

Kommunikationsfähige Leistungsschalter SENTRON WL und SENTRON VL

MODBUS

Systemhandbuch • 07/2011



Niederspannungs-Energieverteilung und
Elektroinstallatechnik

SIEMENS

SIEMENS

SENTRON


Schutzgeräte
Kommunikationsfähige
Leistungsschalter 3WL / 3VL -
Modbus
Systemhandbuch


<u>Einleitung und Übersicht</u>	1
<u>Allgemeine Hinweise</u>	2
<u>SENTRON WL</u>	3
<u>SENTRON VL</u>	4
<u>Zeitverkürzte Selektivitätssteuerung</u>	5
<u>Modbus RTU Datenübertragung</u>	6
<u>powerconfig</u>	7
<u>Datenbibliothek</u>	8
<u>Liste der Abkürzungen</u>	A


Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

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

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

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

VORSICHT
ohne Warndreieck bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG
bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.


Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

 WARNUNG
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Übersicht.....	9
1.1	Allgemeines.....	9
1.1.1	Aufbau des Handbuchs.....	9
1.1.2	Einleitung	9
1.1.3	SENTRON-Leistungsschalter	10
1.2	Bussysteme.....	12
1.2.1	Modbus RTU	12
1.2.2	Ethernet.....	13
1.2.3	PROFIBUS-DP.....	15
1.2.4	Kommunikationsstruktur der SENTRON-Leistungsschalter	17
2	Allgemeine Hinweise	19
2.1	Weitere Systemhandbücher und Literatur	19
2.2	Approbationen.....	19
2.3	Normen und Zulassungen.....	19
2.4	Zugriffshilfen.....	20
2.5	Ständig neue Informationen.....	20
2.6	Gültigkeitsbereich	20
3	SENTRON WL.....	23
3.1	Einstieg und Übersicht.....	23
3.1.1	Der CubicleBUS	23
3.1.2	Kommunikationsfähigkeit der elektronischen Auslöser (ETU).....	23
3.1.3	Funktionsübersicht des Überstromauslösesystems	24
3.1.4	Verfügbarkeit der Daten auf dem CubicleBUS	29
3.1.5	Kurzbeschreibung SENTRON WL	31
3.2	COM16 und BSS-Modul	34
3.2.1	Modbus RTU-Modul COM16	34
3.2.2	Anschluss des COM16-Moduls.....	35
3.2.3	Schreibschutz (WriteEnable)	40
3.2.4	Datenaustausch über das COM16	40
3.2.5	Breaker Status Sensor (BSS)	43
3.3	Messfunktionen	44
3.3.1	Messfunktion PLUS	44
3.3.2	Spannungswandler	50
3.3.3	Verzögerung der Schwellwert-Warnung.....	54

3.4	Funktionen und Parameter.....	55
3.4.1	Wichtige Funktionen und Parameter für die Kommunikation.....	55
3.4.2	Lastmanagement	55
3.4.3	Erweiterte Schutzfunktion	57
3.4.4	Schwellwerte	57
3.4.5	Untergrenze Stromübertragung	58
3.4.6	Einspeiserichtung.....	58
3.4.7	Ereignisse und Auslösungen	58
3.5	Externe CubicleBUS-Module	60
3.5.1	Allgemeines.....	60
3.5.1.1	Drehkodierschalter	61
3.5.1.2	Montage der CubicleBUS Module.....	61
3.5.1.3	Anschluss der Spannungsversorgung	62
3.5.1.4	Maximalausbau des CubicleBUS.....	62
3.5.1.5	Aufbau Richtlinien für den CubicleBUS.....	63
3.5.1.6	Anschluss von externen CubicleBUS-Modulen	63
3.5.1.7	LED-Anzeige	66
3.5.1.8	Test der digitalen Ein- und Ausgangsmodule	67
3.5.2	Digitales Eingangsmodul.....	69
3.5.2.1	Parametersatzumschaltung	70
3.5.2.2	Technische Daten	71
3.5.3	Digitales Ausgangsmodul mit Drehkodierschalter	71
3.5.3.1	Technische Daten	73
3.5.4	Konfiguration des digitalen Ausgangsmoduls.....	74
3.5.4.1	Technische Daten	74
3.5.4.2	LED-Anzeige	76
3.5.5	Analoges Ausgangsmodul	77
3.5.5.1	Auswahl der Messwerte.....	78
3.5.5.2	Testfunktion.....	82
3.5.5.3	Technische Daten	83
3.6	Messgenauigkeiten	83
3.6.1	3WL-Schalter-Meßgenauigkeit	83
3.7	Externe Stromaufnahme mit CubicleBUS.....	84
3.7.1	Strombedarf eines SENTRON WL mit CubicleBUS	84
3.7.2	Auswahl der Spannungsversorgung	85
4	SENTRON VL.....	89
4.1	Kurzbeschreibung	89
4.1.1	Kurzbeschreibung SENTRON VL	89
4.1.2	Überblick über das Zubehör.....	91
4.1.3	Eigenschaften der Auslöser	93
4.1.4	Elektronische Überstromauslösesysteme.....	93
4.1.5	Schutzfunktionen.....	93
4.1.6	Datenübertragung über Modbus RTU.....	96

4.2	Anschluss COM21	98
4.2.1	Datenaustausch mit dem COM21	98
4.2.2	Einstellen der MODBUS-Adresse des COM21	99
4.2.3	Anschlussbelegung des COM21	100
4.2.4	Schreibschutz mit COM21	101
4.2.5	Kommunikationsverbindung zur ETU	101
4.2.6	Anschluss des optionalen Motorantriebs mit COM21	102
4.2.7	LED-Anzeige am COM21	107
5	Zeitverkürzte Selektivitätssteuerung	109
5.1	ZSI	109
5.1.1	Selektivität	109
5.1.2	Zeitselektivität	109
5.1.3	ZSI-Funktion	110
5.1.4	Arbeitsweise	111
5.1.5	Zeitlicher Ablauf	111
5.1.5.1	Bedingung ZSI = ON und Anliegen eines Kurzschlusses (S)	111
5.1.5.2	Bedingung ZSI = ON und Anliegen eines Erdschlusses (G)	112
5.2	Beispiele	113
5.2.1	Funktionsbeispiel	113
5.2.2	Tabellarische Darstellung	114
5.2.2.1	Kurzschluss	114
5.2.2.2	Erdschluss	114
5.2.2.3	Beispiel über 3 Staffelebenen ohne Kuppelschalter	115
5.2.2.4	Rücknahme des ZSI OUT-Signals	116
5.2.2.5	Kuppelschalter	117
5.2.2.6	Beispiel Verdrahtung	118
5.2.2.7	Leistungsschalter ohne ZSI-Funktion	120
5.3	SETRON 3WL	121
5.3.1	Technische Daten	122
5.3.2	Anwendungsfälle	122
5.3.3	Konfiguration	122
5.3.4	Anschluss	122
5.3.5	Testfunktion	123
5.3.6	LED	123
5.4	SETRON 3VL	124
5.4.1	COM20 / COM 21	124
5.4.2	Technische Daten	124
5.4.3	Anwendungsfälle	125
5.4.4	Konfiguration	125
5.4.5	Anschluss	125
5.4.6	LED	126
6	Modbus RTU Datenübertragung	127
6.1	Einbindung der Leistungsschalter in ein Kommunikationssystem	127

6.2	Modbus RTU	127
6.2.1	Aufbau des Auftragstelegramms	127
6.2.2	Zeichenrahmen	128
6.2.3	Kommunikationsparametereinstellung	129
6.2.4	Datenablage	130
6.2.4.1	Steuerbytes	130
6.2.4.2	Statusbytes	131
6.2.4.3	Basistypdaten	132
6.2.4.4	Wertspeicherbereich	134
6.2.5	Funktionscodes	135
6.2.5.1	Funktion "01 – Lese Ausgangsbits"	135
6.2.5.2	Funktion "02 – Lese Eingang"	136
6.2.5.3	Funktion "03 – Lese Wertspeicherbereich"	137
6.2.5.4	Funktion "04 – Lese Basistypdaten"	138
6.2.5.5	Funktion "05 – Schreibe einzelnen Ausgang"	139
6.2.5.6	Funktion "07 – Lese Diagnoseinformation"	140
6.2.5.7	Funktion "08 – Diagnose"	141
6.2.5.8	Funktion "11 – Hole Nachrichtenanzahl"	143
6.2.5.9	Funktionscode "12 - Kommunikationsereignisse"	144
6.2.5.10	Funktion "15 – Schreibe Ausgangsblock"	145
6.2.5.11	Funktion 16 - "Schreibe Wertspeicherbereich"	146
6.2.5.12	Zusammenfassung der Ausnahmemeldungen	147
6.3	Übergang in TCP / IP-Netze	149
7	powerconfig	151
7.1	Kurzbeschreibung	151
7.2	Lieferform	152
7.3	Software Voraussetzungen	152
7.4	Online mit powerconfig	153
7.5	Offline mit powerconfig	153
7.6	Bedienoberfläche	154
7.7	Ansicht "Übersicht"	155
7.8	Ansicht "Parameter"	157
7.9	Kommunikationsverbindung zu den Leistungsschaltern	158
7.9.1	Adapter USB/RS485 als Punkt-zu-Punkt-Verbindung	158
7.9.2	Adapter USB/RS485	159
7.9.3	LAN/RS485 Gateway	160
8	Datenbibliothek	161
8.1	Die Datenbibliothek	161
8.2	Kapitelübersicht	162
8.3	Skalierung	162
8.4	Abkürzungen der Datenquellen	163
8.5	Einheiten	163

8.6	Funktionsklassen	164
8.6.1	Funktionsklassen der Datenpunkte	164
8.6.2	Datenpunkte zum Steuern der SENTRON-Leistungsschalter	164
8.6.3	Datenpunkte zur detaillierten Diagnose der SENTRON-Leistungsschalter	165
8.6.4	Datenpunkte zur Identifikation der SENTRON-Leistungsschalter	167
8.6.5	Datenpunkte für Messwerte Strom	169
8.6.6	Datenpunkte für Messwerte Spannung	171
8.6.7	Datenpunkte für Messwerte Leistung	173
8.6.8	Datenpunkte für sonstige Messwerte	175
8.6.9	Datenpunkte für die Zeitstempel (ZS) der Messwerte	177
8.6.10	Parameter der SENTRON-Leistungsschalter (Primäre Schutzfunktion)	180
8.6.11	Parameter der SENTRON-Leistungsschalter (Erweiterte Schutzfunktion)	182
8.6.12	Parameter der SENTRON-Leistungsschalter (Parameter für Schwellwertwarnungen)	184
8.6.13	Parameter der SENTRON-Leistungsschalter (Kommunikation, Messwerteinstellung etc.)	187
8.7	Registerblöcke für SENTRON WL	188
8.7.1	Registerblock RB 51 Hauptübersicht	188
8.7.2	Registerblock RB 64 Daten der harmonischen Analyse	191
8.7.3	Registerblock RB 68 Daten der CubicleBUS Module	192
8.7.4	Registerblock RB 69 Status der Module	193
8.7.5	Registerblock RB 72 Min- und Max-Messwerte	195
8.7.6	Registerblock RB 73 Min- und Max-Messwerte der Spannungen	199
8.7.7	Registerblock RB 74 Min- und Max-Messwerte der Leistungen	203
8.7.8	Registerblock RB 76 Min- und Max-Messwerte der Frequenz und dem Klirrfaktor	205
8.7.9	Registerblock RB 77 Min- und Max-Messwerte der Temperaturen	207
8.7.10	Registerblock RB 91 Statistikinformationen	208
8.7.11	Registerblock RB 92 Diagnosedaten	210
8.7.12	Registerblock RB 93 Steuern der Leistungsschalter	212
8.7.13	Registerblock RB 94 Aktuelle Messwerte	214
8.7.14	Registerblock RB 97 Detaillierte Identifikation	220
8.7.15	Registerblock RB 100 Identifikation im Überblick	222
8.7.16	Registerblock RB 128 Parameter der Messfunktion und der erweiterten Schutzfunktion	223
8.7.17	Registerblock RB 129 Parameter der Schutzfunktion und Einstellungen für Lastabwurf und Lastaufnahme	227
8.7.18	Registerblock RB 131 Ein- und Ausschalten der Parameter für die erweiterte Schutzfunktion und die Schwellwerte	231
8.7.19	Registerblock RB 130 Parameter für die Schwellwerte	234
8.7.20	Registerblock RB 160 Parameter für die Kommunikation	239
8.7.21	Registerblock RB 162 Gerätekonfiguration	240
8.7.22	Registerblock RB 165 Identifikation Kommentar	241
8.8	Datenbereiche SENTRON 3VL	242
8.8.1	Zyklische Daten	242
8.8.2	Schutzeinstellungen	245
8.8.3	Diagnose / Zähler	247
8.8.4	Konfiguration	248
8.8.5	Auslösebuch	248
8.8.6	Befehle	249
8.8.7	Einstellungen und Zustand des Kommunikationsmodul	250
8.8.8	Beschreibung des Kommunikationsmodul	250
8.8.9	Identifizierung ETU	251
8.8.10	Identifizierung des Kommunikationsmodul	251

8.9	Formate	251
8.9.1	Formate der Datenpunkte	251
8.9.2	Allgemeine Datenformate.....	252
8.9.3	Spezielle Datenformate.....	254
8.9.4	Datenformate 15 bis 24.....	256
8.9.5	Datenformate 88 bis 162.....	261
8.9.6	Datenformate 307 bis 373.....	267
8.9.7	Datenformate 401 bis 426.....	271
A	Liste der Abkürzungen.....	275
A.1	Liste der Abkürzungen	275
	Glossar	277
	Index.....	281

Einleitung und Übersicht

1.1 Allgemeines

1.1.1 Aufbau des Handbuchs

Zweck des Handbuchs

Dieses Handbuch beschreibt die vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten kommunikationsfähiger Leistungsschalter in der Energieverteilung.

1.1.2 Einleitung

Die Ansprüche in der Industrieautomation in Bezug auf Kommunikationsfähigkeit, Datentransparenz und Flexibilität wachsen ständig. Damit die Industrie-Schaltgerätetechnik diesen Forderungen 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 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.

1.1.3 SENTRON-Leistungsschalter

SENTRON bezeichnet die Serie von kommunikationsfähigen Leistungsschaltern, bestehend aus zwei Modellen:

- SENTRON WL: offener Leistungsschalter
- SENTRON VL: Kompaktleistungsschalter

Sie können in Energieverteilungsanlagen über Bussysteme wichtige Informationen an eine zentrale Leitwarte übertragen für:

- Momentanwerte
- Energiewerte
- Mittelwerte
- Min / Max
- Diagnosemanagement
- Störungsmanagement
- Instandhaltungsmanagement
- Kostenstellenmanagement

Bei der Nutzung der sich daraus ergebenden Möglichkeiten wird aus einem Leistungsschalter mehr als nur ein reines Schalt- und Schutzgerät. Nur wenn die eingesetzten Komponenten der Automatisierungs- und Niederspannungsschalttechnik in vollem Funktionsumfang anwenderfreundlich in eine Kommunikationslösung integrierbar sind, lassen sich folgende Funktionen realisieren:

- Durchgängige Kommunikation
- Datenerfassung
- Weiterleitung
- Auswertung
- Visualisierung der Daten

Datenerfassung und -auswertung

Statusinformationen, Warnmeldungen, Auslöseinformationen und Schwellwertüberschreitungen (z. B. Überstrom, Phasenunsymmetrie, Überspannung) werden erfasst und weitergeleitet. Die Transparenz in der Energieverteilung ermöglicht eine schnelle Reaktion auf solche Zustände. Wichtige Meldungen können über Zusatzmodule (z. B. WinCC und Funkserver Pro) via SMS auf das Handy des Wartungspersonals übertragen werden. Die rechtzeitige Auswertung dieser Daten ermöglicht den gezielten Eingriff in den Prozess und verhindert Anlagenausfälle.

Wartung

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 27.08.2007 um 14:27 Uhr). Das ist die Basis für eine schnelle Behebung der Störung und schafft ein erhebliches Potenzial für Kosteneinsparungen.

Statistik und Wirtschaftlichkeit

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 Lasttälern die Energiekosten optimieren.

Modular und intelligent

Das SENTRON-Leistungsschalterprogramm besteht aus wenigen Bauteilen mit zahlreichen Kombinationsmöglichkeiten und umfasst ein Leistungsspektrum von 16 A bis 6300 A. Die durch diese Modularität erreichte Vielseitigkeit in der Energieverteilung ermöglicht es, die SENTRON-Leistungsschalter kostensparend, flexibel planbar und durch Kommunikation in übergreifende Systemlösungen zu integrieren.

Kosten sparen

Die Vorteile der SENTRON-Leistungsschalter ergeben sich sowohl aus dem modularen Aufbau als auch aus der kompakten Bauweise. Somit werden Kosten sowohl für Arbeitsprozesse in der Planung, im Handel, beim Schaltanlagenbauer und beim Betreiber von Anlagen als auch Raum und Energie gespart.

Leichte Planung

Bei Einsatz der SENTRON-Leistungsschalter und des Planungstools SIMARIS deSign, welches vor allem für Planungsbüros, aber auch für Schaltschrankbauer die Möglichkeit bietet, bislang langwierige und schwierige Prozesse zu lösen.

Systemlösungen

Durch die Einbettung der SENTRON-Leistungsschalter in ein übergeordnetes Kommunikationssystem ergibt sich die Möglichkeit, die Leistungsschalter über Modbus RTU, PROFIBUS DP, Ethernet oder Internet zu parametrieren, oder die gesamte Energieverteilung durch ein integriertes Power Management System (z. B. powermanager) zu optimieren.

1.2 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.

Bussysteme in der Automatisierung

Die wichtigsten Bussysteme im Umfeld der Automatisierung und der Energieverteilung werden nachfolgend beschrieben:

- PROFIBUS-DP
- Ethernet
- Modbus RTU

1.2.1 Modbus RTU

Definition / Norm

Modbus RTU ist ein offenes serielles Kommunikationsprotokoll, das auf der Master-Slave-Architektur basiert. Es kann sehr einfach auf beliebigen seriellen Schnittstellen implementiert werden. Modbus RTU besteht aus einem Master und mehreren Slaves, wobei die Kommunikation ausschließlich durch den Master gesteuert wird.

Kommunikation

Modbus RTU verfügt über zwei grundlegende Kommunikationsmechanismen:

- Frage / Antwort (Polling): Der Master sendet ein Anfragetelegramm an eine beliebige Station und erwartet deren Antworttelegramm.
- Broadcast: Der Master sendet einen Befehl an alle Stationen im Netz, die diesen ohne Rückmeldung ausführen.

Telegramme

Die Telegramme erlauben das Schreiben und Lesen von Prozessdaten (Ein- / Ausgangsdaten) wahlweise einzeln oder gruppenweise.

Modbus RTU wird auf unterschiedlichen Übertragungsmedien verwendet. Weit verbreitet ist die Implementierung auf der RS485-Busphysik, eine verdrehte geschirmte Zweidrahtleitung mit Abschlusswiderständen.

Anwendungsgebiete

Das Modbus RTU-Protokoll wird verwendet für:

- Vernetzung von Steuerungen
- Anbindung von Ein- / Ausgangsbaugruppen

Der Einsatz von Modbus RTU empfiehlt sich vor allem für Applikationen mit:

- geringen zeitlichen Anforderungen

1.2.2 Ethernet

Definition / Norm

Das Industrial Ethernet ist ein leistungsfähiges Zellennetzwerk nach Standard IEE 802.3 (ETHERNET). Übertragungsraten bis 1Gbit/s in Verbindung mit "Switching Full Duplex" und "Autosensing" geben die Möglichkeit, die benötigte Leistung im Netz 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, das weltweit am häufigsten in der LAN-Landschaft eingesetzt wird.

Die Vorteile des Ethernet sind:

- Ethernet ist besonders für raue und EMV-belastete Bereiche der Industrie geeignet.
- Ethernet bietet mit der neuen Technologie des Internets vielfältige Möglichkeiten der weltweiten Vernetzung.
- SIMATIC NET ® bietet mit Industrial Ethernet das Medium, um Intranet, Extranet und Internet, welche im Bürobereich bereits zur Verfügung stehen, in EMV-belastete Fertigungsprozesse und Prozessautomatisierung zu nutzen.

Kommunikation zwischen Partnern

Das Ethernet ist nicht nach einem Master- / Slave-Prinzip wie der PROFIBUS DP oder Modbus RTU 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 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 nicht möglich, Echtzeitanwendungen mit Ethernet zu realisieren.

Datenübertragung

Um die Daten der SENTRON-Leistungsschalter am PROFIBUS DP oder Modbus RTU auf das Ethernet zu übertragen, gibt es mehrere Lösungen. Stellvertretend sollen hier zwei Lösungen mit SIEMENS-Komponenten genannt werden:

- Lösung 1** Eine SIMATIC S7 Steuerung ist mit einer PROFIBUS DP- oder Modbus RTU-Schnittstelle (CPU interne Schnittstelle oder Baugruppen mit Kommunikationsprozessoren) und einer Ethernet Schnittstelle ausgestattet. Die von den Leistungsschaltern über den PROFIBUS DP oder Modbus RTU übertragenen Daten werden in der SIMATIC "umsortiert" und über das Ethernet kommuniziert. Als mögliche Ethernet Kommunikationsprozessoren für die S7 stehen die CP 343-1, CP 343-1 IT, CP 343-1 PN, CP 443-1 und die CP 443-1 IT zur Verfügung.
- Lösung 2** Der IE- / PB-Link bildet als eigenständige Komponente den nahtlosen Übergang zwischen Industrial Ethernet und PROFIBUS-DP.
- Lösung 3** Ein Multifunktionsmessgerät 7KM PAC4200 als Gateway (siehe Kapitel Übergang in TCP / IP-Netze (Seite 149))

Bestellinformationen

Bestellinformationen sowie weitere Möglichkeiten der Netzübergänge befinden sich im Katalog "Industrielle Kommunikation" (IK PI) Kapitel 8.

1.2.3 PROFIBUS-DP

Definition / Norm

Der PROFIBUS-DP ist ein offenes, standardisiertes und herstellerunabhängiges Feldbussystem. Er ist nach IEC 61158 / 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: Juli 2007) bieten mehr als 1.100 Hersteller über 1.700 Produkte an und die Nutzerorganisationen in 23 Ländern betreuen weltweit die Anwender der über 4 Mio. installierten PROFIBUS-Knoten.

Integration in Automatisierungssysteme

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

Master-Master-Kommunikation

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.

Master-Slave-Kommunikation (Token-Passing-Verfahren)

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

Systemkonfiguration

Mit dieser Buszugriffssteuerung können folgende Systemkonfigurationen realisiert werden:

- Reines Master-Slave-System
- Reines Master-Master-System mit Token-Passing
- Eine Kombination aus beiden Systemen

Die folgende Grafik zeigt die Kommunikation am PROFIBUS:

- Token-Passing zwischen den vorhandenen Mastern
- Polling zwischen Master- und Slaveteilnehmern

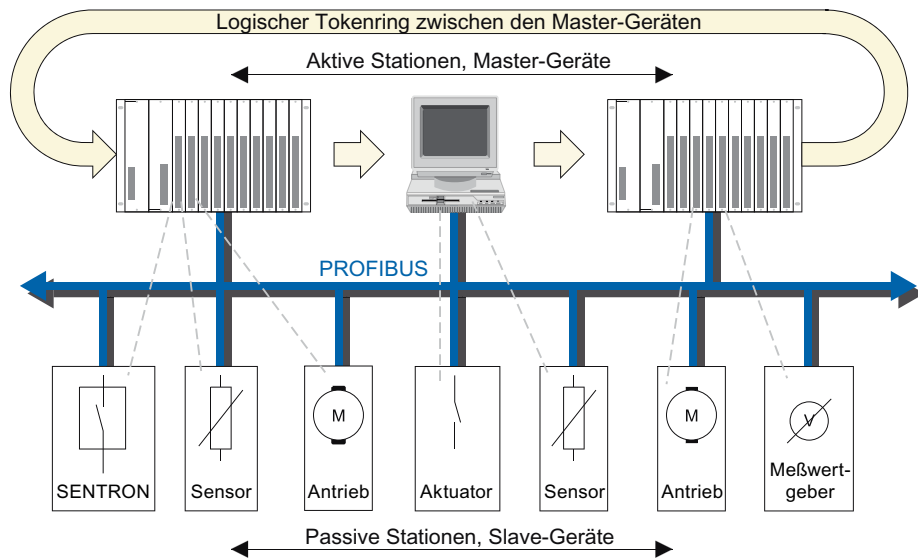


Bild 1-1 Kommunikation am PROFIBUS

Die obenstehende Grafik zeigt ein Beispiel mit drei Masterbaugruppen und sieben Slaves. Die drei 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.

Masterklassen

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.

Masterklasse 1 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.

Masterklasse 2 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.

Azyklische Datenübertragung

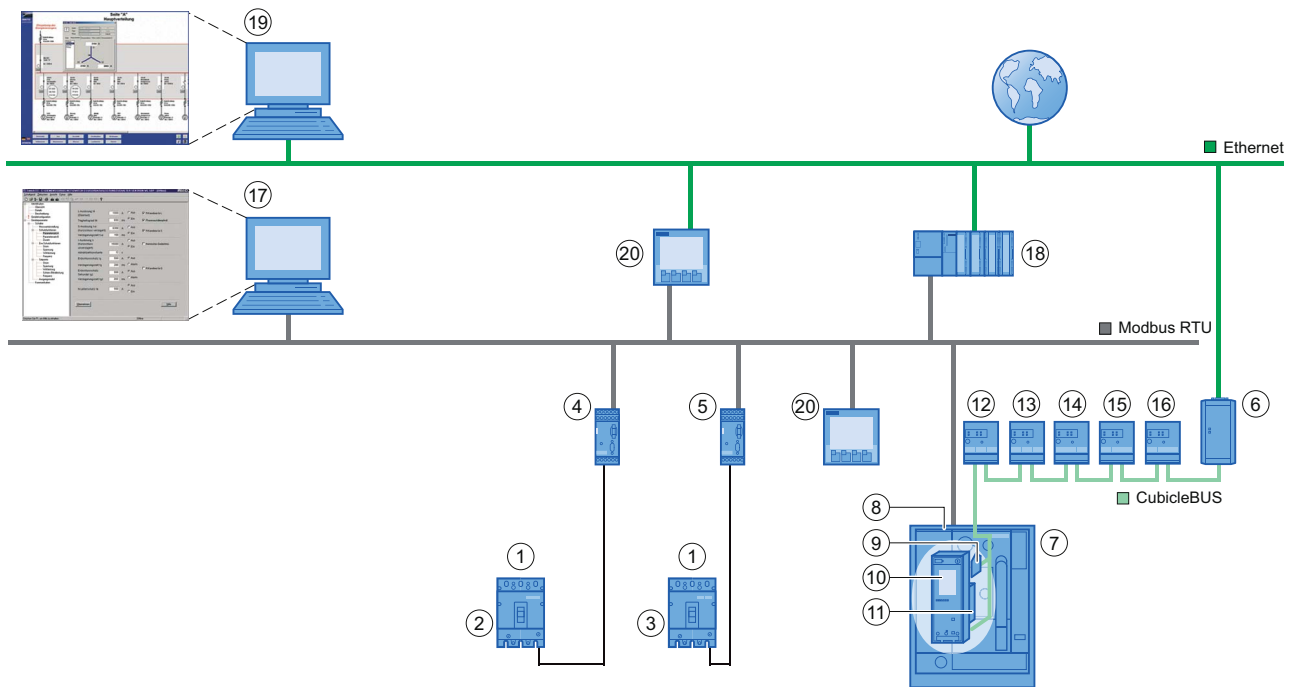
Die azyklische Datenübertragung wird über DPV1 realisiert. Die bestehende PROFIBUS-Norm wurde dafür durch DPV1 / DPV2 um einige Funktionen erweitert. Damit ist es unter anderem möglich, die Slavekonfiguration im laufenden Betrieb umzuparametrieren und einen azyklischen Datenverkehr aufzubauen. Mit Hilfe 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 wie WinCC oder Konfigurationssoftware, wie Switch ES Power. 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 Werts für den Auslösestrom. Dabei läuft jedoch der zyklische Datenaustausch zwischen dem Leistungsschalter und der SPS weiter.

1.2.4 Kommunikationsstruktur der SENTRON-Leistungsschalter

Das folgende Bild zeigt einen Überblick über die Kommunikationsmöglichkeiten der SENTRON-Leistungsschalter und ihrer Module.

Modbus RTU



- ① Kompaktleistungsschalter 3VL
- ② Elektronischer Auslöser LCD ETU
- ③ Elektronischer Auslöser ETU
- ④ COM21 Modbus RTU ab Release 2 - einschließlich ZSI
- ⑤ COM21 Modbus RTU - einschließlich ZSI
- ⑥ BDA PLUS mit Ethernet-Schnittstelle
- ⑦ Offener Leistungsschalter 3WL
- ⑧ COM16 Modbus RTU
- ⑨ Breaker Status Sensor (BSS)
- ⑩ Elektronischer Auslöser ETU
- ⑪ Messfunktion PLUS
- ⑫ ZSI-Modul
- ⑬ Digitales Ausgangsmodul mit Relaiskontakten
- ⑭ Digitales Ausgangsmodul mit Relaiskontakten, konfigurierbar
- ⑮ Analoges Ausgangsmodul
- ⑯ Digitales Eingangsmodul
- ⑰ Softwaretool z. B. *powerconfig* ab V2.2 auf PC
- ⑱ SPS z. B. SIMATIC S7
- ⑲ HMI, z. B. *powermanager*
- ⑳ Messgeräte 7KM PAC

Bild 1-2 Systemarchitektur der SENTRON Leistungsschalter - Modbus RTU

Allgemeine Hinweise

2.1 Weitere Systemhandbücher und Literatur

Weiterführende Literatur

Folgende Handbücher stellen eine Ergänzung zu dem vorliegenden Handbuch dar:

Betriebsanleitung des Leistungsschalters SENTRON WL	3ZX1812-0WL00-0AN1
Systemhandbuch des Leistungsschalters SENTRON VL	3ZX1012-0VL10-0AB1
Systemhandbuch 3WL / 3VL Kommunikationsfähige Leistungsschalter - PROFIBUS	A5E01051347-02

2.2 Approbationen

Die Produktreihe SENTRON entspricht folgenden Regelwerken:

- Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
- EMV Richtlinie 2004/108/EG
- Underwriters Laboratories, Inc.: UL 508 registriert (Industrial Control Equipment)
- Canadian Standards Association: CSA C22.2 Nummer 142, geprüft (Process Control Equipment)

2.3 Normen und Zulassungen

Die Serie SENTRON basiert auf der Norm IEC 60947-2. Das PROFIBUS-DP erfüllt die Anforderungen und Kriterien der IEC 61131, Teil 2 und die Anforderungen zur CE-Kennzeichnung. Für 3VL / 3WL liegen die Zulassungen für CSA und UL vor.

Die Leistungsschalter SENTRON VL bzw. WL entsprechen den Bestimmungen:

- IEC 60947-1, EN 60947-1
- DIN VDE 0660, Teil 100
- IEC 60947-2, EN 60947-2
- DIN VDE 0660, Teil 101
- Trenneigenschaften gemäß IEC 60947-2, EN 60947-2

2.4 Zugriffshilfen

Um Ihnen den schnellen Zugriff auf spezielle Informationen zu erleichtern, enthält das Handbuch folgende Zugriffshilfen:

- Am Anfang des Handbuchs finden Sie ein Inhaltsverzeichnis.
- In den Kapiteln finden Sie Teilüberschriften, die Ihnen einen Überblick über den Inhalt des Abschnitts geben.
- Im Anschluss an die Anhänge finden Sie ein Glossar, in welchem wichtige Fachbegriffe definiert sind, die im Handbuch verwendet werden.
- Am Ende des Handbuchs finden Sie ein ausführliches Stichwortverzeichnis (Index), welches Ihnen den schnellen Zugriff auf die gewünschte Information ermöglicht.

2.5 Ständig neue Informationen

Bei Fragen zur Serie SENTRON stehen Ihnen die Ansprechpartner für kommunikationsfähige Niederspannungs-Schaltgeräte Ihrer Region zur Verfügung. Eine Ansprechpartnerliste sowie den neuesten Stand des Handbuchs finden Sie im Internet unter SENTRON (<http://www.siemens.de/sentron>)

2.6 Gültigkeitsbereich

Dieses Handbuch ist gültig für die Leistungsschalter mit den Bezeichnungen:

SETRON

- VL160 bis VL1600
- VL150 UL bis VL1600 UL
- 3WL1, 3WL2, 3WL3 und 3WL5

Haftungsausschluss

Die hier beschriebenen Produkte wurden entwickelt, um als Teil einer Gesamtanlage oder Maschine sicherheitsgerichtete Funktionen zu übernehmen. Ein komplettes sicherheitsgerichtetes System enthält in der Regel Sensoren, Auswerteeinheiten, Meldegeräte und Konzepte für sichere Abschaltungen. Es liegt im Verantwortungsbereich des Herstellers einer Anlage oder Maschine die korrekte Gesamtfunktion sicherzustellen. Die Siemens AG, ihre Niederlassungen und Beteiligungsgesellschaften (im Folgenden "Siemens") ist nicht in der Lage, alle Eigenschaften einer Gesamtanlage oder Maschine, die nicht durch Siemens konzipiert wurde, zu garantieren.

Siemens übernimmt auch keine Haftung für Empfehlung; die durch die nachfolgende Beschreibung gegeben bzw. impliziert werden. Aufgrund der nachfolgenden Beschreibung können keine neuen, über die allgemeinen Siemens - Lieferbedingungen hinausgehenden, Garantie-, Gewährleistungs- oder Haftungsansprüche abgeleitet werden.

Ständig aktuelle Informationen

Weitere Unterstützung erhalten Sie im

Internet unter: Technical Support (<http://www.siemens.de/lowvoltage/technical-support>)

SENTRON WL

3.1 Einstieg und Übersicht

3.1.1 Der CubicleBUS

Innerhalb der durchgängigen und modularen Architektur des SENTRON WL verbindet der CubicleBUS alle intelligenten Komponenten innerhalb des SENTRON WL und ermöglicht den einfachen und sicheren Anschluss weiterer externer Zusatzkomponenten. Der CubicleBUS ist in allen Komplettschaltern mit den Auslösern ETU45B / ETU745 / ETU748 und ETU76B / ETU776 bereits vorbereitet (CubicleBUS integrated).

Komponenten nachrüsten

Die hohe Modularität des Systems erlaubt jederzeit die Nachrüstung von Kommunikationsfunktionen (z. B. der Messfunktion). Auch die Hochrüstung eines noch nicht kommunikationsfähigen SENTRON WL ist vor Ort in der Anlage möglich. Alle Module am CubicleBUS können direkt auf die vorhandenen Quelldaten des Leistungsschalters zugreifen und gewährleisten damit einen sehr schnellen Zugriff auf Informationen.

Darüber hinaus lassen sich durch den Anschluss externer Zusatzmodule an den CubicleBUS kostengünstige Lösungen zur Anbindung weiterer nicht kommunikationsfähiger Geräte in der Schaltanlage realisieren.

3.1.2 Kommunikationsfähigkeit der elektronischen Auslöser (ETU)

Die elektronischen Auslöser ETU45B / ETU745 / ETU748 und ETU76B / ETU776 sind grundsätzlich kommunikationsfähig. Der CubicleBUS ist im Leistungsschalter an den Klemmen X8:1 bis X8:4 herausgeführt.

Ausführungen

Die kommunikationsfähigen Auslöser unterscheiden sich in ihrer Ausführung:

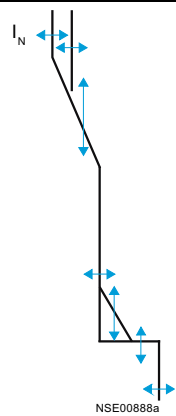
- Die ETU45B / ETU745 / ETU748 besitzt an ihrer Front Drehkodierschalter zum Einstellen der Schutzparameter. Diese können über die Kommunikation nur gelesen werden.
- Optional kann die ETU45B / ETU745 / ETU748 mit einem vierzeiligen Display zur Anzeige der Messwerte ausgestattet werden.
- Die ETU76B / ETU776 bietet 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.

Auslösesystem

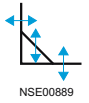

Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht über die Funktionen und Optionen der kommunikationsfähigen Auslöser ETU45B / ETU745 / ETU748 und ETU76B / ETU776.

3.1.3 Funktionsübersicht des Überstromauslösesystems

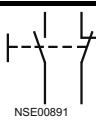
Tabelle 3- 1 Funktionsübersicht über das Auslösesystem der IEC-ETU's



Grundfunktion	ETU45B	ETU76B
Überlastschutz	✓	✓
Funktion ein- / ausschaltbar	-	✓
Einstellbereich $I_R = I_n \times \dots$	0,4_0,45_0,5_0,55_0,6 0,65_0,7_0,8_0,9_1	0,4...1
Umschaltbarer Überlastschutz (I^2t - oder I^4t -abhängige Funktion)	✓	✓
Einstellbereich Trägheitsgrad t_R bei $6 \times I_R$ für I^2t	2_3,5_5,5_8_10_14_1_21_253 0 s	2...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- /ausschaltbar	✓	✓
Phasenausfallempfindlichkeit	bei $t_{sd} = 20$ ms (M)	✓ (ein/aus)
N-Leiterschutz	✓	✓
Funktion ein- / ausschaltbar	✓	✓
N-Leiter Einstellbereich $I_N = I_n \times \dots$	0,5...1	0,2...2
Kurzverzögerter Kurzschlusschutz	✓	✓
Funktion ein- / ausschaltbar	✓	✓
Einstellbereich $I_{sd} = I_n \times \dots$	1,25_1,5_2_2,5_3_4_6_8_10_1 2	$1,25 \times I_n \dots 0,8 \times I_{cw}$
Einstellbereich Verzögerungszeit t_{sd}	M-100-200-300-400 ms	M-80...4000 ms
Umschaltbarer kurzverzögerter Kurzschlusschutz (I^2t -abhängige Funktion)	✓	✓
Einstellbereich Verzögerungszeit t_{sd} bei I^2t	100-200-300-400 ms	100...400 ms
ZSI-Funktion	Per CubicleBUS-Modul	Per CubicleBUS-Modul
Unverzögerter Kurzschlusschutz	✓	✓
Funktion ein- / ausschaltbar	✓	✓
Einstellbereich $I_i = I_n \times \dots$	1,5_2,2_3_4_6_8_10_12 x I_{cs}	$1,5 \times I_n \dots 0,8 \times I_{cs}$
Erdschlusschutz	Nachrüstbares Modul	Nachrüstbares Modul
Auslöse- und Alarmfunktion	✓	✓
Auslösefunktion ein-/ausschaltbar	✓	✓
Alarmfunktion ein- / ausschaltbar	-	✓

Grundfunktion		ETU45B	ETU76B
 NSE00889	Erfassung des Erdschlussstroms über Summenstromwandlung mit internem oder externem N-Leiter-Wandler	✓	✓
	Erfassung des Erdschlussstroms über externen Wandler	✓	✓
	Einstellbereich des Ansprechstroms I_g für Auslösung	A-B-C-D-E	A...E*
	Einstellbereich des Ansprechstroms I_g für Alarm	A-B-C-D-E	A...E*
	Einstellbereich der Verzögerungszeit t_g	100-200-300-400-500 ms	100...500 ms
	Umschaltbarer Erdschlussschutz (I^2t -abhängige Funktion)	✓	✓
	Einstellbereich Verzögerungszeit t_g bei I^2t	100-200-300-400-500 ms	100...500 ms
	ZSI-G-Funktion	Per CubicleBUS-Modul	Per CubicleBUS-Modul
	Umschaltbar	-	✓
	LCD alphanumerisch (4-zeilig)	optional	-
	LCD grafisch	-	✓
	CubicleBUS integrated	✓	✓
	Kommunikationsfähig	✓	✓
	Messfunktionsfähig mit Messfunktion PLUS	✓	✓
 NSE00890	Überstromauslöser aktiv	✓	✓
	Alarm	✓	✓
	ETU-Fehler	✓	✓
	L-Auslösung	✓	✓
	S-Auslösung	✓	✓
	I-Auslösung	✓	✓
	N-Auslösung	✓	✓
	G-Auslösung	✓ (nur mit Erdschlussschutzmodul)	✓ (nur mit Erdschlussschutzmodul)
	G-Alarm	✓ (nur mit Erdschlussschutzmodul)	✓ (nur mit Erdschlussschutzmodul)
	Auslösung durch erweiterte Schutzfunktion	✓	✓
	Kommunikation	✓	✓

3.1 Einstieg und Übersicht

Grundfunktion		ETU45B	ETU76B
 NSE00891	Lastaufnahme	✓	✓
	Lastabwurf	✓	✓
	Voreilende Meldung Überlastauslösung 200 ms	✓	✓
	Temperaturalarm	✓	✓
	Phasenunsymmetrie	✓	✓
	Unverzögerte Kurzschlussauslösung	✓	✓
	Kurzverzögerte Kurzschlussauslösung	✓	✓
	Überlastauslösung	✓	✓
	Neutralleiterauslösung	✓	✓
	Erdschlussschutz-Auslösung	✓ (nur mit Erdschluss- schutzmodul)	✓ (nur mit Erdschluss- schutzmodul)
	Erdschlussalarm	✓ (nur mit Erdschluss- schutzmodul)	✓ (nur mit Erdschluss- schutzmodul)
	Hilfsrelais	✓	✓
	ETU-Fehler	✓	✓

* Einstellwerte für I_g

Baugröße I / II

- A 100 A
- B 300 A
- C 600 A
- D 900 A
- E 1200 A

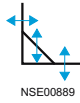

Baugröße III

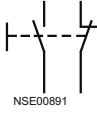
- A 400 A
- B 600 A
- C 800 A
- D 1000 A
- E 1200 A

Tabelle 3-2 Funktionsübersicht über das Auslösesystem der UL-ETU's

Grundfunktion	ETU745 / ETU748		ETU776
<p>NSE00888a</p>	Überlastschutz		
	✓		
	Funktion ein- / ausschaltbar		
	-		
	Einstellbereich $I_R = I_n \times \dots$		
	0,4_0,45_0,5_0,55_0,6-0,65_0,7_0,8_0,9_1		
	Umschaltbarer Überlastschutz (I^2t - oder I^4t -abhängige Funktion)		
	✓		
	Einstellbereich Trägheitsgrad t_R bei $6 \times I_R$ für I^2t		
	2_3,5_5,5_8_10_14_17_21_25_30		
	Einstellbereich Trägheitsgrad t_R bei $6 \times I_R$ für I^4t		
	1_2_3_4_5		
	Thermisches Gedächtnis ein-/ausschaltbar		
	✓ (per Schiebeschalter)		
	✓ (per Tastenblock oder Kommunikation)		
	Phasenausfallempfindlichkeit		
	bei $t_{sd} = 20 \text{ ms (M)}$		
	✓ (per Tastenblock oder Kommunikation)		
	N-Leiterschutz		
	✓		
	Funktion ein- / ausschaltbar		
	✓ (per Schiebeschalter)		
	✓ (per Schiebeschalter)		
	N-Leiter Einstellbereich $I_N = I_n \times \dots$		
0,5...1			
0,5...1			
Kurzverzögerter Kurzschlussschutz			
✓			
✓			
Funktion ein- / ausschaltbar			
✓ (per Drehschalter)			
✓ (per Tastenblock oder Kommunikation)			
Einstellbereich $I_{sd} = I_n \times \dots$			
1,25_1,5_2_2,5_3_4_6_8_10_12			
1,25..._0,8 x $I_{cw} = \text{max.}$ (Schrittweite: 10 A)			
Einstellbereich Verzögerungszeit t_{sd} bei I^2d (s)			
0,02 (M)_0,1_0,2_0,3_0,4_OFF			
0,02 (M)_0,1_0,2_0,3_0,4			
M_0,08..._0,4_OFF (Schrittweite: 0,001s)			
Umschaltbarer kurzverzögerter Kurzschlussschutz (I^2t -abhängige Funktion)			
✓ (per Drehschalter)			
✓ (per Tastenblock oder Kommunikation)			
Einstellbereich Verzögerungszeit t_{sd} bei I^2t			
0,1_0,2_0,3_0,4			
0,1..._0,4 (Schrittweite: 0,001s)			
ZSS-Funktion			
Per CubicleBUS-Modul			
Per CubicleBUS-Modul			
Unverzögerter Kurzschlussschutz			
✓			
-			
✓			
Funktion ein- / ausschaltbar			
✓ (per Drehschalter)			
-			
✓ (per Tastenblock oder Kommunikation)			
Einstellbereich $I_i = I_n \times \dots$			
1,5_2,2_3_4_6_8_10_12			
0,8 x $I_{cw} = \text{max.}$, OFF = I_{cw}			
1,5 x I_n ..._0,8 x $I_{cs} = \text{max.}$, OFF = I_{cw}			
Erdschlussschutz ²			
Nachrüstbares Modul			
Nachrüstbares Modul			
Auslöse- und Alarmfunktion			
✓			
✓			
Auslösefunktion ein-/ausschaltbar			
Alarmfunktion ein- / ausschaltbar			

3.1 Einstieg und Übersicht

Grundfunktion		ETU745 / ETU748	ETU776
 NSE00889	Erfassung des Erdschlussstroms über Summenstromwandlung mit internem oder externem N-Leiter-Wandler	✓	✓
	Erfassung des Erdschlussstroms über externen Wandler		
	Einstellbereich des Ansprechstroms I_g für Auslösung	A-B-C-D-E	A...E(Schrittweite: 1 A)
	Einstellbereich des Ansprechstroms I_g für Alarm	A-B-C-D-E	A...E(Schrittweite: 1 A)
	Einstellbereich der Verzögerungszeit t_g	100-200-300-400-500 ms	100...500 ms (Schrittweite: 0,001s)
	Umschaltbarer Erdschlussschutz (I^2t -abhängige Funktion)	✓	✓
	Einstellbereich Verzögerungszeit t_g bei I^2t	100-200-300-400-500 ms	100...500 ms (Schrittweite: 0,001s)
	ZSS-G-Funktion	Per CubicleBUS-Modul	Per CubicleBUS-Modul
	Umschaltbar	–	✓
	LCD alphanumerisch (4-zeilig)	optional	–
	LCD grafisch	–	✓
	CubicleBUS integrated	✓	✓
	Kommunikationsfähig	✓	✓
	Messfunktionsfähig mit Messfunktion PLUS	✓	✓
 NSE00890	Überstromauslöser aktiv	✓	✓
	Alarm	✓	✓
	ETU-Fehler	✓	✓
	L-Auslösung	✓	✓
	S-Auslösung	✓	✓
	I-Auslösung	✓	✓
	N-Auslösung	✓	✓
	G-Auslösung	✓ (nur mit Erdschlussschutzmodul)	✓ (nur mit Erdschlussschutzmodul)
	G-Alarm	✓ (nur mit Erdschlussschutzmodul)	✓ (nur mit Erdschlussschutzmodul)
	Auslösung durch erweiterte Schutzfunktion	✓	✓
	Kommunikation	✓	✓

Grundfunktion	ETU745 / ETU748	ETU776	
	Lastaufnahme	✓	
	Lastabwurf	✓	
	Voreilende Meldung Überlastauslösung 200 ms	✓	
	Temperaturalarm	✓	
	Phasenunsymmetrie	✓	
	Unverzögerte Kurzschlussauslösung	✓	
	Kurzverzögerte Kurzschlussauslösung	✓	
	Überlastauslösung	✓	
	Neutralleiterauslösung	✓	
	Erdschlussschutz-Auslösung	✓ (nur mit Erdschluss- schutzmodul)	✓ (nur mit Erdschluss- schutzmodul)
	Erdschlussalarm	✓ (nur mit Erdschluss- schutzmodul)	✓ (nur mit Erdschluss- schutzmodul)
	Hilfsrelais	✓	
	ETU-Fehler	✓	

1 Der Einsatz des Leistungsschalters ist bei der Einstellung li = Off = IEP damit auch bei maximalem Kurzschlussausschaltvermögen und darüber möglich.

