

Leistungsschalter IZM Kommunikation

Bedienungshandbuch

01/09 AWB1230-1465D

MOELLER 

An Eaton Brand

Alle Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelhälter.

1. Auflage 2007, Redaktionsdatum 02/07,

2. Auflage 2009, Redaktionsdatum 01/09,

© 2007 by Moeller GmbH, 53105 Bonn

Autor: Heinz Werner Schimanke

Redaktion: Thomas Kracht

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten.

Kein Teil dieses Handbuches darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Zustimmung der Firma Moeller GmbH, Bonn, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Änderungen vorbehalten.

SAP-Nr. 263470



Warnung! Gefährliche elektrische Spannung!

Vor Beginn der Installationsarbeiten

- Gerät spannungsfrei schalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.
- Gefahr bei gespanntem Federspeicher!
Federspeicher entspannen.
- Die für das Gerät angegebenen Montagehinweise (AWA/AWB) sind zu beachten.
- Nur entsprechend qualifiziertes Personal gemäß EN 50110-1/-2 (VDE 0105 Teil 100) darf Eingriffe an diesem Gerät/System vornehmen.
- Achten Sie bei Installationsarbeiten darauf, dass Sie sich statisch entladen, bevor Sie das Gerät berühren.
- Anschluss- und Signalleitungen sind so zu installieren, dass induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Automatisierungsfunktionen verursachen.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Automatisierungseinrichtung führen kann, sind bei der E/A-Kopplung hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.
- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten, andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände nicht auszuschließen.
- NOT-AUS-Einrichtungen nach IEC/EN 60204-1 müssen in allen Betriebsarten der Automatisierungseinrichtung wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf keinen Wiederanlauf bewirken.
- Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z. B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung).
- Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation, zur Inbetriebnahme und zur Instandhaltung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden (IEC 60364 bzw. HD 384 oder DIN VDE 0100 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).

Inhalt

Zu diesem Handbuch		5
	Lesekonventionen	5
	Weitere Handbücher	5
1 Einleitung und Übersicht Bussysteme		7
	Allgemeines	7
	Bussysteme	8
	– PROFIBUS-DP	8
	– Ethernet	9
	– LON (Local Operating Network)	10
	– Kommunikationsstruktur der IZM-Leistungsschalter	11
2 IZM – Systembeschreibung		13
	Übersicht	13
	– Kurzbeschreibung IZM	13
	– Interner Sytembus	15
	– Kommunikationsfähigkeit der elektronischen Überstromauslöser	15
	– Verfügbarkeit der Daten auf dem internen Systembus	18
	PROFIBUS-DP-Modul XCOM-DP	19
	– Anschlussbelegung	19
	– PROFIBUS-Aufbau Richtlinien	20
	– PROFIBUS-Schreibschutz (DPWriteEnable)	20
	– Datenaustausch über das XCOM-DP-Modul	20
	Breaker Status Sensor XBSS	22
	Messfunktion „harmonic“	23
	– Allgemein	23
	– Spannungswandler	25
	– Parameter für die Messwerteinstellung	25
	Wichtige Funktionen und Parameter für die Kommunikation	27
	– Lastmanagement	27
	– Erweiterte Schutzfunktion	28
	– Schwellwerte	28
	– Untergrenze Stromübertragung	28
	– Einspeiserichtung	29
	– Ereignis- und Auslösebuch	29
	Externe Systembus-Module	29
	– Allgemeines	29
	– Digitales Eingangsmodul	35
	– Digitales Ausgangsmodul mit Drehkodierschalter	36
	– Digitales konfigurierbares Ausgangsmodul	37
	– Analoges Ausgangsmodul	39
	– ZSI-Modul	41
	Stromaufnahme eines IZM mit internem Systembus	44

3 PROFIBUS-Kommunikation mit IZM		47
Einbindung der Leistungsschalter in ein Automatisierungssystem		47
Kommunikationsmöglichkeiten		47
– Kommunikation mit einem PROFIBUS-DP-Master Klasse 1		47
– Einbindung mit der GSD-Datei		47
– Das dreistufige Kommunikationskonzept		47
– PROFIBUS-Adresse des XCOM-DP einstellen		48
PROFIBUS-Profil für IZM-Leistungsschalter		49
– Zyklischer Datenverkehr		49
– Basistypen für den zyklischen Datenverkehr		49
– PNO-Profil		50
– Vorbelegung der drei Basistypen		51
– Eigenschaftsbyte (EB)		51
– Binäre Statusinformationen im zyklischen Kanal		53
– Steuerbytes		53
– PROFIBUS-Schreibschutz (DPWriteEnable)		53
– SYNC und FREEZE		54
– Zeitsynchronisation		55
– Diagnosemeldung		55
– Diagnose des IZM		55
– Datenaustausch über DPV1		57
– Lesen und Schreiben von Datensätzen mit XC100/XC200		57
4 Parametrier- und Bediengerät PG(E)		61
Kurzbeschreibung und Systemvoraussetzungen		61
– Beschreibung		61
– Vorteile des PG		61
– PG im Offline-Modus (alternativ: PGE)		61
– PG als Handbediengerät (alternativ: PGE)		62
– PGE als Interface zum Ethernet		62
– Systemvoraussetzungen		62
– Erstinbetriebnahme des PGE		63
Verbinden mit den IZM-Leistungsschaltern		63
– Temporäre Verbindung		63
– Permanente Verbindung		64
– Betrieb		64
Verbindung zum PG(E) über die serielle Kommunikation		65
– Installation eines Standardmodems (Windows95/98/NT/ME)		66
– Einrichten einer DFÜ-Verbindung zum PG(E) (Windows95/98/ME)		68
– Installation eines Standardmodems (Windows2000/XP)		70
– Einrichten einer DFÜ-Verbindung (WindowsXP)		72
– Einrichten einer DFÜ-Verbindung (Windows2000/NT)		76
Verbindung zum PGE über die Ethernet-Schnittstelle		78
– Ethernet		78
– Begriffsdefinitionen		78
– IP-Adressen		79
– Subnetzmaske		79
– IP-Adresse PGE		79
– IP-Adresse Gateway		80
– Betrieb		80

	Bedienungshinweise und Troubleshooting	80
	– Sprachen und Hilfe	80
	– Offline-/Online-Modus	80
	– Darstellung der Daten	80
	– Passwortschutz	81
	– Beispiel zur Bedienung	81
	– Drucken	81
	– Parametervergleich	81
5 Datenbibliothek		85
	Einleitung	85
	– Allgemein	85
	– Skalierung	85
	– Abkürzung der Datenquellen	85
	– Einheiten	85
	Datenpunkte nach Funktionsklassen	86
	– Steuern des IZM-Leistungsschalters	86
	– Detaillierte Diagnose des IZM	86
	– Strommesswerte	88
	– Spannungsmesswerte	89
	– Leistungsmesswerte	90
	– Sonstige Messwerte	91
	– Zeitstempel der Messwerte	92
	– Parameter der primären Schutzfunktion	94
	– Parameter der erweiterten Schutzfunktion	96
	– Parameter für Schwellwertwarnungen	97
	– Weitere Parameter	98
	Inhalt der PROFIBUS-DPV1-Datensätze	99
	– Datensatz 0: Systemdiagnose	99
	– Datensatz 1: Systemdiagnose	99
	– Datensatz 51: Hauptübersicht	100
	– Datensatz 64: Daten der Harmonischen Analyse	101
	– Datensatz 68: Daten der Systembus-Module	101
	– Datensatz 69: Status der Module	102
	– Datensatz 72: Min./Max. Messwerte der Ströme und der dazugehörenden Zeitstempel	103
	– Datensatz 73: Min./Max. Messwerte der Spannungen und der dazugehörenden Zeitstempel	105
	– Datensatz 74: Min./Max. Messwerte der Leistungen und der dazugehörenden Zeitstempel	107
	– Datensatz 76: Min./Max. Messwerte der Frequenz/ Klirrfaktoren und der dazugehörenden Zeitstempel	108
	– Datensatz 77: Min./Max. Messwerte der Temperaturen und der dazugehörenden Zeitstempel	109
	– Datensatz 91: Statistikinformationen	110
	– Datensatz 92: Diagnosedaten	111
	– Datensatz 93: Steuern der Leistungsschalter	112
	– Datensatz 94: Aktuelle Messwerte	113
	– Datensatz 97: Detaillierte Identifikation	116
	– Datensatz 100: Identifikation im Überblick	117
	– Datensatz 128: Parameter der Messfunktion und der erweiterten Schutzfunktion	118
	– Datensatz 129: Parameter der Schutzfunktion	120
	– Datensatz 130: Parameter für die Schwellwerte	122
	– Datensatz 131: Eigenschaftsbytes der Parameter für die Schutzfunktion und für die Schwellwerte	125
	– Datensatz 160: Parameter für die Kommunikation	127

	– Datensatz 162: Gerätekonfiguration	127
	– Datensatz 165: Identifikation Kommentar	128
	Allgemeine und spezielle Datenformate	128
	– Allgemeine Datenformate	128
	– Spezielle Datenformate	129
Anhang		139
	Datenpunkte in numerischer Reihenfolge	139
	Informationen zu den Hilfeseiten	144
	– Hauptübersicht	145
	– Identifikation	145
	– Gerätekonfiguration	146
	– Geräteparameter MesswertEinstellung	146
	– Geräteparameter Schutzfunktionen	147
	– Geräteparameter der erweiterten Schutzfunktionen	148
	– Geräteparameter Schwellwerte	148
	– Geräteparameter Konfigurierbares Ausgangsmodul	148
	– Diagnose	149
	– Kurvenform Analyse	150
	– Harmonische Analyse	151
	– Betriebsdaten	151
	– Wartung und Statistik	152
	– Bedienen	152
	– Parametervergleich	153
Stichwortverzeichnis		155

Zu diesem Handbuch

Das vorliegende Handbuch wendet sich an alle, die sich mit den vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten kommunikationsfähiger Leistungsschalter in der Energieverteilung auseinandersetzen. Es enthält einen detaillierten Leitfaden zur Inbetriebnahme, zum Betrieb, zur Diagnose und Wartung der neuen kommunikationsfähigen Leistungsschalter IZM.

Das Kapitel 1 dieses Handbuchs enthält eine kurze allgemeine Einführung zum Thema Kommunikation in der Energieverteilung sowie eine Übersicht über Nutzen und Anwendungsmöglichkeiten kommunikationsfähiger Leistungsschalter. Das Kapitel endet mit einer kurzen Beschreibung der wichtigsten Bussysteme.

Eine ausführliche Beschreibung des kommunikationsfähigen offenen Leistungsschalters IZM inklusive Informationen zu Bestelldaten, Projektierungsdaten und Inbetriebnahmehinweisen ist in Kapitel 2 enthalten.

Die Einbindung der IZM-Leistungsschalter in ein PROFIBUS-DP-System sowie das gemeinsame Profil der beiden Leistungsschalter für den PROFIBUS-DP ist im Kapitel 3 beschrieben.

Der IZM ist der erste Leistungsschalter, der auch ohne Nutzung von Feldbussystemen und übergeordneten B&B (Bedienen und Beobachten) Systemen über die Ferne parametrierbar, diagnostiziert und gewartet werden kann. Dies funktioniert mit Hilfe des innovativen Internet-fähigen Parametrier- und Bediengerätes PG(E), welches im Kapitel 4 beschrieben wird.

Das Herzstück der kommunikationsfähigen IZM-Leistungsschalter bildet die Datenbibliothek. In dieser sind alle verfügbaren Datenpunkte (Status, Messwerte, Parameter, ...) beschrieben inkl. Formate und Skalierungsfaktoren. Diese Datenbibliothek wird in Kapitel 5 verständlich dargestellt.

→ Dieses Handbuch enthält aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produktes und kann auch nicht jeden denkbaren Fall der Aufstellung, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigen.

Sollten Sie weitere Informationen wünschen oder sollten besondere Probleme auftreten, die in dem Handbuch nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die örtliche Moeller-Vertriebsniederlassung anfordern.

Lesekonventionen

→ macht Sie aufmerksam auf interessante Tipps und Zusatzinformationen

▽ **Achtung!**
warnt vor leichten Sachschäden.

⚠ **Vorsicht!**
warnt vor schweren Sachschäden und leichten Verletzungen.

⚡ **Warnung!**
warnt vor schweren Sachschäden und schweren Verletzungen oder Tod.

► zeigt Handlungsanweisungen an

Wählen Sie «Datei → Neu» bedeutet: Aktivieren Sie den Befehl „Neu“ im Menü „Datei“.

Für eine gute Übersichtlichkeit finden Sie auf den linken Seiten im Kopf die Kapitelüberschrift und auf den rechten Seiten den aktuellen Abschnitt, Ausnahmen sind Kapitelanfangsseiten und leere Seiten am Kapitelende.

Weitere Handbücher

Informationen zur Hardware und Projektierung finden Sie in der Bedienungsanleitung „Leistungsschalter IZM“ (AWB 1230-1407D). Bestell-Nr. 101533

Eine aktuelle Ausgabe des Handbuches im PDF-Format finden Sie unter <http://www.moeller.net/support>. Geben Sie hier als Suchbegriff die AWB-Nummer ein.

1 Einleitung und Übersicht Bussysteme

Allgemeines

Die Ansprüche in der Industrieautomation in Bezug auf Kommunikationsfähigkeit, Datentransparenz und Flexibilität wachsen ständig. Damit die Industrie-Schaltgerätekombi- nitionen diesen Anforderungen genügen kann, ist der Einsatz von Bussystemen und intelligenten Schaltgeräten unumgänglich, da die Kommunikationstechnologie nicht mehr aus dem Einsatz in der industriellen Produktion und im Gebäudemanagement wegzudenken ist.

Die wachsenden Anforderungen an die elektrischen und mechanischen Eigenschaften der Leistungsschalter, an ihre Anpassungsfähigkeit und ihre Wirtschaftlichkeit haben dazu beigetragen, dass Leistungsschalter in den letzten Jahren in einem unerwarteten Umfang weiterentwickelt worden sind. Beschleunigt wurde dieser Prozess durch die fortschreitende Rationalisierung und Automatisierung. Die neuen kommunikationsfähigen offenen Leistungsschalter IZM können in Energieverteilungsanlagen über Bussysteme wichtige Informationen für Diagnose-, Störungs-, Instandhaltungs- und Kostenstellenmanagement an eine zentrale Leitwarte übertragen. Bei der Nutzung der sich daraus ergebenden Möglichkeiten wird aus einem Leistungsschalter mehr als nur ein reines Schalt- und Schutzgerät.

Durchgängige Kommunikation, Datenerfassung, Weiterleitung, Auswertung und Visualisierung der Daten lassen sich nur dann realisieren, wenn die eingesetzten Komponenten der Automatisierungs- und Niederspannungsschalttechnik in vollem Funktionsumfang anwenderfreundlich in eine Kommunikationslösung integrierbar sind.

So erhöhen Statusinformationen und Warnmeldungen, Auslöseinformationen und Schwellwertüberschreitungen (z. B. Überstrom, Phasenunsymmetrie, Überspannung) die Transparenz in der Energieverteilung und ermöglichen eine schnelle Reaktion auf solche Zustände. Die rechtzeitige Auswertung dieser Daten ermöglicht den gezielten Eingriff in den Prozess und verhindert Anlagenausfälle.

Informationen zur vorbeugenden Wartung (z. B. Anzahl der Schaltspiele oder Betriebsstunden) ermöglichen die rechtzeitige Einplanung von Personal und Material. Dadurch erhöht sich die Anlagenverfügbarkeit. Eine Zerstörung empfindlicher Anlagenteile durch Ausfälle wird verhindert.

Mit Hilfe der Kommunikation erhält man schnell gezielte Informationen über Ort und Ursache von Energieausfällen. Durch die Aufzeichnung der Phasenströme kann die exakte Störungsursache ermittelt werden (z. B. Auslösung durch Kurzschluss von 2317 A in Phase L2 am 20.10.2005 um 14:27 Uhr). Das ist die Basis für eine schnelle Behebung der Störung und schafft ein erhebliches Potenzial für Kosteneinsparungen.

Die Erfassung der Leistungen, der Arbeit und des Leistungsfaktors $\cos \varphi$ eröffnet weitere Möglichkeiten. Durch die transparente Darstellung des Energieverbrauchs für die kaufmännische Auswertung lassen sich Energieprofile erstellen und die Kosten klar zuordnen. Nachgelagert lassen sich so durch den Ausgleich von Lastspitzen und -tälern die Energiekosten optimieren.

IZM-Leistungsschalter – modular und intelligent

Wenige Bauteile als Basis für tausende von Kombinationen: Das ist der IZM. Eine neue Generation von Leistungsschaltern – von 630 A bis 6300 A –, die durch ihre Modularität jede erdenkliche Anwendung in der Energieverteilung erlauben – kostensparend, flexibel planbar und durch Kommunikation in übergreifende Systemlösungen integrierbar.

Cost Saving: Modul für Modul setzt der IZM am entscheidenden Punkt an: Kosten für Arbeitsprozesse, Raum und Energie. Die Vorteile reichen von der einfachen Nachrüstung bis zur kompakten Bauweise und kommen jedem zugute, der mit dem IZM arbeitet. Ob in der Planung, im Handel, beim Schaltanlagenbauer oder beim Betreiber von Anlagen.

System Solutions: Durch die Einbettung der IZM-Leistungsschalter in ein übergeordnetes Kommunikationssystem ergibt sich die Möglichkeit, die Leistungsschalter über PROFIBUS-DP, Ethernet oder Internet zu parametrieren oder sogar die gesamte Energieverteilung durch ein integriertes Power Management System zu optimieren.

Aktuelle Funktionserweiterung

Funktionserweiterung Kommunikationsmodul XCOM-DP "Ausgelöstmeldung" wird über Ausgang direkt verfügbar.

Die neue Funktion ist im Kommunikationsmodul XCOM-DP ab der Geräteversion (09/07) verfügbar, die Versionsnummer ist auf der Frontplatte unten rechts aufgedruckt.

Funktionsbeschreibung

Bisher konnte der Benutzerausgang am Kommunikationsmodul über den PROFIBUS-DP gesteuert werden (Bit 11.0 und Bit 11.1 im Datensatz 93).

Ab sofort bietet das Kommunikationsmodul eine alternative Funktion bei der der Zustand des Ausgelöst-Meldeschal- ters S45 des BSS-Moduls auf dem Benutzerausgang ausgegeben wird. Ein High-Pegel am Ausgang bedeutet, dass der Leistungsschalter ausgelöst hat.

Die Umschaltung vom Modus "Benutzerausgang" in den Modus "Ausgelöstmeldung" erfolgt per PROFIBUS-DP über den Datenpunkt 19 (Byte 11 im Datensatz 93) mit dem Kommando 16.

Die Umschaltung vom Modus "Ausgelöstmeldung" in den Modus "Benutzerausgang" erfolgt automatisch durch das Setzen oder Rücksetzen des Benutzerausgangs am Kommunikationsmodul. (z.B. über PROFIBUS-DP mittels Bit 11.0 und Bit 11.1 im Datensatz 93)

Die gesamte Funktion des XCOM-DP ist ab der Seite 19 beschrieben.

Werkseinstellung

Im Auslieferungszustand ist das Kommunikationsmodul so konfiguriert, dass der Benutzerausgang über den PROFIBUS-DP gesteuert werden kann (bisherige Funktionalität).

Bussysteme

Bussysteme dienen zur Verbindung von verteilten Geräten mit mehr oder weniger Intelligenz. Die verschiedenen Bussysteme sind durch unterschiedliche Strukturen und Mechanismen teils ganz spezifisch auf Anwendungsfälle, andere mehr auf offene Applikationen ausgerichtet. Nachfolgend sind die wichtigsten Bussysteme im Umfeld der Automatisierung und der Energieverteilung beschrieben.

PROFIBUS-DP

Der PROFIBUS-DP ist ein offenes, standardisiertes und herstellerunabhängiges Feldbussystem. Er ist nach DIN(E) 19424 Teil 3/EN 50170 genormt und damit die ideale Basis für die hohen Anforderungen beim Datenaustausch im Bereich der dezentralen Peripherie und der Feldgeräte. Bis heute (Stand: August 2005) bieten mehr als 1200 Hersteller über 2300 Produkte an und die Nutzerorganisationen in 25 Ländern betreuen weltweit die Anwender der über 14 Mio. installierten PROFIBUS-Knoten.

Eine weitere Integration und die Anbindung an die gängigen Konzepte der Automatisierung ist ebenso unproblematisch, da alle großen Hersteller für speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) PROFIBUS-DP-Master-Baugruppen anbieten und durch die hohen Übertragungsraten von bis zu 12 Mbaud die Systeme annähernd in Echtzeit arbeiten.

Das Protokoll, das für die Kommunikation der PROFIBUS-DP-Teilnehmer verwendet wird, gewährleistet eine Kommunikation zwischen den komplexen, gleichberechtigten Automatisierungsgeräten (Master). Dabei erledigt jeder Teilnehmer innerhalb eines festgelegten Zeitrasters seine Kommunikationsaufgaben.

Weiterhin wird für die Kommunikation zwischen einem Master und den zugeordneten einfachen Peripheriegeräten (Slaves) ein zyklischer Datenaustausch mit geringem Aufwand realisiert.

PROFIBUS-DP verwendet dafür eine hybrid aufgebaute Buszugriffssteuerung, bestehend aus einem zentralen Token-Passing-Verfahren zwischen den aktiven Busteilnehmern (Master) und einem zentralen Master-Slave-Verfahren für den Datenaustausch zwischen den aktiven und den passiven Busteilnehmern.

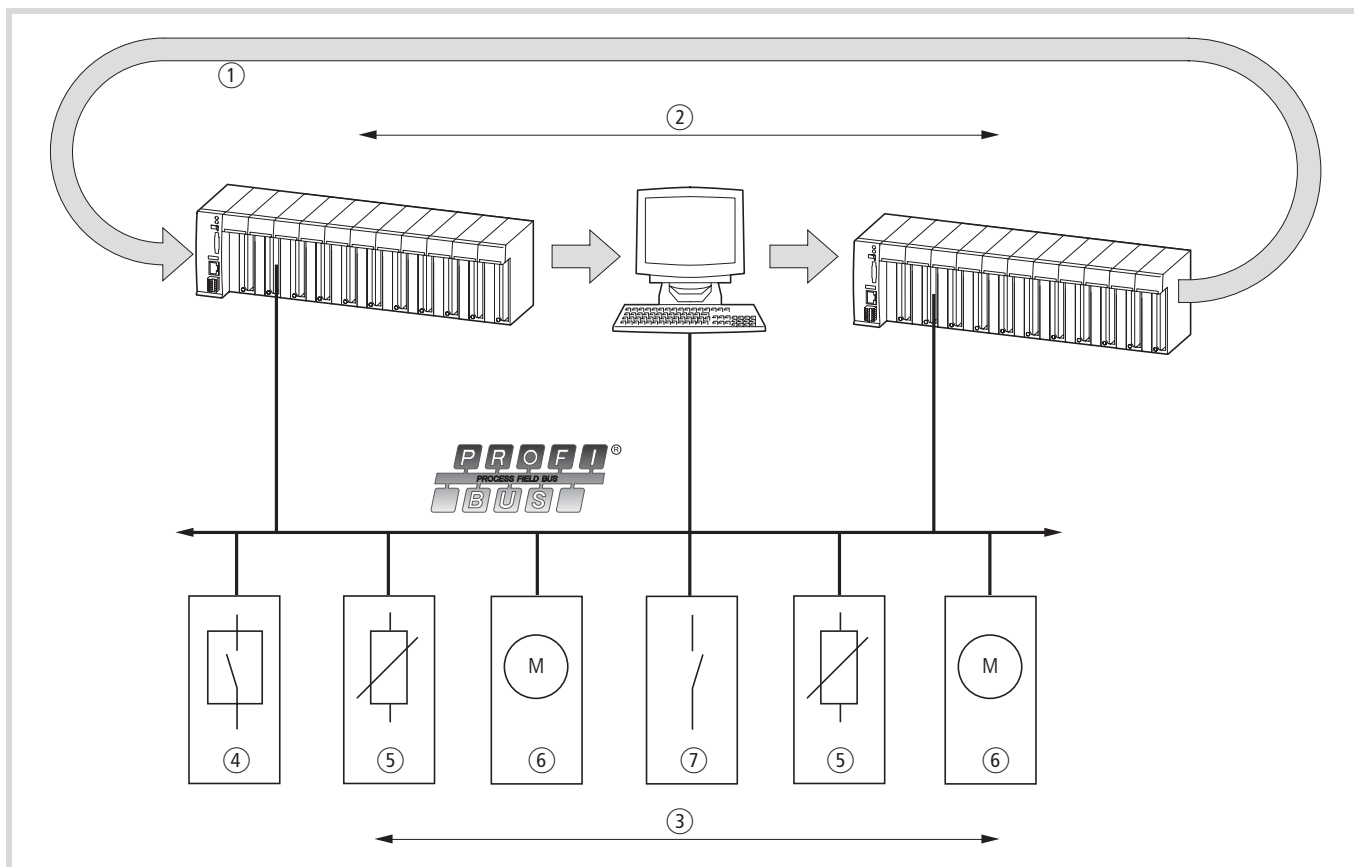


Abbildung 1: Kommunikation am PROFIBUS

- ① Logischer Tokenring zwischen den Master-Geräten
- ② Aktive Stationen, Master-Geräte
- ③ Passive Stationen, Slave-Geräte
- ④ IZM
- ⑤ Sensor
- ⑥ Antrieb
- ⑦ Aktor

Mit dieser Buszugriffssteuerung können folgende Systemkonfigurationen realisiert werden:

- Reines Master-Slave-System
- Reines Master-Master-System mit Token-Passing
- Ein System durch eine Kombination aus beiden Verfahren.

Abbildung 1 zeigt ein Beispiel mit 3 Masterbaugruppen und 6 Slaves. Die 3 Master-Geräte bilden einen logischen Ring. Die Kontrolle über das Token übernimmt die MAC (Buszugriffssteuerung). Sie erzeugt in der Hochlaufphase das Token und überwacht, ob wirklich nur ein Token im logischen Ring kreist.

Jedem Slave, der zyklisch über PROFIBUS-DP kommuniziert, ist ein Master Klasse 1 zugeordnet. Der zyklische Datenverkehr läuft dabei nach dem DP-Norm-Profil (DPV0) ab. Ein Master Klasse 1 dient hauptsächlich dazu, Automatisierungsaufgaben zu erfüllen. Zusätzlich zum zyklischen Datenaustausch kann ein Master Klasse 1 auch eine azyklische Kommunikationsverbindung zu seinen Slaves aufbauen und damit die erweiterten Funktionen eines Slaves nutzen.

Ein Master Klasse 2 eignet sich besonders zur Inbetriebnahme, zur Diagnose und zu Visualisierungsaufgaben. Er wird zusätzlich zum Master Klasse 1 an den PROFIBUS-DP angeschlossen und kann über azyklische Dienste Slaves ansprechen und Daten austauschen, sofern das die Slaves zulassen.

Die azyklische Datenübertragung wird über DPV1 realisiert. Die bestehende PROFIBUS-Norm wird durch DPV1 um einige Funktionen erweitert. Damit ist es unter anderem möglich, die Slavekonfiguration im laufenden Betrieb umzuparametrieren und einen azyklischen Datenverkehr aufzubauen. Mit Hilfe von DPV1 können auch Daten direkt vom Slave durch einen Master Klasse 2 gelesen werden, obwohl dieser noch eine logische Verbindung zu einem Master Klasse 1 hat. Physikalisch läuft sowohl die DPV1- als auch die DP-Norm-Übertragung über eine Leitung.

Die azyklische Datenübertragung findet beispielsweise Anwendung beim Einsatz von Bedien- und Beobachtungssystemen. Der dabei verwendete PC mit eingebauter PROFIBUS-DP-Schnittstellenkarte übernimmt dann die Funktion als Master Klasse 2. Von dort aus werden die Datensätze über DPV1 übermittelt und die neuen Werte gesetzt, z. B. bei einer Änderung des Wertes für den Auslösestrom. Dabei läuft jedoch der zyklische Datenaustausch zwischen dem Leistungsschalter und der SPS weiter.

Ethernet

Das Industrial Ethernet ist ein leistungsfähiges Zellennetzwerk nach Standard IEE 802.3 (ETHERNET). Die seit mehr als 10 Jahren erfolgreiche 10Mbit/s-Technologie und die neue 100Mbit/s-Technologie (Fast Ethernet nach IEEE 802.3u) in Verbindung mit Switching Full Duplex und Autosensing geben die Möglichkeit, die benötigte Performance in dem Netz genau den jeweiligen Anforderungen anzupassen. Dabei wird die Datenrate je nach Bedarf gewählt, denn die durchgängige Kompatibilität erlaubt eine stufenweise Einführung der Technologie.

Ethernet ist heute mit einem Anteil von 80 % das Netzwerk Nummer eins in der LAN-Landschaft weltweit.

Die neue Technologie des Internets bietet vielfältige Möglichkeiten der weltweiten Vernetzung. Industrial Ethernet ist das Medium, welches sich auch nahtlos in die neue Medienwelt integrieren lässt. Die vielfältigen Möglichkeiten von Intranet, Extranet und Internet, welche im Bürobereich heute schon zur Verfügung stehen, können auch in der Fertigungs- und Prozessautomatisierung genutzt werden.

Das Ethernet ist nicht nach einem Master/Slave-Prinzip wie der PROFIBUS-DP aufgebaut. Alle Teilnehmer sind gleichberechtigte Partner am Bus, jeder kann Sender und/oder Empfänger sein. Ein Sender kann nur dann das Senden auf dem Bus beginnen, wenn momentan kein anderer Teilnehmer sendet. Dies wird dadurch realisiert, dass jeder Teilnehmer immer „lauscht“, ob Telegramme für ihn bestimmt sind oder aktuell kein Sender aktiv ist. Hat ein Sender mit dem Senden begonnen, überprüft er sein versendetes Telegramm auf Verfälschungen. Erfolgt keine Veränderung seines Telegramms wird die Übertragung fortgesetzt.

Erkennt der Sender eine Verfälschung seiner Daten, muss ein anderer Sender bereits früher begonnen haben als er und beide beenden den Sendebetrieb. Nach einer Zufallszeit beginnt der Sender danach wieder zu senden. Dieses Zugriffsverfahren wird CSMA/CD genannt. Durch dieses „zufällige“ Zugriffsverfahren kann nicht gewährleistet werden, dass innerhalb einer Zeitspanne eine Antwort erfolgt. Dies hängt sehr stark von der Busauslastung ab. Deshalb ist es momentan nicht möglich, Echtzeitanwendungen mit Ethernet zu realisieren.

Um die Daten der IZM-Leistungsschalter am PROFIBUS-DP auf das Ethernet zu übertragen, gibt es mehrere Lösungen. Stellvertretend sollen hier zwei Lösungen genannt werden:

Lösung 1: Eine Moeller XC200-Steuerung ist mit einer integrierten Ethernet-Schnittstelle (Schnittstelle auf der CPU) und einem PROFIBUS-DP-Master-Modul ausgestattet. Die vom Leistungsschalter über den PROFIBUS-DP übertragenen Daten werden in der XC200 „umsortiert“ und über das Ethernet (OPC/Websides) kommuniziert.

Lösung 2: Ein Gateway (IE/PB Link) bildet als eigenständige Komponente den nahtlosen Übergang zwischen Industrial Ethernet und PROFIBUS-DP. So können z. B. Bedien- und Beobachtungssysteme über das Routen von Datensätzen durch das Gateway einfach auf Feldgeräte am PROFIBUS-DP zugreifen.

Bestellinformationen sowie weitere Möglichkeiten der Netzübergänge finden Sie im Hauptkatalog Automatisierungssysteme, Antriebstechnik (HPL0213, Kapitel 3).

LON (Local Operating Network)

Grundlage dieses Bussystems sind VLSI-Schaltkreise, die die Kommunikation von bis zu 32385 Netzknoten steuern. Die Knoten sind in Teilnetzen mit jeweils max. 64 Teilnehmern angeordnet. Die Verbindung zwischen den Teilnetzen übernehmen sogenannte Router, die ebenfalls mit diesen Schaltkreisen, den sogenannten Neuronchips, aufgebaut werden. Der Hersteller ECHELON hat die Spezifikationen offengelegt.

Als Übertragungsmedium kommen bei unterschiedlichen Datenraten Stromleitungen, Funkkanäle, Infrarotstrecken, Koaxialkabel und Lichtwellenleiter in Frage.

Der LON-Bus stellt ein stark dezentralisiertes Bussystem dar, bei dem jedes Feldgerät integrierte Intelligenz vor Ort besitzt. Das Haupteinsatzgebiet von LON ist vor allem die Gebäudeautomatisierung sowie zum Teil auch die Fertigungsindustrie.

Aus dem Einsatz eines Gateways resultiert der Nachteil, dass bei der Umsetzung zwischen zwei Bussystemen immer eine zusätzliche Zeitverzögerung in die Anlage kommt: Die Daten müssen von der einen Seite gepuffert, umgesetzt und auf der anderen Seite wieder ausgegeben werden. Außerdem können nicht alle Funktionen genutzt werden, die die PROFIBUS-DP-Geräte bieten, wenn sie am PROFIBUS-DP eingesetzt werden, z. B. ereignisgesteuerte Diagnosemeldungen.

Es ist grundsätzlich möglich, in ein bestehendes LON-Bussystem einen bzw. mehrere PROFIBUS-DP-fähige Leistungsschalter einzubinden. Dazu benötigt man einen Buskoppler (Gateway) zwischen den beiden unterschiedlichen Bussystemen. Damit ist es dann möglich, über den LON-Bus mit PROFIBUS-DP-Geräten zu kommunizieren.

Mit dem LONtoX-Gateway mit der Ausprägung PROFIBUS der Fa. HERMOS (www.hermos-informatik.de) ist kein „stand alone“-Betrieb möglich. Es wird immer eine SPS (z. B. XC200) auf der PROFIBUS-Seite benötigt, um die Daten für das Gateway vorzubereiten.

Kommunikationsstruktur der IZM-Leistungsschalter

Die folgende Grafik zeigt:

- einen Überblick über die Vielzahl der Kommunikationsmöglichkeiten der IZM-Leistungsschalter und ihrer Module.
- die hohe Flexibilität des Systems mit der Möglichkeit, neue, innovative Ideen zu verwirklichen.

Anfangen auf unterster Ebene bei der einfachen Parametrierung der Leistungsschalter, über die Feldebene mit einer SPS bis hin zur Anbindung an Intranet/Internet und der damit verbundenen Möglichkeit über intelligentes Power Management Energiekosten zu sparen.

Die Leistungsschalter und deren Module werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

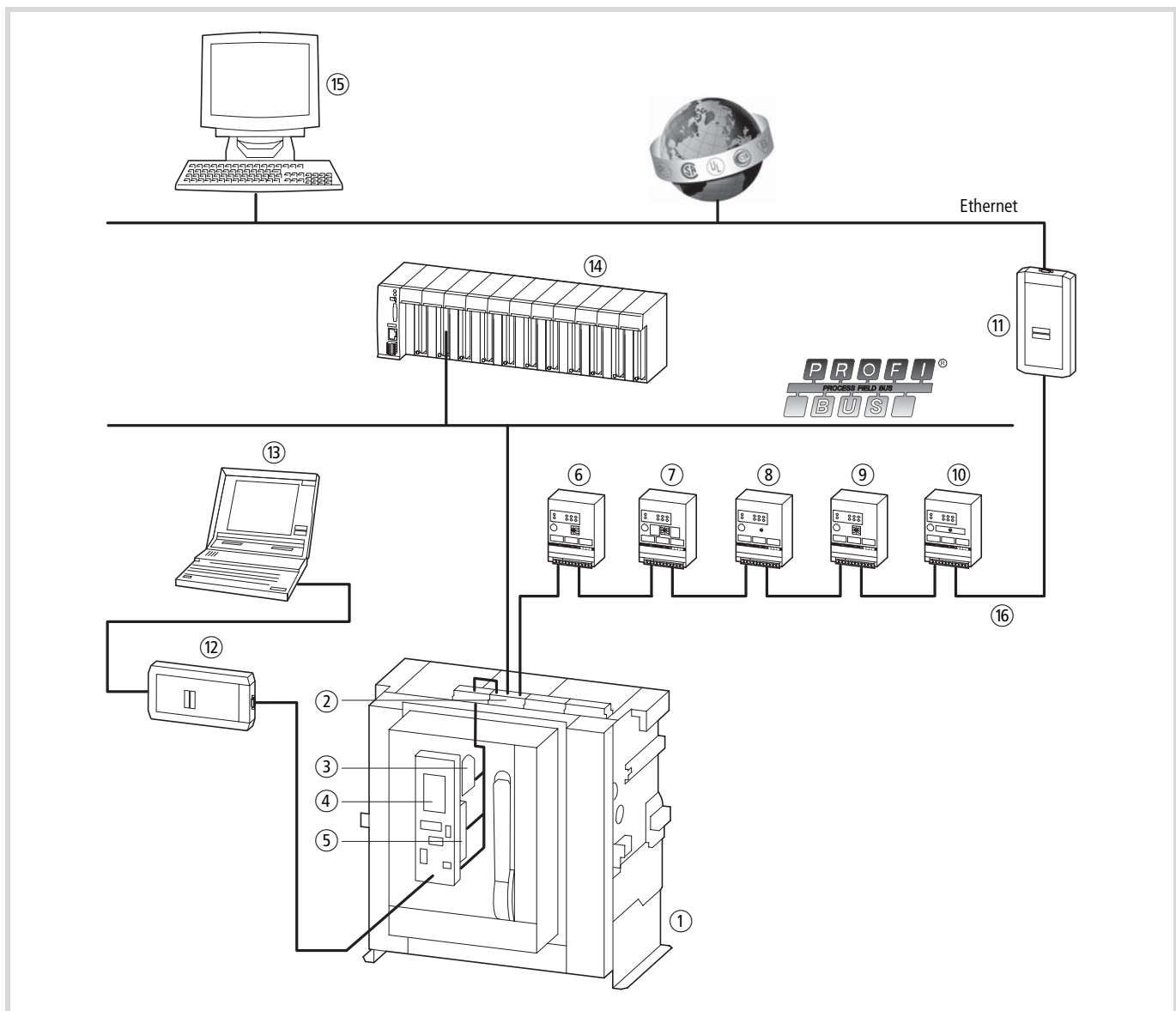


Abbildung 2: Systemarchitektur der IZM-Leistungsschalter

- | | |
|---|--|
| ① IZM | ⑨ Analoges Ausgangsmodul |
| ② Profibus-Kommunikationsmodul (XCOM-DP) | ⑩ Digitales Eingangsmodul |
| ③ Breaker Status Sensor (XBSS) | ⑪ Parametrier- und Bediengerät PG(E), PGE mit Ethernet-Schnittstelle |
| ④ Elektronischer Überstromauslöser (XZM..) | ⑫ Parametrier- und Bediengerät PG(E) |
| ⑤ Messfunktion „harmonic“ | ⑬ Browserfähiges Ein- und Ausgabegerät (z. B. Notebook) |
| ⑥ ZSI-Modul | ⑭ SPS (z. B. XC 200) |
| ⑦ Digitales Ausgangsmodul (Relais) | ⑮ Prozess-Leitsystem/Power-Management-Software |
| ⑧ Digitales Ausgangsmodul konfigurierbar (Relais) | ⑯ Interner Systembus |

2 IZM – Systembeschreibung

Übersicht

Die Ansprüche in der Energieverteilung in Bezug auf Kommunikationsfähigkeit, Datentransparenz, Flexibilität und Intergration wachsen ständig. Der IZM ist der technologisch offene Leistungsschalter, der die Anforderungen der Zukunft bereits jetzt erfüllt.

Kurzbeschreibung IZM

Leistungsschalter haben heute nicht mehr nur die Aufgabe, Anlagen, Transformatoren, Generatoren und Motoren zu schützen. Viele Anwender wollen einen kompletten Überblick über die Anlage von einer zentralen Warte aus haben; sämtliche Informationen sollen jederzeit zur Verfügung stehen. Die Vernetzung der Schalter untereinander sowie mit anderen Komponenten ist das Merkmal einer modernen Energieverteilung.

Die Familie der offenen Leistungsschalter IZM bietet noch mehr:

Künftig werden Diagnose und Service auch von Ferne über das Internet möglich sein. Das Bedienpersonal wird rechtzeitig über Störungen oder Warnmeldungen in der Anlage informiert.

Keine Zukunftsvision – sondern jetzt schon Realität. Der Leistungsschalter IZM deckt mit drei Baugrößen den kompletten Bereich von 630 A bis 6300 A ab und das sowohl in dreipoliger als auch in vierpoliger Ausführung, ob für den Festeinbau oder in Ausfahrtechnik. Die Geräte stehen in verschiedenen Schaltleistungsklassen zur Verfügung. Es können Kurzschlussströme bis 150 kA sicher abgeschaltet werden. Die Anpassung an die Anlagenverhältnisse ist in jeder Situation gewährleistet. So kann z. B. mittels eines Bemessungsstrommoduls jeder Schalter – falls erforderlich – auf den jeweils passenden Bemessungsstrom eingestellt werden. Damit wird ein optimales Schutzverhalten auch bei Änderungen in der Anlage gewährleistet.

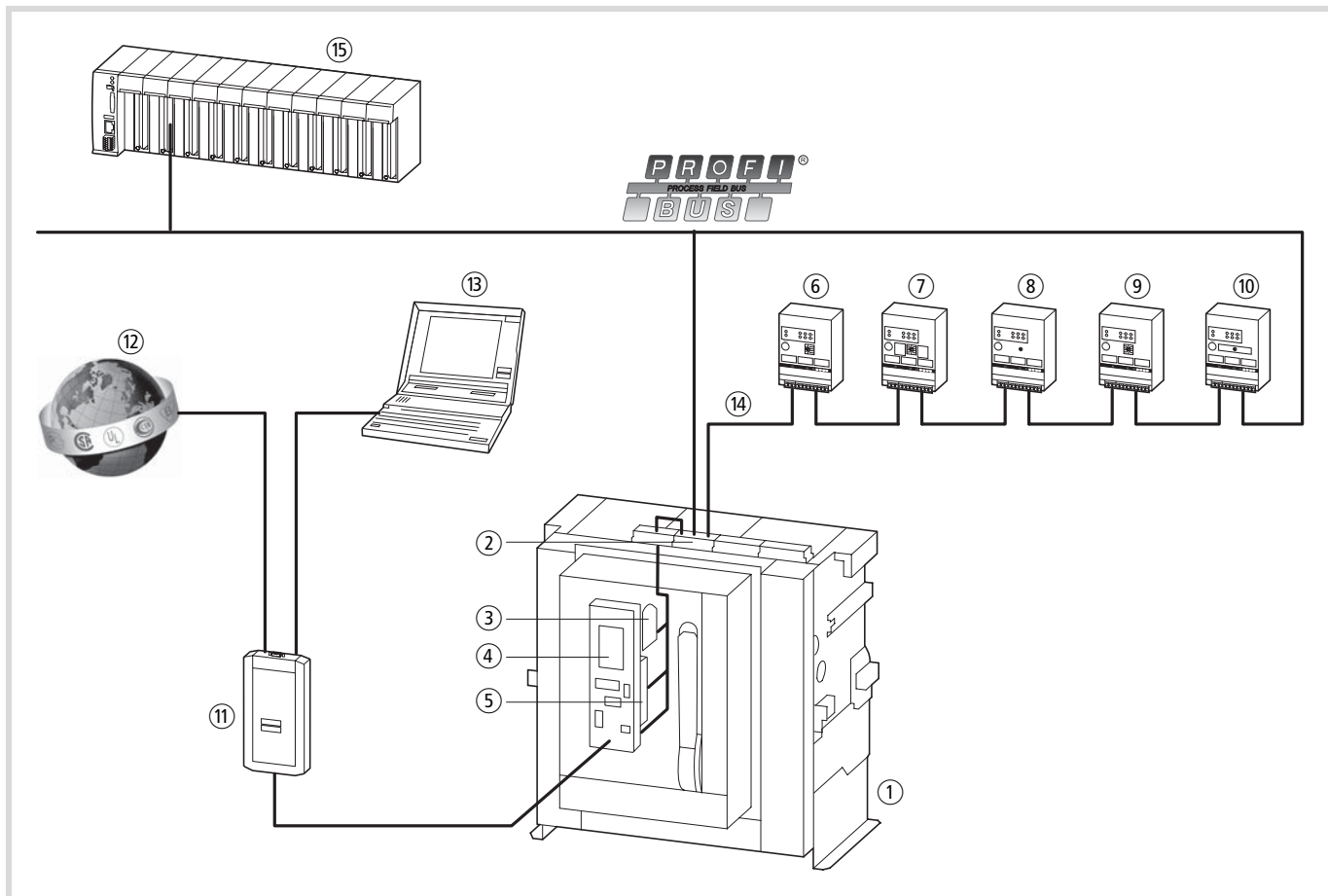


Abbildung 3: Systemübersicht IZM

- ① IZM
- ② PROFIBUS-Kommunikationsmodul (XCOM-DP)
- ③ Breaker Status Sensor (XBSS)
- ④ Elektronischer Überstromauslöser (XZM..)
- ⑤ Messfunktion „harmonic“
- ⑥ ZSI-Modul
- ⑦ Digitales Ausgangsmodul (Relais)
- ⑧ Digitales Ausgangsmodul konfigurierbar (Relais)
- ⑨ Analoges Ausgangsmodul
- ⑩ Digitales Eingangsmodul
- ⑪ Parametrier- und Bediengerät PG(E), PGE mit Ethernet-Schnittstelle
- ⑫ Ethernet/Intranet/Internet
- ⑬ Browserfähiges Ein- und Ausgabegerät (z. B. Notebook)
- ⑭ Interner Systembus
- ⑮ SPS (z. B. XC 200)

Der Wechsel des Moduls geschieht innerhalb weniger Sekunden, ohne aufwändigen Wandlerwechsel. Auch eine Umschaltung zwischen zwei verschiedenen Parametersätzen ist möglich. Diese Funktion wird überall dort wichtig, wo beispielsweise bei Stromausfall automatisch von Netz- auf Generatorbetrieb umgeschaltet wird und sich möglicherweise sämtliche Auslösebedingungen ändern.

Für erhöhte Sicherheit bei kritischen Prozessen sorgen zahlreiche Verriegelungs- und Abschließmöglichkeiten. Jegliches Zubehör, ob Hilfsauslöser, Motorantrieb bis hin zur Kommunikation, ist einfach und schnell nachrüstbar. Dies wird noch dadurch vereinfacht, dass das Zubehör über die gesamte Reihe gleich ist. Das Prinzip, die Teilevielfalt zu reduzieren, wurde hier konsequent umgesetzt. Daraus ergibt sich weniger Bestellaufwand und die Lagerhaltung wird kostengünstiger.

Das Herzstück eines jeden Schalters ist der elektronische Überstromauslöser (XZM..). Um die Schutz-, Mess- und Meldefunktionen ganz den Bedürfnissen der Anlage anzupassen, gibt es verschiedene Ausprägungen: Vom einfachen Überlast- und Kurzschluss-Schutz bis hin zum fernparametrierbaren Auslöser mit einer Vielzahl von Mess- und Meldefunktionen.

Kommunikationsfähig sind alle Leistungsschalter mit Auslösern des Typs XZMU und XZMD. Bei diesen kommunikationsfähigen Auslösern können zusätzliche Komponenten eingebaut werden, die intern über den Systembus vernetzt werden.

Um einen IZM mit dem Auslöser XZMA, XZMV oder XZMV+XT kommunikationsfähig zu machen, muss der Überstromauslöser ausgetauscht werden, da dieser Auslöser keine Anschlussmöglichkeit an den Systembus besitzt. Eine Anbindung des Leistungsschalters an den PROFIBUS-DP erfolgt über die RS-485-Schnittstelle des Kommunikationsmoduls XCOM-DP.

Über das Parametrier- und Bediengerät PG(E) (→ Kapitel 4) ist es zudem möglich, eine Vernetzung/Kommunikation auf höherer Ebene (Intranet/Internet) zu betreiben.

Interner Sytembus

Rückgrat der durchgängigen und modularen Architektur des IZM ist der Systembus, der alle intelligenten Komponenten innerhalb des IZM verbindet und den einfachen und sicheren Anschluss weiterer externer Zusatzkomponenten ermöglicht. Der Systembus ist in allen Komplettschaltern mit den Auslösern XZMU und XZMD bereits enthalten und angeschlossen.

Die hohe Modularität des Systems erlaubt jederzeit die Nachrüstung von Kommunikationsfunktionen (z. B. der Messfunktion). Auch die Hochrüstung eines noch nicht kommunikationsfähigen IZM (z. B. Wechsel von XZMV auf XZMU mit Systembus) ist problemlos noch vor Ort in der Anlage möglich. Alle Module am Systembus können direkt auf die vorhandenen Quelldaten des Leistungsschalters zugreifen und gewährleisten damit schnellstmöglichen Zugriff auf Informationen und die Reaktion auf Ereignisse.

Darüber hinaus lassen sich durch den Anschluss externer Zusatzmodule an den Systembus kostengünstige Lösungen zur Automatisierung weiterer Geräte in der Schaltanlage realisieren.

Kommunikationsfähigkeit der elektronischen Überstromauslöser

Die elektronischen Auslöser XZMU und XZMD sind grundsätzlich kommunikationsfähig. Der Systembus ist im Schalter an den Klemmen X8:1 bis X8:4 herausgeführt.

Die kommunikationsfähigen Auslöser unterscheiden sich in ihrer Ausführung:

Der XZMU besitzt an seiner Front Drehkodierschalter zum Einstellen der Schutzparameter. Diese können über die Kommunikation nur gelesen werden. Optional kann der XZMU mit einem vierzeiligen Display zur Anzeige der Messwerte ausgestattet werden.

Der XZMD besitzt ein vollgrafisches Display, welches über ein tastengeführtes, übersichtliches Menü verfügt. In diesem können nicht nur Messwerte, Statusinformationen und Wartungsinformationen angezeigt werden, sondern auch alle zur Verfügung stehenden Parameter gelesen und passwortgeschützt auch verändert werden.

Tabelle 1: Funktionsübersicht Überstromauslösesystem

		XZMA	XZMV	XZMV+XT	XZMU	XZMD
Grundfunktionen						
Überlastschutz	L	√	√	√	√	√
Funktion ein-/ausschaltbar		–	–	–	–	√
Einstellbereich $I_R = I_n \times \dots$		0,5-0,6-0,7-0,8-0,9-1	0,4-0,45-0,5-0,55-0,6-0,65-0,7-0,8-0,9-1			0,4 bis 1
Umschaltbarer Überlastschutz (I^2t - oder I^4t -abhängige Funktion)		–	–	–	√ (per Schiebeshalter)	√
Einstellbereich Trägheitsgrad t_r bei $6 \times I_R$ für I^2t		10 s fest	10 s fest	10 s fest	2-3-5-5,5-8-10-14-17-21-25-30 s	2 bis 30 s
Einstellbereich Trägheitsgrad t_r bei $6 \times I_R$ für I^4t		–	–	–	1-2-3-4-5 s	1-5 s
Thermisches Gedächtnis		–	–	–	√ (ein/aus per Schiebeshalter)	√ (ein/aus per Menü/Comm)
Phasenausfallempfindlichkeit	–	bei $t_{sd} = 20 \text{ ms (M)}$				
N-Leiterschutz	N	–	–	√	√	√
Funktion ein-/ausschaltbar		–	–	√ (per Schiebeshalter)		√ (per Menü/Comm)
N-Leiter Einstellbereich $I_N = I_n \times \dots$		–	–	0-1	0-0,5-1	0,5 bis 2

	XZMA	XZMV	XZMV+XT	XZMU	XZMD
S					
Kurzverzögerter Kurzschlusschutz	–	–	–	√	√
Funktion ein-/ausschaltbar	–	–	–	√ (per Drehkodierschalter)	√ (per Menü/Comm)
Einstellbereich $I_{sd} = I_n \times \dots$	–	1,25-1,5-2-2,5-3-4-6-8-10-12			$1,25 \times I_n \dots < 0,8 \times I_{cw}$
Einstellbereich Verzögerungszeit t_{sd}	–	0-M-100-200-300-400 ms		M-100-200-300-400-OFF ms	20-bis max.4000 ms
Umschaltbarer kurzverzögerter Kurzschlusschutz (I^2t -abhängige Funktion)	–	–	–	√ (per Drehkodierschalter)	√ (per Menü/Comm)
Einstellbereich Verzögerungszeit t_{sd} bei I^2t	–	–	–	100-200-300-400 ms	100-400 ms; OFF
ZSI-Funktion	–	–	–	als Systembus-Modul	
I					
Unverzögerter Kurzschlusschutz	√	√	√	√	√
Funktion ein-/ausschaltbar	–	–	–	√ (per Drehkodierschalter)	√ (per Menü/Comm)
Einstellbereich $I_i = I_n \times \dots$	2-3-4-5-6-7-8	fest bei $I_i 20 \times I_n$ max. 50 kA		1,5-2,2-3-4-6-8-10-12-0,8 $\times I_{cs}$ -OFF	$1,5 \times I_n$ bis $0,8 \times I_{cs}$
G					
Erdschlusschutz	–	–	√ fest eingebaut	√ Nachrüstbares Modul	
Auslöse- und Alarmfunktion	–	–	–	√	√
Auslösefunktion ein-/ausschaltbar	–	–	√ (per Drehkodierschalter)		√ (per Menü/Comm)
Alarmfunktion ein-/ausschaltbar	–	–	–	–	√ (per Menü/Comm)
Erfassung des Erdschlussstromes über Summenstrom-Wandlung mit internem oder externem N-Leiter-Wandler	–	–	√	√	√
Erfassung des Erdschlussstromes über externen Schutzleiter-Wandler	–	–	–	√	√
Einstellbereich des Ansprechstromes I_g für Auslösung	–	–	OFF-A-B-C-D-E		10 % I_n bis max. 1200 A
Einstellbereich des Ansprechstromes I_g für Alarm	–	–	–	A-B-C-D-E	10 % I_n bis max. 1200 A
Einstellbereich der Verzögerungszeit t_g	–	–	100-200-300-400-500 ms		100-200-300-400-500 ms
Umschaltbarer Erdschlusschutz (I^2t -abhängige Funktion)	–	–	–	√	√
Einstellbereich Verzögerungszeit t_g bei I^2t	–	–	–	100-200-300-400-500 ms	100 bis 500 ms
ZSI-g-Funktion	–	–	–	als Systembus-Modul	

	XZMA	XZMV	XZMV+XT	XZMU	XZMD
Parametersätze					
umschaltbar	–	–	–	–	√
LCD					
LCD alphanummerisch (4-zeilig)	–	–	–	√	–
LCD grafisch	–	–	–	–	√
Kommunikation					
Interner Systembus	–	–	–	√	√
Kommunikationsfähig über PROFIBUS-DP (XCOM-DP)	–	–	–	√	√
Messfunktion					
Messfunktionsfähig mit Messfunktion „harmonic“	–	–	–	√	√
Anzeige durch LED					
Überstromauslöser aktiv	√	√	√	√	√
Alarm	√	√	√	√	√
Fehler elektronischer Überstromauslöser (XZM)	√	√	√	√	√
L-Auslösung	–	√	√	√	√
S-Auslösung	–	√	√	√	√
I-Auslösung	–	√	√	√	√
N-Auslösung	–	–	√	√	√
G-Auslösung	–	–	√	√ (nur mit Erdschlussschutzmodul)	
G-Alarm	–	–	–	√ (nur mit Erdschlussschutzmodul)	
Auslösung durch erweiterte Schutzfunktion	–	–	–	√	√
Kommunikation	–	–	–	√	√
Meldungen durch Meldeschalter mit externem Systembus-Modul					
Lastaufnahme	–	–	–	√	√
Lastabwurf	–	–	–	√	√
Voreilende Meldung Überlastauslösung 200 ms	–	–	–	√	√
Temperaturalarm	–	–	–	√	√
Phasenunsymmetrie	–	–	–	√	√
Unverzögerte Kurzschlussauslösung	–	–	–	√	√
Kurzverzögerte Kurzschlussauslösung	–	–	–	√	√
Überlastauslösung	–	–	–	√	√
Neutralleiterauslösung	–	–	–	√	√
Erdschlussschutz-Auslösung	–	–	–	√ (nur mit Erdschlussschutzmodul)	
Erdschlussalarm	–	–	–	√ (nur mit Erdschlussschutzmodul)	
Fehler elektronischer Überstromauslöser (XZM)	–	–	–	√	√

Verfügbarkeit der Daten auf dem internen Systembus

Alle Teilnehmer, die an dem internen Systembus angeschlossen sind, können Daten von anderen Modulen über den Bus anfordern und generieren selbst auch Daten, die dann von anderen Teilnehmern gelesen werden können.

Jeder Datenpunkt aus der umfangreichen Datenbibliothek der IZM-Leistungsschalter kann nur von einem einzigen Modul erzeugt werden, die sogenannte Datenquelle. Ist diese Datenquelle (Teilnehmer) vorhanden, sind die der Datenquelle zugeordneten Datenpunkte ebenfalls vorhanden.

Das Vorhandensein wird in den sogenannten Eigenschaftsbytes beschrieben und auch kommuniziert.

Ist eine Datenquelle (Teilnehmer) nicht vorhanden, existiert auch der Datenpunkt nicht, was auch in dem zugehörigem Eigenschaftsbyte erkannt werden kann.

Einen Überblick über die internen Systembus-Teilnehmer und deren zugeordneten Datenpunktgruppen (Zusammenfassung mehrerer Datenpunkte) zeigt die nachfolgende Tabelle.

Eine genaue Beschreibung der einzelnen Datenpunkte ist in Kapitel 5 „Datenbibliothek“ beschrieben und kann dort nachgeschlagen werden.

Tabelle 2: Datenpunkte der Systembus-Module

Datenpunktgruppe, Datenpunkte mit gleicher Quelle	XZM ab XZMU	XBSS	XCOM-DP	Messfunktion „harmonic“
Schutzparametersatz A	✓			
Schutzparametersatz B (nicht für XZMU)	✓			
Erweiterte Schutzparameter				✓
Parameter für Schwellwerte				✓
PROFIBUS-Kommunikationsparameter			✓	
Parameter zur MesswertEinstellung				✓
Daten zur Geräteidentifikation	✓		✓	
Schalterpositionsangaben			✓	
Statusinformation (Schalter ein/aus, Federspeicher,...)		✓		
Warnungen	✓			
Auslösungen	✓			✓
Schwellwertmeldungen				✓
Wartungsinformationen	✓		✓	
Temperatur im Leistungsschalter		✓		
Temperatur im Schaltschrank			✓	
Ströme 3-phasig	✓			
Strom im N-Leiter, Erdschlussstrom; je nach Ausstattung	✓			
Spannungen 3-phasig				✓
Leistungen P, Q, S, Energie				✓
cos φ				✓
Frequenz, Klirrfaktor, Formfaktor, Scheitelfaktor				✓
Harmonische Analyse				✓
Kurvenformspeicher				✓
Logbuch für Ereignisse und Auslösungen			✓	
Systemzeit			✓	

PROFIBUS-DP-Modul XCOM-DP

Mit dem XCOM-DP kann der IZM-Leistungsschalter über den PROFIBUS-DP zeitgleich mit zwei Mastern Daten austauschen. Einige der wichtigsten Informationen über den Status des Schalters (Ein/Aus, Federspeicher, Einschaltbereit,...) holt sich das XCOM-DP-Modul über den internen Systembus aus dem XBSS (Breaker Status Sensor). Deshalb werden beide Module zusammen als PROFIBUS-DP-Kommunikationsanschlusung IZM-XCOM-DP angeboten.

Das XCOM-DP-Modul für den IZM ermöglicht den Anschluss des Leistungsschalters an den PROFIBUS-DP. Es unterstützt die PROFIBUS-Protokolle DP und DPV1 und kann damit mit 2 Mastern gleichzeitig kommunizieren. Das erleichtert insbesondere die Inbetriebnahme von Parametrier- und Diagnosewerkzeugen sowie von Bedien- und Beobachtungssystemen für den IZM.

Es ist möglich, den steuernden/schreibenden Zugriff auf den Leistungsschalter über Hardware und Software zu verriegeln, falls dies aus Sicherheitsgründen notwendig ist, um z. B. das Schalten über den PROFIBUS (Hand-/Automatikbetrieb) oder das Ändern von Parametern zu unterbinden.

Alle wichtigen Ereignisse erhalten von der integrierten Uhr einen Zeitstempel, um beispielsweise den exakten Verlauf einer Störung nachverfolgen zu können. Die Uhr kann über einen einfachen Mechanismus mit der Uhr des Automatisierungssystems synchronisiert werden.

Ein im XCOM-DP-Modul integrierter Temperatursensor misst die Temperatur im Schaltschrank.

Über drei eingebaute Mikroschalter an der Unterseite des XCOM-DP wird die Schalterposition (Betriebs-, Test-, Trennstellung und nicht anwesend) erfasst und kann über PROFIBUS-DP ausgelesen werden. Der Leistungsschalter kann nur in der Betriebs- und Teststellung ein- und ausgeschaltet werden.

Anschlussbelegung

Angeschlossen wird das XCOM-DP durch das Aufstecken auf das Hilfsleiterstecksystem an der Stelle X7.

Außerdem müssen die elektrische Verbindungen zum Leistungsschalter und die Systembus-Verbindung zu den Leistungsschalter-internen Systembus-Teilnehmern (XZM, XBSS, Messfunktion) hergestellt werden. Dazu werden die auf der Rückseite des XCOM-DP herausgeführten vier Leitungen am Hilfsleiterstecksystem Abschnitt X8 angeschlossen.

Sind die Ein- und Ausschaltmagneten für größere Spannungen als 24 V DC ausgelegt, müssen Koppelrelais eingesetzt werden.

Wird zum Ausschalten über PROFIBUS-DP nicht der erste Hilfsauslöser (XA), sondern der zweite Hilfsauslöser (XA1, XU, XUV) benutzt, dann müssen die Anschlusspunkte X5:11 und X5:12 benutzt werden.

Der freie Benutzerausgang kann beliebig genutzt werden, der Anschluss muss wie der eines Koppelgliedes in Abbildung 6 erfolgen. Ein Anwendungsbeispiel wäre z. B. die Ansteuerung des

XFR-Magneten zum Zurückholen des roten Ausgelöststößels, wenn die Option Fern-Reset XFR.. installiert ist. Verwendet werden können wie bei Open und Close nur Spannungen bis 24 V DC (Polung beachten!), bei anderen Spannungen müssen Koppelglieder verwendet werden.

Auf der Vorderseite des XCOM-DP ist an der 9-poligen Schnittstelle die PROFIBUS-Leitung anzuschließen. Auf der Rückseite befindet sich der PROFIBUS-Anschluss für RJ-45-Stecker, an der die externen Systembus-Module angeschlossen werden können. Wird kein externes Systembus-Modul angeschlossen, so ist der mitgelieferte Abschlusswiderstand in Form eines RJ-45-Steckers einzusetzen.

Der freie Benutzereingang kann über ein Schaltglied mit der von Pin1 zur Verfügung gestellten Spannung von 24 V DC verbunden werden, um damit den Zustand des Schaltgliedes zu übertragen.

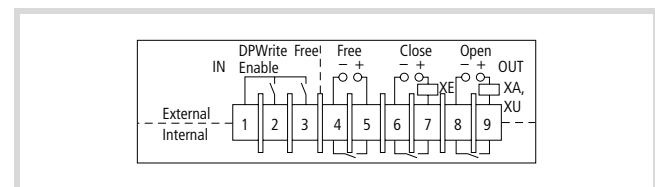


Abbildung 4: Anschlussbelegung beim XCOM-DP-Modul

Die in Abbildung 5 gezeigte Beschaltung dient zum Ein- und Ausschalten des Leistungsschalters über PROFIBUS-DP. Die Schaltglieder müssen in dem Fall für 24 V DC ausgelegt sein.

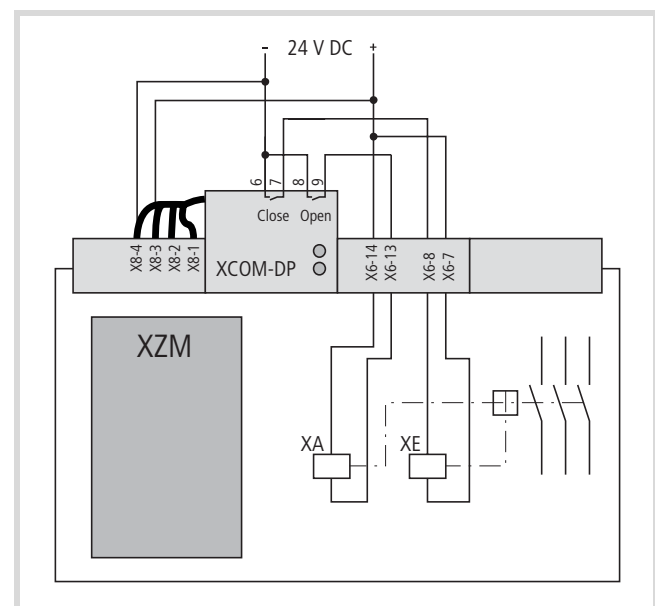


Abbildung 5: Beschaltung des XCOM-DP für Schaltglieder mit 24 V DC

Sind die Schaltglieder nicht für 24 V DC ausgelegt, so müssen zum Schalten über PROFIBUS-DP Koppelrelais eingesetzt werden. Wird XA nicht zum Ausschalten verwendet, müssen die Anschlusspunkte X5:11/X5:12 für XA1, XU oder XUV angeschlossen werden.

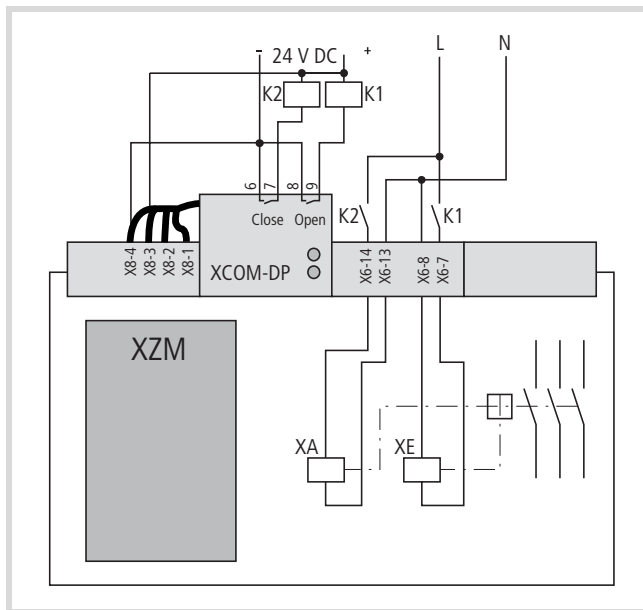


Abbildung 6: Beschriftung des XCOM-DP für Schaltglieder ungleich 24 V DC

PROFIBUS-Aufbauichtlinien

Das XCOM-DP-Modul ist gemäß den Aufbauichtlinien für PROFIBUS-DP/FMS (Bestellnummer 2.111), herausgegeben von der PROFIBUS-Nutzer-Organisation (PNO, www.profibus.com), aufzubauen. Vor allem zu beachten ist dabei der Potenzialausgleich und die Schirmung.

PROFIBUS-Schreibschutz (DPWriteEnable)

In realen Anwendungsfällen in der Energieverteilung ist es erforderlich, den Schreibzugriff über PROFIBUS vorübergehend oder permanent zu sperren.

Dazu existiert auf dem XCOM-DP-Modul ein Hardwareeingang. Pin1 stellt die 24-V-DC-Versorgung zur Verfügung, die z. B. über ein Schaltglied auf Pin2 (DPWriteEnable) zurückgeführt werden kann.

Wird dieser Eingang nicht gebrückt (d. h. aktiv freigegeben!), ist mit Ausnahmen kein Schreibzugriff möglich.

Ohne Brücke am Eingang des Schreibschutzes werden die nachfolgenden Aktionen gesperrt:

- Ein- bzw. Ausschalten
- Zurücksetzen der aktuellen Auslösung
- Ändern der Schutzparameter
- Ändern der Parameter für die erweiterte Schutzfunktion (Messfunktion)
- Ändern der Parameter für die Kommunikation
- Ändern der Parameter für die Messwerteneinstellung (Messfunktion)
- Zurücksetzen von Wartungsinformationen (Zähler)
- Forcen der digitalen Ausgänge
- DPV1-Anlaufparameter.

Auch ohne Brücke werden folgende Steuerungen durchgelassen:

- Ändern und Setzen der Triggerfunktionen für den Kurvenformspeicher
- Auslesen des Inhaltes des Kurvenformspeichers
- Ändern der Parameter für Schwellwerte
- Setzen/Ändern der Systemzeit
- Ändern der freien Texte (Kommentar, Anlagenkennzeichen)
- Zurücksetzen der min/max. Werte
- Ändern des freien Benutzerausgangs.

Sinn und Zweck dieses Schreibschutzes ist es, dass alle notwendigen Informationen übertragen werden können, aber am Status des Schalters nichts verändert werden kann. Dies bleibt dem Betreiber der Energieverteilungsanlage vorbehalten.

Warum werden auch mit Schreibschutz einige Aktionen zugelassen?

Alle nicht gesperrten Aktionen dienen lediglich zur Ferndiagnose, sie wirken nicht auf den aktuellen Status. Es ist aber möglich, Auslösungen und Kurvenverläufe genauer, auch aus der Ferne, zu diagnostizieren.

Datenaustausch über das XCOM-DP-Modul

Bei der Konfiguration des XCOM-DP für den Datenaustausch ist zu beachten, dass das XCOM-DP standardmäßig mit der PROFIBUS-DP-Adresse 126 ausgeliefert wird. Diese muss bei der Konfiguration des Systems vom Anwender geändert werden (z. B. mit dem PG(E) oder dem Display der XZMD).

Zur Diagnose der Kommunikation besitzt das XCOM-DP zwei LEDs mit den Bezeichnungen PROFIBUS und Systembus. Daran lässt sich der Betriebszustand für den PROFIBUS-DP und den Systembus ablesen.

Zur Beurteilung eines funktionsfähigen Systembus im Schalter müssen zwei LEDs betrachtet werden. Die LED COMM am Auslöser muss grün sein, d. h. mindestens ein weiterer Systembus-Teilnehmer ist aus Sicht des Auslösers erkannt worden. Im worst case ist das nur die Messfunktion, falls der Systembus danach unterbrochen wurde. Als zweites muss die Systembus-LED am XCOM-DP betrachtet werden. Leuchtet diese mit grünem Dauerlicht, dann besteht eine Verbindung vom XCOM-DP mindestens bis zur Messfunktion.

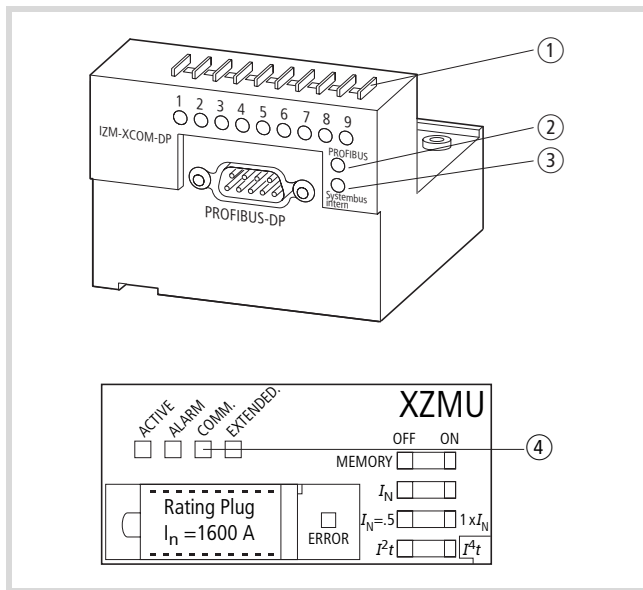


Abbildung 7: XCOM-DP-Modul mit den 2 LEDs, sowie Ausschnitt der XZMU mit LEDs zur Zustandsanzeige

- ① Anschlussklemmen XCOM-DP
- ② PROFIBUS-DP-LED, → Tabelle 4
- ③ Systembus-LED, → Tabelle 5
- ④ Kommunikations-LED am Auslöser

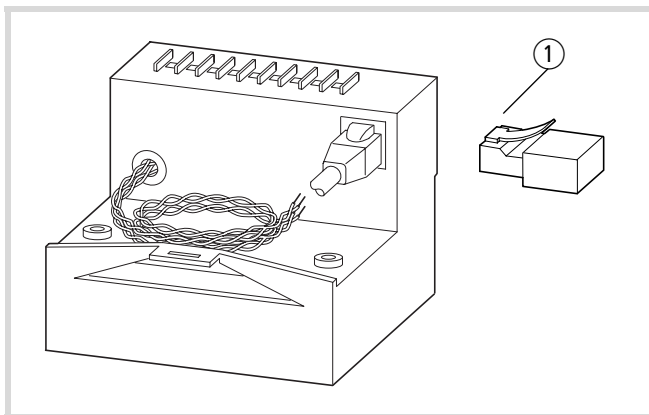


Abbildung 8: XCOM-DP-Modul von hinten

- ① Busabschlusswiderstand

Gut zu erkennen ist der RJ-45-Anschluss für die externen Systembus-Module. Wird kein externes Systembus-Modul angeschlossen, dann ist der Bus mit dem mitgelieferten Abschlusswiderstand abzuschließen.

Tabelle 3: Anschluss der 4 schwarzen Kabel vom XCOM-DP

Bedeutung	Position und Aufdruck auf dem Kabel
Systembus –	X8:1
Systembus +	X8:2
24 V DC +	X8:3
24 V DC Masse	X8:4

Die 4 schwarzen Kabel, die aus dem XCOM-DP kommen, müssen an die Klemmleiste X8 angeschlossen werden. Hierüber wird das XCOM-DP-Modul mit den Teilnehmern am internen Systembus im Schalter verbunden.

Tabelle 4: LED PROFIBUS am Kommunikationsmodul XCOM-DP

Leuchtdiode PROFIBUS	Bedeutung
Aus	Keine Spannung am XCOM-DP
Rot	Busfehler, keine Kommunikation möglich keine Kommunikation mit Master Klasse 1
Grün	PROFIBUS-Kommunikation funktioniert zyklischer Datenverkehr mit Master Klasse 1

Tabelle 5: LED Systembus am XCOM-DP-Modul

Leuchtdiode interner Systembus	Bedeutung
Aus	Keine Systembus-Module gefunden
Rot	Systembus-Fehler
Grün blinkend	Es ist ein Systembus-Teilnehmer gefunden worden, allerdings keine Messfunktion und kein Auslöser
Grün Dauerlicht	Systembus-Teilnehmer gefunden und Verbindung mit Messfunktion und/oder Auslöser

Leuchten beide LEDs grün (Dauerlicht von Systembus am XCOM-DP und COMM am Auslöser), besteht eine durchgängige Kommunikation zwischen Auslöser und XCOM-DP.

Der Datenaustausch funktioniert dann nach folgendem Prinzip: Im XCOM-DP ist immer ein aktuelles Abbild des gesamten Datenumfangs des IZM (mit Ausnahme des Kurvenformspeichers) abgelegt. Eine Abfrage nach Daten kann deshalb vom XCOM-DP in Richtung PROFIBUS-DP innerhalb weniger Millisekunden beantwortet werden. Schreibende Daten vom PROFIBUS-DP werden an den richtigen Adressaten am internen Systembus weitergeleitet.

Auf der Unterseite des XCOM-DP befinden sich drei Mikrotaster, welche die Position des Schalters in der Ausfahrvorrichtung feststellen. Diese Position wird dann über das XCOM-DP-Modul kommuniziert. Die Definition der Position kann aus der Tabelle 6 entnommen werden (1 = betätigt).

Tabelle 6: Mikrotaster zur Erfassung der Schalterposition in der Ausfahrvorrichtung

Schalterstellung	Schalter hinten (S46)	Schalter mittig (S47)	Schalter vorne (S48)
Betriebsstellung	1	0	0
Test-/Prüfstellung	0	1	0
Trennstellung	0	0	1
Schalter nicht vorhanden	0	0	0

Beim Verfahren des Schalters wird zuerst der betätigte Mikrotaster entlastet, bevor der nächste betätigt wird. In der Zwischenzeit wird kein Mikrotaster betätigt. Für die Kommunikation bedeutet das, dass beim Verfahren des Schalters der alte Zustand so lange kommuniziert wird, bis ein neuer definierter Zustand (→ Tabelle 6) erreicht ist.

Nach der Entlastung des Schalters „Trennstellung“ kann nicht erkannt werden, in welche Richtung der Schalter bewegt wird.

Wird er eingefahren, ist die nächste Position die „Teststellung“. Bis der Taster „Teststellung“ betätigt wird, kommuniziert das XCOM-DP, dass der „Schalter nicht anwesend“ ist. Damit beim Einfahren des Schalters trotz der Meldung des fehlenden Schalters nicht eine Diagnose auslöst wird, wird diese um 10 Sekunden verzögert. Wird der Taster „Trennstellung“ entlastet, wird über den zyklischen Kanal und auch über die DPV1-Datensätze sofort „Schalter nicht anwesend“ kommuniziert, die Diagnosemeldung erscheint aber verzögert. Wird vor Ablauf der 10 Sekunden der Mikrotaster „Teststellung“ betätigt, wird keine Diagnose ausgelöst.

Wird er nach außen gefahren, wird kein Mikrotaster mehr betätigt. Im zyklischen Kanal sowie in den DPV1-Datensätzen wird sofort die Stellung „Schalter nicht vorhanden“ kommuniziert.

Bei Festeinbausaltern ist eine Gegenplatte fest mit dem XCOM-DP verschraubt, damit wird die Betriebsstellung übertragen.

Im XCOM-DP ist ein Temperatursensor integriert, der bedingt durch den Einbauort außerhalb des Leistungsschalters die Temperatur im Schaltschrank zur Verfügung stellt.

Ebenfalls enthalten ist eine Uhr, die allen Ereignissen wie den minimalen und maximalen Messwerten sowie Warnungen und Auslösungen einen Zeitstempel hinzufügt. Diese Uhr kann über PROFIBUS-DP synchronisiert werden.

XCOM-DP unterstützt die automatische Baudratensuche auf dem PROFIBUS-DP, eine Einstellung der Baudrate ist deshalb nicht notwendig.

Breaker Status Sensor XBSS

XBSS steht für Zusatzausrüstung Breaker Status Sensor. Alle Mikrotaster, die Informationen über den Zustand des Leistungsschalters aufnehmen, sind auf dem XBSS angebracht oder mit ihm verbunden. Diese digitalen Informationen stellt das XBSS auf dem Systembus zur Verfügung.

Möchte man also die schalterinternen Zustände z. B. am Schaltschrank anzeigen oder über PROFIBUS-DP auslesen, so ist der Einbau des XBSS-Moduls einschließlich der benötigten Meldeschalter notwendig, soweit dies nicht schon vorhanden ist. Dazu muss der Leistungsschalter einen elektronischen Auslöser vom Typ XZMU oder höher besitzen.

Ein IZM kann auch nachträglich mit dem XBSS ausgerüstet werden.

Der XBSS erfasst folgende Informationen:

- Zustand des Federspeichers
- Stellung der Hauptkontakte (Schalter Ein/Aus)
- Einschaltbereitschaftsmeldung
- Ausgelöst-Meldeschalter am Auslöser (Verbunden mit dem roten Ausgelöststößel)
- Meldeschalter am ersten Hilfsauslöser
- Meldeschalter am zweiten Hilfsauslöser
- Temperatur im Leistungsschalter bedingt durch den Einbauort im Schalter

Der XBSS ist in der Bestelloption (+) IZM-XCOM-DP (PROFIBUS-DP-Kommunikation) bereits entalten.

Wird ein XBSS ohne PROFIBUS-DP-Kommunikation gewünscht (z. B. für den Betrieb des PG(E)), so kann dies bereits bei der Bestellung des Schalters mit der Option (+) IZM-XBSS angegeben oder als Ersatzteil nachträglich bestellt werden.

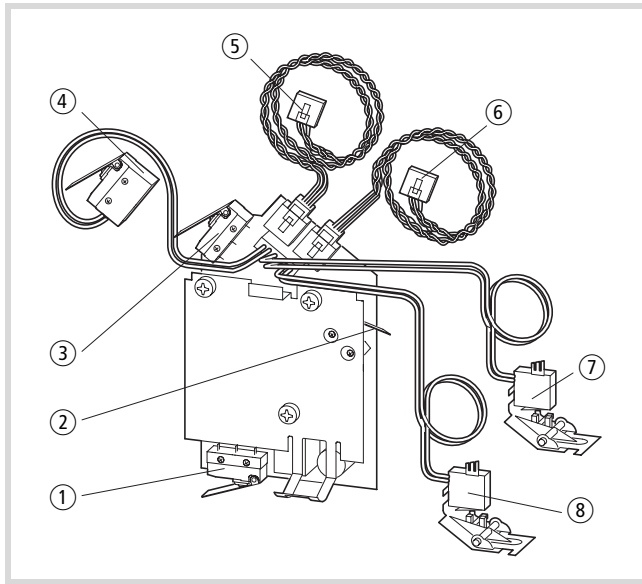


Abbildung 9: Meldekontakte des XBSS und deren Anschluss

- ① Speicherzustandsmeldung
- ② Schaltstellung Ein/Aus
- ③ Meldung über Einschaltbereitschaft
- ④ Ausgelöstmeldeschalter am XZM
- ⑤ Systembus zur Messfunktion oder zum XZM
- ⑥ Systembus zur Klemme X8 oder Abschlusswiderstand
- ⑦ 2. Hilfsauslöser
- ⑧ 1. Hilfsauslöser

Messfunktion „harmonic“

Die integrierte Messfunktion kann mit allen Auslösern mit internem Systembus-Anschluss betrieben werden. Sie erweitert die Schutzfunktionen des Auslösers und stellt weitere Warnschwellen und zusätzliche Diagnosemöglichkeiten zur Verfügung. Mit den umfangreichen Messwerten ist die integrierte Messfunktion im IZM eine gute Alternative zu externen Multifunktionsmessgeräten.

Allgemein

Die Messfunktion stellt zusätzlich zu den vom Auslöser gelieferten Stromwerten alle notwendigen Messwerte in der Energieverteilung (Spannungen, Leistungen etc.) zur Verfügung, um PowerManagement betreiben zu können. Zusätzlich bietet die Messfunktion weitere Möglichkeiten zur Überwachung und zum Schutz der angeschlossenen Energieverteilungsanlage durch die erweiterte Schutzfunktion (z. B. Überspannung). Durch die Möglichkeit, Warnungen bei Überschreitung von einstellbaren Schwellwerten generieren zu lassen, kann noch früher auf Störungen in der Anlage bzw. ungewöhnliche Anlagenzustände reagiert werden. Somit lässt sich durch den Einsatz der Messfunktion die Anlagenverfügbarkeit zusätzlich erhöhen.

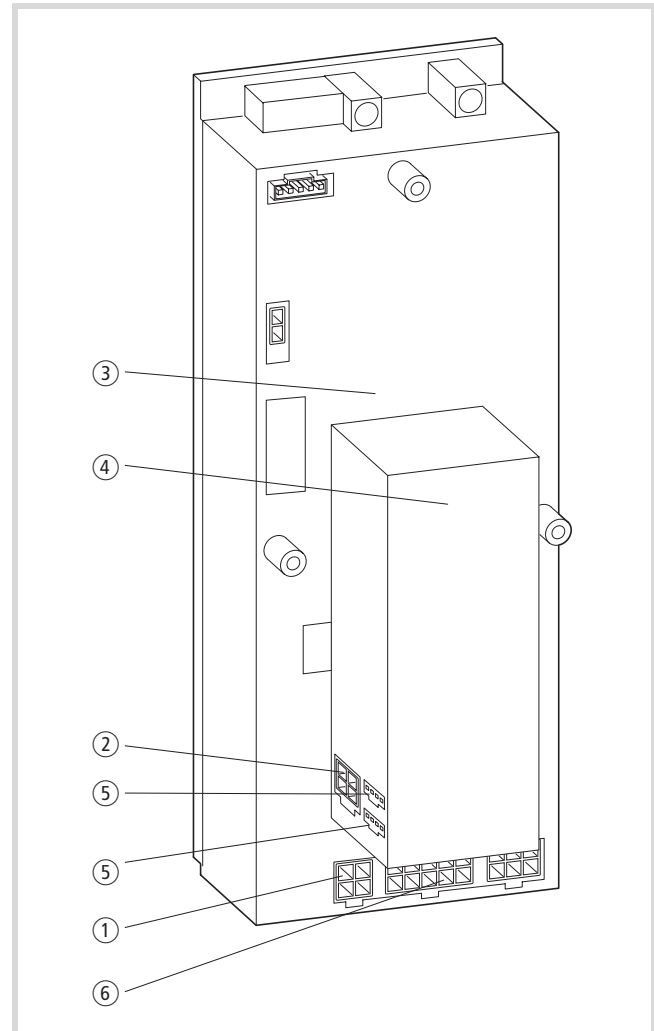


Abbildung 10: Messfunktion auf der Rückseite des Auslösers

- ① Anschluss für die optionalen externen N- und G-Wandler
- ② Zum Spannungswandler X8:5 bis X8:8
- ③ Rückseite des XZM
- ④ Messfunktion
- ⑤ Systembus
- ⑥ Anschluss für das Schalterkennmodul

Die Messfunktion ist auf der Rückseite des Auslösers (XZM) montiert. Die Anschlüsse sind bei Bestellung mit der Option + IZM-XMH bereits richtig angeschlossen. Über eine High Speed Synchronschnittstelle tauschen der Auslöser und die Messfunktion alle Stromdaten untereinander aus. Die Parameter für die erweiterte Schutzfunktion, für die Schwellwerte und die Messwerteinstellungen sowie die ermittelten Messwerte stellt die Messfunktion über den Systembus allen angeschlossenen Modulen (z. B. XCOM-DP oder PG(E)) für eine Weiterverarbeitung zur Verfügung. Über die zwei Systembus-Anschlüsse wird die Messfunktion einmal mit dem Auslöser und dann entweder mit dem XBSS oder direkt mit dem Anschlussblock X8 verbunden. Dies hängt von der Ausstattung des Schalters ab.

Die Messfunktion kann mit allen Schaltern mit XZMU und XZMD betrieben werden. Wird die Messfunktion mit dem Typenzusatz + IZM-XXM zusammen mit dem Leistungsschalter bestellt, ist diese eingebaut und betriebsbereit.

Zusätzlich bietet die Messfunktion „harmonic“ die Möglichkeit der Harmonischen Analyse und der Erfassung der Kurvenformen.

Harmonische Analyse

Die Messfunktion tastet die anliegenden Ströme und die Spannung ab, speichert die Messwerte und führt eine Fast Fourier Transformation durch. Das Ergebnis ist die prozentuale Verteilung der harmonischen Schwingungen bis zur 29. Harmonischen. Die ermittelten Werte stehen über den Systembus zur Verfügung und können über das PG(E) (→ Kapitel 4) angezeigt und als eine Excel-kompatible *.csv-Datei zur späteren Diagnose abgespeichert werden. Beim Auslöser der XZMD können die gemessenen und errechneten Werte zusätzlich auch im Display angezeigt werden.

Mit der harmonischen Analyse können die Qualität des Netzes untersucht und protokolliert werden sowie mögliche Störursachen diagnostiziert und daraufhin vorbeugend unterbunden werden.

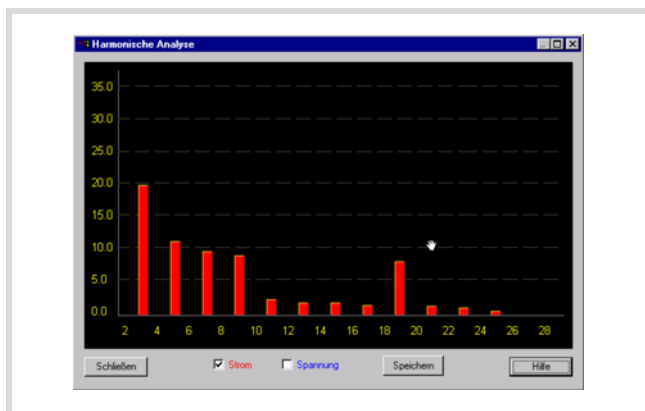


Abbildung 11: Analyse der Harmonischen mit der Messfunktion

Kurvenformspeicher

Die Messfunktion besitzt zwei unabhängige Kurvenformspeicher (A und B). Jeder dieser Kurvenformspeicher besitzt 8 Kanäle, je einen für die Ströme I_{L1} , I_{L2} , I_{L3} , I_N und I_g sowie für die Spannungen U_{L1N} , U_{L2N} und U_{L3N} . Jeder Kanal wird mit einer Frequenz von 1,649 kHz abgetastet und die Werte durch ein Schieberegister (Länge 1 Sekunde) geschoben. Das Durchschieben durch das Schieberegister kann durch ein parametrierbares Triggerereignis gestoppt werden. Als Triggerereignisse stehen Auslösungen, Warnungen und Schwellwertwarnungen zur Verfügung, sodass z. B. der Spannungsverlauf bei einer Unterspannungsauslösung aufgezeichnet werden kann.

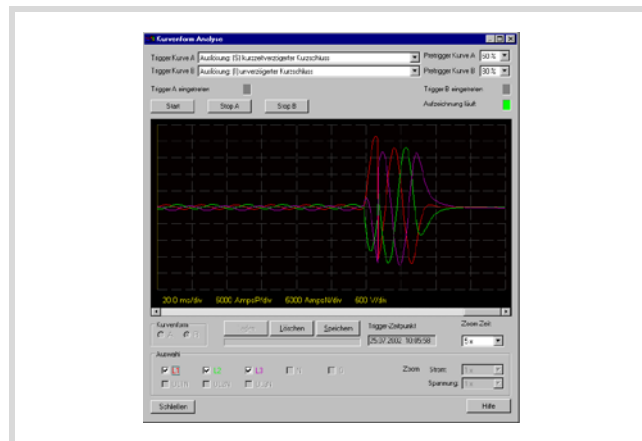


Abbildung 12: Erfassung der aktuellen Kurvenform (hier: I-Auslösung)

Das Triggerereignis kann für jeden Kurvenformspeicher einzeln eingestellt werden. Zusätzlich kann hinterlegt werden, an welcher Position im gestopten Kurvenformspeicher sich der Trigger befinden soll.

Mit dieser Einstellung kann das Verhältnis von Vorgeschichte zu Nachgeschichte eingestellt werden. Soll die Vorgeschichte des Triggerereignisses analysiert werden, kann die Position z. B. auf 80 % eingestellt werden. Wenn das Ereignis eintritt, stehen 0,8 Sekunden Vorgeschichte und 0,2 Sekunden Nachgeschichte im Kurvenformspeicher bereit, ein vorhandenes XCOM-DP fügt dem Triggerereignis einen Zeitstempel hinzu.

Jeder Kurvenformspeicher stoppt separat je nach Triggerereignis und kann nach der Analyse wieder „scharf“ geschaltet werden.

Die umfangreichen Daten der Analyse (ca. 25 kByte pro Kurvenform) können mit dem PG(E) und dem Display des XZMD heruntergeladen und analysiert werden. Dabei stehen je nach Programm verschiedene Zoom-Möglichkeiten sowie Exportfunktionen zur Verfügung.

Bei einem Download sollte vorher selektiert werden, welche Kanäle notwendig sind, da pro Kanal ca. 1 Minute Downloadzeit vergeht. Die Dauer der Zeit lässt sich damit erklären, dass einerseits die Messfunktion neben den Messwernerfassungen, der Berechnung der Harmonischen und der erweiterten Schutzfunktion höher priore Aufgaben zyklisch zu erledigen hat und deshalb der Kommunikationsprozess länger dauert. Andererseits wird auch eine nicht unerhebliche Datengröße übermittelt. Der Fortschritt dieses Prozesses wird beim PG(E) mit einem Fortschrittsbalken dargestellt.

Spannungswandler

Aus Sicherheitsgründen wird für den Betrieb der Messfunktion ein Spannungswandler verwendet. Damit wird unterbunden, dass Spannungssignale von bis zu 1 kV direkt über die Hilfsleiteranschlüsse bis auf die Rückseite des XZM gelangen.

Der Spannungswandler wandelt je nach Ausführung die hohe Primärspannung in eine Sekundärspannung von 100 bis 120 V.

Auf der Primär- und Sekundärseite wird der Spannungswandler im Stern betrieben. Sekundärseitig wird er an das Hilfsleiterstecksystem (X8:5 bis X8:8) angeschlossen, → Abbildung 13.

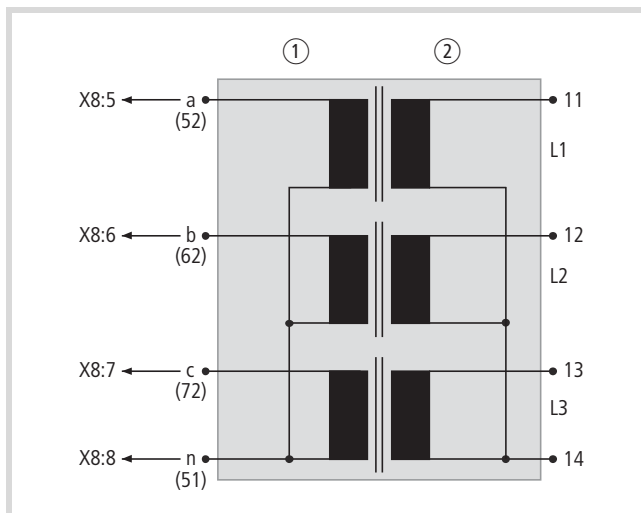


Abbildung 13: Anschluss des Spannungswandlers für den Betrieb mit Messfunktion

- ① sekundär
- ② primär

Soll die in den nachfolgenden Tabellen genannte Genauigkeit erreicht werden, dann muss ein Spannungswandler der Klasse 0,5 eingesetzt werden. Die Bürde der Messfunktion beträgt 27 k Ω , sodass an einen Spannungswandler mit einer Scheinleistung von 2,5 VA gleichzeitig bis zu 6 Messfunktionen angeschlossen werden können (Genauigkeitsklasse und Kabellänge beachten!).

Die Genauigkeit der Spannungswandler ist von der Anzahl der angeschlossenen Messfunktionen pro Spannungswandler abhängig:

- Klasse 0,5 für 1 bis 3 Messfunktionen
- Klasse 3 für 4 bis 6 Messfunktionen

Diese Angaben gelten für Umgebungstemperaturen von 30 bis 50 °C und einer primärseitigen Spannung von 80 bis 120 % für die Dauer von einem Jahr.

Maximale Entfernung vom Spannungswandler

Die maximale Entfernung ist abhängig vom Querschnitt und von der zu erreichenden Genauigkeitsklasse. Bei einem angenommenen Querschnitt von 1,5 mm² beträgt die maximale Entfernung vom Spannungswandler 50 m bei Klasse 0,5 und 100 m bei Klasse 3. Bei zu erwartender EMV-Belastung sind geschirmte Leitungen zu verwenden.

Parameter für die Messwerteinstellung

Für die Ermittlung der Messwerte müssen die Daten des Spannungswandlers berücksichtigt und in der Messfunktion eingestellt werden. Hierzu zählen u. a.:

- Primärspannung des Spannungswandlers (Werkseinstellung: 400 V)
- Sekundärspannung des Spannungswandlers (Werkseinstellung: 100 V)
- Art des Anschlusses auf der Primärseite (Werkseinstellung: Stern)

Müssen die Parameter verändert werden, so gibt es folgende Einstellmöglichkeiten:

- Mit dem PG(E)
- Mit dem Display des XZMD
- Datensatz 129 über PROFIBUS-DP.

Daten der Messfunktion

Die Messfunktion stellt nachfolgende Messwerte für die Kommunikation zur Verfügung:

Tabelle 7: Messwerte der Messfunktion

Messwert	Wertebereich	Genauigkeit ¹⁾
Ströme $I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}, I_N$	30...8000 A	±1 %
Erdschlussstrom I_g (Messung mit externem G-Wandler)	100...1200 A	±5 %
Außenleiterspannungen $U_{L12}, U_{L23}, U_{L3N}$	80...120 % U	±1 %
Sternpunktspannungen $U_{L1N}, U_{L2N}, U_{L3N}$	80...120 % U	±1 %
Momentaner Mittelwert der Außenleiterspannungen U_{LNavg}	80...120 % U	±1 %
Momentaner Mittelwert der Sternpunktspannungen U_{LNavg}	80...120 % U	±1 %
Scheinleistungen S_{L1}, S_{L2}, S_{L3}	13...8000 kVA	±2 %
Summe der Scheinleistungen S_{total}	13...24000 kVA	±2 %
Wirkleistungen P_{L1}, P_{L2}, P_{L3}	-8000...8000 kW	±3 % ($\cos \varphi > 0,6$)
Summe der Wirkleistungen P_{total}	-24000...24000 kVA	±3 % ($\cos \varphi > 0,6$)
Blindleistungen Q_{L1}, Q_{L2}, Q_{L3}	-6400...6400 kvar	±4 % ($\cos \varphi > 0,6$)
Summe der Blindleistungen Q_{total}	-20000...20000 kvar	±4 % ($\cos \varphi > 0,6$)
Leistungsfaktoren $\cos \varphi L1, \cos \varphi L2, \cos \varphi L3$	-0,6...1...0,6	±0,04
Leistungsfaktoren $\cos \varphi avg$	-0,6...1...0,6	±0,04
Langzeitmittelwert der Ströme I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}	30...8000 A	±1 %
Langzeitmittelwert Strom 3-phasig	30...8000 A	±1 %
Langzeitmittelwert der Wirkleistungen P_{L1}, P_{L2}, P_{L3}	13...8000 kW	±3 % (Potenzial > 0,6)
Langzeitmittelwert der Wirkleistung 3-phasig	13...8000 kW	±3 % ($\cos \varphi > 0,6$)
Langzeitmittelwert der Scheinleistungen S_{L1}, S_{L2}, S_{L3}	13...8000 kVA	±2 %
Langzeitmittelwert der Scheinleistung 3-phasig	13...8000 kVA	±2 %
Langzeitmittelwert der Blindleistung 3-phasig	-24000...24000 kvar	±4 % ($\cos \varphi > 0,6$)
Wirkarbeit in Normalrichtung (Bezug)	1...10000 MWh	±3 %
Wirkarbeit gegen die Normalrichtung (Rückspeisung)	1...10000 MWh	±3 %
Blindarbeit in Normalrichtung	1...10000 Mvarh	±4 %
Blindarbeit gegen die Normalrichtung	1...10000 Mvarh	±4 %
Frequenz	15...440 Hz	±0,1 Hz
Klirrfaktoren für Strom und Spannung	2...100 %	±3 % vom Messbereich bis zur 29. Harmonischen
Phasenunsymmetrie Strom und Spannung	2...150 %	±1 %

1) Genauigkeit wird folgendermaßen angegeben: ±(x %) vom Messbereichsendwert + 2 LSD (Least Significant Digit) für ein Jahr nach der Kalibrierung; Verwendung von Spannungswandlern der Klasse 0,5 sowie der maximale Anschluss von 3 IZM an diese Spannungswandler

Referenzbedingungen

Eingangsstrom	$I_n \max \pm 1 \%$
Eingangsspannung	$U_n \pm 1 \%$
Frequenz	$f = 50 \text{ Hz}$
Leistungsfaktor	$\cos \varphi = 1$
Kurvenform	Sinus, Klirrfaktor = 5 %;
Umgebungstemperatur	35 °C ±5 °C
Hilfsspannung	DC 24 V nach DIN 19240/EN 61131

Anwärmzeit	2 Stunden
Relative Luftfeuchtigkeit	bis zu 90 %
Fremdfelder	keine

Messbereich	
Strom	0,2 ... 1,2 $I_n \max$
Spannung	0,8 ... 1,2 $U_n \max$

Über die erweiterte Schutzfunktion der Messfunktion können zusätzliche Auslösekriterien eingestellt werden. Durch eine parametrierbare Verzögerungszeit kann ein „Entprellen“ von kurzzeitig auftretenden Ereignissen erreicht werden. Der Schalter löst damit erst aus, wenn das eingestellte Ereignis länger als die Verzögerungszeit anliegt.

Tabelle 8: Zusätzliche Auslösekriterien der Messfunktion

Parameter	Einstellbereich	Mögliche Verzögerung
Phasenunsymmetrie Strom	5...50 %	0...15 s
Klirrfaktor Strom	3...50 %	5...15 s
Phasenunsymmetrie Spannung	5...50 %	0...15 s
Unterspannung	100...1100 V	0...15 s
Überspannung	200...1200 V	0...15 s
Klirrfaktor Spannung	3...50 %	5...15 s
Phasendreh Sinn	–	–
Wirkleistung in Normalrichtung (Bezug)	1...12000 kW	0...15 s
Wirkleistung gegen die Normalrichtung (Rückspeisung)	1...12000 kW	0...15 s
Unterfrequenz	40...70 Hz	0...15 s
Überfrequenz	40...70 Hz	0...15 s

Die Messfunktion stellt ebenfalls Schwellwerte zur Verfügung.

Tabelle 9: Schwellwerte der Messfunktion

Parameter	Einstellbereich	Mögliche Verzögerung
Überstrom Phase	30...10000 A	0...255 s
Überstrom Erdschluss	30...1200 A	0...255 s
Überstrom N-Leiter	30...10000 A	0...255 s
Phasenunsymmetrie Strom	5...50 %	0...255 s
Langzeitmittelwert Strom	30...10000 A	0...255 s
Klirrfaktor Strom überschritten	3...50 %	0...255 s
Unterspannung	100...1100 V	0...255 s
Überspannung	100...1100 V	0...255 s
Phasenunsymmetrie Spannung	5...50 %	0...255 s
Klirrfaktor Spannung überschritten	3...50 %	0...255 s
Scheitelfaktor überschritten	1...2,55	0...255 s
Formfaktor überschritten	1...2,55	0...255 s
Wirkleistung in Normalrichtung überschritten (Bezug)	1...12000 kW	0...255 s
Wirkleistung gegen die Normalrichtung überschritten (Rückspeisung)	1...12000 kW	0...255 s

Parameter	Einstellbereich	Mögliche Verzögerung
Leistungsfaktor unterschritten (kapazitiv)	–0,001...0,001	0...255 s
Leistungsfaktor überschritten (induktiv)	–0,001...0,001	0...255 s
Langzeitmittelwert Wirkleistung überschritten	1...12000 kW	0...255 s
Scheinleistung überschritten	1...12000 kVA	0...255 s
Blindleistung in Normalrichtung überschritten (Bezug)	1...12000 kvar	0...255 s
Blindleistung gegen die Normalrichtung überschritten (Rückspeisung)	1...12000 kvar	0...255 s
Langzeitmittelwert Scheinleistung überschritten	1...12000 kVA	0...255 s
Langzeitmittelwert Blindleistung überschritten	1...12000 kvar	0...255 s
Unterfrequenz	40...70 Hz	0...255 s
Überfrequenz	40...70 Hz	1...255 s

Es kann parametrierbar werden, ob beim Über-/Unterschreiten eines Schwellwertes eine Warnung generiert werden soll. Diese kann wie auch schon die erweiterte Schutzfunktion verzögert werden. Diese Warnungen werden auf dem internen Systembus kommuniziert (z. B. für das konfigurierbare Ausgangsmodul oder als Trigger für die Kurvenformspeicher) und über das XCOM-DP-Modul übertragen.

Wichtige Funktionen und Parameter für die Kommunikation

Die IZM-Leistungsschalter bieten durch ihren modularen Aufbau und die vielfältigen Module einen sehr großen Funktionsumfang, der weit über die reinen Schutzfunktionen hinausgeht. Es handelt sich dabei z. B. um Lastmanagement, Schwellwerte oder um die zusätzlichen Auslösebedingungen der erweiterten Schutzfunktion. Die Nutzung dieser Funktionen sind zwar ohne Kommunikation möglich, entfalten aber ihre vollen Möglichkeiten erst mit dem Einsatz der Kommunikation.

Lastmanagement

Für ein lokales Lastmanagement stellt der IZM ab dem Auslöser XZMU zwei Stromschwellen zur Verfügung. Dabei ist Lastabwurf die obere Schwelle, Lastaufnahme die untere Schwelle.



Achtung!

Ein Über- oder Unterschreiten dieser Schwellen führt niemals zu einer Auslösung!

Überschreitet der Strom in einer Phase den eingestellten Parameter „Lastabwurf“, so wird ein kommendes Ereignis „Lastabwurfwarnung“ erzeugt. Erst beim Unterschreiten dieser Schwelle mit allen drei Phasen wird ein gehendes Lastabwurfereignis erzeugt. Die Warnmeldungen werden direkt als Warnungen im PG(E) angezeigt und führen zu einem gelben Hintergrund im Statusbild auf der Hauptübersicht. Sie fließen aber ebenso in das Ereignisbuch ein und werden dort mit einem Zeitstempel versehen.

→ Das Ereignisbuch ist nur mit XCOM-DP verfügbar!

Bei der Schwelle „Lastaufnahme“ ist es entsprechend umgekehrt. Unterschreiten alle drei Phasen den eingestellten Parameter, so wird eine kommende Lastaufnahmewarnung erzeugt. Überschreitet nur einer der drei Ströme den Wert des Parameters, so wird eine gehende Lastaufnahme erzeugt.

Um zu vermeiden, dass kurzzeitige Stromspitzen und -täler diese Warnungen erzeugen, können diese um die Verzögerungszeit t_x von 0 s bis 15 s verzögert werden.

Die Parameter für das Lastmanagement sind im Parameterbaum vom PG(E) unter <Geräteparameter → Schalter → Schutzfunktion → Zusatz> zu finden.

Zum automatischen Ab- und Zuschalten von Komponenten stehen die Signale Lastabwurf/Lastaufnahme als Ausgänge am digitalen Ausgangsmodul mit Drehkodierschalter zur Verfügung. Auch das konfigurierbare Ausgangsmodul kann so eingestellt werden, dass die Ausgänge den Status von Lastabwurf und Lastaufnahme ausgeben.

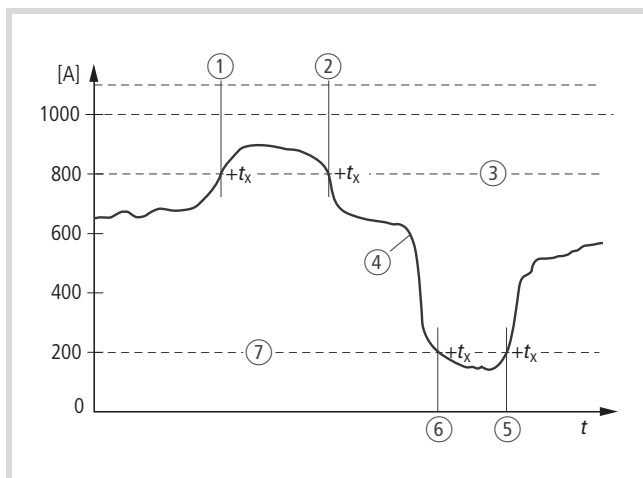


Abbildung 14: Lastmanagement-Funktionen Lastabwurf und Lastaufnahme am Beispiel des IZM für 1000 A

- ① Warnung Lastabwurf kommend
- ② Warnung Lastabwurf gehend
- ③ Parameter Lastabwurf 800 A
- ④ Strom einer Phase
- ⑤ Warnung Lastaufnahme gehend
- ⑥ Warnung Lastaufnahme kommend
- ⑦ Parameter Lastaufnahme 200 A

Erweiterte Schutzfunktion

Die erweiterte Schutzfunktion der Messfunktion fügt den Auslösekriterien des Auslösers weitere hinzu. Wird eine zusätzliche Auslösebedingung aus der erweiterten Schutzfunktion aktiviert (z. B. Phasenunsymmetrie Spannung >8 %) so führt dies immer zu einer Auslösung, welche die Messfunktion über den Auslöser initiiert.

Als zusätzliche Überwachungskriterien stehen die in der Tabelle 8 angegebenen Möglichkeiten zur Verfügung.

Schwellwerte

Die Messfunktion stellt neben der Möglichkeit zum Lastmanagement (Lastabwurf/Lastaufnahme) noch eine weitere Möglichkeit zur Verfügung, Betriebsdaten automatisch zu überwachen und beim Verlassen eines Normalzustandes eine Warnung zu generieren.

Im Allgemeinen stehen die gleichen Überwachungsfunktionen für die Schwellwerte zur Verfügung wie für die erweiterte Schutzfunktion. Der größte Unterschied ist, dass das Überschreiten eines Schwellwertes **niemals** zu einer Auslösung führt.

Zusammen mit einer erweiterten Schutzfunktion lassen sich so zwei Schwellen definieren (z. B. für Überspannung). Bei der niedrigeren wird über die Schwellwertfunktion (z. B. >410 V) lediglich eine Warnung generiert und bei einem weiteren Ansteigen der Spannung wird eine Auslösung (z. B. >430 V) angestoßen.

Alle zur Verfügung stehenden Schwellwerte sind in Tabelle 9 aufgelistet.

Untergrenze Stromübertragung

Trotz einer sehr hohen Genauigkeit der Stromerfassung über einen großen Dynamikbereich entsteht bei einem Schalter mit großem Nennstrom (z. B. 4000 A) bei 1 % Genauigkeit im unteren Bereich ein Fehlerstrom. Dies kann unter anderem dazu führen, dass bei ausgeschaltetem Schalter (Hauptkontakte geöffnet) ein Stromfluss von bis zu 40 A angezeigt und über die Kommunikation übertragen wird. Um dies zu vermeiden, gibt es die Möglichkeit, über den Parameter „Untergrenze Stromübertragung“ alle erfassten Stromwerte kleiner gleich dieses Parameters zu Null zu machen. Im Auslieferungszustand ist dieser Wert auf 50 A eingestellt. Alle Werte kleiner gleich 50 A werden im Display als 0 angezeigt, für interne Berechnungen (Leistung) als 0 verwendet und über die Kommunikation mit 0 übertragen.

Wird dieser Parameter auf 0 verändert, so ist diese Funktion ausgeschaltet, alle erfassten Strommesswerte werden direkt verwendet. Der Parameter dafür ist im Parameterbaum vom PG(E) unter <Geräteparameter → Schalter → Messwerteinstellungen> zu finden.

Einspeiserichtung

Vor allem für Kuppelschalter ist es von Interesse, in welcher Richtung momentan die Energie „fließt“ bzw. wieviel Energie bisher in beiden Richtungen „geflossen“ ist. Dafür ist es notwendig, eine „Normalrichtung“ zu definieren. Diese kann dann entweder „von oben nach unten“ oder „von unten nach oben“ sein.

In Abhängigkeit davon erhalten die gemessenen Wirkleistungen ein positives Vorzeichen (in Normalrichtung) oder ein negatives Vorzeichen (gegen Normalrichtung). Die gemessenen Ströme sind dagegen immer mit positivem Vorzeichen behaftet!

Bei der Energie fließen die übertragenen Energiewerte in zwei Zähler ein: Wirkarbeit in und Wirkarbeit gegen die Normalrichtung. Beide Energiezähler haben kein Vorzeichen.

Ereignis- und Auslösebuch

Alle Ereignisse (mit Ausnahme von Auslösungen) werden mit einem Zeitstempel und einer kommenden (+) oder ein gehenden (-) Indikation versehen und in das Ereignisbuch eingetragen.

Das Ereignisbuch hat eine Tiefe von 10 Ereignissen und arbeitet wie ein FIFO-Speicher. Bei Eintreffen eines neuen Ereignisses fällt das Letzte aus dem Ereignisbuch heraus.

Das Auslösebuch funktioniert ähnlich wie das Ereignisbuch, allerdings werden dort nur die letzten 5 Auslösungen mit Zeitstempel eingetragen. Eine kommende oder gehende Meldung erübrigt sich in diesem Fall.

→ Das Ereignis- und das Auslösebuch sind nur mit dem XCOM-DP-Modul verfügbar!

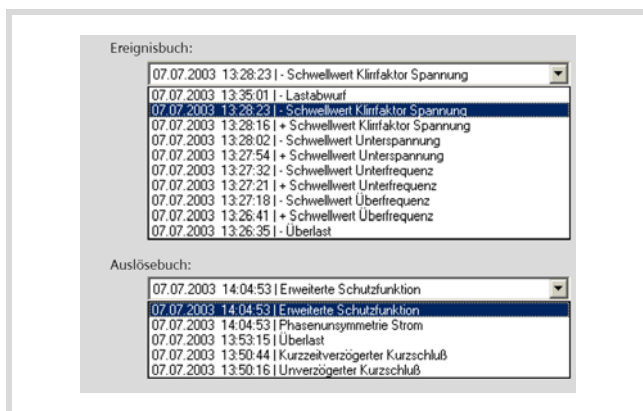


Abbildung 15: Beispiel für Ereignis- und Auslösebuch

Externe Systembus-Module

Durch den Anschluss von externen Zusatzmodulen an den internen Systembus können schalterinterne Informationen ausgegeben sowie Daten aus der Schaltanlage in das System eingelesen werden. Damit lassen sich kostengünstige Lösungen zur Automatisierung weiterer Geräte in der Schaltanlage realisieren.

Allgemeines

Externe Systembus-Module dienen der Kommunikation des Leistungsschalters IZM mit Sekundärgeräten im Leistungsschalterfeld. Mit ihrer Hilfe lassen sich z. B. Analoganzeigen ansteuern, Warnmeldungen und Auslösegrund des Leistungsschalters übertragen und zusätzliche Steuersignale einlesen. Mit Hilfe eines dieser Module kann des Weiteren eine zeitverkürzte Selektivitätssteuerung für den Kurzschlussfall realisiert werden.

Fünf verschiedene Systembus-Module können dabei Daten aus dem System ausgeben (vier digitale Ausgangsmodule und ein analoges Ausgangsmodul). Ein digitales Eingangsmodul kann Daten aus dem Schaltschrank auf den PROFIBUS-DP übertragen und ein ZSI-Modul ermöglicht eine zeitverkürzte Selektivitätsstaffelung unter den Leistungsschaltern.

Drehkodierschalter

Alle externen Systembus-Module werden über Drehkodierschalter (mit Ausnahme des konfigurierbaren Ausgangsmoduls) konfiguriert.

Es ist jeweils die Funktion aktiv, auf die der Zeiger des Drehkodierschalters zeigt. Bei einigen Modulen (z. B. digitales Ausgangsmodul) ist zuerst auf die Gruppenauswahl (z. B. „1st Module“ in Stellung links; farblich gekennzeichnet) und danach auf eine evtl. zusätzliche Bedeutung (z. B. Zeitverzögerung) zu achten. Näheres hierzu ist auch bei den einzelnen Modulen beschrieben.

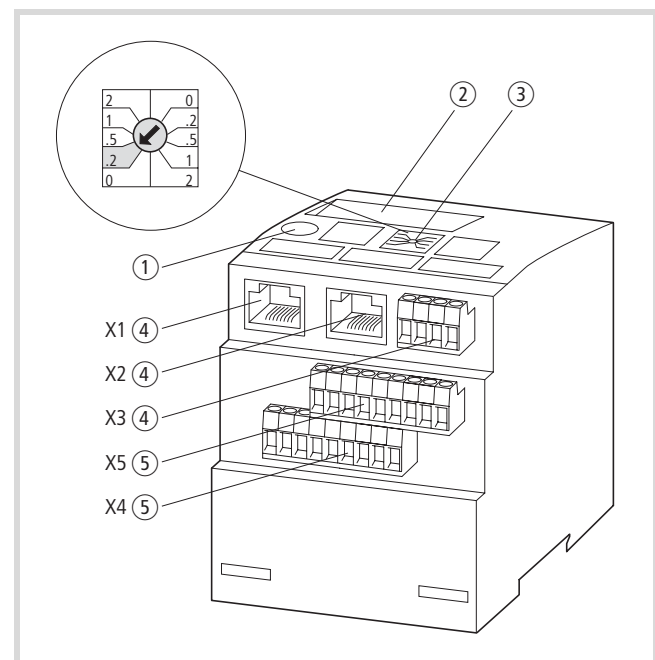


Abbildung 16: Prinzipieller Aufbau der Systembus-Module
Lupe: Drehkodierschalter mit eingestellter Funktion 0,2

- ① Testknopf
- ② Anzeige LED
- ③ Drehkodierschalter
- ④ Interner Systembus
- ⑤ Ein-/Ausgänge

Montage

Die externen Systembus-Module werden im Schaltfeld auf eine standardmäßige 35-mm-Hutschiene aufgeschnappt. Dabei ist zu beachten, dass die Länge der Anschlussleitung des ersten Moduls zum Leistungsschalter maximal 2 m betragen darf.

Für die Verbindung der Systembus-Module untereinander und zum Leistungsschalter sind ausschließlich die vorkonfektionierten, mitgelieferten oder extra zu bestellenden Leitungen zu verwenden.

Diese Leitungen ermöglichen sowohl die Kommunikation als auch die Spannungsversorgung der Systembus-Module mit 24 V DC.

→ Alle externen Systembus-Module besitzen das gleiche Gehäuse. Der interne Systembus kann an X1 und X2 mit einem RJ-45-Stecker angeschlossen oder an X3 angeklemmt werden. Dies hängt davon ab, ob ein XCOM-DP-Modul vorhanden ist.

Spannungsversorgung

Der interne Systembus muss einmal auf seiner Länge mit 24 V DC versorgt werden. Hierzu bieten sich entweder die Anschlüsse X8:3 und X8:4 oder die 4-poligen Stecker der externen Systembus-Module (X3) an. Wie schon erwähnt, werden die 24 V über die Systembus-Leitungen mit übertragen.

Die benötigte Leistung der 24-V-DC-Versorgung hängt vom Ausbau des Systembusses ab, die technischen Daten der externen Systembus-Module sind in diesem Kapitel aufgeführt.

Das Steuerungssystem (der Systembus) muss an eine gesicherte Spannungsversorgung angeschlossen werden, da im Falle eines Kurzschlusses die Netzspannung auf einen unbestimmten Wert zurückgeht.

→ Hotplugging (Stecken und Ziehen unter Spannung) von Systembus-Leitungen/-Modulen ist **nicht** erlaubt.

Maximalausbau des internen Systembusses

Der Systembus kann aus maximal 13 Teilnehmern bestehen. Dies sind im Einzelnen:

- Auslöser XZM
- Messfunktion „harmonic“
- Breaker Status Sensor XBSS
- XCOM-DP
- PG(E)
- ZSI-Modul
- Digitales Ausgangsmodul mit Schalterstellung links (1. Modul)
- Digitales Ausgangsmodul mit Schalterstellung rechts (2. Modul)
- Digitales konfigurierbares Ausgangsmodul
- Digitales Eingangsmodul mit Schalterstellung links
- Digitales Eingangsmodul mit Schalterstellung rechts
- Analoges Ausgangsmodul mit Schalterstellung links (1. Modul)
- Analoges Ausgangsmodul mit Schalterstellung rechts (2. Modul)

In der Praxis wird in der Regel nur eine Auswahl dieser Module benötigt.

Aufbau Richtlinien für den internen Systembus

- Gesamtlänge der Systembus-Leitungen max. 10 m
- Für die Verbindung der Systembus-Module sind ausschließlich die vorkonfektionierten Leitungen zu verwenden
- An dem letzten Modul ist die Leitung mit einem Abschlusswiderstand von 120 Ω , der jedem Modul beiliegt, abzuschließen
- Die Verbindung der Leitungen hat immer von Modul zu Modul zu erfolgen. Stichleitungen sind nicht zulässig!
- Die Spannungsversorgung ist durch ein Netzteil 24 V DC üblicher Toleranz und den ab Seite 44 aufgeführten Eigenschaften sicher zu stellen.
- Beim Einsatz des ZSI-Moduls ist dieses als erstes externes Modul anzuschließen
- Wird das PG(E) an die Frontschnittstelle des Auslösers angesteckt, darf die Länge des Kabels nicht größer als 0,5 m sein.

Tabelle 10: Klemmenbelegung X3 am Systembus-Modul

X3:1	24 V DC Masse
X3:2	Systembus: Kommunikationsleitung –
X3:3	Systembus: Kommunikationsleitung +
X3:4	24 V DC +

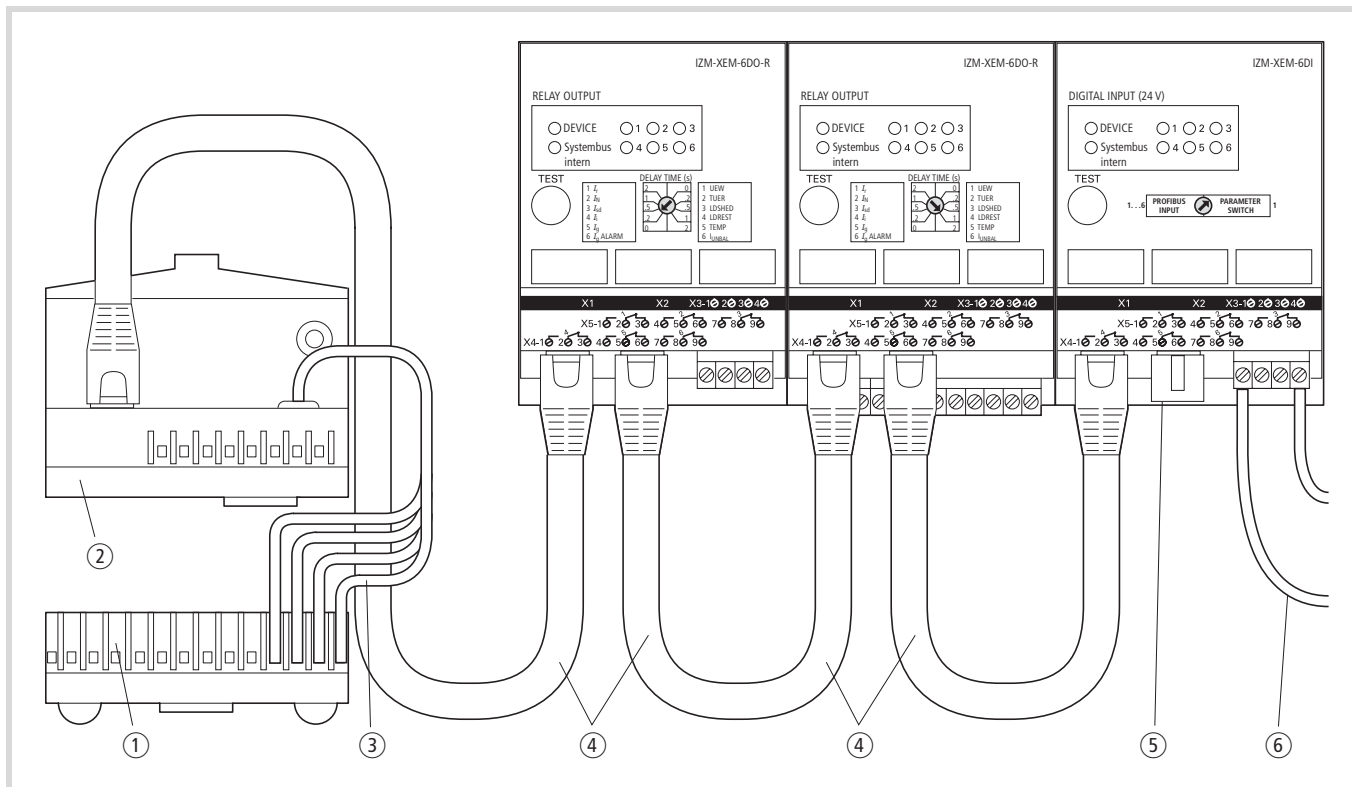


Abbildung 18: Anschluss der Systembus-Module mit XCOM-DP-Modul

- ① X8 am Schalter
- ② XCOM-DP
- ③ Systembus-Leitungen
- ④ Systembus-Leitungen mit RJ-45-Stecker
- ⑤ Abschlusswiderstand
- ⑥ Spannungsversorgung

Wenn ein XCOM-DP-Modul vorhanden ist, können die externen Systembus-Module durch das Verbinden mit den mitgelieferten Systembus-Leitungen in das System integriert werden. Am Ende muss der Systembus mit einem Abschlusswiderstand versehen werden. Die Spannungsversorgung kann über die X3-Schnittstelle einfach angeschlossen werden.

Tabelle 11: LED DEVICE am Systembus-Modul








Leuchtdiode DEVICE	Bedeutung
Rot 	Interner Fehler im Systembus-Modul
Gelb 	Systembus-Modul im Testmodus
Grün 	Modul in Betrieb

Tabelle 12: LED Systembus am Systembus-Modul

Leuchtdiode Systembus	Bedeutung
Grün 	Verbindung zu einem anderen Systembus-Modul besteht
Aus 	Kein anderes Systembus-Modul erkannt

Mittels der Systembus-LED an den externen Systembus-Modulen kann erkannt werden, ob eine Kommunikationsbeziehung mit anderen Modulen besteht. Diese ermöglicht eine einfache Diagnose.

Tabelle 13: Weitere LEDs am Systembus-Modul

Alle anderen LEDs	Bedeutung
Gelb 	Beim Eingangsmodul bedeutet dies ein High Signal am entsprechenden Eingang. Bei digitalen Ausgangsmodulen ist der Ausgang aktiv und der Kontakt geschlossen. Beim analogen Ausgangsmodul ist bei einer gelben LED 20 % des Wertes bei Endausschlag überschritten.
Aus 	Wenn keiner der oben genannten Zustände vorliegt, ist die LED grau

Die LEDs geben Auskunft, ob die Ausgänge gesetzt oder die Eingänge mit 24 V DC versorgt und damit aktiviert wurden.

Anzeige der LEDs

Die LEDs an den externen Systembus-Modulen erlauben eine einfache Diagnose und den Test des Moduls. Wie in den Tabellen 11 bis 13 erklärt, kann der interne Status sowie die Kommunikationsverbindung diagnostiziert und damit auf korrekte Verkabelung überprüft werden.

Modultest für das digitale Eingangsmodul sowie für die digitalen Ausgangsmodule



Vorsicht!

Um Fehlfunktionen des Leistungsschalters oder einer seiner Komponenten zu vermeiden, darf der Test nur vor einer Inbetriebnahme durchgeführt werden!

Die korrekte Funktion der Systembus-Module kann im Testmodus überprüft werden. Dabei ist zwischen den einzelnen Modulen zu unterscheiden.

Ein einmaliges Drücken der Taste „Test“ am Systembus-Modul startet den Testmodus. Daraufhin werden alle Ein- bzw. Ausgänge und die dazu gehörigen LEDs ausgeschaltet. Die Farbe der DEVICE-LED wechselt von grün auf gelb.

Mehrmaliges Betätigen der Taste „Test“ kurz hintereinander bewirkt bei eingeschalteter LED abwechselndes Ein- und Ausschalten des jeweiligen Ein- bzw. Ausgangs.

Beim Eingangsmodul werden neben den LEDs der Eingänge auch die Signale über den Systembus und dann auch auf einen evtl. angeschlossenen PROFIBUS übertragen.

Bei den digitalen Ausgängen werden jeweils die LEDs sowie die zugehörigen Ausgänge durchgeschaltet. Damit ist eine Überprüfung der angeschlossenen Geräte möglich.

Der Testmodus des analogen Ausgangsmoduls sowie des ZSI-Moduls werden im entsprechenden Modulkapitel erläutert.

Die Eingänge des Eingangsmoduls, die Ausgänge des Ausgangsmoduls, der S-Eingang und der ZSI-Ausgang können über die Kommunikation des PG(E) „geforced“ werden. Damit kann der Testmodus über die Kommunikation eingeschaltet werden und die Ein- bzw. Ausgänge zu Testzwecken überschrieben werden.

Der Testmodus wird nach 30 Sekunden automatisch verlassen, wenn die Testtaste nicht mehr gedrückt wurde oder über Kommunikation keine Veränderung angesteuert wurde.

Die Testszenarien für das analoge Ausgangsmodul sowie für das ZSI-Modul sind in den Beschreibungen dort erklärt.

Tabelle 14: Testschema zum Prüfen der digitalen Ein- bzw. Ausgänge der Module am internen Systembus

Normaler Betrieb	DEVICE 1 2 3 Systembus 4 5 6	Normaler Betriebszustand des Ein- bzw. des Ausgangsmoduls. Die Ein- bzw. Ausgänge sind je nach Beschaltung bzw. nach vorliegenden Meldungen ein oder aus.
Taste „Test“ drücken	DEVICE 1 2 3 Systembus 4 5 6	Danach geht das Modul in den Testmodus, angezeigt durch die gelbe DEVICE LED.
Taste „Test“ drücken	DEVICE 1 2 3 Systembus 4 5 6	Durch einmaliges Drücken wird der Ein- bzw. Ausgang 1 selektiert. Dies wird an der grünen LED 1 angezeigt. Danach kann durch schnelles Drücken der Taste „Test“ (1 s) der Ausgang abwechselnd ein- oder ausgeschaltet werden bzw. die Ein- bzw. Ausmeldung des Eingangs übertragen werden.
Nach einer Pause, die länger als 2 s war, Taste „Test“ drücken	DEVICE 1 2 3 Systembus 4 5 6	Ein- bzw. Ausgang 2 selektiert. Wie oben beschrieben, kann hier durch schnelles Drücken der Ausgang geschaltet werden. Bei Relaismodulen ist ein Klicken zu vernehmen.
Nach einer Pause, die länger als 2 s war, Taste „Test“ drücken	DEVICE 1 2 3 Systembus 4 5 6	Ein- bzw. Ausgang 3 selektiert. Bei Eingangsmodulen wird das Anliegen von 24V DC am entsprechenden Eingang simuliert und über den Systembus übertragen.
Nach einer Pause, die länger als 2 s war, Taste „Test“ drücken	DEVICE 1 2 3 Systembus 4 5 6	Ein- bzw. Ausgang 4 selektiert. Schnelles Drücken der Taste „Test“ testet den selektierten Ein- bzw. Ausgang.
Nach einer Pause, die länger als 2 s war, Taste „Test“ drücken	DEVICE 1 2 3 Systembus 4 5 6	Ein- bzw. Ausgang 5 selektiert. Schnelles Drücken der Taste „Test“ testet den selektierten Ein- bzw. Ausgang.
Nach einer Pause, die länger als 2 s war, Taste „Test“ drücken	DEVICE 1 2 3 Systembus 4 5 6	Ein- bzw. Ausgang 6 selektiert. Schnelles Drücken der Taste „Test“ testet den selektierten Ein- bzw. Ausgang.
Nach einer Pause, die länger als 2 s war, Taste „Test“ drücken	DEVICE 1 2 3 Systembus 4 5 6	LED Gesamttest. Erfolgt innerhalb von 5 s kein weiteres Drücken der Taste „Test“, wird der Testmodus verlassen.
Taste „Test“ innerhalb von 5 s drücken	DEVICE 1 2 3 Systembus 4 5 6	Testdurchlauf kann von vorne beginnen

Digitales Eingangsmodul

Funktion Eingangsmodul

Das digitale Eingangsmodul bietet die Anschlussmöglichkeit für bis zu 6 zusätzliche binäre Signale (24 V DC). Signale wie z. B. den Zustand eines Buchholzrelais, der Offen-/Geschlossen-Meldung der Schaltschranktür oder der Überschreitung einer vorgegebenen Temperatur können direkt über PROFIBUS-DP übertragen und auf Feldebene verarbeitet werden.

Ebenso kann der Status eines nicht direkt kommunikationsfähigen MCCBs oder eines Lasttrennschalters auf den PROFIBUS-DP übertragen werden. Im Zusammenspiel mit dem konfigurierbaren Ausgangsmodul können diese Schutzgeräte auch geschaltet werden, sodass sich eine kostengünstige Alternative zu anderen Lösungen mit zusätzlichen PROFIBUS-DP-Ein-/Ausgabebaugruppen ergibt.

In der Schalterstellung „Profibus Input“ stehen insgesamt 6 Eingänge zur Verfügung. Befindet sich der Drehkodierschalter in der Stellung „Parameter Switch“, stehen ebenfalls 6 Eingänge zur Verfügung, allerdings bewirkt in dieser Konfiguration der erste Eingang das Umschalten des aktiven Parametersatzes. Besitzt der angeschlossene XZM keine zwei Parametersätze (z. B. XZMU), so kann auch dieser Eingang ohne Einschränkung benutzt werden.

Funktion Parametersatzumschaltung

Der Auslöser XZMD besitzt zwei verschiedene Parametersätze für die Schutzfunktion. Diese wird überall dort wichtig, wo beispielsweise bei Stromausfall automatisch von Netz- auf Generatorbetrieb umgeschaltet wird und sich möglicherweise sämtliche Auslösebedingungen ändern.

Die Umschaltung zwischen den beiden Parametersätzen kann durch die PROFIBUS-DP-Kommunikation, durch das PG(E), durch das Display am XZMD oder durch das digitale Eingangsmodul vorgenommen werden.

Dazu wird in der Stellung „Parameter Switch“ des Drehkodierschalters der erste Eingang am Modul verwendet. Wird dort ein 1-Signal (LED am Eingang 1 ist gelb) erkannt, wird die Umschaltung auf den Parametersatz B an den Auslöser gemeldet. Wechselt das Eingangssignal zurück auf 0, wird die Umschaltung auf Parametersatz A kommuniziert und die LED am Eingang 1 geht aus.

Da der Systembus ein ereignisgesteuerter Bus ist, schaltet der Auslöser XZMD jeweils dann auf den anderen Parametersatz um, wenn über den Systembus eine Umschaltanforderung gestellt wird.

Wenn z. B. über das PG(E) auf den Parametersatz B umgeschaltet wird, obwohl der Eingang am digitalen Eingangsmodul auf 0 (Parametersatz A) steht, wechselt der aktive Parametersatz im Auslöser auf Parametersatz B. Erst wenn der Eingang am digitalen Eingangsmodul auf 1 und danach wieder auf 0 gesetzt wird, wird auf dem Systembus ein Ereignis zur Umschaltung auf den Parametersatz A initiiert.

Es können maximal zwei digitale Eingangsmodule gleichzeitig an einem Systembus betrieben werden, einmal als Modul mit der Stellung „Profibus Input“ und einmal als „Parameter Switch“.

Die Polarität der Eingänge muss nicht beachtet werden.

Tabelle 15: Technische Daten des digitalen Eingangsmoduls

Betriebsspannung auf dem Systembus min./max. (V)	19,2/28,8
Stromaufnahme aus dem Systembus min./max. (mA)	29/43
Anzahl der potenzialfreien Kanäle pro digitalem Eingangsmodul	6
Spannungswert zur sicheren Erkennung eines 1-Signals (V)	>16 V
Stromaufnahme pro Eingang bei einem 1-Signal (mA)	7,5
Spannungswert zur sicheren Erkennung eines 0-Signals (V)	<1 V
Stromaufnahme pro Eingang bei einem 0-Signal (mA)	0
Anzahl der maximal möglichen Module am Systembus	2
Verlustleistung min./max. (W)	0,72/0,94
Abmessungen B/H/T (mm)	70/86/95
Gewicht (kg)	0,223
Temperaturbereich (°C)	-20...+60

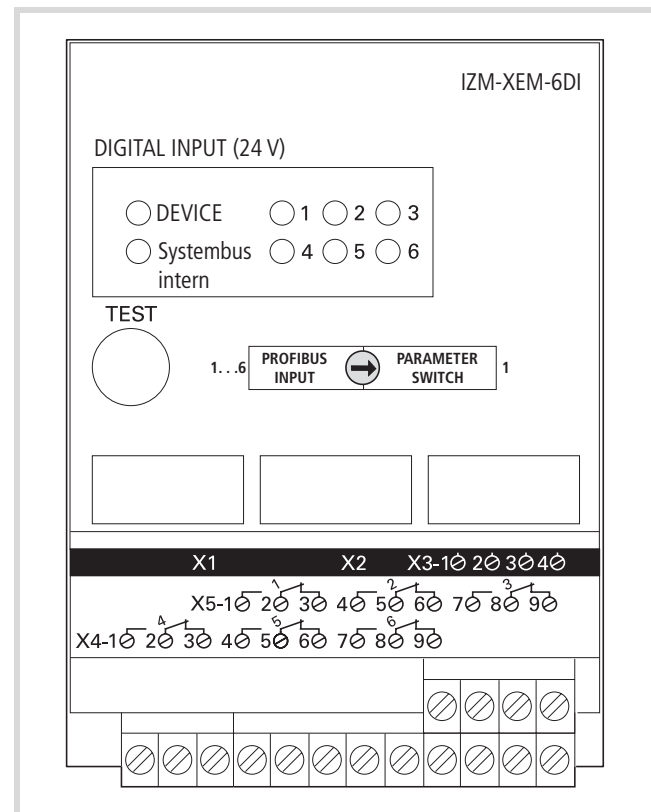


Abbildung 19: Digitales Eingangsmodul

Digitales Ausgangsmodul mit Drehkodierschalter

Über das digitale Ausgangsmodul können sechs binäre Informationen über den Schalterzustand (Warnungen und Auslösungen) an externe Meldegeräte (z. B. Leuchte, Hupe) ausgegeben werden oder zum gezielten Abschalten weiterer Anlagenteile (z. B. Frequenzumrichter) genutzt werden.

Durch die Meldungen „Lastabwurf“ und „Lastaufnahme“ kann eine Last abhängig von der Auslastung des Leistungsschalters automatisch ab- oder zugeschaltet werden. Das ist die erste Stufe zu einem Energiemanagement.

Das digitale Ausgangsmodul besitzt Relais-Ausgänge. Diese Ausführung hat als Kontakt je einen Wechsler mit einer maximalen Belastung von bis zu 12 A, Spannungen bis 230 V und Wechselspannung sind möglich. Zusätzlich sind die Relaiskontakte potenzialfrei.

Die Konfiguration des Moduls wird über einen Drehkodierschalter eingestellt, der sowohl eine der zwei Ausgangsbelegungen als auch die zugehörige Verzögerungszeit auswählt.

Schalterstellung Links

Befindet sich der Drehkodierschalter in der linken Stellung, werden die Ausgänge 1 bis 6 mit den nachfolgenden Ereignismeldungen belegt:

- 1: Auslösung durch Überlast (L)
- 2: Kurzzeitverzögerte Kurzschlussauslösung (S)
- 3: Unverzögerte Kurzschlussauslösung (I)
- 4: Erdschlussauslösung (G)
- 5: Erdschlussalarmmeldung
- 6: Auslösung durch Überlast im Neutralleiter (N).

Schalterstellung Rechts

Wurde der Drehkodierschalter auf eine der rechten Positionen gedreht, werden die 6 Ausgänge automatisch mit diesen Funktionen belegt:

- 1: Voreilende Meldung der Überlastauslösung (Verzögerungszeit 0 s)
- 2: Fehler im Auslöser (XZM)
- 3: Lastabwurf
- 4: Lastaufnahme
- 5: Temperaturalarm
- 6: Phasenunsymmetrie Strom

Verzögerungszeit

Neben der Belegung der Ausgänge kann über den Drehkodierschalter eine zusätzliche Verzögerungszeit eingestellt werden. Zur Verfügung stehen 0, 0,2 s, 0,5 s, 1 s und 2 s. Dies kann z. B. dafür genutzt werden, nur kurz andauernde Ereignisse zu unterdrücken und erst nach längerem Anstehen diese auszugeben (z. B. Phasenunsymmetrie). Die Meldung der voreilenden Überlastauslösung, welche zum vorzeitigen Abschalten und Schutz angeschlossener Frequenzumrichter genutzt werden kann, ist unabhängig von der eingestellten Verzögerungszeit immer unverzögert.

Am Systembus können maximal zwei digitale Ausgangsmodule mit Drehkodierschalter gleichzeitig betrieben werden. Dazu müssen diese einmal in der Betriebsart „Schalterstellung Links“

und einmal in der „Schalterstellung Rechts“ konfiguriert werden. Die LEDs zeigen den aktuellen Zustand der 6 Ausgänge an. Ist die LED aus, ist auch der zugehörige Ausgang nicht gesetzt. Ist der Ausgang aktiviert, zeigt dies eine gelbe LED an.