2 Erdschlussschutz Modul kann nach der Installation nicht mehr entfernt werden.

3.1.4 Verfügbarkeit der Daten auf dem CubicleBUS

Datenbibliothek

Jeder Datenpunkt aus der Datenbibliothek der SENTRON-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 zugehörigen Eigenschaftsbyte erkannt werden kann. Eine genaue Beschreibung der einzelnen Datenpunkte ist im Kapitel Datenbibliothek (Seite 161) beschrieben.

Datenpunktgruppen

Einen Überblick über die internen CubicleBUS Teilnehmer und deren zugeordneten Datenpunktgruppen (Zusammenfassung mehrerer Datenpunkte) gibt die nachfolgende Tabelle. Folgende Tabelle zeigt, welche Datenpunkte aus der Datenbibliothek von welchem CubicleBUS Modul erzeugt werden:

Tabelle 3-3 Zuordnung von Datenpunkten zu CubicleBUS-Modulen

Datenpunktgruppe Datenpunkte mit gleicher Quelle	CubicleBUS Teilnehmer			
	ETU ab ETU45B / ETU745	BSS	COM16	Messfunktion PLUS
Schutzparametersatz A	✓			
Schutzparametersatz B (nicht für ETU45B / ETU745)	✓			
Erweiterte Schutzparameter				✓
Parameter für Schwellwerte				✓
Kommunikationsparameter			✓	
Parameter zur MesswertEinstellung				✓
Daten zur Geräteidentifikation	✓		✓	
Schalterpositionsangaben			✓	
Statusinformation (Schalter ein / aus, Federspeicher, usw.)		✓		
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			✓	

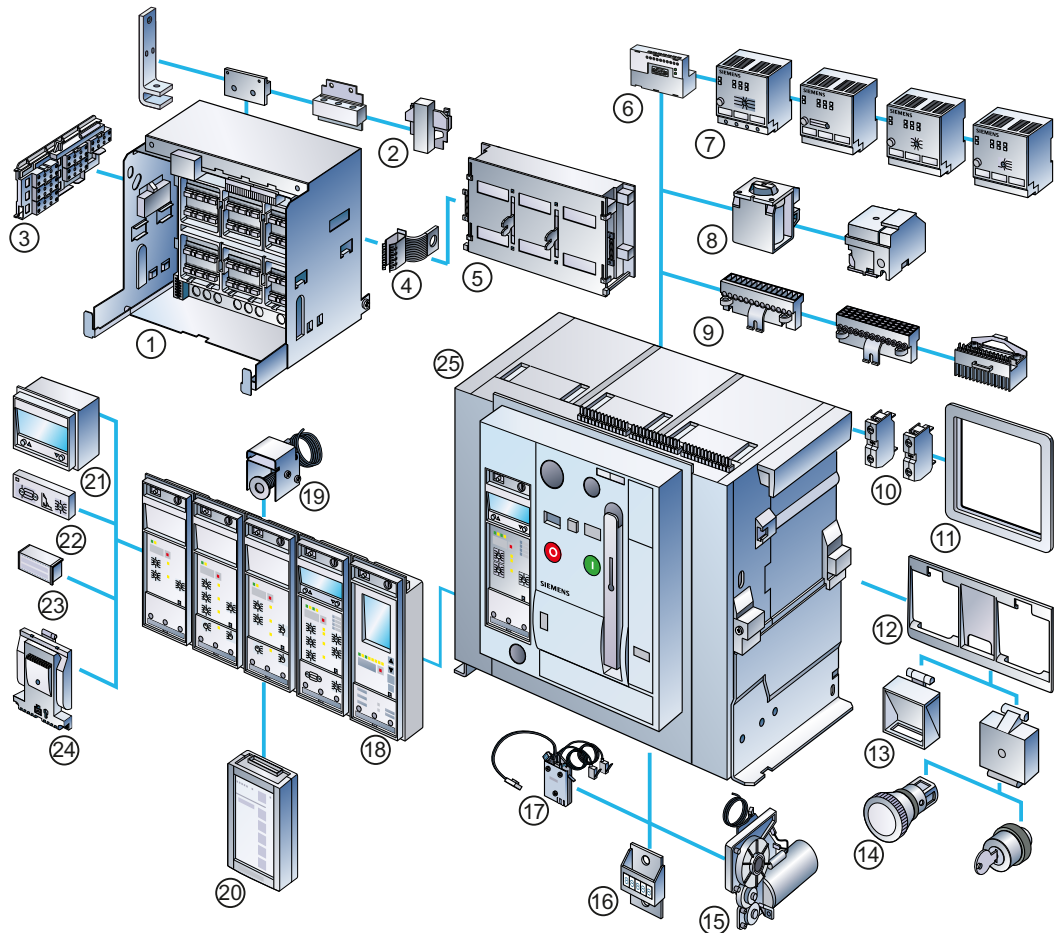
3.1.5 Kurzbeschreibung SENTRON WL

Neben den traditionellen Aufgaben von Leistungsschaltern, den Schutz von Anlagen, Transformatoren, Generatoren und Motoren sind zusätzliche Anforderungen hinzugekommen:

- Es wird ein kompletter Überblick über die Anlage von einer zentralen Warte aus benötigt
- Alle 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 3WL bietet zudem:

- Diagnose und Service sind aus der Ferne über Internet möglich.
- Das Bedienpersonal wird rechtzeitig über Störungen oder Warnmeldungen in der Anlage informiert.



- | | |
|---|--|
| ① Einschubrahmen | ⑭ NOT-AUS-Drucktaster, Schlüsselbetätigung |
| ② Hauptanschluss front, Flansch, horizontal, vertikal | ⑮ Motorantrieb |
| ③ Positionsmeldeswitcher | ⑯ Schaltspielzähler |
| ④ Erdungskontakt, voreilend | ⑰ Breaker Status Sensor (BSS) |
| ⑤ Shutter | ⑱ Überstromauslöser (ETU) |
| ⑥ COM16 Modbus RTU-Modul | ⑲ Rückstellmagnet |
| ⑦ Externe CubicleBUS-Module | ⑳ Breaker Data Adapter PLUS (BDA PLUS) |
| ⑧ Einschaltmagnet, Hilfsauslöser | ㉑ Vierzeiliges LCD-Modul |
| ⑨ Hilfsleiterstecksystem | ㉒ Erdschlussschutzmodul |
| ⑩ Hilfsschalterblock | ㉓ Bemessungsstrommodul |
| ⑪ Türdichtungsrahmen | ㉔ Messfunktionsmodul |
| ⑫ Verriegelungsset Grundplatte | ㉕ Offene Leistungsschalter 3WL |
| ⑬ Klarsichteinsatz, Funktionseinsatz | |

Bild 3-1 SENTRON WL, Zubehör

Baugrößen und Ausführungen

- Der offene Leistungsschalter 3WL deckt mit drei Baugrößen den Bereich von 250 A bis 6300 A ab.
- Der 3WL steht sowohl in dreipoliger als auch in vierpoliger Ausführung zur Verfügung.
- Den Leistungsschalter 3WL gibt es für den Festeinbau oder als Einschub-Variante.
- Die Geräte stehen in verschiedenen Schaltleistungsklassen zur Verfügung, so können Kurzschlussströme bis 150 kA sicher abgeschaltet werden.

Anpassung

Der offene Leistungsschalter 3WL können an die jeweiligen Anlagenverhältnisse angepasst werden. Mittels eines Bemessungsstrommoduls kann z. B. jeder Leistungsschalter auf den passenden Bemessungsstrom eingestellt werden. Damit wird ein optimales Schutzverhalten auch bei Änderungen in der Anlage gewährleistet. Das Modul wird schnell gewechselt. Es ist kein aufwändiger Wandlerwechsel notwendig.

Parametersatz-Umschaltung (ETU76B / ETU776)

Es ist möglich, zwischen zwei verschiedenen Parametersätzen umzuschalten. Diese Funktion ist erforderlich, wenn z. B. bei Stromausfall automatisch von Netzbetrieb auf Generatorbetrieb umgeschaltet wird und sich möglicherweise sämtliche Auslösebedingungen ändern.

Sicherheit

Es besteht die Möglichkeit durch Verriegelungen und Abschließmöglichkeiten am Schalter ungewolltes Einschalten zu verhindern.

Beispiel

Das Zubehör, vom Hilfsauslöser, Motorantrieb bis hin zur Kommunikation, ist einfach und schnell nachrüstbar. Das Zubehör ist über die gesamte Reihe gleich. Daraus ergibt sich weniger Bestellaufwand und die Lagerhaltung wird kostengünstiger.

Elektronischer Überstromauslöser (ETU)

Das Herzstück eines jeden Schalters ist der elektronische Überstromauslöser (ETU). Um die Schutzfunktionen, Messfunktionen und Meldfunktionen den Bedürfnissen der Anlage anzupassen, gibt es verschiedene Ausprägungen: Vom einfachen Überlastschutz und Kurzschlusschutz bis zum fernparametrierbaren Auslöser mit einer Vielzahl von Mess- und Meldfunktionen.

Kommunikationsfähigkeit

Kommunikationsfähig sind alle Leistungsschalter mit Auslösern des Typs ETU45B / ETU745, ETU748 und ETU76B / ETU776. Bei diesen kommunikationsfähigen Auslösern können zusätzliche Komponenten eingebaut werden, die intern über den CubicleBUS vernetzt werden. Um einen SENTRON WL mit dem Auslöser ETU15B oder ETU25B / ETU725 oder ETU27B / ETU727 kommunikationsfähig zu machen, muss der Überstromauslöser ausgetauscht werden, da dieser Auslöser keine Anschlussmöglichkeit an den CubicleBUS besitzt.

Anbindung

Eine Anbindung des Leistungsschalters an den Modbus RTU erfolgt über die RS485-Schnittstelle des COM16-Moduls. Über den Breaker Data Adapter PLUS ist es möglich, eine Vernetzung / Kommunikation auf höherer Ebene (Intranet / Internet) als Webseite zu betreiben. Über ein entsprechendes Gateway (z. B. PAC4200) ist auch die Kommunikation mit dem Modbus-Protokoll auf Ethernet realisierbar.

Siehe auch

powerconfig (Seite 151)

3.2 COM16 und BSS-Modul

3.2.1 Modbus RTU-Modul COM16

Mit dem COM16 kann der SENTRON WL Leistungsschalter über den Modbus RTU Daten austauschen. Einige der wichtigsten Informationen über den Status des Schalters (Ein / Aus, Federspeicher, Einschaltbereit, usw.) holt sich das COM16 über den CubicleBUS aus dem BSS (Breaker Status Sensor). Deshalb werden beide Module zusammen als Modbus RTU-Kommunikationsanschluss (Option F12) angeboten.

Modbus RTU-Modul COM16 und BSS

Das COM16 für den SENTRON WL ermöglicht den Anschluss des Leistungsschalters an den Modbus RTU. Es unterstützt das Modbus RTU-Protokoll.

Sichern

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

Integrierte Uhr

Eine integrierte Uhr fügt allen Ereignissen wie minimalen, maximalen Messwerten sowie Warnungen und Auslösungen einen Zeitstempel hinzu. Diese Uhr kann über Modbus RTU synchronisiert werden.

Temperatursensor

Im COM16 ist ein Temperatursensor integriert, der bedingt durch den Einbauort außerhalb des Leistungsschalters die Temperatur im Schaltschrank zur Verfügung stellt.

Im BSS ist ebenfalls ein Temperatursensor enthalten der die Temperatur im Schalter zur Verfügung stellt. Beide Sensoren sind werkskalibriert.

Schalterposition-Erfassung

Über drei eingebaute Mikroschalter an der Unterseite des COM16 wird die Schalterposition (Betriebs-, Test-, Trennstellung und nicht anwesend) erfasst und kann über Modbus RTU ausgelesen werden. Der Leistungsschalter kann nur in der Betriebsstellung und Teststellung eingeschaltet und ausgeschaltet werden.

3.2.2 Anschluss des COM16-Moduls

Das COM16 wird angeschlossen, indem es auf das Hilfsleiterstecksystem an der Stelle X7 aufgesteckt wird.

Anschlussbelegung

Die folgende Grafik zeigt den Aufdruck auf dem COM16, die externe Anschlussbelegung zum Anschluss des Einschaltmagnets und der Spannungsauslöser sowie des Modbus RTU-Schreibschutzes und des freien Eingangs / Ausgangs.

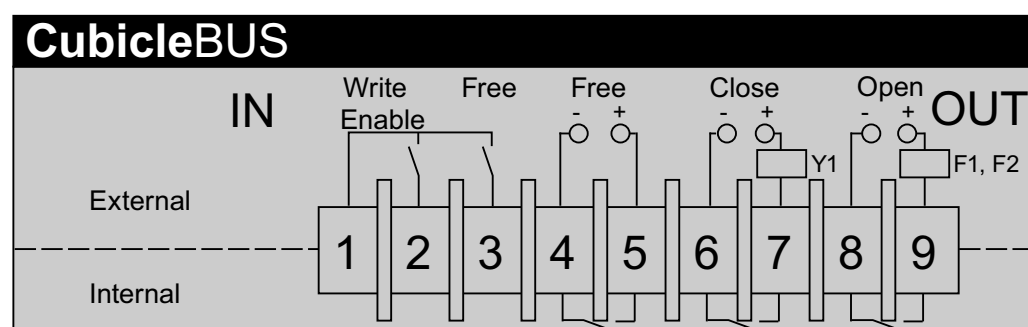


Bild 3-2 Anschlussbelegung des COM16

Elektrische Verbindung zum CubicleBUS

Die elektrische Verbindung zum Leistungsschalter und die CubicleBUS Verbindung zu den leistungsschalterinternen CubicleBUS-Teilnehmern (ETU, BSS, Messfunktion) müssen hergestellt werden. Dazu werden die auf der Rückseite des COM16 heraus geführten vier Leitungen am Hilfsleiterstecksystem Abschnitt X8 angeschlossen.

Weitere Komponenten und Anschlüsse

- Sind die Ein- und Ausschaltmagneten für größere Spannungen als DC 24 V ausgelegt, müssen Koppelrelais eingesetzt werden.
- Wird zum Ausschalten über Modbus RTU nicht der erste Hilfsauslöser (F1), sondern der zweite Hilfsauslöser (F2, F3, F4) benutzt, dann müssen die Anschlusspunkte X5:11 und X5:12 benutzt werden.
- Freien Benutzerausgang an der COM16 (ab Version 08/04; Firmware-Version V1.13.0). Ab diesem Versionsstand bietet das COM-Modul eine alternative Funktion, bei der der Zustand des Ausgelöstmeldeschalters S45 des BSS-Moduls auf dem Benutzerausgang ausgegeben wird. Ein High-Pegel am Ausgang bedeutet dabei, dass der Leistungsschalter ausgelöst hat. Die Umschaltung vom Modbus RTU "Benutzerausgang" in dem Modbus RTU "Ausgelöstmeldung" erfolgt über den Datenpunkt 19 (RB 93 Word 5 High), mit dem Bit 4 (Bit 4 auf 1). Die Umschaltung auf "Benutzerausgang" erfolgt automatisch durch Setzen oder Rücksetzen des Benutzerausgangs (RB 93 Word 5 High Bit 0 oder Bit 1).
- Auf der Rückseite befindet sich der CubicleBUS Anschluss für RJ45-Stecker, an der die externen CubicleBUS-Module angeschlossen werden können. Wird kein externes CubicleBUS-Modul angeschlossen, so ist der mitgelieferte Abschlusswiderstand in Form eines RJ45-Steckers einzusetzen.
- Der freie Benutzereingang kann über ein Schaltglied mit der von Pin1 zur Verfügung gestellten Spannung von DC 24 V verbunden werden, um damit den Zustand des Schaltgliedes zu übertragen.
- Auf der Vorderseite des COM16 ist an der 9-poligen Schnittstelle die Modbus RTU-Leitung anzuschließen.

Belegung der SUB-D 9 Buchse	
PIN1	Common
PIN5	B, Tx / Rx +
PIN9	A, Tx / Rx -

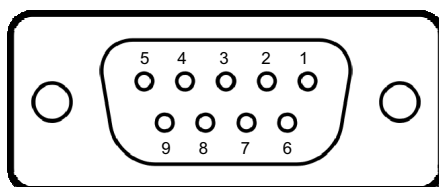


Bild 3-3 SUB-D9 Buchse

Anschluss des COM16

Die folgende Grafik zeigt, wie das COM16 mit den Hilfsstromsteckkontakten verdrahtet werden muss, wenn über den Modbus RTU eingeschaltet bzw. ausgeschaltet werden soll. Diese Grafik ist nur für Schaltglieder mit DC 24 V zutreffend!

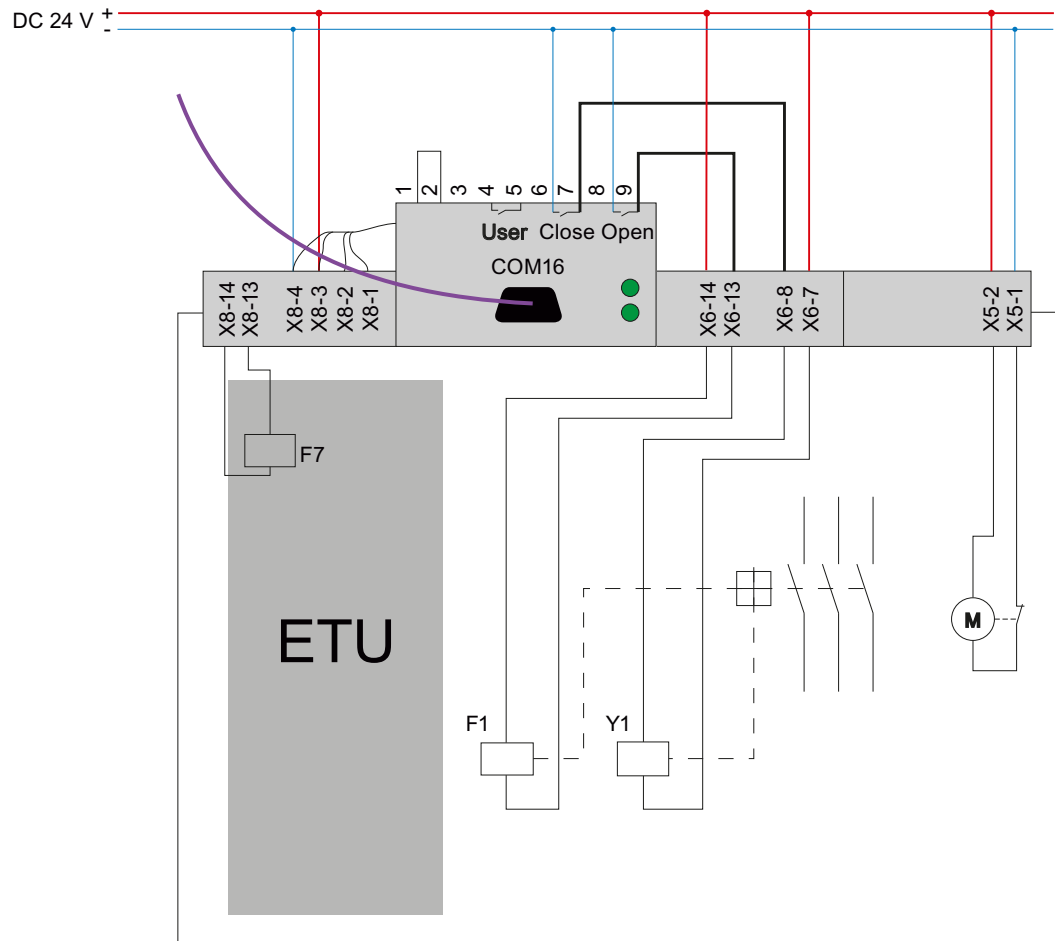


Bild 3-4 Verdrahtung des COM16 bei DC 24 V Spannung

Folgende Grafik zeigt die Verdrahtung, wenn Schaltglieder mit Spannungen ungleich DC 24 V eingebaut sind.

- Es müssen Koppelrelais eingesetzt werden.
- Wird nicht F1 zum Ausschalten verwendet, müssen die Anschlusspunkte X5:11 / X5:12 für F2 bis F4 angeschlossen werden.

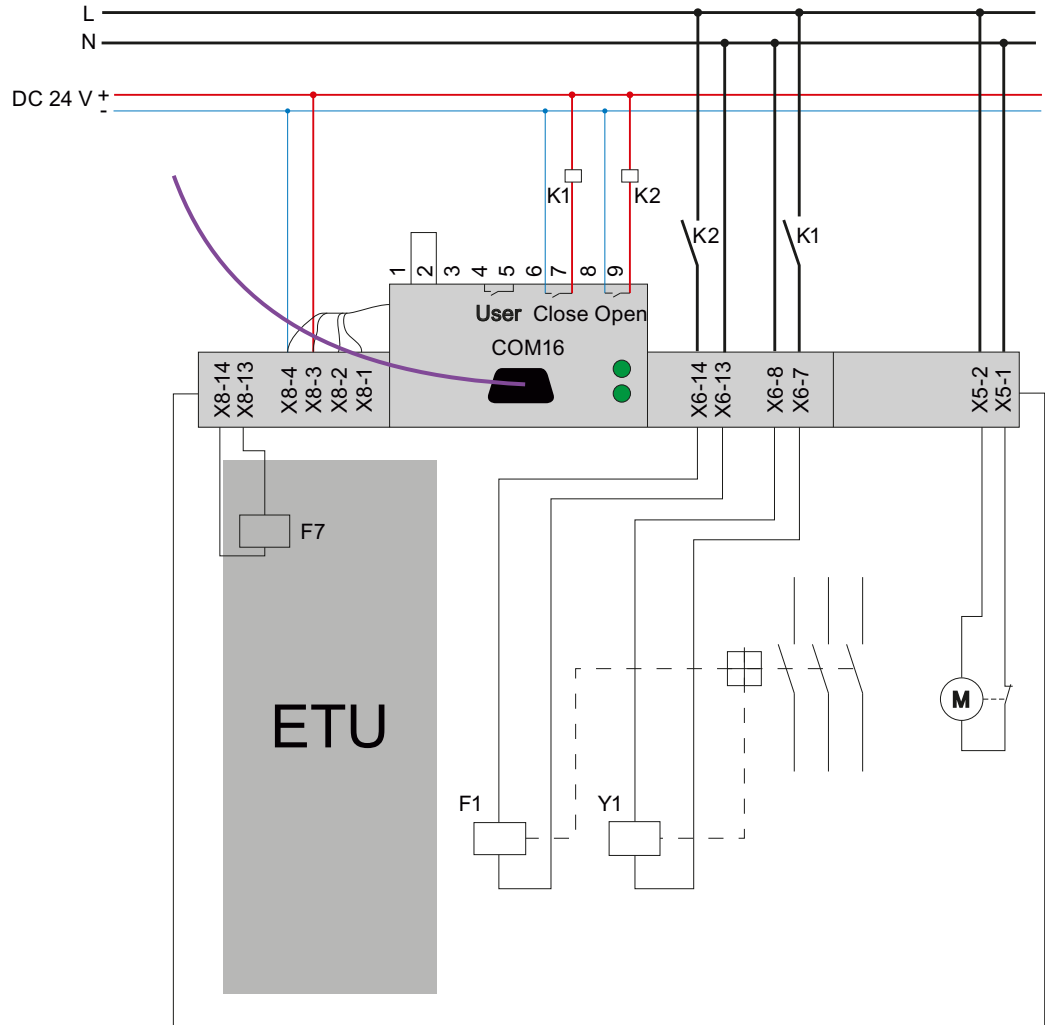


Bild 3-5 Verdrahtung des COM16 bei Spannung ungleich DC 24 V

RJ45-Anschluss

Das folgende Bild zeigt das COM16 von hinten. Zu sehen ist der RJ45-Anschluss für die externen CubicleBUS-Module. Wird kein externes CubicleBUS-Modul angeschlossen, dann ist der Bus mit dem mitgelieferten Abschlusswiderstand abzuschließen.

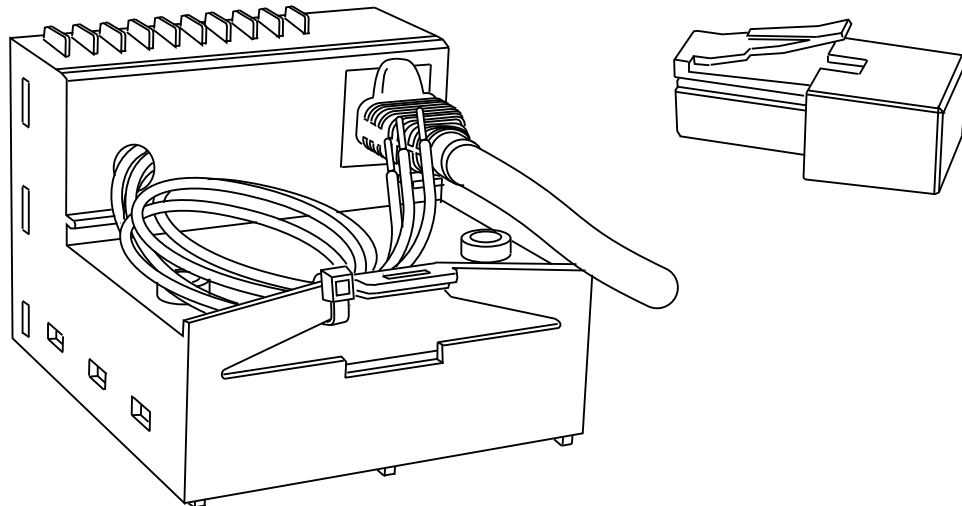


Bild 3-6 COM16 mit RJ45-Anschluss für CubicleBUS-Module

Verbindung der CubicleBUS-Teilnehmer

Die vier schwarzen Kabel, die aus dem COM16 rausgeführt sind, müssen an die Klemmleiste X8 angeschlossen werden. Hierüber wird das COM16 mit den Teilnehmern am CubicleBUS im Leistungsschalter verbunden.

Tabelle 3- 4 Klemmleistenanschluss X8 zwischen COM16 und CubicleBUS-Teilnehmer

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

3.2.3 Schreibschutz (WriteEnable)

In Anwendungsfällen in der Energieverteilung ist es erforderlich, den Schreibzugriff über das COM-Modul vorübergehend oder permanent zu sperren. Dazu existiert auf dem COM16 ein Hardwareeingang. Pin1 stellt die DC 24 V Versorgung zur Verfügung, die z. B. über ein Schaltglied auf Pin 2 (WriteEnable) 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
- 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 Messwerteinstellung (Messfunktion)
- Rücksetzen von Wartungsinformationen (Zähler)

Folgende Aktionen sind auch im schreibgeschützten Modus zugelassen:

- Ändern und Setzen der Triggerfunktionen für den Kurvenformspeicher
- Auslesen des Inhalts 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

Übertragung notwendiger Informationen

Trotz dieses Schreibschutzes können alle notwendigen Informationen übertragen werden, aber am Status des Leistungsschalters kann nichts verändert werden.

Dies bleibt dem Betreiber der Energieverteilungsanlage vorbehalten. 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.

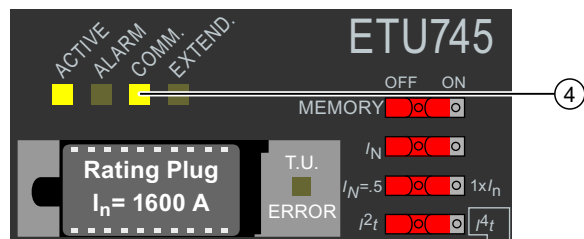
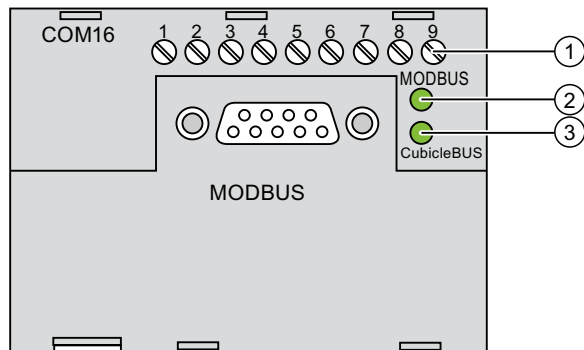
3.2.4 Datenaustausch über das COM16

Bei der Konfiguration des COM16 für den Datenaustausch ist zu beachten, dass das COM16 standardmäßig mit der Modbus RTU-Adresse 126 ausgeliefert wird. Diese muss bei der Konfiguration des Systems vom Anwender geändert werden (z. B. mit *powerconfig* ab Version 2.2, BDA PLUS, Display der ETU76B / ETU776).

Diagnose der Kommunikation

Zur Diagnose der Kommunikation besitzt das COM16 zwei LEDs mit den Bezeichnungen "MODBUS" und "CubicleBUS". Daran lässt sich der Betriebszustand für den Modbus RTU und den CubicleBUS ablesen.

Die folgende Abbildung zeigt das Modbus RTU-Modul des SENTRON WL in der Vorderansicht mit dem Modbus RTU-Anschluss und den beiden LEDs. Die untere Abbildung zeigt einen Ausschnitt der ETU745 und deren LEDs zur Zustandsanzeige.



- ① Anschlussklemmen
- ② "MODBUS"-LED
- ③ "CubicleBUS"-LED
- ④ Kommunikations-LED am Auslöser

Bild 3-7 COM16 Modbus RTU-Modul des SENTRON WL und ETU745

LED "MODBUS"

Die LED "MODBUS" zeigt den Zustand der Modbus RTU-Kommunikation des COM16-Moduls.

Tabelle 3- 5 LED "MODBUS"

Leuchtdiode "MODBUS"	Bedeutung
Aus	Keine Spannung am COM16
Rot	keine Modbus RTU-Kommunikation: Keine Kommunikation zum COM16 aktiv bzw. Wartezeit für erneute Kommunikation abgelaufen.
Grün	bestehende Modbus RTU-Kommunikation: Gültiges Modbus RTU-TELEGRAMM erkannt und Wartezeit für erneute Kommunikation noch nicht abgelaufen.

LED "CubicleBUS"

Die LED "CubicleBUS" zeigt den Zustand der CubicleBUS Kommunikation des COM16-Moduls.

Tabelle 3- 6 LED "CubicleBUS"

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

Zur Beurteilung eines funktionsfähigen CubicleBUS im Schalter müssen zwei LEDs betrachtet werden:

- Die LED "COMM" am Auslöser muss grün sein, d. h. mindestens ein weiterer CubicleBUS-Teilnehmer ist aus Sicht des Auslösers erkannt worden. Mindestens ist das nur die Messfunktion / Messfunktion PLUS, falls der CubicleBUS danach unterbrochen wurde.
- Als zweites muss die CubicleBUS-LED am COM16 betrachtet werden. Leuchtet diese mit grünem Dauerlicht, dann besteht eine Verbindung vom COM16 mindestens bis zur Messfunktion / Messfunktion PLUS.
- Leuchten beide LEDs grün (Dauerlicht von CubicleBUS am COM16 und "COMM" am Auslöser), besteht eine durchgängige Kommunikation zwischen Auslöser, COM16 und Modbus RTU.

Datenaustausch über Modbus RTU

Der Datenaustausch funktioniert dann folgendermaßen:

- Im COM16 ist immer ein aktuelles Abbild des gesamten Datenumfangs des SENTRON WL (mit Ausnahme des Kurvenformspeichers) abgelegt. Eine Abfrage nach Daten kann deshalb vom COM16 in Richtung SPS innerhalb weniger Millisekunden beantwortet werden.
- Schreibende Daten der SPS werden an den richtigen Adressaten am CubicleBUS weitergeleitet.

Schalterposition-Erfassung

Das COM16 besitzt an der Unterseite drei Mikrotaster, die die Position eines Einschubschalters im Einschubrahmen feststellen. Je nach betätigtem Schalter wird über Kommunikation die oben beschriebene Schalterstellung kommuniziert (1 = betätigt). Die folgende Tabelle gibt die Definition der Position an:

Tabelle 3- 7 COM16, Mikrotaster

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 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 COM16 weiterhin für 10 s "Trennstellung" und erst anschließend "Schalter nicht anwesend".

Bei Festeinbausaltern ist eine Gegenplatte fest mit dem COM16 verschraubt, damit wird die Betriebsstellung übertragen.

3.2.5 Breaker Status Sensor (BSS)

Um z. B. schalterinterne Zustände am Schaltschrank anzuzeigen oder über Modbus RTU auszulesen, muss ein BSS-Modul einschließlich der benötigten Meldeschalter eingebaut werden. Voraussetzung dafür ist, dass der Leistungsschalter einen elektronischen Auslöser vom Typ ETU45B / ETU745 oder höher besitzt. Alle Mikrotaster, die Informationen über den Zustand des Leistungsschalters aufnehmen, sind auf dem BSS angebracht oder mit ihm verbunden. Diese digitalen Informationen stellt das BSS auf dem CubicleBUS zur Verfügung.

Nachträgliche Ausrüstung

Ein SENTRON WL kann auch nachträglich mit dem BSS ausgerüstet werden. Das BSS erfasst folgende Informationen:

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

Hinweis

Bestelldaten

Das BSS ist in der Bestelloption "Z=F12" (Modbus RTU-Kommunikation) bereits enthalten. Wird ein BSS ohne Modbus RTU-Kommunikation gewünscht (z. B. für den Betrieb des BDA PLUS), so kann dies bereits bei der Bestellung des Schalters mit der Option "Z=F01" angegeben, oder als Ersatzteil nachträglich bestellt werden.

3.3 Messfunktionen

3.3.1 Messfunktion PLUS

Die integrierte Messfunktion PLUS kann mit allen Auslösern mit CubicleBUS-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 PLUS im SENTRON WL eine gute Alternative zu externen Multifunktionsmessgeräten.

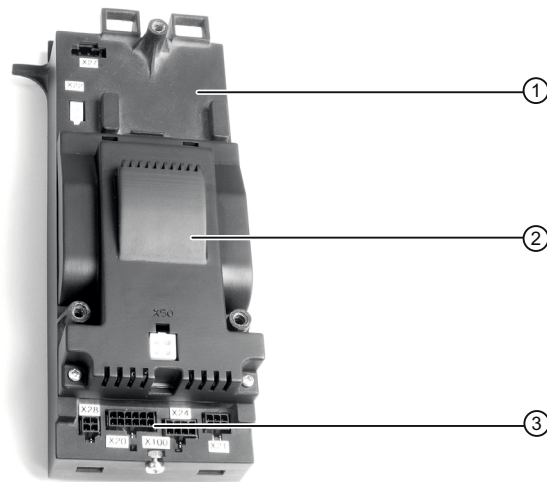
Messfunktion PLUS

Die Eigenschaften der Messfunktion PLUS sind:

- Die Messfunktion PLUS stellt zusätzlich zu den vom Auslöser gelieferten Stromwerten alle notwendigen Messwerte in der Energieverteilung (Spannungen, Leistungen, etc.) zur Verfügung, um Power Management betreiben zu können.
- Die Messfunktion PLUS bietet 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 sehr früh auf Störungen in der Anlage bzw. ungewöhnliche Anlagenzustände reagiert werden.
- Mit dem Einsatz der Messfunktion PLUS kann die Anlagenverfügbarkeit erhöht werden.

Das folgende Bild zeigt, dass die Messfunktion PLUS auf der Rückseite des Auslösers (ETU) montiert ist.



- ① Rückseite der ETU
- ② Messfunktion PLUS
- ③ Anschluss für das Schalterkennmodul

Bild 3-8 Messfunktion PLUS

Datenaustausch mit Auslöser

Über eine High-Speed-Synchronschnittstelle tauschen der Auslöser und die Messfunktion PLUS alle Stromdaten untereinander aus. Die Messfunktion PLUS stellt über den CubicleBUS allen angeschlossenen Modulen (z. B. COM16 oder BDA PLUS) für eine Weiterverarbeitung folgende Daten zur Verfügung:

- die Parameter für die erweiterte Schutzfunktion
- die Parameter für die Schwellwerte
- die Messwerteinstellungen
- die ermittelten Messwerte

Anbau

Die Messfunktion PLUS kann mit allen Schaltern mit ETU45B / ETU745 und ETU76B / ETU776 betrieben werden. Wird die Messfunktion PLUS mit der Kurzangabe "Z=F05" zusammen mit dem Leistungsschalter bestellt, ist diese bereits eingebaut und betriebsbereit. Die Messfunktion PLUS kann jederzeit nachgerüstet werden, wenn der Schalter mit einem der oben genannten Auslöser bestückt ist. Die Messfunktion PLUS wird an den Auslöser angeschraubt und die CubicleBUS-Leitungen werden eingeklickt.

ACHTUNG
Im Falle einer kundenseitigen Nachrüstung ist die Messfunktion PLUS nicht mit dem Auslöser zusammen kalibriert, d. h. die Genauigkeitsangaben in der Tabelle "Messfunktion PLUS - Messwerte für die Kommunikation" können nicht garantiert werden.

Harmonische Analyse

Die Messfunktion PLUS 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 CubicleBUS zur Verfügung und können über *powerconfig* ab Version 2.2 und den BDA PLUS angezeigt und können beim BDA Plus als eine Excel-kompatible **.csv*-Datei zur späteren Diagnose abgespeichert werden. Beim Auslöser der ETU76B / ETU776 können die gemessenen und errechneten Werte zusätzlich auch im Display angezeigt werden.

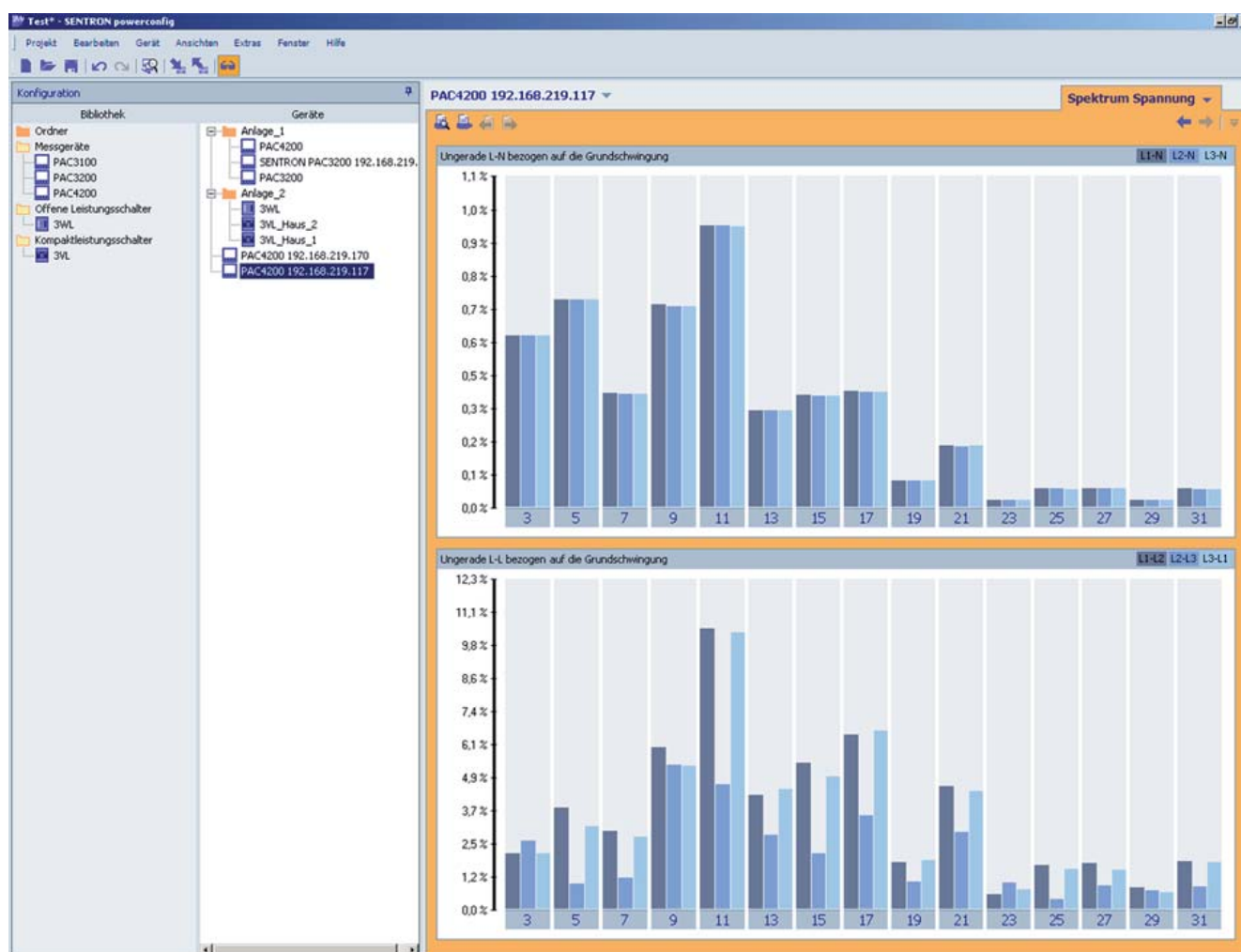


Bild 3-9 Harmonische Analyse

Oberschwingungen können entstehen durch:

- Hauselektronik, Beleuchtung und Computer
- Einphasig getaktete Netzgeräte
- Unterbrechungsfreie Stromversorgungen über Wechselrichter
- Gesättigte Eisenkerne mit Induktivitäten (Transformatoren und Drosseln)
- Stromrichter
- Gleich- und Umrichter, (im Besonderen bei drehzahlgeregelten Asynchronmaschinen)
- Induktions- und Lichtbogenöfen, Schweißgeräte
- Funkenerodiermaschinen

Die hierdurch hervorgerufenen Oberschwingungsströme rufen an den Blindwiderständen (Netzreaktanzen), Spannungsabfälle hervor. Diese führen bei Resonanzbedingung durch zusätzliche Reihen- und Parallelschwingkreise zu erheblichen Überspannungen bzw. Stromüberhöhungen.

Oberschwingungsströme können in Anlagen nachfolgende Probleme verursachen:

- Überlastung des Neutralleiters
- Überhitzen von Transformatoren und Drosseln
- Überhitzen von Kabeln und Schaltelementen
- Überbeanspruchung von Kompensations-Kondensatoren
- Spannungsverzerrungen
- Überhitzen und Hochlaufschwierigkeiten von Drehfeldmotoren
- Nulldurchgangsstörungen
- Signalverfälschung auf Busleitungen

Störung von Elektronikkomponenten Kosten entstehen durch:

- Mangelnde Netzqualität erhöht das Ausfallrisiko von Anlagenteilen und kann zu Produktionsstillständen führen.
- Überschreitung der bereitgestellten Leistung erhöht die Energiekosten
- Störungen in Steuer- und Regeltechnik führen zu Fehlproduktion und Ausfällen
- Auftreten von Leuchtdichteänderungen, Lichtflackern - Leuchtmittelausfall
- Defekte Kompensationsanlagen und somit zu Anlagenstillstand
- Fehlauslösung von Schutzrichtungen können zu Stillständen von Anlagenbereichen führen
- Überlastung des Trafos und der Kabel führen zu erhöhter Brandgefahr
- Verringerung der Lebensdauer von Elektronikkomponenten

Werden verstärkt Oberschwingungen gemessen, so ist es ratsam eine professionelle 3-phasige Netzanalyse durchzuführen. Diese Messung sollte einschließlich des Neutralleiters mit entsprechenden Oberschwingungsmessgeräten über einen längeren Zeitraum bis zur 100sten Oberwelle durchgeführt werden. Die richtige Auswahl des Messanschlusspunktes und die professionelle Auswertung der gemessenen Daten ist ein wesentlicher Bestandteil zur Entwicklung eines Konzeptes, die die Oberschwingungen und die damit zusammenhängenden Störungen entfernt oder zumindest verringert.

Normen

Weitere Informationen finden sie in der Norm EN 6100-2-4, dort werden Obergrenzen für Oberschwingungen festgelegt. Der Anwendungsbereich dieser Norm bezieht sich auf Oberschwingungen bis zur 50. Oberschwingungsordnung, Zwischenharmonische bis zur 50. Oberschwingungsordnung und Spannungsanteile bei höheren Frequenzen oberhalb der 50. Oberschwingungsordnung.

Kurvenformspeicher

Die Messfunktion PLUS besitzt zwei unabhängige Kurvenformspeicher (A und B), mit denen aktuelle Messwerte erfasst und eine Sekunde zwischengespeichert werden. Der Speicher wird ständig mit neuen Messwerten überschrieben. Sollte jetzt ein Ereignis (Trigger-Ereignis) eintreten, so werden die 1 s-Messwerte für eine spätere Analyse des Ereignisses gespeichert.

Klassischerweise wird die Funktion dazu genutzt einen Kurzschluss (Trigger-Ereignis) zu analysieren. Aber auch andere Ereignisse sind für die Analyse möglich.

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 werden in einem Speicher 1 s lang zwischengespeichert.

Die Kurvenform lässt sich z. B. mit dem BDA PLUS darstellen und exportieren.

Trigger-Ereignis

Als Trigger-Ereignisse stehen Auslösungen, Warnungen und Schwellwertwarnungen zur Verfügung, so dass z. B. der Spannungsverlauf bei einer Unterspannungsauslösung aufgezeichnet werden kann. Das Trigger-Ereignis kann für jeden Kurvenformspeicher einzeln eingestellt werden. Zusätzlich kann hinterlegt werden, an welcher Position im gestoppten Kurvenformspeicher sich der Trigger befinden soll.

Mit dieser Einstellung kann das Verhältnis von Vorgeschichte zu Nachgeschichte eingestellt werden. Soll die Vorgeschichte des Trigger-Ereignisses 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 COM16 fügt dem Trigger-Ereignis einen Zeitstempel hinzu.

Datenexport

Die umfangreichen Daten der Analyse (ca. 25 kByte pro Kurvenform) können mit dem BDA PLUS und dem Display der ETU76B / ETU776 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 Messwerterfassungen, der Berechnung der Harmonischen und der erweiterten Schutzfunktion Aufgaben mit höherer Priorität zyklisch zu erledigen hat und deshalb der Kommunikationsprozess länger dauert. Zudem wird eine große Datenmenge übermittelt. Der Fortschritt dieses Prozesses wird mit einem Fortschrittsbalken dargestellt.

3.3.2 Spannungswandler

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

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

Anschluss

Auf der Primärseite kann der Spannungswandler als Stern oder als Dreieck angeschlossen werden. Sekundärseitig wird er immer in einer Sternschaltung an das Hilfsleiterstecksystem (X8:5 bis X8:8) angeschlossen. Die folgende Abbildung zeigt den Anschluss des Spannungswandlers für den Betrieb mit einer Messfunktion. Primärseitig besteht die Möglichkeit, den Wandler in Stern oder in Dreieck zu beschalten. Details hierzu siehe Betriebsanleitung.

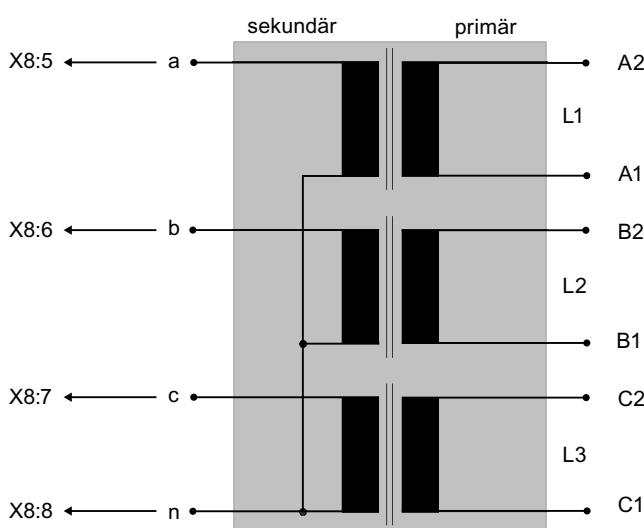


Bild 3-10 Anschluss des Spannungswandlers für Messfunktion

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 bei Klasse 0,5 50 m und bei Klasse 3 100 m. 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 unter anderem:

- 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:

- *powerconfig* ab Version 2.2
- mit dem BDA PLUS
- mit dem Display der ETU776 / ETU76B
- Registeradressenbereich 0x8001 (32769) bis 0x8034 (32820)

Genauigkeit

Die Bürde der Messfunktion PLUS beträgt 27 k Ω , so dass an einen Spannungswandler mit einer Scheinleistung von 2,5 VA gleichzeitig bis zu sechs 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.

Soll die in den nachfolgenden Tabellen genannte Genauigkeit erreicht werden, dann muss ein Spannungswandler der Klasse 0,5 eingesetzt werden. Neben den in der Tabelle angegebenen Messwerten stellt die Messfunktion je einen minimalen und einen maximalen Messwert zur Verfügung.

Hinweis

Die angegebenen Genauigkeitswerte können bei kundenseitiger Nachrüstung der Messfunktion aufgrund der fehlenden Kalibrierung mit dem Auslöser nicht garantiert werden.

Tabelle 3- 8 Messfunktion PLUS - Messwerte für die Kommunikation

Messwert	Wertebereich	Genauigkeit (bei Direktbestellung Schalter + Auslöser + Messfunktion PLUS) 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 $U_{L12}, U_{L23}, U_{L31}$	80 ... 120 % U_n	± 1 %
Sternpunktspannungen $U_{L1N}, U_{L2N}, U_{L3N}$	80 ... 120 % U_n	± 1 %
Momentaner Mittelwert der Außenleiterspannungen U_{Lavg}	80 ... 120 % U_n	± 1 %
Momentaner Mittelwert der Sternpunktspannungen U_{Lnavg}	80 ... 120 % U_n	± 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	± 2 % ($\cos \varphi > 0,6$)
Summe der Wirkleistungen P_{total}	- 24000 ... 24000 kVA	± 2 % ($\cos \varphi > 0,6$)
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	± 2 % ($\cos \varphi > 0,6$)
Langzeitmittelwert der Wirkleistung 3-phasig	13 ... 8000 kW	± 2 % ($\cos \varphi > 0,6$)
Langzeitmittelwert der Scheinleistungen S_{L1}, S_{L2}, S_{L3}	13 ... 8000 kW	± 2 %
Langzeitmittelwert der Scheinleistung 3-phasig	13 ... 8000 kW	± 2 %
Langzeitmittelwert der Blindleistung 3-phasig	- 24000 ... 24000 kvar	± 4 % ($\cos \varphi > 0,6$)
Wirkarbeit in Normalrichtung	1 ... 10000 MWh	± 2 %
Wirkarbeit gegen die Normalrichtung	1 ... 10000 MWh	± 2 %
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 eines Spannungswandlers der Klasse 0,5 sowie der maximale Anschluss von 3 SENTRON WL an diesen Spannungswandler.

Tabelle 3- 9 Referenzbedingungen:

Eingangsstrom	$I_{nmax} \pm 1 \%$	
Eingangsspannung	$U_n \pm 1 \%$	
Frequenz	f = 50 Hz	
Leistungsfaktor	cos φ = 1	
Kurvenform	Sinus, Klirrfaktor $\leq 5 \%$; symmetrische Belastung	
Umgebungstemperatur	35°C \pm 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_{nmax}
	Spannung	0,8 ... 1,2 U_{nmax}

Erweiterte Schutzfunktion

Über die erweiterte Schutzfunktion der Messfunktion PLUS 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.

Die erweiterte Schutzfunktion der Messfunktion PLUS kann nachfolgende Kriterien beobachten und bei Überschreiten eine Auslösung des Auslösers initiieren:

Tabelle 3- 10 Schutzfunktion der Messfunktion PLUS

Parameter	Einstellbereich	Mögliche Verzögerung
Phasenunsymmetrie Strom	5 ... 50 %	0 ... 15 s
Klirrfaktor Strom	5 ... 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	1 ... 12000 kW	0 ... 15 s
Wirkleistung gegen die Normalrichtung	1 ... 12000 kW	0 ... 15 s
Unterfrequenz	40 ... 70 Hz	0 ... 15 s
Überfrequenz	40 ... 70 Hz	0 ... 15 s

3.3.3 Verzögerung der Schwellwert-Warnung

Es kann parametrierbar werden, ob beim Überschreiten / Unterschreiten eines Schwellwerts eine Warnung generiert werden soll. Diese kann wie auch schon die erweiterte Schutzfunktion verzögert werden. Diese Warnungen werden auf dem CubicleBUS kommuniziert (z. B. für das konfigurierbare Ausgangsmodul oder als Trigger für die Kurvenformspeicher) und über das COM16 übertragen.

Tabelle 3- 11 Schwellwerte der Messfunktion

Parameter	Einstellbereich	Mögliche Verzögerung
Überstrom	30 ... 10000 A	0 ... 255 s
Überstrom Erdschluss	30 ... 12000 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	5 ... 50 %	5 ... 255 s
Unterspannung	100 ... 1100 V	0 ... 255 s
Überspannung	100 ... 1100 V	0 ... 255 s
Phasenunsymmetrie Spannung	3 ... 50 %	0 ... 255 s
Klirrfaktor Spannung	3 ... 50 %	5 ... 255 s
Scheitelfaktor und Formfaktor	1 ... 2,55	0 ... 255 s
Wirkleistung in Normalrichtung	1 ... 12000 kW	0 ... 255 s
Wirkleistung gegen die Normalrichtung	1 ... 12000 kW	0 ... 255 s
Leistungsfaktor kapazitiv	- 0,999 ... – 1,000	0 ... 255 s
Leistungsfaktor induktiv	- 0,999 ... – 1,000	0 ... 255 s
Langzeitmittelwert Wirkleistung	1 ... 12000 kW	0 ... 255 s
Scheinleistung	1 ... 12000 kVA	0 ... 255 s
Blindleistung in Normalrichtung	1 ... 12000 kvar	0 ... 255 s
Blindleistung gegen die Normalrichtung	1 ... 12000 kvar	0 ... 255 s
Langzeitmittelwert Scheinleistung	1 ... 12000 kVA	0 ... 255 s
Langzeitmittelwert Blindleistung	1 ... 12000 kvar	0 ... 255 s
Unterfrequenz	40 ... 70 Hz	0 ... 255 s
Überfrequenz	40 ... 70 Hz	0 ... 255 s

3.4 Funktionen und Parameter

3.4.1 Wichtige Funktionen und Parameter für die Kommunikation

Die SENTRON WL-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 ist auch ohne Kommunikation möglich.

3.4.2 Lastmanagement

Das Lastmanagement wird dazu verwendet, Spitzen im Lastverlauf zu vermeiden oder deren Auswirkungen abzumildern. Kurzeitige Spitzen können zu einer Überlastung des Leistungsschalters und somit zu einer Auslösung führen, oder eine Erhöhung des Strompreises durch den Energieversorger zur Folge haben. Energiepreise werden generell mit den maximalen Verbrauchswerten berechnet. Kurzeitige Spitzen können dazu führen, dass sie in einen anderen Tarifbereich eingruppiert werden und sie so einen höheren Strompreis bezahlen müssen.

Für ein lokales Lastmanagement stellt der SENTRON WL, ab dem Auslöser ETU45B / ETU745, zwei Stromschwellen zur Verfügung. Dabei ist Lastabwurf die obere Schwelle, Lastaufnahme die untere Schwelle. Die beiden Werte können lokal oder in übergeordneten Systemen, wie z. B. einer SPS, dazu genutzt werden, Teile der Verbraucher (z. B. Klimaanlage) kurzzeitig abzuschalten, so dass die Spitzen im Lastverlauf abgemildert werden.

Die folgende Abbildung erklärt die Funktionsweise der Lastmanagement-Funktionen Lastabwurf und Lastaufnahme. Zu Grunde gelegt wird ein Leistungsschalter mit einem Überlastparameter von 1000 A.

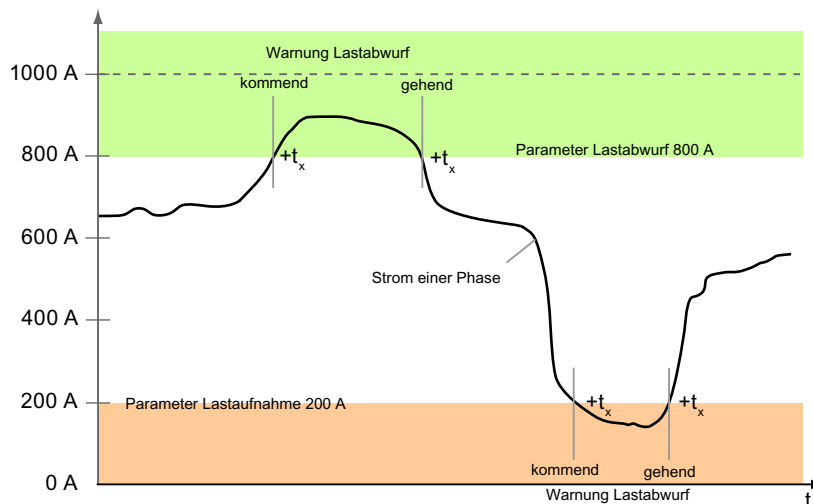


Bild 3-11 Lastmanagement-Funktionen: Lastabwurf und Lastaufnahme

Wichtig: Ein Überschreiten oder Unterschreiten dieser Schwellen führt niemals zu einer Auslösung des Leistungsschalters, sondern erzeugt immer nur eine Meldung!

Schwelle "Lastabwurf"

Überschreitet der Strom in einer Phase den eingestellten Parameter Lastabwurf, so wird eine Meldung "Lastabwurfwarnung" erzeugt. Erst beim Unterschreiten dieser Schwelle mit allen drei Phasen wird die Meldung "Lastabwurfwarnung" zurückgesetzt. Die Warnmeldungen werden direkt als Warnungen im BDA PLUS angezeigt und führen zu einem gelben Hintergrund im Statusbild in der Hauptübersicht. Sie fließen aber ebenso in das Ereignisbuch ein und werden dort mit einem Zeitstempel versehen.

Hinweis

Das Ereignisbuch ist nur mit COM16 verfügbar.

Schwelle "Lastaufnahme"

Bei der Schwelle Lastaufnahme ist es entsprechend umgekehrt. Unterschreiten alle drei Phasen den eingestellten Parameter, so wird eine Meldung "Lastaufnahmewarnung" erzeugt. Überschreitet nur einer der drei Ströme den Wert des Parameters, so wird die Meldung "Lastaufnahmewarnung" zurückgesetzt.

Verzögerungszeit t_x

Um zu vermeiden, dass kurzzeitige Stromspitzen und Stromtäler diese Meldung erzeugen, können diese um die Verzögerungszeit t_x von 1 s bis 15 s verzögert werden.

Wo können die Parameter eingestellt werden?

Die Parameter für das Lastmanagement sind im Parameterbaum von BDA PLUS und *powerconfig* unter "Geräteparameter – Schalter – Schutzfunktion – Zusatz" zu finden.

Lokale Schaltsignale

Zum automatischen Abschalten und Zuschalten von Verbrauchern 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.

3.4.3 Erweiterte Schutzfunktion

Die erweiterte Schutzfunktion Messfunktion PLUS 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 "Schutzfunktion der Messfunktion PLUS" im Kapitel Spannungswandler (Seite 50) angegebene Möglichkeiten zur Verfügung.

3.4.4 Schwellwerte

Die Messfunktion PLUS 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 allerdings, dass das Überschreiten eines Schwellwerts niemals zu einer Auslösung führt.

Zusammen mit der 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.

3.4.5 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. Das heißt, alle Werte kleiner gleich 50 A werden sowohl im Display als 0 angezeigt, für interne Berechnungen (Leistung) als 0 verwendet als auch 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 von BDA PLUS oder *powerconfig* unter "Geräteparameter – Schalter – Messwerteinstellungen" zu finden.

3.4.6 Einspeiserichtung

Vor allem für Kuppelschalter ist es wichtig, in welcher Richtung momentan die Energie "fließt" bzw. wie viel Energie bisher in beide Richtungen "geflossen" ist. Dafür ist es notwendig, eine "Normalrichtung" zu definieren. Diese kann 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 die Normalrichtung). Die gemessenen Ströme sind dagegen immer mit einem positiven Vorzeichen behaftet!

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

3.4.7 Ereignisse und Auslösungen

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

Im Ereignisbuch werden die letzten zehn Ereignisse die auf dem CubicleBUS registriert wurden im COM16 gespeichert. Das Auslösebuch beinhaltet die letzten fünf Auslösungen. Beide können über den BDA PLUS oder *powerconfig* ausgewertet werden.

Ereignisse

14.11.2008 07:17:02 Schalter ein
14.11.2008 07:17:03 - Phasenunsymmetrie Strom
14.11.2008 07:17:02 Schalter ein
14.11.2008 07:17:01 + Phasenunsymmetrie Strom
14.11.2008 07:16:57 Schalter aus
14.11.2008 07:16:08 - Phasenunsymmetrie Strom
14.11.2008 07:16:06 Schalter ein
13.11.2008 16:05:18 + Phasenunsymmetrie Strom
13.11.2008 16:05:15 - Überlast
13.11.2008 16:05:15 Schalter aus
13.11.2008 16:04:58 - Phasenunsymmetrie Strom

Auslösungen

13.11.2008 15:58:19 Überlast
13.11.2008 16:05:15 Überlast
13.11.2008 15:58:19 Überlast
13.11.2008 15:58:05 Überlast
13.11.2008 15:57:37 Überlast
13.11.2008 13:44:20 Überlast

Das Ereignisbuch hat eine Tiefe von zehn Ereignissen und arbeitet wie ein FIFO-Speicher, d. h. 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 fünf Auslösungen mit Zeitstempel eingetragen. Eine kommende oder gehende Meldung erübrigt sich in diesem Fall.

Hinweis

Das Ereignis- und das Auslösebuch sind nur mit dem COM16-Modul verfügbar.

3.5 Externe CubicleBUS-Module

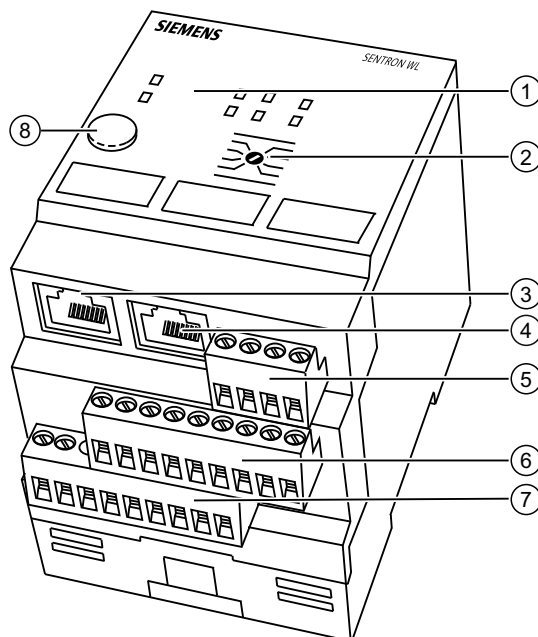
3.5.1 Allgemeines

Allgemeines (Beschreibung und Ausstattung)

Externe CubicleBUS-Module ermöglichen die Kommunikation des Leistungsschalters SENTRON WL 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 CubicleBUS-Module können dabei Daten aus dem CubicleBUS-System ausgeben.

Alle externen CubicleBUS-Module besitzen das gleiche Gehäuse. Der CubicleBUS kann an X1 und X2 mit einem RJ45-Stecker angeschlossen oder an X3 angeklemt werden. Dies hängt davon ab, ob ein COM16 vorhanden ist.



- ① Anzeige LED
- ② Drehkodierschalter
- ③ X1: CubicleBUS
- ④ X2: CubicleBUS
- ⑤ X3: CubicleBUS
- ⑥ X5: Ein- / Ausgänge
- ⑦ X4: Ein- / Ausgänge
- ⑧ Testknopf

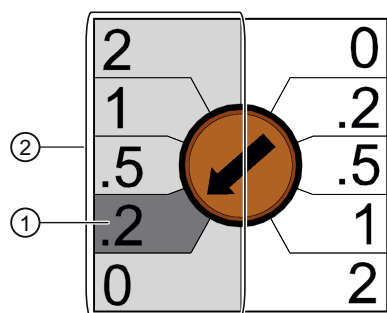
Bild 3-12 Externes CubicleBUS-Modul

3.5.1.1 Drehkodierschalter

Bis auf das konfigurierbare Ausgangsmodul werden alle externen CubicleBUS-Module über Drehkodierschalter 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 eventuelle zusätzliche Bedeutung (z. B. Zeitverzögerung) zu achten. Näheres hierzu ist auch bei den einzelnen Modulen beschrieben.

In der folgenden Grafik wurde der Drehkodierschalter so eingestellt:



- ① 0,2 = Verzögerung von 0,2 s
- ② Schalterstellung links = Modul 1

Bild 3-13 Drehkodierschalter-Einstellung am CubicleBUS-Modul - Delay Time [s]

3.5.1.2 Montage der CubicleBUS Module

Die externen CubicleBUS-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 CubicleBUS-Module untereinander und zum Leistungsschalter sollten ausschließlich die vorkonfektionierten, mitgelieferten oder extra zu bestellenden Leitungen verwendet werden. Diese Leitungen ermöglichen sowohl die Kommunikation als auch die Spannungsversorgung der CubicleBUS-Module mit DC 24 V.

3.5.1.3 Anschluss der Spannungsversorgung

Der CubicleBUS muss einmal auf seiner Länge mit DC 24 V versorgt werden. Hierzu bieten sich entweder die Anschlüsse X8:3 und X8:4 oder die 4-poligen Stecker der externen CubicleBUS-Module (X3) an. Die 24 V werden über die CubicleBUS-Leitungen mit übertragen. Die benötigte Leistung der DC 24 V-Versorgung hängt vom Ausbau des CubicleBUS ab, die technischen Daten der externen CubicleBUS-Module sind in diesem Kapitel aufgeführt. Das Steuerungssystem der CubicleBUS muss an eine gesicherte Spannungsversorgung angeschlossen werden, da im Falle eines Kurzschlusses die Netzspannung auf einen unbestimmten Wert zurückgeht.

Hinweis

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

An X3 wird der CubicleBUS mit DC 24 V versorgt. Folgende Tabelle zeigt die Anschlussbelegung der X3 am CubicleBUS-Modul:

Tabelle 3- 12 Anschlussbelegung der X3 am CubicleBUS-Modul

X3:1	Masse DC 24 V
X3:2	CubicleBUS-Kommunikationsleitung -
X3:3	CubicleBUS-Kommunikationsleitung +
X3:4	+ DC 24 V

3.5.1.4 Maximalausbau des CubicleBUS

Der CubicleBUS kann aus maximal 13 Teilnehmern bestehen.

Diese sind:

- Auslöser ETU
- Messfunktion PLUS
- Breaker Status Sensor (BSS)
- COM16
- BDA PLUS
- 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.

3.5.1.5 Aufbaurichtlinien für den CubicleBUS

Folgende Richtlinien gelten für den Aufbau des CubicleBUS:

- Gesamtlänge der CubicleBUS-Leitungen max. 10 m.
- Für die Verbindung der CubicleBUS-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 DC 24 V üblicher Toleranz und den unter Kapitel Externe Stromaufnahme mit CubicleBUS (Seite 84) , aufgeführten Eigenschaften sicher zu stellen.
- Beim Einsatz des ZSI-Moduls ist dieses als erstes externes Modul anzuschließen.

3.5.1.6 Anschluss von externen CubicleBUS-Modulen

Hinweis

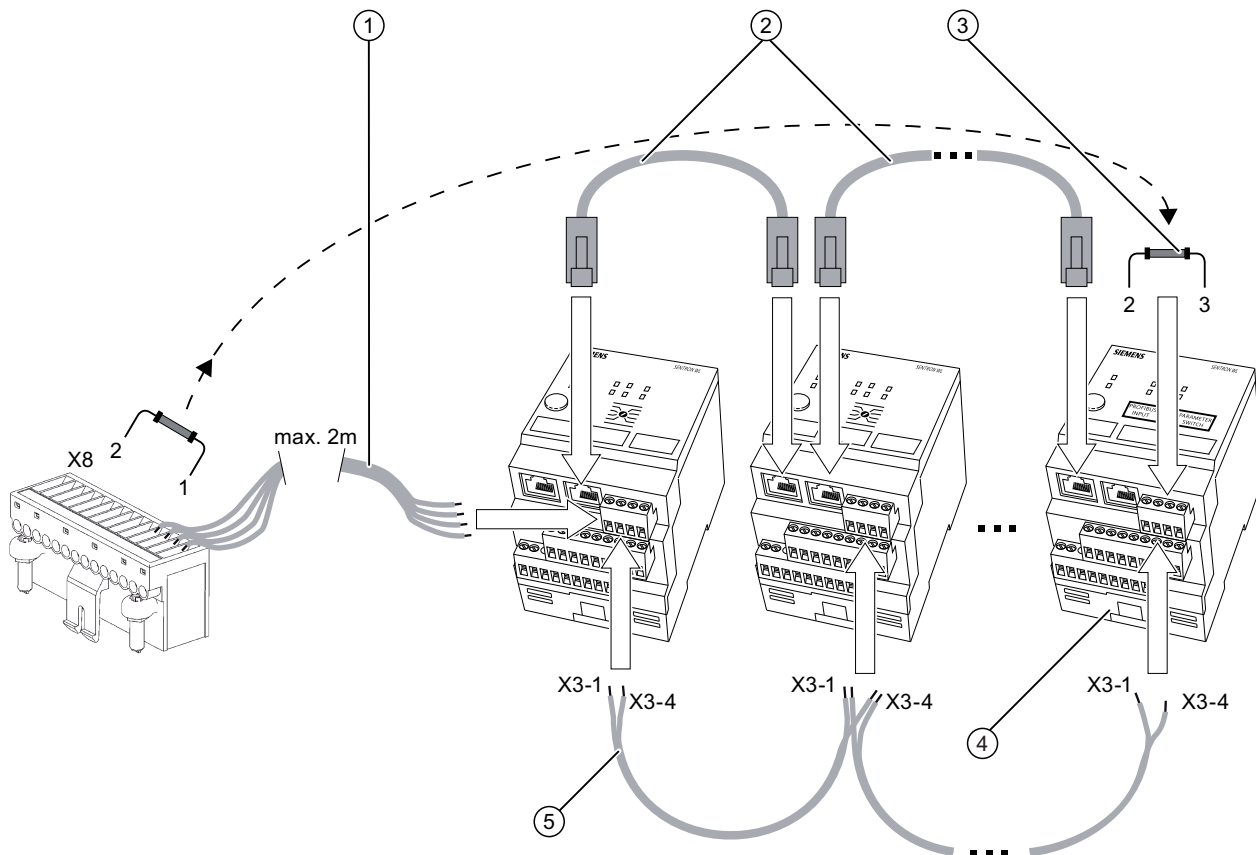
Auswahl der Spannungsversorgung

Eine ausreichende externe Spannungsversorgung DC 24 V ist sicherzustellen. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Externe Stromaufnahme mit CubicleBUS (Seite 84)

Anschluss des CubicleBUS ohne COM16

Das folgende Bild zeigt den Anschluss von externen CubicleBUS-Modulen an den SETRON WL ohne COM16.

- Die erste Verbindung mit vier Drähten vornehmen.
- CubicleBUS mit den mitgelieferten CubicleBUS-Leitungen mit RJ45-Steckern verbinden.
- die Spannungsversorgung an die X3-Schnittstelle anschließen.



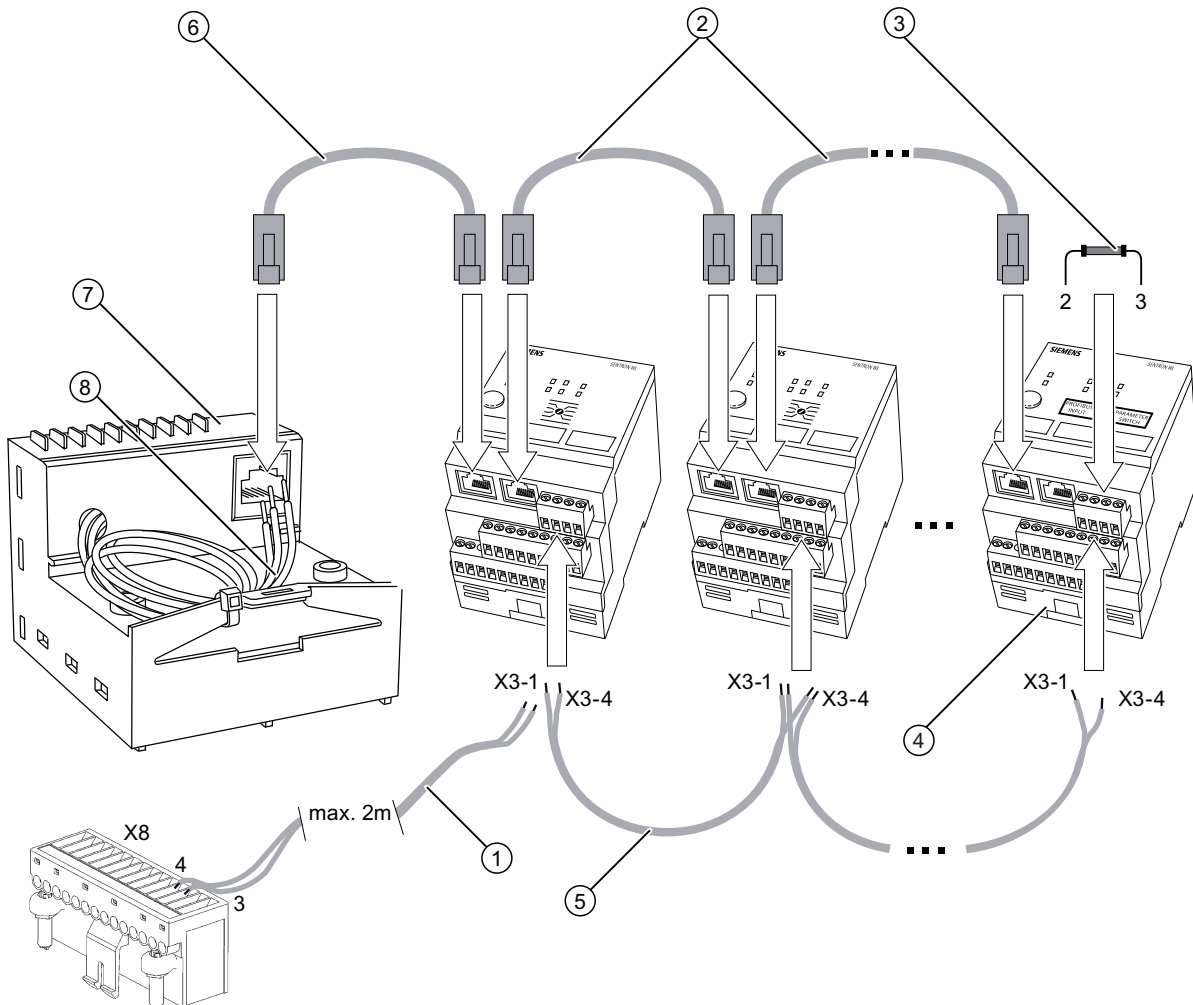
- ① Anschlussleitung zum ersten Modul
- ② Verbindungsleitungen zwischen den Modulen
- ③ Abschlusswiderstand 120 Ω 0,5 W am letzten Modul
- ④ CubicleBUS-Module
- ⑤ Leitungsverbindung zur Spannungsversorgung mit DC 24 V

Bild 3-14 Anschluss des CubicleBUS ohne COM16

Anschluss des CubicleBUS mit COM16

Das folgende Bild zeigt den Anschluss von externen CubicleBUS-Modulen an den SENTRON WL mit COM16:

- Die externen CubicleBUS-Module mit den mitgelieferten 0,5 m CubicleBUS-Leitungen anschließen und in das System integrieren.
- Der CubicleBUS mit einem Abschlusswiderstand versehen.
- Die Spannungsversorgung an die X3-Schnittstelle anschließen.



- ① Nur bei mehr als 2 CubicleBUS-Modulen: Verbindungsleitung zwischen X8 und dem ersten CubicleBUS-Modul zur Spannungsversorgung mit DC 24 V
- ② Verbindungsleitungen zwischen den CubicleBUS-Modulen
- ③ Abschlusswiderstand 120 Ω 0,5 W am letzten Modul
- ④ Letztes CubicleBUS-Modul
- ⑤ Verbindungsleitungen zwischen den CubicleBUS-Modulen zur Spannungsversorgung mit DC 24 V
- ⑥ Verbindungsleitung zwischen COM16 und 1. CubicleBUS-Modul (mit zwei RJ45-Steckern)
- ⑦ COM16
- ⑧ Vier Leitungen verdrahten auf X8

Bild 3-15 Anschluss CubicleBus mit COM16

3.5.1.7 LED-Anzeige

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

Folgende Tabellen geben einen Überblick über die LED-Anzeigen:

LED "DEVICE"

Die LED "DEVICE" zeigt den Zustand des externen CubicleBUS-Moduls an:

Tabelle 3- 13 LED "DEVICE"

Leuchtdiode "DEVICE"	Bedeutung
Rot	Interner Fehler im CubicleBUS-Modul
Gelb	CubicleBUS-Modul im Test- / Force-Modus
Grün	Modul in Betrieb

CubicleBUS-LED

Die CubicleBUS-LED an den externen CubicleBUS-Modulen zeigt an, ob eine Kommunikationsbeziehung mit anderen Modulen besteht:

Tabelle 3- 14 LED "CubicleBUS"

Leuchtdiode "CubicleBUS"	Bedeutung
Grün	Verbindung zu einem anderen CubicleBUS-Modul besteht.
Aus	Kein anderes CubicleBUS-Modul erkannt.

Sonstige LEDs

Alle anderen LEDs zeigen an, ob die Ausgänge gesetzt oder die Eingänge mit DC 24 V versorgt und damit aktiviert wurden.

Tabelle 3- 15 LEDs

Alle anderen Leuchtdioden	Bedeutung
Gelb	<ul style="list-style-type: none"> 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 entweder 20 % des Werts bei Endausschlag überschritten (bei U, I, P), der cos Phi größer als 0,8 oder die Frequenz größer als 45 Hz..
Aus	Wenn keiner der oben genannten Zustände vorliegt, ist die LED aus.

3.5.1.8 Test der digitalen Ein- und Ausgangsmodule

Um Fehlfunktionen des Leistungsschalters oder einer seiner Komponenten zu vermeiden, darf der Test nur vor einer Inbetriebnahme durchgeführt werden. Die korrekte Funktion der CubicleBUS-Module kann im Testmodus überprüft werden. Dabei ist zwischen den einzelnen Modulen zu unterscheiden.

Testmodus durchführen

- Ein einmaliges Drücken der Taste "Test" am CubicleBUS-Modul startet den Testmodus.
- Daraufhin werden alle Ein- bzw. Ausgänge und die dazugehörigen 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 CubicleBUS und dann auch auf einen eventuell angeschlossenen MODBUS übertragen.
- Bei den digitalen Ausgängen werden jeweils die LEDs sowie die zugehörigen Ausgänge durchgeschaltet. Damit ist eine Überprüfung der angeschlossenen Geräte möglich.

"Forcen"

Die Eingänge des Eingangsmoduls, die Ausgänge des Ausgangsmoduls, der ZSI-Eingang und der ZSI-Ausgang können über die Kommunikation des BDA PLUS "erzwungen" werden. Das heißt, der Testmodus kann über die Kommunikation eingeschaltet werden und die Eingänge bzw. Ausgänge zu Testzwecken überschrieben werden.

Wird die Taste "Test" länger als 30 s nicht betätigt oder über Kommunikation keine Veränderung angesteuert, wird der Testmodus automatisch verlassen.

Testschema

Die folgende Tabelle zeigt das Testschema zum Prüfen der digitalen Ein- und Ausgänge am CubicleBUS.

Tabelle 3- 16 Prüf-Testschema der digitalen Eingänge / Ausgänge am CubicleBUS

Normaler Betrieb	 DEVICE CubicleBUS	Normaler Betriebszustand des Eingangs- bzw. des Ausgangsmoduls. Die Ein- bzw. Ausgänge sind je nach Beschaltung bzw. nach vorliegenden Meldungen ein oder aus.
Taste "Test" drücken	 DEVICE CubicleBUS	Danach geht das Modul in den Testmodus, angezeigt durch die gelbe DEVICE-LED.
Taste "Test" drücken	 DEVICE CubicleBUS	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 CubicleBUS	Ein- bzw. Ausgang 2 selektiert. Wie bei 1 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 CubicleBUS	Eingang bzw. Ausgang 3 selektiert. Bei Eingangsmodulen wird das Anliegen von DC 24 V am entsprechenden Eingang simuliert und über den c übertragen.
Nach einer Pause, die länger als 2 s war, Taste "Test" drücken.	 DEVICE CubicleBUS	Eingang 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 CubicleBUS	Eingang 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 CubicleBUS	Eingang 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 CubicleBUS	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 CubicleBUS	Testdurchlauf kann von vorne beginnen.

- leuchtet gelb
- leuchtet grün
- leuchtet nicht

3.5.2 Digitales Eingangsmodul

Es können maximal zwei digitale Eingangsmodul gleichzeitig an einem CubicleBUS betrieben werden, einmal als Modul mit der Stellung "PROFIBUS INPUT" und einmal als "PARAMETER SWITCH". Die Polarität der Eingänge muss nicht beachtet werden.

Hinweis

Das Digitale Eingangsmodul kann auch im MODBUS mit der Schalterstellung "PROFIBUS Input" betrieben werden und stellt die Daten entsprechend auf dem MODBUS zur Verfügung.

Funktion Eingangsmodul

Das digitale Eingangsmodul bietet die Anschlussmöglichkeit für bis zu sechs zusätzliche binäre Signale (DC 24 V). Die Signale werden direkt über MODBUS übertragen und auf Feldebene verarbeitet. Solche Signale sind z. B.:

- der Zustand eines Buchholzrelais
- die Offen- / Geschlossen-Meldung der Schaltschranktür
- die Überschreitung einer vorgegebenen Temperatur
- Ebenso kann der Status eines nicht direkt kommunikationsfähigen MCCBs oder eines Lasttrennschalters auf den MODBUS übertragen werden.

Im Zusammenspiel mit dem konfigurierbaren Ausgangsmodul können diese Schutzgeräte auch geschaltet werden, sodass sich eine kostengünstige Alternative zu anderen Lösungen mit zusätzlichen MODBUS-Ein- / Ausgabebaugruppen ergibt.

Schalterstellung "PROFIBUS INPUT"

In der Schalterstellung "PROFIBUS INPUT" stehen insgesamt sechs Eingänge zur Verfügung.

Schalterstellung "PARAMETER SWITCH"

Befindet sich der Drehkodierschalter in der Stellung "PARAMETER SWITCH", stehen ebenfalls sechs Eingänge zur Verfügung, allerdings bewirkt in dieser Konfiguration der erste Eingang das Umschalten des aktiven Parametersatzes. Besitzt die angeschlossene ETU keine zwei Parametersätze (z. B. ETU45B / ETU745), so kann auch dieser Eingang ohne Einschränkung benutzt werden.

Drehkodierschalter

Die Stellung des Drehkodierschalters wählt die Betriebsart aus.

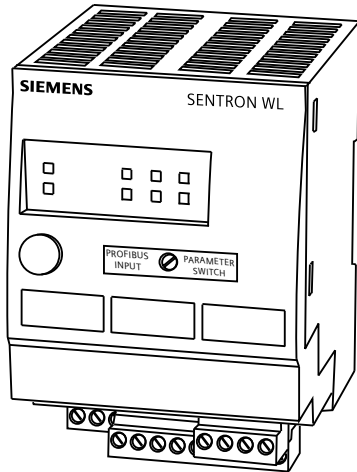


Bild 3-16 Digitales Eingangsmodul

3.5.2.1 Parametersatzumschaltung

Im Auslöser ETU76B / ETU776 gibt es zwei verschiedene Parametersätze für die Schutzfunktion. Die Schutzfunktion ist wichtig, wenn bei Stromausfall automatisch von Netz- auf Generatorbetrieb umgeschaltet wird und sich möglicherweise sämtliche Auslösebedingungen ändern.

Umschaltung

Die Umschaltung zwischen den beiden Parametersätzen kann vorgenommen werden durch:

- Modbus RTU-Kommunikation
- BDA PLUS
- Display in der ETU76B / ETU776
- digitales Eingangsmodul

Da der CubicleBUS ein ereignisgesteuerter Bus ist, schaltet der Auslöser ETU76B / ETU776 jeweils dann auf den anderen Parametersatz um, wenn über den CubicleBUS eine Umschaltanforderung gestellt wird.

Das heißt, wird z. B. über den BDA PLUS auf den Parametersatz B umgeschaltet, 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 CubicleBUS ein Ereignis zur Umschaltung auf den Parametersatz A initiiert.

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 erlischt.

3.5.2.2 Technische Daten

Folgende Tabelle enthält die technischen Daten des digitalen Eingangsmoduls am CubicleBUS:

Tabelle 3- 17 Technische Daten des digitalen Eingangsmoduls

Betriebsspannung auf dem CubicleBUS min. / max. (V)	19,2 / 28,8
Stromaufnahme aus dem CubicleBUS min. / max. (mA)	29 / 43
Anzahl der potentialfreien 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 an einem CubicleBUS	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

3.5.3 Digitales Ausgangsmodul mit Drehkodierschalter

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

Die Schalterstellung links selektiert die Ereignisse im nebenstehenden dunkelgrauen Feld, die Schalterstellung rechts selektiert die Ereignisse im nebenstehenden hellgrauen Feld.

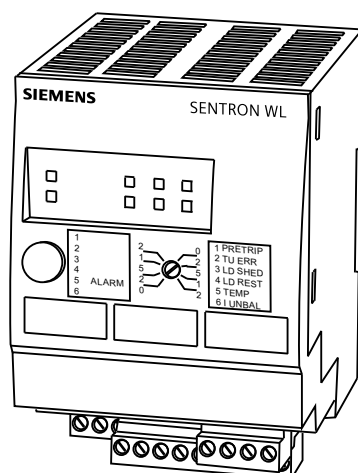


Bild 3-17 Digitales Ausgangsmodul

Ausführungen

Die Stromtragfähigkeit eines Ausgangs beträgt dabei 150 mA, die maximale Spannung beträgt DC 24 V. Es kann nur Gleichspannung geschaltet werden. Das Ausgangsmodul bietet als Kontakte je einen Wechsler an mit einer maximalen Belastung von bis zu 12 A, Spannungen bis 230 V und Wechselspannung sind möglich. Zusätzlich sind die Relaiskontakte potentialfrei.

Meldung Lastabwurf

Durch die Meldungen Lastabwurf und Lastaufnahme kann eine Last abhängig von der Auslastung des Leistungsschalters automatisch abgeschaltet oder zugeschaltet werden. Dies ist die erste Stufe eines Energiemanagements.

Konfiguration

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

Schalterstellung Links

Wird der Drehkodierschalter auf eine der Positionen im linken dunkelgrauen Feld gestellt, 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

Wird der Drehkodierschalter auf eine der Positionen im rechten hellgrauen Feld gestellt, werden die Ausgänge 1 bis 6 mit folgenden Funktionen belegt:

1. Voreilende Meldung der Überlastauslösung (Verzögerungszeit 0 s)
2. Fehler im Auslöser (ETU)
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 Frequenzrichter genutzt werden kann, ist unabhängig von der eingestellten Verzögerungszeit immer unverzögert.

Maximalbelegung am CubicleBUS

An einem CubicleBUS können maximal zwei digitale Ausgangsmodule mit Drehkodierschalter gleichzeitig betrieben werden. Dazu müssen diese einmal in der Betriebsart Schalterstellung Links und einmal in der Betriebsart Schalterstellung Rechts konfiguriert werden.

LED-Anzeigen

Die LEDs zeigen den aktuellen Zustand der sechs Ausgänge an. Ist eine LED aus, ist der zugehörige Ausgang nicht gesetzt. Ist der Ausgang aktiviert, leuchtet die gelbe LED.

3.5.3.1 Technische Daten

Folgende Tabelle gibt die technischen Daten des digitalen Ausgangsmoduls mit Drehkodierschalter am CubicleBUS an:

Tabelle 3- 18 Technische Daten des digitalen Ausgangsmoduls mit Drehkodierschalter

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

3.5.4 Konfiguration des digitalen Ausgangsmoduls

3.5.4.1 Technische Daten

Folgende Tabelle gibt die technischen Daten des digitalen konfigurierbaren Ausgangsmoduls am CubicleBUS an:

Tabelle 3- 19 Technische Daten des digitalen konfigurierbaren Ausgangsmoduls

Betriebsspannung auf dem CubicleBUS min. / max. (V)	19,2 / 28,8
Stromaufnahme aus dem CubicleBUS min. / max. (mA)	29 / 39 (250 Rel.)
Anzahl der potentialfreien Kanäle pro digitalem Ausgangsmodul,	6
Max. tragbarer Strom pro Kanal bei DC 24 V Relais	2,7
Max. Summenstrom (6 Kanäle) Relais bei DC 24 V / AC 250 V / DC 250 V (A)	10 / 10 / 2,5
Anzahl der maximal möglichen Module an einem Cubicle	1
Verlustleistung min. / typ. / max. (W)	0,74 / 5,4
Abmessungen B / H / T (mm)	70 / 86 / 95
Gewicht (kg) / Relais	0,321
Temperaturbereich (°C)	- 20 / 60

Digitales konfigurierbares Ausgangsmodul

Das digitale konfigurierbare Ausgangsmodul besitzt sechs Ausgänge. Die Konfiguration der Ausgänge wird ausschließlich über Software *powerconfig* vorgenommen.