Tabelle 16: Technische Daten des digitalen Ausgangsmoduls mit Drehkodierschalter

Betriebsspannung auf dem Systembus min./max. (V)	19,2/28,8
Stromaufnahme aus dem Systembus min./max. (mA)	29/250
Anzahl der potenzialfreien Kanäle pro digitalem Ausgangsmodul	6
Max. tragbarer Summenstrom aller 6 Ausgänge bei 24 V DC/250 V AC/250 V DC (A)	10/10/0,25
Max. tragbarer Strom pro Kanal bei 24 V DC (A)	2,7
Anzahl der maximal möglichen Module am Systembus	2
Verlustleistung min./max. (W)	0,74/5,4
Abmessungen B/H/T (mm)	70/86/95
Gewicht (kg)	0,321
Temperaturbereich (°C)	-20...+60

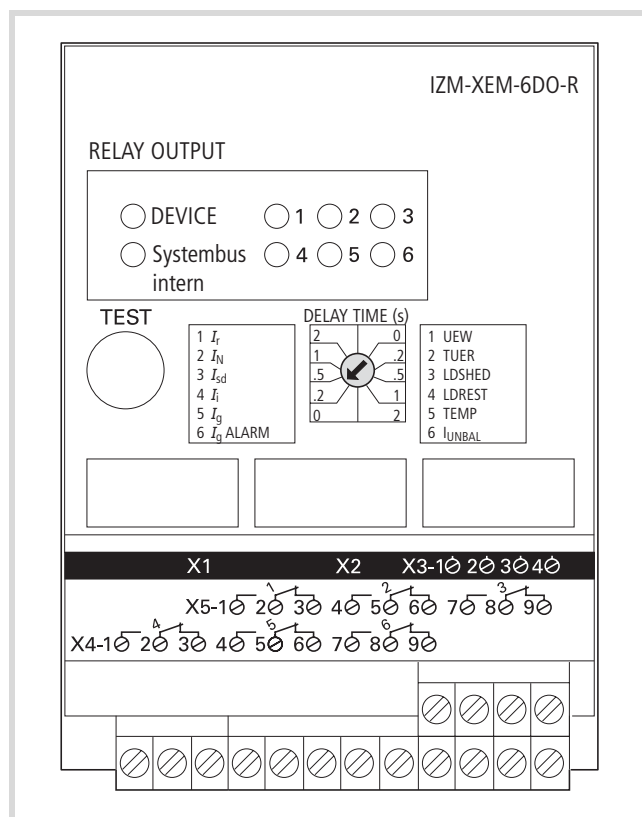


Abbildung 20: Digitales Ausgangsmodul mit Drehkodierschalter

Digitales konfigurierbares Ausgangsmodul

Das digitale konfigurierbare Ausgangsmodul besitzt ebenfalls sechs Ausgänge.

Im Unterschied zu den Modulen mit dem Drehkodierschalter wird die Belegung der Ausgänge nicht über einen Auswahlschalter, sondern über Software vorgenommen. Zur Konfiguration steht das PG(E) zu Verfügung. Im Navigationsbaum ist ein eigener Knoten „Konfig. Ausgangsmodul“ verfügbar, über den die Belegung der Ausgänge mit den in der Tabelle 17 angegebenen Ereignissen mittels Drop-Down-Feldern möglich ist.

Die ersten drei Ausgänge des Moduls können mit bis zu sechs Ereignissen belegt werden, die über eine ODER-Verknüpfung auf den Ausgang verschaltet werden. Damit lässt sich als Beispiel eine Art Sammelmeldung realisieren, wenn sich der Schalter entweder in einer Überlastanregung befindet oder eine Warnung für eine Phasenunsymmetrie vorliegt.

Die letzten drei Ausgänge können nur direkt mit einem der Ereignisse belegt werden. Als Ereignisse zur Konfiguration stehen Statusmeldungen, Warnungen, Ausgelöstmeldungen, Meldungen über Schwellwertüberschreitungen, eingetretene Trigger der Kurvenformspeicher sowie direkt über den PROFIBUS ansprechbare Bits und der aktive Parametersatz zur Verfügung.

Über die PROFIBUS-DP-Bits, die über den Datensatz 69 an Byteposition 13 übertragen werden, können die Ausgänge des Moduls direkt über PROFIBUS-DP (z. B. von einer SPS) angesteuert werden. Zusammen mit dem digitalen Eingangsmodul ist es möglich, nicht direkt kommunikationsfähige Schaltgeräte in ein Kommunikationssystem einzubinden.

Tabelle 17: Ereignisse, die über das konfigurierbare digitale Ausgangsmodul ausgegeben werden können

Status	Schalter ein
	Schalter aus
	Federspeicher gespannt
	Einschaltbereitschaft
	Sammelwarnung
	Sammelausgelöst
	PROFIBUS-Schreibschutz aktiv
	PROFIBUS-Kommunikation OK

Warnungen	Überlast	
	Überlast im N-Leiter	
	Lastabwurf	
	Lastaufnahme	
	Erdschlussalarm	
	Übertemperatur	
	Fehler elektronischer Überstromauslöser XZM	
	Phasenunsymmetrie Strom	
	Überlast (L)	
	Kurzzeitverzögerter Kurzschluss (S)	
	Unverzögerter Kurzschluss (I)	
	Erdschluss (G)	
	Überlast im Neutralleiter (N)	
	Phasenunsymmetrie Strom	
	Phasenunsymmetrie Spannung	
Auslösungen	Unterfrequenz Überfrequenz	
	Unterspannung	
	Überspannung	
	Wirkleistung in Normalrichtung (Bezug)	
	Wirkleistung gegen die Normalrichtung (Rückspeisung)	
	Klirrfaktor Strom	
	Klirrfaktor Spannung	
	Umkehr Phasendreh Sinn	
	PROFIBUS-Ausgangsbits	PROFIBUS Bit 1
		PROFIBUS Bit 2
PROFIBUS Bit 3		
PROFIBUS Bit 4		
PROFIBUS Bit 5		
PROFIBUS Bit 6		
Aktiver Parametersatz	Parametersatz A aktiv	
	Parametersatz B aktiv	

Schwellwerte	Überstrom Phase
	Überstrom im Neutralleiter
	Überstrom Erdschluss
	Phasenunsymmetrie Strom
	Phasenunsymmetrie Spannung
	Langzeitmittelwert Strom
	Unterspannung
	Überspannung
	Klirrfaktor Strom überschritten
	Klirrfaktor Spannung überschritten
	Scheitelfaktor überschritten
	Formfaktor überschritten
	Unterfrequenz
	Überfrequenz
	Wirkleistung in Normalrichtung überschritten (Bezug)
	Wirkleistung gegen Normalrichtung überschritten (Rückspeisung)
	Scheinleistung überschritten
	Blindleistung in Normalrichtung überschritten (Bezug)
	Blindleistung gegen Normalrichtung überschritten (Rückspeisung)
	Leistungsfaktor unterschritten (kapazitiv)
Leistungsfaktor überschritten (induktiv)	
Langzeitmittelwert Wirkleistung überschritten	
Langzeitmittelwert Blindleistung überschritten	
Langzeitmittelwert Scheinleistung überschritten	
Eingetretenes Triggerereignis	Kurvenformspeicher A
	Kurvenformspeicher B

Der Status kann über das Eingangsmodul eingelesen werden, über das digitale konfigurierbare Ausgangsmodul könnte damit z. B. ein Motorantrieb ein- und ausgeschaltet werden. Es sind aber noch weitere vielfältige Applikationen denkbar.

Im Gegensatz zu dem digitalen Ausgangsmodul mit Drehkodierschalter ist es nicht möglich, dem Ereignis noch eine Zeitverzögerung hinzuzufügen. Soll z. B. ein Schwellwert über das digitale konfigurierbare Ausgangsmodul verzögert ausgegeben werden, dann kann dies allerdings dadurch erreicht werden, dass der Schwellwert an sich schon verzögert wird.

Wie bei dem digitalen Ausgangsmodul mit Drehkodierschalter zeigt auch dieses Modul den Status der Ausgänge über die beschrifteten LEDs an.

Tabelle 18: Technische Daten des digitalen konfigurierbaren Ausgangsmoduls

Betriebsspannung auf dem Systembus min./max. (V)	19,2/28,8
Stromaufnahme aus dem Systembus min./max. (mA)	29/250
Anzahl der potenzialfreien Kanäle pro digitalem Ausgangsmodul	6
Max. tragbarer Summenstrom aller 6 Ausgänge bei 24 V DC/250 V AC/250 V DC (A)	10/10/0,25
Max. tragbarer Strom pro Kanal bei 24 V DC (A)	2,7
Anzahl der maximal möglichen Module am Systembus	1
Verlustleistung min./max. (W)	0,74/5,4
Abmessungen B/H/T (mm)	70/86/95
Gewicht (kg)	0,321
Temperaturbereich (°C)	-20...+60

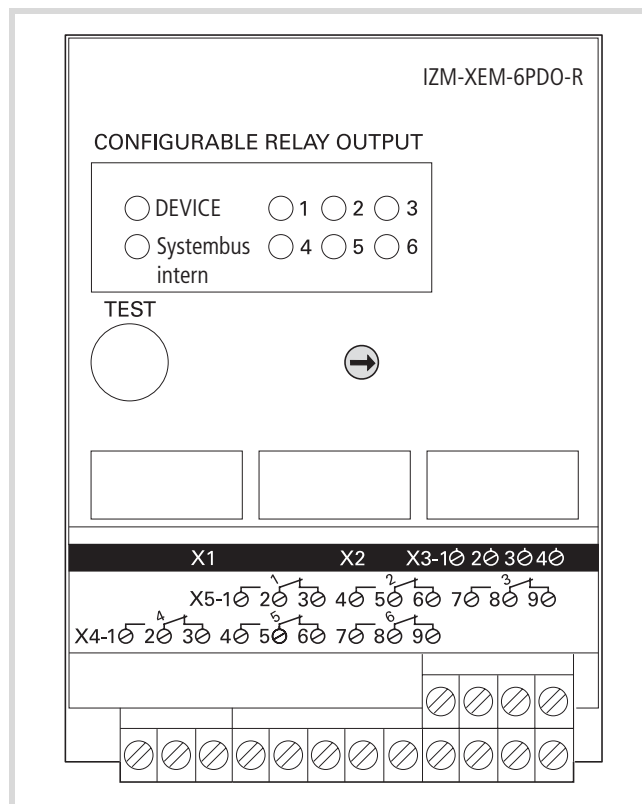


Abbildung 21: Digitales konfigurierbares Ausgangsmodul

Analoges Ausgangsmodul

Über das analoge Ausgangsmodul können die wichtigsten über den Systembus publizierten Messwerte an analoge Anzeigeinstrumente, z. B. Drehspulinstrumente, in der Schaltschranktür ausgegeben werden. Dafür stehen in jedem analogen Ausgangsmodul vier Kanäle zur Verfügung. Die Signale stehen an zwei physikalischen Schnittstellen zur Verfügung, einer 4...20 mA und einer 0...10 V Schnittstelle.

Über den Stecker X4 am Systembus-Modul können die Messwerte in der Form als 0...10 V abgegriffen werden, an X5 ist die 4...20-mA-Schnittstelle verfügbar. Beide Ausgabeformen sind immer gleichzeitig aktiv.

Die Auswahl der Messwerte, die über die vier Kanäle ausgegeben werden, wird über einen Drehkodierschalter vorgenommen. Es stehen die Ausgabeformen I , U , P , f und $\cos \varphi$ zur Verfügung. Am Systembus können maximal zwei analoge Ausgangsmodule betrieben werden. Das Auswahlfeld des Drehkodierschalters ist vertikal geteilt. Wird der Schalter auf einen Wert in der linken Hälfte gestellt, ist das Modul automatisch als Modul 1 adressiert, ein mögliches zweites Modul muss deshalb zwangsweise auf einen Wert in der rechten Hälfte gestellt werden. Nur so ist ein gleichzeitiger Betrieb mit zwei analogen Ausgangsmodulen möglich.

Als Anzeigegerät können alle Drehspulinstrumente eingesetzt werden, die einen Innenwiderstand von mehr als 20 k Ω (als Spannungsausgang) und zwischen 50 Ω und 250 Ω (als Stromausgang) besitzen.

Die LEDs für die Kanäle leuchten gelb, wenn der aktuelle Wert 20 % des Endausschlages übersteigt (bei U , I , P), der $\cos \varphi$ größer als 0,8 oder die Frequenz größer als 45 Hz ist.

Schalterstellung „I“

In der Schalterstellung „I“ werden die gemessenen Stromwerte linear ausgegeben:

A01: Strom in Phase I_{L1}

A02: Strom in Phase I_{L2}

A03: Strom in Phase I_{L3}

A04: Strom im Neutralleiter

Da der Leistungsschalter für unterschiedliche Bemessungsströme ausgelegt werden kann, muss eine automatische Skalierung auf den Skalenendwert bzw. die Interpretation des maximalen Ausgabewertes des analogen Ausgangsmoduls erfolgen. Hierfür wird der Wert des momentan eingesetzten Bemessungsstromsteckers (Rating Plug) benutzt.

Der Maximalwert wird berechnet, in dem der Wert des Bemessungsstromsteckers mit 1,2 multipliziert und dann auf den nächst höheren 100er Wert aufgerundet wird.

Beispiel: Bei einem Rating Plug von 1600 A muss der Skalenendwert des Drehspulinstruments 2000 A sein ($1600 \times 1,2 = 1920 \rightarrow 2000$ A). Somit entsprechen 0 V/4 mA = 0 A und 10 V/20 mA = 2000 A.

Schalterstellung „U“

Die nachfolgenden Spannungen werden in dieser Stellung des Drehkodierschalters an die vier Analogausgänge gelegt:

A01: Außenleiterspannung U_{L12}

A02: Außenleiterspannung U_{L23}

A03: Außenleiterspannung U_{L31}

A04: Phasenspannung U_{L1N}

In den meisten Fällen werden die Außenleiterspannung an den Schaltschranktüren ausgegeben. Deshalb sind die ersten drei Kanäle mit diesen Messwerten belegt. Sollte die Spannung zwischen einer Phase und dem Neutralleiter benötigt werden, steht diese über den Ausgang vier zur Verfügung.

Der Endausschlag für das Drehspulinstrument ergibt sich aus der Multiplikation der Bemessungsspannung des Netzes (Primärspannung des Spannungswandlers) mit 1,1 und dem nachfolgenden Aufrunden auf den nächsthöheren 50er Wert.

Beispiel: Die Bemessungsspannung des Netzes beträgt 400 V. Der Skalenendwert beträgt dann 450 V ($400 \text{ V} \times 1,1 = 440 \text{ V} \rightarrow 450 \text{ V}$).

Schalterstellung „P“

Steht der Drehkodierschalter auf der Stellung „P“, werden die Messwerte der Leistungen über die vier Kanäle ausgegeben:

A01: Wirkleistung Phase P_{L1}

A02: Wirkleistung Phase P_{L2}

A03: Wirkleistung Phase P_{L3}

A04: Summe der Scheinleistungen S_{ges}

Zur Ermittlung des Endausschlages der Wirkleistung pro Phase muss der Wert des Bemessungsstromsteckers (Rating Plug) mit der Bemessungsspannung des Netzes multipliziert werden. Der Wert des Endausschlages wird danach in einen Wertebereich eingeteilt, welcher in der Tabelle abgebildet ist.

Für die Summe der Scheinleistungen und die Summe der Wirkleistungen (Stellung „f“) muss der berechnete Wert noch mit 3 multipliziert werden, bevor der Endausschlag aus der Tabelle entnommen werden kann.

Beispiel: $I_R = 1600$ A, Bemessungsspannung = 400 V; \rightarrow Endausschlag = 1000000 W

Tabelle 19: Wertebereich für Leistungen [W/VA]

von	bis	Endausschlag
0	50000	50000
50 000	100000	100000
100000	200000	200000
200000	300000	300000
300000	500000	500000
500000	1000000	1000000
1000000	2000000	2000000
2000000	3000000	3000000
3000000	5000000	5000000
5000000	10000000	10000000
10000000	20000000	20000000
20000000	∞	30000000

Schalterstellung „f“

Da in allen Netzen davon auszugehen ist, dass in den drei Phasen die Frequenz nicht unterschiedlich ist, wird die Schalterstellung „f“ dazu genutzt, als Ausgabe der wichtigsten Messwerte außer den Strömen eine Gesamtübersicht zu bekommen. In Zusammenarbeit mit einem weiteren Modul in der Stellung „l“ werden so alle wichtigen Messwerte angezeigt:

A01: Frequenz des Netzes

A02: Mittelwert der Außenleiterspannung

A03: Summe der Wirkleistungen

A04: Mittelwert der Leistungsfaktoren

Die Skala für die Anzeige der Frequenz muss von 45 Hz bis 65 Hz gehen. Damit ist es möglich, die Standardfrequenzen in den IEC und UL geprägten Ländern anzuzeigen.

Beispiel: 45 Hz entsprechen 0 V/4 mA und 65 Hz entsprechen 10 V/20 mA.

Die Skalierungen der anderen Messwerte können in den jeweiligen Schalterstellungen nachgelesen werden.

Schalterstellung cos φ

Die nachfolgenden Messwerte werden in der Schalterstellung cos φ ausgegeben:

A01: Leistungsfaktor cos φ_{L1}

A02: Leistungsfaktor cos φ_{L2}

A03: Leistungsfaktor cos φ_{L3}

A04: Phasenunsymmetrie Strom in %

Die Anzeige der Leistungsfaktoren geht von 0,7 kapazitiv (entspricht 0 V/4 mA) über 1 (entspricht 5 V/12 mA) bis 0,7 induktiv (entspricht 10 V/20 mA).

Die Ausgabe der Phasenunsymmetrie der drei Ströme erfolgt von 0 % (0 V/4 mA) bis hin zu 50 % (10 V/20 mA).

Beim Anschluss ist auf die richtige Polung zu achten.

Testfunktion

Der Testmodus wird durch Drücken der Taste TEST aktiviert. Der Testmodus wird durch die gelbe LED DEVICE angezeigt. Während des Testmodus werden die Messwerte weiterhin aktualisiert, aber nicht an dem entsprechenden Kanal ausgegeben.

- Durch Drücken der Taste TEST wird in den Testmodus geschaltet.
- Mit dem nächsten Tastendruck auf TEST wird der Ausgang 1 gewählt, was durch die LED A01 angezeigt wird. Das Testausgangssignal wird ausgegeben. Bei Strömen, Spannungen und Leistungen entspricht dies dem Skalenendwert, beim cos φ 1 und bei der Frequenz 55 Hz.
- Mit dem nächsten Tastendruck wird der Ausgang 2 gewählt, was durch die LED A02 angezeigt wird. Damit wird automatisch der Wert am Ausgang 1 gelöscht und der Wert am Ausgang 2 gesetzt.
- Durch Wiederholen des vorhergehenden Schrittes können nach und nach alle vier Ausgänge bezüglich ihrer Verdrahtung und korrekten Skalierung geprüft werden.
- Ist der Ausgang A04 gewählt und die Taste TEST wird betätigt, werden alle vier LEDs aktiviert, aber kein Ausgang ausgegeben. Mit dem nächsten Tastendruck wird wieder der Ausgang 1 gewählt.
- Wenn nach dem Auswählen eines Ausgangs 30 Sekunden die Taste TEST nicht mehr betätigt wird, dann wird der Testmodus automatisch verlassen und der normale Betriebsmodus aktiviert. Die im Hintergrund immer aktuell vorliegenden Werte werden nun wieder an den Ausgängen ausgegeben.

Tabelle 20: Technische Daten des analogen Ausgangsmoduls

Betriebsspannung auf dem Systembus min./max. (V)	19,2/28,8
Stromaufnahme aus dem Systembus min./max. (mA)	63/150
Innenwiderstand des Drehspulinstruments Spannung min./max.	20 kΩ/∞
Innenwiderstand des Drehspulinstruments Strom min./max.	20/250 Ω
Anzahl der maximal möglichen Module am Systembus	2
Verlustleistung min./max. (W)	0,74/5,4
Abmessungen B/H/T (mm)	70/86/95
Gewicht (kg)	0,223
Temperaturbereich (°C)	-20/60

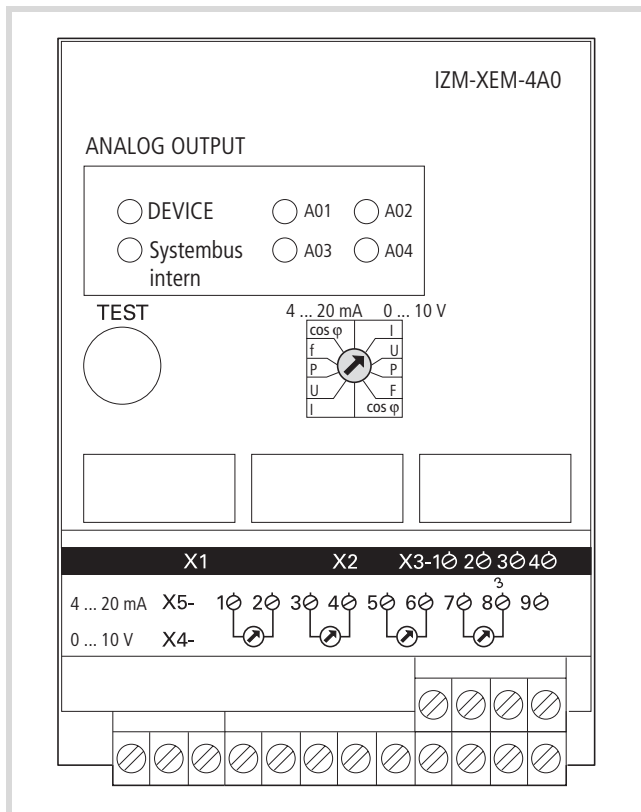


Abbildung 22: Analoges Ausgangsmodul

ZSI-Modul

Um die ZSI-Funktion beim IZM-Leistungsschalter verwenden zu können, muss das externe Systembus-ZSI-Modul eingesetzt werden.

Die Zeitverkürzte Selektivitätssteuerung ZSI (Zone Selective Interlocking) bietet volle Selektivität bei der äußert geringen Verzögerungszeit $t_{ZSS} = 50$ ms, unabhängig von der Anzahl der Staffelebenen und dem Ort des Kurzschlusses in der Verteilungsanlage. Der Vorteil wird um so größer, je mehr Staffelebenen in ausgedehnten Anlagen vorhanden sind und je länger die dadurch erforderlichen Verzögerungszeiten bei der üblichen Zeitstaffelung werden.

Durch diese Verkürzung der Abschaltzeit durch ZSI werden die im Kurzschlussfall in der Schaltanlage auftretenden Beanspruchungen und Schäden wesentlich verringert.

Arbeitsweise

In einer aus mehreren Staffelebenen bestehenden Verteilungsanlage, die ZSI verwendet, fragt im Kurzschlussfall jeder vom Kurzschluss durchflossene Schalter die ihm direkt nachgeordneten Schalter ab, ob der Kurzschluss auch in der nächsten, unteren Staffelebene auftritt:

- Tritt der Kurzschluss auch in der nachgeordneten Staffelebene auf, so verzögert der jeweils vorgeschaltete Schalter seine Auslösung, damit der dem Kurzschluss direkt vorgeschaltete Schalter genügend Zeit hat, den Kurzschluss abzuschalten.
- Melden die Schalter der nachgeordneten Staffelebene keinen Kurzschluss, das heißt befindet sich der Kurzschluss zwischen den beiden betrachteten Staffelebenen, so löst nach Ablauf der einprogrammierten Verzögerungszeit t_{ZSS} von 50 ms einer der vorgeschalteten Schalter aus.

Beispiel: Die Abbildung 23 zeigt den Teil einer Energieverteilungsanlage, die mit der Funktion ZSI ausgestattet wurde. In verschiedenen Staffelebenen sind IZM-Leistungsschalter eingesetzt.

Kurzschluss bei 3:

Der Schalter Q5 sowie Q3 und Q1 stellen einen Kurzschluss fest. Q5 blockiert durch das ZSI-Signal den Q3 und damit auch den Q1, damit diese nicht in 50 ms auslösen. Da Q5 seinerseits kein Blockiersignal eines untergeordneten Schalters bekommt, liegt es an ihm, den Kurzschluss schnellstmöglich abzuschalten. Passiert dies nicht, weil z. B. der Schalter durch einen Überstrom funktionsunfähig ist, löst Q3 als Backup nach der zeitselektiven Einstellzeit von 150 ms aus.

Kurzschluss bei 2:

Q1 und Q3 stellen den Kurzschluss fest, Q5 stellt ihn nicht fest. Deshalb bekommt Q3 auch kein Blockiersignal von Q5, stellt seinerseits aber ein Blockiersignal für Q1 bereit. Aufgrund dieser Information weiß -Q3, dass er dem Kurzschluss am nächsten liegt und löst mit einer Verzögerung von $t_3 = 50$ ms statt $t_{sd} = 150$ ms aus. Zeitersparnis = 100 ms.

Kurzschluss bei 1:

Nur Q1 stellt diesen Kurzschluss fest, bekommt auch kein Blockiersignal einer untergeordneten Staffelebene und löst deshalb nach $t_{ZSS} = 50$ ms aus. Zeitersparnis = 250 ms.

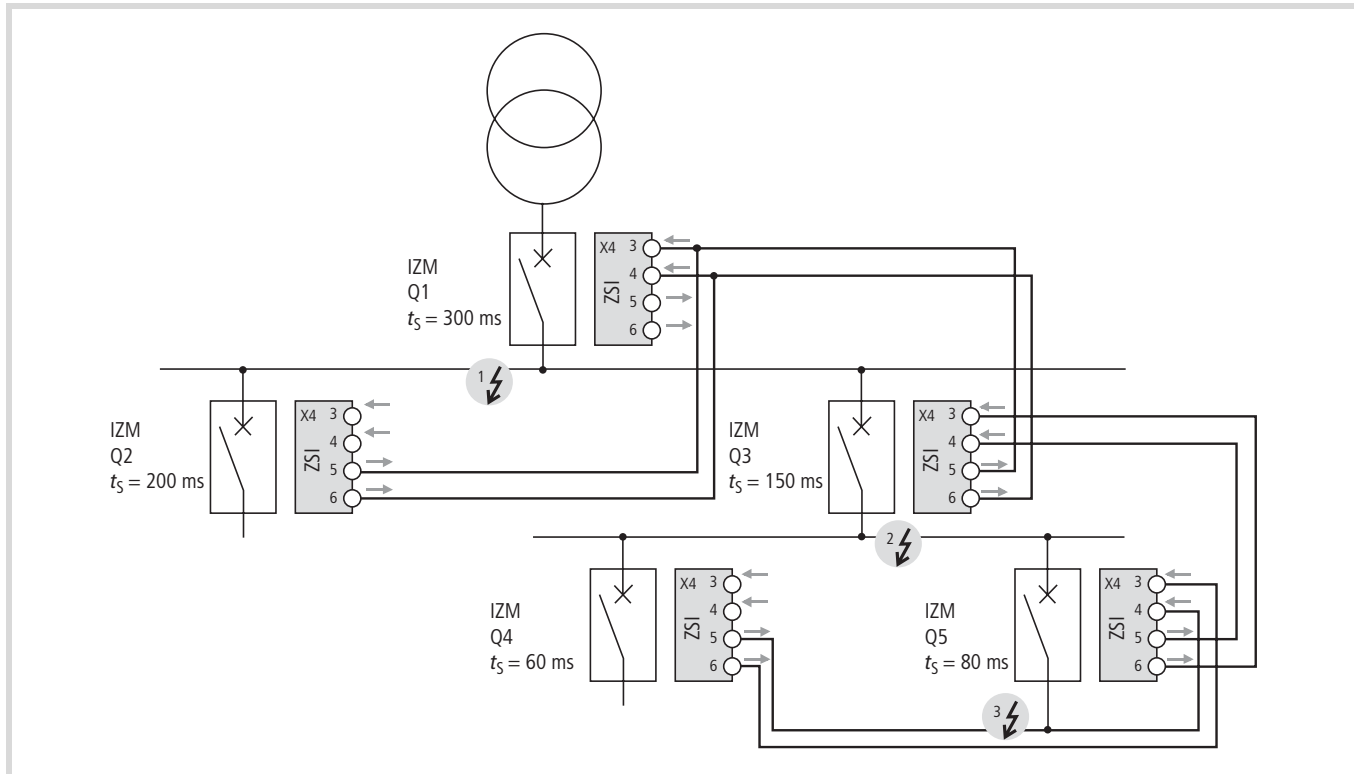


Abbildung 23: Funktionsweise der ZSI-Funktion anhand eines Beispiels

Die Funktion des ZSI kann für den Kurzschluss zwischen den Phasen (S), den Kurzschluss gegen Erde (G) oder für beide gleichzeitig (S+G) benutzt werden. Die Betriebsart wird über einen Drehkodierschalter eingestellt. Steht dieser in der Stellung OFF, ist die ZSI-Funktion ausgeschaltet.

Das ZSI-Modul stellt das Blockiersignal auch für die Mittelspannungsebene zur Verfügung.

Wird in der Energieverteilung ein Koppelschalter eingesetzt, so kann auch dieser mit der ZSI-Funktion ausgestattet und in das Konzept eingebunden werden.

An den ZSI IN können bis zu 8, an ZSI OUT bis zu 20 Leistungsschalter angeschlossen werden.

Das ZSI-Modul muss immer als erstes externes Systembus-Modul an das XCOM-DP oder an X8 angeschlossen werden.

Testfunktion

In der Schalterstellung TEST am Drehkodierschalter werden die Ausgänge gesetzt (d. h. an andere Schalter ein Blockiersignal gesendet).

Beim Drücken der Taste TEST wechselt das ZSI-Modul in den Testmodus. Der Testmodus wird durch die gelbe LED DEVICE angezeigt. Das Auswählen der Ein- bzw. Ausgänge funktioniert wie bei den digitalen Ein-/Ausgangsmodulen. Wenn der Eingang des ZSI-Moduls angewählt ist, kann durch Drücken und Loslassen der TEST-Taste der Eingang intern getoggelt werden. Wenn die Ausgänge angewählt sind, dann können durch Drücken und Loslassen der TEST-Taste die Ausgänge getoggelt werden. Eine Überprüfung der Verkabelung ist somit möglich.

Die aktivierten Ein- bzw. Ausgänge werden durch eine gelbe LED angezeigt.

Das ZSI-Signal sollte über eine paarweise verdrehte Signalleitung von mindestens 0,75mm² Querschnitt übertragen werden. Die maximale Länge darf 400 m nicht übersteigen.

Empfohlener Leitungstyp:

Geschirmte MSR-Leitung z. B. LSYCY, (2 × 0,75mm²)

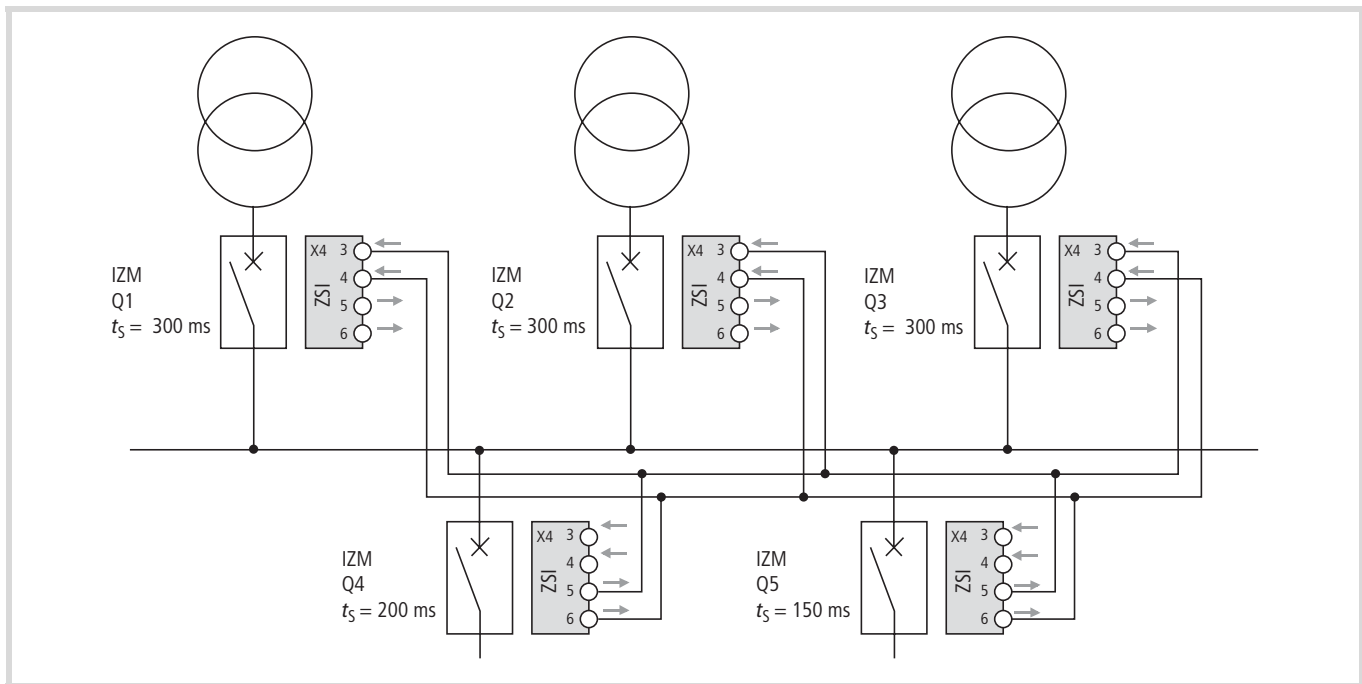


Abbildung 24: ZSI-Funktion bei Mehrfacheinspeisungen

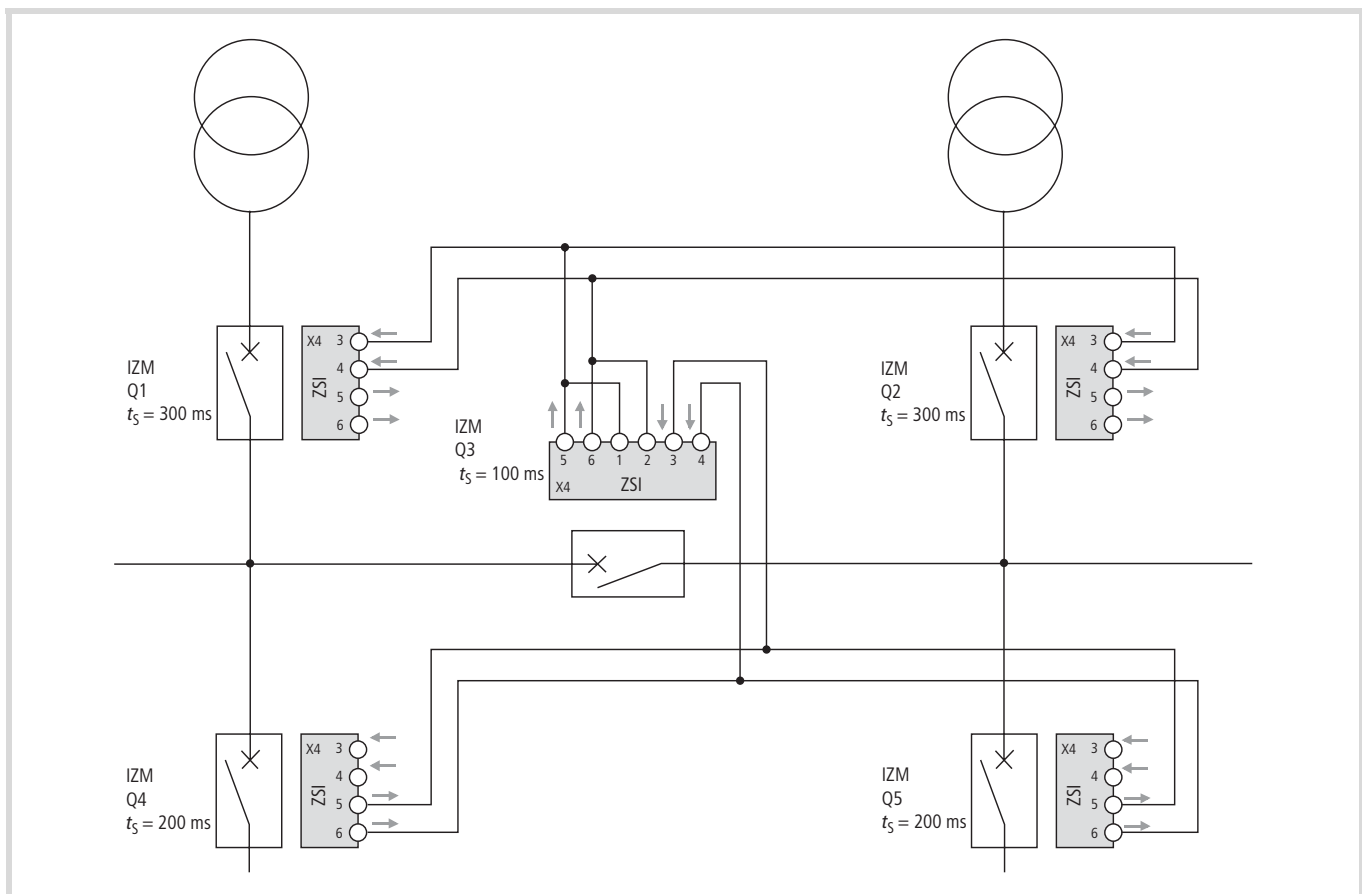


Abbildung 25: ZSI-Funktion bei Koppelschaltern

Tabelle 21: Technische Daten des ZSI-Moduls

Betriebsspannung auf dem Systembus min./max. (V)	19,2/28,8
Stromaufnahme aus dem Systembus min./max. (mA)	31/61
Automatische Rücksetzung der Ausgänge nach spätestens	3 s
Kürzeste Zeit des Anliegen des Blockiersignals an den Ausgängen LV	100 ms
Kürzeste Zeit des Anliegen des Blockiersignals an den Ausgängen MV	500 ms
Typische Auslösezeit inklusive aller Verzögerungen	ca. 80 ms
Maximale Anzahl der an ZSI IN anschließbaren Schalter	8
Maximale Anzahl der an ZSI OUT anschließbaren Schalter	20
Anzahl der maximal möglichen Module am Systembus	1
Maximale Leitungslänge bei 2 × 0,75 mm ²	400 m
Verlustleistung min./max. (W)	0,8/1,76
Abmessungen B/H/T (mm)	70/86/95
Gewicht (kg)	0,223
Temperaturbereich (°C)	-20...60

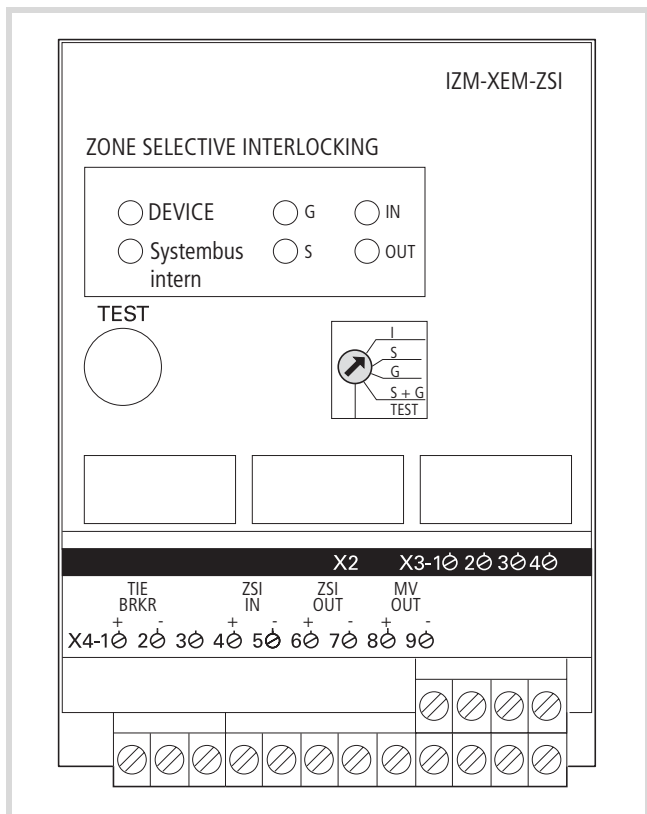


Abbildung 26: ZSI-Modul

Stromaufnahme eines IZM mit internem Systembus

Die Leistungsschalter IZM mit internem Systembus sollen auch dann intern und extern kommunizieren und anzeigen, wenn die Hauptkontakte geöffnet sind. Deshalb ist es notwendig, eine externe Stromversorgung anzuschließen. Der Strombedarf ist dabei je nach Ausbaugrad/Option unterschiedlich.

Allgemeines

Die Wandler bei den Leistungsschaltern IZM bestehen aus zwei Teilen. Die Rogowski-Spulen liefern die Stromwerte, die Energiewandler versorgen die Auslöser mit Energie. Bei Schaltern ohne zusätzliche externe Versorgung werden die Auslöser bereits ab 60 A dreiphasig für Baugröße 1 und 2 sowie ab 150 A dreiphasig für Baugröße 3 aktiviert und überwachen die Energieverteilung.

Die Energie aus den Wandlern ist ausreichend, um bei dem Auslöser XZMU nicht nur die Schutzfunktionen zu aktivieren, sie ist auch ausreichend, um das vierzeilige Display zu aktivieren. Lediglich für die Hintergrundbeleuchtung wird eine Hilfsenergie benötigt. Ist der Systembus mit 24 V DC angeschlossen, so nimmt sich das Display der XZMU die Energie aus dieser Spannung.

Das vollgrafische Display der XZMD benötigt zum Betrieb mehr Energie als der Energiewandler liefern kann. Deshalb funktioniert das Display der XZMD nur dann, wenn eine externe Systembus-Versorgungsspannung angeschlossen ist. Die Schutzfunktionen sind davon nicht betroffen!

Werden in einem Leistungsschalter IZM mehr Systembuskomponenten eingesetzt als nur der Auslöser, so muss dieser Schalter mit einer externen 24-V-DC-Hilfsspannung versorgt werden.

Der Systembus besteht aus vier Adern, zwei für die Kommunikation und zwei für die 24-V-DC-Energieversorgung.

Tabelle 22: Berechnung der Stromaufnahme der Systembus-Module

Systembus-Modul	Anzahl der Module pro Systembus	Max. Dauerstrom der Module aus dem Systembus [mA]	Max. Anlaufstrom pro Modul aus dem Systembus [mA]
Auslöser XZMU	1	120	2000
Auslöser XZMD	1	170	2000
Messfunktion „harmonic“	1	120	120
Breaker Status Sensor XBSS	1	40	110
XCOM-DP PROFIBUS-Kommunikations- modul	1	125	280
ZSI-Modul	1	50	125
Digitales Ausgangsmodul mit Dreh- kodierschalter	1 – 2	180	125
Digitales Ausgangsmodul konfigurierbar	1	180	125
Analoges Ausgangsmodul	1 – 2	110	800
Digitales Eingangsmodul	1 – 2	30	125
Parametrier- und Bediengerät PG(E)	1	250	350

Angeschlossen wird der Systembus an der externen Klemme X8:1 bis X8:4, die + 24 V DC müssen an X8:3 und die Masse von 24 V DC an X8:4 angeschlossen werden.

Um die richtige Spannungsversorgung auszuwählen, müssen zwei Punkte besonders beachtet werden:

Zunächst muss anhand der vorhandenen Systembus-Module der maximale Dauerstrom, den die Systembus-Module aus der Systembus-Versorgung ziehen, berechnet werden.

Als zweite Größe muss noch die Einschaltspitze aller Module berechnet werden. Die Stromversorgung muss für die Dauer von 100 ms die maximale Einschaltspitze tragen können.

Gemäß dieser beiden Kenngrößen muss eine Spannungsversorgung ausgewählt werden. Natürlich können auch mehrere IZM-Leistungsschalter an eine Spannungsversorgung angeschlossen werden. Dazu müssen aber die Summen der Dauerströme und Anlaufströme berücksichtigt werden.

Aus dem Sortiment der SN4-Schaltnetzgeräte können die entsprechenden Spannungsversorgungen ausgewählt werden.

Beispiel: Ein Schalter besteht aus XZMU, XBSS, XCOM-DP, Messfunktion und einem digitalem Ausgangsmodul. Der maximale Dauerstrom beträgt 585 mA, der maximale Anlaufstrom 2635 mA. Damit ist ein SN4-025-B17 ausreichend für die Energieversorgung.

Tabelle 23: Auswahl einer geeigneten Spannungsversorgung

Max. Dauerstrom	Max. Anlaufstrom	Typ	Bestellnummer
0 bis 2,5 A	bis 6 A bis zu 100 ms	SN4-025-B17	200033
2,5 bis 5 A	bis 12 A bis zu 100 ms	SN4-050-B17	200034
5 bis 10 A	bis 24 A bis zu 100 ms	2 × SN4-050-B17 (2 Stück parallel geschaltet)	200034

3 PROFIBUS-Kommunikation mit IZM

Einbindung der Leistungsschalter in ein Automatisierungssystem

Für die Einbindung der IZM-Leistungsschalter in ein Automatisierungssystem gibt es vielseitige Möglichkeiten. Der Neueinsteiger wird vor allem die schnellen und einfachen Startoptionen schätzen, während die Bedürfnisse des professionellen Nutzers durch die flexiblen Mechanismen voll erfüllt werden. Ein gemeinsames Profil (Art und Inhalt der Datenübertragung) für IZM und NZM ermöglicht zudem die Nutzung von identischen Programmen auf der Automatisierungs- und PC-Ebene.

Kommunikationsmöglichkeiten

In den vorangegangenen Kapiteln wurde das PROFIBUS-DP-Modul XCOM-DP für den IZM kurz vorgestellt. Dieses Modul ist die Schnittstelle der Leistungsschalter mit der Informationswelt. Alle Leistungsschalter von 630 A bis 6300 A haben eine gemeinsame Gerätestammdatei (GSD) zur Einbindung in PROFIBUS-DP-Systeme. Eine Unterscheidung kann und muss nicht vorgenommen werden. Natürlich besteht bei einem identischen PROFIBUS-DP-Profil die Möglichkeit, den angesprochenen Leistungsschalter im Detail zu identifizieren (z. B. Gerätebeschreibung, Prüfdatum etc.).

Ein weiterer großer Vorteil eines gemeinsamen Kommunikationsprofils ist die Nutzung identischer Software für Automatisierungssysteme, PC und für Bedien- und Beobachtungssoftware.

Als Grundlage des Profils diente das bei der PNO (PROFIBUS Nutzer Organisation) hinterlegte und genormte Profil für Leistungsschalter.

Kommunikation mit einem PROFIBUS-DP-Master Klasse 1

Ein Master Klasse 1 ist der sogenannte Projektierungsmaster, der im Anlauf bestimmt, in welchem Modus der Slave kommunizieren soll. Ein Master Klasse 1 ist in den meisten Fällen eine SPS, z. B. eine XC200 mit PROFIBUS-DP-Schnittstelle.

Die Projektierung erfolgt über eine GSD-Datei. Wichtig dabei ist, dass unabhängig von der gewählten Projektierung immer die Möglichkeit besteht, zusätzlich eine Kommunikation mit DPV1 aufzunehmen und azyklisch Datensätze zu lesen und zu schreiben.

Einbindung mit der GSD-Datei

Eine aktuelle Version der GSD-Datei für die IZM-Leistungsschalter können von der Moeller-Support-Homepage heruntergeladen werden: <http://www.moeller.net/de/support/index.jsp>

Tragen Sie im Download Center unter Schnellsuche „IZM“ ein. Neben der verfügbaren Dokumentation werden unter dem Punkt „Software“ auch die aktuellen Gerätestammdaten „kmls4d06.gsd“ zum Download angeboten.

Die Geräteparameter werden mit einem Projektierungstool projektiert, welches jeder PROFIBUS-DP-Master besitzt.

→ Die GSD-Datei ist sowohl für den DP-Norm, wie auch für den erweiterten Datenaustausch mit DPV1 einsetzbar. Nicht vorgesehen ist das Parametrieren von gerätespezifischen Parametern während der Anlaufphase über PROFIBUS-DP.

Das dreistufige Kommunikationskonzept

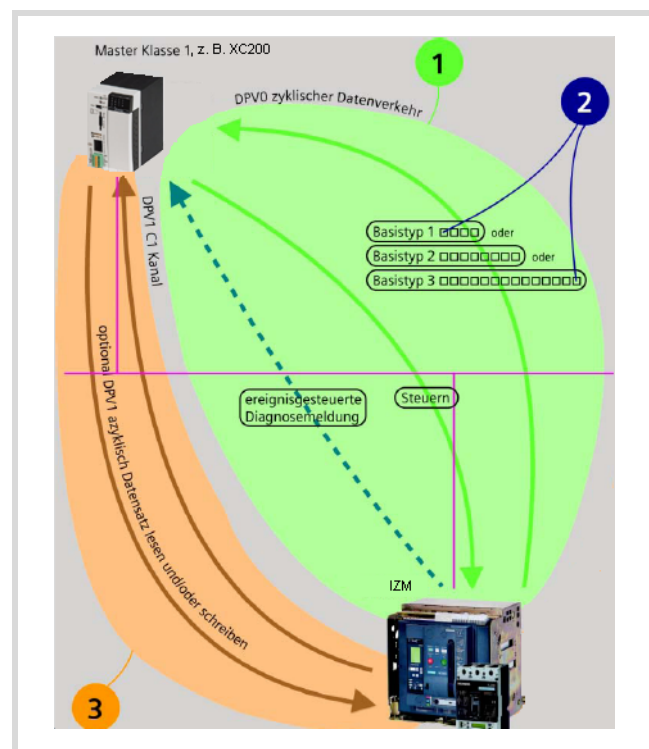


Abbildung 27: Dreistufiges Kommunikationskonzept mit IZM

Dieses Kommunikationskonzept ermöglicht sowohl einen sehr einfachen und schnellen Einstieg in die PROFIBUS-DP-Kommunikation als auch eine Anpassung für gehobene Ansprüche. Die Stufe 1 ist immer notwendig, Stufe 2 und 3 sind optional möglich.

Stufe 1

Stufe 1 ermöglicht einen schnellen und einfachen Einstieg in die PROFIBUS-DP-Kommunikation. Trotzdem enthält diese Stufe bereits so viele Daten, dass die meisten Anforderungen erfüllt werden.

Die Kommunikation der Stufe 1 findet immer mit einem Master Klasse 1 statt.

Stufe 2

Bei den zyklischen Daten sind bestimmte Inhalte vordefiniert. Diese können in den drei Basistypen verändert werden und damit an die Anforderungen einfach angepasst werden (z. B. Ersetzen der Außenleiterspannung UL12 durch die Anzahl der Betriebsstunden). Dies ist eine Option auf die Stufe 1.

Stufe 3

In der Stufe 3 können mit dem IZM-Leistungsschalter von einem Master Klasse 1 oder 2 optional azyklische Datensätze gelesen oder geschrieben werden. Dies ist sinnvoll, um z. B. Daten anzufordern, die sehr umfangreich sind. Diese müssen dafür aber nicht zyklisch gelesen werden, z. B. die Daten des Kurvenformspeichers.

PROFIBUS-Adresse des XCOM-DP einstellen

Im PROFIBUS-DP-Modul XCOM-DP des Leistungsschalters ist die PROFIBUS-DP-Adresse gespeichert. Im Auslieferungszustand ist die Adresse 126 voreingestellt. Auf dem PROFIBUS-DP-Strang müssen alle Teilnehmer eine eindeutige Adresse haben. Deshalb muss bei der Inbetriebnahme der PROFIBUS-DP-Module eine neue Adresse zugewiesen werden.

Die Einstellung der Kommunikationsparameter kann über das PG(E) erfolgen (→ Abbildung 28). Mit dem PG(E) sind zusätzlich die Parameter für den Betrieb am Ethernet, Intranet oder Internet einstellbar.

Adresse über das PG(E) ändern

Wenn die Verbindung mit dem Leistungsschalter hergestellt wurde (z. B. über eine lokale PointToPoint (PPP) Kommunikation oder über Ethernet), muss der Punkt «Geräteparameter → Schalter → Kommunikation» gewählt und darin die Adresse verändert werden. Im Unterschied zum Zugang über den PROFIBUS-DP ist es unerheblich, ob der PROFIBUS-DP-Schreibschutz aktiviert ist oder nicht. Wie im Kapitel „Parametrier- und Bediengerät PG(E)“ ab Seite 61 beschrieben, sind alle Schreibaktionen vom PG(E) zum Schalter mit einem Passwortschutz versehen. Die Änderungen werden nach korrekter Eingabe des Passwortes sofort wirksam.

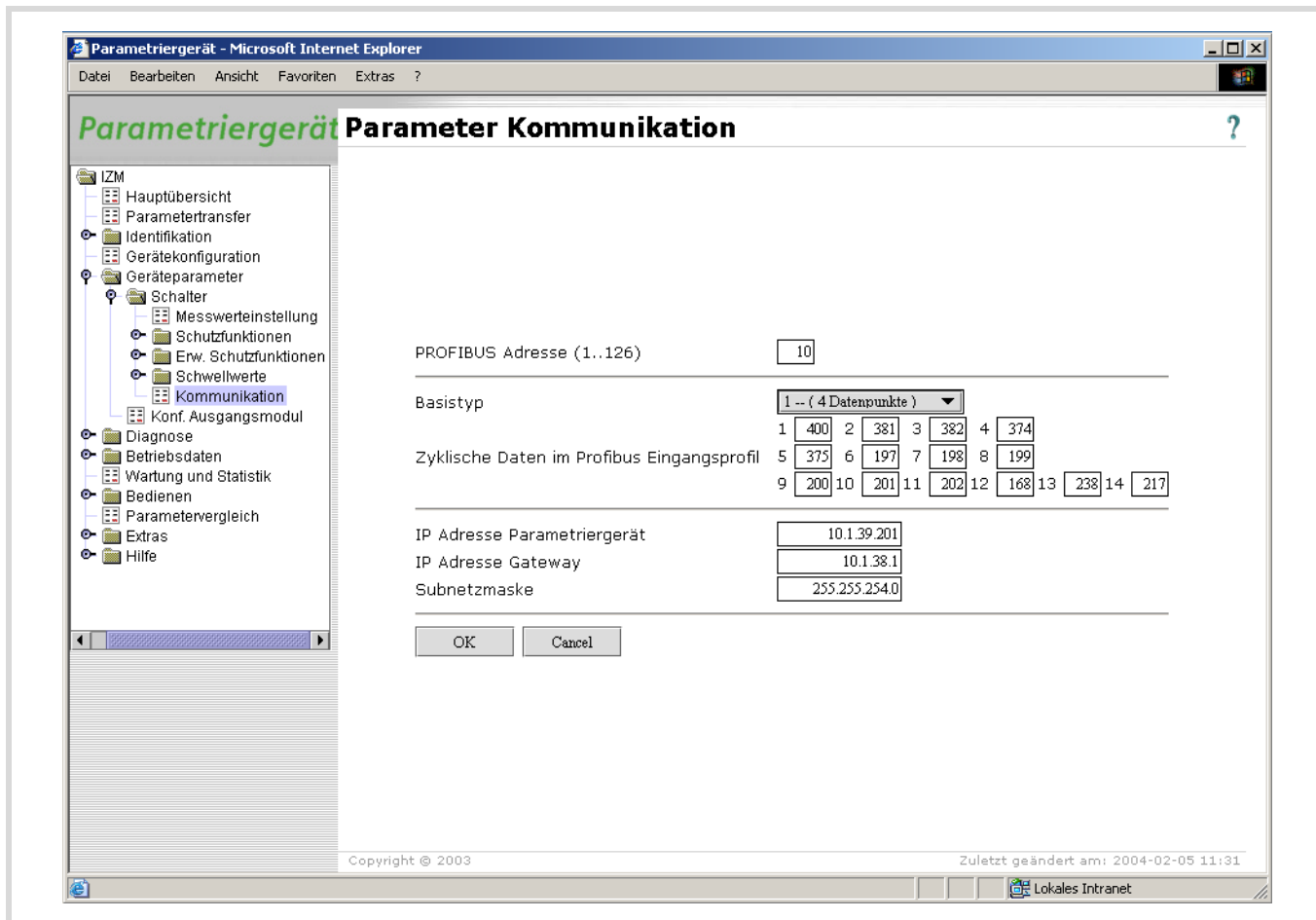


Abbildung 28: Einstellung der Kommunikationsparameter mit dem PG(E)

Adresse über Datensatz DS160 ändern

Im Datensatz DS160 an Byteposition 5 befindet sich die PROFIBUS-DP-Adresse des entsprechenden Slaves. Diese kann nicht nur gelesen, sondern auch durch Schreiben des DS160 geändert werden. D. h. durch einen einmalig angestoßenen Auftrag zum azyklischen Schreiben des DS160 im Anwenderprogramm der SPS kann die Adresse verändert werden. Weitere Informationen finden Sie im Beispiel auf Seite 57.

Adresse des XCOM-DP mit Hilfe des elektronischen Überstromauslösers XZMD ändern

Der XZMD bietet durch das strukturierte Menü auch die Möglichkeit, die PROFIBUS-DP-Adresse zu verändern. Dazu muss zunächst der „Bildschirmschoner“ mit der Anzeige der Stromwerte mit zweimal ESC verlassen werden. Der erste Tastendruck auf ESC (oder jede andere der drei Tasten) schaltet die Hintergrundbeleuchtung ein, das zweite ESC wechselt auf das Hauptmenü. Anschließend wählen Sie mit den Pfeiltasten „Auf/Ab“ den Eintrag „Parameter ändern“ aus und bestätigen mit der Eingabetaste (ENTER). Wählen Sie im Untermenü „Kommunikation“ den Eintrag „PROFIBUS“ aus.



Abbildung 29: Display des XZMD

PROFIBUS-Profil für IZM-Leistungsschalter

Die Erstellung von gemeinsamen, herstellerübergreifenden Profilen für unterschiedliche Geräteklassen (z. B. Motorstarter, Messgeräte etc.) wird von der PROFIBUS-Nutzerorganisation PNO vorangetrieben. Im Bereich der Niederspannungsschaltgeräte wurde ein eigenes Profil für Leistungsschalter spezifiziert. Dieses bildet die Grundlage für das PROFIBUS-Profil für den Leistungsschalter IZM. Ergänzt wurde das PNO Profil um die Funktionen der Diagnose und der DPV1-Erweiterungen.

Zyklischer Datenverkehr

Beim zyklischen Datenverkehr wird mit jedem Telegramm eine festgelegte Anzahl Nutzdaten übertragen. Bei der Parametrierung des Slaves (hier der IZM) muss festgelegt werden, wie viele Daten zyklisch zwischen dem Leistungsschalter und der SPS übertragen werden. Der zyklische Datenaustausch ist die beste Möglichkeit zur Übertragung von Informationen, die fortlaufend und schnell benötigt werden. Der zeitliche Abstand zwischen zwei Werten ist abhängig von der Teilnehmerzahl, der Datenmenge und der Baudrate.

Eine Änderung der Datenmenge während des Betriebes ist nicht möglich. Deshalb ist der ausschließlich zyklische Datenaustausch für eine Kommunikation sehr gut geeignet, die grundsätzlich mit einer kleinen Menge an Nutzdaten auskommt. Sollen jedoch für gelegentliche Einstellungs- und Wartungsüberprüfungen größere Datenpakete übertragen werden, ist der zyklische Datenverkehr eher ungeeignet.

Dazu müsste bei jedem Telegramm diese nur gelegentlich benötigte Kapazität berücksichtigt werden, wodurch die Telegramme sehr lang und die Übertragung damit langsamer wird.

Basistypen für den zyklischen Datenverkehr

Durch die große Menge an Daten, welche die IZM-Leistungsschalter zur Verfügung stellen, musste ein Kompromiss zwischen dem Datenvolumen und der Performance auf dem PROFIBUS-DP gefunden werden. Wenn bei der Übertragung von vielen Informationen mit jedem Datenaustausch (Data_Exchange) nur wenige genutzt werden, beeinträchtigt das die Leistungsfähigkeit auf dem PROFIBUS-DP.

Deshalb stehen drei Basistypen für eine effiziente und flexible Übertragung zur Verfügung. Je nach Anwendungsfall kann bei der Projektierung der am besten geeignete Basistyp mit der dazugehörigen Buskonfiguration ausgewählt werden. Projektiert wird mit einem PROFIBUS-DP-Projektierungstool wie z. B. dem Systemkonfigurator der XSoft. Die Basistypen sind bereits vorbelegt und bieten eine gute Möglichkeit, eine schnelle Inbetriebnahme ohne zusätzliche Konfiguration/Parametrierung vorzunehmen.

Natürlich ist es auch möglich, eine benutzerdefinierte Konfiguration innerhalb eines Basistyps mit Hilfe des PG(E) zusammenzustellen.

→ Daten, die nicht ständig benötigt werden, können zusätzlich über DPV1 übertragen werden.

PNO-Profil

Das Kommunikationsprofil am PROFIBUS-DP der IZM-Leistungsschalter wurde in das Profil für Niederspannungsschaltgeräte (Teil Leistungsschalter) der PROFIBUS-Nutzerorganisation (PNO) eingebracht und dort verabschiedet.

Der IZM-Leistungsschalter kommuniziert somit nach dem neuesten Standard in der Kommunikationstechnologie.

Das Dokument kann bei der PROFIBUS-Nutzerorganisation heruntergeladen werden: <http://www.profibus.com>

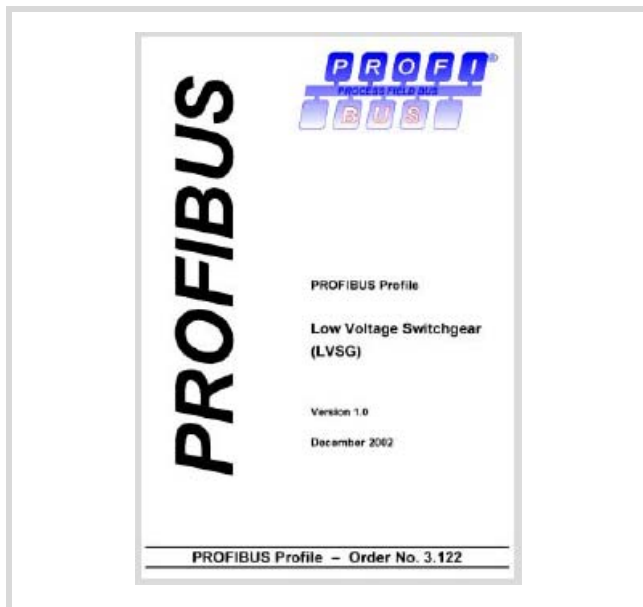


Abbildung 30: PROFIBUS-Profil für Leistungsschalter der PNO

Tabelle 24: Definition Basistyp 1

Byte	Daten
0/1	Binäre Statusinformationen
2/3	Datenblock 1
4/5	Datenblock 2
6/7	Datenblock 3
8/9	Datenblock 4
10	Eigenschaftsbyte von Datenblock 1
11	Eigenschaftsbyte von Datenblock 2
12	Eigenschaftsbyte von Datenblock 3
13	Eigenschaftsbyte von Datenblock 4

Der Basistyp 1 besteht aus den binären Statusinformationen und vier Datenblöcken. Jeder Datenblock besitzt ein zugehöriges Eigenschaftsbyte.

Tabelle 25: Definition Basistyp 2

Byte	Daten
0/1	Binäre Statusinformationen
2/3	Datenblock 1
4/5	Datenblock 2
6/7	Datenblock 3
8/9	Datenblock 4
10/11	Datenblock 5
12/13	Datenblock 6
14/15	Datenblock 7
16/17	Datenblock 8
18	Eigenschaftsbyte von Datenblock 1
19	Eigenschaftsbyte von Datenblock 2
20	Eigenschaftsbyte von Datenblock 3
21	Eigenschaftsbyte von Datenblock 4
22	Eigenschaftsbyte von Datenblock 5
23	Eigenschaftsbyte von Datenblock 6
24	Eigenschaftsbyte von Datenblock 7
25	Eigenschaftsbyte von Datenblock 8

Tabelle 26: Definition Basistyp 3

Byte	Daten
0/1	Binäre Statusinformationen
2/3	Datenblock 1
4/5	Datenblock 2
6/7	Datenblock 3
8/9	Datenblock 4
10/11	Datenblock 5
12/13	Datenblock 6
14/15	Datenblock 7
16/17	Datenblock 8
18/19	Datenblock 9
20/21	Datenblock 10
22/23	Datenblock 11
24/25	Datenblock 12
26/27	Datenblock 13
28/29	Datenblock 14
30	Eigenschaftsbyte von Datenblock 1
31	Eigenschaftsbyte von Datenblock 2
32	Eigenschaftsbyte von Datenblock 3
33	Eigenschaftsbyte von Datenblock 4
34	Eigenschaftsbyte von Datenblock 5
35	Eigenschaftsbyte von Datenblock 6
36	Eigenschaftsbyte von Datenblock 7

Byte	Daten
37	Eigenschaftsbyte von Datenblock 8
38	Eigenschaftsbyte von Datenblock 9
39	Eigenschaftsbyte von Datenblock 10
40	Eigenschaftsbyte von Datenblock 11
41	Eigenschaftsbyte von Datenblock 12
42	Eigenschaftsbyte von Datenblock 13
43	Eigenschaftsbyte von Datenblock 14

Der Basistyp 3 beinhaltet die umfangreichsten Daten für die SPS.

Vorbelegung der drei Basistypen

Nachdem Sie über das Konfigurationstool des PROFIBUS-DP-Masters einen Basistyp ausgewählt haben, fordert der Master diesen konfigurierten Slave beim Start auf, in dem eingestellten Basistyp zu kommunizieren.

Sie können jeden IZM-Leistungsschalter individuell mit einem anderen Basistyp konfigurieren.

Mit der Auswahl des Basistyps wird zunächst die Anzahl der Daten und damit die Länge des Telegramms festgelegt.

Ohne weitere Einstellungen ist es nun möglich, die wichtigsten Daten des Leistungsschalters zu übertragen. Allen drei Basistypen gleich ist der Status des Leistungsschalters. Dieses Informationsfeld ist 2 Byte groß und wird später noch genauer erklärt. Nach dem Statusfeld bestehen die Basistypen aus 4 bis 14 Datenblöcken. Diese sind vorbelegt.

Das Format für alle vorbelegten Messwerte ist „Integer“ mit einer Länge von 1 Wort. Dieses muss als „Motorola“-Format interpretiert werden, welches als Quasi-Standard auf dem PROFIBUS-DP angesehen werden kann.

Basistyp 1

Nach den 2 Byte Statusinformationen besteht der Basistyp 1 aus vier Datenblöcken. Diese sind so vorbelegt, dass sie vor allem für eine Nutzung mit einem IZM ohne Messfunktion sinnvoll sind. Dabei werden die wichtigsten Ströme der Phasen übertragen. Diese Vorbelegung kann geändert werden.

Eine Änderung der Konfiguration des Inhaltes bzw. eine Veränderung der voreingestellten Werte kann mit dem PG(E) durchgeführt werden.

Basistyp 2

Der Basistyp 2 besitzt 8 Datenblöcke, die für einen IZM mit Messfunktion vorbelegt sind. Allerdings werden dabei nicht alle Spannungen im Detail übertragen sondern nur deren Mittelwert, was in den meisten Fällen ausreichend ist.

Wie bereits beim Basistyp 1 erläutert, kann die Vorbelegung auch geändert werden. So ist es nicht sinnvoll, bei einem dreipoligen Leistungsschalter den Strom im Neutralleiter zu übertragen. Stattdessen kann dort ein anderer Wert aus der Datenbibliothek, wie z. B. die Anzahl der Schaltspiele, zyklisch übertragen werden.

Basistyp 3

Beim Basistyp 3 sind die 14 Datenblöcke mit Messwerten belegt. Auch dieser Basistyp ist so vorbelegt, dass eine unveränderte Nutzung nur mit einem IZM mit Messfunktion sinnvoll ist. Wie bereits beschrieben, ist es jedoch möglich, den Basistyp 3 auszuwählen und die vorbelegten, nicht verfügbaren Messwerte (z. B. Außenleiterspannung) durch Wartungs- oder Parameterdaten geeignet zu ersetzen. Zum Tausch mit den vorbelegten Daten können alle Informationen verwendet werden, die eine Länge von maximal 2 Byte besitzen. Alle anderen Werte werden „gecastet“, d.h. abgeschnitten und angepasst, lediglich die niederwertigsten 2 Byte werden davon übertragen.

Die möglichen Ersatzwerte der vordefinierten Daten sind im Kapitel „Datenbibliothek“ aufgelistet.

Eigenschaftsbyte (EB)

In jedem der Basistypen folgen nach den belegten Datenblöcken die zugehörigen Eigenschaftsbytes. Jeder Datenblock besitzt ein eigenes Eigenschaftsbyte.

Das Eigenschaftsbyte ist eine Zusatzinformation zum zugehörigen Datenblock. Diese muss nicht ausgewertet werden, besitzt aber unter Umständen für die Applikation wichtige Informationen. Auch in den DPV1-Datensätzen ist für jeden Datenpunkt ein Eigenschaftsbyte vorhanden. Wird der Inhalt eines oder mehrerer Datenblöcke des zyklischen Telegramms ausgetauscht, so passt sich das Eigenschaftsbyte automatisch an.

Mit Hilfe des Eigenschaftsbytes kann z. B. ermittelt werden, ob ein Wert verfügbar ist. Bei der Belegung der Basistypen können bestimmte Werte als „nicht verfügbar“ gekennzeichnet werden. Damit kann z. B. eine Standardoberfläche in einem B&B (Bedien- und Beobachtungssystem) gestaltet werden, die abhängig von diesem Bit das Feld ein- oder ausblendet. Messwerte sind immer „nur lesbar“, manche Wartungsinformationen sind „nur lesbar, aber rücksetzbar“. Parameter sind je nach Quelle (z. B. XZM) „lese- und schreibbar“ oder „nur lesbar“.