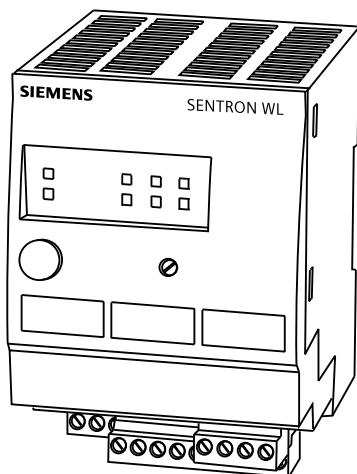


Bild 3-18 Digitales konfigurierbares Ausgangsmodul

Konfiguration

Konfiguration Im Unterschied zu den Modulen mit Drehkodierschalter wird die Belegung der Ausgänge nicht über einen Auswahlschalter, sondern über Software vorgenommen. Als Konfigurationssoftware steht der BDA PLUS oder *powerconfig* zur Verfügung.

Bei diesem Tool ist im Navigationsbaum je ein eigener Knoten "Konfig. Ausgangsmodul" verfügbar, über den die Belegung der Ausgänge mit den in der nebenstehenden Tabelle angegebenen Ereignissen mittels Drop-Down-Feldern möglich ist.

Belegung der Ausgänge

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 z. B. eine 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.

Ereignisse

Als Ereignisse zur Konfiguration stehen Statusmeldungen, Warnungen, Auslöstmeldungen, Meldungen über Schwellwertüberschreitungen, eingetretene Trigger der Kurvenformspeicher sowie direkt über den MODBUS ansprechbare Bit und der aktive Parametersatz zur Verfügung.

Ansteuerung über MODBUS

Über die MODBUS-Bits, die über das Highbyte des Registers 17671 (0x4507) (siehe dazu Kapitel Registerblock RB 69 Status der Module (Seite 193)) übertragen werden, können die Ausgänge des Moduls direkt über MODBUS(z. B. von einer SPS) angesteuert werden. Zusammen mit dem digitalen Eingangsmodul ist es möglich, nicht direkt kommunikationsfähige Schaltgeräte in ein Kommunikationssystem einzubinden.

Statuserkennung

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.

Schwellwertverzögerung

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.

3.5.4.2 LED-Anzeige

Wie bei dem digitalen Ausgangsmodul mit Drehkodierschalter zeigt auch dieses Modul den Status der Ausgänge über die beschrifteten LEDs an. Die folgende Tabelle enthält eine Auflistung aller Ereignis am CubicleBUS, die über das digitale konfigurierbare Ausgangsmodul ausgegeben werden können.

Diese Ereignisse stehen dem digitalen konfigurierbaren Ausgangsmodul zur Verfügung

Tabelle 3- 20 Ereignisse am CubicleBUS

Status	Schalter ein
	Schalter aus
	Federspeicher gespannt
	Einschaltbereitschaft
	Sammelwarnung
	Sammelausgelöst
	Schreibschutz aktiv
	Kommunikation OK
Warnungen	Überlast
	Überlast im N-Leiter
	Lastabwurf
	Lastaufnahme
	Erdschlussalarm
	Übertemperatur
	ETU-Fehler
	Phasenunsymmetrie Strom
Auslösungen	Überlast (L)
	Kurzzeitverzögerter Kurzschluss (S)
	Unverzögerter Kurzschluss (I)
	Erdschluss (G)
	Überlast im Neutralleiter (N)
	Phasenunsymmetrie Strom
	Phasenunsymmetrie Spannung
	Unterfrequenz
	Überfrequenz
	Unterspannung
	Überspannung
	Wirkleistung in Normalrichtung
	Wirkleistung gegen die Normalrichtung
	Klirrfaktor Strom
Klirrfaktor Spannung	
Umkehr Phasendreh Sinn	

Kommunikations-Bits	Kommunikations-Bit 1
	Kommunikations-Bit 2
	Kommunikations-Bit 3
	Kommunikations-Bit 4
	Kommunikations-Bit 5
	Kommunikations-Bit 6
Aktiver Parametersatz	Parametersatz A aktiv
	Parametersatz B aktiv
Schwellwerte	Überstrom
	Überstrom im Neutralleiter
	Überstrom Erdschluss
	Phasenunsymmetrie Strom
	Phasenunsymmetrie Spannung
	Langzeitmittelwert Strom
	Unterspannung
	Überspannung
	Klirrfaktor Strom
	Klirrfaktor Spannung
	Scheitelfaktor
	Formfaktor
	Unterfrequenz
	Überfrequenz
	Wirkleistung in Normalrichtung
	Wirkleistung gegen Normalrichtung
	Scheinleistung
	Blindleistung in Normalrichtung
	Blindleistung gegen Normalrichtung
	Leistungsfaktor kapazitiv
Leistungsfaktor induktiv	
Langzeitmittelwert Wirkleistung	
Langzeitmittelwert Blindleistung	
Langzeitmittelwert Scheinleistung	
Eingetretenes Triggerereignis	Kurvenformspeicher A
	Kurvenformspeicher B

3.5.5 Analoges Ausgangsmodul

Über das analoge Ausgangsmodul können die wichtigsten, über den CubicleBUS publizierten, Messwerte an analoge Anzeigeeinstrumente, 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 bis 20 mA- und einer 0 bis 10 V-Schnittstelle.

Schnittstellen

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

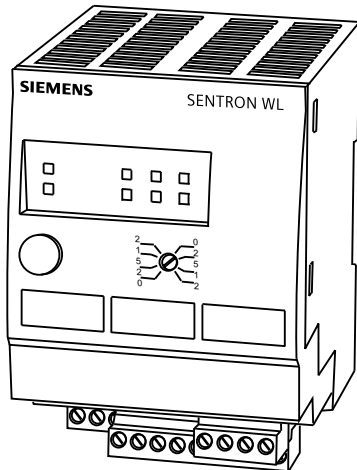


Bild 3-19 Analoges Ausgangsmodul

3.5.5.1 Auswahl der Messwerte

Die Auswahl der Messwerte, die über die vier analogen Kanäle ausgegeben werden, wird über einen Drehkodierschalter vorgenommen. Es stehen die Ausgabeformen I, U, P, f und $\cos \phi$ zur Verfügung. 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.

Maximalbelegung

An einem CubicleBUS können maximal 2 analoge Ausgangsmodule betrieben werden.

Anzeigegeräte

Als Anzeigegerät können alle Drehspulinstrumente eingesetzt werden, die einen Innenwiderstand von mehr als $20 \text{ k}\Omega$ (als Spannungsausgang) und zwischen $50 \text{ }\Omega$ und $250 \text{ }\Omega$ (als Stromausgang) besitzen. Die LEDs für die Kanäle leuchten gelb, wenn der aktuelle Wert 20 % des Endausschlages übersteigt (bei U, I, P), der $\cos \phi$ größer als 0,8 oder die Frequenz größer als 45 Hz ist.

Schalterstellung "I"

Steht der Drehkodierschalter 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

Skalenendwertberechnung

Da der Leistungsschalter für unterschiedliche Bemessungsströme ausgelegt werden kann, muss eine automatische Skalierung auf den Skalenendwert bzw. die Interpretation des maximalen Ausgabewerts 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). D. h. 0 V / 4 mA entsprechen 0 A, 10 V / 20 mA entsprechen 2000 A.

Schalterstellung "U"

Steht der Drehkodierschalter in der Schalterstellung "U", werden die nachfolgenden Spannungen 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 Außenleiterspannungen 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 mit 1,1 und dem nachfolgenden Aufrunden auf den nächst höheren 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 Endausschlags wird danach in einen Wertebereich eingeteilt, welcher in folgender 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.

Die folgende Tabelle gibt die Wertebereiche für Leistungen [W / VA] an:

Tabelle 3- 21 Wertebereiche für Leistungen [W / VA] beim analogen Ausgangsmodul

Von	Bis	Endausschlag
0	49.999	50.000
50.000	99.999	100.000
100.000	199.999	200.000
200.000	299.999	300.000
300.000	399.999	400.000
400.000	499.999	500.000
500.000	999.999	1.000.000
1.000.000	1.999.999	2.000.000
2.000.000	2.999.999	3.000.000
3.000.000	4.999.999	5.000.000
5.000.000	9.999.999	10.000.000
10.000.000	19.999.999	20.000.000
20.000.000	∞	30.000.000

Beispiel:

I_R = 1600 A, Bemessungsspannung = 400 V; ⇒ Endausschlag = 1.000.000 W

Schalterstellung "f"

Steht der Drehkodierschalter auf der Stellung "f", werden die wichtigsten Messwerte, außer den Strömen, ausgegeben. In Zusammenarbeit mit einem weiteren Modul in der Stellung "I" 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 $\cos \varphi_{L1}$

A02: Leistungsfaktor $\cos \varphi_{L2}$

A03: Leistungsfaktor $\cos \varphi_{L3}$

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.

3.5.5.2 Testfunktion

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

Der Testmodus wird folgendermaßen durchgeführt:

- 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 $\cos \varphi_1$ 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 Ausganges 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.

3.5.5.3 Technische Daten

Folgende Tabelle gibt die technischen Daten des analogen Ausgangsmoduls am CubicleBUS an:

Tabelle 3- 22 Technische Daten des analogen konfigurierbaren Ausgangsmoduls

Betriebsspannung auf dem CubicleBUS min. / max. (V)	19,2 / 28,8
Stromaufnahme aus dem CubicleBUS min. / max. (mA)	63 1 50
Innenwiderstand des Drehspulinstruments Spannung min. / max.	20 k Ω / ∞
Innenwiderstand des Drehspulinstruments Strom min. / max.	20 / 250 Ω
Anzahl der maximal möglichen Module an einem Cubicle	2
Verlustleistung min. / typ. / max. (W)	0,74 / 5,4
Abmessungen B / H / T (mm)	70 / 86 / 95
Gewicht (kg)	0,223 / 0,321
Temperaturbereich (°C)	- 20 / 60

3.6 Messgenauigkeiten

3.6.1 3WL-Schalter-Meßgenauigkeit

Die Messgenauigkeiten sind von den Schalterkomponenten abhängig.

Die Genauigkeit (bei Direktbestellung Schalter + Auslöser + Messfunktion PLUS) bezieht sich auf den Messbereichsendwert.

Der Messbereichsendwert bezieht sich auf den maximalen Schalterbemessungsstrom $I_{n \max}$ des Schalters, unabhängig von der Größe des Rating Plugs und des damit eingestellten Bemessungsstroms I_n .

Beispiel:

Wird bei einem 1000 A Schalter ein Rating Plug 630 A eingesetzt ist die Genauigkeit auf den Messbereichsendwert 1000 A.

ETU45B / ETU745, ETU748		
	Display	Mit Kommunikation
ohne Messfunktion PLUS	± 10 %	± 10 %
mit Messfunktion PLUS	± 10 %	± 1 % ¹

ETU 76B / ETU776		
	Display	Mit Kommunikation
ohne Messfunktion PLUS	± 10 %	± 10 %
mit Messfunktion PLUS	± 1 % ¹	± 1 % ¹

¹ Wird eine Messfunktion PLUS nachgerüstet steht eine Genauigkeit von ±3 % zur Verfügung, die sich wiederum nach dem Messbereichsendwert richtet.

3.7 Externe Stromaufnahme mit CubicleBUS

3.7.1 Strombedarf eines SETRON WL mit CubicleBUS

Die Leistungsschalter SETRON WL mit CubicleBUS 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 / Optionen unterschiedlich.

Allgemeines

Die Wandler bei den Leistungsschaltern SETRON WL bestehen aus zwei Teilen:

- Rogowski Spulen: liefern die Stromwerte,
- Energiewandler: versorgen die Auslöser mit Energie.

Bei Schaltern ohne zusätzliche externe Versorgung werden die Auslöser bereits ab 80 A 3-phasig für Baugröße 1 und 2 sowie ab 150 A 3-phasig für Baugröße 3 aktiviert und überwachen die Energieverteilung.

Energiebedarf

Die Energie aus den Wandlern ist ausreichend, um bei dem Auslöser ETU45B / ETU745, ETU748 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 CubicleBUS mit DC 24 V angeschlossen, so nimmt sich das Display der ETU45B / ETU745, ETU748 die Energie aus dieser Spannung.

Das vollgrafische Display der ETU76B / ETU776 benötigt zum Betrieb mehr Energie als der Energiewandler liefern kann. Deshalb funktioniert das Display der ETU76B / ETU776 nur dann, wenn eine externe CubicleBUS Versorgungsspannung angeschlossen ist. Die Schutzfunktionen sind davon nicht betroffen!

ACHTUNG

Anzahl der CubicleBUS-Komponenten

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

CubicleBUS-Anschluss

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

Schließen Sie den CubicleBUS wie folgt an der externen Klemme X8:1 bis X8:4 an:

- DC 24 V an X8:3
- Masse von DC 24 V an X8:4

3.7.2 Auswahl der Spannungsversorgung

Beachten Sie bei der Auswahl der Spannungsversorgung folgendes:

- Zuerst muss anhand der vorhandenen CubicleBUS-Module der maximale Dauerstrom, den die CubicleBUS-Module aus der CubicleBUS-Versorgung ziehen, berechnet werden.
- Als zweite Größe muss die Einschaltspitze aller Module berechnet werden. Die Stromversorgung muss für eine Dauer von 100 ms die maximale Einschaltspitze tragen können.

Die folgende Tabelle enthält die Angaben zur Dauerstromentnahme und des maximalen Hochlaufstroms zur Auswahl der geeigneten Spannungsversorgung für einen SENTRON WL Leistungsschalter mit CubicleBUS.

Tabelle 3- 23 Berechnung der Stromaufnahme der CubicleBUS-Module für SENTRON WL mit CubicleBUS-System

CubicleBUS-Modul	Anzahl der Module pro CubicleBUS	Max. Dauerstrom pro Modul aus dem CubicleBUS	Max. Anlaufstrom pro Module aus dem CubicleBUS
Auslöser ETU745	1	120 mA	2000 mA
Auslöser ETU776	1	170 mA	2000 mA
Messfunktion PLUS	1	120 mA	120 mA
Breaker Status Sensor BSS	1	40 mA	110 mA
COM16 Kommunikationsmodul	1	125 mA	180 mA
ZSI-Modul	1	50 mA	125 mA
Digitales Ausgangsmodul mit Drehkodierschalter, Relaisausgänge	1-2	180 mA	125 mA
Digitales Ausgangsmodul konfigurierbar, Relaisausgänge	1	180 mA	125 mA
Analoges Ausgangsmodul	1-2	110 mA	800 mA
Digitales Eingangsmodul	1-2	30 mA	125 mA
BDA PLUS	1	250 mA	350 mA

Anschluss mehrerer SENTRON WL

Um mehrere SENTRON WL-Leistungsschalter an eine Spannungsversorgung anzuschließen, müssen die Summen der Dauerströme und Anlaufströme berücksichtigt werden.

Spannungsversorgung SITOP Power

Aus dem Siemens Spektrum der SITOP Power-Reihe können die entsprechenden Spannungsversorgungen ausgewählt werden.

Beispiel:

Ein Schalter besteht aus einer ETU745, BSS, COM16, Messfunktion und einem Ausgangsmodul mit Relaiskontakten.

Der maximale Dauerstrom beträgt 585 mA, der maximale Anlaufstrom 2635 mA. D. h. ein SITOP Power 2 ist ausreichend für die Energieversorgung. Für einen oder mehrere SENTRON WL kann eine Spannungsversorgung aus dem SITOP-Spektrum ausgewählt werden. Weitere technische Daten finden Sie im Katalog KT 10.1 oder in der Mall online (<https://mall.automation.siemens.com>).

Die folgende Tabelle gibt die Werte zur Auswahl der Spannungsversorgung mit SITOP an:

Tabelle 3- 24 Spannungsversorgung aus dem SITOP-Spektrum für SENTRON WL mit CubicleBUS

Max. Dauerstrom	Max. Anlaufstrom	Typ	Bestellnummer
0 bis 2 A	bis 7 A bis zu 300 ms	SITOP Power 2	6EP1332-2BA10
2 bis 5 A	bis 20 A bis zu 350 ms	SITOP Power 5	6EP1333-2BA01
5 bis 10 A	bis 38 A bis zu 200 ms	SITOP Power 10	6EP1334-2BA01

SENTRON VL

4.1 Kurzbeschreibung

4.1.1 Kurzbeschreibung SENTRON VL

Die Leistungsschalter SENTRON VL160 bis VL1600 und SENTRON VL150 UL bis 1600 UL erfüllen durch ihr kompaktes Design die hohen Anforderungen heutiger elektrischer Verteilungsanlagen. Sie sind sowohl mit thermisch-magnetischen Überstromauslöser (16 A bis 630 A) als auch mit elektronischem Überstromauslöser (63 A bis 1600 A) erhältlich. Abhängig von der gewünschten Vielfalt der Daten kann der SENTRON VL, abhängig von der verwendeten ETU, über das COM21-Modul angeschlossen werden.

Allgemeines

Der Leistungsschalter, der in der Grundausführung für den Festeinbau konzipiert ist, lässt sich mit dem passenden Bausatz einfach in eine steckbare oder eine Einschub-Ausführung ändern. Die 3- und 4-polig erhältlichen Leistungsschalter SENTRON VL eignen sich insbesondere für Anwendungen im Bereich des Anlagen-, Motor- bzw. Generatorschutzes, bei Starterkombinationen oder als Leistungs-Trennschalter.

Hinweis

Gültigkeit der Werte

Die in diesem Kapitel angegebenen Werte gelten nur für ETUs mit einer Bestellnummer gleich 3VLxxx-xMxxx, 3VLxxx-xNxxx, 3VLxxx-xUxx oder 3VLxxx-xJxx. Für andere Bestellnummern können die angegebenen Werte leicht abweichen.

Anschluss

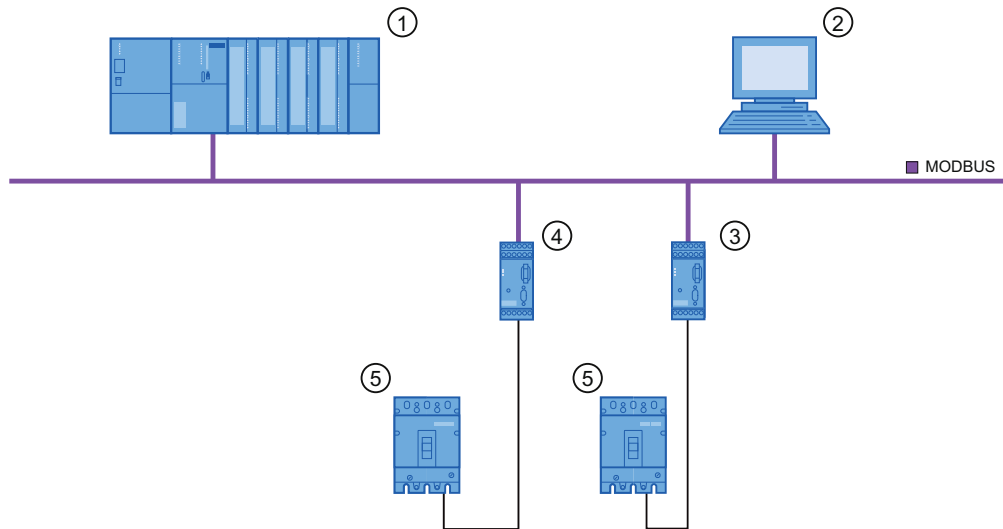
Der SENTRON VL kann, abhängig von der Verwendeten ETU, über das Modbus RTU-Modul COM21 angeschlossen werden. Über den BDA PLUS (Breaker Data Adapter PLUS) ist es zusätzlich möglich, eine Kommunikation auf höherer Ebene (Ethernet / Intranet / Internet) zu betreiben.

Zubehör

Für erhöhte Sicherheit bei kritischen Prozessen sorgen Verriegelungs- und Abschließmöglichkeiten. Zubehör, wie Hilfsauslöser, Motorantrieb bis hin zur Kommunikation, ist einfach und schnell nachrüstbar.

Systemarchitektur

Die Systemarchitektur des SETRON VL ermöglicht die Kommunikation über Modbus RTU. Ein gemeinsames Profil zusammen mit den SETRON WL ermöglicht die Nutzung von gemeinsamen Programmen, sowohl in einer SPS, als auch auf einem PC.



- ① SPS z. B. SIMATIC S7
- ② Kundenspezifische Software
- ③ COM21 (nicht mit LCD ETU)
- ④ COM21 ab Release 2
- ⑤ SETRON VL mit ETU

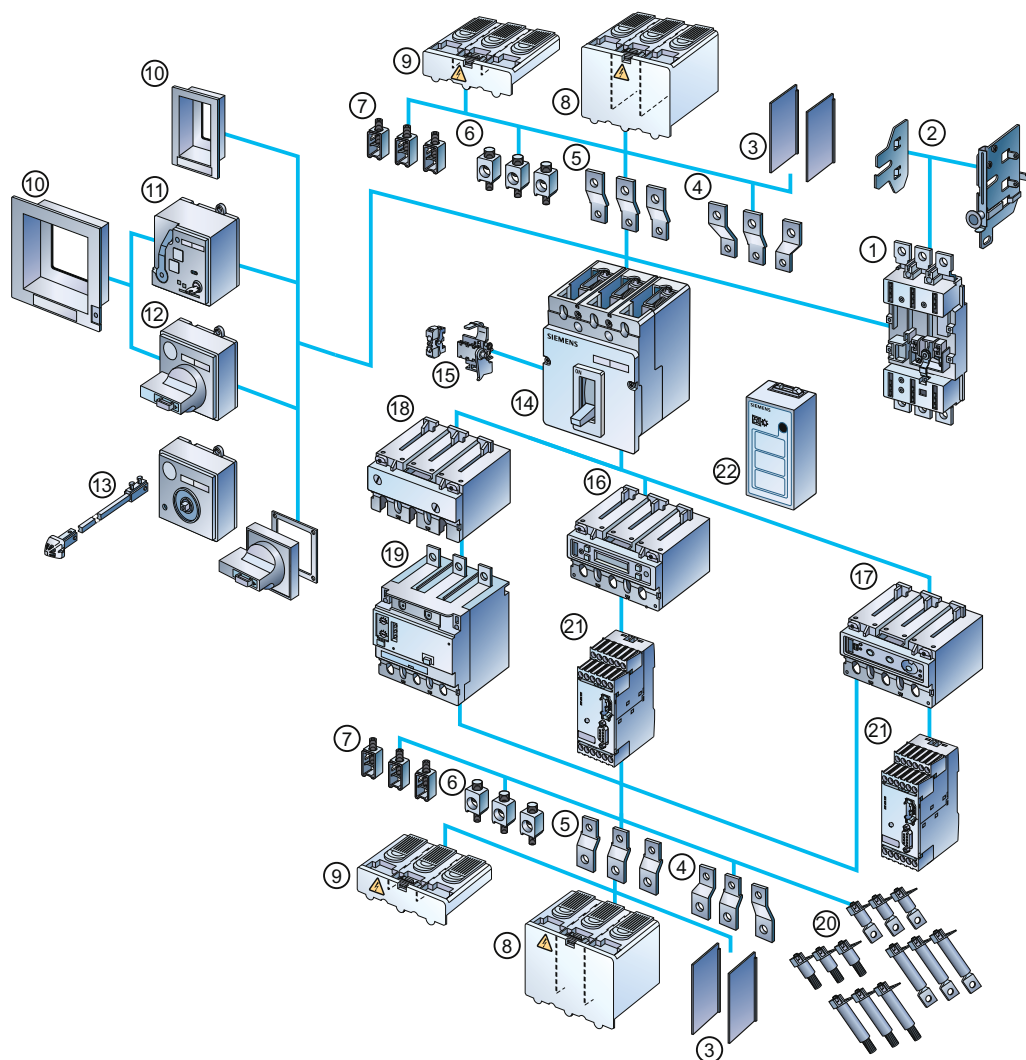
Bild 4-1 Systemarchitektur des SETRON VL

4.1.2 Überblick über das Zubehör

Für die Leistungsschalter SENTRON VL ist zahlreiches Zubehör erhältlich. Es gibt:

- Äußeres Zubehör, z. B. Überstromauslöser, Modbus RTU-Modul, COM21, Frontdrehantrieb. Äußeres Zubehör wird außerhalb des SENTRON VL montiert.
- Inneres Zubehör, z. B. Alarmschalter, Spannungsauslöser. Inneres Zubehör wird innerhalb des SENTRON VL unter der Frontplatte in sogenannten "Taschen" montiert. Dadurch wird kein zusätzlicher Platz benötigt. Die Taschen befinden sich links und rechts neben dem Kipphebel. Dabei ist zu beachten, dass bestimmtes inneres Zubehör nur in bestimmten Taschen montiert werden darf (siehe Absatz "Bestückung der Zubehörfächer")!

Das folgende Bild zeigt eine Übersicht über das Zubehör des SENTRON VL:



- | | |
|---|---|
| ① Einschub- / Stecksockel | ⑫ Frontdrehantrieb |
| ② Einschubseitenteile | ⑬ Türkupplungsdrehantrieb |
| ③ Phasentrennwände | ⑭ Leistungsschalter SENTRON 3VL |
| ④ Anschlussschienen für vergrößerten Polabstand | ⑮ Internes Zubehör |
| ⑤ Gerade Anschlussschienen | ⑯ Elektronischer Überstromauslöser LCD ETU |
| ⑥ Mehrfacheinspeiseklemme für Al / Cu | ⑰ Elektronischer Überstromauslöser mit Kommunikationsfunktion |
| ⑦ Rahmenklemme für Cu | ⑱ Thermisch/magnetischer Überstromauslöser |
| ⑧ Verlängerte Anschlussabdeckung | ⑲ RCD-Baustein |
| ⑨ Standardanschlussabdeckung | ⑳ Rückseitige Anschlüsse – flach und rund |
| ⑩ Blend- / Abdeckrahmen für Türausschnitt | ㉑ COM21 Kommunikationsmodul zum Modbus RTU |
| ⑪ Motorantrieb mit Federspeicher | ㉒ Batteriestromversorgung mit Testfunktion für elektronische Auslöser |

Bild 4-2 SENTRON VL, Zubehör

4.1.3 Eigenschaften der Auslöser

Grundsätzlich kann jeder Auslöser des SENTRON VL mit dem entsprechenden Zubehör kommunikationsfähig gemacht werden. Sie unterscheiden sich jedoch in ihrer Ausstattung (u. a. Display) und den Einstellmöglichkeiten der Schutzparameter (Drehkodierschalter, Tastatur, Software).

4.1.4 Elektronische Überstromauslösesysteme

Die elektronischen Überstromauslösesysteme **ETU** und **LCD ETU** sind für Bemessungsströme im Bereich von 63 A bis 1600 A geeignet.

Die beiden ETUs unterscheiden sich dadurch, dass bei der ETU ohne LCD die Einstellungen für Auslösestrom, Verzögerungszeit, etc. per Drehkodierschalter vorgenommen werden müssen.

Beim SENTRON VL mit LCD ETU hingegen können die Einstellungen komfortabel über ein menügeführtes Display vorgenommen werden, worauf auch während des Betriebs aktuelle Werte z. B. für den Strom einzelner Phasen, abgelesen werden können.

ETU

Bei den elektronischen Auslösern mit Drehkodierschalter (ETU) ist für die Modbus RTU-Anbindung das COM21 erforderlich.

LCD ETU

Bei den elektronischen Auslösern mit Display (LCD ETU) ist der Anschluss über das Modbus RTU-Modul COM21 ab Release 2 möglich.

4.1.5 Schutzfunktionen

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Schutzfunktionen der verschiedenen Auslöser und deren Einstellbereiche auf.

Überstromauslöser VL160 bis VL1600 - Funktionsübersicht

BestellNr.- Ergänzung	Auslöser	Anlagenschutz	Anlagen-/Generatorschutz	Motorschutz	Starterschutz	Trenner	Funktion	Einstellmöglichkeiten					
								L	S ¹⁾		I ¹⁾	G	
								Überlastschutz	Kurzschlusschutz (kurzzeitverzögert)		Kurzschlusschutz (unverzögert)	Erdschlusschutz	
$I_r = \times I_n$	$I_{sd} = \times I_r$	$t_{sd}[s]$	$I_i = \times I_n$	$I_g = \times I_n$	$t_g [s]$								
DK	M	--	--	--	✓	--	I	--	--	--	7 ... 15	--	--
DE	M	--	--	--	--	✓	I	--	--	--	8 ... 18	--	--
EE	M	--	--	--	--	✓	I	--	--	--	8 ... 18	--	--
DA	TM ²⁾	✓	--	--	--	--	LI	1	--	--	9 ... 18 ⁴⁾	--	--
DD	TM ²⁾	✓	--	--	--	--	LI	0,8 ... 1	--	--	9 ... 18 ⁴⁾	--	--
DC	TM ²⁾	✓	--	--	--	--	LI	0,8 ... 1	--	--	5 ... 10	--	--
EJ	TM ²⁾	✓	--	--	--	--	LI	1	--	--	9 ... 18 ⁴⁾	--	--
EH	TM ²⁾	✓	--	--	--	--	LI	0,8 ... 1	--	--	5 ... 10	--	--
EA/EL	TM ²⁾	✓	--	--	--	--	LIN	1	--	--	9 ... 18 ⁴⁾	--	--
EC	TM ²⁾	✓	--	--	--	--	LIN	0,8 ... 1	--	--	5 ... 10	--	--
EM	TM ²⁾	✓	--	--	--	--	LIN	0,8 ... 1	--	--	5 ... 10	--	--
SP	ETU10M ³⁾	--	--	✓	--	--	LI	0,4 ... 1	--	--	1,25 ... 11	--	--
MP	ETU10M ³⁾	--	--	✓	--	--	LI	0,4 ... 1	--	--	1,25 ... 11	--	--
SB	ETU10	✓	--	--	--	--	LI	0,4 ... 1	--	--	1,25 ... 11	--	--
MB	ETU10	✓	--	--	--	--	LI	0,4 ... 1	--	--	1,25 ... 11	--	--
LB	ETU10	✓	--	--	--	--	LI	0,4 ... 1	--	--	1,25 ... 11	--	--
TA	ETU10	✓	--	--	--	--	LIN	0,4 ... 1	--	--	1,25 ... 11	--	--
NA	ETU10	✓	--	--	--	--	LIN	0,4 ... 1	--	--	1,25 ... 11	--	--
LA	ETU10	✓	--	--	--	--	LIN	0,4 ... 1	--	--	1,25 ... 11	--	--
TB	ETU10	✓	--	--	--	--	LI	0,4 ... 1	--	--	1,25 ... 11	--	--
NB	ETU10	✓	--	--	--	--	LI	0,4 ... 1	--	--	1,25 ... 11	--	--
SL	ETU12	✓	--	--	--	--	LIG	0,4 ... 1	--	--	1,25 ... 11	0,6 ... 1, OFF	0,1 ... 0,3
ML	ETU12	✓	--	--	--	--	LIG	0,4 ... 1	--	--	1,25 ... 11	0,6 ... 1, OFF	0,1 ... 0,3
SF	ETU12	✓	--	--	--	--	LIG	0,4 ... 1	--	--	1,25 ... 11	0,6 ... 1, OFF	0,1 ... 0,3
MF	ETU12	✓	--	--	--	--	LIG	0,4 ... 1	--	--	1,25 ... 11	0,6 ... 1, OFF	0,1 ... 0,3
TN	ETU12	✓	--	--	--	--	LING	0,4 ... 1	--	--	1,25 ... 11	0,6 ... 1, OFF	0,1 ... 0,3
NN	ETU12	✓	--	--	--	--	LING	0,4 ... 1	--	--	1,25 ... 11	0,6 ... 1, OFF	0,1 ... 0,3
SE	ETU20	--	✓	--	--	--	LSI	0,4 ... 1	1,5 ... 10	0 ... 0,5	11	--	--
ME	ETU20	--	✓	--	--	--	LSI	0,4 ... 1	1,5 ... 10	0 ... 0,5	11	--	--
LE	ETU20	--	✓	--	--	--	LSI	0,4 ... 1	1,5 ... 10	0 ... 0,5	11	--	--
TE	ETU20	--	✓	--	--	--	LSI	0,4 ... 1	1,5 ... 10	0 ... 0,5	11	--	--
NE	ETU20	--	✓	--	--	--	LSI	0,4 ... 1	1,5 ... 10	0 ... 0,5	11	--	--
TF	ETU20	--	✓	--	--	--	LSIN	0,4 ... 1	1,5 ... 10	0 ... 0,5	11	--	--
NF	ETU20	--	✓	--	--	--	LSIN	0,4 ... 1	1,5 ... 10	0 ... 0,5	11	--	--
LF	ETU20	--	✓	--	--	--	LSIN	0,4 ... 1	1,5 ... 10	0 ... 0,5	11	--	--
SG	ETU22	--	✓	--	--	--	LSIG	0,4 ... 1	1,5 ... 10	0 ... 0,5	11	0,6 ... 1, OFF	0,1 ... 0,3
MG	ETU22	--	✓	--	--	--	LSIG	0,4 ... 1	1,5 ... 10	0 ... 0,5	11	0,6 ... 1, OFF	0,1 ... 0,3
SH	ETU22	--	✓	--	--	--	LSIG	0,4 ... 1	1,5 ... 10	0 ... 0,5	11	0,6 ... 1, OFF	0,1 ... 0,3
MH	ETU22	--	✓	--	--	--	LSIG	0,4 ... 1	1,5 ... 10	0 ... 0,5	11	0,6 ... 1, OFF	0,1 ... 0,3
TH	ETU22	--	✓	--	--	--	LSING	0,4 ... 1	1,5 ... 10	0 ... 0,5	11	0,6 ... 1, OFF	0,1 ... 0,3
NH	ETU22	--	✓	--	--	--	LSING	0,4 ... 1	1,5 ... 10	0 ... 0,5	11	0,6 ... 1, OFF	0,1 ... 0,3
SS	ETU30M ³⁾	--	--	✓	--	--	LI	0,4 ... 1	--	--	6/8/11	--	--
MS	ETU30M ³⁾	--	--	✓	--	--	LI	0,4 ... 1	--	--	6/8/11	--	--
LS	ETU30M ³⁾	--	--	✓	--	--	LI	0,4 ... 1	--	--	6/8/11	--	--
UP	LCD ETU40M ³⁾	--	--	✓	--	--	LI	0,4 ... 1	--	--	1,25 ... 11	--	--
UH	LCD ETU40	--	✓	--	--	--	LI, LS, LSI	0,4 ... 1	1,5 ... 10	0 ... 0,5	1,25 ... 11	--	--
UJ	LCD ETU40	--	✓	--	--	--	LI, LSI, LIN, LSIN	0,4 ... 1	1,5 ... 10	0 ... 0,5	1,25 ... 11	--	--
UL	LCD ETU42	--	✓	--	--	--	LSIG	0,4 ... 1	1,5 ... 10	0 ... 0,5	1,25 ... 11	0,4 ... 1	0,1 ... 0,5
UM	LCD ETU42	--	✓	--	--	--	LSIG	0,4 ... 1	1,5 ... 10	0 ... 0,5	1,25 ... 11	0,4 ... 1	0,1 ... 0,5
UN	LCD ETU42	--	✓	--	--	--	LSIG, LSING	0,4 ... 1	1,5 ... 10	0 ... 0,5	1,25 ... 11	0,4 ... 1	0,1 ... 0,5

¹⁾ Baugrößenabhängig

²⁾ TM bis $I_n = 630 A$

³⁾ Motorschutz bis $I_n = 500 A$

Allgemeine Daten

Bestell-Nr.-Ergänzung	Auslöser	Thermisches Gedächtnis	Phasenausfall	Kommunikationsfähig	Erdschlusschutz	Polzahl	N-Pol geschützt ¹⁾	I ² (EIN/AUS)	Auslöseklasse (IC)	Trägheitsgrad (tR)	Thermo-magnetischer Auslöser	Magnetischer Auslöser	Elektronischer Auslöser	LCD-Anzeige
DK	M	--	--	--	--	3	--	--	--	--	--	✓	--	--
DE	M	--	--	--	--	3	--	--	--	--	--	✓	--	--
EE	M	--	--	--	--	4	--	--	--	--	--	✓	--	--
DA	TM ²⁾	✓	--	--	--	3	--	--	--	--	✓	--	--	--
DD	TM ²⁾	✓	--	--	--	3	--	--	--	--	✓	--	--	--
DC	TM ²⁾	✓	--	--	--	3	--	--	--	--	✓	--	--	--
EH	TM ²⁾	✓	--	--	--	4	--	--	--	--	✓	--	--	--
EJ	TM ²⁾	✓	--	--	--	4	--	--	--	--	✓	--	--	--
EA/EL	TM ²⁾	✓	--	--	--	4	100 %	--	--	--	✓	--	--	--
EC	TM ²⁾	✓	--	--	--	4	60 %	--	--	--	✓	--	--	--
EM	TM ²⁾	✓	--	--	--	4	100 %	--	--	--	✓	--	--	--
SP	ETU10M ³⁾	✓	40 % I _R	--	--	3	--	--	10	--	--	--	✓	--
MP	ETU10M ³⁾	✓	40 % I _R	✓	--	3	--	--	10	--	--	--	✓	--
SB	ETU10	✓	--	--	--	3	--	--	--	2,5 ... 30	--	--	✓	--
MB	ETU10	✓	--	✓	--	3	--	--	--	2,5 ... 30	--	--	✓	--
LB	ETU10	✓	--	--	--	3	--	--	--	2,5 ... 30	--	--	✓	--
TA	ETU10	✓	--	--	--	4	50/100 %	--	--	2,5 ... 30	--	--	✓	--
NA	ETU10	✓	--	✓	--	4	50/100 %	--	--	2,5 ... 30	--	--	✓	--
LA	ETU10	✓	--	--	--	4	50/100 %	--	--	2,5 ... 30	--	--	✓	--
TB	ETU10	✓	--	--	--	4	--	--	--	2,5 ... 30	--	--	✓	--
NB	ETU10	✓	--	✓	--	4	--	--	--	2,5 ... 30	--	--	✓	--
SL	ETU12	✓	--	--	①	3	--	--	--	2,5 ... 30	--	--	✓	--
ML	ETU12	✓	--	✓	①	3	--	--	--	2,5 ... 30	--	--	✓	--
SF	ETU12	✓	--	--	②	3	--	--	--	2,5 ... 30	--	--	✓	--
MF	ETU12	✓	--	✓	②	3	--	--	--	2,5 ... 30	--	--	✓	--
TN	ETU12	✓	--	--	②	4	50/100 %	--	--	2,5 ... 30	--	--	✓	--
NN	ETU12	✓	--	✓	②	4	50/100 %	--	--	2,5 ... 30	--	--	✓	--
SE	ETU20	✓	--	--	--	3	--	✓	--	--	--	--	✓	--
ME	ETU20	✓	--	✓	--	3	--	✓	--	--	--	--	✓	--
LE	ETU20	✓	--	--	--	3	--	✓	--	--	--	--	✓	--
TE	ETU20	✓	--	--	--	4	--	✓	--	--	--	--	✓	--
NE	ETU20	✓	--	✓	--	4	--	✓	--	--	--	--	✓	--
TF	ETU20	✓	--	--	--	4	50/100 %	✓	--	--	--	--	✓	--
NF	ETU20	✓	--	✓	--	4	50/100 %	✓	--	--	--	--	✓	--
LF	ETU20	✓	--	--	--	4	50/100 %	✓	--	--	--	--	✓	--
SG	ETU22	✓	--	--	①	3	--	✓	--	--	--	--	✓	--
MG	ETU22	✓	--	✓	①	3	--	✓	--	--	--	--	✓	--
SH	ETU22	✓	--	--	②	3	--	✓	--	--	--	--	✓	--
MH	ETU22	✓	--	✓	②	3	--	✓	--	--	--	--	✓	--
TH	ETU22	✓	--	--	②	4	50/100 %	✓	--	--	--	--	✓	--
NH	ETU22	✓	--	✓	②	4	50/100 %	✓	--	--	--	--	✓	--
SS	ETU30M ³⁾	✓	40 % I _R	--	--	3	--	--	10, 20, 30	--	--	--	✓	--
MS	ETU30M ³⁾	✓	40 % I _R	✓	--	3	--	--	10, 20, 30	--	--	--	✓	--
LS	ETU30M ³⁾	✓	40 % I _R	--	--	3	--	--	10, 20, 30	--	--	--	✓	--
UP	LCD ETU40M ³⁾	✓	5 ... 50 % I _R ⁴⁾	--	--	3	--	--	5, 10, 15, 20, 30	--	--	--	✓	✓
UH	LCD ETU40	✓	--	✓ ⁴⁾	--	3	--	✓	--	2,5 ... 30	--	--	✓	✓
UJ	LCD ETU40	✓	--	✓ ⁴⁾	--	4	50 ... 100 %, OFF	✓	--	2,5 ... 30	--	--	✓	✓
UL	LCD ETU42	✓	--	✓ ⁴⁾	①	3	--	✓	--	2,5 ... 30	--	--	✓	✓
UM	LCD ETU42	✓	--	✓ ⁴⁾	①/③	3	--	✓	--	2,5 ... 30	--	--	✓	✓
UN	LCD ETU42	✓	--	✓ ⁴⁾	②	4	50 ... 100 %, OFF	✓	--	2,5 ... 30	--	--	✓	✓

4.1 Kurzbeschreibung

		Erdschlussschutz
1)	Baugrößenabhängig	
2)	TM bis $I_n = 630$ A	① vektorielle Summenstrombildung (3-Leitersystem)
3)	Motorschutz bis $I_n = 500$ A	② vektorielle Summenstrombildung (4-Leitersystem)
4)	Mit COM20 / COM21	③ direkte Erfassung des Erdschlussstroms im Sternpunkt des Transformators

4.1.6 Datenübertragung über Modbus RTU

Um Daten des Leistungsschalter SENTRON VL über Modbus RTU zu übertragen, gibt es die Möglichkeit über das COM21 (je nach ETU).

Anschluss über das COM21-Modul

Das COM21 Modul wird an die ETU des SENTRON VL angeschlossen. Über diese Verbindung werden alle verfügbaren Daten (siehe Tabelle unten) aus dem Auslöser ausgelesen und über den Bus zur Verfügung gestellt. Diese Möglichkeit stellt die direkte Kommunikation des SENTRON VL an Modbus RTU dar. Für den Anschluss an das COM21 muss der SENTRON VL-Leistungsschalter mit einer kommunikationsfähigen ETU ausgerüstet sein.

Tabelle 4- 1 Anbindung der Auslöser des SENTRON VL

Übertragbare Daten	LCD ETU + COM21 ab R2	ETU + COM21
Ein- bzw. Ausschalten (in Verbindung mit Motorantrieb)	✓	✓
Auslösespeicher löschen	✓	✓
max. Messwerte löschen	✓	✓
Wartungsinformationen löschen	✓	✓
EIN- bzw. AUS-Status	✓	✓
Ausgelöstmeldungen	✓	✓
Ausgelöstmeldungen mit Auslöseursache, Auslösestrom und Zeitstempel	✓	✓
Warnmeldung (z. B. Überlast)	✓	✓
Warnmeldungen mit Zeitstempel (z. B. Überlast, Phasenunsymmetrie Strom, usw.)	✓	
Schwellwertüberschreitung mit Zeitstempel (z. B. Phasenströme)		
Max. Phasenstrom einer Phase	✓	✓
Phasenströme mit max. Wert und Zeitstempel	✓	✓
Neutralleiterstrom mit min. / max. Wert und Zeitstempel	✓	nur max.*
LCD ETU lesen / schreiben	✓	
ETU lesen		✓
Anzahl und Art der Auslösungen: L, S, G	✓	✓
Betriebsstunden	✓	✓
Art des Auslösers: LSIG	✓	✓
3- / 4-poliger Schalter	✓	✓
Current Sensor Rating	✓	✓
Serien-Nr. des Auslösers	✓	✓
SW-Version des Auslösers	✓	✓
Uhrzeitsynchronisation	✓	✓
ZSI-Funktionalität	✓	✓

* ohne Zeitstempel

Siehe auch

powerconfig (Seite 151)

4.2 Anschluss COM21

4.2.1 Datenaustausch mit dem COM21

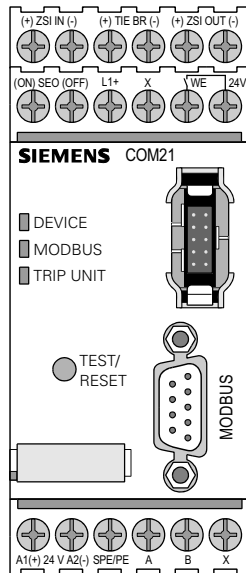


Bild 4-3 MODBUS COM21

Der Datenaustausch kann durch den Kunden individuell zusammengestellt werden. Zu den möglichen Funktionen siehe Modbus RTU Datenübertragung (Seite 127) bzw. Datenbibliothek (Seite 161)

Verriegeln und Sichern

Durch eine Hardwarebrücke (WE-Klemme) ist es möglich, den steuernden / schreibenden Zugriff auf den Leistungsschalter über Hardware und Software zu verriegeln, falls dies aus Sicherheitsgründen, z. B. bei Wartungsarbeiten, notwendig ist.

Zum Beispiel, um das Schalten über MODBUS (Hand- / Automatikbetrieb bei angeschlossenem Motorantrieb) oder das Ändern von Parametern zu unterbinden.

Zeitstempel

Alle wichtigen Ereignisse erhalten von der integrierten Uhr einen Zeitstempel (Zeitstempel für die Auslösungen Zeitstempel für Maximalwerte), um beispielsweise den exakten Verlauf einer Störung nach verfolgen zu können. Die Uhr kann über einen einfachen Mechanismus mit der Uhr des Automatisierungssystems synchronisiert werden.

4.2.2 Einstellen der MODBUS-Adresse des COM21

Bei der Konfiguration des COM21 für den Datenaustausch ist zu beachten, dass das COM21 standardmäßig mit der MODBUS-Adresse 126 ausgeliefert wird. Diese muss dann bei der Konfiguration des Systems vom Anwender geändert werden.

Die Adresse kann über die Software *powerconfig* oder den sog. Adressierstecker (3UF7910-0AA00-0) eingestellt bzw. geändert. Dazu wird die Adresse am Adressierstecker eingestellt und der Adressierstecker mit dem COM21 verbunden (oberhalb der Modbus-Schnittstelle). Die Taste TEST / RESET an der COM21 muss für ca. 3 Sekunden gedrückt werden. Sobald die Adresse übernommen wurde, blinkt die LED DEVICE und der Adressierstecker kann wieder entfernt werden.

Beispiel

MODBUS-Adresse: 58

- 1 OFF
- 2 **ON**
- 4 OFF
- 8 **ON**
- 16 **ON**
- 32 **ON**
- 64 OFF

$$2 + 8 + 16 + 32 = 58$$

Hinweis

Adressierstecker

Der Adressierstecker (3UF7910-0AA00-0) muss einmalig mitbestellt werden.

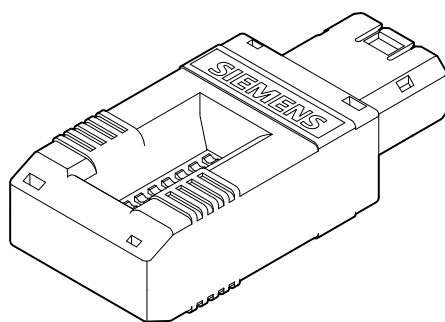


Bild 4-4 Adressierstecker

4.2.3 Anschlussbelegung des COM21

Das COM21 muss zum Betrieb mit DC 24 V versorgt werden, die an den Klemmen A2 (Masse) und A1 (+) angelegt werden müssen. Diese Spannung wird über die Kommunikationsleitung zur ETU (Auslöser) des 3VL-Schalters weitergeschleift, so dass diese auch bei geöffneten Hauptkontakten in Betrieb ist. Ohne diese Versorgung wäre die ETU nicht in der Lage, bei fehlender Eigenversorgung Diagnoseinformationen, wie z. B. der Grund der letzten Auslösung, zu kommunizieren.

Die Hilfs- und Alarmschalter werden direkt zur ETU verdrahtet und dann im LCD-Menü der ETU aktiviert. Damit wird der Status über Kommunikation durch die COM21 bereitgestellt.

Die folgende Grafik zeigt den prinzipiellen Anschluss des COM21 an einen SENTRON VL einschließlich der LEDs und des Schreibschutzes WriteEnable.

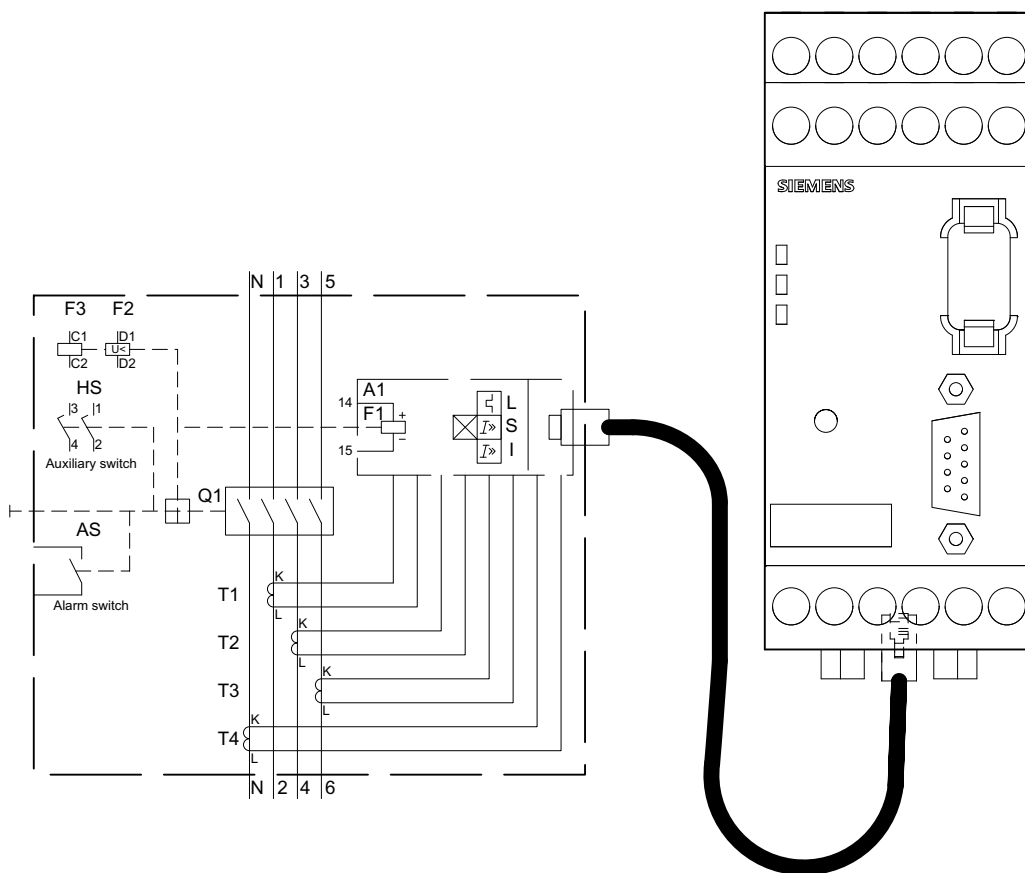


Bild 4-5 Anschluss des COM21 an SENTRON VL

4.2.4 Schreibschutz mit COM21

In realen Anwendungsfällen in der Energieverteilung ist es erforderlich, den Schreibzugriff über Modbus RTU, z. B. bei Wartungsarbeiten, vorübergehend oder permanent zu sperren.

Für die Einstellung der Adresse und der Auslöserwerte, ist darauf zu achten, dass der Fernzugriff möglich ist. Dazu müssen die Eingänge WE und DC 24 V (WriteEnable) am COM21 gebrückt oder über einen Schalter geschlossen werden.

Ist das nicht der Fall, so können keine Einstellungen in das COM21 und in die LCD ETU geschrieben werden. Außerdem ist keine Bedienung des Motorantriebs über Modbus RTU möglich.

4.2.5 Kommunikationsverbindung zur ETU

Auf der nachfolgenden Seite ist beschrieben, wie die Kommunikationsverbindung vom COM21 zum SENTRON VL mit ETU aufzubauen ist.

Die EIN- / AUS Position (Hilfsschalter), die Ausgelöstmeldung (Alarmschalter), des Schalters werden durch Verdrahtung an die ETU gemeldet. Die Hilfs- und Alarmschalter werden bei der kommunikationsfähigen ETU werkseitig eingebaut und belegen die Zubehörtasche (X2). Details finden Sie in den Bedienungsanleitungen zu den kommunikationsfähigen, elektronischen Überstromauslösern ETU.

Je nach verwendetem SENTRON VL Schalter müssen unterschiedliche Kommunikationsleitungen verwendet werden. Ein Verbindungskabel von 1,5 m Länge liegt der kommunikationsfähigen ETU bei. In der nachfolgenden Tabelle sind diese Leitungen in den unterschiedlichen Längen und Schalterzuordnung gelistet und können als Zubehör bestellt werden.

Tabelle 4- 2 Bestellbare Kommunikationskabel

3VL9000-8AQ60	3VL4 - 1.5 m	JG - 59.05 in.
3VL9000-8AQ61	3VL4 - 3 m	JG - 118.1 in.
3VL9000-8AQ70	3VL5 / 3VL6 / 3VL7 / 3VL8 - 1.5 m	LG / MG / NG / PG - 59.05 in.
3VL9000-8AQ71	3VL5 / 3VL6 / 3VL7 / 3VL8 - 3 m	LG / MG / NG / PG - 118.1 in.
3VL9000-8AQ80	3VL2 / 3VL3 - 1.5 m	DG / FG - 59.05 in.
3VL9000-8AQ81	3VL2 / 3VL3 - 3 m	DG / FG - 118.1 in.

Eine Verlängerung der Leitungen über die angegebenen Maße hinaus ist nicht zulässig!

4.2.6 Anschluss des optionalen Motorantriebs mit COM21

Soll der Leistungsschalter auch über den Bus eingeschaltet oder ausgeschaltet werden, so ist hierfür der elektrische Motorantrieb mit Federspeicher erforderlich.

Hinweis

Für die Remote-Funktion muss der Kontakt zwischen WE und 24 V geschlossen sein! Ohne diese Brücke kann der SETRON VL nicht über Modbus RTU eingeschaltet bzw. ausgeschaltet werden.

Nähere Informationen zum Einbau des Motorantriebs befinden sich in der Montageanleitung zum Motorantrieb.

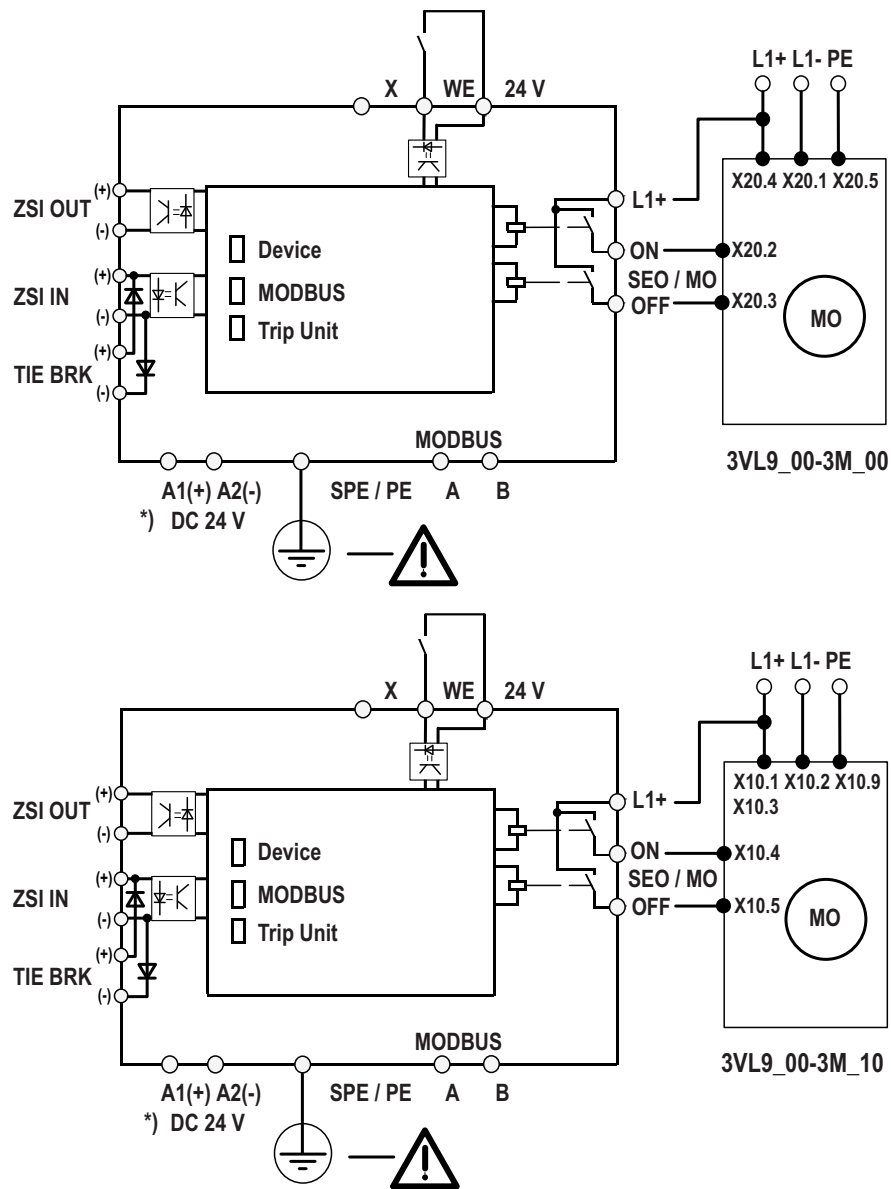


Bild 4-6 Anschlussplan des COM21 an den Motorantrieb, SENTRON VL

Tabelle 4- 3 Anschluss des Motorantriebs, SETRON VL 3VL9_00-3M_00

	Motor	COM21	Versorgung	
			DC	AC
L1-	X20.1		GND	N
S2A	X20.2	SEO (ON)		
S2B	X20.3	SEO (OFF)		
L1+	X20.4	L1+	L+	L
PE	X20.5		PE	PE

Tabelle 4- 4 Anschluss des Motorantriebs, SETRON VL 3VL9_00-3M_10

	Motor	COM21	Versorgung	
			DC	AC
L1 (L+)	X10.1	L1+	L+	L
N (L-)	X10.2		GND	N
L1 (L+)	X10.3	L1+	L+	L
S1 "ON"	X10.4	SEO (ON)		
S2 "OFF"	X10.5	SEO (OFF)		
PE	X10.9		PE	PE

Tabelle 4- 5 Technische Daten des COM21 Moduls

Zulässige Umgebungstemperatur	Im Betrieb	-25°C...+70°C keine Betauung
	Bei Lagerung und Transport	-40°C...+80°C
Aufstellhöhe über NN		<2000 m
	Zul. Umgebungstemperatur max. +50°C (keine sichere Trennung)	<3000 m
Gewicht		ca. 0,28 kg
Schutzart nach IEC 60529		IP20
Schockfestigkeit (Sinusstoß)		100 m/s ² 20 ms 220 m/s ² 11 ms
Einbaulage		Beliebig
EMV-Störfestigkeit nach IEC 60947-1	Leitungsgebundene Störeinkopplung; Burst nach IEC 61000-4-4	2 kV (power ports) 2 kV (signal ports)
	Leitungsgebundene Störeinkopplung; Hochfrequenz nach IEC 61000-4-6	10 V
	Leitungsgebundene Störeinkopplung; Surge nach IEC 61000-4-5	1 kV (line to earth)
	Elektrostatische Entladung; ESD nach IEC 61000-4-2	8 kV (Luftentladung) 4 kV (Kontaktentladung)
	Feldgebundene Störeinkopplung; Radiated Immunity nach IEC 61000-4-3	10 V / m
EMV-Störaussendung nach IEC 60947-1	Leitungsgeführte und gestrahlte Störaussendung	DIN EN 55011, A / DIN EN 55022, A
Sichere Trennung nach IEC 60947-1	Alle Stromkreise sind gemäß IEC 60947-1 sicher vom Steuerstromkreis für den Motoroperator (Klemme SEO (ON), SEO (OFF), L1+) getrennt, d. h. mit doppelten Luft- und Kriechstrecken dimensioniert	
Befestigung	Schnappbefestigung auf 35 mm Hutschiene oder Schraubbefestigung über zusätzliche Einstecklaschen	
Anzeige	Grüne / rote / gelbe LED "Device"	<ul style="list-style-type: none"> • Grün: Betriebsbereit • Rot: Funktionstest war negativ, Gerät ist gesperrt • Gelb: Speichermodul oder Adressierstecker erkannt • Aus: keine Steuerspeisespannung
	Grüne LED "MODBUS"	<ul style="list-style-type: none"> • Dauerlicht: - Kommunikation mit Modbus und Verzögerungszeit - Automatische Baudratensuche erfolgreich abgeschlossen • Blinken: - Automatische Baudratensuche aktiv • Aus: - keine Kommunikation mit Modbus und Verzögerungszeit abgelaufen
	Grüne LED "Trip Unit"	<ul style="list-style-type: none"> • Blinken: ZSI Eingang erkannt • Aus: keine Kommunikation mit ETU

Taste TEST / RESET		Setzen der Kommunikationsadresse der Side-Box
		ZSS Funktionstest
		Reset der Side-Box zurück zur Startsequenz
Systemschnittstelle	Front	10-polige Systemschnittstelle für den Anschluss des Adressiersteckers
	Unten	RJ45-Buchse für den Kommunikationsanschluss zur ETU
MODBUS-Schnittstelle		Anschluss der MODBUS-Leitungen über Klemmenanschluss A, B oder 9-polige SUB-D-Buchse
Betriebsspannung	U_S nach DIN EN 61131-2 0,85 ... 1,2 x U_S	DC 24 V
Leistungsaufnahme		1,2 W
Stromaufnahme	$U_S = DC 24 V$	max. 50 mA
Bemessungs- isolationsspannung	U_i	300 V (Verschmutzungsgrad 3)
Bemessungsstoß- spannungsfestigkeit	U_{imp}	4 kV
Relaisausgänge zur Ansteuerung eines Motorantriebs (3VL9x00- 3Mx00) für VL160x und VL160-VL1600	Anzahl	2 monostabile Relaisausgänge; potentialfreie Schließer
	Einschaltdauer	300 ms, fest eingestellt
	Bemessungsschaltvermögen	2 A
	Vorgeschriebener Kurzschlusschutz	Siehe Betriebsanleitung des jeweils verwendeten Motorantriebs.
Ausgang	ZSI OUT - Ausgang für zeitverkürzte Selektivitätssteuerung (ZSI); max. 8 Leistungsschalter	
Eingänge (binär)	1 durch die Geräteelektronik eigenversorgter (DC 24 V) Eingang für die Funktion WE (Schreibschutz für PROFIBUS-DP / Modbus RTU)	
	H-Signal	U_{in} : 15...30 V; I_{in} : typ. 5 mA bei 24 V
	L-Signal	U_{in} : 0...5 V; I_{in} : typ. 0,75 mA bei 5 V
	ZSI IN - Eingang für zeitverkürzte Selektivitätssteuerung (ZSI); max. 20 Leistungsschalter	
Anschlussquerschnitte	Anzugsmoment	0,8...1,2 Nm
	Eindrätig	1 x 0,5...4 mm ² ; 2 x 0,5...2,5 mm ²
	Feindrätig mit Aderendhülse	1 x 0,5...2,5 mm ² ; 2 x 0,5...1,5 mm ²
	AWG-Leitung (eindrätig)	1 x AWG 20 bis 12; 2 x AWG 20 bis 14
	AWG-Leitung (feindrätig)	1 x AWG 20 bis 14; 2 x AWG 20 bis 16

Hinweis**Übertragungsleitung**

Es wird empfohlen, das ZSI-Signal über eine paarweise verdrehte Signalleitung von mindestens 0,75 mm² Querschnitt zu übertragen. Die maximale Länge darf 400 m nicht übersteigen. Empfohlener Leitungstyp: Geschirmte MSR-Leitung LSYCY (2 x 0,75 mm²); Fabrikat: Siemens

Hinweis

Für das Schalten über Modbus RTU muss sich der Motorantrieb im Automatikbetrieb befinden!

4.2.7 LED-Anzeige am COM21

Zur Überwachung, ob das COM21 betriebsbereit ist und ein Datenaustausch stattfindet, sind drei Leuchtdioden mit den Bezeichnungen TRIP UNIT, MODBUS und DEVICE auf der Frontblende des COM21 untergebracht. Daran lassen sich die in den nachfolgenden Tabellen erklärten Betriebszustände ablesen.

LED DEVICE

Die LED DEVICE gibt Aufschluss über den Zustand des COM21.

Tabelle 4- 6 LED DEVICE

Leuchtdiode DEVICE	Bedeutung
Aus	Keine Spannung am COM21
Dauerleuchtend grün	COM21 wird versorgt, es liegt kein Fehler vor, es ist kein Adressierstecker angeschlossen
Dauerleuchtend gelb	Der Adressierstecker ist angeschlossen; die Adresseneinstellung wurde noch nicht gelesen und im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt.
Gelb blinkend	Der Adressierstecker ist angeschlossen; die Adresseneinstellung wurde gelesen und im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt.
Rot blinkend	Der Adressierstecker ist angeschlossen und ist fehlerhaft.
Schnell rot blinkend	COM21 hat einen schweren internen Fehler

LED MODBUS

Die LED MODBUS zeigt den Zustand der Modbus RTU-Kommunikation des COM21 an.

Tabelle 4- 7 LED MODBUS

Leuchtdiode MODBUS	Bedeutung
Aus	Keine Spannung am COM21 Keine Modbus RTU-Kommunikation: keine Kommunikation zum COM21 aktiv und Verzögerungszeit für erneute Kommunikation abgelaufen
Grün	bestehende Modbus RTU-Kommunikation: Gültiges MODBUS-TELEGRAM erkannt und Wartezeit für erneute Kommunikation noch nicht abgelaufen

LED TRIP UNIT (ETU)

Die LED TRIP UNIT gibt Aufschluss über den Status der Auslöseeinheit

Tabelle 4- 8 LED TRIP UNIT (ETU)

Leuchtdiode ETU	Bedeutung
Aus	Keine Spannung am COM21; keine Kommunikation oder ein Kommunikationsfehler zwischen der 3VL-ETU und dem COM21
Statisch grün (dauerleuchtend)	COM21 wird extern mit DC 24 V versorgt; die Kommunikation zur 3VL-ETU ist in Ordnung
Grün blinkend	An der angeschlossenen ETU ist das ZSI-Signal aktiv (wird als Anzeige für den ZSI-Test verwendet)

Zeitverkürzte Selektivitätssteuerung

5.1 ZSI

Bei Leistungsschaltern in mehreren Staffelebenen ist es Ziel, diese selektiv zueinander anzuordnen, so dass bei einem Überstrom nur der direkt vorgeordnete Leistungsschalter den Überstrom ausschaltet.

5.1.1 Selektivität

Eine Anlage mit mehreren in Reihe geschalteten Schutzorganen ist selektiv, wenn im Überstromfall nur das direkt vor der Fehlerstelle liegende Schutzorgan anspricht und allein den Überstrom abschaltet. Nichtbetroffene Abzweige werden weiterhin versorgt.

5.1.2 Zeitselektivität

Eine Möglichkeit dieses Ziel im Kurzschluss oder Erdschluss zu erreichen ist eine Zeitselektivität der Leistungsschalter.

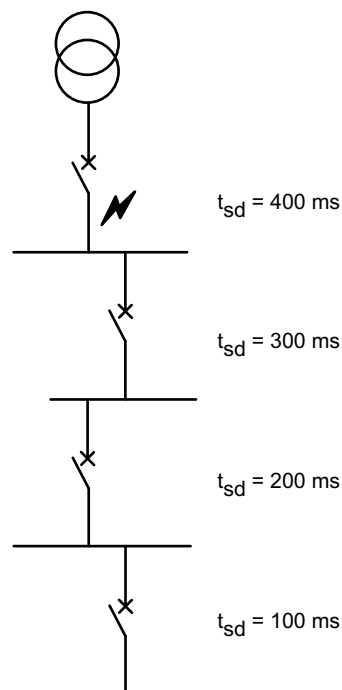


Bild 5-1 Beispiel einer Zeitselektivität

5.1 ZSI

Das bedeutet, jede Ebene der Leistungsschalter erhält eine andere Zeitverzögerung (t_{sd}) die in Richtung Einspeisung ansteigt. Somit wird die Auslösung der Leistungsschalter, die dem Kurzschluss weiter entfernt sind, verzögert und dem Leistungsschalter, der den Kurzschluss an nächsten ist, die Zeit gegeben den Kurzschluss abzuschalten.

Der Nachteil bei einem solchen System ist aber, dass Grundsätzlich eine Kurzschlussauslösung verzögert wird und dass die Abschaltung bei einem Kurzschluss nah bei der Einspeisung eine lange Verzögerungszeit hat und die Anlage damit länger als notwendig mit dem Kurzschluss-Strom belastet wird. Dies kann eine größere Dimensionierung der Anlage erfordern.

5.1.3 ZSI-Funktion

Die ZSI-Funktion (ZSI = Zeitverkürzte Selektivitäts-Steuerung) bietet volle Selektivität bei einer äußerst kurzen Verzögerungszeit (t_{zsi}), unabhängig von der Anzahl der Staffelebenen und dem Fehlerort in der Verteilungsanlage im kurzzeitverzögertem S-Bereich und G-Bereich der Auslösekennlinie.

S-Bereich = Kurzverzögerter Kurzschlusschutz	=> $t_{zsi} = 50 \text{ ms}$
G-Bereich = Erdschlusschutz	=> $t_{zsi} = 100 \text{ ms}$

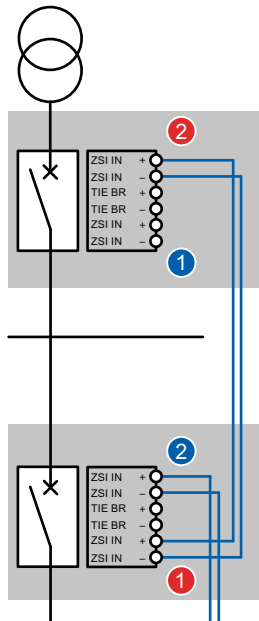
Der Vorteil von ZSI wird umso größer, je mehr Staffelebenen in ausgedehnten und vermaschten Netzen vorhanden sind und je länger die dadurch erforderlichen Verzögerungszeiten bei der üblichen Zeitstaffelung werden.

Durch die Verkürzung der Abschaltzeit mit der ZSI-Funktion werden die im Kurzschluss- und / oder Erdschlussfall in der Schaltanlage auftretenden Belastungen wesentlich verringert.

Hinweis

Die ZSI-Funktion wirkt nur bei kurzzeitverzögertem Kurzschlusschutz S (S = Short Time Delay) bis zur Höhe des voreingestellten maximalen kurzzeitverzögerten Kurzschlussstroms. Übersteigt der Kurzschlussstrom diesen zulässigen Maximalwert, ist der Kurzschlussstrom so groß, dass zum Schutz der Anlage immer eine unverzögerte Auslösung des Leistungsschalters erfolgt.

5.1.4 Arbeitsweise



- Jeder Leistungsschalter wird mit einem ZSI-Modul ausgestattet
- Die ZSI-Module werden über eine Zweidrahtverbindung miteinander verbunden
- Der ZSI-Ausgang (ZSI OUT) ①, werden mit den ZSI-Eingang (ZSI IN) ② verbunden
- ZSI-Module in einer Staffelebene werden parallel geschaltet (siehe Beispiele)
- Einbindung von Kuppelschalter ist möglich (siehe Beispiele)
- Einbindung der Mittelspannung ist möglich (siehe Beispiele)
- Sehr einfache Parametrierung der ZSI-Module

5.1.5 Zeitlicher Ablauf

5.1.5.1 Bedingung ZSI = ON und Anliegen eines Kurzschlusses (S)

1. Die Überstromauslöser erkennen einen Kurzschluss (S) und starten die eingestellten Verzögerungszeiten t_{sd}
2. Jeder Leistungsschalter der den Kurzschluss erkennt, informiert die übergeordneten Schalter über den erkannten Kurzschluss (ZSI_OUT \Rightarrow ZSI_IN \Rightarrow ZSI_OUT ...)
3. Jeder Leistungsschalter, der keine Information (ZSI IN) aus unterlagerten Staffelebenen erhält und den Kurzschluss erkennt, erzwingt nach 50 ms (t_{zsi}) eine Kurzschlussauslösung.
4. Ansonsten erfolgt eine Kurzschlussauslösung nach Ablauf der Verzögerungszeit t_{sd}

Ergebnis: Durch das ZSI-Modul wird die Kurzschlussabschaltung nach 50 ms in der, dem Fehler nächstgelegenen Ebene, erfolgen.

5.1.5.2 Bedingung ZSI = ON und Anliegen eines Erdschlusses (G)

1. Die Überstromauslöser erkennen den Erdschluss und starten die eingestellten Verzögerungszeiten t_g = Erdschluss (G)
2. Jeder Leistungsschalter der den Erdschluss erkennt, informiert die übergeordneten Schalter über den erkannten Erdschluss (ZSI_OUT \Rightarrow ZSI_IN \Rightarrow ZSI_OUT ...)
3. Jeder Leistungsschalter, der keine Information (ZSI IN) aus unterlagerten Staffelebenen erhält und den Erdschluss erkennt, erzwingt nach 100 ms (t_{ZSI}) eine Kurzschlussauslösung.
4. Ansonsten erfolgt eine Auslösung nach Ablauf der Verzögerungszeit t_g (100 – 500 ms)

Ergebnis: Durch das ZSI-Modul wird die Erdschlussabschaltung nach 100 ms in der, dem Fehler nächstgelegenen Ebene, erfolgen.

Übersicht der Zeiten:

t_{ZSI} = Garantierte Nichtauslösezeit: 50 ms Kurzschluss / 100 ms Erdschluss

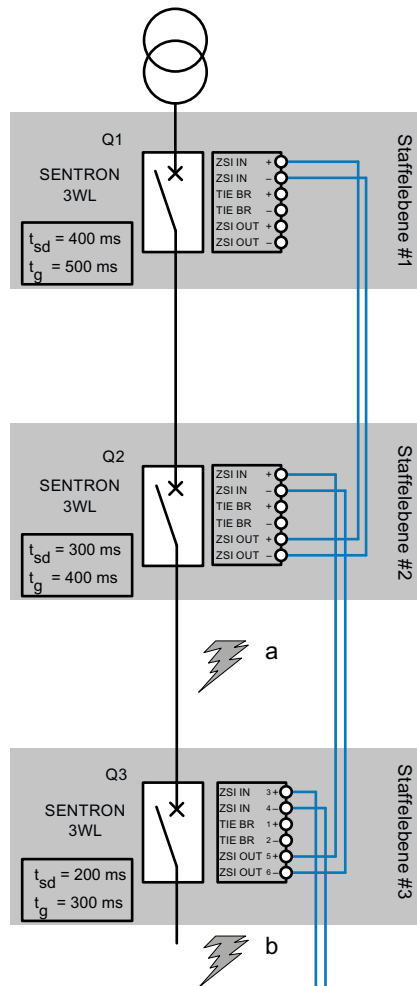
t_{sd} = Abhängig von der Auslöseeinheit ETU von 80 – 4000 ms

t_g = 100 – 500 ms

Plus die typische mechanische Auslösezeit je nach Leistungsschalter 20 – 40 ms

5.2 Beispiele

5.2.1 Funktionsbeispiel



Beispiel aus der Sicht vom Leistungsschalter (Q2) und anhand der folgenden Grafik wird die Arbeitsweise des ZSI exemplarisch erklärt.

5.2.2 Tabellarische Darstellung

5.2.2.1 Kurzschluss

Tabellarische Darstellung aus der Sicht des Leistungsschalters Q2:

Tabelle 5- 1 Kurzschluss

ZSI ON / OFF	S	ZSI-IN	ZSI-OUT	Delay Zeit	Zeit
OFF				t_{sd}	300 ms
OFF	X		X	t_{sd}	300 ms
ON		X		t_{sd}	300 ms
ON	X	X	X	t_{sd}	300 ms
ON				t_{zsi}	50 ms
ON	X		X	t_{zsi}	50 ms

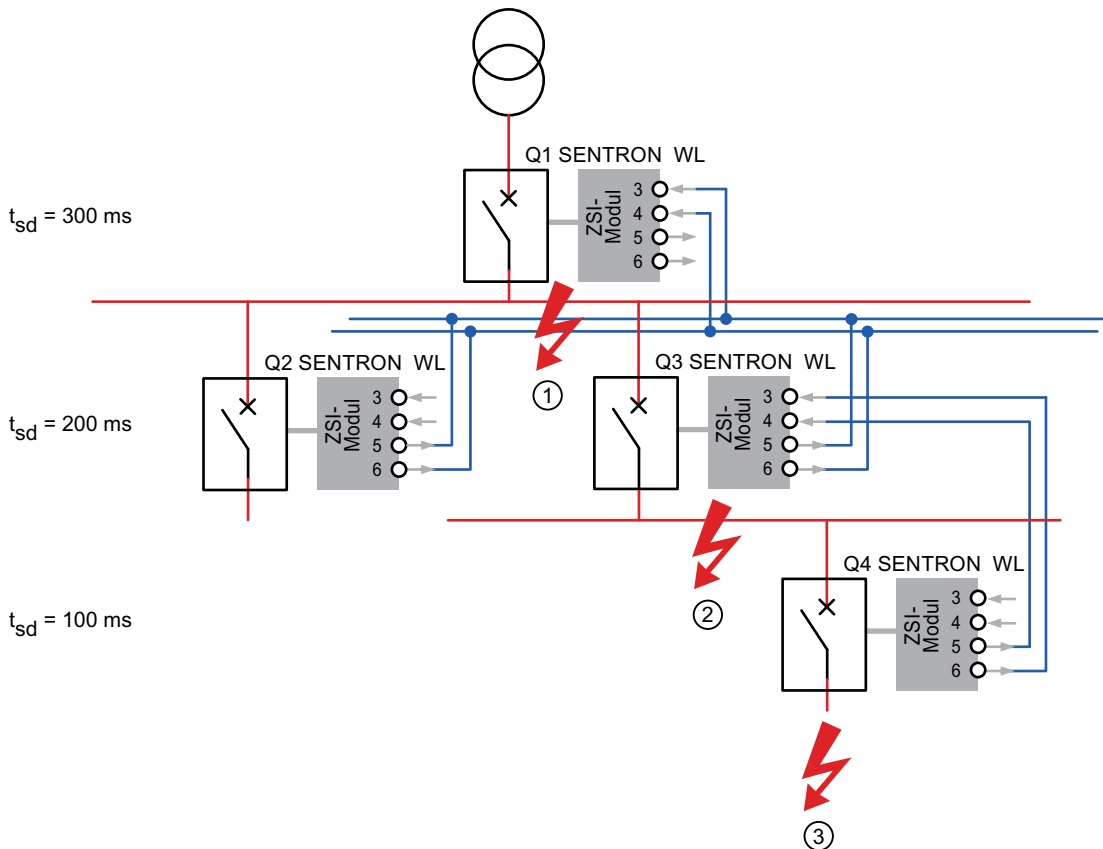
5.2.2.2 Erdschluss

Tabelle 5- 2 Erdschluss

ZSI ON / OFF	GF	ZSI-IN	ZSI-OUT	Delay Zeit	Zeit
OFF				t_g	400 ms
OFF	X		X	t_g	400 ms
ON		X		t_g	400 ms
ON	X	X	X	t_g	400 ms
ON				t_{zsi}	100 ms
ON	X		X	t_{zsi}	100 ms

5.2.2.3 Beispiel über 3 Staffelebenen ohne Kuppelschalter

Die folgende Grafik zeigt die Funktionsweise der ZSI-Funktion anhand eines Beispiels in der Energieverteilung auf. Es sind sowohl SENTRON VL als auch SENTRON WL Leistungsschalter in verschiedenen Staffelebenen eingesetzt.



Kurzschluss in Staffelebene 3

- Der Schalter Q4, Q3 und Q1 stellen einen Kurzschluss fest. Q4 informiert durch das ZSI-Signal Q3 und Q1, so dass diese nicht in $t_{zSI} = 50 \text{ ms}$ auslösen.
- Da Q4 seinerseits keine Informationen (ZSI IN) eines untergeordneten Schalters bekommt, liegt es an ihm, den Kurzschluss schnellstmöglich mit der Verzögerungszeit $t_{zSI} = 50 \text{ ms}$ abzuschalten. Passiert dies nicht, weil z. B. der Schalter funktionsunfähig ist, löst Q3 als Backup nach der zeitselektiven Einstellzeit von $t_{sd} = 200 \text{ ms}$ aus.
- Q2 bekommt zwar das ZSI-IN Signal wird aber nicht vom Überstrom durchflossen. Daher werden bei Q2 keine Aktionen durchgeführt.

Kurzschluss in Staffelebene 2

- Q1 und Q3 stellen den Kurzschluss fest, Q4 stellt ihn nicht fest. Deshalb bekommt Q3 auch keine ZSI-Informationen von Q4, stellt seinerseits aber eine ZSI-Information für Q1 bereit. Aufgrund dieser Information weiß Q3, dass er dem Kurzschluss am nächsten liegt und löst mit einer Verzögerung von $t_{ZSI} = 50$ ms statt $t_{sd} = 200$ ms aus. Zeitersparnis = 150 ms.
- Q2 bekommt zwar das ZSI-IN Signal wird aber nicht vom Überstrom durchflossen. Daher werden bei Q2 keine Aktionen durchgeführt.

Kurzschluss in Staffelebene 1

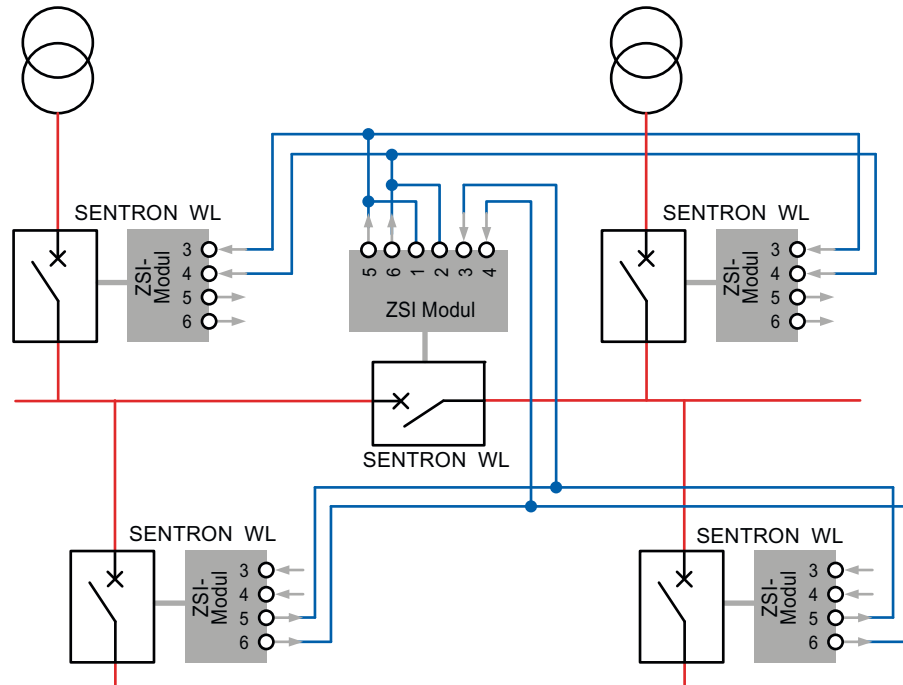
Nur Q1 stellt diesen Kurzschluss fest, bekommt auch keine Informationen einer untergeordneten Staffelebene und löst deshalb nach $t_{ZSI} = 50$ ms aus. Zeitersparnis = 250 ms.

5.2.2.4 Rücknahme des ZSI OUT-Signals

- ZSI OUT bei Kurzschluss
nach Beseitigung des Kurzschluss-Stroms, frühestens jedoch nach 100 ms
- ZSI OUT bei Erdschluss
nach Beseitigung des Erdschluss-Stroms, frühestens jedoch nach 500 ms
- MV OUT zur Mittelspannung
nach Beseitigung des Überstromes, frühestens jedoch nach 500 ms
- Das ZSI OUT-Signal wird spätestens nach 3 s zurückgenommen

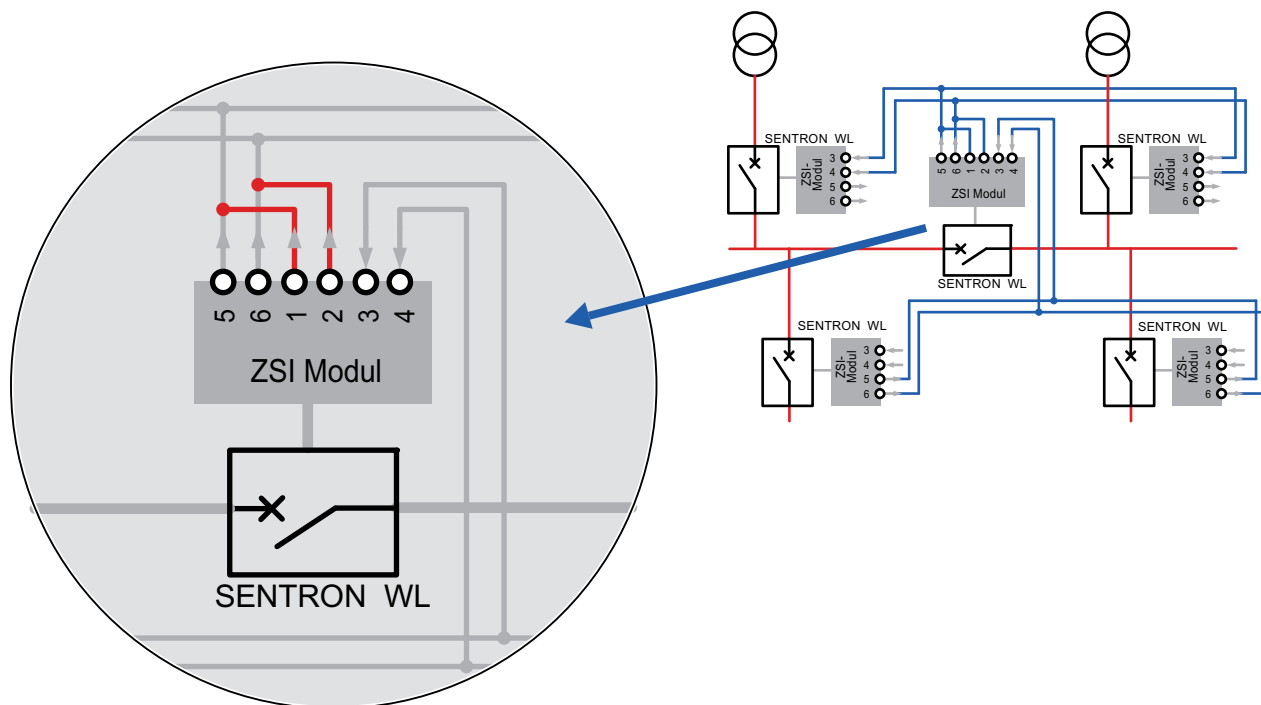
5.2.2.5 Kuppelschalter

Verdrahtungs-Beispiel über 3 Staffelebenen mit Kuppelschalter



Die **TIE BRKR**-Funktion (X4-1, 2) sorgt dafür, dass auch bei ausgeschaltetem Kuppelschalter, das **ZSI IN-Signal** (3, 4) sofort an den Ausgang **ZSI OUT** (5, 6) weitergeleitet wird. Ohne TIE BRKR-Funktion würde das ZSI-Signal nicht durchgeleitet.

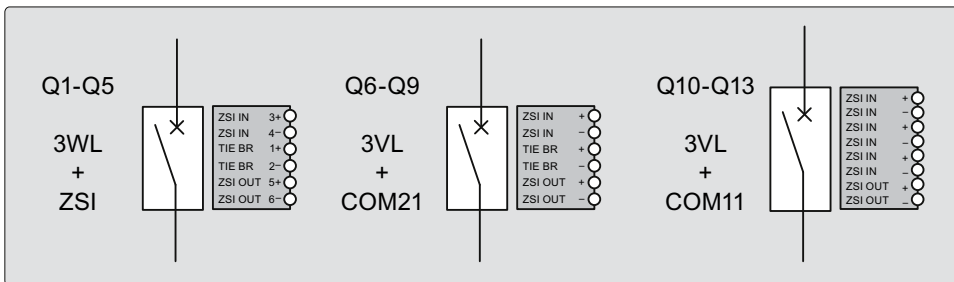
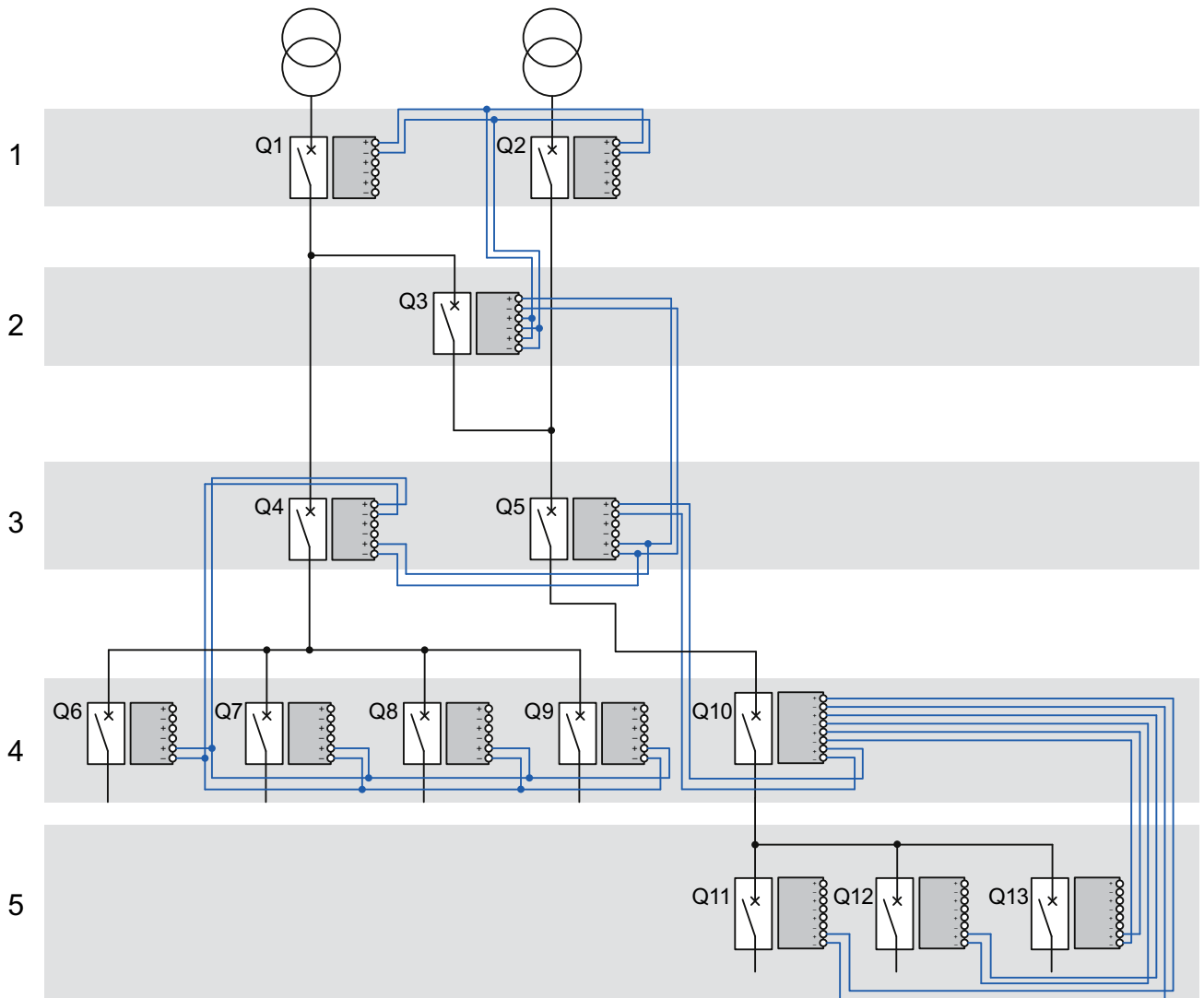
Der Kuppelschalter ist eine eigene Staffelebene und bekommt eine eigene Verzögerungszeit t_{sd} .