Folgende Informationen können aus den Eigenschaftsbytes bestimmt werden:

Tabelle 27: Definition des Eigenschaftsbytes (EB)

Nibble	Wert	Datenpunkt ist ...
Niederwertiges Nibble	0.x□0	lese- und schreibbar
	0.x□1	nur lesbar, aber rücksetzbar (z. B. Wartung)
	0.x□2	nur lesbar, schreibbar nur im Werk
	0.x□3	nur lesbar
Höherwertiges Nibble	0x.4□	vorhanden, aber Option abgeschaltet
	0x.5□	vorhanden, aber Option ausgeschaltet und außerhalb des Bereiches
	0x.6□	vorhanden und eingeschaltet, aber außerhalb des Bereiches
	0x.7□	vorhanden, eingeschaltet, im Bereich und gültig

Tabelle 28: Defaultbelegung Basistyp 1

Byte	Belegung
0/1	Binäre Statusinformationen
2/3	Strom in Phase 1
4/5	Strom in Phase 2
6/7	Strom in Phase 3
8/9	Max. Strom in höchstbelasteter Phase
10	Eigenschaftsbyte vom Strom Phase 1
11	Eigenschaftsbyte vom Strom Phase 2
12	Eigenschaftsbyte vom Strom Phase 3
13	Eigenschaftsbyte vom max. Strom in höchstbelasteter Phase

Tabelle 29: Defaultbelegung Basistyp 2

Byte	Belegung
0/1	Binäre Statusinformationen
2/3	Strom in Phase 1
4/5	Strom in Phase 2
6/7	Strom in Phase 3
8/9	Max. Strom in höchstbelasteter Phase
10/11	Strom im Neutralleiter
12/13	Mittelwert der Außenleiterspannungen
14/15	Mittelwert der Leistungsfaktoren der drei Phasen
16/17	Summe der Wirkarbeiten der drei Phasen
18	Eigenschaftsbyte vom Strom Phase 1
19	Eigenschaftsbyte vom Strom Phase 2
20	Eigenschaftsbyte vom Strom Phase 3
21	Eigenschaftsbyte vom max. Strom in höchst belasteter Phase
22	Eigenschaftsbyte vom Strom im Neutralleiter
23	Eigenschaftsbyte vom Mittelwert der Außenleiterspannungen
24	Eigenschaftsbyte vom Mittelwert der drei Leistungsfaktoren
25	Eigenschaftsbyte von der Summe der Wirkarbeiten

Tabelle 30: Defaultbelegung Basistyp 3

Byte	Belegung
0/1	Binäre Statusinformationen
2/3	Strom in Phase 1
4/5	Strom in Phase 2
6/7	Strom in Phase 3
8/9	Max. Strom in höchstbelasteter Phase
10/11	Strom im Neutralleiter
12/13	Außenleiterspannung L_{12}
14/15	Außenleiterspannung L_{23}
16/17	Außenleiterspannung L_{31}
18/19	Sternpunktspannung L_{1N}
20/21	Sternpunktspannung L_{2N}
22/23	Sternpunktspannung L_{3N}
24/25	Mittelwert der Leistungsfaktoren der drei Phasen
26/27	Summe der Wirkarbeiten der drei Phasen
28/29	Summe der Scheinleistung der drei Phasen
30	Eigenschaftsbyte vom Strom Phase 1
31	Eigenschaftsbyte vom Strom Phase 2
32	Eigenschaftsbyte vom Strom Phase 3
33	Eigenschaftsbyte vom max. Strom in höchstbelasteter Phase
34	Eigenschaftsbyte vom Strom im Neutralleiter
35	Eigenschaftsbyte der Außenleiterspannung L_{12}
36	Eigenschaftsbyte der Außenleiterspannung L_{23}
37	Eigenschaftsbyte der Außenleiterspannung L_{31}
38	Eigenschaftsbyte der Sternpunktspannung L_{1N}
39	Eigenschaftsbyte der Sternpunktspannung L_{2N}
40	Eigenschaftsbyte der Sternpunktspannung L_{3N}
41	Eigenschaftsbyte des Mittelwerts der drei Leistungsfaktoren
42	Eigenschaftsbyte der Summe der Wirkarbeiten
43	Eigenschaftsbyte der Summe der Scheinleistungen

Binäre Statusinformationen im zyklischen Kanal

Die binären Statusinformationen im zyklischen Kanal werden mit jedem Datenaustausch übertragen. Dabei ist es irrelevant, welcher Basistyp ausgewählt wurde. Die Statusinformationen sind identisch und werden immer am Anfang des Datentelegramms übertragen.

Die binären Statusinformationen bestehen aus zwei Byte (nicht aus einem Wort, d. h. die Bytes müssen zur Darstellung im „Motorola“-Format nicht gedreht werden!). Weitere Erklärungen zu Formaten von Daten sind im Kapitel „Datenbibliothek“ beschrieben.

Tabelle 31: Binäre Statusinformationen im zyklischen Telegramm

Byte	Bit	Beschreibung
Byte n	0/1	Position des Leistungsschalters 0 = Trennstellung 1 = Betriebsstellung 2 = Prüf-/Teststellung 3 = Schalter ist nicht anwesend
	2/3	Status des Leistungsschalters 0 = Nicht bereit 1 = AUS (Hauptkontakte getrennt) 2 = EIN (Hauptkontakte geschlossen) 3 = Schalter hat ausgelöst
	4	Einschaltbereitschaftsmeldung liegt vor
	5	Unterspannungsauslöser liegt an Spannung
	6	Federspeicher ist gespannt
	7	Überlastwarnung liegt an
	Byte n+1	0
1		Aktuell liegt eine Warnmeldung an
2		PROFIBUS-Schreibschutzsperre DPWriteEnable ist aktiviert, ein Schreiben wird unterbunden
3		Status des freien Benutzereinganges am XCOM-DP
4/5/6		Auslösegrund der letzten Auslösung 0 = keine Auslösung bzw. letzte Auslösung quittiert 1 = Überlastauslösung (L) 2 = Unverzögerter Kurzschluss (I) 3 = Kurzzeitverzögerter Kurzschluss (S) 4 = Erdschluss (G) 5 = Auslösung durch erweiterte Schutzfunktion 6 = Überlast im Neutralleiter
7		Lastabwurfwarnung

Steuerbytes

Die drei Basistypen unterscheiden sich im Umfang und Inhalt der Daten, die vom Leistungsschalter an den Master Klasse 1 (z. B. SPS) mit jedem Data_Exchange gemeldet werden. Diese Daten werden definitionsgemäß Eingangsdaten aus Sicht der SPS genannt.

Die Ausgangsdaten des Masters der Klasse 1 sind in allen drei Basistypen identisch. Die Steuerbytes in Richtung Schalter sind immer zwei Byte lang. Über diese Steuerbytes kann der Schalter ein- und ausgeschaltet werden, Auslösungen quittiert und Speicherinhalten zurückgesetzt werden.

Für alle Steuerungen reicht es aus, die entsprechenden Bits für 0,5 bis 5 Sekunden zu setzen, denn das Setzen der Ausgänge ist flankengesteuert. Danach müssen diese Steuerbits wieder zurückgesetzt werden, um nachfolgend keine ungewünschten Aktionen auszulösen.

PROFIBUS-Schreibschutz (DPWriteEnable)

Es ist möglich, alle wichtigen Schreibzugriffe vom PROFIBUS-DP zu verhindern. Dazu existiert auf dem XCOM-DP ein Hardwareeingang.

Wird dieser Eingang nicht gebrückt (d.h. aktiv freigegeben!), ist mit Ausnahmen kein Schreibzugriff möglich. Die genaue Belegung des Schreibschutzeinganges (DPWriteEnable) ist im Kapitel „IZM – Systembeschreibung“ erklärt.

Ohne Brücke am Eingang des Schreibschutzes werden die nachfolgenden Aktionen gesperrt:

- Ein- bzw. Ausschalten
- Rücksetzen der aktuellen Auslösung
- Ändern der Schutzparameter
- Ändern der Parameter für die erweiterte Schutzfunktion (Messfunktion)
- Ändern der Parameter für die Kommunikation
- Ändern der Parameter für die Messwerteneinstellung (Messfunktion)
- Rücksetzen von Wartungsinformationen (Zähler)
- Forcen der Digital-Ausgänge
- DPV1-Anlaufparametrierung

Tabelle 32: Steuerbytes in Richtung Leistungsschalter

Byte	Bit	Beschreibung
Byte n	0/1	Leistungsschalter schalten 0 = nicht definiert (keine Aktion) 1 = Ausschalten (Öffnen der Hauptkontakte) 2 = Einschalten (Schließen der Hauptkontakte) 3 = nicht definiert (keine Aktion)
	2	Eine momentan anliegende Auslösung wird quittiert und zurückgesetzt
	3	Nicht verwendet
	4	Ansteuerung des freien Benutzerausgangs am XCOM-DP
	5	Nicht verwendet
	6	Nicht verwendet
	7	Nicht verwendet
Byte n+1	0/1	Nicht verwendet
	2	Auslöse- und Ereignisprotokoll löschen
	3	Alle Min-/Maximalwertspeicher zurücksetzen (außer Temperatur)
	4	Min-/Maximale Temperaturen zurücksetzen
	5	Nicht verwendet
	6	Alle rücksetzbaren Wartungsinformationen und Zähler zurücksetzen
	7	Bit zur Synchronisation der Systemzeit auf die aktuelle halbe Stunde

Auch ohne Brücke werden folgende Steuerungen durchgelassen:

- Ändern und Setzen der Triggerfunktionen für den Kurvenformspeicher
- Auslesen des Inhaltes des Kurvenformspeichers
- Ändern der Parameter für Schwellwerte
- Setzen/Ändern der Systemzeit
- Ändern der freien Texte (Kommentar, Anlagenkennzeichen)
- Rücksetzen der min/max. Werte
- Ändern des freien Benutzerausgangs beim XCOM-DP.

Sinn und Zweck dieses Schreibschutzes ist, dass in der Automatisierungsebene alle notwendigen Informationen zur Verfügung stehen, der Status des Schalters aber nicht ohne weiteres verändert werden kann. Dies bleibt nur dem Betreiber der Energieverteilungsanlage vorbehalten.

Warum werden auch mit Schreibschutz einige Aktionen zugelassen?

Alle nicht gesperrten Aktionen dienen lediglich zur Ferndiagnose, sie wirken nicht auf den aktuellen Status. Es ist aber möglich, Auslösungen und Kurvenverläufe genauer, auch aus der Ferne, zu diagnostizieren.

SYNC und FREEZE

Um den Datenaustausch zu koordinieren, bietet der PROFIBUS-DP dem Anwender die Steuerkommandos SYNC (Synchronisieren der Ausgänge) und FREEZE (Einfrieren der Eingänge) an.

Ein DP-Master mit entsprechender Funktionalität kann an eine Gruppe von DP-Slaves gleichzeitig die Steuerkommandos (Broadcast-Telegramme) SYNC und/oder FREEZE senden. Die DP-Slaves werden hierzu in SYNC- und FREEZE-Gruppen zusammengefasst. Für ein Mastersystem können maximal 8 Gruppen gebildet werden. Jeder DP-Slave kann allerdings nur maximal einer Gruppe zugeordnet werden.

Mit dem Steuerkommando SYNC können Sie die Ausgänge an mehreren Slaves gleichzeitig synchronisieren. Mit Erhalt des Steuerkommandos SYNC schalten die angesprochenen DP-Slaves die Daten des letzten Data_Exchange Telegramms vom DP-Master in Ihrem Übergabepuffer auf die Ausgänge. Dies ermöglicht ein zeitgleiches Aktivieren (Synchronisieren) von Ausgangsdaten an mehreren DP-Slaves.

Mit dem Steuerkommando UNSYNC wird der SYNC-Mode der angesprochenen DP-Slaves aufgehoben. Der DP-Slave befindet sich anschließend wieder im zyklischen Datentransfer, d. h. die vom DP-Master gesendeten Daten werden sofort auf die Ausgänge geschaltet.

Das Steuerkommando FREEZE ermöglicht dem Anwender, die Eingangsdaten von DP-Slaves „einzufrieren“. Wird an eine Gruppe von DP-Slaves ein FREEZE-Kommando geschickt, frieren alle diese DP-Slaves zeitgleich die momentan an ihren Eingängen anliegenden Signale ein. Diese können anschließend vom DP-Master gelesen werden. Aktualisiert werden die Eingangsdaten an den DP-Slaves erst nach Empfang eines neuen FREEZE-Kommandos.

Das Steuerkommando UNFREEZE hebt den FREEZE-Mode der angesprochenen DP-Slaves auf, sodass diese wieder in den zyklischen Datentransfer mit dem DP-Master übergehen. Der DP-Slave aktualisiert die Eingangsdaten sofort und der DP-Master kann sie anschließend lesen.

Beachten Sie, dass ein DP-Slave nach einem Neu- bzw. Wiederanlauf erst dann in den SYNC- bzw. FREEZE-Mode wechselt, wenn er vom DP-Master die ersten SYNC- bzw. FREEZE-Kommandos erhalten hat.

Zeitsynchronisation

Jeder IZM-Leistungsschalter verfügt über eine interne Uhr, die im PROFIBUS -DP-Modul XCOM-DP integriert ist. Eine Pufferung der Systemzeit während eines Spannungsausfalls ist nicht möglich.

Eine genaue Zeitangabe ist notwendig z. B. für die Nachverfolgung von Fehlerquellen bei mehreren Auslösungen (Feststellen der Fehlerquelle!). Auch die gespeicherten Meldungen und die minimalen/maximalen Werte werden mit einem Zeitstempel versehen und abgelegt. Ohne eine Systemzeit im Endgerät wäre eine Zeitstempelung von Ereignissen nur in einer angeschlossenen SPS und mit eingeschränkter Genauigkeit möglich.

Um eine verlässliche Uhrzeit in Zusammenhang mit allen anderen Leistungsschaltern zu erhalten, muss die Uhr in jedem Gerät regelmäßig zusammen mit den anderen Schaltern auf die korrekte Zeitsynchronisation werden. Der Mechanismus sieht folgendermaßen aus:

Zunächst muss die aktuelle Uhrzeit in jeden Leistungsschalter von der SPS eingespielt werden. Dazu muss zuerst der Datensatz 68 mit der aktuellen Systemzeit an alle Schalter über die azyklischen Dienste des DPV1-Kanals gesendet werden (genaue Belegung → Abschnitt „Datenbibliothek“).

Die Uhrzeit muss nicht absolut genau sein, da die Synchronisierung dies vornimmt. Danach wird kurz vor Vollendung der halben Stunde (29:50) ein SYNC-Befehl an alle betroffenen Geräte abgesetzt. Danach wird das Bit zur Synchronisierung der Uhren (Bit 7 des Bytes 1 der Steuerbytes) gesetzt (29:55).

Auf die Millisekunde genau wird dann um halb (30:00) nochmals ein SYNC-Befehl gesendet. Damit werden bei allen Geräten innerhalb der SYNC-Gruppe die Uhren auf die halbe Stunde auf- oder abgerundet. Es wird nicht auf eine ganze Stunde synchronisiert, da vorauslaufende Uhren dann eine Stunde weiter wären als nachlaufende Uhren.

Danach müssen noch ein UNSYNC-Befehl gesendet und das Synchronisationsbit (Bit 7 des Bytes 1 der Steuerbytes) zurückgesetzt werden, damit der Data_Exchange weitergehen kann.

Dieser Mechanismus sollte zeitgesteuert z. B. durch GPS in einer SPS regelmäßig durchgeführt werden.

Diagnosemeldung

Durch das Anfordern der Diagnosedaten prüft der DP-Master in der Anlaufphase, ob der DP-Slave vorhanden und für die Parametrierung bereit ist. Die vom DP-Slave mitgeteilten Diagnosedaten bestehen aus einem in der EN 50170 festgelegten Diagnosedatenteil und spezifischen DP-Slave-Diagnoseinformationen. Über die Diagnosedaten teilt der DP-Slave dem DP-Master seinen Betriebszustand (PROFIBUS-DP-technisch) und im Diagnosefall die Ursache für die Diagnosemeldung mit. Ein DP-Slave hat die Möglichkeit, über die Layer-2-Telegrammpriorität „high-prio“ des Data_Exchange-Response-Telegramms in Layer 2 dem DP-Master ein lokales Diagnoseereignis zu melden. Anschließend fordert der DP-Master die Diagnosedaten zur Auswertung vom DP-Slave an. Liegen keine aktuellen Diagnoseereignisse vor, besitzt das Data_Exchange-Response-Telegramm eine „low-prio“-Kennung.

Die Diagnosedaten eines DP-Slaves kann der DP-Master auch ohne spezielle Meldung von Diagnoseereignissen jederzeit anfordern.

Diagnose des IZM

Der Slave meldet dem SPS-Master nach der Norm eine externe Diagnosemeldung, wenn er das Byte 0 statt „00“ auf „08“ setzt. Dies wird automatisch durch den ASIC generiert. Liegt eine externe Diagnosemeldung vor, wird im Byte 7 statt „00“ die „01“ gesetzt. Dies ist ein Hinweis, dass eine externe Diagnose vorliegt.

Die externe Diagnose beim IZM wird nur dann ausgelöst, wenn einer der folgenden Zustände auftritt:

- XCOM-DP ist nicht betriebsbereit
- Bit 18.2 oder/und 18.3 melden eine Zahl ungleich 0 (also eigentlich eine Wartungsmeldung).
- Bit 18.4 gesetzt ist, d. h. der Schalter ist nicht anwesend
- Eines der Bits von Byte 19 wird gleich „1“

In den Bytes 24 bis 27 wird die Modulanwesenheit am Systembus eingetragen. Kommt ein Modul hinzu, wird eines entfernt oder auf einem Modul ein Fehler erkannt, wird das entsprechende Bit in Byte 19 (19.2, 19.3, 19.4) gesetzt und das betroffene Modul in den Bytes 20 bis 23 angezeigt. Daraufhin wird eine kommende (d. h. **08** 0C 00 xx 80 C0 42 **01** 05 82 00 00 0F 81 01 00 ...) Diagnosemeldung am PROFIBUS-DP ausgelöst. Wenn sich beim Diagnose auslösenden Modul nichts mehr ändert, geht die Meldung nach 10 Sekunden wieder (solange keine weiteren Gründe für eine Diagnose vorliegen, d. h. **00** 0C 00 xx 80 C0 42 **00** 05 82 00 00 0F 81 01 00 ...). Die Information über die letzte Änderung (19.2, 19.3 oder 19.4 plus Modulnummer Byte 20 bis 24) bleibt bis zu einer weiteren Meldung erhalten.

Wird ein Modul hinzugefügt, dann wird das entsprechende Modul in den Bytes 20 bis 24 angezeigt. In der Modulanwesenheitsliste wird das dazugekommene Modul erst nach der gehenden Diagnosemeldung (10 s) erscheinen. Der Anwender kann jederzeit sehen, welches Modul am Systembus zuletzt dazugekommen ist.

Gleiches gilt für das Entfernen von Modulen mit dem Unterschied, dass entfernte Module erst nach der gehenden Diagnosemeldung aus der Modulanwesenheit entfernt werden.

Bei Fehlermeldungen auf einem Modul verbleibt das Systembusmodul in der Modulanwesenheitsliste.

Tabelle 33: Aufbau der PROFIBUS-Diagnose des Leistungsschalters IZM

Teil der Diagnose	Byte.Bit	Bedeutung beim IZM
DP Norm	0	Stationsstatus 1
	1	Stationsstatus 2
	2	Stationsstatus 3
	3	PROFIBUS-Masteradresse
	4	Identnummer High Byte (0x80)
	5	Identnummer Low Byte (0xC0)
Kennungsbezogene Diagnose	6	0x42 fest
	7	0x00 wenn keine gerätespezifische Diagnose vorliegt 0x01 wenn eine gerätespezifische Diagnose vorliegt
	8	0x05 fest
	9	0x82 fest
	10	0x00 fest
	11	0x00 fest
	12	0x00 fest
	Zusätzlicher Header	13
14		0x81 fest
15		0x01 fest
16		0x00 fest

Teil der Diagnose	Byte.Bit	Bedeutung beim IZM
Gerätespezifische Diagnose	17	0x00 nicht verwendet
	18.0	XCOM-DP ist nicht betriebsbereit
	18.1	nicht verwendet
		Zustand der Hauptkontakte
		0 = OK
	18.2 / 18.3	1 = Sichtprüfung der Hauptkontakte durchführen 2 = Sofortige Prüfung der Hauptkontakte 3 = nicht verwendet
	18.4	Leistungsschalter ist nicht anwesend
	18.5 - 18.7	nicht verwendet
	19.0	Systembus nicht angeschlossen
	19.1	nicht verwendet
	19.2	Letzte Aktion am Systembus: Modul entfernt
	19.3	Letzte Aktion am Systembus: Modul hinzugekommen
	19.4	Letzte Aktion am Systembus : Fehler erkannt
	19.5 - 19.7	nicht verwendet
	20.0 - 23.7	Systembus Modul, welches entfernt, hinzugekommen ist oder Fehler meldet (19.2 bis 19.4)
	24.0 - 27.7	Modulanwesenheitsliste am Systembus

Tabelle 34: Byte 20 bis 27 der Diagnosemeldung des IZM

Byte/Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
20/24	nicht belegt	nicht belegt	nicht belegt	nicht belegt	nicht belegt	nicht belegt	nicht belegt	nicht belegt
21/25	nicht belegt	Messfunktion	Analoges Ausgangsmodul Modul Nr. 1	Analoges Ausgangsmodul Modul Nr. 2	Grafikdisplay XZMD	nicht belegt	PG(E)	nicht belegt
22/26	nicht belegt	Digitales Eingangsmodul Stellung PROFIBUS-Eingänge	Digitales Ausgangsmodul Drehkodierschalter Modul Nr. 1	Breaker Status Sensor	Digitales Eingangsmodul Stellung Parametersatzumschaltung	Digitales Ausgangsmodul Drehkodierschalter Modul Nr. 2	nicht belegt	Konfigurierbares Ausgangsmodul
23/27	nicht belegt	nicht belegt	nicht belegt	nicht belegt	nicht belegt	ZSI Modul	Auslöser XZM	XCOM-DP

In den Bytes 20 bis 23 wird jenes Modul angezeigt, welches zur Diagnosemeldung 19.2 bis 19.4 Bezug hat. In den Bytes werden alle an den Systembus angeschlossenen Module angezeigt.

Werden diese Zeiten unterschritten, kann es zu Ressourcenproblemen in den Kommunikationsschnittstellen kommen und die Kommunikation des C1- und/oder C2-Kanals könnte daraufhin unterbrochen werden.

Datenaustausch über DPV1

PROFIBUS-DPV1 (DPV1) ist eine Erweiterung des PROFIBUS-DP-Protokolls. Dabei können an einem Leitungsstrang sowohl Geräte für den PROFIBUS-DP als auch für den DPV1 angeschlossen werden. Es ist abwärtskompatibel, daher können das PROFIBUS-DP- und das DPV1-Protokoll über den gleichen Leitungsstrang laufen. Mit DPV1 können zusätzlich Datensätze azyklisch mit bis zu 240 Byte Nutzdaten durch Anwenderprogramme übertragen werden.

Das DPV1-Protokoll bildet somit die Basis für einen komfortablen Datenaustausch von z. B. Parameter-, Diagnose-, Steuer- und Testdaten.

Voraussetzung dafür ist, dass ein DPV1-fähiger Master Klasse 1 oder ein Master Klasse 2 zur Verfügung steht. Mit ihnen können über einen zusätzlich aufgebauten Kanal die oben genannten Daten übertragen werden.

Mit dem Master Klasse 2 ist es sogar möglich, eine Kommunikation zu Slaves herzustellen, die nicht von diesem Master konfiguriert und parametrisiert wurden und die noch eine Verbindung zu einem Master Klasse 1 haben. Ein Master Klasse 2 eignet sich besonders zur Inbetriebnahme, zur Diagnose und für Visualisierungsaufgaben.

Zyklische (wiederkehrende) Verwendung von azyklischen Diensten

Sollten über den C1-Kanal (DPV1 Master Klasse 1) oder über den C2-Kanal (DPV1 Master Klasse 2) in einem wiederkehrenden Zeitraster Daten gelesen werden, muss sichergestellt werden, dass der minimale Abstand zwischen zwei Leseaufträgen pro Kanal 200 ms beträgt.

Schreibaufträge über den C1- oder C2-Kanal sollten generell nicht in einem wiederkehrendem Zeitraster, sondern nur ereignisgesteuert gesendet werden.

Lesen und Schreiben von Datensätzen mit XC100/XC200

Die im folgenden Kapitel benutzten Funktionsbausteine sind ausführlich im Handbuch „XSoft Funktionsbausteine“ (02/05 AWB2786-1456D) beschrieben.

Das Beispiel in diesem Abschnitt basiert auf einer XC200 mit einer PROFIBUS-DP-Baugruppe XIOC-NET-DP-M unter Verwendung der XSoft-Bibliothek xSysNetDPMV1.lib.

Mit dem Baustein XDPMV1_READ können Objekte (Datenpakete) von einem DPV1-fähigen Slave azyklisch gelesen und mit dem Baustein XDPMV1_WRITE Objekte zu einem Slave azyklisch geschrieben werden. Voraussetzung ist, dass ein zyklischer Datenaustausch zum IZM stattfindet.

Bei Verwendung dieser Bausteine ist Folgendes zu beachten:

- Die Bausteine sollten nicht zyklisch aufgerufen werden, da dadurch der Bus unnötig belastet wird.
- Je Master sollte immer nur ein Baustein zum Lesen und einer zum Schreiben programmiert werden
- Die Bausteine müssen so verriegelt werden, dass jeweils nur ein Baustein aktiv sein kann.

Wenn mit einer XC100 ein Datensatz geschrieben oder gelesen werden soll, ist die Device-Nummer generell „0“, da bei dieser Steuerung nur ein DP-Modul eingesetzt werden darf (zur XC200 → Tabelle 37). Die Adresse eines DP-V1-Objektes wird bestimmt durch:

- die Slot-Nummer (uiSlot, ist für den IZM immer = 0),
- den Index (uiIndex, entspricht der Datensatznummer der Datenbibliothek → Abschnitt „Datenbibliothek“ und
- die Anzahl der Read-/Write-Daten (uiLenToRead bzw. uiLenToWrite, zu finden in der Datensatzbeschreibung im Abschnitt „Datenbibliothek“).

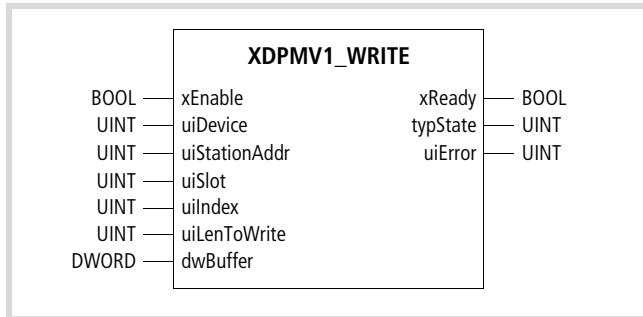


Abbildung 31: Datensatz schreiben – Baustein XDPMV1_WRITE

In diesem Beispiel wird der Datensatz DS129 mit den Schutzparametern vom XDPMV1_WRITE geschrieben. Die Daten sind in einem Array abgelegt (z. B. arrayDS129: ARRAY [0...138] OF BYTE) und beinhalten die aktuelle Parametrierung, die an den Leistungsschalter gesendet werden soll. Die Startadresse des Arrays wird dem Baustein an dwBuffer übergeben. Zur Ermittlung der Startadresse steht die Funktion ADR zur Verfügung.

Beispiel in AWL:

```
LD arrayDS129          (*Variable vom Typ Array*)
ADR                   (*Aufruf der ADR-Funktion*)
ST XDPMV1_WRITE1.dwBuffer (*Übergabe der Adresse an den Funktionsbaustein*)
```

Mit einer Flanke an xEnable wird der Auftrag angestoßen und nach ordnungsgemäßer Bearbeitung wird dieser mit einer Flanke an xReady wieder zurückgesetzt. Das DS-Schreiben kann so durch den Anwender gesteuert werden. Die Bearbeitungszeit ist abhängig von der Anlagenkonfiguration und kann durchaus mehrere CPU-Zyklen dauern.

Über die Ausgangsvariable „typeState“ wird der Zustand des Bausteins angezeigt. Sie kann folgende Werte annehmen:

Tabelle 35: Ausgang „typeState“

Wert	Bedeutung
0	Nicht in Bearbeitung
1	Ungültiger Parameter
2	Gestartet
3	Auftrag ordnungsgemäß beendet
4	Auftrag fehlerhaft -> uiError auswerten

Beim Auftreten eines Fehlers steht der Fehlercode uiError als Information zur Verfügung:

Tabelle 36: Fehlercode „uiError“

Wert	Bedeutung
2	Im Slave sind keine Ressourcen zur Auftragsbearbeitung verfügbar (interner Slavefehler)
3	Der Master hat für diesen Slave den DP-V1-Mode nicht aktiviert. DP-Konfiguration überprüfen.
9	Ungültige Antwort (interner Slavefehler)
17	Keine Antwort von diesem Slave: StationAdress falsch oder Slave/Bus nicht aktiv
18	Allgemeiner Busfehler: Busleitungen und Master prüfen, DP-Adresse oder High-Station-Adress von weiteren Masters in der Konfiguration prüfen
25	Unverständliche Antwort -Slave erfüllt nicht die DP-V1-Norm
54	Falsche Antwort
129	DP-V1-Kommunikation wurde nicht konfiguriert und aktiviert oder Slaveadresse existiert nicht
130	DP-V1-Kommunikation wurde gesperrt, die Antwort eines zuvor adressierten Slaves ist falsch
131	Ein Auftrag ist noch aktiv (interner FB-Fehler)
132	Parameter- und Daten-Fehler (interner Fehler)
133	Parameterfehler: StationAdress, SlotNumber oder Index sind falsch

Über die Angabe der Device-Nummer werden bei der XC200 die Funktionsbausteine den DP-Modulen zugeordnet:

Tabelle 37: Zuordnung der Device-Nummern für eine XC200

XI/OC-Slot	1	2	3	Bemerkungen
Modul	DP-Modul	DP-Modul	DP-Modul	
Device-No	0	1	2	
Modul	DP-Modul	DP-Modul	X-Modul	
Device-No	0	1	–	
Modul	X-Modul	DP-Modul	DP-Modul	
Device-No		0	1	
Modul	DP-Modul	X-Modul	DP-Modul	Konfigurationsfehler: Lücken nicht zulässig
Device-No	0	–	2	
Modul	X-Modul	X-Modul	DP-Modul	
Device-No	–	–	0	

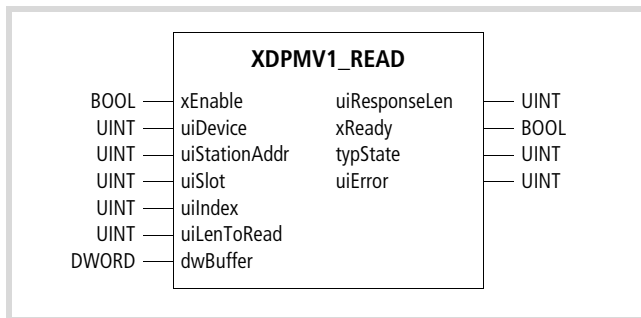


Abbildung 32: Datensatz lesen – Baustein XDPMV1_READ

In diesem Beispiel wird der Datensatz DS94 (Betriebsdaten), vom Baustein „XDPMV1_READ“ gelesen. Die Daten werden in einem Array abgelegt (z. B. arrayDS94 : ARRAY [0...196] OF BYTE) und beinhalten so die aktuellen Betriebsdaten des Leistungsschalters. Die Arbeitsweise und Parametrierung ist analog zum Baustein XDPMV1_WRITE.

Die Bedeutung der Operanden und ein Belegungsbeispiel zeigt Tabelle 38:

Tabelle 38: Operanden und Belegungsbeispiel

Operand	Bedeutung	Belegungsbeispiel XDPMV1_WRITE	Belegungsbeispiel XDPMV1_READ
xEnable	Start	„1“-Signal (positive Flanke)	
UiDevice	Device-Nummer	→ Tabelle 37 (z. B. 0)	
uiStationAddr	Teilnehmeradresse	z. B. 10	
uiSlot	Steckplatznummer im Slave (Wertebereich 0 bis 254)	0	
uiIndex	Index in Slave (Wertebereich 0 bis 254)	129	94
uiLenToRead	Anzahl der Lesedaten in Byte (Wertebereich 0 bis 240).	–	197
uiLenToWrite	Anzahl der Schreibdaten in Byte (Wertebereich 0 bis 240).	139	–
dwBuffer	Adresse zu einem Buffer	Ermittlung über Funktion ADR (→ Beispiel auf Seite 58)	
uiResponseLen	Anzahl der tatsächlich gelesenen Daten (Byte)	Ausgangsparameter	
xReady	Zustand der Auftragsbearbeitung	Ausgangsparameter	
typState	Zustand des Bausteins	Ausgangsparameter	
uiError	Fehlercode (Tabelle 3-13)	Ausgangsparameter	



Abbildung 33: Zertifikat der PROFIBUS-Nutzerorganisation

4 Parametrier- und Bediengerät PG(E)

Kurzbeschreibung und Systemvoraussetzungen

Das Parametrier- und Bediengerät PG ist das erste Leistungsschalter-Parametriergerät mit integriertem Webserver zum Parametrieren, Bedienen, Beobachten und Diagnostizieren des Leistungsschalters IZM. Das PGE besitzt zusätzlich eine Ethernet-Schnittstelle zum Anschluss an das Ethernet/Intranet/Internet.

Beschreibung

Mit Hilfe des PG können die Parameter des IZM ausgelesen und verändert werden, Messwerte angezeigt, Diagnosedaten visualisiert, analysiert und abgespeichert werden.

Das PG besteht aus einem Microcomputer, auf dem ein Embedded Linux Betriebssystem mit einer Webserver-Applikation läuft. Auf dem internen Flash sind sowohl die HTML-Seiten als auch die Java-Programmcodes abgespeichert, die über einen Browser angezeigt werden. Der Browser selbst stellt die HTML-Seiten dar, die komplexeren Funktionen sind über Java-Applets realisiert. Für die Java-Applets wird eine Java Virtual Machine (VM) benötigt. Diese steht für viele Browser und Betriebssysteme kostenlos zur Verfügung.

Im PG sind alle Anzeigeseiten in den Sprachen Deutsch und Englisch gespeichert, die Sprache wird beim Erstaufwurf im Browser gewählt. Im laufenden Betrieb kann die Sprache erneut ausgewählt werden, wenn im Baum der oberste Punkt „IZM“ ausgewählt wird.

Das PG wird durch das mitgelieferte Kabel mit dem IZM-Leistungsschalter verbunden. Es kann entweder direkt an den Auslöser oder an das letzte Systembus-Modul gesteckt werden. Das Anzeigergerät mit der Browserapplikation (z. B. Notebook) wird über ein Nullmodemkabel an das PG angeschlossen.

Das PGE bietet darüber hinaus noch eine Ethernet-Schnittstelle an, so dass das PGE auch über das Intranet/Internet angesprochen werden kann. Die Kommunikationsmöglichkeiten über das Intranet/Internet werden nur durch die Netzwerkadministration eingeschränkt.

Alle Schreibhandlungen (Ändern von Parametern oder Schaltaktionen) sind mit einem Passwortschutz gesichert.

Das PG kann genutzt werden, um temporär angeschlossen die Parameter auszulesen und zu verändern, eine Diagnose durchzuführen oder Messwerte anzuzeigen. Dafür wird mit dem PG ein Magnet mitgeliefert, der das „Ansnappen“ an allen eisenhaltigen Türen oder sonstigen Elementen ermöglicht.

Wird das PG permanent angeschlossen, kann der mitgelieferte Hutschienen-Montagesatz benutzt werden. Je nach Anwendung wird bei einem permanenten Anschluss meist das PGE verwendet. Damit wird die Erreichbarkeit über das Ethernet/Intranet/Internet realisiert.

Soll über das PG der IZM ein- bzw. ausgeschaltet werden können, muss zusätzlich das PROFIBUS-DP-Modul XCOM-DP vorhanden sein. Dieses beinhaltet die Anschlüsse zum Aktivieren der Ein-/Ausschaltmagneten bzw. des Motorantriebs.

Die PROFIBUS-DP-Kommunikation muss dafür nicht in Betrieb genommen werden.

Vorteile des PG

- Es muss keine spezielle Software installiert werden – die Software zur Anzeige kommt zusammen mit den Leistungsschalterdaten direkt aus dem PG. Auch die entsprechenden Hilfeseiten sind direkt im PG gespeichert und somit immer erreichbar, wenn sie benötigt werden.
- Die konsequente Verwendung der Java-Technologie ermöglicht die Betriebssystemunabhängigkeit. Diese bedeutet, dass das PG mit allen Windows-Versionen, mit Linux und allen weiteren Betriebssystemen funktioniert, die die entsprechende Java Virtual Machine zur Verfügung stellen.
- Kleinere Handhelds mit Pocket-PC als Betriebssystem sind ebenso einsetzbar wie PCs oder Notebooks, wenn sie die Systemvoraussetzungen erfüllen.

PG im Offline-Modus (alternativ: PGE)

Im Offline-Modus ist das PG oder das PGE nur mit einem Notebook (stellvertretend für alle Ein-/Ausgabegeräte) verbunden. In diesem Betriebsmodus können alle notwendigen Parameter eingestellt und für eine spätere Verwendung (Download in die Leistungsschalter) abgespeichert werden. Über die COM-Schnittstelle des Notebooks erfolgt keine Energieversorgung, deshalb muss an das PG eine zusätzliche Stromversorgung (24 V DC) angeschlossen werden.

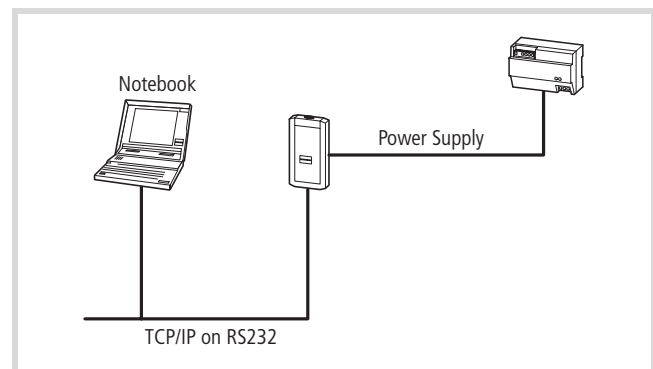


Abbildung 34: PG(E) im Offline-Modus mit 24-V-DC-Versorgung

PG als Handbediengerät (alternativ: PGE)

Das PG wird als Handbediengerät benutzt, indem es temporär an die jeweiligen Auslöserschnittstellen des IZM angesteckt wird.

Mit nur einem PG lassen sich nacheinander alle IZM-Leistungsschalter einer Anlage parametrieren und die Parameterdaten zur Weiterverarbeitung auf ein Notebook abspeichern. Zusätzlich lassen sich über das PG sämtliche Diagnosedaten des Leistungsschalters auslesen.

Eine zusätzliche 24-V-DC-Versorgung ist notwendig, wenn der Leistungsschalter noch nicht mit Energie versorgt wird (z. B. durch Strom auf den Hauptstrombahnen oder beim IZM durch externe 24 V DC auf den Klemmen X8:3 und X8:4).

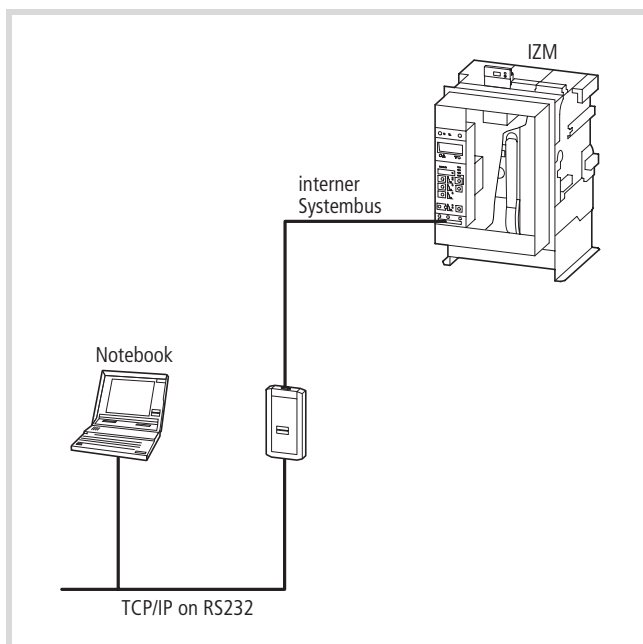


Abbildung 35: PG(E) als Handbediengerät

PGE als Interface zum Ethernet

Wird das PGE eingesetzt, ist neben den bisher genannten Funktionen des PG zusätzlich ein Zugriff auf die Daten über das Ethernet möglich. Die Leistungsschaltdaten werden dabei nicht als Nettodaten übertragen, sondern bereits im anwendungsspezifischen Format auf HTML-Seiten dargestellt. Eine Einbindung der Leistungsschalter in übergeordnete Visualisierungssysteme ist über das PG(E) nicht möglich. Sollen in einer Schaltanlage ohne Nutzung des PROFIBUS-DP mehrere IZM-Leistungsschalter „24-h-Online“ über Kommunikation angezeigt werden können, ist ein PGE pro Leistungsschalter erforderlich. Die Auswahl des Leistungsschalters erfolgt in diesem Fall über die Eingabe der PG-spezifischen IP-Adresse im Browser. Ein Passwortschutz im PG und PGE schützt vor dem Zugriff durch Unberechtigte.

Durch entsprechende Einstellungen an der Firewall ist ein Zugriff auf die IZM-Leistungsschalter auch über Intranet und Internet möglich. In dem Fall kann der Leistungsschalter in Abhängigkeit der Netzwerkeinstellungen (Routingtabellen und Firewall-Einträge) von allen PCs mit Internetanschluss diagnostiziert werden.

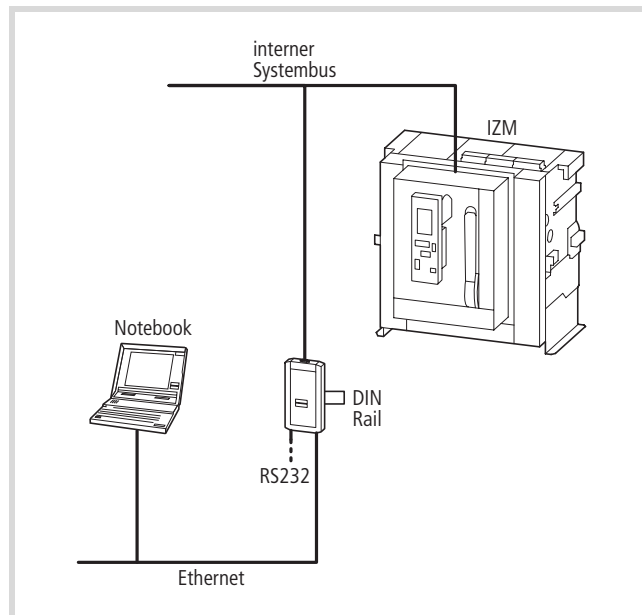


Abbildung 36: PGE als Interface zum Ethernet

Systemvoraussetzungen

Zum Betrieb des PG oder des PGE sind einige Voraussetzungen notwendig. Auf dem Ausgabegerät (z. B. Notebook) muss einer der beiden Standardbrowser (Internet Explorer ab Version V 5.5 oder Netscape Navigator ab V 6.2) installiert sein. Die Kompatibilität zu anderen Browsern kann zum derzeitigen Stand nicht garantiert werden.

Damit eine Unabhängigkeit von Betriebssystemen und Browsern erreicht wird, wurden alle Seiten in HTML-Code und Java-Applets geschrieben. Zur Darstellung ist eine Java Virtual Machine notwendig.

Was ist Java?

Java ist eine plattformunabhängige objektorientierte Programmiersprache, die ursprünglich von der Firma Sun Microsystems entwickelt wurde. Java wird in allen IT-Bereichen von Handel, Industrie und Verwaltung eingesetzt und ist für unzählige Betriebssysteme und Plattformen, vom mobilen Telefon bis hin zur Echtzeit-Großrechneranlage kostenlos verfügbar.

Java-Applets werden im Gegensatz zu vielen anderen Compilersprachen nicht direkt in eine für einen „echten Prozessor“ verständliche Menge an Befehlen übersetzt, sondern zunächst in den „Java Bytecode“ umgewandelt. Dieser Bytecode ist sehr maschinennah, benötigt aber auf der Zielmaschine eine Java Virtual Machine (VM), die für alle Java-Applets einen einheitlichen Prozessor emuliert.

Da bei Java für gewöhnlich zweimal kompiliert wird (einmal beim Entwickler und einmal beim Nutzer), wird dieses Prinzip Just-In-Time-Compiler (JIT) genannt. Dies hat neben den genannten Vorteilen natürlich auch den Nachteil, dass Java-Applets länger zum Starten benötigen, da während der Initialisierung der Maschinen-Code erzeugt wird.

Aber: Ein- und dasselbe Java-Applet läuft ohne Änderung auf allen unterstützten Systemen!

Für die Darstellung der PG-Seiten ist die Java Virtual Machine V2 V1.4.0_01 notwendig. Beim ersten Aufruf prüft das PG, ob auf dem Browser diese Java VM2 vorhanden ist. Wird dieser noch benötigt, erscheint automatisch ein Fenster mit einem Hinweis und verbindet den User automatisch auf die entsprechende Seite von Sun Microsystems. Damit die automatische Installation funktioniert, muss eine Verbindung zum Internet bestehen. Ist dies nicht der Fall, kann für die Microsoft-Windows-Betriebssysteme die notwendige Virtual Machine unter der nachfolgenden Adresse heruntergeladen werden:

http://java.sun.com/products/archive/j2se/1.4.0_01/index.html

Nach der Installation muss die Option Java 2VM V1.4.0_01 im Browser aktiviert werden, wenn dies noch nicht der Fall sein sollte.

Um Konflikte zu anderen Java-Versionen zu vermeiden, wird empfohlen, ältere Versionen von Java zu deinstallieren und den Cache im Browser zu löschen.

Das Zielsystem mit dem Browser benötigt zusätzlich eine oder beide der nachfolgenden Kommunikationsschnittstellen:

- Ein serielle Schnittstelle mit RS-232-Physik, wie sie z. B. bei herkömmlichen PCs standardmäßig integriert sind (z. B. COM1) für die Point to Point (PPP) Kommunikation mit dem PG.
- Eine LAN-Schnittstelle zur Kommunikation mit dem PGE über das Ethernet.

Anschließbare Leistungsschalter

Das PG kann an alle IZM-Leistungsschalter mit internem Systembus angeschlossen werden. Dies sind alle Schalter mit den Auslösern XZMU oder XZMD. Es kann entweder direkt an den Auslöser oder an das letzte externe Systembus-Modul angeschlossen werden. Es können auch Leistungsschalter mit dem PG kommunizieren, bei denen die Kommunikationsfunktion nachgerüstet wurde.

Erstinbetriebnahme des PGE

Bei der Erstinbetriebnahme des PGE müssen die Einstellungen für die IP-Adresse, das Standard Gateway und der Subnet Maske über eine serielle Verbindung (Nullmodemkabel) eingestellt werden. Danach muss das PGE mit gestecktem Ethernetkabel erneut gebootet werden.

Verbinden mit den IZM-Leistungsschaltern

Um das PG zu betreiben, muss dieses auf der einen Seite mit einem Zielsystem (z. B. einem PC) und auf der anderen Seite mit einem IZM-Leistungsschalter verbunden werden. Beim IZM bestehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten, das PG anzuschließen:

- Temporäre Verbindung
- Permanente Verbindung

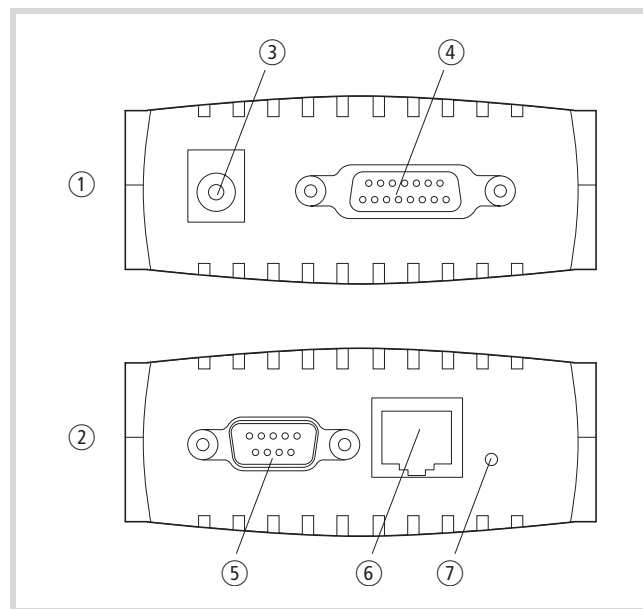


Abbildung 37: Physikalische Schnittstellen des PG(E)

- ① Oberseite
- ② Unterseite
- ③ 24-V-DC-Versorgung
- ④ Anschluss an den Leistungsschalter
- ⑤ RS-232-Stecker für PPP-Verbindung
- ⑥ Ethernet-Schnittstelle (PGE)
- ⑦ Reset-Taster

Temporäre Verbindung

Soll das PG wie ein lokales Parametrierungstool eingesetzt und nacheinander mehrere Leistungsschalter eingestellt werden, so bietet sich die lokale Frontschnittstelle des Auslösers an. Meist wird in dieser Konfiguration nur die RS-232-Verbindung zum PC genutzt. Das benötigte Kabel liegt dem PG bei. Eine zusätzliche 24-V-DC-Versorgung ist notwendig, wenn der Leistungsschalter noch nicht über den Systembus mit Spannung versorgt ist. Dazu befindet sich auf der Oberseite des PG neben der Schnittstelle zum IZM-Leistungsschalter ein Spannungsanschluss.

Zur mechanischen Befestigung im temporären Modus (als Ersatz des früheren Handbediengerätes) kann das PG mittels auf der Rückseite angebrachter Magnete schnell und universell am Schaltschrank befestigt werden.

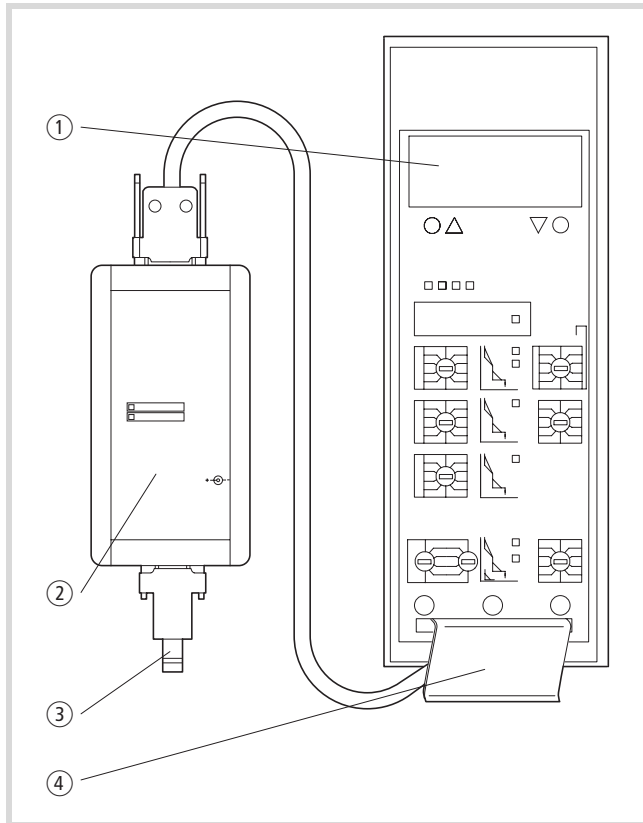


Abbildung 38: Kurzzeitiger Betrieb mit dem PG

- ① Auslöser XZMU
- ② Parametriergerät PG(E)
- ③ Lokale Schnittstelle des Auslösers
- ④ PPP-Verbindung zum PC

Permanente Verbindung

Soll ein PG oder ein PGE permanent mit einem IZM-Leistungsschalter verbunden werden, so eignet sich dazu die Schnittstelle am Auslöser durch den Frontanschluss nicht. Besser geeignet hierfür ist der Anschluss an das letzte Systembus-Modul, z. B. XCOM-DP oder eines der anderen Module. Für diesen Anwendungsfall wird dem PG ein Kabel beigelegt, welches direkt in den RJ-45-Steckkontakt des Systembus-Moduls gesteckt wird. In den meisten Fällen wird bei der permanenten Montage ein PGE verwendet. Durch den mitgelieferten Hutschienenmontagesatz ist neben der Befestigung mit einem Magnet auch eine permanente mechanische Befestigung gewährleistet.

Für die Spannungsversorgung gilt gleiches wie für den temporären Betrieb: Ist der Systembus mit Spannung versorgt, funktioniert das PG auch ohne weitere Stromversorgung. Ansonsten muss das PG zusätzlich an eine 24-V-DC-Versorgung angeschlossen werden.

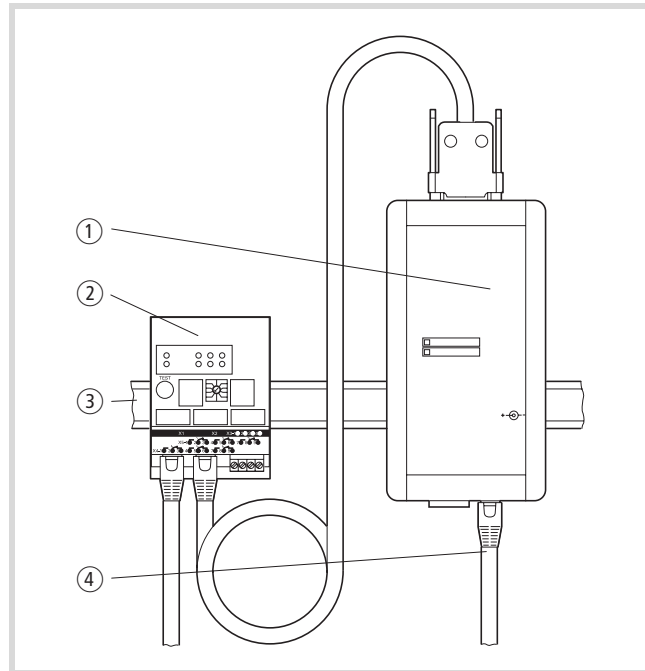


Abbildung 39: Permanente Montage des PG(E)

- ① Parametriergerät PG(E)
- ② Externes Systembus-Modul
- ③ Hutschiene
- ④ Verbindung zum Ethernet

Betrieb

Das PG ist ein kleiner Mikrocomputer und muss wie ein richtiger PC gebootet werden. Dieser Prozess benötigt ca. 40 Sekunden und beginnt automatisch, wenn die Versorgungsspannung angelegt wird. In dieser Zeit wird der Inhalt aus dem Flashspeicher in den Arbeitsspeicher geladen, ein interner Selbsttest durchgeführt, das Betriebssystem (Embedded Linux) gebootet und die Applikation des Webservers gestartet.

Durch den Reset-Taster auf der Unterseite kann ein manueller Neustart jederzeit ausgeführt werden.

Während des Bootvorgangs zeigen die LEDs den Betriebszustand an. Zunächst ist die obere DEVICE LED rot/grün, die untere Systembus LED nur rot. Diese wechselt nach ca. 10 Sekunden ebenfalls auf rot/grün. Während des Ladevorgangs wird der Ethernet-Anschluss auf ein angeschlossenes Netz überprüft. Nur dann wird der entsprechende Treiber geladen. Das PGE soll mit einer Ethernet-Verbindung betrieben werden, deshalb muss bereits beim Bootvorgang eine physikalische Verbindung zum Ethernet bestehen.

Tabelle 39: Bedeutung der LEDs auf dem PG

LED	Anzeige	Bedeutung
DEVICE	rot	PG gestört
	grün	PG in Betrieb
	rot/grün	PG bootet
Systembus	rot	PG ist im Online-Modus und die Verbindung zum Schalter ist gestört
	grün	Verbindung zum Systembus besteht
	rot/grün	PG bootet
	aus	Das PG befindet sich im Offlinemode, auch wenn ein Schalter angeschlossen ist.

Nach dem Abschluss des Bootvorgangs wechselt die DEVICE LED auf grün, die Systembus LED geht je nach Anschluss auf grün oder aus.

Wird das PG(E) nicht über den Systembus des IZM versorgt, so muss es durch eine externe 24-V-DC-Versorgung aktiviert werden. Dazu kann das SN4-025-B17 oder SN4-050-B17 verwendet werden. Andere 24-V-DC-Netzgeräte, die den erforderlichen Strom liefern, können ebenfalls eingesetzt werden.

Tabelle 40: Technische Daten des PG und des PGE

Betriebsspannung min./max. (V)	19,2/28,8
Stromaufnahme aus dem Systembus oder der Stromversorgung min./typ./max. (mA)	100 mA/300 mA
Verlustleistung min./typ./max. (W)	3/5/7
Abmessungen B/H/T (mm)	82/153/38
Gewicht (kg)	0,38
Temperaturbereich (°C)	0 bis 55 °C

Verbindung zum PG(E) über die serielle Kommunikation

Um das PG(E) zu betreiben, muss dieses auf der einen Seite mit einem Zielsystem (z. B. einem PC) und auf der andere Seite mit einem IZM-Leistungsschalter verbunden werden. Je nach Anwendungsfall und Betriebssystem gibt es verschiedene Möglichkeiten.

Damit das Zielsystem mit dem PG(E) eine serielle Kommunikation aufbauen kann, sind folgende Schritte durchzuführen.

- ▶ Anschließen des PG(E) an den Schalter und Versorgen mit Energie.
- ▶ Verbinden des PG(E) mittels eines vollbelegten Nullmodemkabels mit der COM-Schnittstelle des Zielsystems (z. B. PC).

➔ Beim Nullmodemkabel müssen sowohl die Pins 2 und 3, 4 und 6, als auch 7 und 8 belegt und gegeneinander verdreht sein.

Der verwendete COM-Port darf nicht durch eine andere Applikation (z. B. Synchronisationsprogramme) belegt sein.

▶ Installation eines Standardmodems:

Nachdem die physikalische Verbindung mit einem Nullmodemkabel hergestellt wurde, muss auf jedem PC **einmalig** ein Standardmodem eingerichtet werden. Die Einrichtung des Modems ist je nach Betriebssystem ein wenig unterschiedlich. In den nachfolgenden Seiten ist mit Screenshots das Vorgehen Punkt für Punkt erklärt und abgebildet. Das auszuwählende Standardmodem 28800 bps hat nichts mit der tatsächlichen Übertragungsrate zu tun. Die Beispiele sind jeweils für den Anschluss an die COM1-Schnittstelle dargestellt, andere Schnittstellen müssen entsprechend eingestellt werden. Die Einrichtung beginnt immer in der Systemsteuerung des Betriebssystems. In den „Eigenschaften“-Fenstern des Modems können meist die Default-Einstellungen verbleiben, sie sind nur bei evtl. auftretenden Problemen zum Abgleich abgebildet. Die auf den nachfolgenden Seiten gezeigten Screenshots für Windows95 sind weitestgehend identisch für Windows98, WindowsNT und WindowsME. Bilder für WindowsXP sind fast abbildungsgleich mit denen von Windows2000.

- für Windows95/98/NT/ME ➔ Seite 66
- für Windows2000/XP ➔ Seite 70

▶ Einrichten einer DFÜ-Verbindung:

Nach der Einrichtung eines Standardmodems muss **einmalig** über dieses Modem noch eine Kommunikationsstrecke spezifiziert werden. Dazu muss eine DFÜ-Verbindung eingerichtet werden, und zwar über <Arbeitsplatz → DFÜ-Netzwerk>. Nach der Auswahl des zugehörigen Modems muss erneut die maximale Geschwindigkeit ausgewählt werden. Der Name der Verbindung kann beliebig gewählt werden, dagegen muss als Benutzername „ppp“ und als Rufnummer „555“ verwendet werden, eine Vorwahl und ein Kennwort darf nicht eingetragen sein. All diese Einstellungen sind in den nachfolgenden Seiten dargestellt. Für die Betriebssysteme Windows95, Windows98 und WindowsME sind stellvertretend die Screenshots von Windows95 abgebildet. Für Windows2000 und WindowsNT sind nur die Masken von Windows2000 dargestellt.

- für Windows95/98/ME ➔ Seite 68
- für WindowsXP ➔ Seite 72
- für Windows2000/NT ➔ Seite 76

▶ Aufbau der Verbindung:

Durch das Aktivieren der eingerichteten DFÜ-Verbindung wird eine Kommunikationsstrecke aufgebaut. Nach dem korrekten Überprüfen des Benutzernamens und des Kennwortes (es darf keines eingetragen werden!), verschwindet das Verbindungsaufbau Fenster im Systray von Windows. Das Systray ist der Bereich rechts unten neben der Systemuhr in der Taskleiste des Computers. Dort erscheint nun ein kleines Symbol mit zwei Computern. Ein Doppelklick öffnet ein Fenster mit den Eigenschaften dieser Verbindung. Eine korrekte Verbindung kann optional mit einem Testping überprüft werden. Nach dem Öffnen des Eingabefensters <Start → Ausführen> und Eintippen von „ping 2.2.2.1“ erscheint eine DOS-Box, in der entweder „Antwort von 2.2.2.1 nach...“ (Verbindung OK) oder „Zeitüberschreitung der Anforderung“ (Verbindung nicht vorhanden) angezeigt wird.

- ▶ Starten des Browsers, Internet Explorers oder Netscape Navigators
- ▶ Eintippen der Ziel IP- Adresse 2.2.2.1:
In der Adresszeile muss 2.2.2.1 eingetragen werden. Das übliche „http://“ muss nicht hinzugefügt werden. Nach Betätigen der Eingabetaste (Enter) werden die Seiten aus dem PG(E) geladen.

→ Eventuell muss die Adresse 2.2.2.1 in die Liste der Adressen aufgenommen werden, für die kein Proxy-Server verwendet wird. Die Verwendung eines Proxy-Servers ist je nach Netzwerk optional.

Wird die Verbindung zum PG(E) häufiger eingesetzt, bieten sich Links auf dem Desktop an. Um einen Link des Internet Explorers mit der lokalen IP- Adresse des PG(E) auf dem Desktop anzulegen, muss das kleine Internet-Explorer-Symbol in der Adresszeile links neben der Adresse per Drag und Drop auf den Desktop gezogen werden. Als anderes Icon bietet sich das PG(E)-Startbild an. Es wird mit der linken Taste als Bitmap auf der Festplatte gespeichert und im Eigenschaftsfenster des auf dem Desktop abgelegten Links als Symbol spezifiziert.

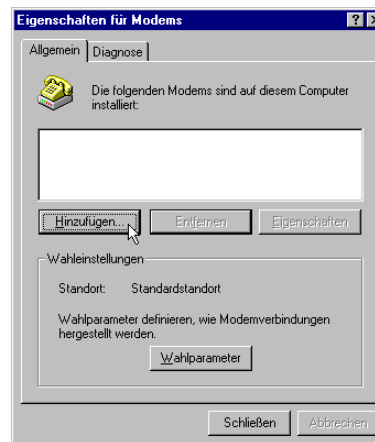
Installation eines Standardmodems (Windows95/98/NT/ME)

Die Einrichtung des Standardmodems unter Windows95 ist weitestgehend identisch zu Windows98, WindowsNT und WindowsME. Über die Systemsteuerung wird ein Standardmodem 28800 bps ausgewählt und installiert. Dazu muss die automatische Erkennung abgeschaltet werden. Nach der Installation des Standardmodems muss dieses nur noch auf die max. Geschwindigkeit von 115200 eingestellt werden, die anderen Fenster verbleiben in den Standardeinstellungen.

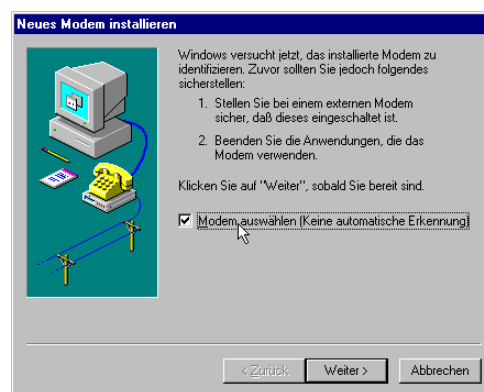
Schritt 1:



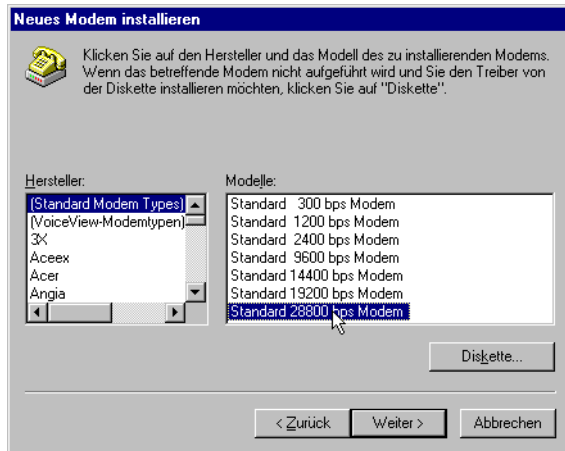
Schritt 2:



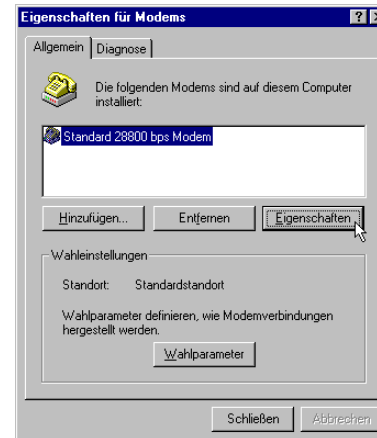
Schritt 3:



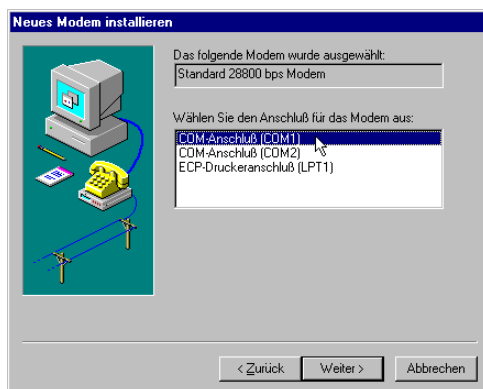
Schritt 4:



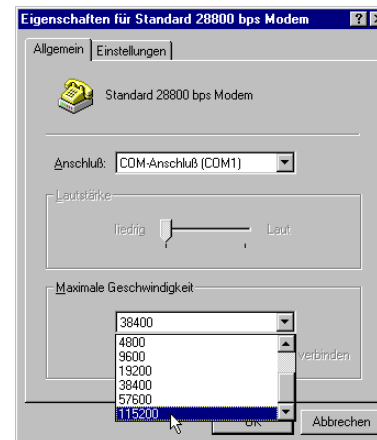
Schritt 7:



Schritt 5:



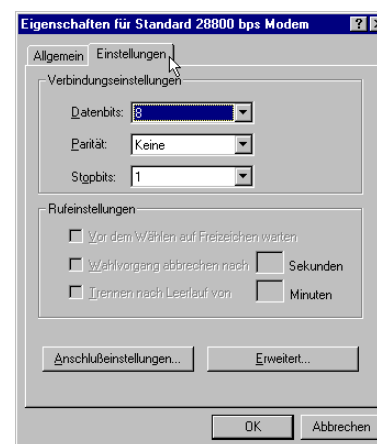
Schritt 8:



Schritt 6:

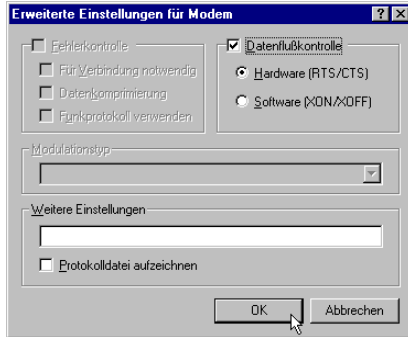


Schritt 9:

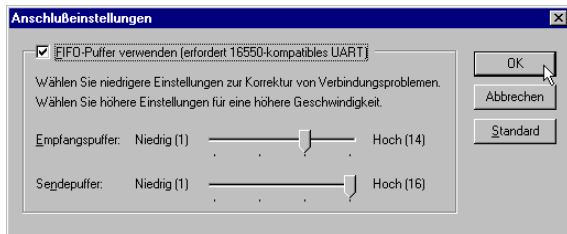


Klicken Sie erst auf „Erweitert...“ (→ Schritt 10) und anschließend auf „Anschlußeinstellungen...“ (→ Schritt 11).

Schritt 10:



Schritt 11:



Einrichten einer DFÜ-Verbindung zum PG(E) (Windows95/98/ME)

Die Einrichtung einer DFÜ-Verbindung unter Windows95 ist identisch mit der Einrichtung unter Windows98 und WindowsME.

Zur Erstellung einer DFÜ-Verbindung zum PG(E) muss in der Systemsteuerung auf „Neue Verbindung erstellen“ doppelgeklickt werden. Danach die Fenster wie abgebildet ausfüllen.

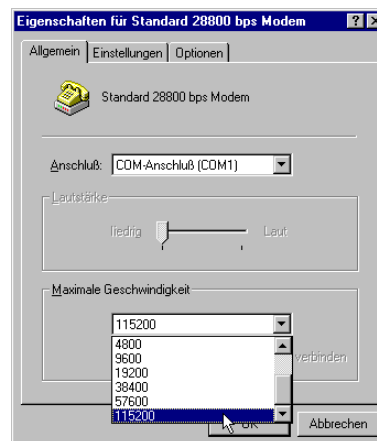
Schritt 1:



Schritt 2:



Schritt 3:



Schritt 4:



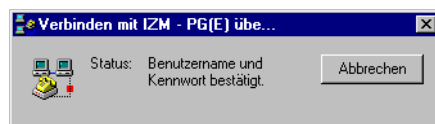
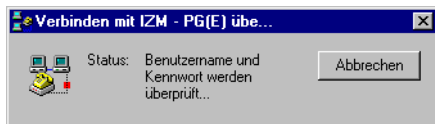
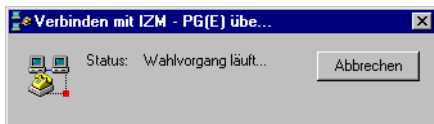
Schritt 5:



Schritt 6:



Schritt 7:



Schritt 8: Steht die Kommunikation, verschwindet das Verbindungsfenster im Systray von Windows. Im Browser muss die Adresse 2.2.2.1 eingetragen werden, um die Seiten des PG(E)'s zu starten.

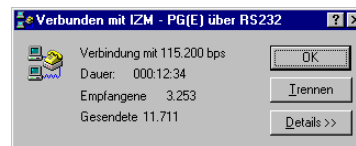


Schritt 9:

Mit einem Doppelklick im Systray öffnet sich das Verbindungsfenster.