5.2.2.6 Beispiel Verdrahtung

Das Beispiel zeigt eine ZSI-Verdrahtung und die eingestellten Verzögerungszeiten in eine gemischte Anlage mit 3WL und 3VL.

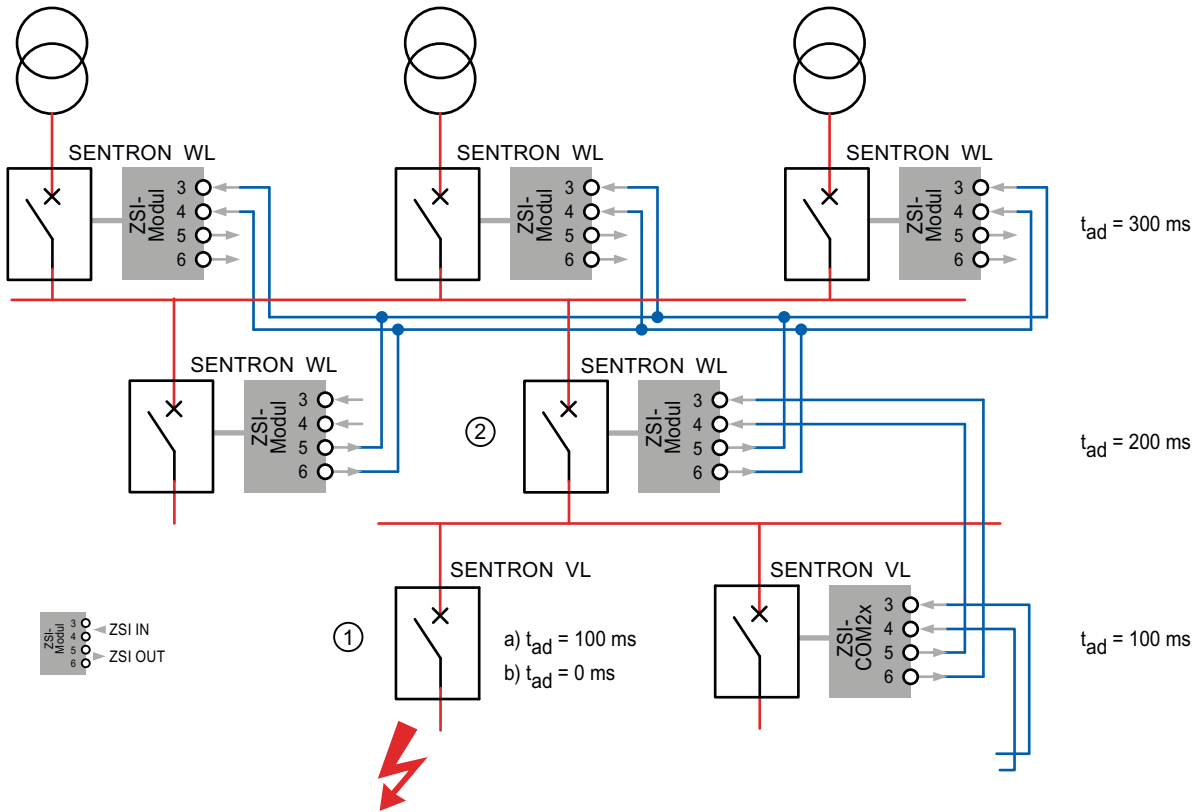
Staffelebene 2 ist ein Kuppelschalter. Kuppelschalter werden als eigene Staffelebene behandelt und bekommt eine eigene Verzögerungszeit.



1	Q1 - Q2	$t_{sd} = 400 \text{ ms}$
2	Q3	$t_{sd} = 300 \text{ ms}$
3	Q4 - Q5	$t_{sd} = 200 \text{ ms}$
4	Q6 - Q10	$t_{sd} = 100 \text{ ms}$
5	Q11 - Q13	$t_{sd} = 0 \text{ ms}$

5.2.2.7 Leistungsschalter ohne ZSI-Funktion

Leistungsschalter ohne ZSI-Funktion können in eine mit ZSI ausgerüsteten Anlage integriert werden. Sie dürfen aber keine Verzögerungszeit haben, da sonst die Selektivität der Leistungsschalter nicht gewährleistet werden kann.

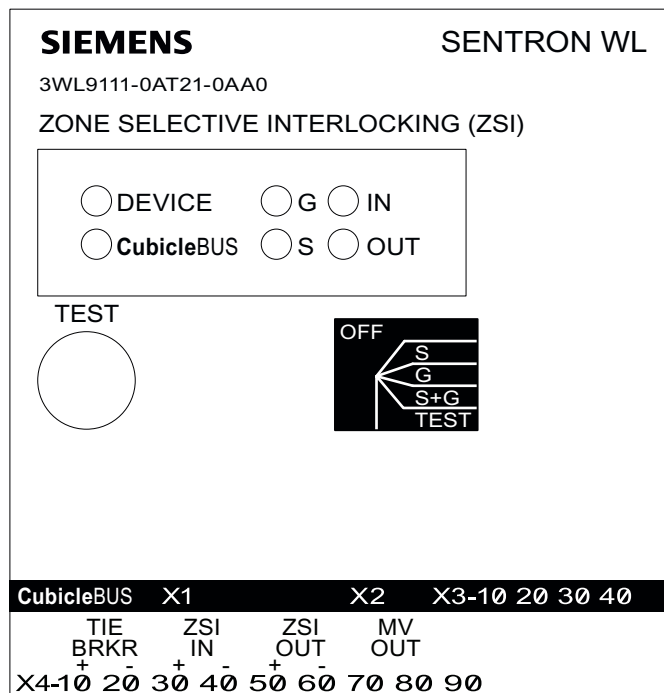


Kurzschluss bei Leistungsschalter ①

- $t_{sd} = 100 \text{ ms}$
 Kurzschluss beim Leistungsschalter ①. Leistungsschalter ① wird den Kurzschluss mit einer Verzögerungszeit t_{sd} von 100 ms abschalten. Der Kurzschluss wird auch vom Leistungsschalter ② erkannt und da kein ZSI-IN Signal erkannt wird, wird mit einer Verzögerungszeit t_{zSI} von 50 ms abgeschaltet.
 $t_{sd} > t_{zSI}$
 $100 \text{ ms } ① > 50 \text{ ms } ②$
 ⇒ Leistungsschalter ② löst vor dem Leistungsschalter ① aus.
 Der Kurzschluss wird nicht selektiv abgeschaltet.
- $t_{sd} = 0 \text{ ms}$
 Kurzschluss beim Leistungsschalter ①. Leistungsschalter ① wird den Kurzschluss mit einer Verzögerungszeit t_{sd} vom 0 ms (unverzögert) abschalten. Der Kurzschluss wird auch vom Leistungsschalter ② erkannt und da kein ZSI-IN Signal erkannt wird, wird mit einer Verzögerungszeit t_{zSI} von 50 ms abgeschaltet.
 $t_{zSI} > t_{sd}$
 $50 \text{ ms } ② > 0 \text{ ms } ①$
 ⇒ Leistungsschalter ① löst vor dem Leistungsschalter ② aus.
 Der Kurzschluss wird selektiv abgeschaltet.

5.3 SENTRON 3WL

Um die ZSI-Funktion beim SENTRON WL-Leistungsschalter verwenden zu können, muss das externe CubicleBUS-ZSI-Modul eingesetzt werden.



5.3.1 Technische Daten

Tabelle 5- 3

Betriebsspannung auf dem CubicleBUS min. / max. (V)	19.2 / 28.8
Stromaufnahme aus dem CubicleBUS min. / max. (mA)	31 / 61
Automatische Rücksetzung der Ausgänge nach spätestens	3 s
Kürzeste Zeit des Anliegens des Blockiersignals an den Ausgängen LV	100 ms
Kürzeste Zeit des Anliegens des Blockiersignals an den Ausgängen MV	500 ms
Typische Auslösezeit inkl. aller Verzögerungen	ca. 80 ms
Maximale Anzahl der an ZSI IN anschließbaren Schalter	20
Maximale Anzahl der an ZSI OUT anschließbaren Schalter	8
Anzahl der maximal möglichen ZSI-Module an einem CubicleBUS	1
Maximale Leitungslänge bei 2 x 0,75 mm ²	400 m
Verlustleistung min. / typ. / max. (W)	0.8 / 1.76
Abmessungen B / H / T (mm)	70 / 86 / 95
Gewicht (kg)	0.223
Temperaturbereich (°C)	- 20 / 60

5.3.2 Anwendungsfälle

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. Das ZSI-Modul stellt durch das MV-OUT Signal eine ZSI Information für die Mittelspannungsebene zur Verfügung.

Wird in der Energieverteilung ein Kuppelschalter eingesetzt, so kann dieser in das ZSI-Konzept eingebunden werden.

5.3.3 Konfiguration

Die Betriebsart wird über einen Drehkodierschalter eingestellt. Steht dieser in der Stellung "OFF", ist die ZSI-Funktion ausgeschaltet.

5.3.4 Anschluss

Das ZSI-Modul muss immer als erstes externes CubicleBUS-Modul an das COM1x oder an X8 angeschlossen werden.

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

5.3.5 Testfunktion

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

Beim Drücken der Taste "TEST" wechselt das ZSI-Modul in den Testmodus. Der Testmodus wird durch die gelbe DEVICE-LED angezeigt. Das Auswählen der Eingänge bzw. Ausgänge funktioniert wie bei den digitalen Eingangs- / Ausgangsmodulen. Wenn der Eingang des ZSI-Moduls angewählt ist, kann durch Drücken und Loslassen der "TEST"-Taste der Eingang aktiviert werden. Wenn die Ausgänge angewählt sind, können durch Drücken und Loslassen der "TEST"-Taste die Ausgänge aktiviert werden.

Eine Überprüfung der Verkabelung ist somit möglich.

Die Auslösezeiten können mit dem Funktionsprüfgerät (3WL9111-0AT44-0AA0) überprüft werden.

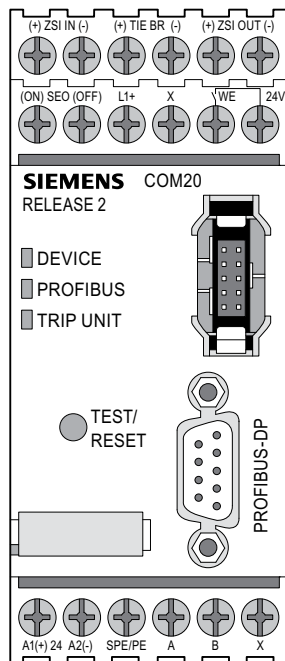
5.3.6 LED

Die aktivierten Eingänge bzw. Ausgänge werden durch eine gelbe LED angezeigt.

5.4 SENTRON 3VL

5.4.1 COM20 / COM 21

Um die ZSI-Funktion beim SENTRON VL-Leistungsschalter verwenden zu können, muss das externe Kommunikationsmodul COM20 (PROFIBUS DP) oder das COM21 (Modbus RTU) und eine kommunikationsfähige ETU oder LCD ETU eingesetzt werden.



5.4.2 Technische Daten

Betriebsspannung min. / max. (V)	20,4 / 28,8
Stromaufnahme max. (mA)	50 mA
Automatische Rücksetzung der Ausgänge nach spätestens	3 s
Kürzeste Zeit des Anliegens des Blockiersignals an den Ausgängen LV	100 ms
Typische Auslösezeit inkl. aller Verzögerungen	ca. 80 ms
Maximale Anzahl der an ZSI IN anschließbaren Schalter	20
Maximale Anzahl der an ZSI OUT anschließbaren Schalter	8
Maximale Leitungslänge bei 2 x 0,75 mm ²	400 m
Verlustleistung typ (W)	1,2
Abmessungen B / H / T (mm)	45 / 106 / 86
Gewicht (kg)	0,28
Temperaturbereich (°C)	-25 / +70

Hinweis**Empfehlung zum Leitungstyp**

Es wird empfohlen, das ZSI-Signal über eine paarweise verdrehte Signalleitung von mindestens 0,75 mm² Querschnitt zu übertragen. Die maximale Länge darf 400 m nicht übersteigen. (Ausnahme: Wenn der übergeordnete Schalter mit einer COM10 ausgestattet ist, ist die maximale Kabellänge auf 20 m begrenzt).

Empfohlener Leitungstyp: Geschirmte MSR-Leitung LSYCY (2 x 0,75 mm²); Fabrikat: Siemens

Die Kommunikation mit LCD-Auslösern, die an der 9. Stelle der Bestellnummer ein "U" haben, ist nur mit COM2x RELEASE 2 oder höher möglich.

5.4.3 Anwendungsfälle

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.

Wird in der Energieverteilung ein Kuppelschalter eingesetzt, so kann dieser in das ZSI-Konzept eingebunden werden.

5.4.4 Konfiguration

Für die Steuerung der ZSI-Funktionalität mithilfe der Kommunikation steht der Datenpunkt 421 (Tabelle 8-86) und im Registerblock 129 zur Verfügung.

Weitere Informationen dazu erhalten Sie im Service & Support Portal (<http://www.siemens.de/lowvoltage/support>).

Alternativ ist bei den Auslösern, die an der 9. Stelle der Bestellnummer ein "U" haben, die Einstellung über das Menü der Auslöser möglich.

Werkseitig ist die ZSI-Funktion, die mittels Drehkodierschalter parametrierbar ist, eingeschaltet.

Bei Auslösern, die über ein Menü verfügen ist sie abgeschaltet.

5.4.5 Anschluss

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

5.4.6 LED

Bei aktivierter ZSI-Funktion blinkt die Trip Unit LED am COM2x grün.

■ DEVICE

■ PROFIBUS

■ TRIP UNIT

Modbus RTU Datenübertragung

6.1 Einbindung der Leistungsschalter in ein Kommunikationssystem

Für die Einbindung der SENTRON-Leistungsschalter in ein Kommunikationssystem gibt es vielseitige Möglichkeiten. Ein gemeinsames Profil (Art und Inhalt der Datenübertragung) für SENTRON WL und SENTRON VL ermöglicht zudem die Nutzung von identischen Programmen auf der Automatisierungs-Ebene und PC-Ebene.

6.2 Modbus RTU

6.2.1 Aufbau des Auftragstelegramms

Aufbau

Der Datenverkehr zwischen dem Master und dem Slave sowie zwischen dem Slave und dem Master beginnt mit der Adresse des Slaves. Das Auftragstelegramm setzt sich aus folgenden Elementen zusammen:

1. Adresse des MODBUS Slave
2. Funktionscode
3. Daten des Telegramms
4. Prüfsumme des Telegramms (CRC)

Der Aufbau des Datenfelds hängt von dem verwendeten Funktionscode ab.

Tabelle 6- 1 Aufbau des Telegramms

Adresse	Funktionscode	Daten	CRC
Byte	Byte	n Byte	2 Byte

Hinweis

- Eine Teilnehmeradresse von 0 wird als "Broadcast"-Telegramm bezeichnet und von jedem Teilnehmer ohne Rückantwort bearbeitet.
 - Adressbereich für Leistungsschalter begrenzt auf 1 bis 126 (126 = Auslieferungszustand)
-

Cyclic Redundancy Check (CRC)

Der Cyclic Redundancy Check kontrolliert den Datenfluss. Der CRC besteht aus 2 Bytes:

- einem LSB
- einem MSB

Das sendende Gerät berechnet den CRC und hängt ihn an die Nachricht an. Das empfangende Gerät berechnet den CRC erneut und vergleicht den Neuberechneten Wert mit dem empfangenen CRC. Wenn beide Werte nicht übereinstimmen, ist ein Fehler aufgetreten.

Näheres siehe auf "MODBUS Organization" (<http://www.modbus.org/>)

Ende eines Telegramms

Wenn 3,5 Byte lang kein Zeichen übertragen wird, gilt dies als Ende des Telegramms. Es wird geprüft, ob das Telegramm gültig ist.

Siehe auch Funktionscodes (Seite 135)

6.2.2 Zeichenrahmen

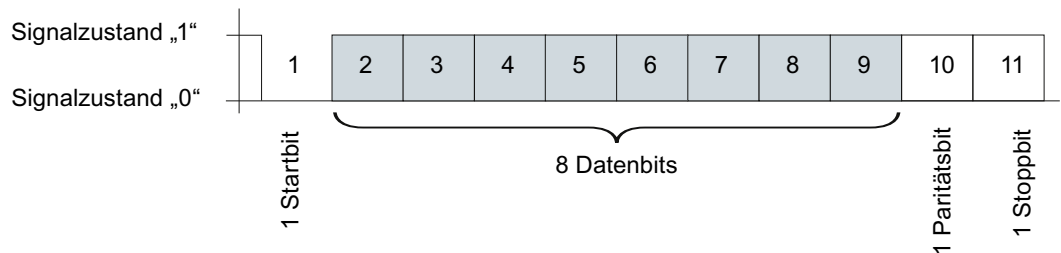
Die Modbus RTU Spezifikation definiert die möglichen Zeichenrahmen.

Aufbau des Zeichenrahmens

Die Daten werden zwischen dem Leistungsschalter und dem Modbus RTU Master über die serielle Schnittstelle in einem 11 Bit-Zeichenrahmen übertragen.

Je nach Einstellung des Kommunikationsparameters "PARITY" im Leistungsschalter wird gegebenenfalls das 1. Stoppbit durch das "Paritätsbit" ersetzt:

8 Datenbits: 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Paritätsbit, 1 Stoppbit (auch bezeichnet als „8N1“)



8 Datenbits: 1 Startbit, 8 Datenbits, 2 Stoppbits (auch bezeichnet als „8N2“)

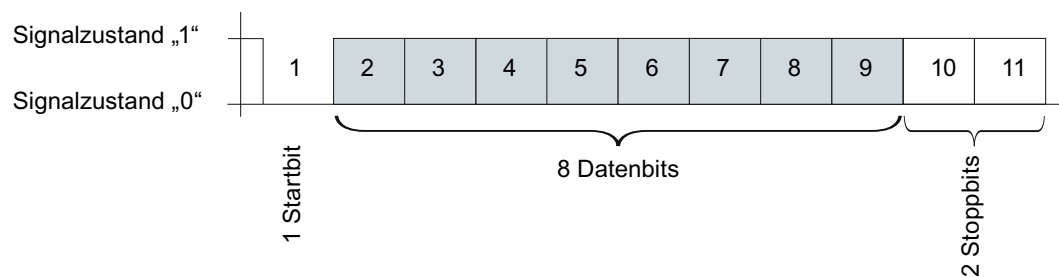


Bild 6-1 11 Bit-Zeichenrahmen

6.2.3 Kommunikationsparametereinstellung

Im Auslieferungszustand wird der Leistungsschalter mit den folgenden Parametern ausgeliefert und ist hierüber erreichbar:

- Adresse: 126
- Baudrate: 19200 bit / s
- Parity: Keine

Hinweis

Alle Kommunikationsmodule enthalten einen "Autobaud-Suchlauf" im Anlauf. Hierdurch passen sich die Parameter an ein bereits bestehendes Netzwerk an und der Schalter wird sofort erreichbar.

Einstellpunkte

Register			Beschreibung
Adresse		High / Low	
dez	hex		
40963	0xA003	HIGH	MODBUS-Adresse
40985	0xA019	LOW	"Übertragungsgeschwindigkeit MODBUS (Baudrate)"
40985	0xA019	HIGH	Parity

Nähere Informationen über die Formate entnehmen sie dem Kapitel Formate (Seite 251)

6.2.4 Datenablage

Bereichsbezeichnung	Funktionscodes	Adressbereich
Steuerbytes	01 (0x01) - Lese Ausgangsbits	0 (0x0000) - 15 (0x000F)
	05 (0x05) - Schreibe einzelnen Ausgang	
	15 (0x0F) - Schreibe Ausgangsblock	
Statusbytes	02 (0x02) - Lese Eingang	0 (0x0000) - 15 (0x000F)
Basistypdaten	04 (0x04) - Lese Basistypdaten	0 (0x0000) - 21 (0x0015)*
Wertspeicherbereich	03 (0x03) - Lese Wertspeicherbereich	0 (0x0000) - 42336 (0xA560)
	16 (0x0A) - Schreibe Wertspeicherbereich	

Bereich einstellungsabhängig (Basistyp)

6.2.4.1 Steuerbytes

Es handelt sich um die Ausgänge, welche Funktionen des Leistungsschalters auslösen.

Ausgangsbelegung Leistungsschalter

Bit	Wert	SENTRON WL	SENTRON VL
0 / 1	0..3	<i>Schalten des Leistungsschalters</i>	
	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	Nicht verwendet
5		Nicht verwendet	
6		Nicht verwendet	
7		Nicht verwendet	
8		Nicht verwendet	
9		Nicht verwendet	
10		Auslöse- und Ereignisprotokoll löschen	
11		Alle Minimal- / Maximalwertspeicher zurücksetzen (bei WL außer Temperatur)	
12		Minimal- / Maximalwertspeicher Temperaturen zurücksetzen	Nicht verfügbar
13		Nicht verwendet	
14		Alle rücksetzbaren Wartungsinformationen und Zähler zurücksetzen	
15		Bit zur Synchronisation der Systemzeit auf die aktuelle halbe Stunde	

6.2.4.2 Statusbytes

Es handelt sich um die Eingänge, welche den Zustand des Leistungsschalters zurückmelden.

(In jedem Basistyp als "Binäre Statusinformationen" enthalten)

Eingangsbelegung Leistungsschalter

Bit	Wert	SENTRON WL	SENTRON VL
0 / 1	0..3	<i>Position des Leistungsschalters</i>	
	0	Trennstellung	Nicht verfügbar Es wird immer 0 übertragen
	1	Betriebsstellung	
	2	Prüf- / Teststellung	
	3	Schalter ist nicht anwesend	
2 / 3	0..3	<i>Status des Leistungsschalters</i>	
	0	nicht bereit	
	1	AUS	
	2	EIN	
	3	Schalter hat ausgelöst	

Bit	Wert	SENTRON WL	SENTRON VL
4		Einschaltbereitschaftsmeldung liegt vor	Nicht verfügbar
5		Unterspannungsauslöser	Nicht verfügbar
6		Federspeicher ist gespannt	Nicht verfügbar
7		Überlastwarnung liegt an	
8		Ein aktivierter Schwellwert wurde überschritten	Nicht verfügbar
9		Aktuell liegt eine Warnmeldung an	Nicht verfügbar
10		Schreibschutzsperre deaktiviert, Änderungen erlaubt.	
11		Status des freien Benutzerausgangs	—
12 /13 /14	0..7	<i>Auslösegrund der letzten Auslösung</i>	
	0	Keine Auslösung bzw. letzte Auslösung quittiert	
	1	Überlastauslösung (L)	
	2	Unverzögerter Kurzschluss	
	3	Kurzschlussverzögerter Kurzschluss (I)	
	4	Erdschluss (G)	
	5	Auslösung durch erweiterte Schutzfunktion	Auslösung durch erweiterte Schutzfunktion (Temperatur)
	6	Überlast im Neutralleiter	
	7		
15		Lastabwurfwarnung	Nicht verfügbar

6.2.4.3 Basistypdaten

Durch die große Menge an Daten, welche die SENTRON-Leistungsschalter zur Verfügung stellen, wurde ein Kompromiss zwischen dem Datenvolumen und der Leistung auf dem MODBUS gewünscht. Wenn bei der Übertragung von vielen Informationen alle Informationen einzeln abgeholt werden, so beeinträchtigt das die Leistungsfähigkeit auf dem MODBUS.

Deshalb stehen drei Basistypen für eine effiziente und flexible Übertragung zur Verfügung. Je nach Anwendungsfall kann:

- Abhängig von der Datenmenge der Basistyp gewählt werden.
- Abhängig von den Datenwünschen die enthaltenen Datenblocks je nach Kundenbedürfnis eingestellt werden

Register		High / Low	Beschreibung
Adresse			
dez	hex		
40964	0xA004	LOW	Basistyp der MODBUS-Datenübertragung
40965	0xA005	-	Daten im zyklischen Profil des MODBUS

Nähere Informationen über die Formate entnehmen sie dem Kapitel Formate (Seite 251)

Basistyp 1

Byte	Definition	Default	Datenpunkt
0 / 1	Binäre Statusinformationen	Binäre Statusinformationen	
2 / 3	Datenblock 1	Strom in Phase 1	380
4 / 5	Datenblock 2	Strom in Phase 2	381
6 / 7	Datenblock 3	Strom in Phase 3	382
8 / 9	Datenblock 4	Max. Strom in höchstbelasteter Phase	374
10	EB von Datenblock 1	EB vom Strom Phase 1	
11	EB von Datenblock 2	EB vom Strom Phase 2	
12	EB von Datenblock 3	EB vom Strom Phase 3	
13	EB von Datenblock 4	EB vom maximalen Strom in höchstbelasteter Phase	

Basistyp 2

Der Basistyp 2 ist für Messfunktion vorbelegt.

Byte	Definition	Default	Datenpunkt
0 / 1	Binäre Statusinformationen	Binäre Statusinformationen	
2 / 3	Datenblock 1	Strom in Phase 1	380
4 / 5	Datenblock 2	Strom in Phase 2	381
6 / 7	Datenblock 3	Strom in Phase 3	382
8 / 9	Datenblock 4	Max. Strom in höchstbelasteter Phase	374
10 / 11	Datenblock 5	Strom im Neutralleiter	375
12 / 13	Datenblock 6	Mittelwert der Außenleiterspannungen	203 *
14 / 15	Datenblock 7	Mittelwert der Leistungsfaktoren der drei Phasen	168 *
16 / 17	Datenblock 8	Summe der Wirkarbeiten der drei Phasen	238 *
18	EB von Datenblock 1	EB vom Strom Phase 1	
19	EB von Datenblock 2	EB vom Strom Phase 2	
20	EB von Datenblock 3	EB vom Strom Phase 3	
21	EB von Datenblock 4	EB vom max. Strom in höchstbelasteter Phase	
22	EB von Datenblock 5	EB vom Strom im Neutralleiter	
23	EB von Datenblock 6	EB vom Mittelwert der Außenleiterspannungen	
24	EB von Datenblock 7	EB vom Mittelwert der drei Leistungsfaktoren	
25	EB von Datenblock 8	EB von der Summe der Wirkarbeiten	

*Alternativ können hier auch noch die Defaultnummern des Basistyp 3 stehen.

Sind hier keine Änderungen wird trotzdem der Defaultwert übertragen.

Basistyp 3

Der Basistyp 3 besteht aus 14 Datenblöcken und besitzt im 44. Byte Eingangsdaten bei der SPS.

Byte	Definition	Default	Datenpunkt
0 / 1	Binäre Statusinformationen	Binäre Statusinformationen	
2 / 3	Datenblock 1	Strom in Phase 1	380
4 / 5	Datenblock 2	Strom in Phase 2	381
6 / 7	Datenblock 3	Strom in Phase 3	382
8 / 9	Datenblock 4	Max. Strom in höchstbelasteter Phase	374
10 / 11	Datenblock 5	Strom im Neutralleiter	375
12 / 13	Datenblock 6	Außenleiterspannung L ₁₂	197
14 / 15	Datenblock 7	Außenleiterspannung L ₂₃	198
16 / 17	Datenblock 8	Außenleiterspannung L ₃₁	199
18 / 19	Datenblock 9	Sternpunktspannung L _{1N}	200
20 / 21	Datenblock 10	Sternpunktspannung L _{2N}	201
22 / 23	Datenblock 11	Sternpunktspannung L _{3N}	202
24 / 25	Datenblock 12	Mittelwert der Leistungsfaktoren der drei Phasen	168
26 / 27	Datenblock 13	Summe der Wirkarbeiten der drei Phasen	238
28 / 29	Datenblock 14	Summe der Scheinleistung der drei Phasen	217
30	EB von Datenblock 1	EB vom Strom Phase 1	
31	EB von Datenblock 2	EB vom Strom Phase 2	
32	EB von Datenblock 3	EB vom Strom Phase 3	
33	EB von Datenblock 4	EB vom max. Strom in höchstbelasteter Phase	
34	EB von Datenblock 5	EB vom Strom im Neutralleiter	
35	EB von Datenblock 6	EB der Außenleiterspannung L ₁₂	
36	EB von Datenblock 7	EB der Außenleiterspannung L ₂₃	
37	EB von Datenblock 8	EB der Außenleiterspannung L ₃₁	
38	EB von Datenblock 9	EB der Sternpunktspannung L _{1N}	
39	EB von Datenblock 10	EB der Sternpunktspannung L _{2N}	
40	EB von Datenblock 11	EB der Sternpunktspannung L _{3N}	
41	EB von Datenblock 12	EB des Mittelwerts der drei Leistungsfaktoren	
42	EB von Datenblock 13	EB der Summe der Wirkarbeiten	
43	EB von Datenblock 14	EB der Summe der Scheinleistungen	

6.2.4.4 Wertspeicherbereich

Nähere Informationen im Kapitel Formate (Seite 251) verfügbar.

6.2.5 Funktionscodes

Funktionscodes steuern den Datenaustausch. Dazu teilt ein Funktionscode dem Teilnehmer mit, welche Handlung er ausführen soll.

6.2.5.1 Funktion "01 – Lese Ausgangsbits"

Diese Funktion liest die Steuerbytes im Leistungsschalter.

Anfrage an Teilnehmer

Ein Beispiel für die Anfrage zum Lesen aller Steuerbytes vom Leistungsschalter.

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7
0x01	Funktionscode	"01 - Lese Ausgangsbits"
0x00	Startadresse (High)	ab Adresse 0
0x00	Startadresse (Low)	
0x00	Anzahl an Bits (High)	16 Bits lesen
0x10	Anzahl an Bits (Low)	
0x3D	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert (CRC16)
0xA0	CRC Check Code "High"	

Antwort vom Teilnehmer

Die Antwort gibt die Steuerbytes zurück.

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7
0x01	Funktionscode	"01 - Lese Ausgangsbits"
0x02	Anzahl Bytes	2 Bytes => 16 Bits
0x□□	Datenbyte 1	Bit 0 ...7
0x□□	Datenbyte 2	Bit 8 ... 15
0x□□	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert (CRC16)
0x□□	CRC Check Code "High"	

Fehler vom Teilnehmer

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Zusammenfassung der Ausnahmemeldungen (Seite 147).

6.2.5.2 Funktion "02 – Lese Eingang"

Diese Funktion holt den Zustand des Leistungsschalters

Anfrage an Teilnehmer

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7
0x02	Funktionscode	"02 – Lese Eingang"
0x00	Startadresse (High)	ab Adresse 0
0x00	Startadresse (Low)	
0x00	Anzahl an Bits (High)	16 Bits lesen
0x10	Anzahl an Bits (Low)	
0x3D	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert (CRC16)
0xA0	CRC Check Code "High"	

Antwort vom Teilnehmer

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7
0x02	Funktionscode	"02 – Lese Eingang"
0x02	Anzahl Bytes	2 Bytes => 16 Bits
0x□□	Datenbyte 1	Bit 0 ... 7
0x□□	Datenbyte 2	Bit 8 ... 15
0x□□	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert (CRC16)
0x□□	CRC Check Code "High"	

Fehler vom Teilnehmer

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Zusammenfassung der Ausnahmemeldungen (Seite 147).

6.2.5.3 Funktion "03 – Lese Wertspeicherbereich"

Diese Funktion holt Werte aus dem Wertspeicherbereich des Leistungsschalters.

Anfrage an Teilnehmer

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7
0x03	Funktionscode	"03 – Lese Wertspeicherbereich"
0x00	Startadresse (High)	ab Adresse 0
0x00	Startadresse (Low)	
0x00	Anzahl an Registern (High)	2 Register (4Bytes) lesen
0x02	Anzahl an Registern (Low)	
0xC4	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert (CRC16)
0x6D	CRC Check Code "High"	

Antwort vom Teilnehmer

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7
0x03	Funktionscode	"03 – Lese Wertspeicherbereich"
0x04	Anzahl Bytes	2 Bytes => 16 Bits
0x□□	Datenbyte 1 (High)	1. Register
0x□□	Datenbyte 2 (Low)	
0x□□	Datenbyte 3 (High)	2. Register
0x□□	Datenbyte 4 (Low)	
0x□□	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert (CRC16)
0x□□	CRC Check Code "High"	

Fehler vom Teilnehmer

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Zusammenfassung der Ausnahmemeldungen (Seite 147).

6.2.5.4 Funktion "04 – Lese Basistypdaten"

Die Funktion liest alle Basistyp-Daten von einem Leistungsschalter. Je nach Einstellung unterscheidet sich der Aufbau und die Länge der abfragbaren Daten.

Hinweis

Die Funktion 04 wird vom Kommunikationsmodul "COM21" nicht unterstützt.

Anfrage an Teilnehmer

Ein Beispiel zum Lesen der 22 "Basistyp 3" Register von einem Leistungsschalter an MODBUS-Adresse 7.

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7
0x04	Funktionscode	"04 – Lese Basistypdaten"
0x00	Startadresse (High)	ab Adresse 0
0x00	Startadresse (Low)	
0x00	Anzahl an Registern (High)	22 Register (44 Bytes) lesen
0x16	Anzahl an Registern (Low)	
0x71	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert (CRC16)
0xA2	CRC Check Code "High"	

Antwort vom Teilnehmer

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7
0x04	Funktionscode	"04 – Lese Basistypdaten"
0x2C	Anzahl Bytes	44 Bytes
0x□□	Datenbyte 1 (High)	1. Register
0x□□	Datenbyte 2 (Low)	
...
0x□□	Datenbyte 43 (High)	22. Register
0x□□	Datenbyte 44 (Low)	
0x□□	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert (CRC16)
0x□□	CRC Check Code "High"	

Fehler vom Teilnehmer

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Zusammenfassung der Ausnahmemeldungen (Seite 147).

6.2.5.5 Funktion "05 – Schreibe einzelnen Ausgang"

Diese Funktion dient zum schreiben der Steuerbytes für den Leistungsschalter.

Hinweis

Kommando-Bits wie das nachfolgende Beispiel sind flankensensitiv und müssen vor der erneuten Verwendung zurückgesetzt werden!

Anfrage an Teilnehmer

Das Beispiel zeigt das Ansteuern des Bits für das Löschen der Logbuch-Einträge in einem Leistungsschalter mit der MODBUS-Adresse 7.

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7
0x05	Funktionscode	"05 – Schreibe einzelnen Ausgang"
0x00	Bitadresse (High)	Bit 10:
0x0A	Bitadresse (Low)	"Löschen der Logbücher"
0xFF	Control Code (High)	0xFF00 = Setze Bit
0x00	Control Code (Low)	(0x0000 = Rücksetze Bit)
0xAC	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert (CRC16)
0x5E	CRC Check Code "High"	

Antwort vom Teilnehmer

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7
0x05	Funktionscode	"05 – Schreibe einzelnen Ausgang"
0x00	Bitadresse (High)	Bit 10:
0x0A	Bitadresse (Low)	"Löschen der Logbücher"
0xFF	Control Code (High)	0xFF00 = Bit gesetzt
0x00	Control Code (Low)	(0x0000 = Bit nicht gesetzt)
0xAC	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert (CRC16)
0x5E	CRC Check Code "High"	

Fehler vom Teilnehmer

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Zusammenfassung der Ausnahmemeldungen (Seite 147).

6.2.5.6 Funktion "07 – Lese Diagnoseinformation"

Hinweis

Die Funktion 07 wird vom Kommunikationsmodul "COM21" nicht unterstützt.

Anfrage an Teilnehmer

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7
0x07	Funktionscode	"07 - Lese Diagnoseinformation"
0x42	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert
0x42	CRC Check Code "High"	(CRC16)

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7
0x07	Funktionscode	"07 - Lese Diagnoseinformation"
0x□□	Diagnoseinformationsbyte	siehe Tabelle
0x□□	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert
0x□□	CRC Check Code "High"	(CRC16)

Diagnoseinformationsbyte

Bit	Meaning		
	WL	VL	
	(COM16)	(COM11)	(COM21)
0	1 = überhöhte Kontaktbelastung		Funktion nicht unterstützt Antwort: Ausnahmemeldung "01"
1	1 = Kommunikation mit ETU vorhanden		
2	1 = Kommunikationsbaugruppe ist OK		
3	nicht verwendet, immer 0	1 = ROM test OK	
4		1 = Uhrzeittest OK	
5		1 = RAM-Test OK	
6		1 = Static RAM test passed	
7	nicht verwendet, immer 0		

Fehler vom Teilnehmer

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Zusammenfassung der Ausnahmemeldungen (Seite 147).

6.2.5.7 Funktion "08 – Diagnose"

Hinweis

Die Funktion 08 wird vom Kommunikationsmodul "COM21" nicht unterstützt.

Diese Funktion enthält 2 Unterfunktionen, welche zur Diagnose genutzt werden können:

Unterfunktionsanwahl

Mit dem Diagnosecode wird die Unterfunktion definiert:

- 0x0000 Testdaten zurücksenden
- 0x000A Kommunikationszähler zurücksetzen

(siehe Funktion 12)

Testdaten zurücksenden

Die Funktion ermöglicht das Überprüfen der Kommunikation zwischen dem Master und dem Teilnehmer.

Anfrage an Teilnehmer (Testdaten zurücksenden)

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7
0x08	Funktionscode	"08 – Diagnose "
0x00	Diagnosecode (High)	0x0000 = Testdaten zurücksenden
0x00	Diagnosecode (Low)	
0xF0	Testdaten (High)	Testdaten für Rücksendeprüfung (0xF0A5)
0xA5	Testdaten (Low)	
0x□□	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert (CRC16)
0x□□	CRC Check Code "High"	

Antwort vom Teilnehmer (Testdaten zurücksenden)

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7
0x08	Funktionscode	"08 – Diagnose "
0x00	Diagnosecode (High)	0x0000 = Testdaten zurücksenden
0x00	Diagnosecode (Low)	
0xF0	Testdaten (High)	Testdaten für Rücksendeprüfung (0xF0A5)
0xA5	Testdaten (Low)	
0x□□	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert (CRC16)
0x□□	CRC Check Code "High"	

Kommunikationszähler rücksetzen

Im Kommunikationsmodul wird eine Statistik geführt, welche durch die folgenden Funktionen ausgelesen werden kann:

- "Funktion 11 – Hole Nachrichtenanzahl"
- "Funktion 12 – Kommunikationsereignisse"

Dieses Kommando setzt die Statistik zurück.

Hinweis

Testdaten müssen mit 0x0000 übergeben werden, ansonsten Ausnahme mit Ausnahmecode "03 – Nicht erlaubter Wert".

Fehler vom Teilnehmer

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Zusammenfassung der Ausnahmemeldungen (Seite 147).

6.2.5.8 Funktion "11 – Hole Nachrichtenanzahl"

Funktion "11 – Hole Nachrichtenanzahl"

Anfrage an Teilnehmer

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7
0x0B	Funktionscode	"11 – Hole Nachrichtenanzahl"
0x□□	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert (CRC16)
0x□□	CRC Check Code "High"	

Antwort vom Teilnehmer

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7
0x0B	Funktionscode	"11 – Hole Nachrichtenanzahl"
0x00	Status (High)	0x0000 = COM nicht beschäftigt (0xFFFF = COM noch beschäftigt)
0x00	Status (Low)	
0x00	Nachrichtenzahl (High)	Anzahl der korrekten Nachrichten (16)
0x10	Nachrichtenzahl (Low)	
0x□□	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert (CRC16)
0x□□	CRC Check Code "High"	

Fehler vom Teilnehmer

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Zusammenfassung der Ausnahmemeldungen (Seite 147).

6.2.5.9 Funktioncode "12 - Kommunikationsereignisse"

Hinweis

Die Funktion 12 wird vom Kommunikationsmodul "COM21" nicht unterstützt.

Anfrage an Teilnehmer

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7
0x0B	Funktionscode	"12 – Kommunikationsereignisse"
0x□□	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert (CRC16)
0x□□	CRC Check Code "High"	

Antwort vom Teilnehmer

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x00	Status (Low)	(0xFFFF = COM noch beschäftigt)
0x00	Nachrichtenzahl OK (High)	Anzahl der korrekten Nachrichten (16)
0x10	Nachrichtenzahl OK (Low)	
0x00	Nachrichtenzahl Gesamt (High)	Anzahl der übermittelten Nachrichten (16)
0x10	Nachrichtenzahl Gesamt (Low)	
0x80	01: Nachrichtstatus (Empfang)	FIFO - Nachrichtstatus 1 (letzte Nachricht)
0x40	02: Nachrichtstatus (Senden)	
0x80	63: Nachrichtstatus (Empfang)	FIFO - Nachrichtstatus 32
0x40	64: Nachrichtstatus (Senden)	
0x□□	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert (CRC16)
0x□□	CRC Check Code "High"	

Nachrichtstatus (Empfang)

Bit	Benennung
0	nicht benutzt
1	Kommunikationsfehler
2	nicht benutzt
3	nicht benutzt
4	Zeichenpufferüberlauf
5	immer 0, keine Unterstützung des "Listen Only Mode"
6	Nachricht an alle Benutzer ("Broadcast") empfangen
7	immer 1

Nachrichtstatus (Senden)

Bit	Benennung
0	Ausnahme für Lesefehler (Ausnahmecode 1-3)
1	Ausnahme für Teilnehmerabbruch (Ausnahmecode 4)
2	Ausnahme für Teilnehmer beschäftigt (Ausnahmecode 5-6)
3	Ausnahme für Teilnehmerfehler (Ausnahmecode 7)
4	Zeitfehler beim Schreiben aufgetreten
5	immer 0, keine Unterstützung des "Listen Only Mode"
6	immer 1
7	immer 0

Fehler vom Teilnehmer

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Zusammenfassung der Ausnahmemeldungen (Seite 147).

6.2.5.10 Funktion "15 – Schreibe Ausgangsblock"

Schreiben von mehreren Ausgängen in einem Kommando.

Anfrage an Teilnehmer

Als Beispiel werden hier die Statusbytes des Leistungsschalters geschrieben:

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7
0x0F	Funktionscode	"15 – Schreibe Ausgangsblock"
0x00	Bitstartadresse (High)	Schreibe Block ab Bit 0
0x00	Bitstartadresse (Low)	
0x00	Bitanzahl (High)	Anzahl der zu schreibenden Bits (16)
0x10	Bitanzahl (Low)	
0x02	Byteanzahl	Anzahl der Datenbytes (1)
0x02	Databyte 1 (Low) - Bit 0..7	codierte Bits
0xCC	Databyte 2 (High) - Bit 8..15	
0x□□	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert (CRC16)
0x□□	CRC Check Code "High"	
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7

Fehler vom Teilnehmer

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Zusammenfassung der Ausnahmemeldungen (Seite 147).

6.2.5.11 Funktion 16 - "Schreibe Wertspeicherbereich"

Mit dem Kommando können komplette Datenbereiche oder komplexe Datentypen geschrieben werden und damit in den Wertespeicherbereich übernommen werden.

Anfrage an Teilnehmer

Als Beispiel wurde der Bereich für die Systemzeit bei den Kommunikationsmodulen COM16 gewählt.

Mit dem anschließenden Kommando wird die Uhrzeit des Leistungsschalters (Systemzeit) auf das folgende Datum gesetzt:

- Mittwoch, 27.Mai 2009 11:15:30:000

Hinweis

Die Uhrzeit des Kommunikationsmoduls COM21 liegt in einem anderen Bereich, wodurch das Kommando entsprechend zu ändern wäre:

- Registerstartadresse: 0x142A

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7
0x10	Funktionscode	"16 – Schreibe Wertspeicherbereich"
0x44	Registerstartadresse (High)	Schreibe ab Systemzeit
0x02	Registerstartadresse (Low)	DS 68 (0x44); Offset 2. Register
0x00	Registeranzahl (High)	Anzahl der zu schreibenden
0x04	Registeranzahl (Low)	Register (4 - nur Systemzeit)
0x08	Byteanzahl	Anzahl der Datenbytes (8)
0x09	Databyte 1 (Low) -> Jahr	Register 1
0x05	Databyte 2 (High) -> Monat	
0x27	Databyte 3 (Low) -> Tag	Register 2
0x11	Databyte 4 (High) -> Stunde	
0x15	Databyte 5 (Low) -> Minute	Register 3
0x30	Databyte 6 (High) -> Sekunde	
0x00	Databyte 7 (Low) -> . . .	Register 4
0x04	Databyte 8 (High) -> . . .	
0x□□	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert (CRC16)
0x□□	CRC Check Code "High"	

Antwort vom Teilnehmer

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7
0x10	Funktionscode	"16 – Schreibe Wertspeicherbereich"
0x44	Registerstartadresse (High)	Schreibe ab Systemzeit
0x02	Registerstartadresse (Low)	DS 68 (0x44); Offset 2.Register

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x00	Registeranzahl (High)	Anzahl der zu schreibenden
0x04	Registeranzahl (Low)	Register (4 - nur Systemzeit)
0x□□	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert (CRC16)
0x□□	CRC Check Code "High"	

Fehler vom Teilnehmer

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Zusammenfassung der Ausnahmemeldungen (Seite 147).