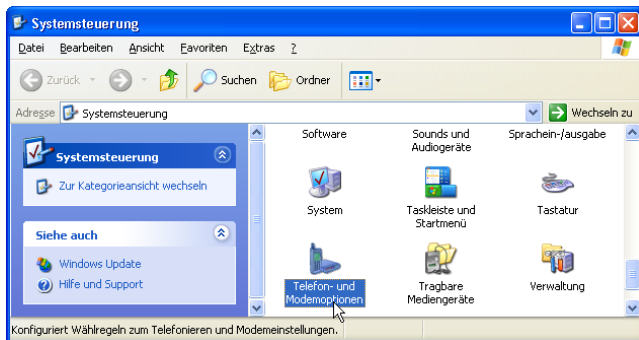
Schritt 10:



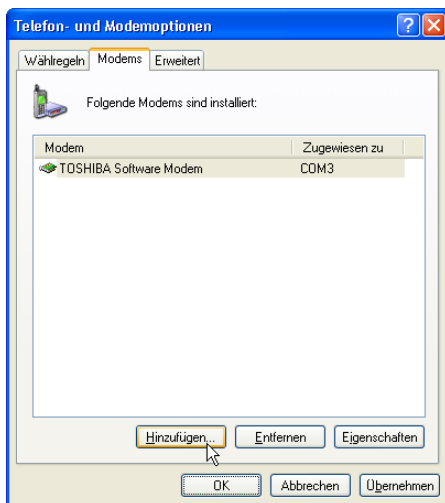
Installation eines Standardmodems (Windows2000/XP)

Die Einrichtung eines Standardmodems unter WindowsXP ist identisch mit der Einrichtung unter Windows2000.

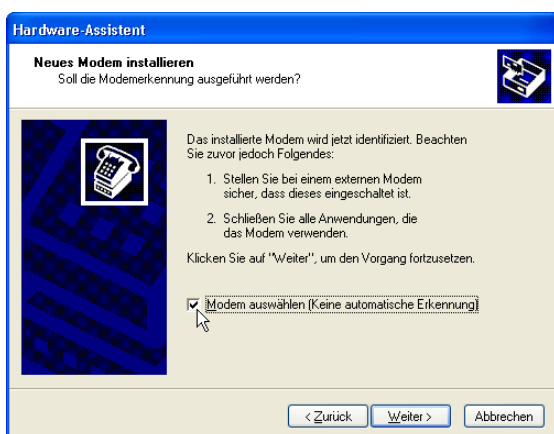
Schritt 1: Zum Einrichten eines Standardmodems in WindowsXP muss in der Systemsteuerung auf das Icon „Telefon und Modemoptionen“ doppelgeklickt werden.



Schritt 2:

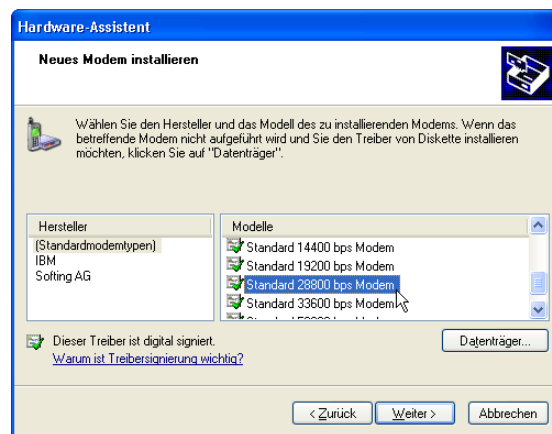


Schritt 3:

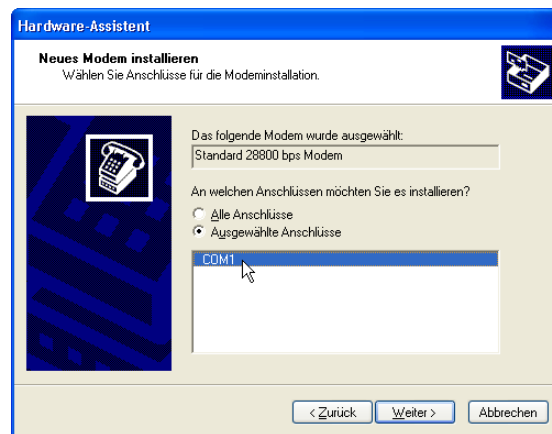


Klicken Sie auf „Weiter >“

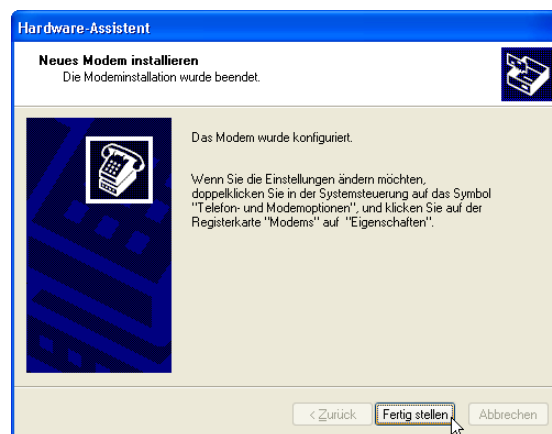
Schritt 4: Bei der Installation des neuen Modems muss das Standardmodem mit 28800 bps ausgewählt und auf eine freie COM-Schnittstelle (→ Schritt 5) gelegt werden. Klicken Sie anschließend jeweils auf „Weiter >“



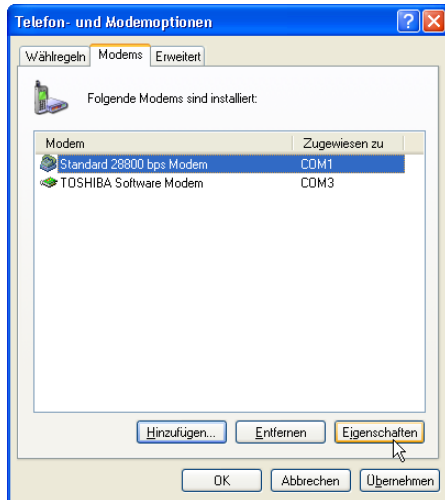
Schritt 5:



Schritt 6:



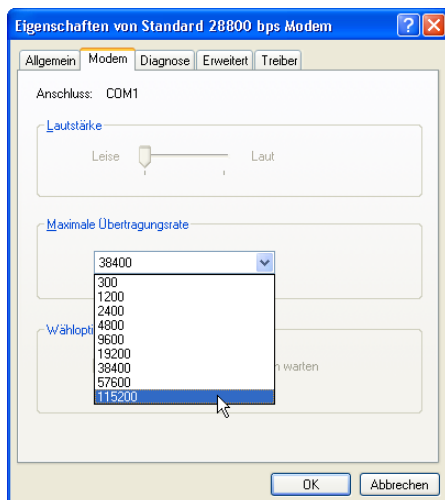
Schritt 7: Nach der Installation muss noch die maximale Geschwindigkeit auf 115200 angepasst werden. Danach ist die Installation beendet.



Schritt 9:



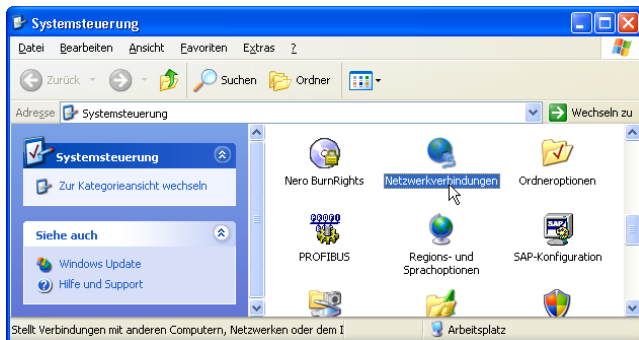
Schritt 8:



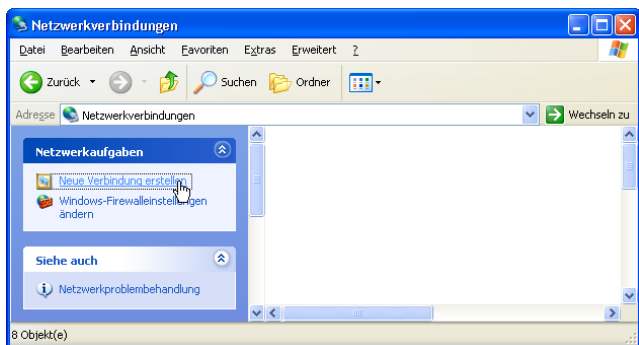
Einrichten einer DFÜ-Verbindung (WindowsXP)

Zur Erstellung einer DFÜ-Verbindung zum PG(E) muss in der Systemsteuerung unter „Netzwerkverbindungen“ auf „Neue Verbindung erstellen“ doppelgeklickt werden. Danach den Anweisungen des Installationsassistenten folgen.

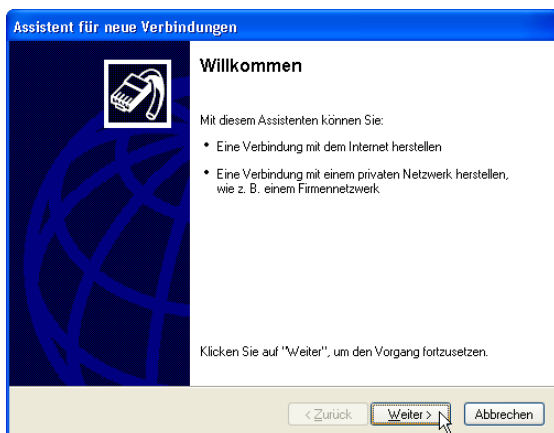
Schritt 1:



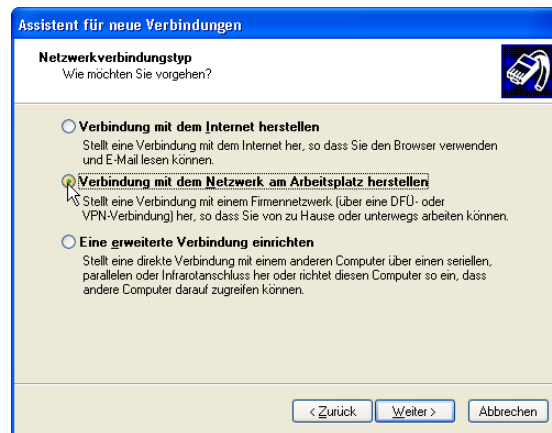
Schritt 2:



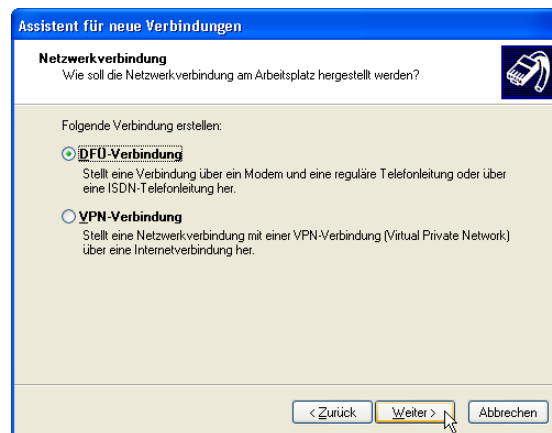
Schritt 3:



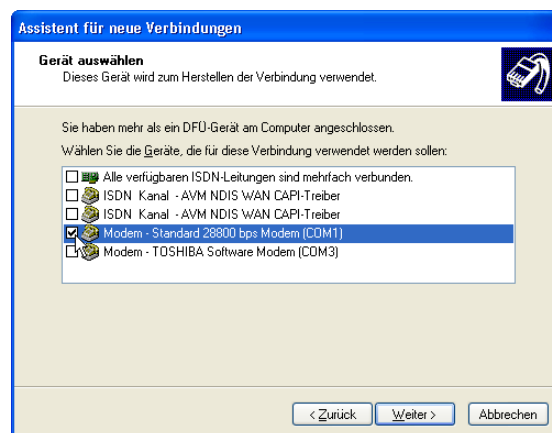
Schritt 4:



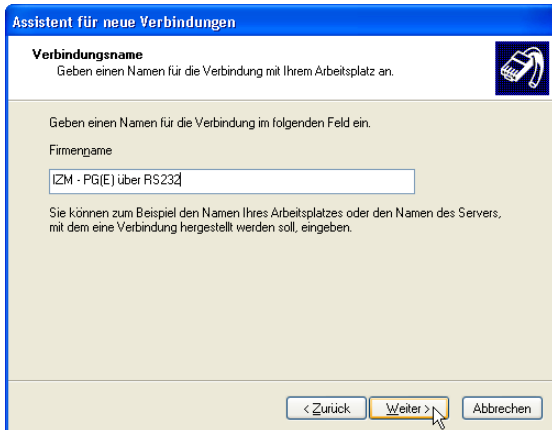
Schritt 5:



Schritt 6:



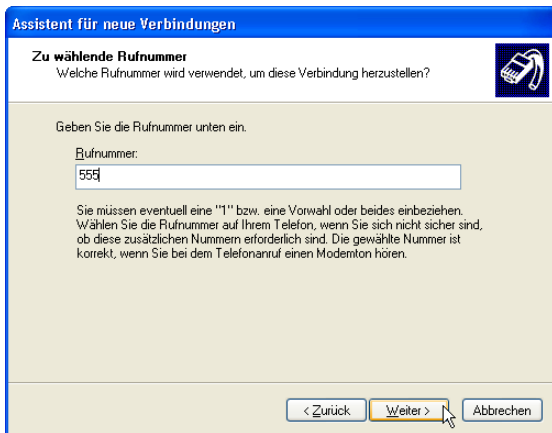
Schritt 7:



Schritt 10:



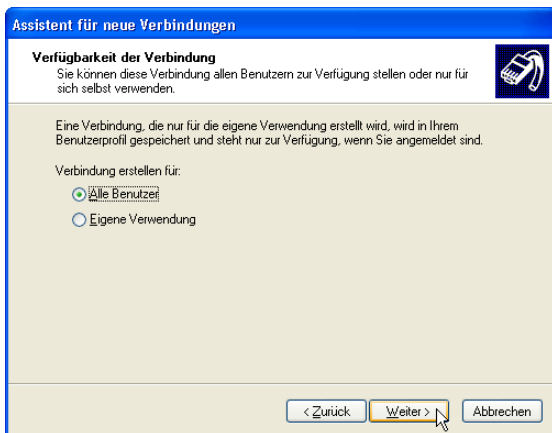
Schritt 8:



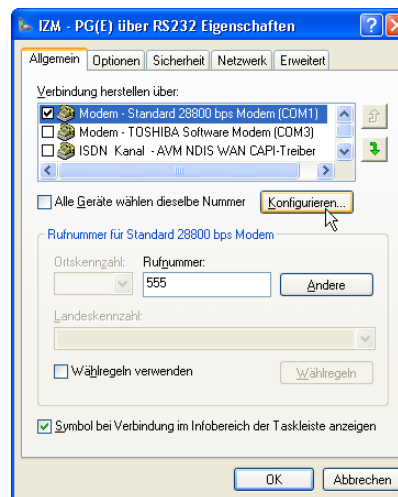
Schritt 11:



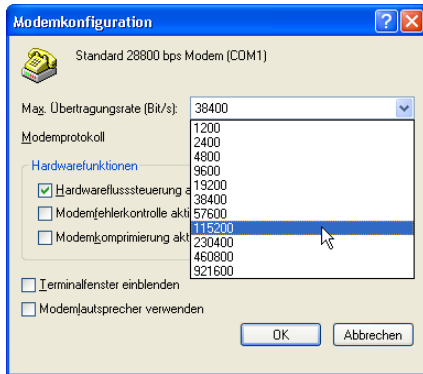
Schritt 9:



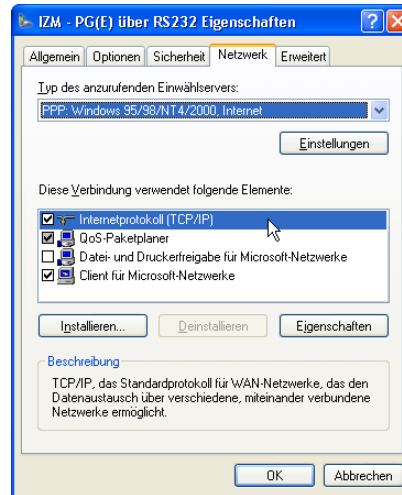
Schritt 12:



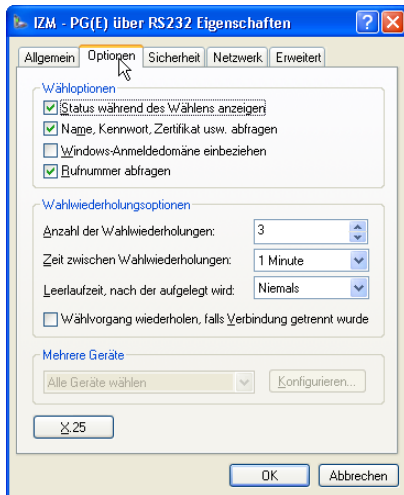
Schritt 13:



Schritt 16:



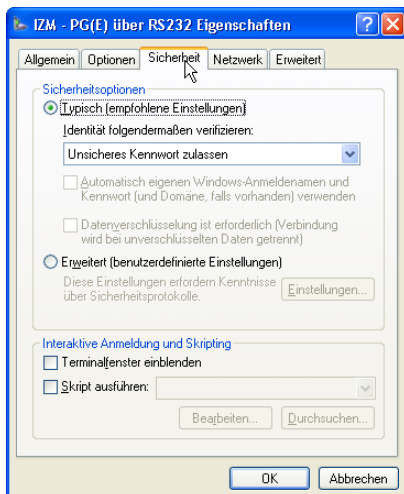
Schritt 14:



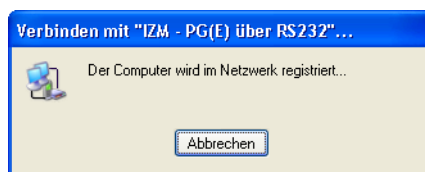
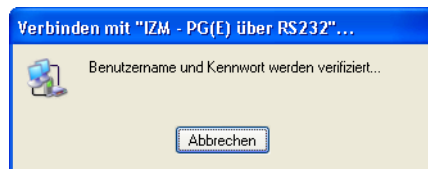
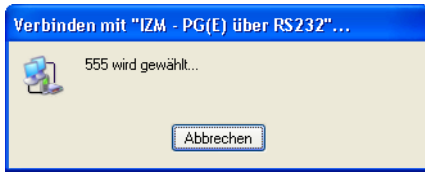
Schritt 17: Nach dem korrekten Einrichten der DFÜ- Verbindung baut WindowsXP bei „Wählen“ eine Verbindung mit dem PG(E) auf.



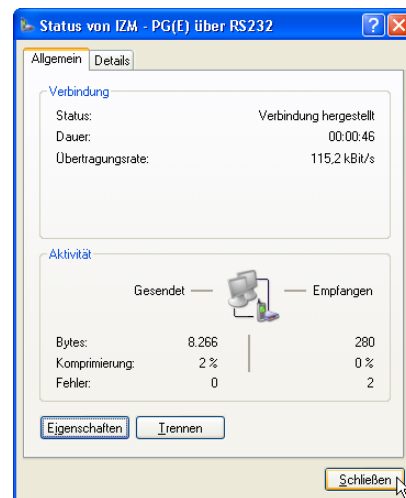
Schritt 15:



Schritt 18:

Schritt 19: Steht die Verbindung, muss der Browser gestartet
und die Adresse 2.2.2.1 eingetippt werden.Schritt 20: Bei einem Doppelklick auf das entsprechende
Symbol im Systray öffnet sich ein Fenster mit den Verbindungs-
eigenschaften zur Kontrolle.

Schritt 21:

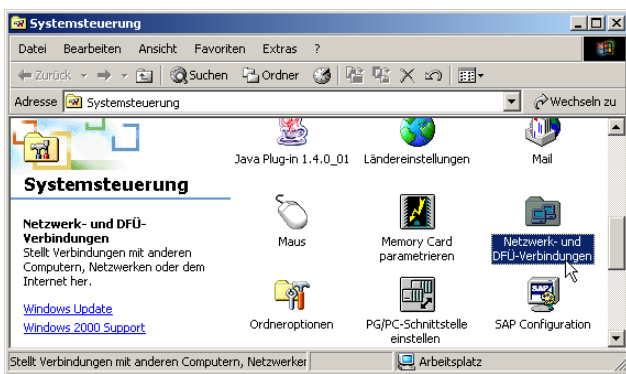


Einrichten einer DFÜ-Verbindung (Windows2000/NT)

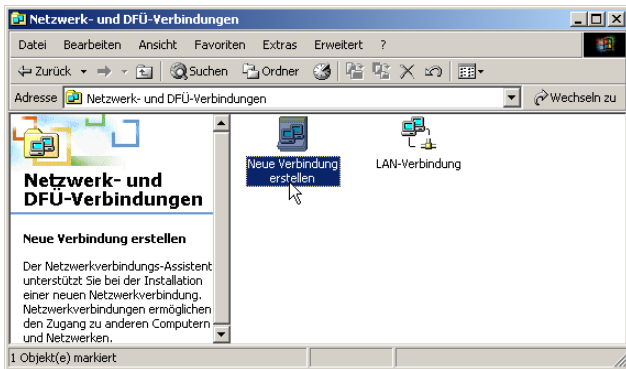
Die Installation eines Modems für Windows2000 funktioniert wie bei WindowsXP. Danach muss noch die Datenfernübertragung zum PG(E) eingerichtet werden. Dazu muss wie in den Screenshots gezeigt verfahren werden.

Die Einrichtung unter Windows NT ist weitestgehend identisch mit der unter Windows2000. Die Bildschirmmasken sind ähnlich.

Schritt 1:



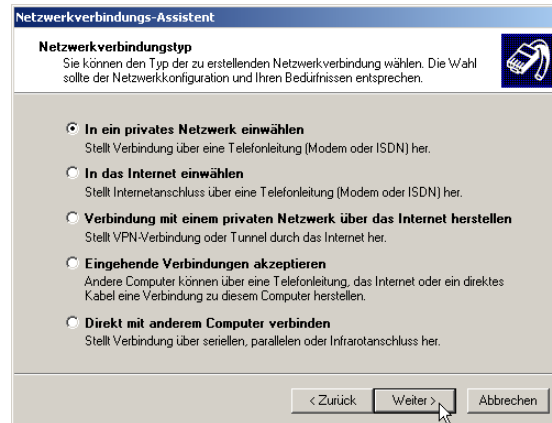
Schritt 2:



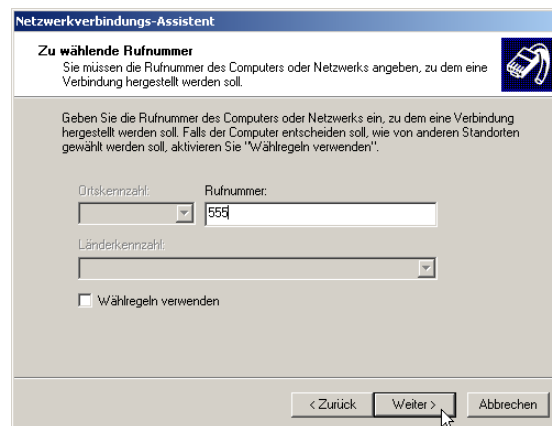
Schritt 3:



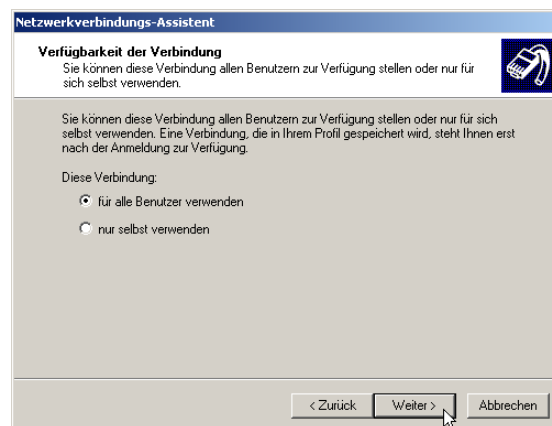
Schritt 4:



Schritt 5:



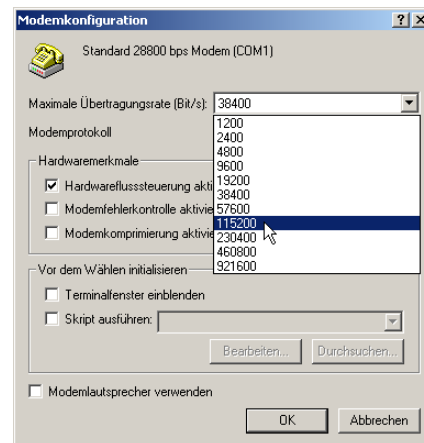
Schritt 6:



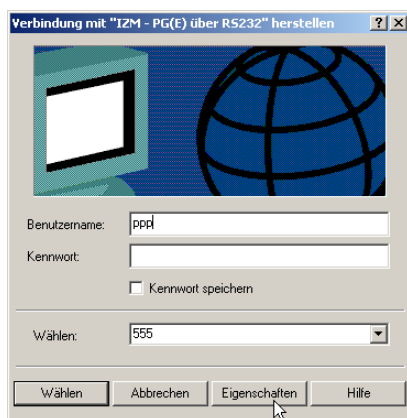
Schritt 7:



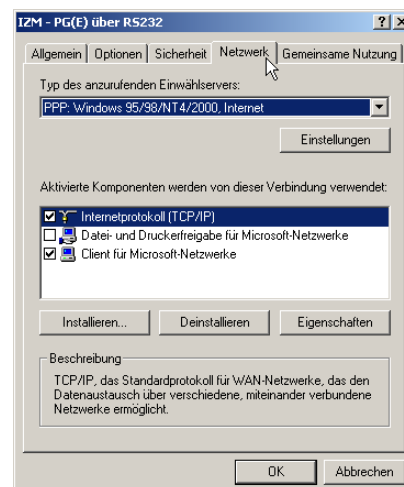
Schritt 10:



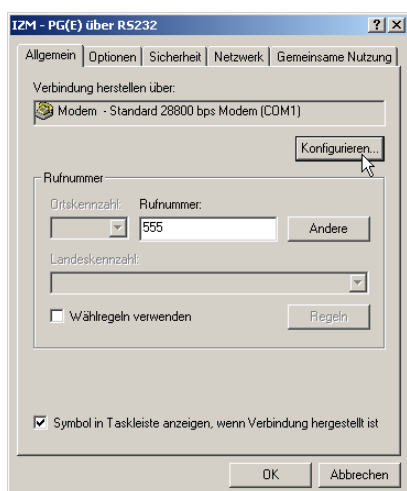
Schritt 8:



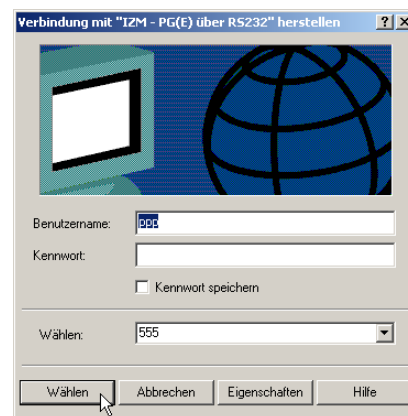
Schritt 11:



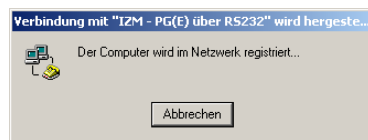
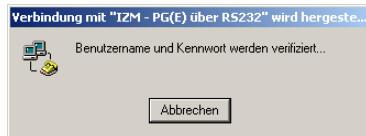
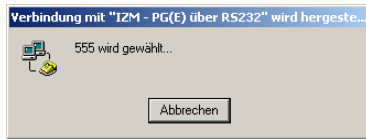
Schritt 9:



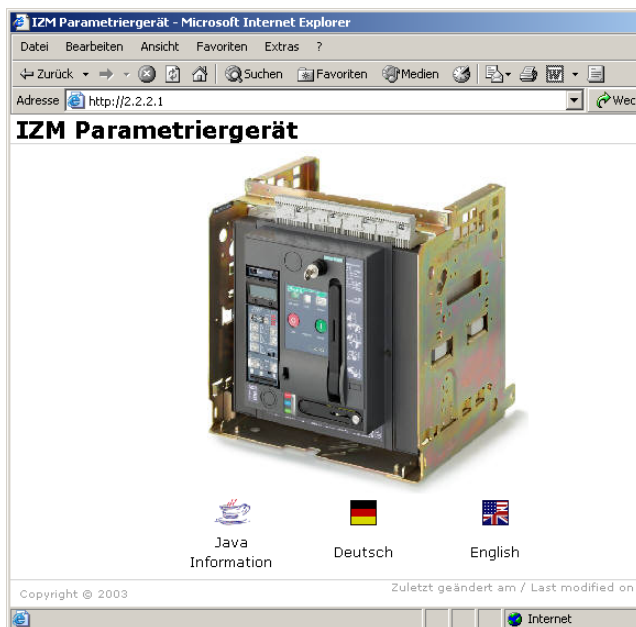
Schritt 12:



Schritt 13:



Schritt 14: Nach der Fertigstellung der Einrichtung und dem Aufbau der Verbindung über das Nullmodemkabel muss der Browser mit der Adresse 2.2.2.1 gestartet werden. Der PC nimmt temporär dafür die Adresse 2.2.2.2 an.



Schritt 15:



Verbindung zum PGE über die Ethernet-Schnittstelle

Das PGE stellt zusätzlich zur Kommunikation über den seriellen RS-232-Kanal noch eine Ethernet-Schnittstelle zur Verfügung. Soll das PGE über dieses Interface angesprochen werden, muss es in das lokale Ethernet (LAN) integriert werden. Dazu werden in diesem Kapitel einige Grundbegriffe erklärt und Einstellungen beschrieben.

Ethernet

Das Ethernet ist nicht nach einem Master/Slave-Prinzip wie der PROFIBUS-DP aufgebaut. Alle Teilnehmer sind gleichberechtigte Partner am Bus, jeder kann Sender und/oder Empfänger sein. Ein Sender kann nur dann das Senden auf dem Bus beginnen, wenn momentan kein anderer Teilnehmer sendet. Dies wird dadurch realisiert, dass jeder Teilnehmer immer „lauscht“, ob Telegramme für ihn bestimmt sind oder aktuell kein Sender aktiv ist. Hat ein Sender mit dem Senden begonnen, überprüft er, ob sein versendetes Telegramm verfälscht wird. Wird sein Telegramm nicht verfälscht, wird die Übertragung fortgesetzt. Erkennt der Sender eine Verfälschung seiner Daten, muss er aufhören zu senden, da ein anderer Sender bereits früher begonnen hat. Nach einer Zufallszeit beginnt der Sender wieder zu senden. Dieses Zugriffsverfahren wird CSMA/CD genannt. Durch dieses „zufällige“ Zugriffsverfahren kann nicht gewährleistet werden, dass innerhalb einer Zeitspanne eine Antwort erfolgt. Dies hängt sehr stark von der Busauslastung ab. Deshalb ist es derzeit noch nicht möglich, Echtzeitanwendungen mit Ethernet zu realisieren.

Begriffsdefinitionen

Werden viele Ethernetstränge über Gateways innerhalb einer Firma miteinander verbunden, so spricht man vom Intranet. Der Aufbau eines Intranets kann so heterogen sein wie der des Internets, es kann sich auf einen Standort beschränken oder weltweit verteilt sein.

Die Stränge des Ethernets/Intranets werden über Repeater, Bridges/Switch, Router und Gateways miteinander verbunden. Die genannten Module arbeiten auf verschiedenen Ebenen im ISO/OSI 7-Schichten-Modell.

Der Repeater (auch Sternkoppler genannt) regeneriert und verstärkt lediglich das elektrische Signal, es findet keine Bit-Interpretation statt. Die Bridge (auch Switch genannt) nimmt eine physikalische Trennung von Netzen vor und führt Fehler- und Lasttrennungen vor. Mechanismen zum Filtern und zur Wegfindung sind meist implementiert. Eine Entkopplung der Netze auf logischer Ebene (d. h. Protokollebene) nimmt der Router über die angegebenen Adressen vor. Über sogenannte Routingtabellen weiß er, welche Telegramme er an welche Adresse schicken soll. Er arbeitet aber weiterhin protokollabhängig. Das Gateway erweitert die Funktionen des Routers zusätzlich um die Umwandlung von Diensten.

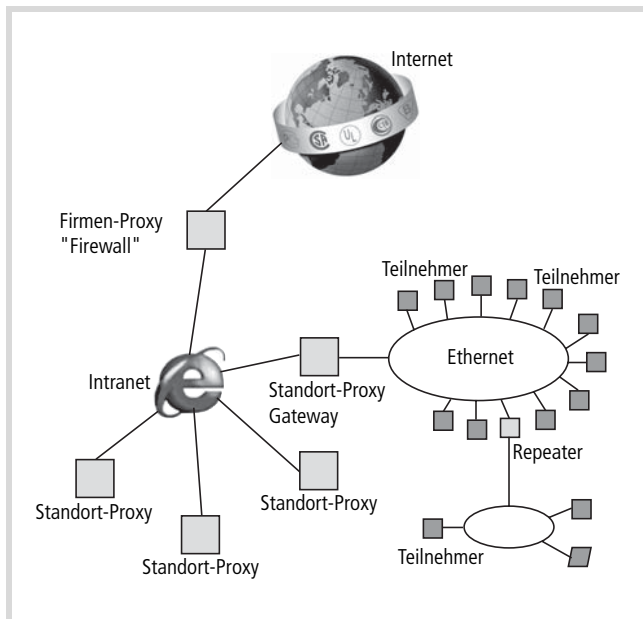


Abbildung 40: Aufbau eines Ethernets inklusive der Schnittstellen zum Internet/Intranet.

Es ist deshalb in der Lage, Security-Mechanismen wie eine Firewall-Funktion zu übernehmen, kann aber auch gleichzeitig als Proxy fungieren.

Ein Proxy ist ein Programm in einem Gateway, das sowohl als Server als auch als Client arbeitet. Er bearbeitet Anfragen, übersetzt diese gegebenenfalls und reicht diese an den Adressaten weiter. Proxies dienen dazu, Zugriffe zu steuern („Firewall“) und Anfragen für nicht unterstützte Protokolle weiterzureichen. Bekannt ist der Proxy bei den Anwendern im Intranet vor allem durch seine Cache-Funktionalität von Intranet/Internet-Seiten.

Angeschlossen wird das Intranet an das Internet über einen Firmen-Proxy, der zusätzlich als „Firewall“ agieren kann. Möchte ein PC (User) vom Internet aus auf einen Bereich des Intranets zugreifen, so muss der Firewall mitgeteilt werden, welche Adressen von extern angesprochen werden dürfen.

IP-Adressen

Um im weit verzweigten Intranet/Internet einen Partner ansprechen zu können, muss dieser eine eindeutige Adresse besitzen. Dazu wird das IP-Adressformat verwendet, welches nach der Version 4 vier Zahlen von 0 bis 255 enthält, die durch einen Punkt voneinander getrennt werden. Beispiel: 146.254.245.62

Die Adresse ist 32 Bit lang. Um die Adressen weltweit zu strukturieren und dafür zu sorgen, dass keine Adressen doppelt auftreten, wurden 3 Klassen geschaffen. Die IP-Adresse besteht aus einem kleinem Header, welcher die Klasse beschreibt, einer Netznummer und einer Hostnummer. In der Netznummer ist die Adresse eines Unternetzes (z. B. eines Intranets) verschlüsselt. Die Hostnummer zum Schluss ist die eindeutige Adresse eines Teilnehmers in einem Netz der Klasse X und des Unternetzes Y.

IP-Adressen der Klasse A haben in ihrem ersten Byte eine Zahl von 0 bis 127, also z. B. 98.x.x.x. In dieser Klasse können maximal 128 Unternetze existieren mit je ca. 16 Millionen Anschlüssen. Da Netze der Klasse A sehr begrenzt zur Verfügung stehen, werden nur großen globalen Unternehmen/Organisationen diese Adressen zur Verfügung gestellt. Die Vergabe der Klassen und Netznummern nimmt ein Network Information Center (NIC) vor.

Netze der Klasse B (beginnend mit 128.x.x.x bis 191.x.x.x) haben maximal 16384 Unternetze mit je bis zu 65535 Teilnehmern. Die meisten größeren Unternehmen oder Provider besitzen eine Adresse aus der Klasse B.

Mit ca. 2,1 Millionen Unternetzen mit je bis zu 256 Teilnehmern werden die Adressen der Klasse C oft von kleineren Providern und Firmen benutzt, die nicht mehr als 256 Anschlüsse in ihrem Firmennetzwerk besitzen. Die IP- Adressen beginnen mit 192.x.x.x bis 223.x.x.x

Subnetzmaske

Die Subnetzmaske sagt aus, wie groß das Subnetz (Unternetz) ist und welches Adressenband sich darin befindet. Damit weiß der eigene Teilnehmer, ob sich die anzusprechende IP-Adresse im eigenen Subnetz befindet oder ob er sich an das Gateway richten muss.

Beispiel:

IP-Adresse 1. PGE: 206.150.100.89
 IP-Adresse 2. PGE: 206.150.102.32
 IP-Adresse Gateway: 206.150.100.1
 IP-Adresse Browser: 206.150.100.50
 Subnetzmaske: 255.255.255.0

Die Subnetzmaske 255.255.255.0 bedeutet nun, dass alle Adressen mit den identischen ersten 3 Byte der eigenen Teilnehmer-Adresse sich am Strang des Teilnehmers befinden. Diese können direkt angesprochen werden, im Beispiel vom Browser das erste PGE. Bei der Adresse des zweiten PGE ergibt ein Vergleich mit der Subnetzmaske, dass diese Adresse sich nicht am Strang des Teilnehmers befindet. Deshalb muss das Gateway angesprochen werden. Darüber wird dann die Anfrage an das zweite PGE weitergeleitet. Die Subnetzmaske muss vom Netzwerkadministrator erfragt werden, sie ist zumeist 255.255.255.0.

IP-Adresse PGE

Zum Betrieb des PGE an einem Ethernet muss ihm eine eigene, eindeutige und bisher nicht benutzte IP-Adresse zugewiesen werden. Diese muss sich in dem Band befinden, in dem sich auch die anderen Adressen an diesem Strang befinden. Dazu muss eventuell der Netzwerkadministrator kontaktiert werden.

IP-Adresse Gateway

Wird im Browser eine Adresse angesprochen, die sich nicht im Subnetz befindet, dann wird die Anfrage an das Gateway gerichtet. Das Gateway weiß durch seine Konfiguration, an wen die Anfrage weiterzuleiten ist. Die IP-Adresse des Gateways muss beim Netzwerkadministrator angefragt werden.

Ist als IP-Adresse Gateway die 0.0.0.0 eingestellt, so ist kein Zugang zu einem Gateway konfiguriert.

Betrieb

Nachdem die Adressen eingestellt wurden, sollte über das Ethernet das PGE aufgerufen werden können. Zu Testzwecken kann dies mit einem Ping überprüft werden. Dazu in «Start → Ausführen» „ping x.x.x.x“ eingeben, wobei x.x.x.x der Platzhalter für die IP-Adresse des anzusprechenden PGE sein muss. In der erscheinenden DOS-Box steht nun entweder, dass der eine Antwort von der angepingten IP-Adresse kommt oder dass die Anforderung wegen einer Zeitüberschreitung abgebrochen wurde. In dem Fall besteht noch keine Verbindung vom PGE zum Zielsystem.

→ Eventuell muss die IP-Adresse des PGE in die Liste der Adressen aufgenommen werden, für die kein Proxy-Server verwendet wird. Die Verwendung eines Proxy-Servers ist je nach Netzwerk optional.

Steht die Verbindung, muss der Browser gestartet und die IP-Adresse des PGE in der Adresszeile eingetragen werden.

Bedienungshinweise und Troubleshooting

Das PG(E) unterstützt die neuesten Technologien in der Kommunikationstechnik. Er kann Betriebssystem- und Browser-unabhängig eingesetzt werden. Einige Bedienungshinweise sollen zeigen, wie Einstellungen vorgenommen werden können. Eine Troubleshootingtabelle soll bei Problemen erste Hilfe leisten.

Sprachen und Hilfe

Die Oberfläche des PG(E) ist in Deutsch und Englisch realisiert. Die Sprache wird bei jedem Neustart des Browsers gewählt. Soll während des Betriebes von einer Sprache in die andere umgeschaltet werden, so muss dazu im Baum der oberste Punkt „IZM“ gewählt werden. Auf der rechten Seite erscheint danach das Sprachauswahlfenster.

Das PG(E) hat nicht nur die HTML-Seiten und die Java-Applets in verschiedenen Sprachen gespeichert, sondern auch die zugehörigen Hilfeseiten. Die entsprechenden Hilfeseiten können, dort wo sie zur Verfügung stehen, über das Fragezeichen rechts oben in der Ecke aufgerufen werden. Sie sind immer dann verfügbar, wenn das PG(E) aktiv ist. Auch die Hilfe ist in den Sprachen Deutsch und Englisch verfügbar.

Weitere Informationen zu den Hilfe-Menüs finden Sie im Anhang.

Offline-/Online-Modus

Das PG und auch das PGE können in zwei verschiedenen Betriebsmodi betrieben werden:

Online-Modus

Der Online-Modus ist dann automatisch aktiviert, wenn das PG(E) an einen Schalter angeschlossen wird. In diesem Modus werden die aktuellen Betriebs- und Diagnosedaten sowie die Parameter angezeigt und nach dem Verändern direkt in den Schalter geladen. Der Online-Modus wird durch eine grüne Systembus-LED angezeigt.

Wird die Verbindung zum Leistungsschalter unterbrochen, wird in den Offline-Modus geschaltet. Dies passiert ebenso, wenn eine Datei unter „Parametertransfer“ geöffnet oder vom Schalter empfangen wurde.

Offline-Modus

Wird das PG(E) mit 24 V DC versorgt und ist an keinem Schalter angeschlossen, dann startet das PG(E) im Offline-Modus. Dieser wird durch eine ausgeschaltete Systembus-LED angezeigt. Der Offline-Modus dient dazu, auch ohne angeschlossenen Schalter eine Konfiguration vorzunehmen und dieses Datei für eine spätere Verwendung abzuspeichern.

Um von dem Offline-Modus in den Online-Modus umzuschalten, muss zuerst ein Schalter angeschlossen sein. Danach muss in „Parametertransfer“ die Schaltfläche „Online“ oder „Parametersenden“ gedrückt werden.

Darstellung der Daten

Der IZM verwendet die sogenannten Eigenschaftsbytes. Das Eigenschaftsbyte gibt Auskunft über den gewünschten Wert, ob dieser verfügbar, lesbar und/oder schreibbar ist. Abhängig von diesem Eigenschaftsbyte ändert sich die Anzeige.

Ist ein Wert nicht verfügbar, z. B. weil der Schalter keinen Neutralleiterschutz hat (Parameter N-Leiterschutz), dann wird dieses durch ein weißes Feld ohne Umrandung und ohne Inhalt dargestellt.

Ist ein Wert verfügbar, dann wird unterschieden, ob dieser nur lesbar oder auch schreibbar ist. Daten mit der Eigenschaft „read only“ werden mit schwarzer Schrift auf grauem Hintergrund in einem schwarz umrahmten Feld dargestellt. Ist der Wert auch schreibbar, dann wechselt der Hintergrund auf weiß.

Werte, die zwar verfügbar, aber momentan nicht gültig sind, werden mit einer roten Schrift gekennzeichnet.



Abbildung 41: Anzeige der Daten in Abhängigkeit vom Eigenschaftsbyte

Dies kann z. B. der Fall sein, wenn für die Berechnung der Langzeitmittelwerte des Stromes noch nicht genug Messwerte zur Verfügung stehen, da der Schalter erst vor kurzem eingeschaltet wurde.

Passwortschutz

Alle Schreibaktionen, die eine Änderung des Status oder eines Parameters im Leistungsschalter zur Folge hätte, sind mit einem Passwortschutz versehen. Das bedeutet, dass ohne dieses Passwort kein Ändern der Parameter, aber auch kein Schalten möglich ist.

→ Zum Ein- bzw. Ausschalten des IZM über das PG(E) werden die elektronischen Relais des XCOM-DP-Moduls benötigt.

Im Auslieferungszustand ist das Passwort auf „izm“ eingestellt. Dieses kann unter «Extras → Passwort» im Baum des PG(E) verändert werden (wird ausdrücklich empfohlen). Dazu muss das neue Passwort zweimal eingegeben werden. Nach einem Klick auf OK fragt das PG(E) nach dem alten Passwort.

Wurde das Passwort vergessen, so kann dies durch ein Masterpasswort zurückgesetzt werden. Dazu muss der Moeller Field Service kontaktiert werden:

Moeller GmbH
Industrieautomation
Field Service, HQ
Hein-Moeller-Str. 7-11

D-53115 Bonn

Tel.: +49(0)228 602 36 40
E-Mail: fieldservice@moeller.net

Das Masterpasswort ist an die Seriennummer des Schalters gebunden. Aus dem Grund muss dem Field Service die Seriennummer des an das PG(E) angeschlossenen Schalters mitgeteilt werden. Daraufhin nennt der Field Service einen 4-stelligen Sicherheitscode. Mit Hilfe des Sicherheitscodes kann das alte Passwort in dem an das PG(E) angeschlossenen Leistungsschalter geändert werden.

Beispiel zur Bedienung

Anhand eines Beispiels soll die Funktionalität des PG(E) beschrieben werden. Die PROFIBUS-DP-Adresse des XCOM-DP-Moduls eines IZM soll eingestellt werden. Dazu muss im Baum der Knoten „Kommunikation“ unter dem Ast „Geräteparameter → Schalter“ geöffnet werden. Danach muss das Ein-/Ausgabefeld neben dem Text der PROFIBUS-Adresse angeklickt und entsprechend der neuen Adresse bearbeitet werden. Nachdem dieser Parameter verändert und das Feld verlassen wurde, wird die Umrandung als Kennzeichnung von noch nicht in den Schalter übertragenen Parametern blau gefärbt.

Es können danach noch weitere Parameter geändert werden. Sollen die geänderten Parameter in den Schalter übertragen werden, muss auf dieser Seite auf OK gedrückt werden.

Ist die Übertragung der Parameter die erste Schreibaktion in dieser Sitzung, so wird nach dem Passwort gefragt. Nach erfolgreicher Eingabe des Passwortes werden die Daten an den Schalter weitergegeben.

Sollen die geänderten Parameter wieder zurückgesetzt werden, so kann dies durch einen Klick auf die „Undo“-Schaltfläche erreicht werden.

Wird die Parameterseite ohne Betätigen der OK-Schaltflächen verlassen, dann werden die Änderungen verworfen.

Drucken

Da Java-Applets verwendet werden, führt die normale Druckoption des Browsers in den Parameterseiten zu keinem zufriedenstellenden Ergebnis.

Sollen die Parameter für Dokumentationszwecke ausgedruckt werden, müssen die auszudruckenden Seiten über den Baum im PG(E) geöffnet werden. Unter «Extras → Drucken» sind alle Parameterseiten nochmals abgebildet, die dann einzeln nach Bedarf über das Druckmenü des Browsers ausgedruckt werden können.

Parametervergleich

Mit dem Parametervergleich wird überprüft, ob die im PG(E) eingestellten Parameter mit denen im Gerät übereinstimmen. Es werden folgende Parameter auf Übereinstimmung überprüft:

- Schutzparameter A und B
- Parameter der erweiterten Schutzfunktion
- Schwellwerteinstellungen
- Einstellungen der Messfunktion
- Kommunikationsparameter
- Einstellungen des konfigurierbaren Ausgangsmoduls.

Der Parametervergleich kann z. B. herangezogen werden, um nach einem Download ins Gerät die einwandfreie Übernahme der eingestellten Parameter sicherzustellen.

Wegen der Komplexität der IZM-Leistungsschalter kann bei einem Download nicht sofort mit Sicherheit gesagt werden, ob die ins Gerät geladenen Parameter und Einstellungen tatsächlich übernommen wurden. Gründe dafür sind u. a.:

- Parameteränderungen werden durch das PG(E) nur weitergeleitet. Eine Verifizierung der Korrektheit eines Parameters kann nur im Speicherort (z. B. im Auslöser) festgestellt werden. Ändert dieser den Wert, z. B. weil ein Parameter den Maximal-

wert überschritten hat, dann wird der geänderte Wert zurück an das PG(E) gemeldet. Bei einem nachfolgendem Parametervergleich fällt dieser Unterschied auf.

- In der Oberfläche des PG(E) werden nicht alle Eventualitäten bezüglich der Abhängigkeiten von Min./Max.-Werten in Abhängigkeiten von anderen Parametern überprüft. Es ist also durchaus möglich, einen Parameter einzugeben, der so im Schutzgerät nicht übernommen werden kann.

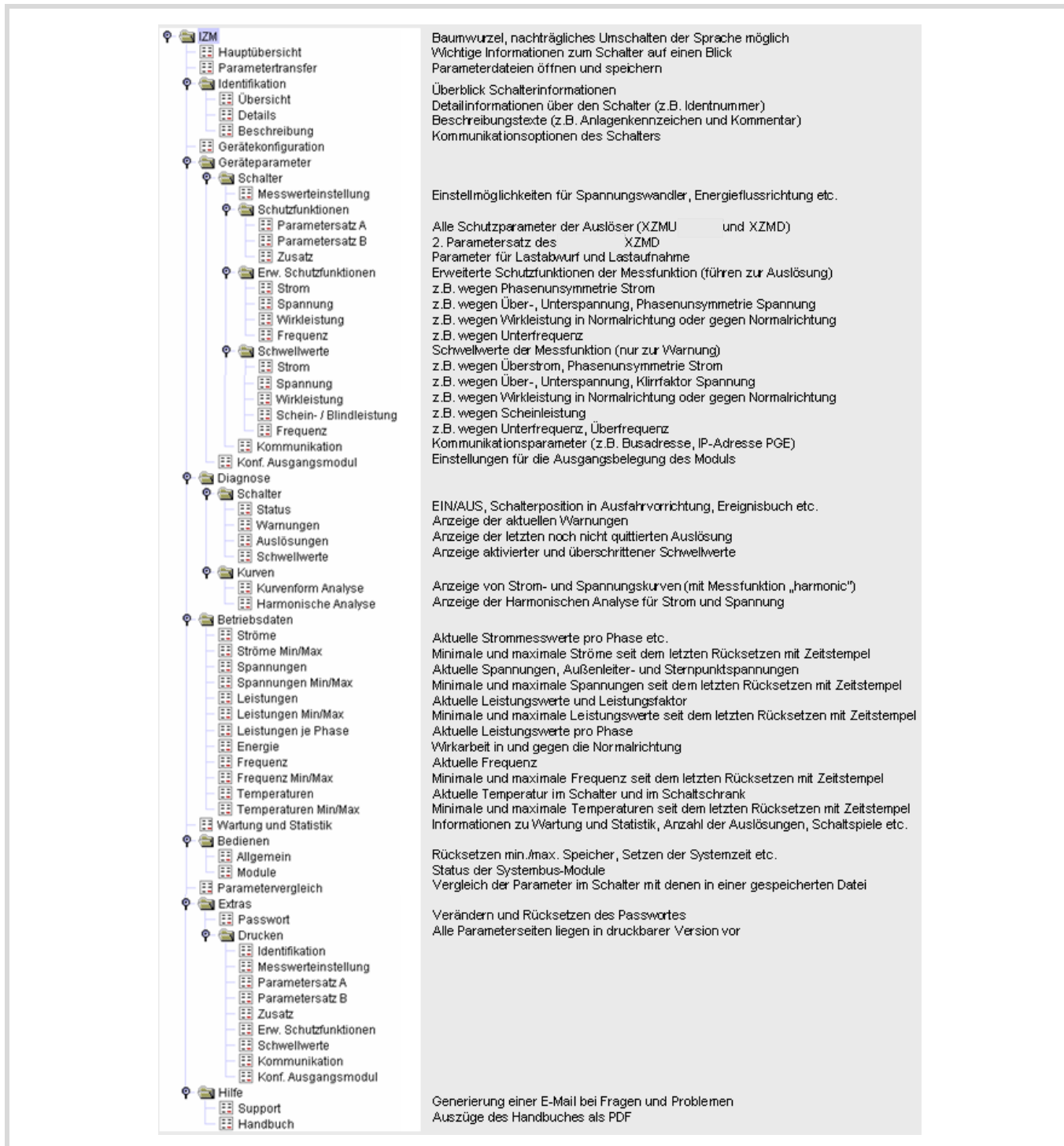


Abbildung 42: Baumstruktur des PG(E)

Tabelle 41: Troubleshootingliste zur ersten Hilfe bei Problemen mit dem PG(E)

Fehlerbeschreibung	Behebung
Beim Aufbau der PPP-Verbindung mit dem PG(E) erscheint eine Fehlermeldung, z. B. Modem nicht initialisiert etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass ein vollbelegtes Nullmodemkabel verwendet wird. Beim Nullmodemkabel müssen sowohl die Pins 2 und 3, 4 und 6, als auch 7 und 8 belegt und gegeneinander verdreht sein. • Vor dem Start des PG(E) das Nullmodemkabel vom PG(E) entfernen und nach einem Reboot des PG(E) (DEVICE LED ist grün) wieder aufstecken. • Der verwendete COM-Port des Zielsystems darf nicht von einer anderen Applikation belegt sein, bitte gegebenenfalls freimachen. • Die Einstellungen des Modems und der DFÜ-Verbindung überprüfen, es muss die Nummer „555“ gewählt werden, nur der Benutzername „ppp“ führt zum Erfolg. • In der Systemsteuerung muss bei der verwendeten COM-Schnittstelle die Baudrate ebenfalls auf 115200 eingestellt werden.
Nach der Sprachauswahl auf der ersten Seite tut sich nichts mehr	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass die Option „Verwenden Sie Java v1.4.0 <applet>“ im Browser aktiviert ist. • Den Cache-Speicher des Browsers löschen. • In der Systemsteuerung das Bedienfeld des Java Plug-in öffnen. Darin überprüfen, ob das Plug-in aktiviert ist und unter „Erweitert“ auch die Version 1.4.0 ausgewählt ist. Im Registerblatt „Browser“ muss der verwendete Browser aktiviert sein, und zur Sicherheit kann der Cache der Java VM gelöscht werden. Danach einen Neustart durchführen. • Sollte das Problem weiter bestehen, sollten evtl. vorhandene ältere Java Versionen entfernt werden.
Die Verbindung über das Ethernet zum PGE kommt nicht zu Stande	<ul style="list-style-type: none"> • Die Einstellungen des Gateways, der Subnetzmaske und des Proxies nochmals überprüfen. • Im Proxy die Adresse des anzusprechenden PGE eintragen, dass diese nicht über den Proxy geroutet wird. Dies geht nur dann, wenn sich das PGE im Netz, welches die Subnetzmaske spezifiziert, befindet. • Mit einem Ping auf die PGE-Adresse überprüfen, ob die TCP/IP-Kommunikation dorthin funktioniert. Funktioniert der Ping nicht, bitte mit dem Netzwerkadministrator erneut die Netzwerkkonfiguration überprüfen. Antwortet der PGE auf einen Ping, aber nicht auf den Aufruf des Browsers, sollte dieses Problem nach einem Reset des PGE nicht mehr vorliegen. • Das PGE muss bereits mit einem angesteckten Ethernet-Kabel gebootet haben, damit die Ethernet-Schnittstelle aktiviert wird. Zur Behebung aktives Ethernetkabel anstecken und einen Bootvorgang des PGE anstoßen.
Es erscheint ein Hinweis zur Sicherheitseinstellung, danach unterbleibt das Laden der PG(E)-Seiten	Die Sicherheitsstufe des Browsers ist auf „sicher“ eingestellt und unterbindet z. B. das Ausführen von Java-Applets. Deshalb muss die Sicherheitsstufe so lange reduziert werden, bis die Sicherheitsmeldung nicht mehr erscheint und die Seiten des PG(E) angezeigt werden.

Bei weiteren Fragen und Problemen steht Ihnen die für Ihr Land zuständige Moeller-Vertretung bzw. in Deutschland Ihr Moeller-Haus zur Verfügung.

www.moeller.net/de/contact/index.jsp

5 Datenbibliothek

Einleitung

Die Kommunikation der IZM-Leistungsschalter ist sehr vielseitig und flexibel. Die große Anzahl der Datenpunkte kann über Datensätze gelesen und teilweise auch geschrieben werden, viele davon können in das zyklische Telegramm integriert werden. Dieses Kapitel widmet sich der detaillierten Beschreibung der unterschiedlichen Datenpunkte sowie deren Eigenschaften.

Allgemein

Grundlage für das gemeinsame Profil der IZM-Leistungsschalter ist eine übergreifende Datenbasis, die Datenbibliothek genannt wird. In dieser Datenbibliothek ist festgelegt, welcher Leistungsschalter welche Datenpunkte unterstützt.

Des Weiteren sind in der Datenbibliothek auch die Eigenschaften aller Datenpunkte beschrieben:

- Welche Datenpunktnummer besitzt dieser Datenpunkt und wie ist sein Name
- Was ist die Quelle dieses Datenpunktes
- Welches Format hat dieser Datenpunkt
- Welche Größe besitzt dieser Datenpunkt
- Welche Skalierung besitzt dieser Datenpunkt
- In welchem Datensatz ist dieser Datenpunkt verfügbar.

In diesem Kapitel werden die Datenpunkte der Datenbibliothek beschrieben. Im ersten Teil werden die Datenpunkte in Funktionsklassen zusammengeführt. Funktionsklassen sind z. B. Daten für die Identifikation, Geräteparameter oder Messwerte. Durch diese Aufteilung ist der Benutzer schnell in der Lage, den gewünschten Datenpunkt und dessen Eigenschaften zu finden. → Abschnitt „Datenpunkte nach Funktionsklassen“ ab Seite 86.

→ Zusätzlich finden Sie eine Auflistung aller Datenpunkte in numerischer Reihenfolge im Anhang!

Im zweiten Teil dieses Kapitels wird der Aufbau der les- und schreibbaren Datensätze erklärt, die wiederum aus den im vorhergehenden Teil beschriebenen Datenpunkten bestehen. Damit können die über den PROFIBUS übertragenen Datensätze im Master interpretiert werden. → Abschnitt „Inhalt der PROFIBUS-DPV1-Datensätze“ ab Seite 99.

Im dritten Teil dieses Kapitels werden die unterschiedlichen Formate der Datenpunkte beschrieben. Dazu gehört die Beschreibung des verwendeten Motorola Formats, von z. B. „int“ und „unsigned int“ sowie vor allem die Beschreibung von Spezialformaten. Ein Spezialformat ist z. B. die binäre Aufschlüsselung des Datenpunktes, der die letzte Auslösung spezifiziert. → Abschnitt „Allgemeine und spezielle Datenformate“ ab Seite 128.

Skalierung

Kein Messwert wird im Format REAL übertragen, sondern im Format INT (mit oder ohne Vorzeichen), weil dieses Format nur 2 Byte statt 4 Byte belegt. Dafür muss bei einigen Messwerten ein Skalierungsfaktor hinzugefügt werden, damit der übertragene Messwert korrekt interpretiert werden kann.

Beispiel Frequenz: Der Messwert (Datenpunkt # 262) variiert zwischen 15,00 und 440,00 Hz. Die Stellen hinter dem Komma könnten ohne eine Skalierung über das INTEGER-Format nicht kommuniziert werden. Deshalb wird der Messwert mit 10^2 skaliert, kommuniziert wird nun ein Wert von 1500 bis 44000. Auf der Empfängerseite (PROFIBUS-Master) muss dieser Wert nun mit dem Skalierungsfaktor, der dem Zehnerexponent entspricht (-2 , Multiplikation mit 10^{-2}) multipliziert werden. Angegeben wird für den Skalierungsfaktor immer der Exponent auf der Empfängerseite.

Abkürzung der Datenquellen

- XZM = Auslöser
- Messfkt. = Messfunktion „harmonic“
- DI = Digitales Eingangsmodul
- DO = Digitales Ausgangsmodul
- PG(E) = Parametrier- und Bediengerät
- XBSS = Breaker Status Sensor
- Konf. DO = Konfigurierbares digitales Ausgangsmodul.

Einheiten

Soweit in den Tabellen nicht anders vermerkt, werden folgende Einheiten verwendet:

- alle Ströme in [A],
- alle Spannungen in [V],
- alle Leistungen in [kW]/[kV] bzw. [kvar],
- alle Energien in [MWh] bzw. [Mvarh],
- alle Temperaturen in [°C],
- alle Klirr-/Form-/Scheitelfaktoren in [%]
- alle Frequenzen in [Hz],
- Verzögerungszeiten in [s] (Sekunden).

Dies trifft auch auf die min./max.-Werte zu.

Datenpunkte nach Funktionsklassen

Steuern des IZM-Leistungsschalters

Tabelle 42: Datenpunkte zum Steuern der IZM-Leistungsschalter

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	→ Seite	Länge (Bit)	Skalierung	Enthalten im DS-Byte	→ Seite
Steuert die Speicher (z. B. min/max. Werte) des Kommunikationsmoduls	18	XCOM-DP	Format (18)	132	8	–	DS51.181 DS93.10	100 112
Steuert die Ausgänge des Kommunikationsmoduls (z. B. Schalten des Schalters)	19	XCOM-DP	Format (19)	132	8	–	DS51.182 DS93.11	100 112
Datum der letzten Parameteränderung	84	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS91.10	110
System-Zeit der Leistungsschalter	90	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS51.194 DS68.4	100 101
Steuert das digitale Ausgangsmodul 1	121	DO1	Format (121)	133	8	–	DS93.8	112
Steuert das digitale Ausgangsmodul 2	126	DO2	Format (121)	133	8	–	DS93.9	112
Steuert den Auslöser	406	XZM	Format (406)	136	16	–	DS93.4	112
6 PROFIBUS Bits für das digitale konfigurierbare Ausgangsmodul	426	XCOM-DP	Format (426)	137	6	–	DS69.13 DS93.13	102 112

Detaillierte Diagnose des IZM

Bei der Kommunikation ist die korrekte Identifikation des Zielgerätes besonders wichtig. Die IZM-Leistungsschalter stellen dafür eine Fülle von Informationen zur Verfügung.

Tabelle 43: Datenpunkte zur detaillierten Diagnose der IZM-Leistungsschalter

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	→ Seite	Länge (Bit)	Skalierung	Enthalten im DS.Byte	→ Seite
PROFIBUS-Schreibschutz (DPWriteEnable)	14	XCOM-DP	Format (14)	130	1	–	DS69.11	102
Auslösebuch der letzten 5 Auslösungen mit Zeit	15	XCOM-DP	Format (15)	130	480	–	DS51.0	100
Ereignisbuch der letzten 10 Ereignisse mit Zeit	16	XCOM-DP	Format (16)	131	960	–	DS51.60 DS92.42	100 111
Anzahl der Schaltungen unter Last	80	XCOM-DP	unsigned int	128	16	0	DS91.0	110
Anzahl der Schaltungen durch Auslösungen	81	XCOM-DP	unsigned int	128	16	0	DS91.2	110
Schaltspielzähler (für Schaltzyklus ein/aus)	82	XCOM-DP	unsigned int	128	16	0	DS91.4	110
Betriebsstundenzähler (bei Ein + Strom > 0)	83	XCOM-DP	unsigned long	128	32	0	DS91.6	110
Anzahl Kurzschlussauslösungen (SI)	104	XZM	unsigned int	128	16	0	DS91.18	110
Anzahl Überlastauslösungen (L)	105	XZM	unsigned int	128	16	0	DS91.20	110
Anzahl Erdschlussauslösungen (G)	106	XZM	unsigned int	128	16	0	DS91.22	110
Summe der abgeschalt. I ² t-Werte L1, L2, L3, N	107	XZM	Format (107)	132	128	0	DS91.24	110
Auslösungen durch die Messfunktion „harmonic“	307	Messfkt.	Format (307)	135	16	–	DS92.28	111
Schwellwertwarnungen	308	Messfkt.	Format (308)	135	32	–	DS92.30	111
Harmonische von Strom/Spannung bis zur 29.	309	Messfkt.	Format (309)	135	928	0	DS64.0	101
Zeit bis zur vermutlichen Überlastauslösung	379	XZM	unsigned int	128	16	0	DS51.1	100
Letzte, nicht quittierte Auslösung des Auslösers	401	XZM	Format (401)	136	8	–	DS92.26	111
Aktuell anliegende Warnungen	402	XZM	Format (402)	136	16	–	DS92.24	111

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	→ Seite	Länge (Bit)	Skalierung	Enthalten im DS.Byte	→ Seite
Strom im Abschaltmoment	403	XZM	unsigned int	128	16	0(VL)/1	DS92.34	111
Phase im Abschaltmoment	404	XZM	Format (373)	136	3	–	DS92.36	111
Schalterstellung am digitalen Eingangsmodul 1	111	DI1	Format (111)	133	8	–	DS69.3	102
Schalterstellung am digitalen Eingangsmodul 2	115	DI2	Format (111)	133	8	–	DS69.4	102
Schalterstellung am digitalen Ausgangsmodul 1	119	DO1	Format (119)	133	8	–	DS69.5	102
Schalterstellung am digitalen Ausgangsmodul 2	124	DO2	Format (119)	133	8	–	DS69.6	102
Zeigt die höchstbelastete Phase an	373	XZM	Format (373)	136	3	–	DS51.183	100
Position des Leistungsschalters im Rahmen	24	XCOM-DP	Format (24)	132	4	–	DS100.202 DS92.37	117 111
Module, die am internen Systembus angeschlossen sind	88	XCOM-DP	Format (88)	132	32	–	DS92.20 DS91.48	111 110
Status der Eingänge des digitalen Eingangsmoduls 1	110	DI1	hex	128	8	–	DS69.0	102
Status der Eingänge des digitalen Eingangsmoduls 2	114	DI2	hex	128	8	–	DS69.1	102
Status der Ausgänge des digitalen Ausgangsmoduls 1	118	DO1	hex	128	8	–	DS68.14	102
Status der Ausgänge des digitalen Ausgangsmoduls 2	123	DO2	hex	128	8	–	DS68.15	102
Status des angeschlossenen PROFIBUS	17	XCOM-DP	Format (17)	132	3	–	DS51.180	100
Status Leistungsschalter (Ein/Aus/Gespannt etc.)	328	XBSS	Format (328)	135	8	–	DS51.203 DS92.40	100 111
Wartungsinformation zu den Hauptkontakten	405	XZM	Format (405)	136	2	–	DS91.40	110
Anwendertext (frei editierbar)	20	XCOM-DP	64 × char	128	512	–	DS165.4	128
Anlagenkennzeichen (frei editierbar)	21	XCOM-DP	64 × char	128	512	–	DS165.68	128
Datum (frei editierbar)	22	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS165.132	128
Autor (frei editierbar)	23	XCOM-DP	30 × char	128	240	–	DS165.140	128
Identnummer des XCOM-DP	91	XCOM-DP	16 × char	128	128	–	DS162.4	127
Markt, in dem der Auslöser eingesetzt wird	95	XZM	Format (95)	132	2	–	DS97.47	116
Identnummer des Leistungsschalters	96	XZM	20 × char		160	–	DS97.48	116
Prüfdatum Schalter	98	XZM	Zeit	129	64	–	DS97.74 DS100.4	116 117
Schaltleistungsklasse	99	XZM	Format (99)	132	4	–	DS97.82	116
Baugröße	100	XZM	Format (100)	132	2	–	DS97.83	116
Nennspannung (LL) des Leistungsschalters	101	XZM	unsigned int	128	16	0	DS97.84	116
Bemessungsstrom des externen g-Wandlers	102	XZM	unsigned int	128	16	0	DS97.86 DS129.70	116 120
Polzahl des Leistungsschalters	108	XZM	Format (108)	133	3	–	DS97.144	116
Typ Messfunktion	138	Messfkt.	Format (138)	134	8	–	DS162.40	127
Bemessungsstromstecker (Rating Plug)	377	XZM	unsigned int	128	16	0	DS51.208 DS97.146	100 116
Leistungsschalter Rahmen (Frame)	378	XZM	unsigned int	128	16	0	DS97.148	116
Herstellungsdatum des Auslösers	408	XZM	Zeit	129	64	–	DS97.18	116
Identnummer des Auslösers	409	XZM	17 × char	128	136	–	DS97.26	116
N-Wandler angeschlossen	411	XZM	Format (411)	137	1	–	DS97.45	116
Typ des Auslösers	412	XZM	Format (412)	137	5	–	DS162.41	127

Strommesswerte

Tabelle 44: Datenpunkte für Strommesswerte

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	→ Seite	Länge (Bit)	Skalierung	Enthalten im DS.Byte	→ Seite
Phasenunsymmetrie Strom (in %)	172	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS94.0	113
Langzeitmittelwert Strom 3-phasig	193	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS94.2	113
Langzeitmittelwert Strom L1	194	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS94.4	113
Langzeitmittelwert Strom L2	195	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS94.6	113
Langzeitmittelwert Strom L3	196	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS94.8	113
Minimum Langzeitmittelwert Strom	244	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS72.24	103
Maximum Langzeitmittelwert Strom	245	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS72.26	103
Strom der höchstbelasteten Phase	374	XZM	unsigned int	128	16	0	DS51.186	99
Strom im Neutralleiter	375	XZM	unsigned int	128	16	0	DS51.190 DS94.18	99 113
Strom, der zur Erde abfließt	376	XZM	unsigned int	128	16	0	DS51.192 DS94.20	99 113
Strom in der Phase 1	380	XZM	unsigned int	128	16	0	DS94.10	113
Strom in der Phase 2	381	XZM	unsigned int	128	16	0	DS94.12	113
Strom in der Phase 3	382	XZM	unsigned int	128	16	0	DS94.14	113
Mittelwert Strom über die drei Phasen	383	XZM	unsigned int	128	16	0	DS94.16	113
Minimaler Strom in der Phase 1	384	XZM	unsigned int	128	16	0	DS72.0	103
Maximaler Strom in der Phase 1	385	XZM	unsigned int	128	16	0	DS72.2	103
Minimaler Strom in der Phase 2	386	XZM	unsigned int	128	16	0	DS72.4	103
Maximaler Strom in der Phase 2	387	XZM	unsigned int	128	16	0	DS72.6	103
Minimaler Strom in der Phase 3	388	XZM	unsigned int	128	16	0	DS72.8	103
Maximaler Strom in der Phase 3	389	XZM	unsigned int	128	16	0	DS72.10	103
Minimaler Strom im Neutralleiter	390	XZM	unsigned int	128	16	0	DS72.12	103
Maximaler Strom im Neutralleiter	391	XZM	unsigned int	128	16	0	DS72.14	103
Minimaler Strom, der zur Erde abfließt	392	XZM	unsigned int	128	16	0	DS72.16	103
Maximaler Strom, der zur Erde abfließt	393	XZM	unsigned int	128	16	0	DS72.18	103
Minimaler Mittelwert über die drei Phasen	394	XZM	unsigned int	128	16	0	DS72.20	103
Maximaler Mittelwert über die drei Phasen	395	XZM	unsigned int	128	16	0	DS72.22	103

Spannungsmesswerte

Tabelle 45: Datenpunkte für Spannungsmesswerte

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	→ Seite	Länge (Bit)	Skalierung	Enthalten im DS.Byte	→ Seite
Phasenunsymmetrie Spannung (in %)	173	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS94.22	113
Verkettete Spannung zwischen Phase L1 und L2	197	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS94.24	113
Verkettete Spannung zwischen Phase L2 und L3	198	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS94.26	113
Verkettete Spannung zwischen Phase L3 und L1	199	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS94.28	113
Sternpunktspannung Phase L1	200	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS94.30	113
Sternpunktspannung Phase L2	201	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS94.32	113
Sternpunktspannung Phase L3	202	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS94.34	113
Mittelwert der verketteten Spannung	203	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS94.36	113
Mittelwert der Sternpunktspannung	204	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS94.38	113
Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2	205	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS73.0	105
Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2	206	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS73.2	105
Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3	207	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS73.4	105
Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3	208	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS73.6	105
Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1	209	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS73.8	105
Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1	210	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS73.10	105
Minimum der Sternpunktspannung Phase L1	211	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS73.12	105
Maximum der Sternpunktspannung Phase L1	212	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS73.14	105
Minimum der Sternpunktspannung Phase L2	213	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS73.16	105
Maximum der Sternpunktspannung Phase L2	214	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS73.18	105
Minimum der Sternpunktspannung Phase L3	215	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS73.20	105
Maximum der Sternpunktspannung Phase L3	216	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS73.22	105

Leistungsmesswerte

Tabelle 46: Datenpunkte für Leistungsmesswerte

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	→ Seite	Länge (Bit)	Skalierung	Enthalten im DS.Byte	→ Seite
Summe der Scheinleistungen	217	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS94.40	113
Scheinleistung in der Phase L1	218	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS94.62	113
Scheinleistung in der Phase L2	219	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS94.64	113
Scheinleistung in der Phase L3	220	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS94.66	113
Summe der Wirkleistungen	221	Messfkt.	signed int	128	16	0	DS94.42	113
Wirkleistung in der Phase L1	222	Messfkt.	signed int	128	16	0	DS94.44	113
Wirkleistung in der Phase L2	223	Messfkt.	signed int	128	16	0	DS94.46	113
Wirkleistung in der Phase L3	224	Messfkt.	signed int	128	16	0	DS94.48	113
Summe der Blindleistungen	225	Messfkt.	signed int	128	16	0	DS94.50	113
Blindleistung in der Phase L1	226	Messfkt.	signed int	128	16	0	DS94.76	113
Blindleistung in der Phase L2	227	Messfkt.	signed int	128	16	0	DS94.78	113
Blindleistung in der Phase L3	228	Messfkt.	signed int	128	16	0	DS94.80	113
Langzeitmittelwert der Wirkleistung 3-phasig	229	Messfkt.	signed int	128	16	0	DS94.52	113
Langzeitmittelwert der Wirkleistung in der Phase L1	230	Messfkt.	signed int	128	16	0	DS94.54	113
Langzeitmittelwert der Wirkleistung in der Phase L2	231	Messfkt.	signed int	128	16	0	DS94.56	113
Langzeitmittelwert der Wirkleistung in der Phase L3	232	Messfkt.	signed int	128	16	0	DS94.58	113
Langzeitmittelwert der Scheinleistung 3-phasig	233	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS94.60	113
Langzeitmittelwert der Scheinleistung in der Phase L1	234	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS94.68	113
Langzeitmittelwert der Scheinleistung in der Phase L2	235	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS94.70	113
Langzeitmittelwert der Scheinleistung in der Phase L3	236	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS94.72	113
Langzeitmittelwert der Blindleistung 3-phasig	237	Messfkt.	signed int	128	16	0	DS94.74	113
Minimum des Mittelwertes der Scheinleistung	246	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS74.4	107
Maximum des Mittelwertes Scheinleistung	247	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS74.6	107
Minimum des Mittelwertes der Blindleistung	248	Messfkt.	signed int	128	16	0	DS74.12	107
Maximum des Mittelwertes der Blindleistung	249	Messfkt.	signed int	128	16	0	DS74.14	107
Minimum des Mittelwertes der Wirkleistung	250	Messfkt.	signed int	128	16	0	DS74.8	107
Maximum des Mittelwertes der Wirkleistung	251	Messfkt.	signed int	128	16	0	DS74.10	107

Sonstige Messwerte

Tabelle 47: Datenpunkte für sonstige Messwerte (Leistungsfaktor, Temperatur, Frequenz, Energie etc.)

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	→ Seite	Länge (Bit)	Skalierung	Enthalten im DS.Byte	→ Seite
Mittelwert des Leistungsfaktors	168	Messfkt.	signed int	128	16	-3	DS51.184 DS94.98	99 113
Leistungsfaktor in der Phase L1	169	Messfkt.	signed int	128	16	-3	DS94.100	113
Leistungsfaktor in der Phase L2	170	Messfkt.	signed int	128	16	-3	DS94.102	113
Leistungsfaktor in der Phase L3	171	Messfkt.	signed int	128	16	-3	DS94.104	113
Minimum des Mittelwerts des Leistungsfaktors	242	Messfkt.	signed int	128	16	-3	DS74.0	107
Maximum des Mittelwerts des Leistungsfaktors	243	Messfkt.	signed int	128	16	-3	DS74.2	107
Temperatur im Schaltschrank (gemessen im XCOM-DP)	71	XCOM-DP	unsigned char	128	8	0	DS94.114	113
Minimale Temperatur im Schaltschrank	72	XCOM-DP	unsigned char	128	8	0	DS77.0	109
Maximale Temperatur im Schaltschrank	73	XCOM-DP	unsigned char	128	8	0	DS77.1	109
Temperatur im Leistungsschalter (gemessen im XBSS)	330	XBSS	unsigned char	128	8	0	DS94.115	113
Minimale Temperatur im Leistungsschalter	74	XCOM-DP	unsigned char	128	8	0	DS77.2	109
Maximale Temperatur im Leistungsschalter	75	XCOM-DP	unsigned char	128	8	0	DS77.3	109
Wirkarbeit in Normalrichtung	238	Messfkt.	unsigned long	128	32	0	DS94.82	113
Wirkarbeit gegen die Normalrichtung	239	Messfkt.	unsigned long	128	32	0	DS94.86	113
Blindarbeit in Normalrichtung	240	Messfkt.	unsigned long	128	32	0	DS94.90	113
Blindarbeit gegen die Normalrichtung	241	Messfkt.	unsigned long	128	32	0	DS94.94	113
Frequenz	262	Messfkt.	unsigned int	128	16	-2	DS94.106	113
Minimum der Frequenz	252	Messfkt.	unsigned int	128	16	-2	DS76.2	108
Maximum der Frequenz	253	Messfkt.	unsigned int	128	16	-2	DS76.0	108
Klirrfaktor des Stromes	254	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS94.108	113
Minimum des Klirrfaktors des Stromes	255	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS76.4	108
Maximum des Klirrfaktors des Stromes	256	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS76.5	108
Klirrfaktor der Spannung	257	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS94.109	113
Minimum des Klirrfaktors der Spannung	258	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS76.6	108
Maximum des Klirrfaktors der Spannung	259	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS76.7	108
Scheitelfaktor	260	Messfkt.	unsigned char	128	8	-1	DS94.111	113
Minimum des Scheitelfaktors	263	Messfkt.	unsigned char	128	8	-1	DS72.28	103
Maximum des Scheitelfaktors	264	Messfkt.	unsigned char	128	8	-1	DS72.29	103
Formfaktor	261	Messfkt.	unsigned char	128	8	-1	DS94.110	113
Minimum des Formfaktors	265	Messfkt.	unsigned char	128	8	-1	DS72.30	103
Maximum des Formfaktors	266	Messfkt.	unsigned char	128	8	-1	DS72.31	103

Zeitstempel der Messwerte

Tabelle 48: Datenpunkte für die Zeitstempel (ZS) der Messwerte

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	→ Seite	Länge (Bit)	Skalierung	Enthalten im DS.Byte	→ Seite
ZS Minimaler Strom in der Phase L1	25	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS72.32	103
ZS Maximaler Strom in der Phase L1	26	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS72.40	103
ZS Minimaler Strom in der Phase L2	27	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS72.48	103
ZS Maximaler Strom in der Phase L2	28	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS72.56	103
ZS Minimaler Strom in der Phase L3	29	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS72.64	103
ZS Maximaler Strom in der Phase L3	30	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS72.72	103
ZS Minimaler Strom im Neutralleiter	33	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS72.112	103
ZS Maximaler Strom im Neutralleiter	34	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS72.120	103
ZS Minimaler Strom, der zur Erde abfließt	35	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS72.128	103
ZS Maximaler Strom, der zur Erde abfließt	36	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS72.136	103
ZS Minimaler Mittelwert über die drei Phasen	31	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS72.80	103
ZS Maximaler Mittelwert über die drei Phasen	32	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS72.88	103
ZS Minimum Langzeitmittelwert Strom	55	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS72.96	103
ZS Maximum Langzeitmittelwert Strom	56	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS72.104	103
ZS Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2	37	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS73.24	105
ZS Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2	38	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS73.32	105
ZS Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3	39	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS73.40	105
ZS Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3	40	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS73.48	105
ZS Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1	41	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS73.56	105
ZS Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1	42	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS73.64	105
ZS Minimum der Sternpunktspannung Phase L1	43	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS73.72	105
ZS Maximum der Sternpunktspannung Phase L1	44	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS73.80	105
ZS Minimum der Sternpunktspannung Phase L2	45	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS73.88	105
ZS Maximum der Sternpunktspannung Phase L2	46	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS73.96	105
ZS Minimum der Sternpunktspannung Phase L3	47	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS73.104	105
ZS Maximum der Sternpunktspannung Phase L3	48	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS73.112	105
ZS Minimum d. Mittelwertes der Scheinleistung	57	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS74.16	107
ZS Maximum des Mittelwertes Scheinleistung	58	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS74.24	107
ZS Minimum des Mittelwertes der Wirkleistung	49	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS74.32	107
ZS Maximum des Mittelwertes der Wirkleistung	50	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS74.40	107
ZS Minimum des Mittelwertes der Blindleistung	51	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS74.48	107
ZS Maximum des Mittelwertes der Blindleistung	52	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS74.56	107
ZS Min. des Mittelwerts des Leistungsfaktors	53	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS74.64	107
ZS Max. des Mittelwerts des Leistungsfaktors	54	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS74.72	107
ZS Minimale Temperatur im Schaltschrank	76	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS77.4	109

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	→ Seite	Länge (Bit)	Skalierung	Enthalten im DS.Byte	→ Seite
ZS Maximale Temperatur im Schaltschrank	77	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS77.12	109
ZS Minimale Temperatur im Leistungsschalter	78	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS77.20	109
ZS Maximale Temperatur im Leistungsschalter	79	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS77.28	109
ZS Minimum der Frequenz	59	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS76.8	108
ZS Maximum der Frequenz	60	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS76.16	108
ZS Minimum des Klirrfaktors des Stromes	61	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS76.24	108
ZS Maximum des Klirrfaktors des Stromes	62	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS76.32	108
ZS Minimum des Klirrfaktors der Spannung	63	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS76.40	108
ZS Maximum des Klirrfaktors der Spannung	64	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS76.48	108
ZS Minimum des Scheitelfaktors	65	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS72.144	103
ZS Maximum des Scheitelfaktors	66	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS72.152	103
ZS Minimum des Formfaktors	67	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS72.160	103
ZS Maximum des Formfaktors	68	XCOM-DP	Zeit	129	64	–	DS72.168	103

Parameter der primären Schutzfunktion

Die Schutzparameter können je nach Ausstattung des Schalters sowohl gelesen als auch geschrieben werden. Der IZM stellt zwei Parametersätze mit gleichnamigen Parametern zur Verfügung. Zur Unterscheidung wurde ein PS A für Parametersatz A und ein PS B für Parametersatz B angehängt.

Tabelle 49: Datenpunkte für Parameter der primären Schutzfunktion

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	→ Seite	Länge (Bit)	Skalierung	Enthalten im DS.Byte	→ Seite
Aktiver Parametersatz	370	XZM	Format (370)	136	1	–	DS129.65	120
Reserviert	331	–	–	–	8	–	DS129.68	116
Überlastparameter I_R Parametersatz A (PS A)	333	XZM	unsigned int	128	16	0	DS129.4	120
Trägheitsgrad t_R PS A	335	XZM	unsigned int	128	16	–1	DS129.8	120
Kurzschlusschutz unverzögert I_i PS A	336	XZM	unsigned int	128	16	1	DS129.10	120
Kurzschlusschutz verzögert I_{sd} PS A	337	XZM	unsigned int	128	16	1	DS129.12	120
Verzögerungszeit Kurzschlusschutz t_{sd} PS A	338	XZM	unsigned int	128	16	–3	DS129.14	120
Überlastschutz Neutralleiter I_N PS A (WL)	334	XZM	unsigned int	128	16	0	DS129.6	120
Überlastschutz Neutralleiter I_N (VL)	365	XZM	unsigned char	128	8	0	DS129.66	120
Erdschlusschutz I_{g1} PS A	339	XZM	unsigned int	128	16	0	DS129.16	120
Verzögerungszeit Erdschluss t_{g1} PS A	340	XZM	unsigned int	128	16	–3	DS129.18	120
Erdschlusschutz I_{g2} PS A	341	XZM	unsigned int	128	16	0	DS129.20	120
Verzögerungszeit Erdschluss t_{g2} PS A	342	XZM	unsigned int	128	16	–3	DS129.22	120
I^4t Kennlinie für den Überlastschutz PS A	345	XZM	Format (345)	136	1	–	DS129.26	120
I^2t Kennlinie für verzögerten Kurzschlusschutz PS A	343	XZM	Format (343)	136	1	–	DS129.24	120
I^2t Kennlinie für Erdschlusschutz PS A	344	XZM	Format (344)	136	1	–	DS129.25	120
Thermisches Gedächtnis PS A	346	XZM	Format (346)	136	1	–	DS129.27	120
Phasenausfallempfindlichkeit PS A	347	XZM	Format (347)	136	1	–	DS129.28	120
Abkühlzeitkonstante PS A	348	XZM	unsigned int	128	16	0	DS129.30	120
Überlastparameter I_R Parametersatz B (PS B)	349	XZM	unsigned int	128	16	0	DS129.32	120
Trägheitsgrad t_R PS B	351	XZM	unsigned int	128	16	–1	DS129.36	120
Kurzschlusschutz unverzögert I_i PS B	352	XZM	unsigned int	128	16	1	DS129.38	120
Kurzschlusschutz verzögert I_{sd} PS B	353	XZM	unsigned int	128	16	1	DS129.40	120
Verzögerungszeit Kurzschlusschutz t_{sd} PS B	354	XZM	unsigned int	128	16	–3	DS129.42	120
Überlastschutz Neutralleiter I_N PS B	350	XZM	unsigned int	128	16	0	DS129.34	120
Erdschlusschutz I_{g1} PS B	355	XZM	unsigned int	128	16	0	DS129.44	120
Verzögerungszeit Erdschluss t_{g1} PS B	356	XZM	unsigned int	128	16	–3	DS129.46	120
Erdschlusschutz I_{g2} PS B	357	XZM	unsigned int	128	16	0	DS129.48	120
Verzögerungszeit Erdschluss t_{g2} PS B	358	XZM	unsigned int	128	16	–3	DS129.50	120
I^4t Kennlinie für den Überlastschutz PS B	361	XZM	Format (345)	136	1	–	DS129.54	120
I^2t Kennlinie für verzögerten Kurzschlusschutz PS B	359	XZM	Format (343)	136	1	–	DS129.52	120
I^2t Kennlinie für Erdschlusschutz PS B	360	XZM	Format (344)	136	1	–	DS129.53	120
Thermisches Gedächtnis PS B	362	XZM	Format (346)	136	1	–	DS129.55	120
Phasenausfallempfindlichkeit PS B	363	XZM	Format (347)	136	1	–	DS129.56	120
Abkühlzeitkonstante PS B	364	XZM	unsigned int	128	16	0	DS129.58	120

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	→ Seite	Länge (Bit)	Skalierung	Enthalten im DS.Byte	→ Seite
Lastabwurf ¹⁾	367	XZM	unsigned int	128	16	0	DS129.60	120
Lastaufnahme ¹⁾	368	XZM	unsigned int	128	16	0	DS129.62	120
Verzögerungszeit Lastabwurf/-aufnahme	366	XZM	unsigned char	128	8	0	DS129.64	120
Reserviert	369	–	–		16	0	DS128.44	118

1) Über die Parameter Lastabwurf und Lastaufnahme können zwei Schwellen eingestellt werden, die mit der Verzögerungszeit belegt werden können. Beim Über- bzw. Unterschreiten erfolgt eine Warnmeldung vom XZM.

Parameter der erweiterten Schutzfunktion

Mit der erweiterten Schutzfunktion stehen zusätzliche Kriterien zum Schutz der nachgeschalteten Anlagen bzw. Verbraucher zur Verfügung. Fast ausnahmslos lassen sich alle zusätzlichen Auslösebedingungen zeitverzögern, um kurze Störzustände zu überbrücken.

Tabelle 50: Datenpunkte für Parameter der erweiterten Schutzfunktion

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	→ Seite	Länge (Bit)	Skalierung	Enthalten im DS.Byte	→ Seite
Unsymmetrie Strom	139	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS128.41	118
Verzögerungszeit für Unsymmetrie Strom	140	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS128.42	118
Wirkleistung in Normalrichtung	141	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS128.14	118
Verzögerungszeit für Wirkleistung in Normalrichtung	142	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS128.18	118
Wirkleistung gegen Normalrichtung	143	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS128.16	118
Verzögerungszeit für Wirkleistung gegen Normalrichtung	144	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS128.19	118
Unterfrequenz	147	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS128.22	118
Verzögerungszeit für Unterfrequenz	148	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS128.25	118
Überfrequenz	149	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS128.26	118
Verzögerungszeit für Überfrequenz	150	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS128.24	118
Unsymmetrie Spannung	151	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS128.32	118
Verzögerungszeit für Unsymmetrie Spannung	152	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS128.33	118
Unterspannung	153	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS128.34	118
Verzögerungszeit für Unterspannung	154	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS128.38	118
Überspannung	155	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS128.36	118
Verzögerungszeit für Überspannung	156	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS128.39	118
Klirrfaktor des Stromes	158	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS128.28	118
Verzögerungszeit für Klirrfaktors des Stromes	159	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS128.29	118
Klirrfaktor der Spannung	160	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS128.30	118
Verzögerungszeit des Klirrfaktors der Spannung	161	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS128.31	118

Parameter für Schwellwertwarnungen

Die meisten Schwellwerte stehen nur beim IZM mit Messfunktion zur Verfügung. Ist ein Schwellwert aktiviert, dann wird beim Überschreiten der eingestellten Schwelle und dem Ablauf der Verzögerungszeit eine Schwellwertwarnung ausgegeben.

Tabelle 51: Datenpunkte für Parameter für Schwellwertwarnungen

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	→ Seite	Länge (Bit)	Skalierung	Enthalten im DS.Byte	→ Seite
Überstrom	267	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS130.48	122
Verzögerungszeit für Überstrom	268	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.56	122
Strom, der gegen Erde fließt	269	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS130.50	122
Verzögerungszeit des Stromes, der gegen Erde fließt	270	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.57	122
Überstrom im Neutralleiter	271	Messfkt.	unsigned int	128	8	0	DS130.52	122
Verzögerungszeit für Überstrom im Neutralleiter	272	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.58	122
Phasenunsymmetrie Strom	273	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.59	122
Verzögerungszeit für Phasenunsym. Strom	274	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.60	122
Langzeitmittelwert des Stromes	275	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS130.54	122
Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert des Stromes	276	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.61	122
Unterspannung	277	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS130.62	122
Verzögerungszeit für die Unterspannung	278	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.64	122
Phasenunsymmetrie Spannung	279	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.65	122
Verzögerungszeit für Phasenunsym. Spannung	280	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.66	122
Überspannung	281	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS130.68	122
Verzögerungszeit für die Überspannung	282	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.70	122
Wirkleistung in Normalrichtung	283	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS130.4	122
Verzögerungszeit für die Wirkleistung in Normalrichtung	284	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.12	122
Wirkleistung gegen Normalrichtung	285	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS130.6	122
Verzögerungszeit für die Wirkleistung gegen Normalrichtung	286	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.13	122
Leistungsfaktor kapazitiv	287	Messfkt.	signed int	128	16	-3	DS130.8	122
Verzögerungszeit für Leistungsfaktor kapazitiv	288	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.14	122
Leistungsfaktor induktiv	289	Messfkt.	signed int	128	16	-3	DS130.10	122
Verzögerungszeit für Leistungsfaktor induktiv	290	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.15	122
Langzeitmittelwert Wirkleistung	291	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS130.30	122
Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert der Wirkleistung	292	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.34	122
Langzeitmittelwert Scheinleistung	293	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS130.32	122
Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert der Scheinleistung	294	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.35	122
Langzeitmittelwert Blindleistung	295	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS130.36	122
Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert der Blindleistung	296	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.40	122
Blindleistung in Normalrichtung	297	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS130.38	122
Verzögerungszeit für die Blindleistung in Normalrichtung	298	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.41	122

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	→ Seite	Länge (Bit)	Skalierung	Enthalten im DS.Byte	→ Seite
Blindleistung gegen Normalrichtung	299	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS130.42	122
Verzögerungszeit für die Blindleistung gegen Normalrichtung	300	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.46	122
Scheinleistung	301	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS130.44	122
Verzögerungszeit für die Scheinleistung	302	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.47	122
Überfrequenz	303	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.16	122
Verzögerungszeit für die Überfrequenz	304	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.17	122
Unterfrequenz	305	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.18	122
Verzögerungszeit für die Unterfrequenz	306	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.19	122
Klirrfaktor Strom	319	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.20	122
Verzögerungszeit für den Klirrfaktor Strom	320	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.21	122
Klirrfaktor Spannung	321	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.22	122
Verzögerungszeit für den Klirrfaktor Spannung	322	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.23	122
Scheitelfaktor	323	Messfkt.	unsigned int	128	16	-2	DS130.24	122
Verzögerungszeit für den Scheitelfaktor	324	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.28	122
Formfaktor	325	Messfkt.	unsigned int	128	16	-2	DS130.26	122
Verzögerungszeit für den Formfaktor	326	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS130.29	122

Weitere Parameter

Tabelle 52: Datenpunkte für weitere Parameter (Kommunikation, Messwerverfassung etc.)

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	→ Seite	Länge (Bit)	Skalierung	Enthalten im DS.Byte	→ Seite
PROFIBUS Adresse	5	XCOM-DP	unsigned int	128	8	0	DS160.5	127
Basistyp der PROFIBUS Datenübertragung	6	XCOM-DP	hex	128	2	-	DS160.6	127
Daten im zyklischen Profil des PROFIBUS	7	XCOM-DP	Format (7)	129	224	-	DS160.8	127
IP Adresse des PG(E)	10	PG(E)	Format (10)	130	40	-	DS160.42	127
Belegung des konfig. digitales Ausgangsmoduls	129	konf. DO	Format (129)	133	168	-	DS128.46	118
Normale Einspeiserichtung	145	Messfkt.	Format (145)	134	1	-	DS128.20	118
Phasendreh Sinn	146	Messfkt.	Format (146)	134	1	-	DS128.21	118
Spannungswandleranschluss primärseitig in Stern oder Dreieck	162	Messfkt.	Format (162)	134	1	-	DS128.4	118
Nennspannung des Netzes (primärseitig)	164	Messfkt.	unsigned int	128	16	0	DS128.6	118
Sekundärspannung des Wandlers	165	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS128.8	118
Länge der Periode für die Langzeitmittelwertberechnung	166	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS128.9	118
Anzahl der Subperioden für die Langzeitmittelwertberechnung	167	Messfkt.	unsigned char	128	8	0	DS128.10	118
Untergrenze der Stromübertragung	372	XZM	unsigned int	128	16	0	DS128.12	118
Erdschluss Wandlererfassungsart	410	XZM	Format (410)	137	2	-	DS97.44 DS129.69	116 120

Inhalt der PROFIBUS-DPV1-Datensätze

Über den PROFIBUS kommuniziert der IZM-Leistungsschalter in einer zyklischen Verbindung mit einem Master Klasse 1, z. B. einer SPS. Zusätzlich zu den Daten im zyklischen Kanal kann der Master ereignisgesteuert weitere Daten in Form von DPV1-Datensätzen anfragen. Ein Schreiben und Steuern über DPV1-Datensätze ist ebenfalls möglich. Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit der detaillierten Beschreibung dieser Datensätze.

Die Erklärung der Datensätze erfolgt in chronologisch aufsteigender Reihenfolge. Im Kopf der Tabelle ist jeweils auch vermerkt, ob dieser Datensatz gelesen und geschrieben werden kann.

Datensatz 0: Systemdiagnose

Die Datensätze 0 und 1 enthalten Informationen zur Systemdiagnose. Im Datensatz 0 befindet sich die Meldung, ob im Slave eine externe Diagnose vorliegt.

Tabelle 53: Datensatz 0: Systemdiagnose (Länge 4 Byte, nur lesend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	0x0F, wenn eine externe Diagnose vorliegt 0x00, wenn keine externe Diagnose vorliegt	–	XCOM-DP	–	8	–
1	Steht fest auf 0x03	–	XCOM-DP	–	8	–
2	Steht fest auf 0x00	–	XCOM-DP	–	8	–
3	Steht fest auf 0x00	–	XCOM-DP	–	8	–

Datensatz 1: Systemdiagnose

Über den Datensatz 1 kann die Systemdiagnose ausgelesen werden. Er hat eine Länge von 16 Byte und beinhaltet in den ersten vier Byte den Inhalt des Datensatz 0. Weitere Informationen zur Diagnose sind im Datensatz 92 vorhanden.

Tabelle 54: Datensatz 1: Systemdiagnose (Länge 16 Byte, nur lesend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Identisch zum Datensatz 0	–	XCOM-DP	–	32	–
4	Kanaltyp; Wert 0x7D	–	XCOM-DP	–	8	–
5	Länge der Kanaldiagnose; Wert 0x20	–	XCOM-DP	–	8	–
6	Kanalanzahl; Wert 0x01	–	XCOM-DP	–	8	–
7	Pro Kanal 1 Bit; Wert 0x01	–	XCOM-DP	–	8	–
8	Reserviert; Wert 0x00	–	XCOM-DP	–	64	–

Datensatz 51: Hauptübersicht

Der Datensatz 51 kopiert die wichtigsten Informationen aus anderen Datensätzen und stellt diese als Komplettübersicht zur Verfügung.

Tabelle 55: Datensatz 51: Hauptübersicht (Länge 238 Byte, nur lesend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Auslösebuch der letzten 5 Auslösungen mit Zeit	15	XCOM-DP	Format (15)	480	–
60	Ereignisbuch der letzten 10 Ereignisse mit Zeit	16	XCOM-DP	Format (16)	960	–
180	Status des angeschlossenen PROFIBUS	17	XCOM-DP	Format (17)	3	–
181	Steuert die Speicher (z. B. min/max Werte) des Kommunikationsmoduls	18	XCOM-DP	Format (18)	8	–
182	Steuert die Ausgänge des Kommunikationsmoduls (z. B. Schalten des Schalters)	19	XCOM-DP	Format (19)	8	–
183	Zeigt die höchstbelastete Phase an	373	XZM	Format (373)	3	–
184	Mittelwert des Leistungsfaktors	168	Messfkt.	signed int	16	–3
186	Strom der höchstbelasteten Phase	374	XZM	unsigned int	16	0
188	Zeit bis zur vermutlichen Überlastauslösung	379	XZM	unsigned int	16	0
190	Strom im Neutralleiter	375	XZM	unsigned int	16	0
192	Strom, der zur Erde abfließt	376	XZM	unsigned int	16	0
194	System-Zeit der Leistungsschalter	90	XCOM-DP	Zeit	64	–
202	Position des Leistungsschalters in der Ausfahrvorrichtung	24	XCOM-DP	Format (24)	4	–
203	Status Leistungsschalter (Ein/Aus/Gespannt etc.)	328	XBSS	Format (328)	8	–
204	Überlastparameter I_R Parametersatz A (PS A)	333	XZM	unsigned int	16	0
206	Überlastparameter I_R Parametersatz B (PS B)	349	XZM	unsigned int	16	0
208	Bemessungsstromstecker (Rating Plug)	377	XZM	unsigned int	16	0
210	Aktiver Parametersatz	370	XZM	Format (370)	1	–
211	Reserviert	–	–	–	72	–
220	Eigenschaftsbyte für Byte 0	–	XCOM-DP	EB	8	–
221	Eigenschaftsbyte für Byte 60	–	XCOM-DP	EB	8	–
222	Eigenschaftsbyte für Byte 180	–	XCOM-DP	EB	8	–
223	Eigenschaftsbyte für Byte 181	–	XCOM-DP	EB	8	–
224	Eigenschaftsbyte für Byte 182	–	XCOM-DP	EB	8	–
225	Eigenschaftsbyte für Byte 183	–	XZM	EB	8	–
226	Eigenschaftsbyte für Byte 184	–	Messfkt.	EB	8	–
227	Eigenschaftsbyte für Byte 186	–	XZM	EB	8	–
228	Eigenschaftsbyte für Byte 188	–	XZM	EB	8	–
229	Eigenschaftsbyte für Byte 190	–	XZM	EB	8	–
230	Eigenschaftsbyte für Byte 192	–	XZM	EB	8	–
231	Eigenschaftsbyte für Byte 194	–	XCOM-DP	EB	8	–
232	Eigenschaftsbyte für Byte 202	–	XCOM-DP	EB	8	–
233	Eigenschaftsbyte für Byte 203	–	XBSS	EB	8	–
234	Eigenschaftsbyte für Byte 204	–	XZM	EB	8	–

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
235	Eigenschaftsbyte für Byte 206	–	XZM	EB	8	–
236	Eigenschaftsbyte für Byte 208	–	XZM	EB	8	–
237	Eigenschaftsbyte für Byte 210	–	XZM	EB	8	–

Datensatz 64: Daten der Harmonischen Analyse

Im Datensatz 64 werden die Anteile der Harmonischen von Strom und Spannung übertragen. Der Inhalt ist im Format (309) beschrieben. Das Eigenschaftsbyte erteilt Auskunft, ob der Datenpunkt verfügbar ist. Generell ist eine Harmonische Analyse nur mit einem IZM mit Messfunktion harmonic verfügbar.

Tabelle 56: Datensatz 64: Daten der Harmonischen Analyse (Länge 131 Byte, nur lesend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Harmonische von Strom/Spannung bis zur 29.	309	Messfkt.	Format (309)	928	0
116	Reserviert	–	–	–	112	–
130	Eigenschaftsbyte für Byte 0	–	Messfkt.	EB	8	–

Datensatz 68: Daten der Systembus-Module

Über den Datensatz 68 können die Ausgänge der digitalen Ausgangsmodule gelesen und auch gesteuert werden sowie die Systemzeit ausgelesen werden. Es ist darüber auch möglich, die Systemzeit einzustellen und auch die Ausgänge der PROFIBUS-Schnittstellen zu setzen, um die Schalter ein- bzw. auszuschalten.

Tabelle 57: Datensatz 68: Daten der Systembus-Module (Länge 45 Byte, lesend und schreibend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Header; Wert 0x00 00 00 00	–	XCOM-DP	–	32	–
4	System-Zeit der Leistungsschalter	90	XCOM-DP	Zeit	64	–
12	Steuert die Ausgänge des Kommunikationsmoduls (z. B. Schalten des Schalters)	19	XCOM-DP	Format (19)	8	–
13	Reserviert	–	–	–	8	–
14	Status der Ausgänge des digitalen Ausgangsmoduls 1	118	DO1	hex	8	–
15	Status der Ausgänge des digitalen Ausgangsmoduls 2	123	DO2	hex	8	–
16	Reserviert	–	–	–	192	–
40	Eigenschaftsbyte für Byte 4	–	XCOM-DP	EB	8	–
41	Eigenschaftsbyte für Byte 12	–	XCOM-DP	EB	8	–
42	Reserviert	–	–	–	8	–
43	Eigenschaftsbyte für Byte 14	–	DO1	EB	8	–
44	Eigenschaftsbyte für Byte 15	–	DO2	EB	8	–

Datensatz 69: Status der Module

Im Datensatz 69 werden die Zustände der Eingänge an den digitalen Eingangsmodulen sowie des Eingangs am XCOM-DP Modul übertragen. Enthalten sind auch die Schalterstellungen an den digitalen Ein- und Ausgangsmodulen am internen Systembus.

Tabelle 58: Datensatz 69: Status der Module (Länge 43 Byte, nur lesend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Status der Eingänge des digitalen Eingangsmoduls 1	110	DI1	hex	8	–
1	Status der Eingänge des digitalen Eingangsmoduls 2	114	DI2	hex	8	–
2	Steuert die Ausgänge des Kommunikationsmoduls (z. B. Schalten des Schalters) inkl. Rückmeldungen	19	XCOM-DP	Format (19)	8	–
3	Schalterstellung am digitalen Eingangsmodul 1	111	DI1	Format (111)	8	–
4	Schalterstellung am digitalen Eingangsmodul 2	115	DI2	Format (111)	8	–
5	Schalterstellung am digitalen Ausgangsmodul 1	119	DO1	Format (119)	8	–
6	Schalterstellung am digitalen Ausgangsmodul 2	124	DO2	Format (119)	8	–
7	Reserviert	–	–	–	32	–
11	PROFIBUS Schreibschutz (DPWriteEnable)	14	XCOM-DP	Format (14)	1	–
12	Reserviert	–	–	–	8	–
13	6 PROFIBUS Bits für das digitale konfigurierbare Ausgangsmodul	426	XCOM-DP	Format (426)	6	–
14	Reserviert	–	–	–	120	–
29	Eigenschaftsbyte für Byte 13	–	XCOM-DP	EB	8	–
30	Eigenschaftsbyte für Byte 0	–	DI1	EB	8	–
31	Eigenschaftsbyte für Byte 1	–	DI2	EB	8	–
32	Eigenschaftsbyte für Byte 2	–	XCOM-DP	EB	8	–
33	Eigenschaftsbyte für Byte 3	–	DI1	EB	8	–
34	Eigenschaftsbyte für Byte 4	–	DI2	EB	8	–
35	Eigenschaftsbyte für Byte 5	–	DO1	EB	8	–
36	Eigenschaftsbyte für Byte 6	–	DO2	EB	8	–
37	Reserviert	–	–	–	32	–
41	Eigenschaftsbyte für Byte 11	–	XCOM-DP	EB	8	–
42	Reserviert	–	–	–	8	–

Datensatz 72: Min./Max. Messwerte der Ströme und der dazugehörigen Zeitstempel

Im Datensatz 72 werden die minimalen und maximalen Messwerte der Ströme übertragen. Enthalten sind ebenfalls die dazugehörigen Zeitstempel für diese minimalen und maximalen Messwerte.

Tabelle 59: Datensatz 72: Min./Max. Messwerte der Ströme und der dazugehörigen Zeitstempel (Länge 236 Byte, nur lesend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Minimaler Strom in der Phase 1	384	XZM	unsigned int	16	0
2	Maximaler Strom in der Phase 1	385	XZM	unsigned int	16	0
4	Minimaler Strom in der Phase 2	386	XZM	unsigned int	16	0
6	Maximaler Strom in der Phase 2	387	XZM	unsigned int	16	0
8	Minimaler Strom in der Phase 3	388	XZM	unsigned int	16	0
10	Maximaler Strom in der Phase 3	389	XZM	unsigned int	16	0
12	Minimaler Strom im Neutralleiter	390	XZM	unsigned int	16	0
14	Maximaler Strom im Neutralleiter	391	XZM	unsigned int	16	0
16	Minimaler Strom, der zur Erde abfließt	392	XZM	unsigned int	16	0
18	Maximaler Strom, der zur Erde abfließt	393	XZM	unsigned int	16	0
20	Minimaler Mittelwert über die drei Phasen	394	XZM	unsigned int	16	0
22	Maximaler Mittelwert über die drei Phasen	395	XZM	unsigned int	16	0
24	Minimum Langzeitmittelwert Strom	244	Messfkt	unsigned int	16	0
26	Maximum Langzeitmittelwert Strom	245	Messfkt	unsigned int	16	0
28	Minimum des Scheitelfaktors	263	Messfkt.	unsigned char	8	-1
29	Maximum des Scheitelfaktors	264	Messfkt.	unsigned char	8	-1
30	Minimum des Formfaktors	265	Messfkt.	unsigned char	8	-1
31	Maximum des Formfaktors	266	Messfkt.	unsigned char	8	-1
32	ZS Minimaler Strom in der Phase 1	25	XCOM-DP	Zeit	64	-
40	ZS Maximaler Strom in der Phase 1	26	XCOM-DP	Zeit	64	-
48	ZS Minimaler Strom in der Phase 2	27	XCOM-DP	Zeit	64	-
56	ZS Maximaler Strom in der Phase 2	28	XCOM-DP	Zeit	64	-
64	ZS Minimaler Strom in der Phase 3	29	XCOM-DP	Zeit	64	-
72	ZS Maximaler Strom in der Phase 3	30	XCOM-DP	Zeit	64	-
80	ZS Minimaler Mittelwert über die drei Phasen	31	XCOM-DP	Zeit	64	-
88	ZS Maximaler Mittelwert über die drei Phasen	32	XCOM-DP	Zeit	64	-
96	ZS Minimum Langzeitmittelwert Strom	55	XCOM-DP	Zeit	64	-
104	ZS Maximum Langzeitmittelwert Strom	56	XCOM-DP	Zeit	64	-
112	ZS Minimaler Strom im Neutralleiter	33	XCOM-DP	Zeit	64	-
120	ZS Maximaler Strom im Neutralleiter	34	XCOM-DP	Zeit	64	-
128	ZS Minimaler Strom, der zur Erde abfließt	35	XCOM-DP	Zeit	64	-
136	ZS Maximaler Strom, der zur Erde abfließt	36	XCOM-DP	Zeit	64	-
144	ZS Minimum des Scheitelfaktors	65	XCOM-DP	Zeit	64	-
152	ZS Maximum des Scheitelfaktors	66	XCOM-DP	Zeit	64	-
160	ZS Minimum des Formfaktors	67	XCOM-DP	Zeit	64	-

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
168	ZS Maximum des Formfaktors	68	XCOM-DP	Zeit	64	–
176	Reserviert	-	-	-	192	–
200	Eigenschaftsbyte für Byte 0	-	XZM	EB	8	–
201	Eigenschaftsbyte für Byte 2	-	XZM	EB	8	–
202	Eigenschaftsbyte für Byte 4	386	XZM	EB	8	–
203	Eigenschaftsbyte für Byte 6	387	XZM	EB	8	–
204	Eigenschaftsbyte für Byte 8	388	XZM	EB	8	–
205	Eigenschaftsbyte für Byte 10	389	XZM	EB	8	–
206	Eigenschaftsbyte für Byte 12	390	XZM	EB	8	–
207	Eigenschaftsbyte für Byte 14	391	XZM	EB	8	–
208	Eigenschaftsbyte für Byte 16	392	XZM	EB	8	–
209	Eigenschaftsbyte für Byte 18	393	XZM	EB	8	–
210	Eigenschaftsbyte für Byte 20	394	XZM	EB	8	–
211	Eigenschaftsbyte für Byte 22	395	XZM	EB	8	–
212	Eigenschaftsbyte für Byte 24	244	Messfkt	EB	8	–
213	Eigenschaftsbyte für Byte 26	245	Messfkt	EB	8	–
214	Eigenschaftsbyte für Byte 28	263	Messfkt.	EB	8	–
215	Eigenschaftsbyte für Byte 29	264	Messfkt.	EB	8	–
216	Eigenschaftsbyte für Byte 30	265	Messfkt.	EB	8	–
217	Eigenschaftsbyte für Byte 31	266	Messfkt.	EB	8	–
218	Eigenschaftsbyte für Byte32	25	XCOM-DP	EB	8	–
219	Eigenschaftsbyte für Byte 40	26	XCOM-DP	EB	8	–
220	Eigenschaftsbyte für Byte 48	27	XCOM-DP	EB	8	–
221	Eigenschaftsbyte für Byte 56	28	XCOM-DP	EB	8	–
222	Eigenschaftsbyte für Byte 64	29	XCOM-DP	EB	8	–
223	Eigenschaftsbyte für Byte 72	30	XCOM-DP	EB	8	–
224	Eigenschaftsbyte für Byte 80	31	XCOM-DP	EB	8	–
225	Eigenschaftsbyte für Byte 88	32	XCOM-DP	EB	8	–
226	Eigenschaftsbyte für Byte 96	55	XCOM-DP	EB	8	–
227	Eigenschaftsbyte für Byte 104	56	XCOM-DP	EB	8	–
228	Eigenschaftsbyte für Byte 112	33	XCOM-DP	EB	8	–
229	Eigenschaftsbyte für Byte 120	34	XCOM-DP	EB	8	–
230	Eigenschaftsbyte für Byte 128	35	XCOM-DP	EB	8	–
231	Eigenschaftsbyte für Byte 136	36	XCOM-DP	EB	8	–
232	Eigenschaftsbyte für Byte 144	65	XCOM-DP	EB	8	–
233	Eigenschaftsbyte für Byte 152	66	XCOM-DP	EB	8	–
234	Eigenschaftsbyte für Byte 160	67	XCOM-DP	EB	8	–
235	Eigenschaftsbyte für Byte 168	68	XCOM-DP	EB	8	–

Datensatz 73: Min./Max. Messwerte der Spannungen und der dazugehörigen Zeitstempel

Im Datensatz 73 werden die minimalen und maximalen Messwerte der Spannungen übertragen. Enthalten sind ebenfalls die dazugehörigen Zeitstempel für diese minimalen und maximalen Messwerte.

Tabelle 60: Datensatz 73: Min./Max. Messwerte der Spannungen und der dazugehörigen Zeitstempel (Länge 174 Byte, nur lesend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2	205	Messfkt.	unsigned int	16	0
2	Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2	206	Messfkt.	unsigned int	16	0
4	Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3	207	Messfkt.	unsigned int	16	0
6	Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3	208	Messfkt.	unsigned int	16	0
8	Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1	209	Messfkt.	unsigned int	16	0
10	Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1	210	Messfkt.	unsigned int	16	0
12	Minimum der Sternpunktspannung Phase L1	211	Messfkt.	unsigned int	16	0
14	Maximum der Sternpunktspannung Phase L1	212	Messfkt.	unsigned int	16	0
16	Minimum der Sternpunktspannung Phase L2	213	Messfkt.	unsigned int	16	0
18	Maximum der Sternpunktspannung Phase L2	214	Messfkt.	unsigned int	16	0
20	Minimum der Sternpunktspannung Phase L3	215	Messfkt.	unsigned int	16	0
22	Maximum der Sternpunktspannung Phase L3	216	Messfkt.	unsigned int	16	0
24	ZS Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2	37	XCOM-DP	Zeit	64	–
32	ZS Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2	38	XCOM-DP	Zeit	64	–
40	ZS Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3	39	XCOM-DP	Zeit	64	–
48	ZS Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3	40	XCOM-DP	Zeit	64	–
56	ZS Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1	41	XCOM-DP	Zeit	64	–
64	ZS Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1	42	XCOM-DP	Zeit	64	–
72	ZS Minimum der Sternpunktspannung Phase L1	43	XCOM-DP	Zeit	64	–
80	ZS Maximum der Sternpunktspannung Phase L1	44	XCOM-DP	Zeit	64	–
88	ZS Minimum der Sternpunktspannung Phase L2	45	XCOM-DP	Zeit	64	–
96	ZS Maximum der Sternpunktspannung Phase L2	46	XCOM-DP	Zeit	64	–
104	ZS Minimum der Sternpunktspannung Phase L3	47	XCOM-DP	Zeit	64	–
112	ZS Maximum der Sternpunktspannung Phase L3	48	XCOM-DP	Zeit	64	–
120	Reserviert	–	-	-	240	–
150	Eigenschaftsbyte für Byte 0	–	Messfkt.	EB	8	–
151	Eigenschaftsbyte für Byte 2	–	Messfkt.	EB	8	–
152	Eigenschaftsbyte für Byte 4	–	Messfkt.	EB	8	–
153	Eigenschaftsbyte für Byte 6	–	Messfkt.	EB	8	–
154	Eigenschaftsbyte für Byte 8	–	Messfkt.	EB	8	–
155	Eigenschaftsbyte für Byte 10	–	Messfkt.	EB	8	–
156	Eigenschaftsbyte für Byte 12	–	Messfkt.	EB	8	–
157	Eigenschaftsbyte für Byte 14	–	Messfkt.	EB	8	–
158	Eigenschaftsbyte für Byte 16	–	Messfkt.	EB	8	–
159	Eigenschaftsbyte für Byte 18	–	Messfkt.	EB	8	–

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
160	Eigenschaftsbyte für Byte 20	–	Messfkt.	EB	8	–
161	Eigenschaftsbyte für Byte 22	–	Messfkt.	EB	8	–
162	Eigenschaftsbyte für Byte 24	–	XCOM-DP	EB	8	–
163	Eigenschaftsbyte für Byte 32	–	XCOM-DP	EB	8	–
164	Eigenschaftsbyte für Byte 40	–	XCOM-DP	EB	8	–
165	Eigenschaftsbyte für Byte 48	–	XCOM-DP	EB	8	–
166	Eigenschaftsbyte für Byte 56	–	XCOM-DP	EB	8	–
167	Eigenschaftsbyte für Byte 64	–	XCOM-DP	EB	8	–
168	Eigenschaftsbyte für Byte 72	–	XCOM-DP	EB	8	–
169	Eigenschaftsbyte für Byte 80	–	XCOM-DP	EB	8	–
170	Eigenschaftsbyte für Byte 88	–	XCOM-DP	EB	8	–
171	Eigenschaftsbyte für Byte 96	–	XCOM-DP	EB	8	–
172	Eigenschaftsbyte für Byte 104	–	XCOM-DP	EB	8	–
173	Eigenschaftsbyte für Byte 112	–	XCOM-DP	EB	8	–

Datensatz 74: Min./Max. Messwerte der Leistungen und der dazugehörigen Zeitstempel

Im Datensatz 74 werden die minimalen und maximalen Messwerte der Leistungen übertragen. Enthalten sind ebenfalls die dazugehörigen Zeitstempel für diese Messwerte.

Tabelle 61: Datensatz 74: Min./Max. Messwerte der Leistungen und der dazugehörigen Zeitstempel (Länge 136 Byte, nur lesend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Minimum des Mittelwerts des Leistungsfaktors	242	Messfkt.	signed int	16	-3
2	Maximum des Mittelwerts des Leistungsfaktors	243	Messfkt.	signed int	16	-3
4	Minimum des Mittelwertes der Scheinleistung	246	Messfkt.	unsigned int	16	0
6	Maximum des Mittelwertes Scheinleistung	247	Messfkt.	unsigned int	16	0
8	Minimum des Mittelwertes der Wirkleistung	250	Messfkt.	signed int	16	0
10	Maximum des Mittelwertes der Wirkleistung	251	Messfkt.	signed int	16	0
12	Minimum des Mittelwertes der Blindleistung	248	Messfkt.	signed int	16	0
14	Maximum des Mittelwertes der Blindleistung	249	Messfkt.	signed int	16	0
16	ZS Minimum d. Mittelwertes der Scheinleistung	57	XCOM-DP	Zeit	64	-
24	ZS Maximum des Mittelwertes Scheinleistung	58	XCOM-DP	Zeit	64	-
32	ZS Minimum des Mittelwertes der Wirkleistung	49	XCOM-DP	Zeit	64	-
40	ZS Maximum des Mittelwertes der Wirkleistung	50	XCOM-DP	Zeit	64	-
48	ZS Minimum des Mittelwertes der Blindleistung	51	XCOM-DP	Zeit	64	-
56	ZS Maximum des Mittelwertes der Blindleistung	52	XCOM-DP	Zeit	64	-
64	ZS Min. des Mittelwerts des Leistungsfaktors	53	XCOM-DP	Zeit	64	-
72	ZS Max. des Mittelwerts des Leistungsfaktors	54	XCOM-DP	Zeit	64	-
80	Reserviert	-	-	-	320	-
120	Eigenschaftsbyte für Byte 0	-	Messfkt.	EB	8	-
121	Eigenschaftsbyte für Byte 2	-	Messfkt.	EB	8	-
122	Eigenschaftsbyte für Byte 4	-	Messfkt.	EB	8	-
123	Eigenschaftsbyte für Byte 6	-	Messfkt.	EB	8	-
124	Eigenschaftsbyte für Byte 8	-	Messfkt.	EB	8	-
125	Eigenschaftsbyte für Byte 10	-	Messfkt.	EB	8	-
126	Eigenschaftsbyte für Byte 12	-	Messfkt.	EB	8	-
127	Eigenschaftsbyte für Byte 14	-	Messfkt.	EB	8	-
128	Eigenschaftsbyte für Byte 16	-	XCOM-DP	EB	8	-
129	Eigenschaftsbyte für Byte 24	-	XCOM-DP	EB	8	-
130	Eigenschaftsbyte für Byte 32	-	XCOM-DP	EB	8	-
131	Eigenschaftsbyte für Byte 40	-	XCOM-DP	EB	8	-
132	Eigenschaftsbyte für Byte 48	-	XCOM-DP	EB	8	-
133	Eigenschaftsbyte für Byte 56	-	XCOM-DP	EB	8	-
134	Eigenschaftsbyte für Byte 64	-	XCOM-DP	EB	8	-
135	Eigenschaftsbyte für Byte 72	-	XCOM-DP	EB	8	-

Datensatz 76: Min./Max. Messwerte der Frequenz/ Klirrfaktoren und der dazugehörigen Zeitstempel

Im Datensatz 76 werden die minimalen und maximalen Messwerte der Frequenz und der Klirrfaktoren übertragen. Enthalten sind ebenfalls die dazugehörigen Zeitstempel für diese minimalen und maximalen Messwerte.

Tabelle 62: Datensatz 76: Min./Max. Messwerte der Frequenz/Klirrfaktor und der dazugehörigen Zeitstempel (Länge 92 Byte, nur lesend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Maximum der Frequenz	253	Messfkt.	unsigned int	16	-2
2	Minimum der Frequenz	252	Messfkt.	unsigned int	16	-2
4	Minimum des Klirrfaktors des Stromes	255	Messfkt.	unsigned char	8	0
5	Maximum des Klirrfaktors des Stromes	256	Messfkt.	unsigned char	8	0
6	Minimum des Klirrfaktors der Spannung	258	Messfkt.	unsigned char	8	0
7	Maximum des Klirrfaktors der Spannung	259	Messfkt.	unsigned char	8	0
8	ZS Minimum der Frequenz	59	XCOM-DP	Zeit	64	-
16	ZS Maximum der Frequenz	60	XCOM-DP	Zeit	64	-
24	ZS Minimum des Klirrfaktors des Stromes	61	XCOM-DP	Zeit	64	-
32	ZS Maximum des Klirrfaktors des Stromes	62	XCOM-DP	Zeit	64	-
40	ZS Minimum des Klirrfaktors der Spannung	63	XCOM-DP	Zeit	64	-
48	ZS Maximum des Klirrfaktors der Spannung	64	XCOM-DP	Zeit	64	-
56	Reserviert	-	-	-	192	-
80	Eigenschaftsbyte für Byte 0	-	Messfkt.	EB	8	-
81	Eigenschaftsbyte für Byte 2	-	Messfkt.	EB	8	-
82	Eigenschaftsbyte für Byte 4	-	Messfkt.	EB	8	-
83	Eigenschaftsbyte für Byte 5	-	Messfkt.	EB	8	-
84	Eigenschaftsbyte für Byte 6	-	Messfkt.	EB	8	-
85	Eigenschaftsbyte für Byte 7	-	Messfkt.	EB	8	-
86	Eigenschaftsbyte für Byte 8	-	XCOM-DP	EB	8	-
87	Eigenschaftsbyte für Byte 16	-	XCOM-DP	EB	8	-
88	Eigenschaftsbyte für Byte 24	-	XCOM-DP	EB	8	-
89	Eigenschaftsbyte für Byte 32	-	XCOM-DP	EB	8	-
90	Eigenschaftsbyte für Byte 40	-	XCOM-DP	EB	8	-
91	Eigenschaftsbyte für Byte 48	-	XCOM-DP	EB	8	-

**Datensatz 77: Min./Max. Messwerte der Temperaturen
und der dazugehörigen Zeitstempel**

Im Datensatz 77 werden die minimalen und maximalen Messwerte der Temperaturen übertragen. Enthalten sind ebenfalls die dazugehörigen Zeitstempel für diese minimalen und maximalen Messwerte.

Tabelle 63: Datensatz 77: Min./Max. Messwerte der Temperaturen und der dazugehörigen Zeitstempel (Länge 58 Byte, nur lesend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Minimale Temperatur im Schaltschrank	72	XCOM-DP	unsigned char	8	0
1	Maximale Temperatur im Schaltschrank	73	XCOM-DP	unsigned char	8	0
2	Minimale Temperatur im Leistungsschalter	74	XBSS	unsigned char	8	0
3	Maximale Temperatur im Leistungsschalter	75	XBSS	unsigned char	8	0
4	ZS Minimale Temperatur im Schaltschrank	76	XCOM-DP	Zeit	64	–
12	ZS Maximale Temperatur im Schaltschrank	77	XCOM-DP	Zeit	64	–
20	ZS Minimale Temperatur im Leistungsschalter	78	XCOM-DP	Zeit	64	–
28	ZS Maximale Temperatur im Leistungsschalter	79	XCOM-DP	Zeit	64	–
36	Reserviert	–	–	–	112	–
50	Eigenschaftsbyte für Byte 0	–	XCOM-DP			–
51	Eigenschaftsbyte für Byte 1	–	XCOM-DP	EB	8	–
52	Eigenschaftsbyte für Byte 2	–	XBSS	EB	8	–
53	Eigenschaftsbyte für Byte 3	–	XBSS	EB	8	–
54	Eigenschaftsbyte für Byte 4	–	XCOM-DP	EB	8	–
55	Eigenschaftsbyte für Byte 12	–	XCOM-DP	EB	8	–
56	Eigenschaftsbyte für Byte 20	–	XCOM-DP	EB	8	–
57	Eigenschaftsbyte für Byte 28	–	XCOM-DP	EB	8	–

Datensatz 91: Statistikinformationen

Im Datensatz 91 werden statistische Informationen zu den IZM-Leistungsschaltern übertragen. Wie auch bei den anderen Datensätzen wird in den Eigenschaftsbytes die Eigenschaft jedes Datenpunktes zusätzlich übertragen.

Tabelle 64: Datensatz 91: Statistikinformationen (Länge 84 Byte, nur lesend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Anzahl der Schaltungen unter Last	80	XCOM-DP	unsigned int	16	0
2	Anzahl der Schaltungen durch Auslösungen	81	XCOM-DP	unsigned int	16	0
4	Schaltspielzähler (für Schaltzyklus ein/aus)	82	XCOM-DP	unsigned int	16	0
6	Betriebsstundenzähler (bei Ein + Strom > 0)	83	XCOM-DP	unsigned long	32	0
10	Datum der letzten Parameteränderung	84	XCOM-DP	Zeit	64	-
18	Anzahl Kurzschlussauslösungen (SI)	104	XZM	unsigned int	16	0
20	Anzahl Überlastauslösungen (L)	105	XZM	unsigned int	16	0
22	Anzahl Erdschlussauslösungen (G)	106	XZM	unsigned int	16	0
24	Summe der abgeschalt. I ² t-Werte L1, L2, L3, N	107	XZM	Format (107)	128	0
40	Wartungsinformation zu den Hauptkontakten	405	XZM	Format (405)	2	-
41	Reserviert	-	-	-	56	-
48	Module, die am internen Systembus angeschl. sind	88	XCOM-DP	Format (88)	32	-
52	Reserviert	-	-	-	144	-
70	Eigenschaftsbyte für Byte 0	-	XCOM-DP	EB	8	-
71	Eigenschaftsbyte für Byte 2	-	XCOM-DP	EB	8	-
72	Eigenschaftsbyte für Byte 4	-	XCOM-DP	EB	8	-
73	Eigenschaftsbyte für Byte 6	-	XCOM-DP	EB	8	-
74	Eigenschaftsbyte für Byte 10	-	XCOM-DP	EB	8	-
75	Eigenschaftsbyte für Byte 18	-	XZM	EB	8	-
76	Eigenschaftsbyte für Byte 20	-	XZM	EB	8	-
77	Eigenschaftsbyte für Byte 22	-	XZM	EB	8	-
78	Eigenschaftsbyte für Byte 24	-	XZM	EB	8	-
79	Eigenschaftsbyte für Byte 40	-	XZM	EB	8	-
80	Reserviert	-	-	-	32	-

Datensatz 92: Diagnosedaten

Über den Datensatz 92 werden die Daten zur detaillierten Diagnose der IZM-Leistungsschalter übertragen.

Tabelle 65: Datensatz 92: Diagnosedaten (Länge 194 Byte, nur lesend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Gerätestatus 1 (identisch Normdiagnose)	–	XCOM-DP	DP Norm	8	–
1	Gerätestatus 2 (identisch Normdiagnose)	–	XCOM-DP	DP Norm	8	–
2	Gerätestatus 3 (identisch Normdiagnose)	–	XCOM-DP	DP Norm	8	–
3	Adresse des Master Klasse 1	–	XCOM-DP	unsigned char	8	0
4	Identnummer (0x80C0)	–	XCOM-DP	hex	16	–
6	Fester Wert 0x42	–	XCOM-DP	hex	8	–
7	Externes Diagnosebit; 1=Diagnose; 0=keine Diagn.	–	XCOM-DP	hex	1	–
8	Fester Header; Wert 0x05 82 00 00 00	–	XCOM-DP	hex	40	–
13	Reserviert	–	–	–	8	–
14	Diagnosemeldungen	–	XCOM-DP	Diagnose	16	–
16	Von der Diagnose betroffenes Modul	–	XCOM-DP	→ Kapitel 3	32	–
20	Module, die am internen Systembus angeschl. sind	88	XCOM-DP	→ Kapitel 3	32	–
24	Aktuell anliegende Warnungen	402	XZM	Format (402)	16	–
26	Letzte, nicht quittierte Auslösung des Auslöser	401	XZM	Format (401)	8	–
27	Reserviert	–	–	–	8	–
28	Auslösungen durch die Messfunktion	307	Messfkt.	Format (307)	16	–
30	Schwellwertwarnungen	308	Messfkt.	Format (308)	32	–
34	Strom im Abschaltmoment (in kA)	403	XZM	unsigned int	16	0/ 1(VL)
36	Phase im Abschaltmoment	404	XZM	Format (373)	3	–
37	Position des Leistungsschalter im Rahmen	24	XCOM-DP	Format (24)	4	–
38	Reserviert	–	–	–	16	–
40	Status Leistungsschalter (Ein/Aus/Gespannt etc.)	328	XBSS	Format (328)	8	–
41	Reserviert	–	–	–	8	–
42	Ereignisbuch der letzten 10 Ereignisse mit Zeit	16	XCOM-DP	Format (16)	960	–
162	Reserviert	–	–	–	144	–
180	Eigenschaftsbyte für Byte 20	–	XCOM-DP	EB	8	–
181	Eigenschaftsbyte für Byte 24	–	XZM	EB	8	–
182	Eigenschaftsbyte für Byte 26	–	XZM	EB	8	–
183	Eigenschaftsbyte für Byte 28	–	Messfkt.	EB	8	–
184	Eigenschaftsbyte für Byte 30	–	Messfkt.	EB	8	–
185	Eigenschaftsbyte für Byte 34	–	XZM	EB	8	–
186	Eigenschaftsbyte für Byte 36	–	XZM	EB	8	–
187	Eigenschaftsbyte für Byte 37	–	XCOM-DP	EB	8	–
188	Reserviert	–	–	–	8	–
189	Eigenschaftsbyte für Byte 40	–	XBSS	EB	8	–
190	Eigenschaftsbyte für Byte 42	–	XCOM-DP	EB	8	–
191	Reserviert	–	–	–	24	–

Datensatz 93: Steuern der Leistungsschalter

Über den Datensatz 93 können die IZM-Leistungsschalter eingeschaltet, die min./max. Speicher gelöscht, die Ausgänge der digitalen Ausgangsmodule geforced und die 6 zur Verfügung stehenden PROFIBUS Bits (können über das konfigurierbare digitale Ausgangsmodul ausgegeben werden) gesetzt werden.

Tabelle 66: Datensatz 93: Steuern der Leistungsschalter (Länge 27 Byte, nur schreibend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Header; Wert 0x00 00 00 00	–	XCOM-DP	–	32	–
4	Steuert den Auslöser	406	XZM	Format (406)	16	–
6	Reserviert	–	–	–	16	–
8	Steuert das digitale Ausgangsmodul 1	121	DO1	Format (121)	8	–
9	Steuert das digitale Ausgangsmodul 2	126	DO2	Format (121)	8	–
10	Steuert die Speicher (z. B. min/max. Werte) des Kommunikationsmoduls	18	XCOM-DP	Format (18)	8	–
11	Steuert die Ausgänge des Kommunikationsmoduls (z. B. Schalten des Schalters)	19	XCOM-DP	Format (19)	8	–
12	Reserviert	–	–	–	8	–
13	6 PROFIBUS Bits für das digitale konfigurierbare Ausgangsmodul	426	XCOM-DP	Format (426)	6	–
14	Reserviert	–	–	–	40	–
19	Eigenschaftsbyte für Byte 13	–	XCOM-DP	EB	8	–
20	Eigenschaftsbyte für Byte 4	–	XZM	EB	8	–
21	Eigenschaftsbyte für Byte 6	–	Messfkt.	EB	8	–
22	Eigenschaftsbyte für Byte 8	–	DO1	EB	8	–
23	Eigenschaftsbyte für Byte 9	–	DO2	EB	8	–
24	Eigenschaftsbyte für Byte 10	–	XCOM-DP	EB	8	–
25	Eigenschaftsbyte für Byte 11	–	XCOM-DP	EB	8	–
26	Reserviert	–	–	–	8	–

Datensatz 94: Aktuelle Messwerte

Im Datensatz 94 werden alle aktuellen Messwerte übertragen. Die zusätzlichen Eigenschaftsbytes erteilen Auskunft über die Verfügbarkeit und Korrektheit der Messwerte.

Tabelle 67: Datensatz 94: Aktuelle Messwerte (Länge 197 Byte, nur lesend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Phasenunsymmetrie Strom (in %)	172	Messfkt.	unsigned char	8	0
1	Reserviert	–	–	–	8	–
2	Langzeitmittelwert Strom 3-phasig	193	Messfkt.	unsigned int	16	0
4	Langzeitmittelwert Strom L1	194	Messfkt.	unsigned int	16	0
6	Langzeitmittelwert Strom L2	195	Messfkt.	unsigned int	16	0
8	Langzeitmittelwert Strom L3	196	Messfkt.	unsigned int	16	0
10	Strom in der Phase 1	380	XZM	unsigned int	16	0
12	Strom in der Phase 2	381	XZM	unsigned int	16	0
14	Strom in der Phase 3	382	XZM	unsigned int	16	0
16	Mittelwert Strom über die drei Phasen	383	XZM	unsigned int	16	0
18	Strom im Neutralleiter	375	XZM	unsigned int	16	0
20	Strom, der zur Erde abfließt	376	XZM	unsigned int	16	0
22	Phasenunsymmetrie Spannung (in %)	173	Messfkt.	unsigned char	8	0
23	Reserviert	–	–	–	8	–
24	Verkettete Spannung zwischen Phase L1 und L2	197	Messfkt.	unsigned int	16	0
26	Verkettete Spannung zwischen Phase L2 und L3	198	Messfkt.	unsigned int	16	0
28	Verkettete Spannung zwischen Phase L3 und L1	199	Messfkt.	unsigned int	16	0
30	Sternpunktspannung Phase L1	200	Messfkt.	unsigned int	16	0
32	Sternpunktspannung Phase L2	201	Messfkt.	unsigned int	16	0
34	Sternpunktspannung Phase L3	202	Messfkt.	unsigned int	16	0
36	Mittelwert der verketteten Spannung	203	Messfkt.	unsigned int	16	0
38	Mittelwert der Sternpunktspannung	204	Messfkt.	unsigned int	16	0
40	Summe der Scheinleistungen	217	Messfkt.	unsigned int	16	0
42	Summe der Wirkleistungen	221	Messfkt.	signed int	16	0
44	Wirkleistung in der Phase L1	222	Messfkt.	signed int	16	0
46	Wirkleistung in der Phase L2	223	Messfkt.	signed int	16	0
48	Wirkleistung in der Phase L3	224	Messfkt.	signed int	16	0
50	Summe der Blindleistungen	225	Messfkt.	signed int	16	0
52	Langzeitmittelwert der Wirkleistung 3-phasig	229	Messfkt.	signed int	16	0
54	Langzeitmittelwert der Wirkleistung in der Phase L1	230	Messfkt.	signed int	16	0
56	Langzeitmittelwert der Wirkleistung in der Phase L2	231	Messfkt.	signed int	16	0
58	Langzeitmittelwert der Wirkleistung in der Phase L3	232	Messfkt.	signed int	16	0
60	Langzeitmittelwert der Scheinleistung 3-phasig	233	Messfkt.	unsigned int	16	0
62	Scheinleistung in der Phase L1	218	Messfkt.	unsigned int	16	0
64	Scheinleistung in der Phase L2	219	Messfkt.	unsigned int	16	0
66	Scheinleistung in der Phase L3	220	Messfkt.	unsigned int	16	0
68	Langzeitmittelwert der Scheinleistung i. d. Phase L1	234	Messfkt.	unsigned int	16	0

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
70	Langzeitmittelwert der Scheinleistung i. d. Phase L2	235	Messfkt.	unsigned int	16	0
72	Langzeitmittelwert der Scheinleistung i. d. Phase L3	236	Messfkt.	unsigned int	16	0
74	Langzeitmittelwert der Blindleistung 3-phasig	237	Messfkt.	signed int	16	0
76	Blindleistung in der Phase L1	226	Messfkt.	signed int	16	0
78	Blindleistung in der Phase L2	227	Messfkt.	signed int	16	0
80	Blindleistung in der Phase L3	228	Messfkt.	signed int	16	0
82	Wirkarbeit in Normalrichtung	238	Messfkt.	unsigned long	32	0
86	Wirkarbeit gegen die Normalrichtung	239	Messfkt.	unsigned long	32	0
90	Blindarbeit in Normalrichtung	240	Messfkt.	unsigned long	32	0
94	Blindarbeit gegen die Normalrichtung	241	Messfkt.	unsigned long	32	0
98	Mittelwert des Leistungsfaktors	168	Messfkt.	signed int	16	-3
100	Leistungsfaktor in der Phase L1	169	Messfkt.	signed int	16	-3
102	Leistungsfaktor in der Phase L2	170	Messfkt.	signed int	16	-3
104	Leistungsfaktor in der Phase L3	171	Messfkt.	signed int	16	-3
106	Frequenz	262	Messfkt.	unsigned int	16	-2
108	Klirrfaktor des Stromes	254	Messfkt.	unsigned char	8	0
109	Klirrfaktor der Spannung	257	Messfkt.	unsigned char	8	0
110	Formfaktor	261	Messfkt.	unsigned char	8	-1
111	Scheitelfaktor	260	Messfkt.	unsigned char	8	-1
112	Reserviert	-	-	-	16	-
114	Temperatur im Schaltschrank (gem. im XCOM-DP)	71	XCOM-DP	unsigned char	8	0
115	Temperatur im Leistungsschalter (gem. im XBSS)	330	XBSS	unsigned char	8	0
116	Reserviert	-	-	-	192	-
140	Eigenschaftsbyte für Byte 0	-	Messfkt.	EB	8	-
141	Eigenschaftsbyte für Byte 2	-	Messfkt.	EB	8	-
142	Eigenschaftsbyte für Byte 4	-	Messfkt.	EB	8	-
143	Eigenschaftsbyte für Byte 6	-	Messfkt.	EB	8	-
144	Eigenschaftsbyte für Byte 8	-	Messfkt.	EB	8	-
145	Eigenschaftsbyte für Byte 10	-	XZM	EB	8	-
146	Eigenschaftsbyte für Byte 12	-	XZM	EB	8	-
147	Eigenschaftsbyte für Byte 14	-	XZM	EB	8	-
148	Eigenschaftsbyte für Byte 16	-	XZM	EB	8	-
149	Eigenschaftsbyte für Byte 18	-	XZM	EB	8	-
150	Eigenschaftsbyte für Byte 20	-	XZM	EB	8	-
151	Eigenschaftsbyte für Byte 22	-	Messfkt.	EB	8	-
152	Eigenschaftsbyte für Byte 24	-	Messfkt.	EB	8	-
153	Eigenschaftsbyte für Byte 26	-	Messfkt.	EB	8	-
154	Eigenschaftsbyte für Byte 28	-	Messfkt.	EB	8	-
155	Eigenschaftsbyte für Byte 30	-	Messfkt.	EB	8	-
156	Eigenschaftsbyte für Byte 32	-	Messfkt.	EB	8	-
157	Eigenschaftsbyte für Byte 34	-	Messfkt.	EB	8	-
158	Eigenschaftsbyte für Byte 36	-	Messfkt.	EB	8	-

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
159	Eigenschaftsbyte für Byte 38	–	Messfkt.	EB	8	–
160	Eigenschaftsbyte für Byte 40	–	Messfkt.	EB	8	–
161	Eigenschaftsbyte für Byte 42	–	Messfkt.	EB	8	–
162	Eigenschaftsbyte für Byte 44	–	Messfkt.	EB	8	–
163	Eigenschaftsbyte für Byte 46	–	Messfkt.	EB	8	–
164	Eigenschaftsbyte für Byte 48	–	Messfkt.	EB	8	–
165	Eigenschaftsbyte für Byte 50	–	Messfkt.	EB	8	–
166	Eigenschaftsbyte für Byte 52	–	Messfkt.	EB	8	–
167	Eigenschaftsbyte für Byte 54	–	Messfkt.	EB	8	–
168	Eigenschaftsbyte für Byte 56	–	Messfkt.	EB	8	–
169	Eigenschaftsbyte für Byte 58	–	Messfkt.	EB	8	–
170	Eigenschaftsbyte für Byte 60	–	Messfkt.	EB	8	–
171	Eigenschaftsbyte für Byte 62	–	Messfkt.	EB	8	–
172	Eigenschaftsbyte für Byte 64	–	Messfkt.	EB	8	–
173	Eigenschaftsbyte für Byte 66	–	Messfkt.	EB	8	–
174	Eigenschaftsbyte für Byte 68	–	Messfkt.	EB	8	–
175	Eigenschaftsbyte für Byte 70	–	Messfkt.	EB	8	–
176	Eigenschaftsbyte für Byte 72	–	Messfkt.	EB	8	–
177	Eigenschaftsbyte für Byte 74	–	Messfkt.	EB	8	–
178	Eigenschaftsbyte für Byte 76	–	Messfkt.	EB	8	–
179	Eigenschaftsbyte für Byte 78	–	Messfkt.	EB	8	–
180	Eigenschaftsbyte für Byte 80	–	Messfkt.	EB	8	–
181	Eigenschaftsbyte für Byte 82	–	Messfkt.	EB	8	–
182	Eigenschaftsbyte für Byte 86	–	Messfkt.	EB	8	–
183	Eigenschaftsbyte für Byte 90	–	Messfkt.	EB	8	–
184	Eigenschaftsbyte für Byte 94	–	Messfkt.	EB	8	–
185	Eigenschaftsbyte für Byte 98	–	Messfkt.	EB	8	–
186	Eigenschaftsbyte für Byte 100	–	Messfkt.	EB	8	–
187	Eigenschaftsbyte für Byte 102	–	Messfkt.	EB	8	–
188	Eigenschaftsbyte für Byte 104	–	Messfkt.	EB	8	–
189	Eigenschaftsbyte für Byte 106	–	Messfkt.	EB	8	–
190	Eigenschaftsbyte für Byte 108	–	Messfkt.	EB	8	–
191	Eigenschaftsbyte für Byte 109	–	Messfkt.	EB	8	–
192	Eigenschaftsbyte für Byte 110	–	Messfkt.	EB	8	–
193	Eigenschaftsbyte für Byte 111	–	Messfkt.	EB	8	–
194	Reserviert	–	–	–	8	–
195	Eigenschaftsbyte für Byte 114	–	XCOM-DP	EB	8	–
196	Eigenschaftsbyte für Byte 115	–	XBSS	EB	8	–

Datensatz 97: Detaillierte Identifikation

Über den Datensatz 97 erhält der User alle notwendigen Informationen zur genauen Identifikation der IZM-Leistungsschalter.

Tabelle 68: Datensatz 97: Detaillierte Identifikation (Länge 223 Byte, nur lesend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Reserviert	–	–	–	144	–
18	Herstellungsdatum des Auslösers	408	XZM	Zeit	64	–
26	Identnummer des Auslösers	409	XZM	17 × char	136	–
43	Reserviert	–	–	–	8	–
44	Erdschluss Wandlererfassungsart	410	XZM	Format (410)	2	–
45	N-Wandler angeschlossen	411	XZM	Format (411)	1	–
46	Reserviert	–	–	–	8	–
47	Markt, in dem der Auslöser eingesetzt wird	95	XZM	Format (95)	2	–
48	Identnummer des Leistungsschalters	96	XZM	20 × char	160	–
68	Reserviert	–	–	–	48	–
74	Prüfdatum Schalter	98	XZM	Zeit	64	–
82	Schaltleistungsklasse	99	XZM	Format (99)	4	–
83	Baugröße	100	XZM	Format (100)	2	–
84	Nennspannung (LL) des Leistungsschalters	101	XZM	unsigned int	16	0
86	Bemessungsstrom des externen g-Wandlers	102	XZM	unsigned int	16	0
88	Reserviert	–	–	–	160	–
108	Reserviert	–	–	–	144	–
126	Bestellnummer des Auslösers	371	XZM	18 × char	144	–
144	Polzahl des Leistungsschalters	108	XZM	Format (108)	3	–
145	Reserviert	–	–	–	8	–
146	Bemessungsstromstecker (Rating Plug)	377	XZM	unsigned int	16	0
148	Leistungsschalter Rahmen (Frame)	378	XZM	unsigned int	16	0
150	Reserviert	–	–	–	32	–
154	Reserviert	–	–	–	128	–
170	Reserviert	–	–	–	128	–
186	Reserviert	–	–	–	112	–
200	Eigenschaftsbyte für Byte 0	–	XZM	EB	8	–
201	Eigenschaftsbyte für Byte 16	–	XZM	EB	8	–
202	Eigenschaftsbyte für Byte 28	–	XZM	EB	8	–
203	Eigenschaftsbyte für Byte 44	–	XZM	EB	8	–
204	Eigenschaftsbyte für Byte 45	–	XZM	EB	8	–
205	Reserviert	–	–	–	8	–
206	Eigenschaftsbyte für Byte 47	–	XZM	EB	8	–
207	Eigenschaftsbyte für Byte 48	–	XZM	EB	8	–
208	Reserviert	–	–	–	8	–
209	Eigenschaftsbyte für Byte 74	–	XZM	EB	8	–
210	Eigenschaftsbyte für Byte 82	–	XZM	EB	8	–

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
211	Eigenschaftsbyte für Byte 83	–	XZM	EB	8	–
212	Eigenschaftsbyte für Byte 84	–	XZM	EB	8	–
213	Eigenschaftsbyte für Byte 86	–	XZM	EB	8	–
214	Eigenschaftsbyte für Byte 88	–	XZM	EB	8	–
215	Reserviert	–	–	–	8	–
216	Eigenschaftsbyte für Byte 126	–	XZM	EB	8	–
217	Eigenschaftsbyte für Byte 144	–	XZM	EB	8	–
218	Eigenschaftsbyte für Byte 146	–	XZM	EB	8	–
219	Eigenschaftsbyte für Byte 148	–	XZM	EB	8	–
220	Reserviert	–	–	–	8	–
221	Eigenschaftsbyte für Byte 154	–	–	EB	8	–
222	Eigenschaftsbyte für Byte 170	–	–	EB	8	–

Datensatz 100: Identifikation im Überblick

Tabelle 69: Datensatz 100: Identifikation im Überblick (Länge 100 Byte, nur lesend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Header; Wert 0x00 00 00 00	–	XCOM-DP	–	32	–
4	Prüfdatum Schalter	98	XZM	PROFIBUS Zeit	64	–
12	Hersteller	–	XCOM-DP	20 × char	160	–
32	Gerätename	–	XCOM-DP	24 × char	192	–
56	Gerätefamilie (Fester Wert 0x03)	–	XCOM-DP	hex	8	–
57	Gerätesubfamilie (Fester Wert 0x01)	–	XCOM-DP	hex	8	–
58	Geräteklasse (1=Offener Leistungsschalter)	–	XCOM-DP	hex	8	–
59	System (Fester Wert 0x06)	–	XCOM-DP	hex	8	–
60	Funktionsgruppe (Bit .0 für XCOM-DP)	–	XCOM-DP	hex	8	–
61	Reserviert	–	–	–	8	–
62	Kurzbezeichnung (ACB)	–	XCOM-DP	16 × char	128	–
78	HW Ausgabestand	–	XCOM-DP	4 × char	32	–
82	PROFIBUS Identnummer (0x00 00 80 C0)	–	XCOM-DP	hex	32	–
86	Reserviert	–	–	–	16	–
88	Servicenummer (Unterer Teil der Schalter Identnummer)	–	XCOM-DP	8 × char	64	–
96	FW Ausgabestand der PROFIBUS Module	–	XCOM-DP	4 × char	32	–

Datensatz 128: Parameter der Messfunktion und der erweiterten Schutzfunktion

Über den Datensatz 128 können die Parameter der Messfunktion und der erweiterten Schutzfunktion ausgelesen, aber auch eingestellt werden. Enthalten ist auch die Belegung des konfigurierbaren digitalen Ausgangsmoduls.

Tabelle 70: Datensatz 128: Parameter der Messfunktion und der erweiterten Schutzfunktion (Länge 103 Byte, lesend und schreibend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Header; Wert 0x00 00 00 00	–	XCOM-DP	–	32	–
4	Spannungswandleranschluss primärseitig in Stern oder Dreieck	162	Messfkt.	Format (162)	1	–
5	Reserviert	–	–	–	8	–
6	Nennspannung des Netzes (primärseitig)	164	Messfkt.	unsigned int	16	0
8	Sekundärspannung des Wandlers	165	Messfkt.	unsigned char	8	0
9	Länge der Periode für die Langzeitmittelwertberechnung	166	Messfkt.	unsigned char	8	0
10	Anzahl der Subperioden für die Langzeitmittelwertberechnung	167	Messfkt.	unsigned char	8	0
11	Reserviert	–	–	–	8	–
12	Untergrenze der Stromübertragung	372	XZM	unsigned int	16	0
14	Wirkleistung in Normalrichtung	141	Messfkt.	unsigned int	16	0
16	Wirkleistung gegen Normalrichtung	143	Messfkt.	unsigned int	16	0
18	Verzögerungszeit für Wirkleistung in Normalrichtung	142	Messfkt.	unsigned char	8	0
19	Verzögerungszeit für Wirkleistung gegen Normalrichtung	144	Messfkt.	unsigned char	8	0
20	Normale Einspeiserichtung	145	Messfkt.	Format (145)	1	–
21	Phasendrehsinn	146	Messfkt.	Format (146)	1	–
22	Unterfrequenz	147	Messfkt.	unsigned int	16	0
24	Verzögerungszeit für Überfrequenz	150	Messfkt.	unsigned char	8	0
25	Verzögerungszeit für Unterfrequenz	148	Messfkt.	unsigned char	8	0
26	Überfrequenz	149	Messfkt.	unsigned int	16	0
28	Klirrfaktor des Stromes	158	Messfkt.	unsigned char	8	0
29	Verzögerungszeit für Klirrfaktors des Stromes	159	Messfkt.	unsigned char	8	0
30	Klirrfaktor der Spannung	160	Messfkt.	unsigned char	8	0
31	Verzögerungszeit des Klirrfaktors der Spannung	161	Messfkt.	unsigned char	8	0
32	Unsymmetrie Spannung	151	Messfkt.	unsigned char	8	0
33	Verzögerungszeit für Unsymmetrie Spannung	152	Messfkt.	unsigned char	8	0
34	Unterspannung	153	Messfkt.	unsigned int	16	0
36	Überspannung	155	Messfkt.	unsigned int	16	0
38	Verzögerungszeit für Unterspannung	154	Messfkt.	unsigned char	8	0
39	Verzögerungszeit für Überspannung	156	Messfkt.	unsigned char	8	0
40	Reserviert	–	–	–	8	–
41	Unsymmetrie Strom	139	Messfkt.	unsigned char	8	0
42	Verzögerungszeit für Unsymmetrie Strom	140	Messfkt.	unsigned char	8	0
43	Reserviert	–	–	–	8	–
44	Reserviert	–	–	–	16	0
46	Belegung des konfigurierbaren digitalen Ausgangsmoduls	129	konf. DO	Format (129)	168	–

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
67	Reserviert	–	–	–	24	–
70	Eigenschaftsbyte für Byte 4	–	Messfkt.	EB	8	–
71	Reserviert	–	–	–	8	–
72	Eigenschaftsbyte für Byte 6	–	Messfkt.	EB	8	–
73	Eigenschaftsbyte für Byte 8	–	Messfkt.	EB	8	–
74	Eigenschaftsbyte für Byte 9	–	Messfkt.	EB	8	–
75	Eigenschaftsbyte für Byte 10	–	Messfkt.	EB	8	–
76	Reserviert	–	–	–	8	–
77	Eigenschaftsbyte für Byte 12	–	XZM	EB	8	–
78	Eigenschaftsbyte für Byte 14	–	Messfkt.	EB	8	–
79	Eigenschaftsbyte für Byte 16	–	Messfkt.	EB	8	–
80	Eigenschaftsbyte für Byte 18	–	Messfkt.	EB	8	–
81	Eigenschaftsbyte für Byte 19	–	Messfkt.	EB	8	–
82	Eigenschaftsbyte für Byte 20	–	Messfkt.	EB	8	–
83	Eigenschaftsbyte für Byte 21	–	Messfkt.	EB	8	–
84	Eigenschaftsbyte für Byte 22	–	Messfkt.	EB	8	–
85	Eigenschaftsbyte für Byte 24	–	Messfkt.	EB	8	–
86	Eigenschaftsbyte für Byte 25	–	Messfkt.	EB	8	–
87	Eigenschaftsbyte für Byte 26	–	Messfkt.	EB	8	–
88	Eigenschaftsbyte für Byte 28	–	Messfkt.	EB	8	–
89	Eigenschaftsbyte für Byte 29	–	Messfkt.	EB	8	–
90	Eigenschaftsbyte für Byte 30	–	Messfkt.	EB	8	–
91	Eigenschaftsbyte für Byte 31	–	Messfkt.	EB	8	–
92	Eigenschaftsbyte für Byte 32	–	Messfkt.	EB	8	–
93	Eigenschaftsbyte für Byte 33	–	Messfkt.	EB	8	–
94	Eigenschaftsbyte für Byte 34	–	Messfkt.	EB	8	–
95	Eigenschaftsbyte für Byte 36	–	Messfkt.	EB	8	–
96	Eigenschaftsbyte für Byte 38	–	Messfkt.	EB	8	–
97	Eigenschaftsbyte für Byte 39	–	Messfkt.	EB	8	–
98	Eigenschaftsbyte für Byte 40	–	Messfkt.	EB	8	–
99	Eigenschaftsbyte für Byte 41	–	Messfkt.	EB	8	–
100	Eigenschaftsbyte für Byte 42	–	Messfkt.	EB	8	–
101	Eigenschaftsbyte für Byte 44	–	–	EB	8	–
102	Eigenschaftsbyte für Byte 46	–	konf. DO	EB	8	–

Datensatz 129: Parameter der Schutzfunktion

Im Datensatz 129 sind die Parameter der Schutzfunktion untergebracht sowie die Einstellungen für Lastabwurf und Lastaufnahme.

Tabelle 71: Datensatz 129: Parameter der Schutzfunktion (Länge 139 Byte, lesend und schreibend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Header; Wert 0x00 00 00 00	–	XCOM-DP	–	32	–
4	Überlastparameter I_R Parametersatz A (PS A)	333	XZM	unsigned int	16	0
6	Überlastschutz Neutralleiter I_N PS A (WL)	334	XZM	unsigned int	16	0
8	Trägheitsgrad t_R PS A	335	XZM	unsigned int	16	–1
10	Kurzschlusschutz unverzögert I_i PS A	336	XZM	unsigned int	16	1
12	Kurzschlusschutz verzögert I_{sd} PS A	337	XZM	unsigned int	16	1
14	Verzögerungszeit Kurzschlusschutz t_{sd} PS A	338	XZM	unsigned int	16	–3
16	Erdschlusschutz I_{g1} PS A	339	XZM	unsigned int	16	0
18	Verzögerungszeit Erdschluss t_{g1} PS A	340	XZM	unsigned int	16	–3
20	Erdschlusschutz I_{g2} PS A	341	XZM	unsigned int	16	0
22	Verzögerungszeit Erdschluss t_{g2} PS A	342	XZM	unsigned int	16	–3
24	I^2t Kennlinie für verzögerten Kurzschlusschutz PS A	343	XZM	Format (343)	1	–
25	I^2t Kennlinie für Erdschlusschutz PS A	344	XZM	Format (344)	1	–
26	I^4t Kennlinie für den Überlastschutz PS A	345	XZM	Format (345)	1	–
27	Thermisches Gedächtnis PS A	346	XZM	Format (346)	1	–
28	Phasenausfallempfindlichkeit PS A	347	XZM	Format (347)	1	–
29	Reserviert	–	–	–	8	–
30	Abkühlzeitkonstante PS A	348	XZM	unsigned int	16	0
32	Überlastparameter I_R Parametersatz B (PS B)	349	XZM	unsigned int	16	0
34	Überlastschutz Neutralleiter I_N PS B	350	XZM	unsigned int	16	0
36	Trägheitsgrad t_R PS B	351	XZM	unsigned int	16	–1
38	Kurzschlusschutz unverzögert I_i PS B	352	XZM	unsigned int	16	1
40	Kurzschlusschutz verzögert I_{sd} PS B	353	XZM	unsigned int	16	1
42	Verzögerungszeit Kurzschlusschutz t_{sd} PS B	354	XZM	unsigned int	16	–3
44	Erdschlusschutz I_{g1} PS B	355	XZM	unsigned int	16	0
46	Verzögerungszeit Erdschluss t_{g1} PS B	356	XZM	unsigned int	16	–3
48	Erdschlusschutz I_{g2} PS B	357	XZM	unsigned int	16	0
50	Verzögerungszeit Erdschluss ... PS B	358	XZM	unsigned int	16	–3
52	I^2t -Kennlinie für verzögerten Kurzschlusschutz PS B	359	XZM	Format (343)	1	–
53	I^2t -Kennlinie für Erdschlusschutz PS B	360	XZM	Format (344)	1	–
54	I^4t -Kennlinie für den Überlastschutz PS B	361	XZM	Format (345)	1	–
55	Thermisches Gedächtnis PS B	362	XZM	Format (346)	1	–
56	Phasenausfallempfindlichkeit PS B	363	XZM	Format (347)	1	–
57	Reserviert	–	–	–	8	–
58	Abkühlzeitkonstante PS B	364	XZM	unsigned int	16	0
60	Lastabwurf	367	XZM	unsigned int	16	0
62	Lastaufnahme	368	XZM	unsigned int	16	0

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
64	Verzögerungszeit Lastabwurf/-aufnahme	366	XZM	unsigned char	8	0
65	Aktiver Parametersatz	370	XZM	Format (370)	1	–
66	Reserviert	–	–	–	8	–
67	Reserviert	–	–	–	8	–
68	Reserviert	–	–	–	8	–
69	Erdschluss Wandlererfassungsart	410	XZM	Format (410)	2	–
70	Bemessungsstrom des externen g-Wandlers	102	XZM	unsigned int	16	0
72	Reserviert	–	–	–	208	–
98	Eigenschaftsbyte für Byte 70	–	XZM	EB	8	–
99	Eigenschaftsbyte für Byte 68	–	XZM	EB	8	–
100	Eigenschaftsbyte für Byte 4	–	XZM	EB	8	–
101	Eigenschaftsbyte für Byte 6	–	XZM	EB	8	–
102	Eigenschaftsbyte für Byte 8	–	XZM	EB	8	–
103	Eigenschaftsbyte für Byte 10	–	XZM	EB	8	–
104	Eigenschaftsbyte für Byte 12	–	XZM	EB	8	–
105	Eigenschaftsbyte für Byte 14	–	XZM	EB	8	–
106	Eigenschaftsbyte für Byte 16	–	XZM	EB	8	–
107	Eigenschaftsbyte für Byte 18	–	XZM	EB	8	–
108	Eigenschaftsbyte für Byte 20	–	XZM	EB	8	–
109	Eigenschaftsbyte für Byte 22	–	XZM	EB	8	–
110	Eigenschaftsbyte für Byte 24	–	XZM	EB	8	–
111	Eigenschaftsbyte für Byte 25	–	XZM	EB	8	–
112	Eigenschaftsbyte für Byte 26	–	XZM	EB	8	–
113	Eigenschaftsbyte für Byte 27	–	XZM	EB	8	–
114	Eigenschaftsbyte für Byte 28	–	XZM	EB	8	–
115	Eigenschaftsbyte für Byte 30	–	XZM	EB	8	–
116	Eigenschaftsbyte für Byte 32	–	XZM	EB	8	–
117	Eigenschaftsbyte für Byte 34	–	XZM	EB	8	–
118	Eigenschaftsbyte für Byte 36	–	XZM	EB	8	–
119	Eigenschaftsbyte für Byte 38	–	XZM	EB	8	–
120	Eigenschaftsbyte für Byte 40	–	XZM	EB	8	–
121	Eigenschaftsbyte für Byte 42	–	XZM	EB	8	–
122	Eigenschaftsbyte für Byte 44	–	XZM	EB	8	–
123	Eigenschaftsbyte für Byte 46	–	XZM	EB	8	–
124	Eigenschaftsbyte für Byte 48	–	XZM	EB	8	–
125	Eigenschaftsbyte für Byte 50	–	XZM	EB	8	–
126	Eigenschaftsbyte für Byte 52	–	XZM	EB	8	–
127	Eigenschaftsbyte für Byte 53	–	XZM	EB	8	–
128	Eigenschaftsbyte für Byte 54	–	XZM	EB	8	–
129	Eigenschaftsbyte für Byte 55	–	XZM	EB	8	–
130	Eigenschaftsbyte für Byte 56	–	XZM	EB	8	–

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
131	Eigenschaftsbyte für Byte 58	–	XZM	EB	8	–
132	Eigenschaftsbyte für Byte 60	–	XZM	EB	8	–
133	Eigenschaftsbyte für Byte 62	–	XZM	EB	8	–
134	Eigenschaftsbyte für Byte 64	–	XZM	EB	8	–
135	Eigenschaftsbyte für Byte 65	–	XZM	EB	8	–
136	Eigenschaftsbyte für Byte 66	–	–	EB	8	–
137	Reserviert	–	–	–	8	–
138	Eigenschaftsbyte für Byte 68	–	–	EB	8	–

Datensatz 130: Parameter für die Schwellwerte

Die Parameter zur Generierung von Schwellwertwarnungen können über den Datensatz 130 ausgelesen und verändert werden.

Tabelle 72: Datensatz 130: Parameter für die Schwellwerte (Länge 148 Byte, lesend und schreibend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Header; Wert 0x00 00 00 00	–	XCOM-DP	–	32	–
4	Wirkleistung in Normalrichtung	283	Messfkt.	unsigned int	16	0
6	Wirkleistung gegen Normalrichtung	285	Messfkt.	unsigned int	16	0
8	Leistungsfaktor kapazitiv	287	Messfkt.	signed int	16	–3
10	Leistungsfaktor induktiv	289	Messfkt.	signed int	16	–3
12	Verzögerungszeit für die Wirkleistung in Normalrichtung	284	Messfkt.	unsigned char	8	0
13	Verzögerungszeit für die Wirkleistung gegen Normalrichtung	286	Messfkt.	unsigned char	8	0
14	Verzögerungszeit für Leistungsfaktor kapazitiv	288	Messfkt.	unsigned char	8	0
15	Verzögerungszeit für Leistungsfaktor induktiv	290	Messfkt.	unsigned char	8	0
16	Überfrequenz	303	Messfkt.	unsigned char	8	0
17	Verzögerungszeit für die Überfrequenz	304	Messfkt.	unsigned char	8	0
18	Unterfrequenz	305	Messfkt.	unsigned char	8	0
19	Verzögerungszeit für die Unterfrequenz	306	Messfkt.	unsigned char	8	0
20	Klirrfaktor Strom	319	Messfkt.	unsigned char	8	0
21	Verzögerungszeit für den Klirrfaktor Strom	320	Messfkt.	unsigned char	8	0
22	Klirrfaktor Spannung	321	Messfkt.	unsigned char	8	0
23	Verzögerungszeit für den Klirrfaktor Spannung	322	Messfkt.	unsigned char	8	0
24	Scheitelfaktor	323	Messfkt.	unsigned int	16	–2
26	Formfaktor	325	Messfkt.	unsigned int	16	–2
28	Verzögerungszeit für den Scheitelfaktor	324	Messfkt.	unsigned char	8	0
29	Verzögerungszeit für den Formfaktor	326	Messfkt.	unsigned char	8	0
30	Langzeitmittelwert Wirkleistung	291	Messfkt.	unsigned int	16	0
32	Langzeitmittelwert Scheinleistung	293	Messfkt.	unsigned int	16	0
34	Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert der Wirkleistung	292	Messfkt.	unsigned char	8	0
35	Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert der Scheinleistung	294	Messfkt.	unsigned char	8	0

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
36	Langzeitmittelwert Blindleistung	295	Messfkt.	unsigned int	16	0
38	Blindleistung in Normalrichtung	297	Messfkt.	unsigned int	16	0
40	Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert der Blindleistung	296	Messfkt.	unsigned char	8	0
41	Verzögerungszeit für die Blindleistung in Normalrichtung	298	Messfkt.	unsigned char	8	0
42	Blindleistung gegen Normalrichtung	299	Messfkt.	unsigned int	16	0
44	Scheinleistung	301	Messfkt.	unsigned int	16	0
46	Verzögerungszeit für die Blindleistung gegen Normalrichtung	300	Messfkt.	unsigned char	8	0
47	Verzögerungszeit für die Scheinleistung	302	Messfkt.	unsigned char	8	0
48	Überstrom	267	Messfkt.	unsigned int	16	0
50	Strom, der gegen Erde fließt	269	Messfkt.	unsigned int	16	0
52	Überstrom im Neutralleiter	271	Messfkt.	unsigned int	16	0
54	Langzeitmittelwert des Stromes	275	Messfkt.	unsigned int	16	0
56	Verzögerungszeit für Überstrom	268	Messfkt.	unsigned char	8	0
57	Verzögerungszeit des Stromes, der gegen Erde fließt	270	Messfkt.	unsigned char	8	0
58	Verzögerungszeit für Überstrom im Neutralleiter	272	Messfkt.	unsigned char	8	0
59	Phasenunsymmetrie Strom	273	Messfkt.	unsigned char	8	0
60	Verzögerungszeit für Phasenunsym. Strom	274	Messfkt.	unsigned char	8	0
61	Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert des Stromes	276	Messfkt.	unsigned char	8	0
62	Unterspannung	277	Messfkt.	unsigned int	16	0
64	Verzögerungszeit für die Unterspannung	278	Messfkt.	unsigned char	8	0
65	Phasenunsymmetrie Spannung	279	Messfkt.	unsigned char	8	0
66	Verzögerungszeit für Phasenunsym. Spannung	280	Messfkt.	unsigned char	8	0
67	Reserviert	–	–	–	8	–
68	Überspannung	281	Messfkt.	unsigned int	16	0
70	Verzögerungszeit für die Überspannung	282	Messfkt.	unsigned char	8	0
71	Reserviert	–	–	–	232	–
100	Eigenschaftsbyte für Byte 4	–	Messfkt.	EB	8	–
101	Eigenschaftsbyte für Byte 6	–	Messfkt.	EB	8	–
102	Eigenschaftsbyte für Byte 8	–	Messfkt.	EB	8	–
103	Eigenschaftsbyte für Byte 10	–	Messfkt.	EB	8	–
104	Eigenschaftsbyte für Byte 12	–	Messfkt.	EB	8	–
105	Eigenschaftsbyte für Byte 13	–	Messfkt.	EB	8	–
106	Eigenschaftsbyte für Byte 14	–	Messfkt.	EB	8	–
107	Eigenschaftsbyte für Byte 15	–	Messfkt.	EB	8	–
108	Eigenschaftsbyte für Byte 16	–	Messfkt.	EB	8	–
109	Eigenschaftsbyte für Byte 17	–	Messfkt.	EB	8	–
110	Eigenschaftsbyte für Byte 18	–	Messfkt.	EB	8	–
111	Eigenschaftsbyte für Byte 19	–	Messfkt.	EB	8	–
112	Eigenschaftsbyte für Byte 20	–	Messfkt.	EB	8	–
113	Eigenschaftsbyte für Byte 21	–	Messfkt.	EB	8	–
114	Eigenschaftsbyte für Byte 22	–	Messfkt.	EB	8	–
115	Eigenschaftsbyte für Byte 23	–	Messfkt.	EB	8	–

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
116	Eigenschaftsbyte für Byte 24	–	Messfkt.	EB	8	–
117	Eigenschaftsbyte für Byte 26	–	Messfkt.	EB	8	–
118	Eigenschaftsbyte für Byte 28	–	Messfkt.	EB	8	–
119	Eigenschaftsbyte für Byte 29	–	Messfkt.	EB	8	–
120	Eigenschaftsbyte für Byte 30	–	Messfkt.	EB	8	–
121	Eigenschaftsbyte für Byte 32	–	Messfkt.	EB	8	–
122	Eigenschaftsbyte für Byte 34	–	Messfkt.	EB	8	–
123	Eigenschaftsbyte für Byte 35	–	Messfkt.	EB	8	–
124	Eigenschaftsbyte für Byte 36	–	Messfkt.	EB	8	–
125	Eigenschaftsbyte für Byte 38	–	Messfkt.	EB	8	–
126	Eigenschaftsbyte für Byte 40	–	Messfkt.	EB	8	–
127	Eigenschaftsbyte für Byte 41	–	Messfkt.	EB	8	–
128	Eigenschaftsbyte für Byte 42	–	Messfkt.	EB	8	–
129	Eigenschaftsbyte für Byte 44	–	Messfkt.	EB	8	–
130	Eigenschaftsbyte für Byte 46	–	Messfkt.	EB	8	–
131	Eigenschaftsbyte für Byte 47	–	Messfkt.	EB	8	–
132	Eigenschaftsbyte für Byte 48	–	Messfkt.	EB	8	–
133	Eigenschaftsbyte für Byte 50	–	Messfkt.	EB	8	–
134	Eigenschaftsbyte für Byte 52	–	Messfkt.	EB	8	–
135	Eigenschaftsbyte für Byte 54	–	Messfkt.	EB	8	–
136	Eigenschaftsbyte für Byte 56	–	Messfkt.	EB	8	–
137	Eigenschaftsbyte für Byte 57	–	Messfkt.	EB	8	–
138	Eigenschaftsbyte für Byte 58	–	Messfkt.	EB	8	–
139	Eigenschaftsbyte für Byte 59	–	Messfkt.	EB	8	–
140	Eigenschaftsbyte für Byte 60	–	Messfkt.	EB	8	–
141	Eigenschaftsbyte für Byte 61	–	Messfkt.	EB	8	–
142	Eigenschaftsbyte für Byte 62	–	Messfkt.	EB	8	–
143	Eigenschaftsbyte für Byte 64	–	Messfkt.	EB	8	–
144	Eigenschaftsbyte für Byte 65	–	Messfkt.	EB	8	–
145	Eigenschaftsbyte für Byte 66	–	Messfkt.	EB	8	–
146	Eigenschaftsbyte für Byte 68	–	–	EB	8	–
147	Eigenschaftsbyte für Byte 70	–	Messfkt.	EB	8	–

Datensatz 131: Eigenschaftsbytes der Parameter für die Schutzfunktion und für die Schwellwerte

Über die Eigenschaftsbytes im Datensatz 131 können die Parameter der Schutzfunktion, der erweiterten Schutzfunktion und der Schwellwertparameter ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Tabelle 73: Datensatz 131: Eigenschaftsbytes der Parameter für die Schutzfunktion und für die Schwellwerte (Länge 70 Byte, lesend und schreibend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Header; Wert 0x00 00 00 00	–	XCOM-DP	–	32	–
4	Eigenschaftsbyte für Datensatz 129.4	–	XZM	EB	8	–
5	Eigenschaftsbyte für Datensatz 129.6	–	XZM	EB	8	–
6	Eigenschaftsbyte für Datensatz 129.10	–	XZM	EB	8	–
7	Eigenschaftsbyte für Datensatz 129.12	–	XZM	EB	8	–
8	Eigenschaftsbyte für Datensatz 129.16	–	XZM	EB	8	–
9	Eigenschaftsbyte für Datensatz 129.20	–	XZM	EB	8	–
10	Eigenschaftsbyte für Datensatz 129.32	–	XZM	EB	8	–
11	Eigenschaftsbyte für Datensatz 129.34	–	XZM	EB	8	–
12	Eigenschaftsbyte für Datensatz 129.38	–	XZM	EB	8	–
13	Eigenschaftsbyte für Datensatz 129.40	–	XZM	EB	8	–
14	Eigenschaftsbyte für Datensatz 129.44	–	XZM	EB	8	–
15	Eigenschaftsbyte für Datensatz 129.48	–	XZM	EB	8	–
16	Eigenschaftsbyte für Datensatz 128.14	–	Messfkt.	EB	8	–
17	Eigenschaftsbyte für Datensatz 128.16	–	Messfkt.	EB	8	–
18	Eigenschaftsbyte für Datensatz 128.21	–	Messfkt.	EB	8	–
19	Eigenschaftsbyte für Datensatz 128.22	–	Messfkt.	EB	8	–
20	Eigenschaftsbyte für Datensatz 128.26	–	Messfkt.	EB	8	–
21	Eigenschaftsbyte für Datensatz 128.28	–	Messfkt.	EB	8	–
22	Eigenschaftsbyte für Datensatz 128.30	–	Messfkt.	EB	8	–
23	Eigenschaftsbyte für Datensatz 128.32	–	Messfkt.	EB	8	–
24	Eigenschaftsbyte für Datensatz 128.34	–	Messfkt.	EB	8	–
25	Eigenschaftsbyte für Datensatz 128.36	–	Messfkt.	EB	8	–
26	Eigenschaftsbyte für Datensatz 128.41	–	Messfkt.	EB	8	–
27	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.4	–	Messfkt.	EB	8	–
28	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.6	–	Messfkt.	EB	8	–
29	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.8	–	Messfkt.	EB	8	–
30	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.10	–	Messfkt.	EB	8	–
31	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.16	–	Messfkt.	EB	8	–
32	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.18	–	Messfkt.	EB	8	–
33	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.20	–	Messfkt.	EB	8	–
34	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.22	–	Messfkt.	EB	8	–
35	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.24	–	Messfkt.	EB	8	–
36	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.26	–	Messfkt.	EB	8	–
37	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.30	–	Messfkt.	EB	8	–
38	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.32	–	Messfkt.	EB	8	–

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
39	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.36	–	Messfkt.	EB	8	–
40	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.38	–	Messfkt.	EB	8	–
41	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.42	–	Messfkt.	EB	8	–
42	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.44	–	Messfkt.	EB	8	–
43	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.48	–	Messfkt.	EB	8	–
44	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.50	–	Messfkt.	EB	8	–
45	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.52	–	Messfkt.	EB	8	–
46	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.54	–	Messfkt.	EB	8	–
47	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.59	–	Messfkt.	EB	8	–
48	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.62	–	Messfkt.	EB	8	–
49	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.65	–	Messfkt.	EB	8	–
50	Eigenschaftsbyte für Datensatz 130.68	–	Messfkt.	EB	8	–
51	Eigenschaftsbyte für Datensatz 128.44	–	–	EB	8	–
52	Eigenschaftsbyte für Datensatz 129.27	–	XZM	EB	8	–
53	Reserviert	–	–	–	8	–
54	Eigenschaftsbyte für Datensatz 97.45	–	XZM	EB	8	–
55	Reserviert	–	–	–	120	–

Datensatz 160: Parameter für die Kommunikation

Im Datensatz 160 sind die Parameter für die Kommunikation hinterlegt. Diese können darüber ausgelesen, aber auch eingestellt werden.

Tabelle 74: Datensatz 160: Parameter für die Kommunikation (Länge 77 Byte, lesend und schreibend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Header; Wert 0x00 00 00 00	–	XCOM-DP	–	32	–
4	Reserviert	–	–	–	8	–
5	PROFIBUS Adresse	5	XCOM-DP	unsigned char	8	0
6	Basistyp der PROFIBUS Datenübertragung	6	XCOM-DP	hex	2	–
7	Reserviert	–	–	–	8	–
8	Daten im zyklischen Profil des PROFIBUS	7	XCOM-DP	Format (7)	224	–
36	Reserviert	–	–	–	48	–
42	IP Adresse des PG(E)	10	PG(E)	Format (10)	40	–
48	Reserviert	–	–	–	176	–
70	Reserviert	–	–	–	8	–
71	Eigenschaftsbyte für Byte 5	–	XCOM-DP	EB	8	–
72	Eigenschaftsbyte für Byte 6	–	XCOM-DP	EB	8	–
73	Reserviert	–	–	EB	8	–
74	Eigenschaftsbyte für Byte 8	–	XCOM-DP	EB	8	–
75	Reserviert	–	–	EB	8	–
76	Eigenschaftsbyte für Byte 42	–	PG(E)	EB	8	–

Datensatz 162: Gerätekonfiguration

Über die Gerätekonfiguration kann ausgelesen werden, welcher Leistungsschalter aktuell angeschlossen ist.

Tabelle 75: Datensatz 162: Gerätekonfiguration (Länge 75 Byte, nur lesend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Header; Wert 0x00 00 00 00	–	XCOM-DP	–	32	–
4	Identnummer des XCOM-DP	91	XCOM-DP	16 × char	128	–
20	Reserviert	–	–	–	160	–
40	Typ (Messfunktion)	138	Messfkt.	Format (138)	8	–
41	Typ des Auslösers	412	XZM	Format (412)	5	–
42	Reserviert	–	–	–	224	–
70	Eigenschaftsbyte für Byte 4	–	XCOM-DP	EB	8	–
71	Eigenschaftsbyte für Byte 20	–	XZM	EB	8	–
72	Reserviert	–	–	EB	8	–
73	Eigenschaftsbyte für Byte 41	–	XZM	EB	8	–
74	Reserviert	–	–	EB	8	–

Datensatz 165: Identifikation Kommentar

Im Datensatz 165 können anwenderspezifische Texte wie Kommentar, Anlagenkennzeichen, Datum und Autor im IZM-Leistungsschalter hinterlegt werden.

Tabelle 76: Datensatz 165: Identifikation Kommentar (Länge 194 Byte, lesend und schreibend)

Byte	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle	Format	Länge (Bit)	Skalierung
0	Header; Wert 0x00 00 00 00	–	XCOM-DP	–	32	–
4	Anwendertext (frei editierbar)	20	XCOM-DP	64 × char	512	–
68	Anlagenkennzeichen (frei editierbar)	21	XCOM-DP	64 × char	512	–
132	Datum (frei editierbar)	22	XCOM-DP	Zeit	64	–
140	Autor (frei editierbar)	23	XCOM-DP	30 × char	240	–
170	Reserviert	–	–	–	160	–
190	Eigenschaftsbyte für Byte 4	–	XCOM-DP	EB	8	–
191	Eigenschaftsbyte für Byte 68	–	XCOM-DP	EB	8	–
192	Eigenschaftsbyte für Byte 132	–	XCOM-DP	EB	8	–
193	Eigenschaftsbyte für Byte 140	–	XCOM-DP	EB	8	–

Allgemeine und spezielle Datenformate

In den vorangegangenen Seiten wurden alle verfügbaren Datenpunkte beschrieben und in welchem Datensatz sie über den PROFIBUS übertragen werden. In der Spalte „Format“ ist dabei erklärt, welcher Datentyp sich dahinter verbirgt und wie dieser Inhalt zu interpretieren ist. Zu unterscheiden sind hierbei allgemein gültige Formate und Spezialformate, die meist binär codiert zu verstehen sind.

Tabelle 77: Standardformate mit ihren Wertebereichen und Verwendungszwecken

Format	Länge in Byte	Vorzeichen	Wertebereich unskaliert	Verwendet für...
unsigned int	2		0...65535	Messwerte, Parameter etc.
signed int	2	√	–32678...32767	Negative Messwerte
unsigned char	1		0...255	Messwerte, Parameter mit kleinerem Wertebereich
char	1		0...255	ASCII Zeichen
unsigned long	4		0...4294967295	Messwerte und Wartungsinformation mit großem Messbereich

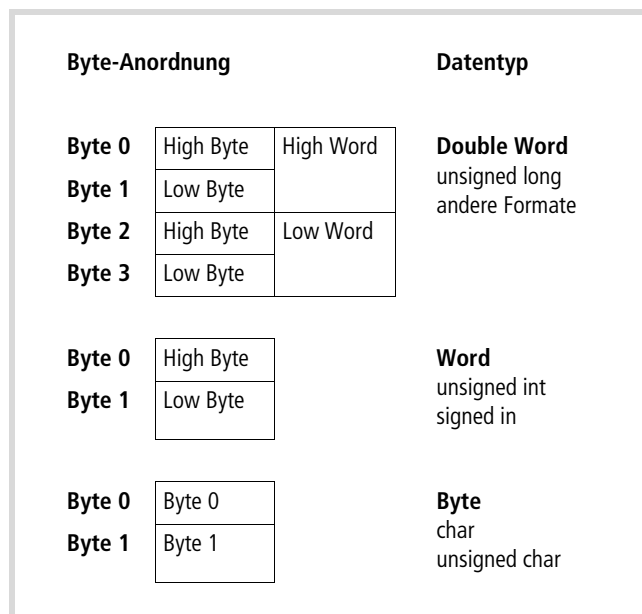


Abbildung 43: Daten die länger als ein Byte sind, werden im Motorola-Format (Big-Endian) abgelegt

Allgemeine Datenformate

Viele Datenpunkte besitzen eine Datenlänge von mehr als einem Byte. In diesem Fall können die Zahlen je nach Prozessortyp, für den das Format entwickelt wurde, entweder im Little-Endian-Format (Intel) oder im Big-Endian-Format (Motorola) abgelegt werden. Im Big-Endian-Format steht das höherwertige Byte lesefreundlich vor dem niederwertigen Byte, bei Intel sind beide Bytes vertauscht.

Generell werden alle Daten, die über den PROFIBUS kommuniziert werden, im Motorola- (Big-Endian) Format übertragen.

Das Format **unsigned int** wird vor allem zur Übertragung von Parameter und Messwerte sowie Statistikinformationen verwendet. Reicht der Wertebereich nicht aus, wird eine Skalierung angewandt.

Um Messwerte zu übertragen, die auch negativ sein können (z. B. Leistungsfaktoren), wird das Format **signed int** verwendet.

Ist der Wertebereich eines Parameters oder eines Messwertes stark eingeschränkt (z. B. Phasenunsymmetrie von 0 bis 50%), dann reicht der Datentyp **unsigned char** vollständig aus.

Über den Datentyp **char** werden Textelemente zusammengesetzt, die aus ASCII Zeichen bestehen.

Reicht der Wertebereich nicht aus, wird auf den Datentyp **unsigned long** zurückgegriffen. Dieser wird z. B. beim Betriebsstundenzähler verwendet. Wäre dafür unsigned int verwendet worden, würde der Betriebsstundenzähler nach siebeneinhalb Jahren überlaufen.

Das Format **hex** ist immer dort angegeben, wo eine Aneinanderreihung von binären Informationen vorliegt, z. B. bei der Übertragung der Zustände an den Eingängen des binären Eingangsmoduls vorliegt. Es wird aber auch verwendet, wenn Zahlen im Hexadezimalsystem übertragen werden.

Eine Beschreibung des Formats der Eigenschaftsbytes **EB** ist bereits im Kapitel 3 beschrieben worden.

Für die Kommunikation von Zeitstempeln wird das **Zeitformat** (DATE_AND_TIME) benutzt. Eine Ausnahme hier bildet der Zeitstempel im Datensatz 100, der nach der PROFIBUS Norm abgebildet ist.

Tabelle 78: Format Zeit

Byte	Bit	Bedeutung
0	–	Jahr
1	–	Monat
2	–	Tag
3	–	Stunde
4	–	Minute
5	–	Sekunde
6	–	Niederwertige Ziffern von Millisekunden
7	4...7	Höherwertige Ziffern von Millisekunden (4MSB)
7	0...3	Wochentag (1 = Sonntag...7 = Samstag)

Alle Zeitstempel werden im diesem Format übertragen.

Tabelle 79: Format PROFIBUS-Zeit (Datensatz 100.4)

Byte	Bit	Bedeutung
0	–	Höherwertige Ziffern von Millisekunden
1	–	Niederwertige Ziffern von Millisekunden
2	–	Minute
3	0...4	Stunde
3	7	1 = Sommerzeit; 0 = Winterzeit
4	0...4	Tag im Monat (1...31)
4	5...7	Wochentag (1 = Montag...7 = Sonntag)
5	–	Monat
6	–	Jahr (02 = 2002)
7	–	Reserviert

Dieses Zeitformat ist konform zum PROFIBUS-Zeitformat.

Spezielle Datenformate

Spezielle Datenformate werden dort verwendet, wo die unflexiblen Standardformate nicht eingesetzt werden können. Die speziellen Datenformate werden z. B. bei binär verschlüsselten oder bei zusammengesetzten Datenpunkten benutzt.

Ist bei einem Datenpunkt ein spezielles Datenformat verwendet worden, so ist dies im ersten und zweiten Teil in diesem Kapitel in der Format-Spalte mit **Format (X)** hinterlegt. Das X steht dort als Stellvertreter für eine laufende Nummer der verwendeten speziellen Datenformate, die nachfolgend beschrieben sind. In den allermeisten Fällen stimmt das X im Format mit der Datenpunktnummer überein, um die Suche zu vereinfachen.

Bei Bitinterpretationen ist die Bedeutung immer bei einem High aktiven Signal zu sehen.

Tabelle 80: Format (7) Zyklische Daten im DP

Byte	Bit	Bedeutung
0	–	Belegung (Datenpunktnummer) des 1. Datenblocks im zyklischen Telegramm
2	–	entsprechend
4	–	entsprechend
6	–	entsprechend
8	–	entsprechend
10	–	entsprechend
12	–	entsprechend
14	–	entsprechend
16	–	entsprechend
18	–	entsprechend
20	–	entsprechend

Byte	Bit	Bedeutung
22	–	entsprechend
24	–	entsprechend
26	–	Belegung (Datenpunktnummer) des 14. Datenblocks im zyklischen Telegramm

Tabelle 81: Format (10) IP-Adresse PG(E)

Byte	Bit	Bedeutung
0	–	unsigned int: 1. Teil IP-Adresse X .x.x.x
1	–	unsigned int: 2. Teil IP-Adresse x. X .x.x
2	–	unsigned int: 3. Teil IP-Adresse x.x. X .x
3	–	unsigned int: 4. Teil IP-Adresse x.x.x. X
4	–	Reserviert

IP-Adressen bestehen aus vier Zahlen von 0 bis 255 getrennt durch jeweils einen Punkt.

Tabelle 82: Tabelle 5-57 Format (14) PROFIBUS-Schreibschutz

Byte	Bit	Bedeutung
0	0	0 = Schreibschutz aktiv 1 = kein Schreibschutz aktiv

Ein HW-Eingang am XCOM-DP deaktiviert den Schreibschutz über PROFIBUS.

Tabelle 83: Format (15) Auslösebuch

Byte	Bit	Bedeutung
0	–	Zeitstempel der 1. Auslösung
8	–	Reserviert 0x00
9	–	Auslösegrund 1. Auslösung 1 = Überlast 2 = unverzügter Kurzschluss 3 = verzögerter Kurzschluss 4 = Erdschluss 5 = Erweiterte Schutzfunktion 6 = Überlast N-Leiter 20 = Unsymmetrischer Strom 21 = Unsymmetrische Spannung 22 = Wirkleistung in Normalrichtung 23 = Wirkleistung gegen Normalrichtung 24 = Überspannung 25 = Unterspannung 26 = Überfrequenz 27 = Unterfrequenz 28 = Klirrfaktor Strom 29 = Klirrfaktor Spannung 30 = Phasendrehwinkel Änderung
10	–	Quelle der 1. Auslösung 14 = Messfunktion 25 = Auslöser

Byte	Bit	Bedeutung
11	–	Reserviert 0x00
12	–	Zeitstempel der 2. Auslösung
20	–	Reserviert 0x00
21	–	Auslösegrund 2. Auslösung
22	–	Quelle der 2. Auslösung
23	–	Reserviert 0x00
24	–	Zeitstempel der 3. Auslösung
32	–	Reserviert 0x00
33	–	Auslösegrund 3. Auslösung
34	–	Quelle der 3. Auslösung
35	–	Reserviert 0x00
36	–	Zeitstempel der 4. Auslösung
44	–	Reserviert 0x00
45	–	Auslösegrund 4. Auslösung
46	–	Quelle der 4. Auslösung
47	–	Reserviert 0x00
48	–	Zeitstempel der 5. Auslösung
56	–	Reserviert 0x00
57	–	Auslösegrund 5. Auslösung
58	–	Quelle der 5. Auslösung
59	–	Reserviert 0x00

Das Auslösebuch enthält die letzten 5 Auslösungen mit Zeitstempel und Quelle.

Tabelle 84: Format (16) Ereignisbuch

Byte	Bit	Bedeutung
0	–	Zeitstempel des 1. Ereignisses
8	–	Reserviert 0x00
		Ereignis (Erstes Ereignis = kommend +; zweites Ereignis = gehend -), siehe 1 u. 2! 1 = + Überlastwarnung 2 = - Überlastwarnung etc... 3 = Überlastwarnung N-Leitung 5 = Lastabwurfwarnung 7 = Lastaufnahmemeldung 9 = Phasenunsymmetriewarnung 11 = Fehler im Auslöser 13 = Erdschlusswarnung 15 = Übertemperaturwarnung 20 = Schalter ein 21 = Schalter aus 40 = Schwellwertwarnung SW Strom 42 = SW Erdschluss 44 = SW Überstrom N-Leiter 46 = SW Unsymmetrie Strom 48 = SW Langzeitmittelwert Strom 50 = SW Unterspannung 52 = SW Unsymmetrie Spannung 54 = SW Überspannung 56 = SW Langzeitmittelwert Wirkleistung 58 = SW Langzeitmittelwert Scheinleistung 60 = SW Langzeitmittelwert Blindleistung 62 = SW Blindleistung in Normalrichtung 64 = SW Blindleistung gegen Normalrichtung 66 = SW Scheinleistung 68 = SW Überfrequenz 70 = SW Unterfrequenz 72 = SW Unterleistungsfaktor 74 = SW Überleistungsfaktor 76 = SW Klirrfaktor Strom 78 = SW Klirrfaktor Spannung 80 = SW Scheitelfaktor 82 = SW Formfaktor 84 = SW Wirkleistung in Normalrichtung 86 = SW Wirkleistung gegen Normalrichtung
10	–	Quelle der 1. Ereignisses 14 = Messfunktion 25 = Auslöser
11	–	Reserviert 0x00
12	–	Zeitstempel des 2. Ereignisses
20	–	Reserviert 0x00
21	–	2. Ereignis
22	–	Quelle der 2. Ereignisses
23	–	Reserviert 0x00
24	–	Zeitstempel des 3. Ereignisses
32	–	Reserviert 0x00
33	–	3. Ereignis
34	–	Quelle der 3. Ereignisses

Byte	Bit	Bedeutung
35	–	Reserviert 0x00
36	–	Zeitstempel des 4. Ereignisses
44	–	Reserviert 0x00
45	–	4. Ereignis
46	–	Quelle der 4. Ereignisses
47	–	Reserviert 0x00
48	–	Zeitstempel des 5. Ereignisses
56	–	Reserviert 0x00
57	–	5. Ereignis
58	–	Quelle der 5. Ereignisses
59	–	Reserviert 0x00
60	–	Zeitstempel des 6. Ereignisses
68	–	Reserviert 0x00
69	–	6. Ereignis
70	–	Quelle der 6. Ereignisses
71	–	Reserviert 0x00
72	–	Zeitstempel des 7. Ereignisses
80	–	Reserviert 0x00
81	–	7. Ereignis
82	–	Quelle der 7. Ereignisses
83	–	Reserviert 0x00
84	–	Zeitstempel des 8. Ereignisses
92	–	Reserviert 0x00
93	–	8. Ereignis
94	–	Quelle der 8. Ereignisses
95	–	Reserviert 0x00
96	–	Zeitstempel des 9. Ereignisses
104	–	Reserviert 0x00
105	–	9. Ereignis
106	–	Quelle der 9. Ereignisses
107	–	Reserviert 0x00
108	–	Zeitstempel des 10. Ereignisses
116	–	Reserviert 0x00
117	–	10. Ereignis
118	–	Quelle der 10. Ereignisses
119	–	Reserviert 0x00

Das Ereignisbuch enthält die letzten 10 Ereignisse mit Zeitstempel

Tabelle 85: Format (17) Status PROFIBUS-DP

Byte	Bit	Bedeutung
0	0	Kein zyklischer Datenverkehr mit Master Klasse 1
	1	XCOM-DP hat keine gültige PROFIBUS Adresse
	2	PROFIBUS Adresse kann nicht mehr verändert werden

Tabelle 86: Format (18) XCOM-DP steuern

Byte	Bit	Bedeutung
0	2	Löscht die Wartungszähler
	3	Löscht die min./max. Temperaturen
	4	Löscht alle min./max. Werte außer Temperatur
	5	Synchronisiert die Uhr auf xx:30:00,000
	6	Löscht den Inhalt des Auslöse- und Ereignisbuches
	7	Hebt die Sperre der DP-Adresse auf und setzt die Adresse auf 126

Tabelle 87: Format (19) Ausgänge XCOM-DP

Byte	Bit	Bedeutung
0	0	Benutzerausgang setzen
	1	Benutzerausgang rücksetzen
	2	Schalter ausschalten
	3	Schalter einschalten
	6	Status Benutzerausgang lesen
	7	Status Benutzereingang lesen (nur XCOM-DP)

Tabelle 88: Format (24) Position des IZM in der Ausfahrvorrichtung

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	Trennstellung
	1	Betriebsstellung
	2	Teststellung
	3	Schalter nicht anwesend

Tabelle 89: Format (88) Systembusmodule am internen Systembus

Byte	Bit	Bedeutung
0	0	XCOM-DP
	1	Auslöser XZM
	2	ZSI Modul
1	0	konfig. digitales Ausgangsmodul
	2	digitales Ausgangsmodul #2
	3	digitales Eingangsmodul #2
	4	Breaker Status Sensor XBSS
	5	digitales Ausgangsmodul #1
	6	digitales Eingangsmodul #1
2	1	PG(E)
	3	Grafikdisplay XZMD
	4	Analoges Ausgangsmodul #2
	5	Analoges Ausgangsmodul #1
	6	Messfunktion

Tabelle 90: Format (95) Marktangabe zum IZM

Byte	Wert	Bedeutung
0	1	IEC
	2	UL
	3	ANSI

Tabelle 91: Format (99) Schaltleistungsklasse (max. Ausschaltstrom)

Byte	Wert	Bedeutung
0	2	ECO Schaltvermögen N
	3	Standardschaltvermögen S
	4	Hohes Schaltvermögen H

Tabelle 92: Format (100) Baugröße

Byte	Wert	Bedeutung
0	1	Baugröße 1
	2	Baugröße 2
	3	Baugröße 3

Tabelle 93: Format (107) Abgeschaltete I²t-Werte

Byte	Bit	Bedeutung
0	-	Phase L1 (unsigned long)
4	-	Phase L2 (unsigned long)
8	-	Phase L3 (unsigned long)
12	-	Phase N (unsigned long)

Tabelle 94: Format (108) Polzahl

Byte	Wert	Bedeutung
0	1	3 Pole
	2	4 Pole (mit N-Leiter)

Tabelle 95: Format (111) Schalterstellung der digitalen Eingangsmodule

Byte	Wert	Bedeutung
0	1	Parametersatzschaltung (Modul #1)
	2	6 × digitale Eingänge (Modul #2)

Tabelle 96: Format (119) Schalterstellung der digitalen Ausgangsmodule

Byte	Wert	Bedeutung
0	0x01	Modul #1 Trip unverzögert
	0x02	Modul #1 Trip verzögert 200 ms
	0x03	Modul #1 Trip verzögert 500 ms
	0x04	Modul #1 Trip verzögert 1 s
	0x05	Modul #1 Trip verzögert 2 s
	0x06	Modul #2 Alarm unverzögert
	0x07	Modul #2 Alarm verzögert 200ms
	0x08	Modul #2 Alarm verzögert 500 ms
	0x09	Modul #2 Alarm verzögert 1 s
	0x0A	Modul #2 Alarm verzögert 2 s

Tabelle 97: Format (121) Steuerung der Ausgänge der digitalen Ausgangsmodule mit Drehkodierschalter

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	Keine Aktion
	1	Ausgang 1 setzen („1“)
	2	Ausgang 1 rücksetzen („0“)
	3	Ausgang 2 setzen („1“)
	4	Ausgang 2 rücksetzen („0“)
	5	Ausgang 3 setzen („1“)
	6	Ausgang 3 rücksetzen („0“)
	7	Ausgang 4 setzen („1“)
	8	Ausgang 4 rücksetzen („0“)
	9	Ausgang 5 setzen („1“)
	10	Ausgang 5 rücksetzen („0“)
	11	Ausgang 6 setzen („1“)
	12	Ausgang 6 rücksetzen („0“)
	13	Forcemodus (Überschreiben der eigentlich gültigen Daten) ausschalten

Tabelle 98: Format (129) Konfigurierbares Ausgangsmodul

Byte	Wert	Bedeutung
0		1. Ereignis auf dem 1. Ausgang
	0x00	nicht belegt
	0x01	Schalter ein
	0x02	Schalter aus
	0x03	Federspeicher gespannt
	0x04	Einschaltbereit
	0x05	Sammelwarnung
	0x06	Sammelausgelöstmeld.
	0x07	DP Schreibschutz aktiv
	0x08	DP Kommunikation OK
	0x09	Warnung: Überlast
	0x0A	Warnung: Überlast N-Leiter
	0x0B	Warnung: Lastabwurf
	0x0C	Warnung: Erdschluss
	0x0D	Warnung: Übertemperatur
	0x0E	Warnung: µP-Fehler
	0x0F	Warnung: Phasenuns. Strom
	0x10	Warnung: Lastaufnahme
	0x11	Auslösung: Überlast L
	0x12	Auslösung: verzögerter Kurzschluss I
	0x13	Auslösung: Unverzögerter Kurzschluss S
	0x15	Auslösung: Erdschluss G
	0x16	Auslösung: Überlast N-Leiter N
	0x17	Auslösung: Phasenuns. Strom
	0x18	Auslösung: Phasenuns. Spann.
	0x19	Auslösung: Unterfrequenz
	0x1A	Auslösung: Überfrequenz
	0x1B	Auslösung: Unterspannung
	0x1C	Auslösung: Überspannung
	0x1D	Auslösung: Wirkleistung in Normalr.
0x1E	Auslösung: Wirkleistung gegen Normalrichtung	
0x1F	Auslösung: Klirrfaktor Strom	
0x20	Auslösung: Klirrfaktor Spannung	
0x21	Auslösung: Umkehr Phasendreh Sinn	
0x22	Schwellwert SW: Überstrom	
0x23	SW: Überstrom N-Leiter	
0x24	SW: Überstrom Erdschluss	
0x25	SW: Phasenuns. Strom	
0x26	SW: Phasenuns. Spannung	
0x27	SW: Langzeitm. Strom	
0x28	SW: Unterspannung	
0x29	SW: Überspannung	

Byte	Wert	Bedeutung
0	0x2A	SW: Klirrfaktor Strom
	0x2B	SW: Klirrfaktor Spannung
	0x2C	SW: Scheitelfaktor
	0x2D	SW: Formfaktor
	0x2E	SW: Unterfrequenz
	0x2F	SW: Überfrequenz
	0x30	SW: Wirkleistung in Normalricht.
	0x31	SW: Wirkleistung gegen Normalr.
	0x32	SW: Scheinleistung
	0x33	SW: Blindleistung in Normalr.
	0x34	SW: Blindleistung gegen Normalr.
	0x35	SW: $\cos \varphi$ kapazitiv
	0x36	SW: $\cos \varphi$ induktiv
	0x37	SW: Langzeitmittelwert Wirkleistung
	0x38	SW: Langzeitmittelwert Blindleistung
	0x39	SW: Langzeitmittelwert Scheinleistung
	0x3A	Triggerevent A eingetreten
	0x3B	Triggerevent B eingetreten
	0x3C	Parametersatz A aktiv
	0x3D	Parametersatz B aktiv
0x3E	PROFIBUS Bit 1 (#426)	
0x3F	PROFIBUS Bit 2 (#426)	
0x40	PROFIBUS Bit 3 (#426)	
0x41	PROFIBUS Bit 4 (#426)	
0x42	PROFIBUS Bit 5 (#426)	
0x43	PROFIBUS Bit 6 (#426)	
1	–	2. Ereignis auf dem 1. Ausgang
2	–	3. Ereignis auf dem 1. Ausgang
3	–	4. Ereignis auf dem 1. Ausgang
4	–	5. Ereignis auf dem 1. Ausgang
5	–	6. Ereignis auf dem 1. Ausgang
6	–	1. Ereignis auf dem 2. Ausgang
7	–	2. Ereignis auf dem 2. Ausgang
8	–	3. Ereignis auf dem 2. Ausgang
9	–	4. Ereignis auf dem 2. Ausgang
10	–	5. Ereignis auf dem 2. Ausgang
11	–	6. Ereignis auf dem 2. Ausgang
12	–	1. Ereignis auf dem 3. Ausgang
13	–	2. Ereignis auf dem 3. Ausgang
14	–	3. Ereignis auf dem 3. Ausgang
15	–	4. Ereignis auf dem 3. Ausgang
16	–	5. Ereignis auf dem 3. Ausgang

Byte	Wert	Bedeutung
17	–	6. Ereignis auf dem 3. Ausgang
18	–	Ereignis auf dem 4. Ausgang
19	–	Ereignis auf dem 5. Ausgang
20	–	Ereignis auf dem 6. Ausgang

Im 1. Ereignis des 1. Ausgangs ist exemplarisch die Belegung für alle anderen Ausgänge erklärt.

Tabelle 99: Format (138) Typ der Messfunktion

Byte	Wert	Bedeutung
0	0x00	Keine Messfunktion
	0x02	Messfunktion power
	0x03	Messfunktion harmonic

Tabelle 100: Format (145) Einspeiserichtung

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	Von Oben nach Unten
	1	Von Unten nach Oben

Das Vorzeichen von Wirk- und Blindleistungen sind abhängig von der Einspeiserichtung.

Tabelle 101: Format (146) Normalzustand Phasendreh Sinn

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	L1 – L2 – L3
	1	L1 – L3 – L2 oder ähnliches

Tabelle 102: Format (162) Spannungswandler

Byte	Wert	Anschluss
0	0	Spannungswandler ist primärseitig in Dreieckschaltung angeschlossen
	1	Spannungswandler ist primärseitig in Dreieckschaltung angeschlossen

Die Einstellung des Primäranschlusses hat auch Einfluss auf die Spannungsmessgrößen und ist abhängig vom verwendeten Spannungswandler.

Tabelle 103: Format (307) Auslösung der Messfunktion

Byte	Wert	Anschluss
0/1	0x0000	Keine Auslösung
	0x0001	Phasenunsymmetrie Strom
	0x0002	Phasenunsymmetrie Spannung
	0x0004	Wirkleistung in Normalrichtung
	0x0008	Wirkleistung gegen Normalr.
	0x0040	Überspannung
	0x0080	Unterspannung
	0x0100	Überfrequenz
	0x0200	Unterfrequenz
	0x0400	Klirrfaktor Strom
	0x0800	Klirrfaktor Spannung
	0x1000	Änderung des Phasendrehsinns

Tabelle 104: Format (308) Schwellwertwarnungen

Byte	Bit	Bedeutung
1	0	cos φ kapazitiv
	1	cos φ induktiv
	2	Klirrfaktor Strom
	3	Klirrfaktor Spannung
	4	Scheitelfaktor
	5	Formfaktor
	6	Wirkleistung in Normalricht.
	7	Wirkleistung gegen Normalrichtung
2	0	Langzeitmittelwert Wirkleistung
	1	Langzeitmittelwert Scheinleistung
	2	Langzeitmittelwert Blindleistung
	3	Blindleistung in Normalricht.
	4	Blindleistung gegen Normalrichtung
	5	Scheinleistung
	6	Überfrequenz
	7	Unterfrequenz
3	0	Überstrom
	1	Überstrom Erdschluss
	2	Überstrom N-Leiter
	3	Phasenunsymmetrie Strom
	4	Langzeitmittelwert Strom
	5	Unterspannung
	6	Phasenunsymmetrie Spannung
	7	Überspannung

Tabelle 105: Format (309) Harmonische Analyse

Byte	Bit	Bedeutung
0	–	1. Harmonische Strom: Exponent (signed char)
1	–	1. Harmonische Strom: Wert (unsigned char)
2	–	1. Harmonische Spannung: Exponent (signed char)
3	–	1. Harmonische Spannung: Wert (unsigned char)
4	–	2. Harmonische Strom: Exponent (signed char)
5	–	2. Harmonische Strom: Wert (unsigned char)
6	–	2. Harmonische Spannung: Exponent (signed char)
7	–	2. Harmonische Spannung: Wert (unsigned char)
...
112	–	29. Harmonische Strom: Exponent (signed char)
113	–	29. Harmonische Strom: Wert (signed char)
114	–	29. Harmonische Spannung: Exponent (signed char)
115	–	29. Harmonische Spannung: Wert (unsigned char)

Zur Berechnung muss der Wert mit dem vorzeichenbehafteten Exponenten multipliziert werden.

Tabelle 106: Format (328) Status des Schalters

Byte	Bit	Bedeutung
0	0	Schalter ist aus
	1	Schalter ist ein
	2	Schalter hat ausgelöst (Ausgelöstmeldeschalter)
	3	Schalter ist einschaltbereit
	4	Federspeicher ist gespannt
	5	Schalter am 1. Hilfsauslöser ist betätigt
	6	Schalter am 2. Hilfsauslöser ist betätigt

Das Format 328 überträgt die Daten, die der XBSS über Mikroswitcher eingesammelt hat.

Tabelle 107: Format (343) I²t-Kennlinie für S

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	I ² t-Kennlinie für den verzögerten Kurzschlusschutz ausgeschaltet
	1	I ² t-Kennlinie für den verzögerten Kurzschlusschutz eingeschaltet

Tabelle 108: Format (344) I²t-Kennlinie für G

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	I ² t-Kennlinie für den Erdschlusschutz ausgeschaltet
	1	I ² t-Kennlinie für den Erdschlusschutz eingeschaltet

Tabelle 109: Format (345) I⁴t-Kennlinie für L

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	I ⁴ t-Kennlinie für den Überlastschutz ausgeschaltet
	1	I ⁴ t-Kennlinie für den Überlastschutz eingeschaltet

Tabelle 110: Format (346) Thermisches Gedächtnis

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	Thermisches Gedächtnis ist ausgeschaltet
	1	Thermisches Gedächtnis ist eingeschaltet

Tabelle 111: Format (347) Phasenausfallempfindlichkeit

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	Phasenausfallempfindlichkeit ist ausgeschaltet
	1	Phasenausfallempfindlichkeit ist eingeschaltet

Tabelle 112: Format (370) Aktiver Parametersatz

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	Parametersatz A ist aktiv
	1	Parametersatz B ist aktiv

Tabelle 113: Format (373) Phasennummer

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	Phase L1
	1	Phase L2
	2	Phase L3
	3	N-Leiter
	4	Erdschluss

Gibt die Phasennummer der höchstbelasteten Phase und die Phase der Auslösung an.

Tabelle 114: Format (401) Auslösungen Auslöser

Byte	Wert	Bedeutung
0	0x00	Keine Auslösung
	0x01	Überlast (L)
	0x02	Unverzög. Kurzschluss (I)
	0x04	Kurzzeitverzögerter Kurzschluss (S)
	0x08	Erdschluss (G)
	0x10	Auslösung durch die erweiterte Schutzfunktion (in der Messfunktion)
	0x20	Überlast im N-Leiter (N)

Der Datenpunkt 401 zeigt die letzte, nicht quittierte Auslösung des Auslösers an.

Tabelle 115: Format (402) Warnungen Auslöser

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	Voreilende Überlastauslösewarnung
1	0	Überlast
	1	Überlast N-Leiter
	2	Lastabwurf
	3	Lastaufnahme
	4	Phasenunsymmetrie Strom
	5	µP-Fehler
	6	Erdschlusswarnung
7	Übertemperatur	

Über den Datenpunkt 402 kommuniziert der Auslöser die aktuell anliegenden Warnungen.

Tabelle 116: Format (405) Kontaktzustand

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	Hauptkontakte brauchen noch nicht gewartet werden (Hinweis: Nach jeder Auslösung müssen trotzdem die Hauptkontakte überprüft werden!)
	1	Wartung der Hauptkontakte vorbereiten
	2	Sofortige Sichtprüfung der Hauptkontakte durchführen

Der Kontaktzustand wird empirische aus den Wartungsinformationen berechnet.

Tabelle 117: Format (406) Steuerung Auslöser

Byte	Wert	Anschluss
0/1	0x0002	Letzte Auslösemeldung im Auslöser löschen
	0x0022	Zähler und Statistikinformationen des Auslösers zurücksetzen

Tabelle 118: Format (410) Erdschlusserfassung

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	Erfassung des Stromes gegen Erde über einen externen Wandler
	1	Berechnung des Stromes gegen Erde durch eine vektorielle Summenbildung
	2	Erfassung des Stromes gegen Erde über die vektorielle Summenbildung (Warnung) und über einen externen Wandler (Auslösung)

Tabelle 119: Format (411) N-Wandler

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	Kein Wandler im N-Leiter vorhanden
	1	Es ist ein Wandler im N-Leiter vorhanden

Tabelle 120: Format (412) Auslösertyp

Byte	Wert	Bedeutung
0	4	XZMU
	5	XZMU mit Display
	6	XZMU mit Erdschluss
	7	XZMU mit Display und Erdschluss
	13	XZMD
	14	XZMD mit Erdschluss

Tabelle 121: Format (426) PROFIBUS-Bits

Byte	Bit	Bedeutung
0	0	PROFIBUS Bit 1
	1	PROFIBUS Bit 2
	2	PROFIBUS Bit 3
	3	PROFIBUS Bit 4
	4	PROFIBUS Bit 5
	5	PROFIBUS Bit 6

Über diese Bits können Signale vom PROFIBUS auf das konfigurierbare Ausgangsmodul gelegt werden.

Anhang

Datenpunkte in numerischer Reihenfolge

Tabelle 122: Übersicht über alle Datenpunkte in numerischer Reihenfolge

Datenpunkt	Beschreibung	→ Seite	Datenpunkt	Beschreibung	→ Seite
5	PROFIBUS-Adresse	98	42	ZS Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1	92
6	Basistyp der PROFIBUS-Datenübertragung	98	43	ZS Minimum der Sternpunktspannung Phase L1	92
7	Daten im zyklischen Profil des PROFIBUS	98	44	ZS Maximum der Sternpunktspannung Phase L1	92
10	IP Adresse des PG(E)	98	45	ZS Minimum der Sternpunktspannung Phase L2	92
14	PROFIBUS-Schreibschutz (DPWriteEnable)	86	46	ZS Maximum der Sternpunktspannung Phase L2	92
15	Auslösebuch der letzten 5 Auslösungen mit Zeit	86	47	ZS Minimum der Sternpunktspannung Phase L3	92
16	Ereignisbuch der letzten 10 Ereignisse mit Zeit	86	48	ZS Maximum der Sternpunktspannung Phase L3	92
17	Status des angeschlossenen PROFIBUS	87	49	ZS Minimum des Mittelwertes der Wirkleistung	92
18	Steuert die Speicher (z. B. min/max. Werte) des Kommunikationsmoduls	86	50	ZS Maximum des Mittelwertes der Wirkleistung	92
19	Steuert die Ausgänge des Kommunikationsmoduls (z. B. Schalten des Schalters)	86	51	ZS Minimum des Mittelwertes der Blindleistung	92
20	Anwendertext (frei editierbar)	87	52	ZS Maximum des Mittelwertes der Blindleistung	92
21	Anlagenkennzeichen (frei editierbar)	87	53	ZS Min. des Mittelwerts des Leistungsfaktors	92
22	Datum (frei editierbar)	87	54	ZS Max. des Mittelwerts des Leistungsfaktors	92
23	Autor (frei editierbar)	87	55	ZS Minimum Langzeitmittelwert Strom	92
24	Position des Leistungsschalters im Rahmen	87	56	ZS Maximum Langzeitmittelwert Strom	92
25	ZS Minimaler Strom in der Phase L1	92	57	ZS Minimum d. Mittelwertes der Scheinleistung	92
26	ZS Maximaler Strom in der Phase L1	92	58	ZS Maximum des Mittelwertes Scheinleistung	92
27	ZS Minimaler Strom in der Phase L2	92	59	ZS Minimum der Frequenz	93
28	ZS Maximaler Strom in der Phase L2	92	60	ZS Maximum der Frequenz	93
29	ZS Minimaler Strom in der Phase L3	92	61	ZS Minimum des Klirrfaktors des Stromes	93
30	ZS Maximaler Strom in der Phase L3	92	62	ZS Maximum des Klirrfaktors des Stromes	93
31	ZS Minimaler Mittelwert über die drei Phasen	92	63	ZS Minimum des Klirrfaktors der Spannung	93
32	ZS Maximaler Mittelwert über die drei Phasen	92	64	ZS Maximum des Klirrfaktors der Spannung	93
33	ZS Minimaler Strom im Neutralleiter	92	65	ZS Minimum des Scheitelfaktors	93
34	ZS Maximaler Strom im Neutralleiter	92	66	ZS Maximum des Scheitelfaktors	93
35	ZS Minimaler Strom, der zur Erde abfließt	92	67	ZS Minimum des Formfaktors	93
36	ZS Maximaler Strom, der zur Erde abfließt	92	68	ZS Maximum des Formfaktors	93
37	ZS Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2	92	71	Temperatur im Schaltschrank (gemessen im XCOM-DP)	91
38	ZS Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2	92	72	Minimale Temperatur im Schaltschrank	91
39	ZS Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3	92	73	Maximale Temperatur im Schaltschrank	91
40	ZS Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3	92	74	Minimale Temperatur im Leistungsschalter	91
41	ZS Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1	92	75	Maximale Temperatur im Leistungsschalter	91
			76	ZS Minimale Temperatur im Schaltschrank	92
			77	ZS Maximale Temperatur im Schaltschrank	93
			78	ZS Minimale Temperatur im Leistungsschalter	93

Datenpunkt	Beschreibung	→ Seite
79	ZS Maximale Temperatur im Leistungsschalter	93
80	Anzahl der Schaltungen unter Last	86
81	Anzahl der Schaltungen durch Auslösungen	86
82	Schaltspielzähler (für Schaltzyklus ein/aus)	86
83	Betriebsstundenzähler (bei Ein + Strom > 0)	86
84	Datum der letzten Parameteränderung	86
88	Module, die am internen Systembus angeschlossen sind	87
90	System-Zeit der Leistungsschalter	86
91	Identnummer des XCOM-DP	87
95	Markt, in dem der Auslöser eingesetzt wird	87
96	Identnummer des Leistungsschalters	87
98	Prüfdatum Schalter	87
99	Schaltleistungsklasse	87
100	Baugröße	87
101	Nennspannung (LL) des Leistungsschalters	87
102	Bemessungsstrom des externen g-Wandlers	87
104	Anzahl Kurzschlussauslösungen (SI)	86
105	Anzahl Überlastauslösungen (L)	86
106	Anzahl Erdschlussauslösungen (G)	86
107	Summe der abgeschalt. I^2t -Werte L1, L2, L3, N	86
108	Polzahl des Leistungsschalters	87
110	Status der Eingänge des digitalen Eingangsmoduls 1	87
111	Schalterstellung am digitalen Eingangsmodul 1	87
114	Status der Eingänge des digitalen Eingangsmoduls 2	87
115	Schalterstellung am digitalen Eingangsmodul 2	87
118	Status der Ausgänge des digitalen Ausgangsmoduls 1	87
119	Schalterstellung am digitalen Ausgangsmodul 1	87
121	Steuert das digitale Ausgangsmodul 1	86
123	Status der Ausgänge des digitalen Ausgangsmoduls 2	87
124	Schalterstellung am digitalen Ausgangsmodul 2	87
126	Steuert das digitale Ausgangsmodul 2	86
129	Belegung des konfig. digitales Ausgangsmoduls	98
138	Typ Messfunktion	87
139	Unsymmetrie Strom	96
140	Verzögerungszeit für Unsymmetrie Strom	96
141	Wirkleistung in Normalrichtung	96
142	Verzögerungszeit für Wirkleistung in Normalrichtung	96
143	Wirkleistung gegen Normalrichtung	96
144	Verzögerungszeit für Wirkleistung gegen Normalrichtung	96
145	Normale Einspeiserichtung	98

Datenpunkt	Beschreibung	→ Seite
146	Phasendreh Sinn	98
147	Unterfrequenz	96
148	Verzögerungszeit für Unterfrequenz	96
149	Überfrequenz	96
150	Verzögerungszeit für Überfrequenz	96
151	Unsymmetrie Spannung	96
152	Verzögerungszeit für Unsymmetrie Spannung	96
153	Unterspannung	96
154	Verzögerungszeit für Unterspannung	96
155	Überspannung	96
156	Verzögerungszeit für Überspannung	96
158	Klirrfaktor des Stromes	96
159	Verzögerungszeit für Klirrfaktors des Stromes	96
160	Klirrfaktor der Spannung	96
161	Verzögerungszeit des Klirrfaktors der Spannung	96
162	Spannungswandleranschluss primärseitig in Stern oder Dreieck	98
164	Nennspannung des Netzes (primärseitig)	98
165	Sekundärspannung des Wandlers	98
166	Länge der Periode für die Langzeitmittelwertberechnung	98
167	Anzahl der Subperioden für die Langzeitmittelwertberechnung	98
168	Mittelwert des Leistungsfaktors	91
169	Leistungsfaktor in der Phase L1	91
170	Leistungsfaktor in der Phase L2	91
171	Leistungsfaktor in der Phase L3	91
172	Phasenunsymmetrie Strom (in %)	88
173	Phasenunsymmetrie Spannung (in %)	89
193	Langzeitmittelwert Strom 3-phasig	88
194	Langzeitmittelwert Strom L1	88
195	Langzeitmittelwert Strom L2	88
196	Langzeitmittelwert Strom L3	88
197	Verkettete Spannung zwischen Phase L1 und L2	89
198	Verkettete Spannung zwischen Phase L2 und L3	89
199	Verkettete Spannung zwischen Phase L3 und L1	89
200	Sternpunktspannung Phase L1	89
201	Sternpunktspannung Phase L2	89
202	Sternpunktspannung Phase L3	89
203	Mittelwert der verketteten Spannung	89
204	Mittelwert der Sternpunktspannung	89
205	Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2	89

Datenpunkt	Beschreibung	→ Seite
206	Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2	89
207	Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3	89
208	Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3	89
209	Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1	89
210	Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1	89
211	Minimum der Sternpunktspannung Phase L1	89
212	Maximum der Sternpunktspannung Phase L1	89
213	Minimum der Sternpunktspannung Phase L2	89
214	Maximum der Sternpunktspannung Phase L2	89
215	Minimum der Sternpunktspannung Phase L3	89
216	Maximum der Sternpunktspannung Phase L3	89
217	Summe der Scheinleistungen	90
218	Scheinleistung in der Phase L1	90
219	Scheinleistung in der Phase L2	90
220	Scheinleistung in der Phase L3	90
221	Summe der Wirkleistungen	90
222	Wirkleistung in der Phase L1	90
223	Wirkleistung in der Phase L2	90
224	Wirkleistung in der Phase L3	90
225	Summe der Blindleistungen	90
226	Blindleistung in der Phase L1	90
227	Blindleistung in der Phase L2	90
228	Blindleistung in der Phase L3	90
229	Langzeitmittelwert der Wirkleistung 3-phasig	90
230	Langzeitmittelwert der Wirkleistung in der Phase L1	90
231	Langzeitmittelwert der Wirkleistung in der Phase L2	90
232	Langzeitmittelwert der Wirkleistung in der Phase L3	90
233	Langzeitmittelwert der Scheinleistung 3-phasig	90
234	Langzeitmittelwert der Scheinleistung in der Phase L1	90
235	Langzeitmittelwert der Scheinleistung in der Phase L2	90
236	Langzeitmittelwert der Scheinleistung in der Phase L3	90
237	Langzeitmittelwert der Blindleistung 3-phasig	90
238	Wirkarbeit in Normalrichtung	91
239	Wirkarbeit gegen die Normalrichtung	91
240	Blindarbeit in Normalrichtung	91
241	Blindarbeit gegen die Normalrichtung	91
242	Minimum des Mittelwerts des Leistungsfaktors	91
243	Maximum des Mittelwerts des Leistungsfaktors	91

Datenpunkt	Beschreibung	→ Seite
244	Minimum Langzeitmittelwert Strom	88
245	Maximum Langzeitmittelwert Strom	88
246	Minimum des Mittelwertes der Scheinleistung	90
247	Maximum des Mittelwertes Scheinleistung	90
248	Minimum des Mittelwertes der Blindleistung	90
249	Maximum des Mittelwertes der Blindleistung	90
250	Minimum des Mittelwertes der Wirkleistung	90
251	Maximum des Mittelwertes der Wirkleistung	90
252	Minimum der Frequenz	91
253	Maximum der Frequenz	91
254	Klirrfaktor des Stromes	91
255	Minimum des Klirrfaktors des Stromes	91
256	Maximum des Klirrfaktors des Stromes	91
257	Klirrfaktor der Spannung	91
258	Minimum des Klirrfaktors der Spannung	91
259	Maximum des Klirrfaktors der Spannung	91
260	Scheitelfaktor	91
261	Formfaktor	91
262	Frequenz	91
263	Minimum des Scheitelfaktors	91
264	Maximum des Scheitelfaktors	91
265	Minimum des Formfaktors	91
266	Maximum des Formfaktors	91
267	Überstrom	97
268	Verzögerungszeit für Überstrom	97
269	Strom, der gegen Erde fließt	97
270	Verzögerungszeit des Stromes, der gegen Erde fließt	97
271	Überstrom im Neutralleiter	97
272	Verzögerungszeit für Überstrom im Neutralleiter	97
273	Phasenunsymmetrie Strom	97
274	Verzögerungszeit für Phasenunsym. Strom	97
275	Langzeitmittelwert des Stromes	97
276	Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert des Stromes	97
277	Unterspannung	97
278	Verzögerungszeit für die Unterspannung	97
279	Phasenunsymmetrie Spannung	97
280	Verzögerungszeit für Phasenunsym. Spannung	97
281	Überspannung	97
282	Verzögerungszeit für die Überspannung	97
283	Wirkleistung in Normalrichtung	97

Datenpunkt	Beschreibung	→ Seite
284	Verzögerungszeit für die Wirkleistung in Normalrichtung	97
285	Wirkleistung gegen Normalrichtung	97
286	Verzögerungszeit für die Wirkleistung gegen Normalrichtung	97
287	Leistungsfaktor kapazitiv	97
288	Verzögerungszeit für Leistungsfaktor kapazitiv	97
289	Leistungsfaktor induktiv	97
290	Verzögerungszeit für Leistungsfaktor induktiv	97
291	Langzeitmittelwert Wirkleistung	97
292	Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert der Wirkleistung	97
293	Langzeitmittelwert Scheinleistung	97
294	Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert der Scheinleistung	97
295	Langzeitmittelwert Blindleistung	97
296	Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert der Blindleistung	97
297	Blindleistung in Normalrichtung	97
298	Verzögerungszeit für die Blindleistung in Normalrichtung	97
299	Blindleistung gegen Normalrichtung	98
300	Verzögerungszeit für die Blindleistung gegen Normalrichtung	98
301	Scheinleistung	98
302	Verzögerungszeit für die Scheinleistung	98
303	Überfrequenz	98
304	Verzögerungszeit für die Überfrequenz	98
305	Unterfrequenz	98
306	Verzögerungszeit für die Unterfrequenz	98
307	Auslösungen durch die Messfunktion „harmonic“	86
308	Schwellwertwarnungen	86
309	Harmonische von Strom/Spannung bis zur 29.	86
319	Klirrfaktor Strom	98
320	Verzögerungszeit für den Klirrfaktor Strom	98
321	Klirrfaktor Spannung	98
322	Verzögerungszeit für den Klirrfaktor Spannung	98
323	Scheitelfaktor	98
324	Verzögerungszeit für den Scheitelfaktor	98
325	Formfaktor	98
326	Verzögerungszeit für den Formfaktor	98
328	Status Leistungsschalter (Ein/Aus/Gespannt etc.)	87

Datenpunkt	Beschreibung	→ Seite
330	Temperatur im Leistungsschalter (gemessen im XBSS)	
331	Reserviert	94
333	Überlastparameter I_R Parametersatz A (PS A)	94
334	Überlastschutz Neutralleiter I_N PS A (WL)	94
335	Trägheitsgrad t_R PS A	94
336	Kurzschlusschutz unverzögert I_i PS A	94
337	Kurzschlusschutz verzögert I_{sd} PS A	94
338	Verzögerungszeit Kurzschlusschutz t_{sd} PS A	94
339	Erdschlusschutz I_{g1} PS A	94
340	Verzögerungszeit Erdschluss t_{g1} PS A	94
341	Erdschlusschutz I_{g2} PS A	94
342	Verzögerungszeit Erdschluss t_{g2} PS A	94
343	I^2t -Kennlinie für verzögerten Kurzschlusschutz PS A	94
344	I^2t Kennlinie für Erdschlusschutz PS A	94
345	I^4t Kennlinie für den Überlastschutz PS A	94
346	Thermisches Gedächtnis PS A	94
347	Phasenausfallempfindlichkeit PS A	94
348	Abkühlzeitkonstante PS A	94
349	Überlastparameter I_R Parametersatz B (PS B)	94
350	Überlastschutz Neutralleiter I_N PS B	94
351	Trägheitsgrad t_R PS B	94
352	Kurzschlusschutz unverzögert I_i PS B	94
353	Kurzschlusschutz verzögert I_{sd} PS B	94
354	Verzögerungszeit Kurzschlusschutz t_{sd} PS B	94
355	Erdschlusschutz I_{g1} PS B	94
356	Verzögerungszeit Erdschluss t_{g1} PS B	94
357	Erdschlusschutz I_{g2} PS B	94
358	Verzögerungszeit Erdschluss t_{g2} PS B	94
359	I^2t Kennlinie für verzögerten Kurzschlusschutz PS B	94
360	I^2t Kennlinie für Erdschlusschutz PS B	94
361	I^4t Kennlinie für den Überlastschutz PS B	94
362	Thermisches Gedächtnis PS B	94
363	Phasenausfallempfindlichkeit PS B	94
364	Abkühlzeitkonstante PS B	94
365	Überlastschutz Neutralleiter I_N (VL)	
366	Verzögerungszeit Lastabwurf/-aufnahme	95
367	Lastabwurf	95
368	Lastaufnahme	95
369	Reserviert	95
370	Aktiver Parametersatz	94
372	Untergrenze der Stromübertragung	98

Datenpunkt	Beschreibung	→ Seite
373	Zeigt die höchstbelastete Phase an	
374	Strom der höchstbelasteten Phase	88
375	Strom im Neutralleiter	88
376	Strom, der zur Erde abfließt	88
377	Bemessungsstromstecker (Rating Plug)	87
378	Leistungsschalter Rahmen (Frame)	87
379	Zeit bis zur vermutlichen Überlastauslösung	86
380	Strom in der Phase 1	88
381	Strom in der Phase 2	88
382	Strom in der Phase 3	88
383	Mittelwert Strom über die drei Phasen	88
384	Minimaler Strom in der Phase 1	88
385	Maximaler Strom in der Phase 1	88
386	Minimaler Strom in der Phase 2	88
387	Maximaler Strom in der Phase 2	88
388	Minimaler Strom in der Phase 3	88
389	Maximaler Strom in der Phase 3	88
390	Minimaler Strom im Neutralleiter	88
391	Maximaler Strom im Neutralleiter	88
392	Minimaler Strom, der zur Erde abfließt	88
393	Maximaler Strom, der zur Erde abfließt	88
394	Minimaler Mittelwert über die drei Phasen	88
395	Maximaler Mittelwert über die drei Phasen	88
401	Letzte, nicht quittierte Auslösung des Auslösers	86
402	Aktuell anliegende Warnungen	86
403	Strom im Abschaltmoment	87
404	Phase im Abschaltmoment	87
405	Wartungsinformation zu den Hauptkontakten	87
406	Steuert den Auslöser	86
408	Herstellungsdatum des Auslösers	87
409	Identnummer des Auslösers	87
410	Erdschluss Wandlererfassungsart	
411	N-Wandler angeschlossen	87
412	Typ des Auslösers	87
426	6 PROFIBUS Bits für das digitale konfigurierbare Ausgangsmodul	86

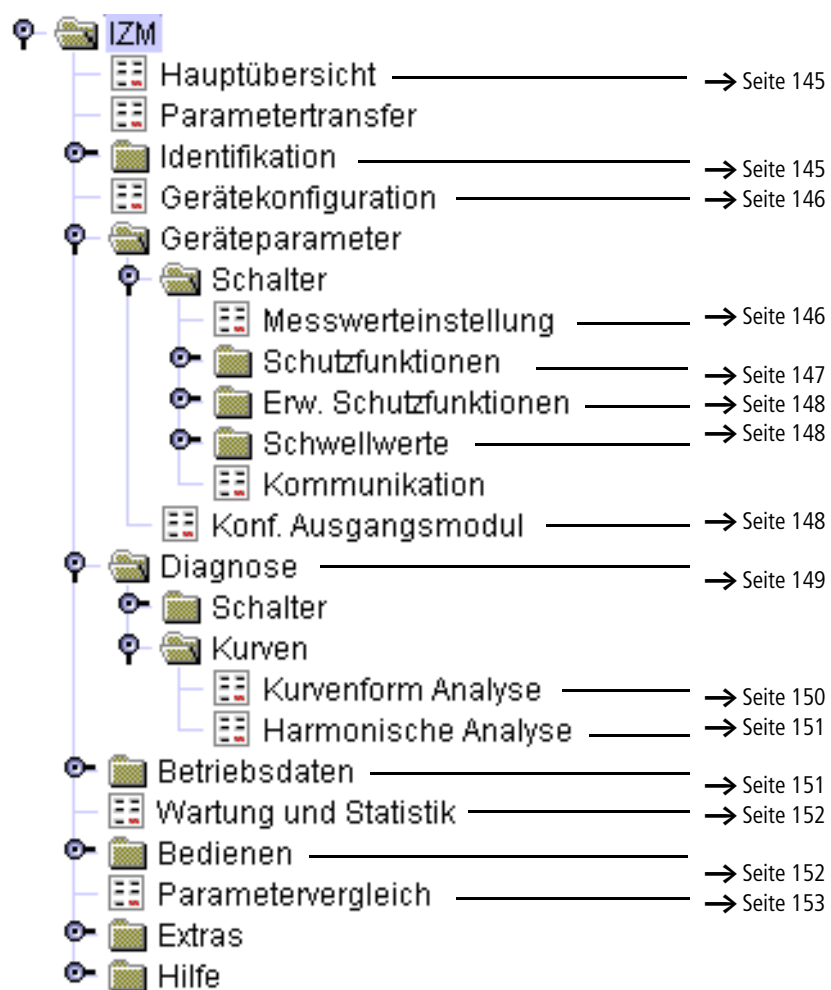
Informationen zu den Hilfeseiten

Abbildung 44: Verzeichnisbaum des PG(E) mit den zugeordneten Hilfeseiten




Es stehen folgende Hilfeseiten zur Verfügung, deren Zuordnung zum Verzeichnisbaum der Abbildung 44 zu entnehmen ist:

Hauptübersicht

Die Hauptübersicht zeigt alle wichtigen Informationen des Leistungsschalters auf einen Blick an. Sie wird in mehrere Teile unterteilt:

Zustandsbild

Diese Bild zeigt an, ob die Hauptkontakte geschlossen sind, ein möglicher Einschubschalter sich in der Teststellung befindet, ausgefahren oder gar nicht vorhanden ist. Der Hintergrund dieses Feldes erklärt sich folgendermaßen:

 (grün)	Es liegen momentan weder Auslösemeldungen noch Warn- oder Schwellwertwarnungen an.
 (gelb)	Es liegt eine oder mehrere Warnmeldung oder Schwellwertwarnung an. Zur genaueren Diagnose sollte auf die Schalter Diagnosesseite gewechselt werden.
 (rot)	Es hat eine Auslösung stattgefunden, die noch nicht quittiert wurde. Der Leistungsschalter kann danach, abhängig der installierten Option, wieder eingeschaltet werden. Solange die Auslösung nicht quittiert wurde, bleibt auch der Hintergrund rot.

Strombalken

Der Strombalken nimmt abhängig vom Zustand des Leistungsschalters die Farbe des Hintergrundbildes aus dem Zustandsbild an. Auf ca. 80 % der Höhe befindet sich die momentan aktive Überlastschwelle (abhängig vom aktivierten Parametersatz A oder B bei dem Auslöser XZMD). Dieser wird durch einen schwarzen Querstrich angezeigt, der Wert I_r steht rechts daneben. Darunter befindet sich die Angabe, in welcher Phase der maximale Strom fließt und wie hoch dieser ist.



Zeit bis zur Auslösung

Liegt eine Überlast vor, wird vom IZM die Zeit berechnet, die bei angenommener gleichbleibender Überlast noch bis zur Auslösung vergeht. Die Funktion wird erst bei Überschreiten von 112,5 % von I_r aktiviert.

Messwerte und Uhrzeit

In diesem Feld werden die Ströme im N-Leiter und der Erdschlussstrom, sofern die Option installiert ist, angezeigt. Der Leistungsfaktor wird nur angezeigt, wenn die Option Messfunktion (XMP oder XMH) installiert ist. Die Systemzeit ist im Modul XCOM-DP gespeichert, kann also nur bei Vorhandensein angezeigt werden. Die Uhrzeit kann mit dem XEM-PG(E) unter «Bedienen → Allgemein» eingestellt werden.

PROFIBUS-Kommunikation

 (grün)	PROFIBUS-Kommunikation mit einem Master Klasse 1 (z. B. SPS) ist aktiv
 (rot)	Keine Kommunikation mit Master Klasse 1 am PROFIBUS

Ereignisse

Ereignisse sind alle Zustandsänderungen (Warnungen, Schwellwertwarnungen, Statusänderungen), die den IZM-Schalter betreffen – mit Ausnahme von Auslösungen. Die Ereignisliste

umfasst die letzten zehn Ereignisse mit Zeitstempel, Meldung für kommend oder gehend (+/-) und zugehörigem Meldetext. Die Ereignisliste wird im XCOM-DP gespeichert, auch wenn mittlerweile die Spannung abgeschaltet wird.

Auslösungen

Die Ausgelöstmeldeleiste umfasst die letzten fünf Auslösungen mit Zeitstempel und zugehörigem Auslösegrund. Wie die Ereignisliste wird diese im XCOM-DP nicht flüchtig gespeichert.

Schalten

Die Leistungsschalter IZM können auch geschaltet werden. Dazu sind einige Vorbedingungen nötig:

- Ein XCOM-DP muss vorhanden sein
- Die Ausgänge des XCOM-DP zum Ein- und Ausschalten müssen mit den Ein-/Ausschaltmagneten verbunden sein. Anschlussplan siehe Bedruckung auf dem XCOM-DP oder im Handbuch Kommunikation mit IZM Leistungsschaltern.
- Damit der Leistungsschalter IZM eingeschaltet werden kann, muss die Einschaltbereitschaftsmeldung anliegen. Diese ist von verschiedenen Faktoren abhängig, z. B. Federspeicher gespannt, Unterspannungsauslöser erregt, etc.
- Der PROFIBUS-Schreibschutz muss deaktiviert sein. Dazu muss auf dem XCOM-DP eine Brücke eingelegt werden.

Identifikation

Übersicht

Auf dieser Seite werden die wichtigsten Identifikationsmerkmale des Schalters angezeigt.

Zusätzlich wird das Prüfdatum des Schalters angegeben. Dies erleichtert die weitere Diagnose.

Details

Zur genaueren Identifikation stehen in diesem Fenster viele weitere Informationen zur Verfügung.

Beschreibung

Auf der Seite „Beschreibung“ stehen max. vier weitere Felder zur Verfügung, die der Anwender mit Informationen füllen kann. Diese Einträge werden im XCOM-DP gespeichert. Des Weiteren wird die Versionsnummer des XEM-PG(E) angezeigt.

- Anlagenkennzeichen
Hier kann ein Anlagenkennzeichen eingetragen werden (z. B. Q12). Maximale Länge: 64 Zeichen.
- Autor
Ersteller der Parametrierung. Maximale Länge: 30 Zeichen.
- Datum
Hier kann z. B. das Erstelldatum hinterlegt werden.
- Kommentar
In diesem Feld kann der Benutzer einen beliebigen Text mit bis zu 64 Zeichen hinterlegen: z. B. „Hier wurden am 21.4.99 die Hauptkontakte gewechselt“.

Gerätekonfiguration

Die Seite „Gerätekonfiguration“ dient je nach Modus des XEM-PG(E) (Offline/Online) zur Auswahl oder Ansicht der Schalterkonfiguration. Abhängig von diesen Einstellungen werden alle Parameter und Messwerte freigegeben oder als nicht verfügbar gekennzeichnet.

Beispiel: Bei einem Universalauslöser ist der Parameter I_r nur lesbar, bei allen anderen ist er auch schreibbar.

Offline

Wurde das XEM-PG(E) ohne eine Verbindung zu einem Leistungsschalter gestartet, befindet man sich automatisch im Offline-Modus. Auf diese Seite „Gerätekonfiguration“ muss zunächst ausgewählt werden, welcher Auslöser im Leistungsschalter vorliegt. Danach müssen die Schalteroptionen gewählt werden, die im einzustellenden Schalter installiert sind.

Online

Wurde das XEM-PG(E) mit einer Verbindung zu einem Leistungsschalter gestartet, so befindet man sich automatisch im Online-Modus. Die Daten auf der Seite „Gerätekonfiguration“ sind im OnlineModus „nur lesbar“. Es wird die aktuelle Konfiguration des verbundenen Gerätes angezeigt.

Geräteparameter Messwerteinstellung

Untergrenze Stromübertragung	Hier kann eingestellt werden, ab wann ein Stromwert ungleich 0 übertragen wird. Dies dient dazu, bei ausgeschaltetem Schalter 0 A zu übertragen. Ohne diese Funktion ist es möglich, dass ein Leistungsschalter mit 6300 A im ausgeschaltetem Zustand einen Strom von 20 A überträgt aufgrund der technisch bedingten Ungenauigkeiten, die auch bei Genauigkeiten von 0,5 % entstehen.
Derating der Harmonischen	Einstellwert für das Derating bei Harmonischen Schwingungen. Diese Einstellung reduziert bei einem erhöhtem Auftreten von Harmonischen den Überlastschutz.
Art der Erdschlusserfassung	Der Erdschlussstrom kann auf drei Arten ermittelt werden. 1. Direkte Messung über Wandler 2. Vektorielle Berechnung 3. Beides (Messung führt zur Auslösung, Berechnung erzeugt eine Warnung)
Parameter für Langzeitmittelwertberechnung	Für die Ermittlung der Langzeitmittelwerte kann hier eine Periodenlänge von 15, 30 oder 60 Minuten eingestellt werden. Je nach gewählter Periodenlänge kann noch die Anzahl der Subperioden gewählt werden, die ein geradzahliges Vielfaches von 5 Minuten sein müssen.
Primärnennspannung des Spannungswandlers	Bei Verwendung der Messfunktion muss ein Spannungswandler benutzt werden. Da die Messfunktion am Eingang immer 100, 110 oder 120 V erwartet, muss zur Berechnung der eigentlichen Spannung eine Normierung vorgenommen werden. Hier muss der Wert der externen Spannung eingegeben werden.
Sekundärnennspannung des Spannungswandlers	Siehe Primärnennspannung
Spannungswandler Anschluss	Hier muss eingestellt werden, ob der Spannungswandler primärseitig in Dreieck oder in Sternschaltung angeschlossen ist.
Einspeiserichtung	Hier muss definiert werden, wie die „normale“ Energieflussrichtung ist. Dies hat Einfluss auf die Vorzeichen der Leistung und der Energie.
Phasendreh Sinn	Die Vorgabe für den korrekten Phasendreh Sinn wird hier eingestellt.

Geräteparameter Schutzfunktionen

In Abhängigkeit des Überstromauslösers besitzen die Leistungsschalter verschiedene Schutzfunktionen. Die Leistungsschalter IZM mit dem Auslöser XZMD besitzen zwei dieser Schutzparametersätze, die umgeschaltet werden können. Innerhalb der beiden Masken für die Schutzparameter können die Parameter von Satz A auf Satz B kopiert werden und umgekehrt.

Je nach Ausstattung des Leistungsschalters besitzen Parameter unterschiedliche Eigenschaften. Die folgende Tabelle erklärt die Darstellung dieser Eigenschaften.

	Texterklärung (z. B. Strom L1)	Hintergrundfarbe	Textfarbe des Wertes
Wert verfügbar, nur lesbar	Schwarz	Grau	Schwarz
Wert verfügbar, les- und schreibbar	Schwarz	Weiß	Schwarz
Wert nicht verfügbar	Grau	Grau	Grau

Überlast Auslösung (Longtime)

L-Auslösung I_r	Überlastschutzparameter
Trägheitsgrad t_r	Verzögerungszeit für den Überlastschutzparameter. Zusammen mit dem Überlastschutzparameter wird eine Überlastkurve aus der Kurvenschar ausgewählt.
I^4t -Kennlinie für L	Wird die I^4t -Kennlinie ausgewählt, ist die Steigung der Überlastkurve steiler eingestellt. Damit wird eine bessere Selektivität erreicht.
Phasenausfallempfindlichkeit	Die Phasenausfallempfindlichkeit schützt beispielsweise einen Motor beim Ausfall einer Phase vor Überlastung. Unterschreitet der Betriebsstrom in der am niedrigsten belasteten Phase 50 % des Betriebsstromes in der höchstbelasteten Phase, erfolgt eine automatische Reduzierung des Einstellstromes I_r auf 80% des eingestellten Wertes. Unterscheiden sich die Werte der drei Phasenströme um weniger als 50 %, wird die Reduzierung rückgängig gemacht; I_r nimmt den ursprünglichen eingestellten Wert an.
Abkühlzeitkonstante	Dieser Parameter gibt an, wie schnell sich ein angeschlossener Verbraucher abkühlt, damit der Leistungsschalter optimal auf dessen Schutz feinjustiert werden kann.
Thermische Gedächtnis	Mit dieser Option kann die thermische Vorbelastung des Verbrauchers mit berücksichtigt werden.

Kurzzeitverzögerte Kurzschlussauslösung (Shorttime)

S-Auslösung I_{sd}	Parameterschwelle für die kurzzeitverzögerte Auslösung
Verzögerungszeit t_{sd}	Nach Ablauf dieser Zeit löst der Schalter aus, wenn der Wert I_{sd} überschritten ist.
I^2t Kennlinie für S	Die I^2t -abhängige Verzögerung der S-Auslösung führt zu einer verbesserten Selektivität zu nachgeschalteten Sicherungen.

Unverzögerte Kurzschlussauslösung (Instantaneous)

I-Auslösung I_i	Übersteigt der Kurzschlussstrom diesen Parameter I_i , löst der Leistungsschalter augenblicklich aus.
-------------------	---

Erdschlussschutz

Erdschlussschutz I_g	Der Erdschlussauslöser erfasst Fehlerströme, die über die Erde fließen und z. B. Brände in der Anlage verursachen können. Der Erdschluss wird erkannt, wenn der Erdschlussstrom den eingestellten Wert I_g mindestens für die Dauer der ...
Verzögerungszeit t_g	...eingestellten Verzögerungszeit t_g überschreitet.
Erdschlussalarm Sekundär I_{g2}	Hier kann eine Alarmschwelle für den Erdschlussstrom für die Dauer der...
Verzögerungszeit t_{g2}	...zugehörigen Verzögerungszeit eingestellt werden.
I^2t -Kennlinie für G	Um eine bessere Selektivität zu erreichen, kann anstelle der konstanten Verzögerungszeit auf eine I^2t_g -Kennlinie umgeschaltet werden. Durch das Umschalten erhält man eine Kennlinie mit stromabhängiger Verzögerungszeit bei konstantem I^2t_g -Wert.

N- Leiterschutz

N-Leiterschutz	Übersteigt der Neutralleiterstrom diese Schwelle und der Parameter ist aktiv geschaltet, führt dies zu einer N-Auslösung. Mögliche Werte sind von 50 % bis 100 %.
----------------	---

Parametrierung Schutzfunktion Zusatz

Bei allen IZM mit Auslöser XZMD kann hier der aktive Schutzparametersatz gewählt werden. Mit den Schwellen Lastaufnahme und Lastabwurf können Schwellwerte für den Strom eingestellt werden, die eine Warnung erzeugen.

Geräteparameter der erweiterten Schutzfunktionen

Die Parameter der erweiterten Schutzfunktion stehen nur beim IZM mit Messfunktion zur Verfügung. Mit Hilfe dieser erweiterten Schutzfunktion kann der Leistungsschalter die nachstehenden Anlage/Gerät noch besser schützen, da weitere Schutzmechanismen zur Verfügung stehen, die der Auslöser alleine nicht abdecken kann.

Als Beispiel seien hier der Überspannungsschutz oder die Drehfeldüberwachung genannt. Werden diese Parameter länger als die zugehörige Verzögerungszeit (wenn vorhanden) über- oder unterschritten, löst der Schalter aus. Der genaue Auslösegrund kann in «Diagnose Schalter → Auslösungen» nachgesehen werden.

Im Auslieferungszustand sind alle erweiterten Schutzfunktionen ausgeschaltet.

Je nach Ausstattung des Leistungsschalters besitzen Parameter unterschiedliche Eigenschaften. Die folgende Tabelle erklärt die Darstellung dieser Eigenschaften.

	Texterklärung (z. B. Strom L1)	Hintergrundfarbe	Textfarbe des Wertes
Wert verfügbar, nur lesbar	Schwarz	Grau	Schwarz
Wert verfügbar, les- und schreibbar	Schwarz	Weiß	Schwarz
Wert nicht verfügbar	Grau	Grau	Grau

Geräteparameter Schwellwerte

Die Parameter für Schwellwerte stehen nur beim IZM mit Messfunktion zur Verfügung, die hier eingestellt und überwacht werden können. Wie bei der erweiterten Schutzfunktion existiert für jeden Parameter eine Verzögerungszeit, um kurzfristige Meldungen zu unterdrücken. Im Gegensatz dazu führt ein Über- oder Unterschreiten eines Schwellwertes nicht zur Auslösung, es wird nur eine Schwellwertwarnung erzeugt. Diese kann dann in «Diagnose Schalter → Schwellwerte» nachgesehen werden.

Im Auslieferungszustand sind alle Schwellwerte ausgeschaltet.

Je nach Ausstattung des Leistungsschalters besitzen Parameter unterschiedliche Eigenschaften. Die folgende Tabelle erklärt die Darstellung dieser Eigenschaften.

	Texterklärung (z. B. Strom L1)	Hintergrundfarbe	Textfarbe des Wertes
Wert verfügbar, nur lesbar	Schwarz	Grau	Schwarz
Wert verfügbar, les- und schreibbar	Schwarz	Weiß	Schwarz
Wert nicht verfügbar	Grau	Grau	Grau

Geräteparameter Konfigurierbares Ausgangsmodul

Bei diesem externen Erweiterungsmodul können frei auftretende Ereignisse auf den internen Systembus direkt an einen der sechs zur Verfügung stehenden Ausgängen geschaltet werden oder drei dieser Ausgänge mit bis zu sechs Ereignissen belegt werden. D.h. bis zu sechs Ereignissen können auf einen physikalischen Ausgang mit einer „ODER“-Verknüpfung gelegt werden.

Die Konfiguration wird im konfigurierbaren Ausgangsmodul nicht flüchtig gespeichert.

Diagnose

Schalter Status

- Schalterposition

Es wird die Position des IZM in der Ausfahrtechnik angezeigt.

Mögliche Stellungen:

- Betriebsstellung
- Teststellung (Hauptstrombahnen getrennt)
- Trennstellung (Haupt- und Hilfsstrombahnen getrennt)
- Schalter nicht anwesend.

Das Symbol rechts daneben zeigt neben der Position in der Ausfahrtechnik noch an, ob der Schalter ein- oder ausgeschaltet ist.

→ Beim IZM als Festeinbauschalter wird immer Betriebsstellung angezeigt.

- Federspeicher

Das Fenster zeigt graphisch den Status des Energiespeichers des IZM Antriebs an. Die Erfassung erfolgt über das XBSS Modul.

Mögliche Anzeigen sind:

- Gespannt
- Entspannt

- Einschaltbereit

Graphische Nachbildung einer LED-Anzeige für die Einschaltbereitschaftsmeldung des IZM. Die Erfassung erfolgt über das XBSS Modul. Mögliche Anzeigen:

- Grün = einschaltbereit.
Identisch mit der Anzeige an der Bedienfront des Schalters: „OK“
- Grau = nicht einschaltbereit.

- Sammelwarnung

Graphische Nachbildung einer LED-Anzeige für eine Warnmeldung. Die Sammelwarnung ist eine logische „ODER“-Verknüpfung aller Warnmeldungen die unter dem Registerblatt „Warnungen“ aufgeführt und in der jeweiligen Konfiguration des Schalters aktiv ist. Mögliche Anzeigen:

- Gelb = mindestens eine Warnung liegt vor.
- Grau = keine Warnung liegt vor.

- Sammelausgelöstmeldung

Graphische Nachbildung einer LED-Anzeige für eine Ausgelöstmeldung. Die Sammelausgelöstmeldung ist eine logische Verodierung aller Ausgelöstmeldung die unter dem Registerblatt „Auslösungen“ aufgeführt sind und in der jeweiligen Konfiguration des Schalters aktiv sind (z. B. auch erweiterte Schutzfunktion).

Mögliche Anzeigen:

- Rot = mindestens ein Auslösegrund liegt vor.
- Grau = kein Auslösegrund liegt vor.

- Interne Kommunikation (Interner Systembus)

Graphische Nachbildung einer LED-Anzeige für den Status des Internen Systembus in Abhängigkeit der angeschlossenen Teilnehmer (z. B. Erweiterungsmodule) des IZM. Mögliche Anzeigen:

- Grau = Das XEM-PG(E) ist in Offline Mode.
- Rot = Das XEM-PG(E) ist in Online Mode, aber nicht mit dem Internen Systembus verbunden oder es liegt eine Störung am Internen Systembus vor.
- Grün = Das XEM-PG(E) ist im Online Mode, und mindestens ein Teilnehmer am internen Systembus ist angeschlossen und erkannt.

- PROFIBUS Schreibschutz

Am XCOM-DP befindet sich ein Hardware Eingang (DPWriteEnable). Wird dieser nicht auf High-Signal gelegt, werden fast ausnahmslos alle Schreibbefehle vom PROFIBUS in Richtung Schalter unterbunden. Gesperrt sind folgende Schreibzugriffe:

- Ein bzw. Ausschalten
- Rücksetzen (Clear)
- Ändern der Schutzparameter
- Ändern der Parameter für die erweiterte Schutzfunktion
- Ändern der Kommunikationsparameter
- Messwerteinstellungen
- Rücksetzen der Wartungsinformationen
- Forcen der Digitalen Ausgänge (Bedienen Module)
- DPV1-Anlaufparameter

Für Remote Diagnose bleiben bei aktiviertem PROFIBUS Schreibschutz folgende Funktionen verfügbar:

- Ändern und setzen der Triggerfunktionen, Auslesen der Kurvenformen
- Ändern der Parameter für Schwellwerte
- Setzen der Systemzeit
- Ändern der freien Texte (Kommentar, Anlagenkennzeichen)
- Rücksetzen der min/max. Werte
- Free User Output
- Ändern der Triggerfunktionen für die Kurvenformspeicher und deren Upload.

Mögliche Anzeigen:

- Grau = geschlossen, Schreiben ist freigegeben
- Grün = geöffnet, Schreibschutzsperre aktiviert

- Ereignisse

Ereignisse sind alle Zustandsänderungen (Warnungen, Schwellwertwarnungen, Statusänderungen) die den IZM Schalter betreffen mit Ausnahme von Auslösungen. Die Ereignisliste umfasst die letzten zehn Ereignisse mit Zeitstempel, Meldung für kommend oder gehend (+/-) und zugehörigem Meldetext. Die Ereignisliste wird im XCOM-DP gespeichert, auch wenn mittlerweile die Spannung abgeschaltet wird.

- Auslösungen

Die Auslöstmeldeliste umfasst die letzten fünf Auslösungen mit Zeitstempel und zugehörigem Auslösegrund. Wie die Ereignisliste wird diese im XCOM-DP nicht flüchtig gespeichert.

Schalter Warnungen

Im Registerblatt „Warnungen“ sind alle möglichen Warnungen aufgeführt.

Mögliche Anzeigen:

- Grau = diese Warnung ist nicht aktiv
- Gelb = diese Warnung liegt momentan an

Schalter Auslösungen

Im Registerblatt „Auslösungen“ sind alle möglichen Warnungen aufgeführt. Es gibt grundsätzlich zwei unterschiedliche Arten von Auslösungen. Auslösungen erzeugt durch den Überstromauslöser (XZM...) und erweiterte Schutzauslösungen durch die Messfunktion. Die Messfunktion gibt dem Auslöser ein Signal zur Auslösung durch die erweiterte Schutzfunktion, wenn ein Parameter der erweiterten Schutzfunktion länger als die spezifizierte Zeit überschritten wurde.

Mögliche Anzeigen:

- Grau = diese Auslösung ist nicht aktiv
- Rot = diese Auslösung liegt momentan an

Eine zyklische Abtastung und Archivierung der Phasenströme erlaubt die Erfassung des Stromes und der Phase, der zur letzten Auslösung führte.

Schalter Schwellwerte

Im Registerblatt „Schwellwerte“ werden alle aktivierten und über- oder unterschrittenen Schwellwerte angegeben.

Mögliche Anzeigen:

- Grau = Schwellwertüberwachung nicht aktiviert (Geräteparameter → Schalter → Schwellwerte)
- Grün = Schwellwertüberwachung aktiviert, eingestellter Wert wurde nicht über- oder unterschritten
- Gelb = Schwellwertüberwachung aktiviert und eingestellter Wert über- oder unterschritten

Kurvenform Analyse

Allgemeines

Ist der Leistungsschalter IZM mit einer Messfunktion harmonic ausgestattet, steht die Kurvenform Analyse zur Verfügung. In der Messfunktion harmonic stehen zwei Kurvenformspeicher zur Verfügung, durch die laufend die aktuellen Werte der Ströme (I_{L1} , I_{L2} , I_{L3} , I_N und I_g) sowie die drei Außenleiterspannungen (U_{L12} , U_{L23} und U_{L31}) geschoben werden. Dieses Durchlaufen der Messwerte kann durch einstellbare Ereignisse gestoppt und somit ein Momentanabbild des Netzes „fotografiert“ werden.

Jeder der beiden Speicher kann einzeln gestoppt und auch manuell wieder gestartet werden. Beide Speicher, A und B genannt, besitzen pro Stromphase oder Außenleiterspannung 1649 Werte, die sich über eine Länge von 1 Sekunde gleichmäßig verteilen. Näherungsweise liegt also alle 0,6 ms ein Messwert vor. Bei einer Netzfrequenz von 50 Hz macht das ca. 33 Messwert pro Grundschwingung (2 p).

Beim Einfrieren der Speicher werden immer alle 8 Kanäle gleichzeitig angehalten. An welcher Position sich das Triggerereignis befindet, kann zwischen 0 % und 100 % eingestellt werden. Damit kann der Anwender sich entscheiden, ob der Schwerpunkt seiner Analyse sich mehr auf die Vorgeschichte oder auf die Nachgeschichte liegt.

Als Triggerereignis stehen u. a. alle Ausgelöstmeldungen, Warnmeldungen, Schwellwertwarnungen etc. zur Verfügung.

Einstellungen

- Trigger Kurve A (B)

Hier kann aus dem DropDown Feld ein Triggerereignis für jeden der beiden Speicher eingestellt werden, der beim Auftreten zum „Einfrieren“ des Speichers führt.

- Pretrigger A (B)

Mit Hilfe des Pretriggers kann eingestellt werden, an welcher Position des 1 Sekunde langen Wertespeichers das Triggerereignis positioniert wird. Damit kann der Anwender sich entscheiden, ob der Schwerpunkt seiner Analyse sich mehr auf die Vorgeschichte oder auf die Nachgeschichte liegt.

Starten und Stoppen, Status

Mit der Schaltfläche „Start“ werden beide Speicher zusammen gestartet. Soll der Speicher ohne ein Triggerereignis gestoppt werden, so kann dies mit den Schaltflächen „Stop A“ bzw. „Stop B“ erreicht werden. Mit den drei LEDs kann erkannt werden, welcher Trigger eingetreten ist (grüne LED) oder ob das Triggerereignis noch nicht eingetreten ist (graue LED). Die LED „Aufzeichnung läuft“ ist dann grün, wenn mindestens einer der beiden Kurvenformspeicher sich im Aufnahmemodus befindet.

Upload, Kurven herunterladen

Nach dem Eintreten des Triggerereignisses können die aufgezeichneten Daten über PROFIBUS oder das Parametriergerät heruntergeladen werden. Dazu muss folgendermaßen vorgegangen werden:

- Auswählen, ob die Daten des Kurvenformspeichers A oder B heruntergeladen werden sollen

- Auswählen, welche der Strom oder Spannungswerte heruntergeladen werden sollen. Pro Kanal müssen ca. 3300 Byte heruntergeladen werden; dies benötigt je nach Busauslastung zwischen 5 und 10 Sekunden. Je mehr Werte hier also ausgewählt werden, desto länger dauert der Uploadprozess.
- Mit einem Druck auf „Laden“ beginnt der Uploadprozess, ein Balken zeigt den Fortschritt an. Im Feld „Triggerzeitpunkt“ wird der Zeitstempel des Triggerereignisses hinterlegt.

Analyse

Nach dem Herunterladen der Werte werde diese im Fenster angezeigt. Der Startzoomfaktor ist 20 × mit dem Triggerereignis in der Bildmitte. Das Triggerereignis ist mit einem vertikalem gelben Balken dargestellt.

Die Farben der einzelnen Kurven sind identisch mit den farbigen Texten bei der Auswahl der herunterzuladenden Kurven.

Für Strom und Spannung stehen jeweils getrennte Zoomfaktoren zur Verfügung.

Die jeweilige Auflösung mit A/div, V/div und ms/div wird zusätzlich angezeigt.

Speichern

Mit der Schaltfläche „Speichern“ werden die von der Messfunktion harmonic hochgeladenen Werte in ein Excel-kompatibles *.csv Format exportiert. Damit ist es möglich, die ermittelten Werte zu speichern und bei Bedarf auch in Berichten zu integrieren.

Harmonische Analyse

Allgemein

Diese Funktion ist nur mit dem IZM und Messfunktion harmonic verfügbar. Die Messfunktion harmonic ermittelt die Harmonischen für Strom und Spannung getrennt und stellt sie in diesem Fenster dar. Eine Aktualisierung geschieht ca. alle 5 Sekunden. Eine Harmonische Analyse erfolgt nur bei Signalgrundfrequenzen zwischen 40 Hz und 70 Hz.

Export

Die Daten der ermittelten Harmonischen werden im Excel-kompatiblen *.csv Format ausgegeben und abgespeichert. Einer Integration dieser Messergebnisse in ein Protokoll steht nichts mehr im Wege.

Theorie

Um Missverständnisse zu vermeiden sprechen wir nur von Harmonischen. Dabei ist die erste Harmonische gleich der Grundschiwingung, die zweite Harmonische entspricht der ersten Oberschwingung usw.

Ist die abgetastete Kurve spiegelsymmetrisch zur Zeitachse, sollten die geradzahigen Harmonischen Null sein.

Betriebsdaten

Je nach Ausstattung des Leistungsschalters stehen mehr oder weniger Betriebsdaten zur Verfügung. Folgende Tabelle soll hier einen Überblick geben.

Messwerte	IZM ohne Messfunktion	IZM mit Messfunktion
Ströme mit min./max. Wert und Zeitstempel	×	×
Spannungen mit min./max. Wert und Zeitstempel	–	×
Frequenz mit min./max. Wert und Zeitstempel	–	×
Leistungen mit min./max. Wert und Zeitstempel	–	×
Leistungen im Detail	–	×
Energie	–	×
Temperaturen mit min./max. Wert und Zeitstempel	X	×

Durch eine grafische Kennzeichnung kann erkannt werden, welche der Betriebsdaten verfügbar sind.

	Texterklärung (z. B. Strom L1)	Hintergrundfarbe	Textfarbe des Wertes
Wert verfügbar, nur lesbar	Schwarz	Grau	Schwarz
Wert verfügbar, les- und schreibbar	Schwarz	Weiß	Schwarz
Wert nicht verfügbar	Grau	Grau	Grau

Wartung und Statistik

Die Informationen über Wartung und Statistik sind die Grundlage für eine vorbeugenden Wartung. Damit wird auf empirischem Weg der Zustand der Hauptkontakte beim IZM ermittelt und es werden Wartungshinweise gegeben.

→ Diese Informationen ersetzen nicht die von der IEC vorgeschriebene Prüfung der Hauptkontakte nach jeder Auslösung.

Schaltung unter Last

Die Anzahl der Schaltungen unter Last wird sowohl beim Ein- als auch beim Ausschalten hochgezählt.

Schaltungen gesamt

Darunter versteht man den Schaltspielzähler. Dieser wird nach Abschluss eines kompletten Schaltzyklusses (EIN/AUS) hochgezählt.

Strom im Abschaltmoment

Eine zyklische Abtastung und Archivierung der Phasenströme erlaubt die Erfassung des Stromes und der Phase, der zur letzten Auslösung führte.

Rücksetzen

Alle Wartungs- und Statistikinformationen können unter «Bedienen → Allgemein» zurückgesetzt werden

→ Werden die Wartungsinformationen ohne einen Austausch der Hauptkontakte zurückgesetzt, stimmt die Berechnung des Zustandes der Hauptkontakte nicht mehr mit der Realität überein. Dies kann zur Zerstörung der Hauptkontakte führen.

Bedienen

Allgemein

Auf dieser Seite können verschiedene Speicher gelöscht werden und auch die Systemzeit eingestellt werden.

→ Werden die Wartungsinformationen ohne einen Austausch der Hauptkontakte zurückgesetzt, stimmt die Berechnung des Zustandes der Hauptkontakte nicht mehr mit der Realität überein. Dies kann zur Zerstörung der Hauptkontakte führen.

Bedienen von Modulen

Dieses Fenster dient zur Diagnose und kann dem Benutzer in der Phase der Inbetriebsetzung helfen.

- Status
Zunächst wird über die LEDs der Status der einzelnen Module und Eingänge angezeigt:

Status Modul oder Eingang	Farbe	Bedeutung
XCOM-DP	Grau	Kein XCOM-DP vorhanden
	Grün	XCOM-DP arbeitet korrekt
	Rot	PROFIBUS nicht angeschlossen
Auslöser	Rot	Fehler im Auslöser
	Grün	Auslöser OK
Messfunktion	Grau	Keine Messfunktion vorhanden
	Grün	Messfunktion erkannt und arbeitet
	Rot	Fehler in der Messfunktion
PROFIBUS-Schreibschutz	Grau	Kein Schreibschutz aktiviert
	Grün	Schreibschutz aktiviert, siehe auch «Diagnose → Schalter → Status»
Benutzereingang	Grau	Freier Benutzereingang auf „0“ Signal
	Grün	Freier Benutzereingang auf „1“ Signal

- Schalten/Steuern
Ein- bzw. Ausgeschaltet werden kann nur dann, wenn die Relaiskontakte im XCOM-DP mit den Ein-/Ausschaltmagneten verbunden sind.

Die Schaltfläche „Auslösungsgrund im Auslöser Löschen“ löscht die letzte Auslösung im Auslöser und ist in der Funktion gleichzusetzen mit dem „Clear“-Knopf am Auslöser des IZM.

- Status und Forcen der externen Erweiterungsmodule
Hier wird der Zustand der Ein- bzw. Ausgänge der externen Erweiterungsmodule angezeigt. Die Ausgänge können durch einen Klick in das entsprechende Kästchen und die OK-Schaltfläche gesetzt werden und überschreiben den momentanen Zustand des Ausganges. Um zum Urzustand zurückzukehren und das Forcen zurückzunehmen, muss die Schaltfläche „Forcen ausschalten“ betätigt werden.

Dies gilt sowohl für die digitalen Ausgangsmodule als auch für das ZSI Modul. Damit kann remote die Verdrahtung dieser Module getestet werden.

Parametervergleich

Mit dem Parametervergleich wird überprüft, ob die im Parametriergerät XEM-PG(E) eingestellten Parameter mit denen im Gerät übereinstimmen. Hierzu muss sich das XEM-PG(E) im Offline Mode befinden und es muss eine Verbindung zum Leistungsschalter hergestellt sein. Es werden folgende Parameter auf Übereinstimmung überprüft:

- Schutzparameter A und B
- Parameter der erweiterten Schutzfunktion
- Schwellwertstellungen
- Einstellungen der Messfunktion
- Kommunikationsparameter
- Einstellungen des konfigurierbaren Ausgangsmoduls.

Der Parametervergleich kann z. B. herangezogen werden, um nach einem Download ins Gerät die einwandfreie Übernahme der eingestellten Parameter sicherzustellen.

Aufgrund der Komplexität der IZM Leistungsschalter kann bei einem Download nicht sofort mit Sicherheit gesagt werden, ob die ins Gerät geladenen Parameter und Einstellungen tatsächlich übernommen wurden. Gründe dafür sind u. a.:

- Parameter werden durch das XEM-PG(E) nur an die angeschlossenen Module weitergereicht. Eine Verifizierung der Korrektheit eines Parameters kann nur dessen Besitzer (z. B. der Auslöser) feststellen. Ändert dieser den Wert, z. B. weil ein Maximalwert überschritten wurde, dann wird der geänderte Wert zurück an das XEM-PG(E) gemeldet. In einem folgendem Parametervergleich fällt dieser Unterschied auf.
- In der Oberfläche des XEM-PG(E) werden nicht alle Eventualitäten bezüglich der Abhängigkeiten von min./max. Werten von anderen Parametern überprüft. Es ist also durchaus möglich, dass ein Parameter eingegeben werden kann, der so im Schutzgerät nicht übernommen werden kann.

Stichwortverzeichnis

A	Abkürzungen, für Datenquellen	85		
	Adresse einstellen, über XCOM-DP	48		
	analoges Ausgangsmodul	39		
	Anschluss			
	Meldekontakte des XBSS	23		
	Systembus-Module	31		
	XCOM-DP	19, 21		
	Ausgangsmodul			
	analog	39		
	Ausgangsmodul, digital			
	konfigurierbar	37		
	mit Drehkodierschalter	36		
	Auslösebuch	29		
	Ausschalten, Leistungsschalter (über PROFIBUS-DP)	19		
	Außenleiterspannung (Mittelwert),			
	Ausgabe des Messwertes	40		
B	Basistypen, Definition	50		
	Baudrate, automatisch (XCOM-DP)	22		
	Baumstruktur, PG(E)	82		
	Bedien- und Parametriergerät PG	61		
	Bedienung, PG(E)	81		
	Betriebsmodus PG(E)	80		
	Big-Endian-Format	129		
	Breaker Status Sensor (XBSS)	22		
	Bridge	78		
	Broadcast-Telegramme	54		
	Bussysteme	8		
C	char, Datentyp	129		
	CSMA/CD (Zugriffsverfahren Ethernet)	9		
D	Datenaustausch			
	über DPV1	57		
	Datenaustausch, PROFIBUS-DP	51		
	Datenbibliothek	85		
	Datenpunkte, in numerischer Reihenfolge	139		
	Datenpunkte, nach Funktionsklassen			
	Diagnose der IZM-Leistungsschalter	86		
	Kommunikation, Messwernerfassung	98		
	Leistungsfaktor, Temperatur, Frequenz, Energie	91		
	Leistungsmesswerte	90		
	Parameter der erweiterten Schutzfunktion	96		
	Parameter der primären Schutzfunktion	94		
	Schwellwertwarnungen	97		
	Spannungsmesswerte	89		
	Steuern der IZM-Leistungsschalter	86		
	Strommesswerte	88		
	Zeitstempel der Messwerte	92		
	Datenpunkte, Übersicht mit Angabe der Datenquelle	18		
	Datenquelle	18		
	Datensätze			
	Diagnosedaten IZM (DS92)	111		
	Gerätekonfiguration (DS162)	127		
	Harmonische Analyse (DS64)	101		
	Hauptübersicht (DS51)	100		
	Identifikation IZM (DS97)	116		
	Identifikation Kommentar (DS165)	128		
	Identifikation, Überblick (DS100)	117		
	Kommunikation (DS160)	127		
	Messfunktion und erweiterte			
	Schutzfunktion (DS128)	118		
	Messwerte, aktuelle (DS94)	113		
	Messwerte, Leistungen (DS74)	107		
	Messwerte, Spannungen (DS73)	105		
	Messwerte, Ströme (DS72)	103		
	Messwerte, Temperaturen (DS77)	109		
	Schutzfunktion (DS129)	120		
	Schutzfunktion, Schwellwerte (DS131)	125		
	Schwellwerte (DS130)	122		
	Statistikinformationen (DS91)	110		
	Status der Module (DS69)	102		
	Steuern der Leistungsschalter (DS93)	112		
	Systembus-Module (DS68)	101		
	Systemdiagnose (DS0)	99		
	Datensätze lesen/schreiben, mit XC100/XC200	57		
	DFÜ-Verbindung einrichten			
	(serielle Kommunikation zum PG)	65		
	Diagnose der IZM-Leistungsschalter (Datenpunkte)	86		
	Diagnosedaten	55		
	digitales Ausgangsmodul			
	konfigurierbar	37		
	mit Drehkodierschalter	36		
	digitales Eingangsmodul	35		
	Dokumentation, Parameter	81		
	DPV0, DP-Norm-Profil für zyklischen Datenverkehr	9		
	DPV1	57		
	DPV1, DP-Norm-Profil für azyklischen Datenverkehr	9		
	DPWriteEnable (PROFIBUS-Schreibschutz)	20, 53		
	Drehkodierschalter	29		
	Drucken, Parameter	81		
E	Eigenschaftsbyte	18, 51		
	Eigenschaftsbyte, PG(E)	80		
	Einfrieren Eingänge	54		
	Eingangsmodul, digital	35		
	Einheiten, verwendete	85		
	Einschalten, Leistungsschalter (über PROFIBUS-DP)	19		
	Einspeiserichtung	29		
	Energie	91		
	Energie (Datenpunkte)	91		
	Ereignisbuch	29		
	Ethernet	9		
	Ethernet-Verbindung (PGE)	62		
	externe Diagnose	55		

F	Fast Ethernet	9	FREEZE	54
	Fast Fourier Transformation	24	Frequenz	91
	Fehlercode „uiError“	58	Frequenz (Datenpunkte)	91
	Fehlerquellen nachverfolgen	55	Frequenz, Ausgabe des Messwertes	40
	Formate		Funktionalität, PG(E)	81
	Aktiver Parametersatz (370)	136	Funktionen	
	Ausgänge XCOM-DP (19)	132	Eingangsmodul	35
	Auslösebuch (15)	130	Parametersatzumschaltung	35
	Auslösertyp (412)	137	Funktionsbausteine	
	Auslösung der Messfunktion (307)	135	XDPMV1_READ	59
	Auslösungen Auslöser (401)	136	XDPMV1_WRITE	59
	Baugröße (100)	132	Funktionsklassen	85
	Einspeiserichtung (145)	134		
	Erdschlusserfassung (410)	137	G	
	Ereignisbuch (16)	131	Gateway	78
	Harmonische Analyse (309)	135	GSD-Datei	47
	I^2t -Kennlinie für G (344)	136		
	I^2t -Kennlinie für S (343)	136	H	
	I^2t -Werte, abgeschaltet (107)	132	Handbediengerät PG(E)	62
	I^4t -Kennlinie für L (345)	136	Harmonische Analyse	101
	IP-Adresse PG(E) (10)	130	harmonischen Analyse	24
	Konfigurierbares Ausgangsmodul (129)	133	Header	79
	Kontaktzustand (405)	136	Hostnummer	79
	Marktangabe zum IZM (95)	132	Hotplugging	30
	Normalzustand Phasendreh Sinn (146)	134		
	N-Wandler (411)	137	I	
	Phasenausfallempfindlichkeit (347)	136	Industrial Ethernet	9
	Phasennummer (373)	136	Intranet	78
	Polzahl (108)	133	IP-Adresse	79
	Position, IZM in der Ausfahrvorrichtung (24)	132	IZM-XCOM-DP (PROFIBUS-DP-Kommunikationsanschaltung)	19
	PROFIBUS-Bits (426)	137		
	PROFIBUS-Schreibschutz (14)	130	J	
	PROFIBUS-Zeit (DS100.4)	129	Java	62
	Schalterstellung der digitalen Ausgangsmodule (119)	133	Just-In-Time-Compiler (JIT)	62
	Schalterstellung der digitalen Eingangsmodule (111)	133		
	Schaltleistungsklasse, max. Ausschaltstrom (99)	132	K	
	Schwellwertwarnungen (308)	135	Kommunikation	98
	Spannungswandler (162)	134	Kommunikation (Datenpunkte)	98
	Status des Schalters (328)	135	Kommunikation über PROFIBUS-DP	47
	Status PROFIBUS-DP (17)	132	Kommunikationsanschaltung, PROFIBUS-DP	19
	Steuerung Auslöser (406)	136	Kommunikationsfähige Überstromauslöser	15
	Steuerung der Ausgänge der digitalen Ausgangsmodule mit Drehkodierschalter (121)	133	Kommunikationskonzept PROFIBUS, dreistufig	47
	Systembusmodule am internen Systembus (88)	132	Kommunikations-LED	21
	Thermisches Gedächtnis (346)	136	Kommunikationsmöglichkeiten, IZM-Leistungsschalter	11
	Typ der Messfunktion (138)	134	Kommunikationsprofil	50
	Warnungen Auslöser (402)	136	Kurvenformspeicher	24
	XCOM-DP steuern (18)	132		
	Zeit	129	L	
	Zyklische Daten im DP (7)	129	Lastabwurf	28
			Lastaufnahme	28
			Lastmanagement	27
			LED COMM	20
			LED DEVICE	
			PG	65
			Systembus-Modul	33
			LED Systembus	
			PG	65
			Systembus-Modul	33
			Leistung, Ausgabe der Messwerte	39

Leistungsfaktor	91		
Leistungsfaktor (Datenpunkte)	91		
Leistungsfaktor, Ausgabe der Messwerte	40		
Leistungsmesswerte	90		
Leistungsmesswerte (Datenpunkte)	90		
Leistungsschalter ein-/ausschalten (über PROFIBUS-DP)	19		
LON-Bus	10		
<hr/>			
M	Master Klasse 1	9	
	Master Klasse 2	9	
	Masterpasswort, PG(E)	81	
	Master-Slave-Verfahren	8	
	Meldekontakte, XBSS	23	
	Meldungen, mit Zeitstempel	55	
	Messfunktion (Spannungswandler)	25	
	Messfunktion „harmonic“	23	
	Messwerte, Frequenz/Klirrfaktor (DS76)	108	
	Messwerterfassung	98	
	Messwerterfassung (Datenpunkte)	98	
	Modularität	15	
	Motorola-Format	129	
<hr/>			
N	Netznummer	79	
<hr/>			
O	Offline-Modus, PG(E)	80	
	Online-Modus, PG(E)	80	
<hr/>			
P	Parametersatzumschaltung	35	
	Parametervergleich	81	
	Parametrier- und Bediengerät PG	61	
	Passwortschutz	81	
	Passwortschutz, PG(E)	81	
	PG (Parametrier- und Bediengerät)	61	
	Phasenunsymmetrie (Strom), Ausgabe des Messwertes	40	
	Ping	80	
	PNO (PROFIBUS-Nutzer-Organisation)	20	
	PNO-Profil	50	
	PROFIBUS-Diagnose, Aufbau	56	
	PROFIBUS-DP	8	
	PROFIBUS-DP-Kommunikationsanschaltung		
	(IZM-XCOM-DP)	19	
	PROFIBUS-DP-LED (XCOM-DP)	21	
	PROFIBUS-DP-Modul (XCOM-DP)	19	
	PROFIBUS-Nutzer-Organisation (PNO)	20	
	PROFIBUS-Profil	49	
	PROFIBUS-Schreibschutz	53	
	PROFIBUS-Schreibschutz (DPWriteEnable)	20	
	PROFIBUS-Zeit (Formate)	129	
	Projektierungstool für PROFIBUS-DP	49	
	Proxy	79	
<hr/>			
R	Rating Plug	39	
	Repeater	78	
	Rogowski-Spule	44	
	Router	78	
<hr/>			
S	Schalterposition, in der Ausfahrvorrichtung	22	
	Schnittstellen, PG(E)	63	
	Schreibschutz, PROFIBUS	53	
	Schreibschutz, PROFIBUS-DP	20	
	Schutzfunktion	96	
	Schutzfunktion, erweiterte (Datenpunkte)	96	
	Schutzfunktion, primär (Datenpunkte)	94	
	Schutzparameter	94	
	Schwellwerte	28	
	Schwellwerte, Messfunktion	27	
	Schwellwertwarnung	97	
	Schwellwertwarnungen (Datenpunkte)	97	
	signed int, Datentyp	129	
	Skalierungsfaktor, für Messwerte	85	
	Spannungen, an Analogausgänge legen	39	
	Spannungsmesswerte	89	
	Spannungsmesswerte (Datenpunkte)	89	
	Spannungsversorgung, Auswahl	45	
	Spannungswandler	25	
	Sprachumschaltung, PG(E)	80	
	Standardformate	128	
	Standardmodem installieren		
	(serielle Kommunikation zum PG)	65	
	Status des Schalters abfragen, über PROFIBUS-DP	19	
	Statusinformationen	53	
	Statusinformationen, binäre	50	
	Sternkoppler	78	
	Steuerbyte	53	
	Steuerkommandos	54	
	Steuern der IZM-Leistungsschalter (Datenpunkte)	86	
	Stromaufnahme (Berechnung), Systembus-Module	45	
	Strommesswerte	88	
	Strommesswerte (Datenpunkte)	88	
	Stromwerte, lineare Ausgabe	39	
	Subnetzmaske	79	
	Switch	78	
	SYNC	54	
	Synchronisieren Ausgänge	54	
	Systembus IZM	15	
	Systembus-LED (XCOM-DP)	21	
	Systembus-Module	101	
	Systembus-Module, extern	29	
	Systemdiagnose	99	
	Systemdiagnose (DS0)	99	
	Systemübersicht	11	
	Systemübersicht IZM	14	
	Systemzeit puffern	55	

T	Technische Daten		V	Verbindung aufbauen	
	analoges Ausgangsmodul	40		(serielle Kommunikation zum PG)	65
	digitales Ausgangsmodul mit Drehkodierschalter	36		Verzögerungszeit (digitales Ausgangsmodul)	36
	digitales Eingangsmodul	35		VLSI-Schaltkreise	10
	digitales konfigurierbares Ausgangsmodul	38			
	ZSI-Modul	44	W	Wirkleistungen (Summe), Ausgabe des Messwertes	40
	Telegrammlänge, PROFIBUS-DP	51			
	Temperatur	91	X	XBSS (Breaker Status Sensor)	22
	Temperatur (Datenpunkte)	91		XCOM-DP (PROFIBUS-DP-Modul)	19
	Temperatursensor, im XCOM-DP-Modul	19		XDPMV1_READ, Baustein zum Datensatz lesen	59
	Testmodus (Systembus-Modul)	34		XDPMV1_WRITE, Baustein zum Datensatz schreiben	58
	Token-Passing-Verfahren	8	Z	Zeit (Format)	129
U	Überstromauslösesystem, Funktionsübersicht	15		Zeitstempel	19, 92
	Uhr (XCOM-DP)	22		Zeitstempel der Messwerte (Datenpunkte)	92
	Uhr, im IZM	55		Zeitstempel, verwendetes Format	129
	Uhrzeit synchronisieren	55		Zeitsynchronisation	55
	unsigned char, Datentyp	129		Zertifikat, PROFIBUS-Nutzerorganisation	60
	unsigned int, Datentyp	129		ZSI-Modul	41
	unsigned long, Datentyp	129		zyklischer Datenverkehr	49
	UNSYNC	54			
	Untergrenze Stromübertragung	28			