6.2.5.12 Zusammenfassung der Ausnahmemeldungen

Ausser für "Broadcast"-Telegramme erwartet der Anfragende eine Rückantwort. Es gibt vier Möglichkeiten, die nach einer Anfrage auftreten können:

1. Der Teilnehmer erhält die Anfrage ohne Kommunikationsfehler und kann die Anfrage bearbeiten, so erfolgt die normale Antwort des Teilnehmers.
2. Der Teilnehmer erhält keine Anfrage wegen eines Kommunikationsfehlers. Der Teilnehmer gibt keine Rückantwort. Für diesen Fall sollte der Master einen TIMEOUT installieren.
3. Der Teilnehmer erhält eine ungültige Anfrage (Parity oder CRC), es wird ebenfalls keine Rückantwort gesendet. Für diesen Fall sollte der Master einen TIMEOUT installieren.
4. Der Teilnehmer erhält eine Anfrage, die er aber nicht bearbeiten kann (Beispiel: Lesen eines nichtvorhandenen Ausgangs oder Wertebereich), wird dies mit einer Ausnahmemeldung beantwortet. Dieses Ausnahmemeldung informiert über den Ausnahmecode, über die Fehlerursache.

Die Ausnahmemeldung enthält zwei Felder, die sich von einer normalen Antwort unterscheiden:

- **Feld für Funktionscode:** In einer normalen Nachricht wiederholt der Teilnehmer den angefragten Funktionscode. In einer Ausnahmenachricht wird durch das höchstwertige Bit signalisiert, dass ein Fehler aufgetreten ist (= Addition von 0x80). Mit dieser Information ist der Master in der Lage den Fehlercode im nächsten Feld entsprechend auszuwerten
- **Felder für Daten:** In einer normalen Antwort ist der Inhalt funktionscodeabhängig. In Ausnahmenachrichten wird nur der Fehlercode zurückgeliefert. Dies enthält den Grund / Zustand für die Ausnahmemeldung.

Beispiel für Ausnahmemeldung:

Bytes	Bytebezeichnung	Beschreibung
0x07	Teilnehmeradresse	MODBUS-Adresse 7
0x83	Funktionscode + Fehlerkennung (0x80)	Fehlerkennung + "03 – Lese Wertspeicherbereich"
0x02	Fehlercode	02 - Nicht erlaubte Adresse
0x□□	CRC Check Code "Low"	Prüfungsberechnungswert (CRC16)
0x□□	CRC Check Code "High"	

Fehlercode der Ausnahmemeldungen

Code	Name	Erklärung
0x01	Nicht erlaubte Funktion	Der empfangene Funktionscode in der Anfrage ist eine nichterlaubte Funktion für den Teilnehmer.
0x02	Nicht erlaubte Adresse	Die empfangene Datenadresse ist nicht in einem erlaubten Adressbereich für den Teilnehmer.
0x03	Nicht erlaubter Wert	Ein übergebener Wert in der Anfrage ist nicht im erlaubten Bereich für den Teilnehmer
0x04	Fehler des Teilnehmers	Ein unbekannter Fehler trat während der Abarbeitung der Anfrage bei dem Teilnehmer auf.
0x05	Bestätigung	Die Anfrage wird bearbeitet und eine gewisse Bearbeitungszeit wird benötigt werden. Diese Nachricht wird verwendet um einen Timeout-Fehler zu vermeiden und die Anfrage fertig zu bearbeiten.
0x06	Teilnehmer beschäftigt	Der Teilnehmer ist noch in der Bearbeitung und die Anfrage wird verworfen. Eine erneute Anfrage wenn der Teilnehmer nicht beschäftigt ist wird benötigt.

6.3 Übergang in TCP / IP-Netze

Voraussetzungen:

- MODBUS RTU wird unterstützt

Hierzu wird ein beliebiges Gateway benötigt, welches die Umsetzung der Schnittstellen durchführt.

Als Beispiel wäre das PAC4200 zu erwähnen, welches oft parallel zu Leistungsschaltern eingesetzt wird.

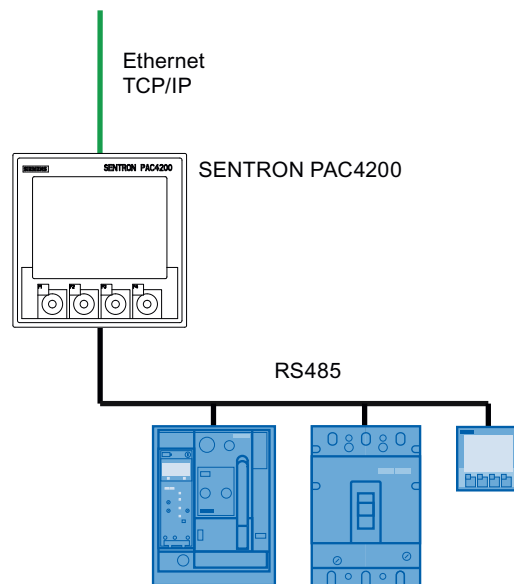


Bild 6-2 Serielles Gateway

Weitere Informationen finden Sie in den entsprechenden Gerätehandbüchern / Anleitungen:

Gerätehandbuch SENTRON Multifunktionsmessgerät PAC4200:
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/34261595>)

Gemeinsame Softwareplattform *powerconfig* für SENTRON

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Funktionen von *powerconfig* beschrieben.

powerconfig (ab Version 2.2) dient als gemeinsames Inbetriebnahme- und Wartungs-Werkzeug für die kommunikationsfähigen SENTRON VL- und SENTRON WL-Leistungsschalter.

powerconfig bietet eine einheitliche Oberfläche und ein einheitliches Bedienkonzept bei den durchzuführenden Aktivitäten wie

- parametrieren
- bedienen
- beobachten sowie
- diagnostizieren.

Aktuell unterstützt *powerconfig* die Sprachen Deutsch und Englisch.

7.1 Kurzbeschreibung

Mit *powerconfig* können die kommunikationsfähigen Leistungsschalter bei der Inbetriebnahme sehr einfach parametrierbar, im laufenden Betrieb überwacht und im Servicefall aussagekräftig diagnostiziert werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, zum Zweck der vorbeugenden Wartung diverse Statistikdaten (z. B. Betriebsstunden, Abschaltströme, usw.) auszulesen. Der Anwender wird hierbei durch umfangreiche Hilfsfunktionen und Klartextanzeigen unterstützt. Dem Anwender stehen hierfür umfangreiche Funktionen und geeignete Darstellungen zur Verfügung.

powerconfig kommuniziert mit den SENTRON-Leistungsschaltern über Modbus RTU.

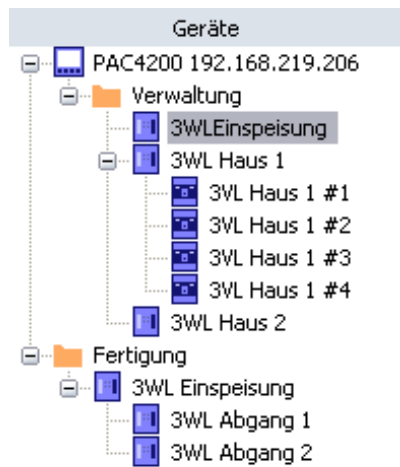
powerconfig unterstützt die gängigen Microsoft PC-Betriebssysteme.

Durch die übersichtliche Darstellung und einfache Bedienung wird sowohl bei der Inbetriebnahme als auch im laufenden Betrieb eine Menge an Zeit eingespart. Die Eingaben der Parameter werden gerätespezifisch auf Plausibilität überprüft. Fehler werden somit schon im Vorfeld vermieden. Falscheingaben werden unterbunden.

Mit *powerconfig* können die Geräte in einer Projektstruktur verwaltet werden.

Die Geräte-Struktur innerhalb des Projektes kann frei gestaltet werden.

Beispiel-Projekt:



7.2 Lieferform

powerconfig ist kostenlos und ein Internet-Download ist im Siemens Service & Support Portal (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/50241697>) möglich.

7.3 Software Voraussetzungen

Um mit *powerconfig* arbeiten zu können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

Betriebssysteme

- Microsoft Windows XP
- Microsoft Windows XP Prof. 32Bit SP3. MUL OS
- Microsoft Windows 7 Professional (32Bit)
- Microsoft Windows 7 Ultimate (32Bit)
- Microsoft Windows 7 Home Basic (32Bit)

Hardware

- RS485 Schnittstelle

Erforderliche Kenntnisse / Hinweise

- Beachten Sie die Betriebsanleitungen / Gerätehandbücher der SENTRON Leistungsschalter
- Sie benötigen Kenntnisse über Microsoft Windows®
- Gegraute Schaltflächen zeigen an, dass die entsprechende Funktion nicht aktiv ist oder der Wert nicht verändert werden kann.

7.4 Online mit powerconfig

Für den Online-Betrieb muss der Leistungsschalter über Modbus RTU mit dem PC / PG verbunden sein.

Abhängig von der gewählten *powerconfig*-Funktion, wird eine Online-Verbindung zum Gerät aufgebaut bzw. bleibt permanent bestehen (z. B. Beobachten von Messgrößen).

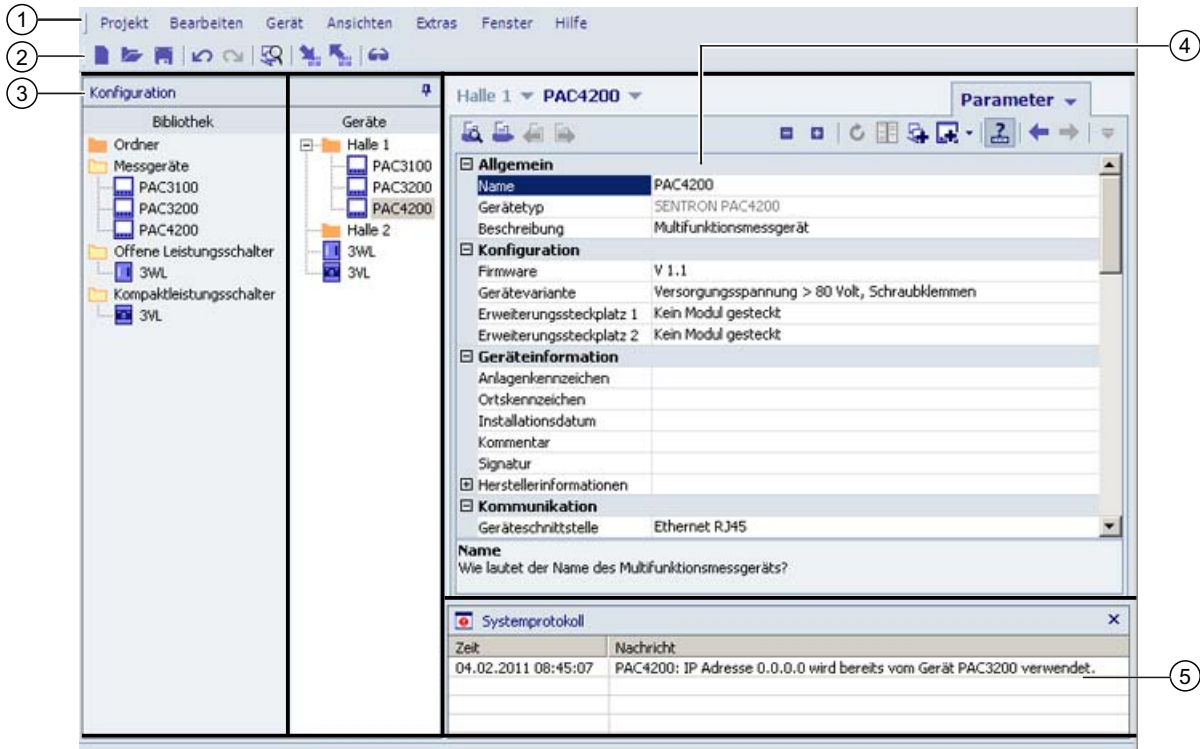
7.5 Offline mit powerconfig

Im Offline-Betrieb können vor der Inbetriebnahme bereits Geräteparameter eingegeben, bearbeitet und in einer Projektdatei abgespeichert werden.

Die Eingabe von Parameterwerten erfolgt prinzipiell im Offline-Modus. Diese werden durch die Übertragungsfunktionen zwischen PC / PG und Gerät ausgetauscht.

7.6 Bedienoberfläche

Die Bedienoberfläche von *powerconfig* ist übersichtlich und bedarfsgerecht aufgebaut. Sie setzt sich aus den bekannten Windows-Standardfunktionen und systemspezifischen Bedienelementen zusammen.



- ① Applikationsrahmen - Enthält den Applikationsnamen, die Titelzeile und das Hauptmenü. In der Titelzeile steht außer der Produktbezeichnung, der Name des Projekts, das geöffnet ist. Wenn in dem Projekt etwas geändert und noch nicht gespeichert ist, steht hinter dem Namen des Projekts das Zeichen "***"
- ② Schaltflächenleiste
- ③ Konfiguration - Enthält die "Bibliothek" und den Baum "Geräte".
Sie können die "Bibliothek" optional ein und ausblenden. Dazu wählen Sie Menü "Fenster > Bibliothek anzeigen". Die Bibliothek enthält die unterstützten Gerätetypen und das Objekt "Ordner".
Fenster "Geräte" - Im Teilfenster Geräte können die in einem Projekt eingesetzten Geräte in einer Baumstruktur organisiert werden. Der Name eines Geräts muss innerhalb eines Projekts eindeutig sein.
- ④ Arbeitsbereich - Zeigt für ein im Projekt selektiertes Gerät die verfügbaren Ansichten an (z. B. bei einem PAC die Funktionsparameter oder aktuelle Messwerte).
- ⑤ Systemprotokoll - Zeigt Fehlersituationen bezogen auf das Projekt und dessen Inhalt an.

Bild 7-1 Bedienoberfläche

Generell zeigt *powerconfig* an der Bedienoberfläche nur diejenigen Funktionselemente oder Funktionsparameter an, die für eine bestimmte Gerätausführung relevant sind.

7.7 Ansicht "Übersicht"

Ansicht "Übersicht"

Die Hauptübersicht erlaubt die Erfassung der wichtigsten Schalterinformationen des SENTRON Leistungsschalters auf einen Blick.

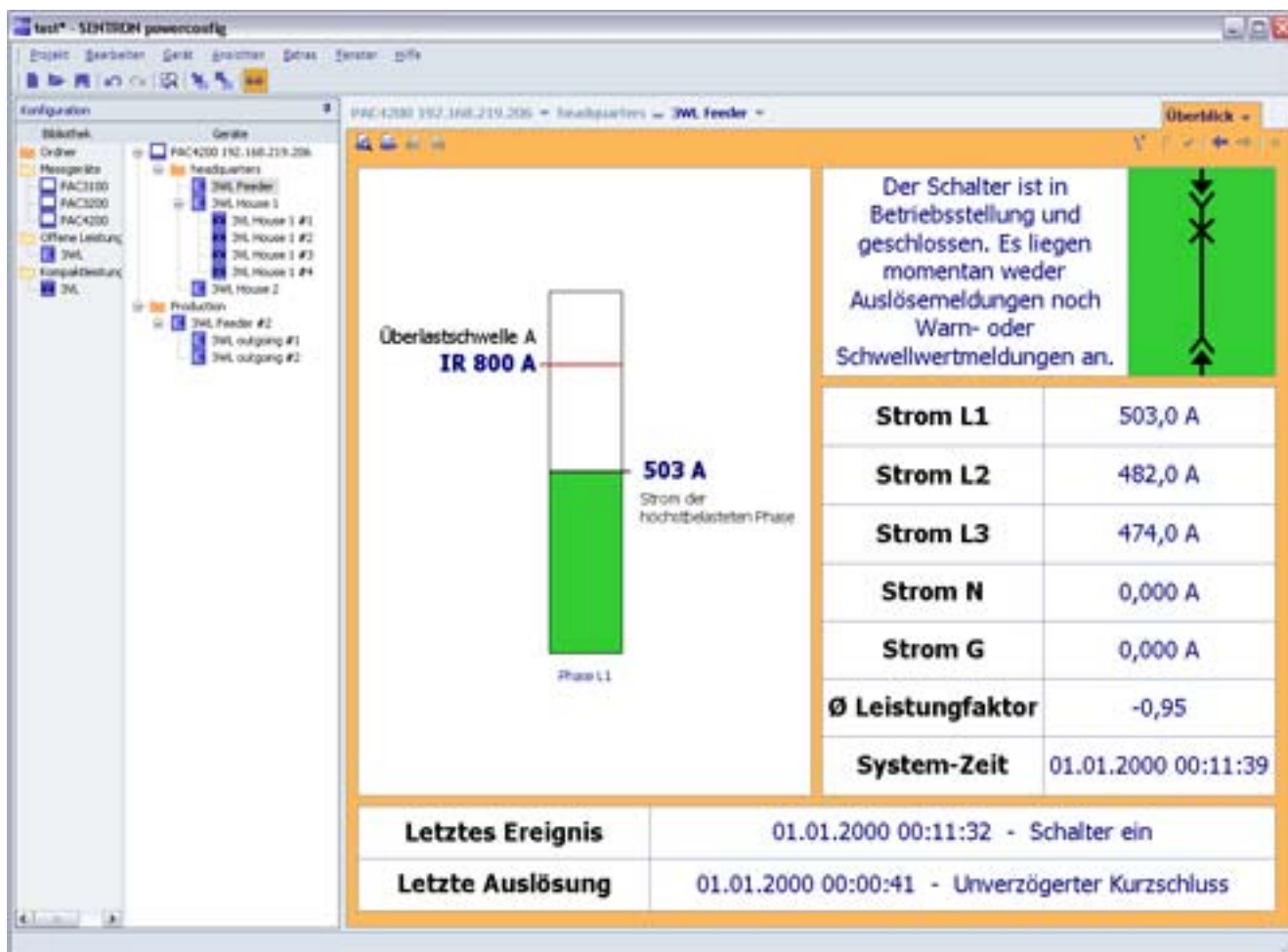


Bild 7-2 Ansicht "Übersicht"

Die Hauptübersicht zeigt alle wichtigen Informationen des Leistungsschalters auf einen Blick an. Sie wird in mehrere Teile unterteilt:

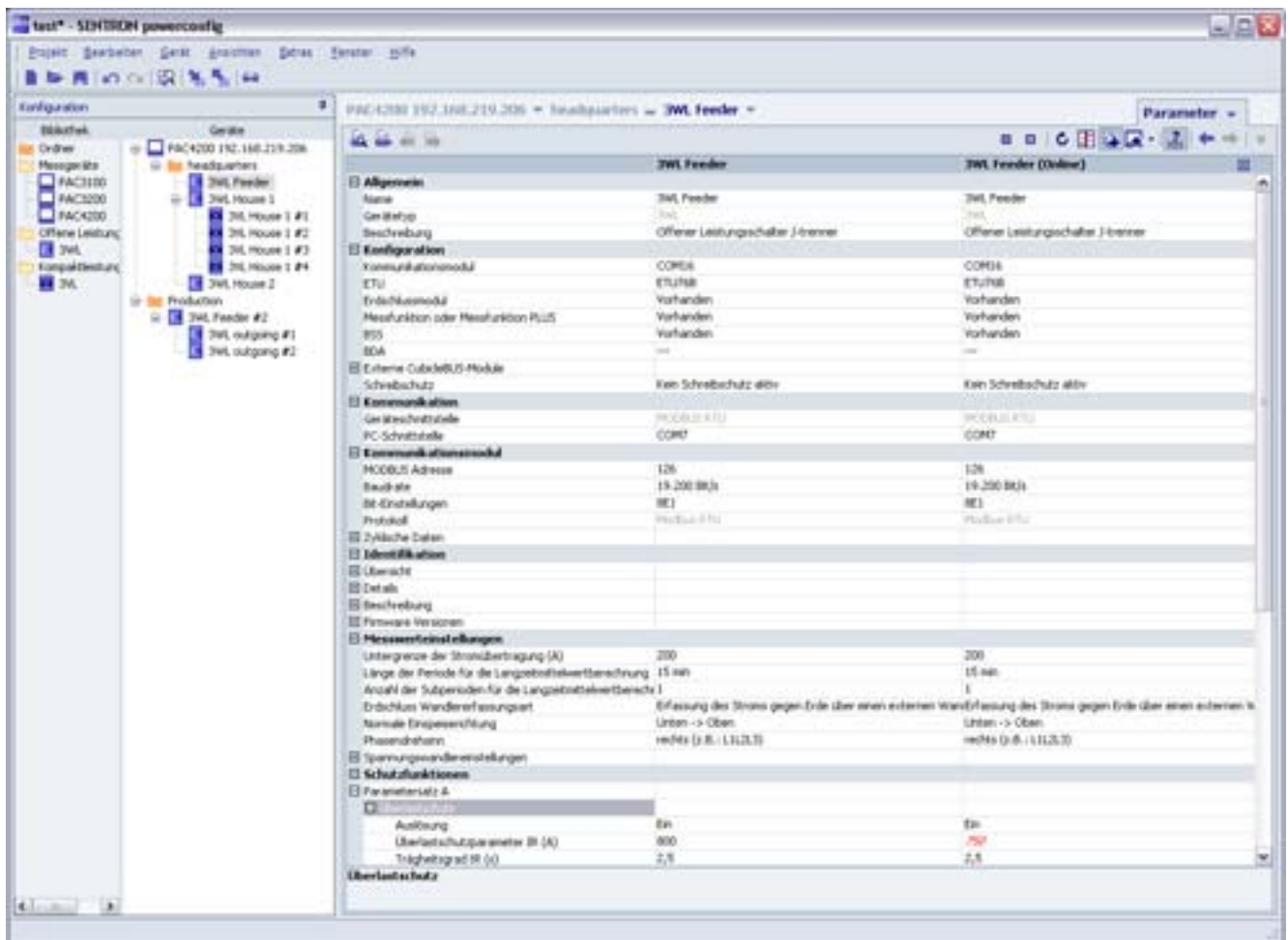
- Zustandsbild (Schalter "Ein" / "Aus", Position im Einschubrahmen);
 - die Hintergrundfarbe grün zeigt an, dass keine Warnung, Auslösung oder Schwellwertwarnung anliegt
 - rot bedeutet, dass die letzte Auslösung noch nicht quittiert wurde
 - gelb bedeutet, dass eine Warnung oder Schwellwertwarnung anliegt.
- Strombalkendarstellung für den aktuellen Strom in der am höchsten belasteten Leiter/Phase.
- Zeit bis zur Auslösung, wenn aktuell eine Überlast anliegt
- Aktuelle Messwerte und Uhrzeit
- Letztes Ereignis des Ereignisbuchs und letzte Auslösung des Ausgelöstbuchs
 - Anzeige der letzten Auslösung und des letzten Ereignisses mit entsprechendem Zeitstempel.
- Über die Schaltknöpfe "Ein" / "Aus"
 - Voraussetzung: Ein Motorantrieb muss am Schalter vorhanden sein.

7.8 Ansicht "Parameter"

In dieser Ansicht werden die Parameterwerte für die Geräte eingegeben.

In dieser Ansicht werden die für das selektierte Gerät möglichen Funktionseinstellungen dargestellt und können vom Anwender geändert werden.

Ein Vergleich von Geräten im Projekt ist ebenfalls möglich.



Dokumentation der Gerätedaten

Die Gerätedaten (z. B. MLFB) und die eingestellten Funktionsparameter können in einem Projekt gespeichert werden und später wieder aufgerufen werden. Somit ist es jederzeit möglich Gerätedaten, z. B. während der Wartung, mit den Ursprungsdaten zu vergleichen und Abweichungen sofort zu erkennen. Auch ist ein Gerätetausch, durch das einspielen von gespeicherten Daten, schnell und sicher möglich.

Alle Ansichten von *powerconfig* können auch ausgedruckt werden.

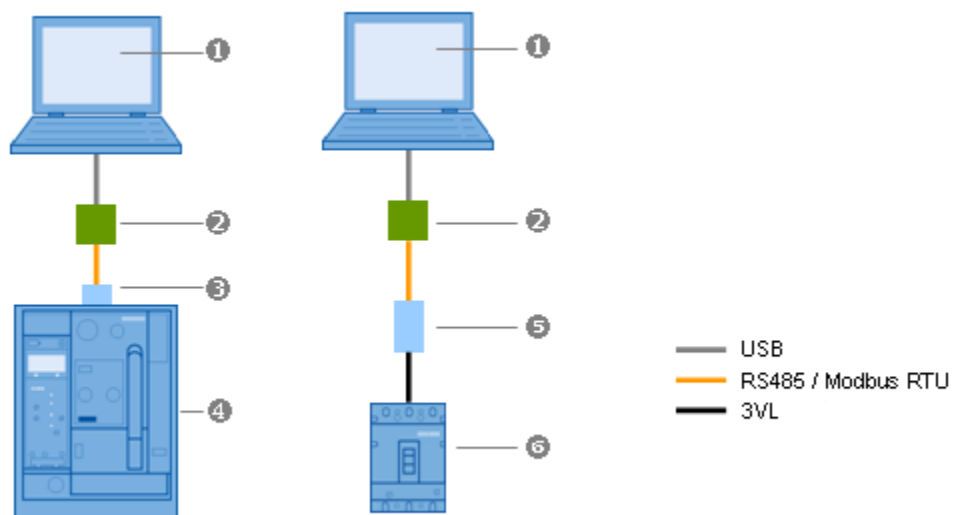
Die Ausdrucksbegleitinformation kann flexibel an die Kundenanforderungen angepasst werden.

7.9 Kommunikationsverbindung zu den Leistungsschaltern

7.9.1 Adapter USB/RS485 als Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Die Punkt-zu-Punkt-Verbindung ist bei der Erstinbetriebnahme der Leistungsschalter erforderlich, da die Kommunikationsmodule (3 und 5) mit der Standardadresse 126 ausgeliefert werden. Sollten mehrere Geräte mit derselben Adresse (126) in einem Netzwerk befinden, so kann es zu Kommunikationsproblemen führen. Eine Änderung der Standardadresse vor dem Einbinden in ein Netzwerk durch eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung ist daher ratsam.

Weitere Informationen finden Sie in den 3WL oder 3VL Kapiteln.

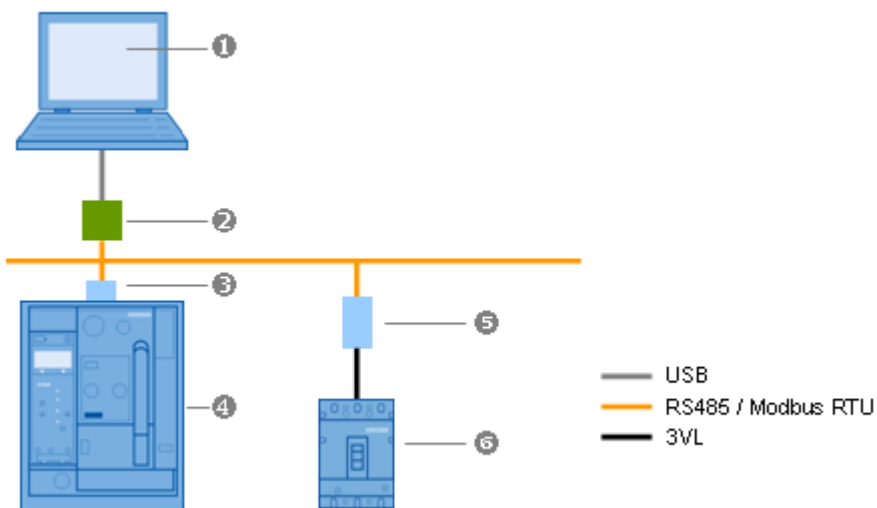


- ① *powerconfig* ab Version 2.2
- ② Adapter USB / RS485
- ③ COM16
- ④ 3WL
- ⑤ COM21 / COM11
- ⑥ 3VL mit Kommunikation

Bild 7-3 Adapter USB/RS485 als Punkt-zu-Punkt-Verbindung

7.9.2 Adapter USB/RS485

Für die Kommunikationsverbindung zu den Leistungsschaltern wird eine RS485 Verbindung benötigt. Diese kann z. B. über ein Adapter USB/RS485 ② geschehen. Der Adapter ist nicht im Lieferumfang von *powerconfig* erhalten.

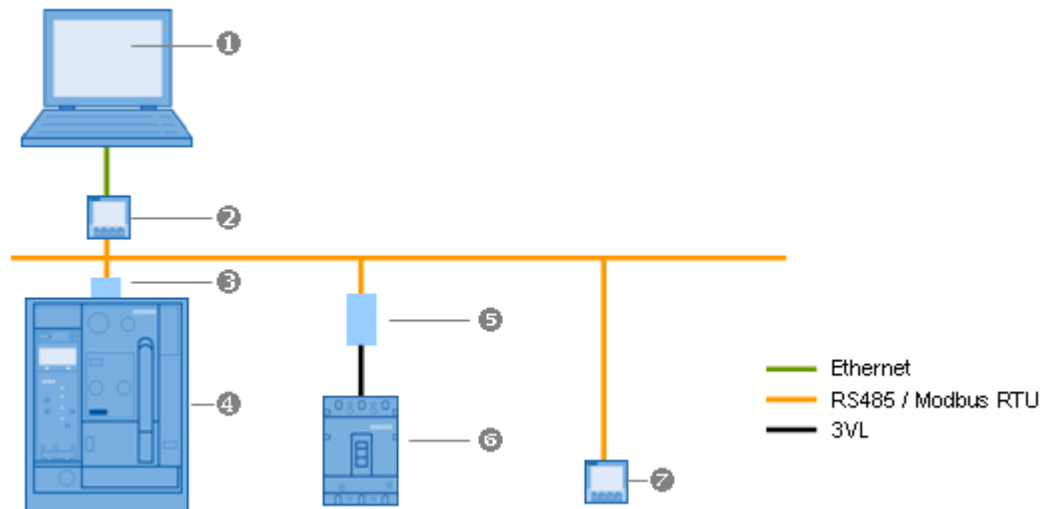


- ① *powerconfig* ab Version 2.2
- ② Adapter USB/RS485
- ③ COM16
- ④ 3WL
- ⑤ COM21 / COM11
- ⑥ 3VL mit Kommunikation

Bild 7-4 Adapter USB/RS485

7.9.3 LAN/RS485 Gateway

Neben dem Adapter USB/RS485 ist es auch möglich eine LAN/RS485 Gateway, wie z. B. das PCA4200 ②, einzusetzen. Die Kommunikation geht über das Gateway zu den Geräten (4, 6 oder 7) im RS485 Netzwerk.



- ① *powerconfig* ab Version 2.2
- ② PAC4200 als Gateway
- ③ COM16
- ④ 3WL
- ⑤ COM21 / COM11
- ⑥ 3VL mit Kommunikation
- ⑦ PAC3100

Bild 7-5 LAN/RS485 Gateway

Hinweis

Soll mit Hilfe von *powerconfig* die Kommunikationsadresse der COM-Baugruppen vorgenommen werden, so ist eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen PC / PG und dem Kommunikationsmodul (COM16, COM11 oder COM21) erforderlich. Die Adressänderung über eine LAN/RS485 Gateway Verbindung ist nicht möglich.

Datenbibliothek

8.1 Die Datenbibliothek

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

Allgemein

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

Eigenschaften der Datenpunkte

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 Datenpunkts?
- Welches Format hat dieser Datenpunkt?
- Welche Größe besitzt dieser Datenpunkt?
- Welche Skalierung besitzt dieser Datenpunkt?
- Mit welcher Registeradresse startet der Datenpunkt?
- In welchem Registerblock ist dieser Datenpunkt verfügbar?

8.2 Kapitelübersicht

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.
- Im zweiten Teil dieses Kapitels wird der Aufbau der les- und schreibbaren Registerblöcke erklärt, die wiederum aus den im vorhergehenden Teil beschriebenen Datenpunkten bestehen. Damit können die über Modbus RTU übertragenen Registerblöcke im Master interpretiert werden.
- 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 Datenpunkts, der die letzte Auslösung spezifiziert.

8.3 Skalierung

Die Messwerte werden immer als ganzzahlige Werte (Format "INTEGER" = "INT"), nie als Gleitkommazahlen (Format "REAL") übertragen. Diese Werte können vorzeichenbehaftet sein. Dafür muss bei einigen Messwerten ein Skalierungsfaktor hinzugefügt werden, damit der übertragene Messwert korrekt interpretiert werden kann. Der jeweils anzuzeigende Skalierungsfaktor kann der nachfolgenden angegebenen Tabelle (ab "Datenpunkte") entnommen werden.

Beispiel Frequenz

Der Messwert der aktuelle Frequenz (Datenpunkt #262) variiert zwischen 15,00 und 440,00 Hz. Die Stellen hinter dem Komma könnten ohne eine Skalierung über das Format INTEGER nicht kommuniziert werden. Deshalb wird der Messwert mit 10^2 skaliert, kommuniziert wird nun ein Wert von 1500 bis 44000. Auf der Empfängerseite (MODBUS 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.

8.4 Abkürzungen der Datenquellen

Tabelle 8- 1 Folgende Abkürzungen werden in den Datenquellen verwendet:

Abkürzung	Bedeutung
ETU	elektronische Auslöseeinheit
Messfkt.	Messfunktion oder Messfunktion PLUS
DI	Digitales Eingangsmodul
DO	Digitales Ausgangsmodul
BDA PLUS	Breaker Data Adapter PLUS
BSS	Breaker Status Sensor
Konf. DO	Konfigurierbares digitales Ausgangsmodul

8.5 Einheiten

Soweit in den Tabellen nicht anders vermerkt, haben die Messwerte folgende Messeinheiten:

Messwert	Messeinheit	Name
Strom	A	Ampere
Spannung	V	Volt
Leistung	kW	kilo-Watt
Leistung	kVA	kilo-Volt-Ampere
Blindleistung	kVA _r	kilo-Volt-Ampere (reaktiv)
Energie	kWh	kilo-Watt-Stunde
Blindenergie	kVA _r h	kilo-Volt-Ampere(reaktiv)-Stunde
Energie	MWh	Mega-Watt-Stunde
Blindenergie	MVA _r h	Mega-Volt-Ampere(reaktiv)-Stunde
Temperatur	°C	Grad Celsius
Klirrfaktor / Formfaktor / Scheitelfaktor	%	Prozent
Frequenz	Hz	Hertz
Verzögerungszeit	s	Sekunden

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

8.6 Funktionsklassen

8.6.1 Funktionsklassen der Datenpunkte

In diesem Abschnitt 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.

8.6.2 Datenpunkte zum Steuern der SENTRON-Leistungsschalter

Mit den in der folgenden Tabelle aufgeführten Datenpunkte kann der SENTRON-Leistungsschalter gesteuert werden (z. B. einschalten, ausschalten und auch Funktionen, die die CubicleBUS-Module ansteuern).

Tabelle 8-2 Datenpunkte zum Steuern des Leistungsschalters

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	enthalten im RB.Byte	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Steuert die Funktionen/Befehle (z. B. min. / max. Werte zurücksetzen) des Kommunikationsmoduls	18	COM16	DS51.181	Format (18)	8	—
Steuert die Ausgänge des Kommunikationsmoduls (z. B. Schalten des Schalters)	19	COM16	DS93.10	Format (19)	8	—
Datum der letzten Parameteränderung	84	COM16	DS51.182	Zeit	64	—
System-Zeit der Leistungsschalter	90	COM16	DS93.11	Zeit	64	—
Steuert das digitale Ausgangsmodul 1	121	DO1	DS91.10	Format (121)	8	—
Steuert das digitale Ausgangsmodul 2	126	DO2	DS51.194	Format (121)	8	—
Steuert den Auslöser	406	ETU	DS68.4 DS52.44*	Format (406)	16	—
6 Modbus RTU-Bits für das digitale konfigurierbare Ausgangsmodul	426	COM16	DS93.8	Format (426)	6	—

* nur COM21

8.6.3 Datenpunkte zur detaillierten Diagnose der SENTRON-Leistungsschalter

Die SENTRON-Leistungsschalter stellen viele Daten zur detaillierte Diagnose zur Verfügung, die in folgender Tabelle enthalten sind:

Tabelle 8- 3 Datenpunkte zur detaillierten Diagnose der SENTRON-Leistungsschalter

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	enthalten im RB.Byte	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Schreibschutz (DPWriteEnable)	14	COM16	DS69.11	Format (14)	1	—
Auslösebuch der letzten 5 Auslösungen mit Zeit	15	COM16	DS51.0	Format (15)	480	—
Ereignisbuch der letzten 10 Ereignisse mit Zeit	16	COM16	DS51.60	Format (16)	960	—
Anzahl der Schaltungen unter Last	80	COM16	DS92.42	unsigned int	16	0
Anzahl der Schaltungen durch Auslösungen	81	COM16	DS91.0	unsigned int	16	0
Schaltspielzähler (für Schaltzyklus ein / aus)	82	COM16	DS91.2	unsigned int	16	0
Betriebsstundenzähler (bei Ein + Strom > 0)	83	COM16	DS91.4	unsigned long	32	0
Anzahl Kurzschlussauslösungen (SI)	104	ETU	DS91.6	unsigned int	16	0
Anzahl Überlastauslösungen (L)	105	ETU	DS91.18	unsigned int	16	0
Anzahl Erdschlussauslösungen (G)	106	ETU	DS91.20	unsigned int	16	0
Summe der abgeschalt. I ² t-Werte L1, L2, L3, N	107	ETU	DS91.22	Format (107)	128	0
Auslösungen durch die Messfunktion PLUS	307	Messfkt. PLUS	DS91.24	Format (307)	16	—
Schwellwertwarnungen	308	Messfkt. PLUS	DS92.28	Format (308)	32	—
Harmonische von Strom / Spannung bis zur 29.	309	Messfkt. PLUS	DS92.30	Format (309)	928	0
Bestellnummer des Auslösers	371	ETU	DS64.0	18 x char	144	—
Zeit bis zur vermutlichen Überlastauslösung	379	ETU	DS97.126	unsigned int	16	0
Letzte, nicht quittierte Auslösung des Auslösers	401	ETU	DS51.1	Format (401)	8	—
Aktuell anliegende Warnungen	402	ETU	DS92.26	Format (402)	16	—
Strom im Abschaltmoment	403	ETU	DS92.24	unsigned int	16	0(VL)/1
Phase im Abschaltmoment	404	ETU	DS92.34	Format (373)	3	—
Schalterstellung am digitalen Eingangsmodul 1	111	DI1	DS92.36	Format (111)	8	—
Schalterstellung am digitalen Eingangsmodul 2	115	DI2	DS69.3	Format (111)	8	—
Schalterstellung am digitalen Ausgangsmodul 1	119	DO1	DS69.4	Format (119)	8	—
Schalterstellung am digitalen Ausgangsmodul 2	124	DO2	DS69.5	Format (119)	8	—

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	enthalten im RB.Byte	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Zeigt die höchste belastete Phase an	373	ETU	DS69.6	Format (373)	3	—
Position und Status des Leistungsschalter im Rahmen	24	COM16	DS51.183	Format (24)	4	—
Module, die am CubicleBUS angeschlossen sind	88	COM16	DS52.24*	Format (88)	32	—
Status der Eingänge des digitalen Eingangsmoduls 1	110	DI1	DS51.202	Hex	8	—
Status der Eingänge des digitalen Eingangsmoduls 2	114	DI2	DS92.37	Hex	8	—
Status der Ausgänge des digitalen Ausgangsmoduls 1	118	DO1	DS52.25*	Hex	8	—
Status der Ausgänge des digitalen Ausgangsmoduls 2	123	DO2	DS92.20	Hex	8	—
Status des angeschlossenen MODBUS	17	COM16	DS91.48	Format (17)	3	—
Status Leistungsschalter (Ein / Aus / Gespannt, etc.)	328	BSS	DS69.0	Format (328)	8	—
Wartungsinformation zu den Hauptkontakten	405	ETU	DS69.1	Format (405)	2	—

* Nur COM21

8.6.4 Datenpunkte zur Identifikation der SENTRON-Leistungsschalter

Die SENTRON-Leistungsschalter stellen viele Daten zur detaillierte Diagnose zur Verfügung, die in folgender Tabelle enthalten sind:

Tabelle 8- 4 Datenpunkte zur Identifikation der SENTRON-Leistungsschalter

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Quelle VL ¹	Quelle VL ²	Format	Länge (Bit)	Skalierung	enthalten im DS.Byte
Anwendertext (frei editierbar)	20	COM16	—	COM21	64 x char	512	—	DS165.4
Anlagenkennzeichen (frei editierbar)	21	COM16	—	—	64 x char	512	—	DS165.68
Datum (frei editierbar)	22	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS165.132
Autor (frei editierbar)	23	COM16	—	—	30 x char	240	—	DS165.140
Identnummer des COM	91	COM16	COM11	COM21	16 x char	128	—	DS162.4
Markt, in dem der Auslöser eingesetzt wird	95	ETU	—	COM21	Format (95)	2	—	DS97.47
Identnummer des Leistungsschalters	96	ETU	—	—	20 x char	160	—	DS97.48
Prüfdatum Schalter	98	ETU	—	—	Zeit	64	—	DS97.74 DS100.4
Schaltleistungsklasse	99	ETU	—	—	Format (99)	4	—	DS97.82
Baugröße	100	ETU	—	—	Format (100)	2	—	DS97.83
Nennspannung (LL) des Leistungsschalters	101	ETU	—	—	unsigned int	16	0	DS97.84
Bemessungsstrom des externen g-Wandlers	102	ETU	—	—	unsigned int	16	0	DS97.86 DS129.70
Bestellnummer Leistungsschalter (beim SENTRON VL ist hier d. Bestellnummer des Auslöser)	103	ETU	ETU	—	Format (103)	160	—	DS162.20 DS97.88
Polzahl des Leistungsschalters	108	ETU	ETU	ETU	Format (108)	3	—	DS97.144
Typ (Messfunktion, Messfunktion Plus)	138	Messfkt.	—	—	Format (138)	8	—	DS162.40
Bemessungsstrom-stecker (Rating Plug)	377	ETU	ETU	ETU	unsigned int	16	0	DS51.208 DS97.146
Leistungsschalter Rahmen (Frame)	378	ETU	ETU	ETU	unsigned int	16	0	DS97.148
Bestellnummer des Auslösers	407	ETU	ETU	—	16 x char	144	—	DS97.0
Herstellungsdatum des Auslösers	408	ETU	—	—	Zeit	64	—	DS97.18
Identnummer des Auslösers	409	ETU	ETU	—	17 x char	136	—	DS97.26
N-Wandler angeschlossen	411	ETU	ETU	ETU	Format (411)	1	—	DS97.45
Typ des Auslösers	412	ETU	ETU	ETU	Format (412)	5	—	DS162.41

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Quelle VL ¹	Quelle VL ²	Format	Länge (Bit)	Skalierung	enthalten im DS.Byte
Bestellnummer COM11	424	—	COM11	—	16 x char	128	—	DS97.154
Seriennummer COM11 / COM21	425	—	COM11	COM21	16 x char	128	—	DS97.170

¹ LCD-ETU mit COM11

² kommunikationsfähige ETU mit COM21

8.6.5 Datenpunkte für Messwerte Strom

Die folgende Tabelle enthält die Datenpunkte für Messwerte Strom:

Tabelle 8- 5 Datenpunkte für Messwerte Strom

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Quelle VL 1	Quelle VL 2	Format	Länge (Bit)	Skalierung	enthalten im DS.Byte
Phasenunsymmetrie Strom (in %)	172	Messfkt.	ETU	ETU	unsigned char	8	0	DS94.0
Langzeitmittelwert Strom 3-phasig	193	Messfkt.	ETU	ETU	unsigned int	16	0	DS94.2
Langzeitmittelwert Strom L1	194	Messfkt.	ETU	—	unsigned int	16	0	DS94.4
Langzeitmittelwert Strom L2	195	Messfkt.	ETU	—	unsigned int	16	0	DS94.6
Langzeitmittelwert Strom L3	196	Messfkt.	ETU	—	unsigned int	16	0	DS94.8
Minimum Langzeitmittelwert Strom	244	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS72.24
Maximum Langzeitmittelwert Strom	245	Messfkt.	—	COM21	unsigned int	16	0	DS72.26
Strom der höchstbelasteten Phase	374	ETU	ETU	ETU	unsigned int	16	0	DS51.186 DS52.6*
Strom im Neutralleiter	375	ETU	ETU	ETU	unsigned int	16	0	DS51.190 DS94.18 DS52.8*
Strom, der zur Erde abfließt	376	ETU	ETU	ETU	unsigned int	16	0	DS51.192 DS94.20 DS52.10*
Strom in der Phase 1	380	ETU	ETU	ETU	unsigned int	16	0	DS94.10
Strom in der Phase 2	381	ETU	ETU	ETU	unsigned int	16	0	DS94.12
Strom in der Phase 3	382	ETU	ETU	ETU	unsigned int	16	0	DS94.14
Mittelwert Strom über die drei Phasen	383	ETU	ETU	ETU	unsigned int	16	0	DS94.16
Minimaler Strom in der Phase 1	384	ETU	ETU	—	unsigned int	16	0	DS72.0
Maximaler Strom in der Phase 1	385	ETU	ETU	—	unsigned int	16	0	DS72.2
Minimaler Strom in der Phase 2	386	ETU	ETU	—	unsigned int	16	0	DS72.4
Maximaler Strom in der Phase 2	387	ETU	ETU	—	unsigned int	16	0	DS72.6
Minimaler Strom in der Phase 3	388	ETU	ETU	—	unsigned int	16	0	DS72.8
Maximaler Strom in der Phase 3	389	ETU	ETU	—	unsigned int	16	0	DS72.10

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Quelle VL ¹	Quelle VL ²	Format	Länge (Bit)	Skalierung	enthalten im DS.Byte
Minimaler Strom im Neutralleiter	390	ETU	ETU	—	unsigned int	16	0	DS72.12
Maximaler Strom im Neutralleiter	391	ETU	ETU	ETU	unsigned int	16	0	DS72.14
Minimaler Strom, der zur Erde abfließt	392	ETU	ETU	—	unsigned int	16	0	DS72.16
Maximaler Strom, der zur Erde abfließt	393	ETU	ETU	ETU	unsigned int	16	0	DS72.18
Minimaler Mittelwert über die drei Phasen	394	ETU	ETU	—	unsigned int	16	0	DS72.20
Maximaler Mittelwert über die drei Phasen	395	ETU	ETU	ETU	unsigned int	16	0	DS72.22

* nur COM21

¹ LCD-ETU mit COM11

² kommunikationsfähige ETU mit COM21

8.6.6 Datenpunkte für Messwerte Spannung

Die folgende Tabelle enthält die Datenpunkte für Messwerte Spannung:

Tabelle 8- 6 Datenpunkte für Messwerte Spannung

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Quelle VL ¹	Quelle VL ²	Format	Länge (Bit)	Skalierung	enthalten im DS.Byte
Phasenunsymmetrie Spannung (in %)	173	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS94.22
Verkettete Spannung zwischen Phase L1 und L2	197	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS94.24
Verkettete Spannung zwischen Phase L2 und L3	198	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS94.26
Verkettete Spannung zwischen Phase L3 und L1	199	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS94.28
Sternpunktspannung Phase L1	200	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS94.30
Sternpunktspannung Phase L2	201	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS94.32
Sternpunktspannung Phase L3	202	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS94.34
Mittelwert der verketteten Spannung	203	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS94.36
Mittelwert der Sternpunktspannung	204	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS94.38
Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2	205	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS73.0
Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2	206	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS73.2
Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3	207	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS73.4
Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3	208	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS73.6
Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1	209	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS73.8
Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1	210	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS73.10
Minimum der Sternpunktspannung Phase L1	211	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS73.12
Maximum der Sternpunktspannung Phase L1	212	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS73.14
Minimum der Sternpunktspannung Phase L2	213	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS73.16
Maximum der Sternpunktspannung Phase L2	214	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS73.18

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Quelle VL ¹	Quelle VL ²	Format	Länge (Bit)	Skalierung	enthalten im DS.Byte
Minimum der Sternpunktspannung Phase L3	215	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS73.20
Maximum der Sternpunktspannung Phase L3	216	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS73.22

¹ LCD-ETU mit COM11

² kommunikationsfähige ETU mit COM21

8.6.7 Datenpunkte für Messwerte Leistung

Die folgende Tabelle enthält die Datenpunkte für Messwerte Leistung:

Tabelle 8-7 Datenpunkte für Messwerte Leistung

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Quelle VL ¹	Quelle VL ²	Format	Länge (Bit)	Skalierung	enthalten im DS.Byte
Summe der Scheinleistungen	217	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS94.40
Scheinleistung in der Phase L1	218	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS94.62
Scheinleistung in der Phase L2	219	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS94.64
Scheinleistung in der Phase L3	220	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS94.66
Summe der Wirkleistungen	221	Messfkt.	—	—	signed int	16	0	DS94.42
Wirkleistung in der Phase L1	222	Messfkt.	—	—	signed int	16	0	DS94.44
Wirkleistung in der Phase L2	223	Messfkt.	—	—	signed int	16	0	DS94.46
Wirkleistung in der Phase L3	224	Messfkt.	—	—	signed int	16	0	DS94.48
Summe der Blindleistungen	225	Messfkt.	—	—	signed int	16	0	DS94.50
Blindleistung in der Phase L1	226	Messfkt.	—	—	signed int	16	0	DS94.76
Blindleistung in der Phase L2	227	Messfkt.	—	—	signed int	16	0	DS94.78
Blindleistung in der Phase L3	228	Messfkt.	—	—	signed int	16	0	DS94.80
Langzeitmittelwert der Wirkleistung 3-phasig	229	Messfkt.	—	—	signed int	16	0	DS94.52
Langzeitmittelwert der Wirkleistung in der Phase L1	230	Messfkt.	—	—	signed int	16	0	DS94.54
Langzeitmittelwert der Wirkleistung in der Phase L2	231	Messfkt.	—	—	signed int	16	0	DS94.56
Langzeitmittelwert der Wirkleistung in der Phase L3	232	Messfkt.	—	—	signed int	16	0	DS94.58
Langzeitmittelwert der Scheinleistung 3-phasig	233	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS94.60
Langzeitmittelwert der Scheinleistung in der Phase L1	234	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS94.68
Langzeitmittelwert der Scheinleistung in der Phase L2	235	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS94.70
Langzeitmittelwert der Scheinleistung in der Phase L3	236	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS94.72
Langzeitmittelwert der Blindleistung 3-phasig	237	Messfkt.	—	—	signed int	16	0	DS94.74
Minimum des Mittelwerts der Scheinleistung	246	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS74.4
Maximum des Mittelwerts der Scheinleistung	247	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS74.6
Minimum des Mittelwerts der Blindleistung	248	Messfkt.	—	—	signed int	16	0	DS74.12

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Quelle VL ¹	Quelle VL ²	Format	Länge (Bit)	Skalierung	enthalten im DS.Byte
Maximum des Mittelwerts der Blindleistung	249	Messfkt.	—	—	signed int	16	0	DS74.14
Minimum des Mittelwerts der Wirkleistung	250	Messfkt.	—	—	signed int	16	0	DS74.8
Maximum des Mittelwerts der Wirkleistung	251	Messfkt.	—	—	signed int	16	0	DS74.10

¹ LCD-ETU mit COM11

² kommunikationsfähige ETU mit COM21

8.6.8 Datenpunkte für sonstige Messwerte

Die folgende Tabelle enthält die Datenpunkte für sonstige Messwerte:

Tabelle 8- 8 Datenpunkte für sonstige Messwerte

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Quelle VL ¹	Quelle VL ²	Format	Länge (Bit)	Skalierung	enthalten im DS.Byte
Mittelwert des Leistungsfaktors	168	Messfkt.	—	—	signed int	16	- 3	DS51.184 DS94.98
Leistungsfaktor in der Phase L1	169	Messfkt.	—	—	signed int	16	- 3	DS94.100
Leistungsfaktor in der Phase L2	170	Messfkt.	—	—	signed int	16	- 3	DS94.102
Leistungsfaktor in der Phase L3	171	Messfkt.	—	—	signed int	16	- 3	DS94.104
Minimum des Mittelwerts des Leistungsfaktors	242	Messfkt.	—	—	signed int	16	- 3	DS74.0
Maximum des Mittelwerts des Leistungsfaktors	243	Messfkt.	—	—	signed int	16	- 3	DS74.2
Temperatur im Schaltschrank (gem. im COM16)	71	COM16	—	—	unsigned char	8	0	DS94.114
Minimale Temperatur im Schaltschrank	72	COM16	—	—	unsigned char	8	0	DS77.0
Maximale Temperatur im Schaltschrank	73	COM16	—	—	unsigned char	8	0	DS77.1
Temperatur im Leistungsschalter (gem. im BSS)	330	BSS	—	—	unsigned char	8	0	DS94.115
Minimale Temperatur im Leistungsschalter	74	COM16	—	—	unsigned char	8	0	DS77.2
Maximale Temperatur im Leistungsschalter	75	COM16	—	—	unsigned char	8	0	DS77.3
Wirkarbeit in Normalrichtung [MWh]	238	Messfkt.	—	—	unsigned long	32	0	DS94.82
Wirkarbeit in Normalrichtung [kWh]	433	Messfkt.	—	—	unsigned long	32	0	DS94.116
Wirkarbeit gegen die Normalrichtung [MWh]	239	Messfkt.	—	—	unsigned long	32	0	DS94.86
Wirkarbeit gegen die Normalrichtung [kWh]	434	Messfkt.	—	—	unsigned long	32	0	DS94.120
Blindarbeit in Normalrichtung [MVarh]	240	Messfkt.	—	—	unsigned long	32	0	DS94.90
Blindarbeit in Normalrichtung [kVarh]	435	Messfkt.	—	—	unsigned long	32	0	DS94.124
Blindarbeit gegen die Normalrichtung [MVarh]	241	Messfkt.	—	—	unsigned long	32	0	DS94.94
Blindarbeit gegen die Normalrichtung [kVarh]	436	Messfkt.	—	—	unsigned long	32	0	DS94.128
Frequenz 3VL	396	—	ETU	—	unsigned int	16	- 2	DS94.112
Frequenz	262	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	- 2	DS94.106

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Quelle VL ¹	Quelle VL ²	Format	Länge (Bit)	Skalierung	enthalten im DS.Byte
Minimum der Frequenz	252	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	- 2	DS76.2
Maximum der Frequenz	253	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	- 2	DS76.0
Klirrfaktor des Stroms	254	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS94.108
Minimum des Klirrfaktors des Stroms	255	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS76.4
Maximum des Klirrfaktors des Stroms	256	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS76.5
Klirrfaktor der Spannung	257	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS94.109
Minimum des Klirrfaktors der Spannung	258	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS76.6
Maximum des Klirrfaktors der Spannung	259	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS76.7
Scheitelfaktor	260	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	- 1	DS94.111
Minimum des Scheitelfaktors	263	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	- 1	DS72.28
Maximum des Scheitelfaktors	264	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	- 1	DS72.29
Formfaktor	261	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	- 1	DS94.110
Minimum des Formfaktors	265	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	- 1	DS72.30

¹ LCD-ETU mit COM11

² kommunikationsfähige ETU mit COM21

8.6.9 Datenpunkte für die Zeitstempel (ZS) der Messwerte

Die folgende Tabelle enthält die Datenpunkte für die Zeitstempel (ZS) der Messwerte:

Tabelle 8- 9 Datenpunkte für die Zeitstempel (ZS) der Messwerte

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Quelle VL ¹	Quelle VL ²	Format	Länge (Bit)	Skalierung	enthalten im DS.Byte
ZS Minimaler Strom in der Phase L1	25	COM16	COM11	—	Zeit	64	—	DS72.32
ZS Maximaler Strom in der Phase L1	26	COM16	COM11	—	Zeit	64	—	DS72.40
ZS Minimaler Strom in der Phase L2	27	COM16	COM11	—	Zeit	64	—	DS72.48
ZS Maximaler Strom in der Phase L2	28	COM16	COM11	—	Zeit	64	—	DS72.56
ZS Minimaler Strom in der Phase L3	29	COM16	COM11	—	Zeit	64	—	DS72.64
ZS Maximaler Strom in der Phase L3	30	COM16	COM11	—	Zeit	64	—	DS72.72
ZS Minimaler Strom im Neutralleiter	33	COM16	COM11	—	Zeit	64	—	DS72.112
ZS Maximaler Strom im Neutralleiter	34	COM16	COM11	—	Zeit	64	—	DS72.120
ZS Minimaler Strom, der zur Erde abfließt	35	COM16	COM11	—	Zeit	64	—	DS72.128
ZS Maximaler Strom, der zur Erde abfließt	36	COM16	COM11	—	Zeit	64	—	DS72.136
ZS Minimaler Mittelwert über die drei Phasen	31	COM16	COM11	—	Zeit	64	—	DS72.80
ZS Maximaler Mittelwert über die drei Phasen	32	COM16	COM11	—	Zeit	64	—	DS72.88
ZS Minimum Langzeitmittelwert Strom	55	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS72.96
ZS Maximum Langzeitmittelwert Strom	56	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS72.104
ZS Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2	37	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS73.24
ZS Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2	38	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS73.32
ZS Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3	39	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS73.40
ZS Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3	40	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS73.48
ZS Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1	41	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS73.56
ZS Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1	42	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS73.64
ZS Minimum der Sternpunktspannung Phase L1	43	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS73.72
ZS Maximum der Sternpunktspannung Phase L1	44	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS73.80

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Quelle VL ¹	Quelle VL ²	Format	Länge (Bit)	Skalierung	enthalten im DS.Byte
ZS Minimum der Sternpunktspannung Phase L2	45	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS73.88
ZS Maximum der Sternpunktspannung Phase L2	46	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS73.96
ZS Minimum der Sternpunktspannung Phase L3	47	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS73.104
ZS Maximum der Sternpunktspannung Phase L3	48	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS73.112
ZS Minimum d. Mittelwerts der Scheinleistung	57	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS74.16
ZS Maximum d. Mittelwerts der Scheinleistung	58	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS74.24
ZS Minimum des Mittelwerts der Wirkleistung	49	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS74.32
ZS Maximum des Mittelwerts der Wirkleistung	50	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS74.40
ZS Minimum des Mittelwerts der Blindleistung	51	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS74.48
ZS Maximum des Mittelwerts der Blindleistung	52	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS74.56
ZS Minimum des Mittelwerts des Leistungsfaktors	53	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS74.64
ZS Maximum des Mittelwerts des Leistungsfaktors	54	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS74.72
ZS Minimale Temperatur im Schaltschrank	76	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS77.4
ZS Maximale Temperatur im Schaltschrank	77	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS77.12
ZS Minimale Temperatur im Leistungsschalter	78	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS77.20
ZS Maximale Temperatur im Leistungsschalter	79	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS77.28
ZS Minimum der Frequenz	59	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS76.8
ZS Maximum der Frequenz	60	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS76.16
ZS Minimum des Klirrfaktors des Stroms	61	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS76.24
ZS Maximum des Klirrfaktors des Stroms	62	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS76.32
ZS Minimum des Klirrfaktors der Spannung	63	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS76.40
ZS Maximum des Klirrfaktors der Spannung	64	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS76.48
ZS Minimum des Scheitelfaktors	65	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS72.144
ZS Maximum des Scheitelfaktors	66	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS72.152

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Quelle VL ¹	Quelle VL ²	Format	Länge (Bit)	Skalierung	enthalten im DS.Byte
ZS Minimum des Formfaktors	67	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS72.160
ZS Maximum des Formfaktors	68	COM16	—	—	Zeit	64	—	DS72.168

¹ LCD-ETU mit COM11

² kommunikationsfähige ETU mit COM21

8.6.10 Parameter der SENTRON-Leistungsschalter (Primäre Schutzfunktion)

Die folgende Tabelle enthält die Parameter der SENTRON-Leistungsschalter (Primäre Schutzfunktion):

Tabelle 8- 10 Parameter der SENTRON-Leistungsschalter (Primäre Schutzfunktion)

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Quelle VL ¹	Quelle VL ²	Format	Länge (Bit)	Skalierung	enthalten im DS.Byte
Aktiver Parametersatz	370	ETU	—	ETU	Format (370)	1	—	DS129.65
Trägheitsklasse (nur SENTRON VL LCD ETU40M)	331	—	ETU	ETU	Format (331)	8	0	DS129.68
Überlastparameter I_R Parametersatz A (PS A)	333	ETU	ETU	ETU	unsigned int	16	0	DS129.4
Trägheitsgrad t_R PS A	335	ETU	ETU	ETU	unsigned int	16	-1	DS129.8
Kurzschlusschutz unverzögert I_i PS A	336	ETU	ETU	ETU	unsigned int	16	1 / 0 (VL)	DS129.10
Kurzschlusschutz verzögert I_{sd} PS A	337	ETU	ETU	ETU	unsigned int	16	1 / 0 (VL)	DS129.12
Verzögerungszeit Kurzschlusschutz t_{sd} PS A	338	ETU	ETU	ETU	unsigned int	16	-3	DS129.14
Überlastschutz Neutralleiter I_N PS A (WL)	334	ETU	—	—	unsigned int	16	0	DS129.6
Überlastschutz Neutralleiter I_N (VL)	365	—	ETU	ETU	unsigned char	8	0	DS129.66
Erdschlusschutz I_g PS A	339	ETU	ETU	ETU	unsigned int	16	0	DS129.16
Verzögerungszeit Erdschlusschutz t_g PS A	340	ETU	ETU	ETU	unsigned int	16	-3	DS129.18
Erdschlussalarm I_{g2} PS A	341	ETU	ETU	—	unsigned int	16	0	DS129.20
Verzögerungszeit Erdschlussalarm t_{g2} PS A	342	ETU	ETU	—	unsigned int	16	-3	DS129.22
I^{4t} -Kennlinie für den Überlastschutz PS A	345	ETU	—	—	Format (345)	1	—	DS129.26
I^{2t} -Kennlinie für verz. Kurzschlusschutz PS A	343	ETU	ETU	ETU	Format (343)	1	—	DS129.24
I^{2t} -Kennlinie für Erdschlusschutz PS A	344	ETU	ETU	ETU	Format (344)	1	—	DS129.25
Thermisches Gedächtnis PS A	346	ETU	ETU	ETU	Format (346)	1	—	DS129.27
Phasenausfallempfindlichkeit PS A	347	ETU	—	—	Format (347)	1	—	DS129.28
Abkühlzeitkonstante PS A	348	ETU	—	—	unsigned int	16	0	DS129.30
Überlastparameter I_R Parametersatz B (PS B)	349	ETU	—	—	unsigned int	16	0	DS129.32

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Quelle VL ¹	Quelle VL ²	Format	Länge (Bit)	Skalierung	enthalten im DS.Byte
Trägheitsgrad t_R PS B	351	ETU	—	—	unsigned int	16	- 1	DS129.36
Kurzschlusschutz unverzögert I_i PS B	352	ETU	—	—	unsigned int	16	1	DS129.38
Kurzschlusschutz verzögert I_{sd} PS B	353	ETU	—	—	unsigned int	16	1	DS129.40
Verzögerungszeit Kurzschlusschutz t_{sd} PS B	354	ETU	—	—	unsigned int	16	- 3	DS129.42
Überlastschutz Neutralleiter I_N PS B	350	ETU	—	—	unsigned int	16	0	DS129.34
Erdschlusschutz I_g PS B	355	ETU	—	—	unsigned int	16	0	DS129.44
Verzögerungszeit Erdschluss t_g PS B	356	ETU	—	—	unsigned int	16	- 3	DS129.46
Erdschlussalarm I_{g2} PS B	357	ETU	—	—	unsigned int	16	0	DS129.48
Verzögerungszeit Erdschlussalarm t_{g2} PS B	358	ETU	—	—	unsigned int	16	- 3	DS129.50
I_{4t} -Kennlinie für den Überlastschutz PS B	361	ETU	—	—	Format (345)	1	—	DS129.54
I_{2t} -Kennlinie für verz. Kurzschlusschutz PS B	359	ETU	—	—	Format (343)	1	—	DS129.52
I_{2t} -Kennlinie für Erdschlusschutz PS B	360	ETU	—	—	Format (344)	1	—	DS129.53
Thermisches Gedächtnis PS B	362	ETU	—	—	Format (346)	1	—	DS129.55
Phasenausfallempfindlichkeit PS B	363	ETU	—	—	Format (347)	1	—	DS129.56
Abkühlzeitkonstante PS B	364	ETU	—	—	unsigned int	16	0	DS129.58
Lastabwurf	367	ETU	—	—	unsigned int	16	0	DS129.60
Lastaufnahme	368	ETU	—	—	unsigned int	16	0	DS129.62
Verzögerungszeit Lastabwurf / -aufnahme	366	ETU	—	—	unsigned char	8	0	DS129.64
Überlast Voralarm (nur VL)	369	—	ETU	—	unsigned int	16	0	DS128.44
Aktiver Parametersatz	370	ETU	—	ETU	Format (370)	1	—	DS129.65

¹ LCD-ETU mit COM11

² kommunikationsfähige ETU mit COM21

8.6.11 Parameter der SENTRON-Leistungsschalter (Erweiterte Schutzfunktion)

Die folgende Tabelle enthält die Parameter der SENTRON-Leistungsschalter (Erweiterte Schutzfunktion):

Tabelle 8- 11 Parameter der SENTRON-Leistungsschalter (Erweiterte Schutzfunktion)

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Quelle VL ¹	Quelle VL ²	Format	Länge (Bit)	Skalierung	enthalten im DS.Byte
Unsymmetrie Strom	139	Messfkt.	ETU	ETU	unsigned char	8	0	DS128.41
Verzögerungszeit für Unsymmetrie Strom	140	Messfkt.	ETU	—	unsigned char	8	0	DS128.42
Wirkleistung in Normalrichtung	141	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS128.14
Verzögerungszeit für Wirkleistung in Normalrichtung	142	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS128.18
Wirkleistung gegen Normalrichtung	143	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS128.16
Verzögerungszeit für Wirkleistung gegen Normalrichtung	144	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS128.19
Unterfrequenz	147	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS128.22
Verzögerungszeit für Unterfrequenz	148	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS128.25
Überfrequenz	149	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS128.26
Verzögerungszeit für Überfrequenz	150	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS128.24
Unsymmetrie Spannung	151	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS128.32
Verzögerungszeit für Unsymmetrie Spannung	152	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS128.33
Unterspannung	153	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS128.34
Verzögerungszeit für Unterspannung	154	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS128.38
Überspannung	155	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS128.36
Verzögerungszeit für Überspannung	156	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS128.39
Klirrfaktor des Stroms	158	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS128.28
Verzögerungszeit des Klirrfaktors des Stroms	159	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS128.29

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Quelle VL ¹	Quelle VL ²	Format	Länge (Bit)	Skalierung	enthalten im DS.Byte
Klirrfaktor der Spannung	160	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS128.30
Verzögerungszeit des Klirrfaktors der Spannung	161	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS128.31

¹ LCD-ETU mit COM11

² kommunikationsfähige ETU mit COM21

8.6.12 Parameter der SENTRON-Leistungsschalter (Parameter für Schwellwertwarnungen)

Die folgende Tabelle enthält die Parameter der SENTRON-Leistungsschalter (Parameter für Schwellwertwarnungen):

Tabelle 8- 12 Parameter der SENTRON-Leistungsschalter (Parameter für Schwellwertwarnungen)

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Quelle VL ¹	Quelle VL ²	Format	Länge (Bit)	Skalierung	enthalten im DS.Byte
Überstrom	267	Messfkt.	ETU	—	unsigned int	16	0	DS130.48
Verzögerungszeit für Überstrom	268	Messfkt.	ETU	—	unsigned char	8	0	DS130.56
Strom, der gegen Erde fließt	269	Messfkt.	ETU	—	unsigned int	16	0	DS130.50
Verzögerungszeit des Stroms, der gegen Erde fließt	270	Messfkt.	ETU	—	unsigned char	8	0	DS130.57
Überstrom im Neutralleiter	271	Messfkt.	ETU	—	unsigned int	8	0	DS130.52
Verzögerungszeit für Überstrom im Neutralleiter	272	Messfkt.	ETU	—	unsigned char	8	0	DS130.58
Phasenunsymmetrie Strom	273	Messfkt.	ETU	—	unsigned char	8	0	DS130.59
Verzögerungszeit für Phasenunsymmetrie Strom	274	Messfkt.	ETU	—	unsigned char	8	0	DS130.60
Langzeitmittelwert des Stroms	275	Messfkt.	ETU	—	unsigned int	16	0	DS130.54
Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert des Stroms	276	Messfkt.	ETU	—	unsigned char	8	0	DS130.61
Unterspannung	277	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS130.62
Verzögerungszeit für die Unterspannung	278	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.64
Phasenunsymmetrie Spannung	279	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.65
Verzögerungszeit für Phasenunsymmetrie Spannung	280	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.66
Überspannung	281	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS130.68
Verzögerungszeit für die Überspannung	282	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.70
Wirkleistung in Normalrichtung	283	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS130.4
Verzögerungszeit für die Wirkleistung in Normalrichtung	284	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.12
Wirkleistung gegen Normalrichtung	285	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS130.6

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Quelle VL ¹	Quelle VL ²	Format	Länge (Bit)	Skalierung	enthalten im DS.Byte
Verzögerungszeit für die Wirkleistung gegen Normalrichtung	286	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.13
Leistungsfaktor kapazitiv	287	Messfkt.	—	—	signed int	16	-3	DS130.8
Verzögerungszeit für Leistungsfaktor kapazitiv	288	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.14
Leistungsfaktor induktiv	289	Messfkt.	—	—	signed int	16	-3	DS130.10
Verzögerungszeit für Leistungsfaktor induktiv	290	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.15
Langzeitmittelwert Wirkleistung	291	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS130.30
Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert der Wirkleistung	292	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.34
Langzeitmittelwert Scheinleistung	293	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS130.32
Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert der Scheinleistung	294	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.35
Langzeitmittelwert Blindleistung	295	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS130.36
Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert der Blindleistung	296	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.40
Blindleistung in Normalrichtung	297	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS130.38
Verzögerungszeit für die Blindleistung in Normalrichtung	298	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.41
Blindleistung gegen Normalrichtung	299	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS130.42
Verzögerungszeit für die Blindleistung gegen Normalrichtung	300	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.46
Scheinleistung	301	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS130.44
Verzögerungszeit für die Scheinleistung	302	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.47
Überfrequenz	303	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.16
Verzögerungszeit für die Überfrequenz	304	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.17
Unterfrequenz	305	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.18
Verzögerungszeit für die Unterfrequenz	306	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.19
Klirrfaktor Strom	319	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.20
Verzögerungszeit für den Klirrfaktor Strom	320	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.21
Klirrfaktor Spannung	321	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.22

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Quelle VL ¹	Quelle VL ²	Format	Länge (Bit)	Skalierung	enthalten im DS.Byte
Verzögerungszeit für den Klirrfaktor Spannung	322	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.23
Scheitelfaktor	323	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	- 2	DS130.24
Verzögerungszeit für den Scheitelfaktor	324	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.28
Formfaktor	325	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	- 2	DS130.26
Verzögerungszeit für den Formfaktor	326	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS130.29

¹ LCD-ETU mit COM11

² kommunikationsfähige ETU mit COM21

8.6.13 Parameter der SENTRON-Leistungsschalter (Kommunikation, Messwerteinstellung etc.)

Die folgende Tabelle enthält die Parameter der SENTRON-Leistungsschalter (Kommunikation, Messwerteinstellung, etc.):

Tabelle 8- 13 Parameter der SENTRON-Leistungsschalter (Kommunikation, Messwerteinstellung, etc.)

Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Quelle VL ¹	Quelle VL ²	Format	Länge (Bit)	Skalierung	enthalten im DS.Byte
MODBUS-Adresse	5	COM16	COM11	COM21	unsigned int	8	0	DS160.5
Basistyp der MODBUS-Datenübertragung	6	COM16	COM11	COM21	Hex	2	—	DS160.6
Daten im zyklischen Profil des MODBUS	7	COM16	COM11	COM21	Format (7)	224	—	DS160.8
IP-Adresse des BDA PLUS	10	BDA PLUS	—	—	Format (10)	40	—	DS160.42
Belegung des konfigurierbaren digitalen Ausgangsmoduls	129	konf. DO	—	—	Format (129)	168	—	DS128.46
Normale Einspeiserichtung	145	Messfkt.	—	—	Format (145)	1	—	DS128.20
Phasendreh Sinn	146	Messfkt.	—	—	Format (146)	1	—	DS128.21
Spannungswandleranschluss primärseitig in Stern oder Dreieck	162	Messfkt.	—	—	Format (162)	1	—	DS128.4
Nennspannung des Netzes (primärseitig)	164	Messfkt.	—	—	unsigned int	16	0	DS128.6
Sekundärspannung des Wandlers	165	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS128.8
Länge der Periode für die Langzeitmittelwertberechnung	166	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS128.9
Anzahl der Subperioden für die Langzeitmittelwertberechnung	167	Messfkt.	—	—	unsigned char	8	0	DS128.10
Untergrenze der Stromübertragung	372	ETU	—	—	unsigned int	16	0	DS128.12
Erdschluss Wandlererfassungsart	410	ETU	ETU	ETU	Format (410)	2	—	DS97.44 DS129.69

¹ LCD-ETU mit COM11

² kommunikationsfähige ETU mit COM21

8.7 Registerblöcke für SENTRON WL

8.7.1 Registerblock RB 51 Hauptübersicht

Die folgende Tabelle zeigt den Inhalt des Registerblocks 51, der die wichtigsten Informationen aus anderen Registerblöcken kopiert und diese als Komplettübersicht zur Verfügung stellt. Dieser Registerblock wird benutzt, um die Daten der Hauptübersicht anzuzeigen.

Die folgende Tabelle enthält die Registerblöcke RB 51: Hauptübersicht (Länge 119 Register, nur lesend):

Tabelle 8- 14 Inhalt des Registerblocks 51

Register			Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse		High / Low						
dez	hex							
13057	0x3301	-	Auslösebuch der letzten 5 Auslösungen mit Zeit	15	COM16	Format (15)	480	—
13087	0x331F	-	Ereignisbuch der letzten 10 Ereignisse mit Zeit	16	COM16	Format (16)	960	—
13147	0x335B	LOW	Status des angeschlossenen Modbus	17	COM16	Format (17)	3	—
13147	0x335B	HIGH	Steuert die Befehle / Funktionen (z. B. min. / max. Werte löschen / rücksetzen) des Kommunikationsmoduls	18	COM16	Format (18)	8	—
13148	0x335C	LOW	Steuert die Ausgänge des Kommunikationsmoduls (z. B. Schalten des Schalters)	19	COM16	Format (19)	8	—
13148	0x335C	HIGH	Zeigt die höchstbelastete Phase an	373	ETU	Format (373)	3	—
13149	0x335D	-	Mittelwert des Leistungsfaktors	168	Messfkt.	signed int	16	-3
13150	0x335E	-	Strom der höchstbelasteten Phase	374	ETU	unsigned int	16	0
13151	0x335F	-	Zeit bis zur vermutlichen Überlastauslösung	379	ETU	unsigned int	16	0
13152	0x3360	-	Strom im Neutralleiter	375	ETU	unsigned int	16	0
13153	0x3361	-	Strom, der zur Erde abfließt	376	ETU	unsigned int	16	0
13154	0x3362	-	System-Zeit der Leistungsschalter	90	COM16	Zeit	64	—
13158	0x3366	LOW	Position des Leistungsschalters im Rahmen	24	COM16	Format (24)	4	—
13158	0x3366	HIGH	Status Leistungsschalter (Ein / Aus / Gespannt, etc.)	328	BSS	Format (328)	8	—

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
13159	0x3367	-	Überlastparameter I _R Parametersatz A (PS A)	333	ETU	unsigned int	16	0
13160	0x3368	-	Überlastparameter I _R Parametersatz B (PS B)	349	ETU	unsigned int	16	0
13161	0x3369	-	Bemessungsstromstecker (Rating Plug)	377	ETU	unsigned int	16	0
13162	0x336A	LOW	Aktiver Parametersatz	370	ETU	Format (370)	1	—
13162	0x336A	-	Reserviert	—	—	—	72	—
13167	0x336F	LOW	Eigenschaftsbyte (Auslösebuch der letzten 5 Auslösungen mit Zeit)	—	COM16	EB	8	—
13167	0x336F	HIGH	Eigenschaftsbyte (Ereignisbuch der letzten 10 Ereignisse mit Zeit)	—	COM16	EB	8	—
13168	0x3370	LOW	Eigenschaftsbyte für Byte 180 (Status des angeschlossenen Modbus)	—	COM16	EB	8	—
13168	0x3370	HIGH	Eigenschaftsbyte (Steuert die Befehle / Funktionen (z. B. min. / max. Werte löschen / rücksetzen) des Kommunikationsmoduls)	—	COM16	EB	8	—
13169	0x3371	-	Eigenschaftsbyte (Steuert die Ausgänge des Kommunika- tionsmoduls (z. B. Schalten des Schalters))	—	COM16	EB	8	—
13169	0x3371	HIGH	Eigenschaftsbyte für Byte 183 (Zeigt die höchstbelastete Phase an)	—	ETU	EB	8	—
13170	0x3372	LOW	Eigenschaftsbyte (Mittelwert des Leistungsfaktors)	—	Messfkt.	EB	8	—
13170	0x3372	HIGH	Eigenschaftsbyte (Strom der höchstbelasteten Phase)	—	ETU	EB	8	—
13171	0x3373	LOW	Eigenschaftsbyte für Byte 188 (Zeit bis zur vermutlichen Überlastauslösung)	—	ETU	EB	8	—
13171	0x3373	HIGH	Eigenschaftsbyte (Strom im Neutralleiter)	—	ETU	EB	8	—
13172	0x3374	LOW	Eigenschaftsbyte (Strom, der zur Erde abfließt)	—	ETU	EB	8	—
13172	0x3374	HIGH	Eigenschaftsbyte (System-Zeit der Leistungsschalter)	—	COM16	EB	8	—
13173	0x3375	LOW	Eigenschaftsbyte (Position des Leistungsschalters im Rahmen)	—	COM16	EB	8	—

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
13173	0x3375	HIGH	Eigenschaftsbyte (Status Leistungsschalter (Ein / Aus / Gespannt, etc.))	—	BSS	EB	8	—
13174	0x3376	LOW	Eigenschaftsbyte (Überlastparameter I _R Parametersatz A (PS A))	—	ETU	EB	8	—
13174	0x3376	HIGH	Eigenschaftsbyte (Überlastparameter I _R Parametersatz B (PS B))	—	ETU	EB	8	—
13175	0x3377	LOW	Eigenschaftsbyte (Bemessungsstromstecker (Rating Plug))	—	ETU	EB	8	—
13175	0x3377	HIGH	Eigenschaftsbyte (Aktiver Parametersatz)	—	ETU	EB	8	—

8.7.2 Registerblock RB 64 Daten der harmonischen Analyse

Die folgende Tabelle zeigt den Inhalt des Registerblocks 64, in dem die Anteile der Harmonischen von Strom und Spannung übertragen werden. Der Inhalt ist im Format (309) beschrieben. Das Eigenschafts-Byte erteilt Auskunft, ob der Datenpunkt verfügbar ist. Generell ist eine Harmonische Analyse nur mit einem SENTRON WL mit Messfunktion PLUS verfügbar.

Die folgende Tabelle enthält die Registerblöcke RB 64: Daten der Harmonischen Analyse (Länge 66 Register, nur lesend):

Tabelle 8- 15 Inhalt des Registerblocks 64

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
16385	0x4001	-	Harmonische von Strom/Spannung bis zur 29.	309	Messfkt.	Format (309)	928	0
16443	0x403B	-	Reserviert	—	—	—	112	—
16450	0x4042	LOW	Eigenschafts-Byte (Harmoni-sche von Strom / Spannung bis zur 29.)	309	Messfkt.	EB	8	—

8.7.3 Registerblock RB 68 Daten der CubicleBUS Module

Die folgende Tabelle zeigt den Inhalt des Registerblocks 68, über den die Ausgänge der digitalen Ausgangsmodule gelesen und auch gesteuert und die Systemzeit ausgelesen werden können. Zusätzlich ist es möglich, die Systemzeit einzustellen und auch die Ausgänge des Kommunikationsmoduls zu setzen, um die Schalter ein- bzw. auszuschalten.

Die folgende Tabelle enthält die Registerblöcke RB 68: Daten der CubicleBUS Module (Länge 23 Register, lesend und schreibend):

Tabelle 8- 16 Inhalt des Registerblocks 68

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
17409	0x4401	-	Header; Wert 0x00 00 00 00	—	COM16	—	32	—
17411	0x4403	-	System-Zeit der Leistungsschalter	90	COM16	Zeit	64	—
17415	0x4407	LOW	Steuert die Ausgänge des Kommunikationsmoduls (z. B. Schalten des Schalters)	19	COM16	Format (19)	8	—
17415	0x4407	HIGH	Reserviert	—	—	—	8	—
17416	0x4408	LOW	Status der Ausgänge des digitalen Ausgangsmoduls 1	118	DO1	Hex	8	—
17416	0x4408	HIGH	Status der Ausgänge des digitalen Ausgangsmoduls 2	123	DO2	Hex	8	—
17417	0x4409	-	Reserviert	—	—	—	192	—
17429	0x4415	LOW	Eigenschafts-Byte (System-Zeit der Leistungsschalter)	—	COM16	EB	8	—
17429	0x4415	HIGH	Eigenschafts-Byte (Steuert die Ausgänge des Kommunikationsmoduls (z. B. Schalten des Schalters))	—	COM16	EB	8	—
17430	0x4416	LOW	Reserviert	—	—	—	8	—
17430	0x4416	HIGH	Eigenschafts-Byte (Status der Ausgänge des digitalen Ausgangsmoduls 1)	—	DO1	EB	8	—
17431	0x4417	LOW	Eigenschafts-Byte (Status der Ausgänge des digitalen Ausgangsmoduls 2)	—	DO2	EB	8	—

8.7.4 Registerblock RB 69 Status der Module

Die folgende Tabelle zeigt den Inhalt des Registerblocks 69, in dem die Zustände der Eingänge an den digitalen Eingangsmodulen sowie des Eingangs am COM16-Modul übertragen werden. Enthalten sind auch die Schalterstellungen an den digitalen Eingangsmodulen und Ausgangsmodulen am CubicleBUS.

Die folgende Tabelle enthält die Registerblöcke RB 69: Status der Module (Länge 22 Register, nur lesend):

Tabelle 8- 17 Inhalt des Registerblocks 69

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
17665	0x4501	LOW	Status der Eingänge des digitalen Eingangsmoduls 1	110	DI1	Hex	8	—
17665	0x4501	HIGH	Status der Eingänge des digitalen Eingangsmoduls 2	114	DI2	Hex	8	—
17666	0x4502	LOW	Steuert die Ausgänge des Kommunikationsmoduls (z. B. Schalten des Schalters) und Rückmeldungen	19	COM16	Format (19)	8	—
17666	0x4502	HIGH	Schalterstellung am digitalen Eingangsmodul 1	111	DI1	Format (111)	8	—
17667	0x4503	LOW	Schalterstellung am digitalen Eingangsmodul 2	115	DI2	Format (111)	8	—
17667	0x4503	HIGH	Schalterstellung am digitalen Ausgangsmodul 1	119	DO1	Format (119)	8	—
17668	0x4504	LOW	Schalterstellung am digitalen Ausgangsmodul 2	124	DO2	Format (119)	8	—
17668	0x4504	-	Reserviert	—	—	—	32	—
17670	0x4506	HIGH	Kommunikationsmodul - Schreibschutz (WriteEnable)	14	COM16	Format (14)	1	—
17671	0x4507	LOW	Reserviert	—	—	—	8	—
17671	0x4507	HIGH	6 Kommunikationsmodul-Bits für das digitale konfigurierbare Ausgangsmodul	426	COM16	Format (426)	6	—
17672	0x4508	-	Reserviert	—	—	—	120	—
17679	0x450F	HIGH	Eigenschaftsbyte f (6 Modbus Kommunikationsmodul-Bits für das digitale konfigurierbare Ausgangsmodul)	—	COM16	EB	8	—
17680	0x4510	LOW	Eigenschaftsbyte (Status der Eingänge des digitalen Eingangsmoduls 1)	—	DI1	EB	8	—
17680	0x4510	HIGH	Eigenschaftsbyte (Status der Eingänge des digitalen Eingangsmoduls 2)	—	DI2	EB	8	—

8.7 Registerblöcke für SENTRON WL

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
17681	0x4511	LOW	Eigenschaftsbyte (Steuert die Ausgänge des Kommunikationsmoduls (z. B. Schalten des Schalters) und Rückmeldungen)	—	COM16	EB	8	—
17681	0x4511	HIGH	Eigenschaftsbyte (Schalterstellung am digitalen Eingangsmodul 1)	—	DI1	EB	8	—
17682	0x4512	LOW	Eigenschaftsbyte (Schalterstellung am digitalen Eingangsmodul 2)	—	DI2	EB	8	—
17682	0x4512	HIGH	Eigenschaftsbyte (Schalterstellung am digitalen Ausgangsmodul 1)	—	DO1	EB	8	—
17683	0x4513	LOW	Eigenschaftsbyte (Schalterstellung am digitalen Ausgangsmodul 2)	—	DO2	EB	8	—
17683	0x4513	-	Reserviert	—	—	—	32	—
17685	0x4515	HIGH	Eigenschaftsbyte (Kommunikationsmodul-Schreibschutz (WriteEnable))	—	COM16	EB	8	—
17686	0x4516	LOW	Reserviert	—	—	—	8	—

8.7.5 Registerblock RB 72 Min- und Max-Messwerte

Die folgende Tabelle zeigt den Inhalt des Registerblocks 72, in dem die minimalen und maximalen Messwerte der Ströme übertragen werden. Enthalten sind ebenfalls die dazugehörigen Zeitstempel für diese minimalen und maximalen Messwerte.

Die folgende Tabelle enthält die Registerblöcke RB 72: Min. / Max. Messwerte der Ströme und der dazugehörigen Zeitstempel (Länge 118 Register, nur lesend):

Tabelle 8- 18 Inhalt des Registerblocks 72

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
18433	0x4801	-	Minimaler Strom in der Phase 1	384	ETU	unsigned int	16	0
18434	0x4802	-	Maximaler Strom in der Phase 1	385	ETU	unsigned int	16	0
18435	0x4803	-	Minimaler Strom in der Phase 2	386	ETU	unsigned int	16	0
18436	0x4804	-	Maximaler Strom in der Phase 2	387	ETU	unsigned int	16	0
18437	0x4805	-	Minimaler Strom in der Phase 3	388	ETU	unsigned int	16	0
18438	0x4806	-	Maximaler Strom in der Phase 3	389	ETU	unsigned int	16	0
18439	0x4807	-	Minimaler Strom im Neutralleiter	390	ETU	unsigned int	16	0
18440	0x4808	-	Maximaler Strom im Neutralleiter	391	ETU	unsigned int	16	0
18441	0x4809	-	Minimaler Strom, der zur Erde abfließt	392	ETU	unsigned int	16	0
18442	0x480A	-	Maximaler Strom, der zur Erde abfließt	393	ETU	unsigned int	16	0
18443	0x480B	-	Minimaler Mittelwert über die drei Phasen	394	ETU	unsigned int	16	0
18444	0x480C	-	Maximaler Mittelwert über die drei Phasen	395	ETU	unsigned int	16	0
18445	0x480D	-	Minimum Langzeitmittelwert Strom	244	Messfkt.	unsigned int	16	0
18446	0x480E	-	Maximum Langzeitmittelwert Strom	245	Messfkt.	unsigned int	16	0
18447	0x480F	LOW	Minimum des Scheitelfaktors	263	Messfkt.	unsigned char	8	-1
18447	0x480F	HIGH	Maximum des Scheitelfaktors	264	Messfkt.	unsigned char	8	-1
18448	0x4810	LOW	Minimum des Formfaktors	265	Messfkt.	unsigned char	8	-1
18448	0x4810	HIGH	Maximum des Formfaktors	266	Messfkt.	unsigned char	8	-1

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
18449	0x4811	-	ZS Minimaler Strom in der Phase L1	25	COM16	Zeit	64	—
18453	0x4815	-	ZS Maximaler Strom in der Phase L1	26	COM16	Zeit	64	—
18457	0x4819	-	ZS Minimaler Strom in der Phase L2	27	COM16	Zeit	64	—
18461	0x481D	-	ZS Maximaler Strom in der Phase L2	28	COM16	Zeit	64	—
18465	0x4821	-	ZS Minimaler Strom in der Phase L3	29	COM16	Zeit	64	—
18469	0x4825	-	ZS Maximaler Strom in der Phase L3	30	COM16	Zeit	64	—
18473	0x4829	-	ZS Minimaler Mittelwert über die drei Phasen	31	COM16	Zeit	64	—
18477	0x482D	-	ZS Maximaler Mittelwert über die drei Phasen	32	COM16	Zeit	64	—
18481	0x4831	-	ZS Minimum Langzeitmittelwert Strom	55	COM16	Zeit	64	—
18485	0x4835	-	ZS Maximum Langzeitmittelwert Strom	56	COM16	Zeit	64	—
18489	0x4839	-	ZS Minimaler Strom im Neutralleiter	33	COM16	Zeit	64	—
18493	0x483D	-	ZS Maximaler Strom im Neutralleiter	34	COM16	Zeit	64	—
18497	0x4841	-	ZS Minimaler Strom, der zur Erde abfließt	35	COM16	Zeit	64	—
18501	0x4845	-	ZS Maximaler Strom, der zur Erde abfließt	36	COM16	Zeit	64	—
18505	0x4849	-	ZS Minimum des Scheitelfaktors	65	COM16	Zeit	64	—
18509	0x484D	-	ZS Maximum des Scheitelfaktors	66	COM16	Zeit	64	—
18513	0x4851	-	ZS Minimum des Formfaktors	67	COM16	Zeit	64	—
18517	0x4855	-	ZS Maximum des Formfaktors	68	COM16	Zeit	64	—
18521	0x4859	-	Reserviert	—	—	—	192	—
18533	0x4865	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimaler Strom in der Phase 1)	—	ETU	EB	8	—
18533	0x4865	HIGH	Eigenschaftsbyte (Maximaler Strom in der Phase 1)	—	ETU	EB	8	—
18534	0x4866	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimaler Strom in der Phase 2)	—	ETU	EB	8	—
18534	0x4866	HIGH	Eigenschaftsbyte (Maximaler Strom in der Phase 2)	—	ETU	EB	8	—
18535	0x4867	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimaler Strom in der Phase 3)	—	ETU	EB	8	—

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
18535	0x4867	HIGH	Eigenschaftsbyte (Maximaler Strom in der Phase 3)	—	ETU	EB	8	—
18536	0x4868	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimaler Strom im Neutralleiter)	—	ETU	EB	8	—
18536	0x4868	HIGH	Eigenschaftsbyte (Maximaler Strom im Neutralleiter)	—	ETU	EB	8	—
18537	0x4869	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimaler Strom, der zur Erde abfließt)	—	ETU	EB	8	—
18537	0x4869	HIGH	Eigenschaftsbyte für Byte 18 (Maximaler Strom, der zur Erde abfließt)	—	ETU	EB	8	—
18538	0x486A	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimaler Mittelwert über die drei Phasen)	—	ETU	EB	8	—
18538	0x486A	HIGH	Eigenschaftsbyte (Maximaler Mittelwert über die drei Phasen)	—	ETU	EB	8	—
18539	0x486B	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimum Langzeitmittelwert Strom)	—	Messfkt.	EB	8	—
18539	0x486B	HIGH	Eigenschaftsbyte (Maximum Langzeitmittelwert Strom)	—	Messfkt.	EB	8	—
18540	0x486C	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimum des Scheitelfaktors)	—	Messfkt.	EB	8	—
18540	0x486C	HIGH	Eigenschaftsbyte (Maximum des Scheitelfaktors)	—	Messfkt.	EB	8	—
18541	0x486D	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimum des Formfaktors)	—	Messfkt.	EB	8	—
18541	0x486D	HIGH	Eigenschaftsbyte (Maximum des Formfaktors)	—	Messfkt.	EB	8	—
18542	0x486E	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimaler Strom in der Phase L1)	—	COM16	EB	8	—
18542	0x486E	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximaler Strom in der Phase L1)	—	COM16	EB	8	—
18543	0x486F	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimaler Strom in der Phase L2)	—	COM16	EB	8	—
18543	0x486F	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximaler Strom in der Phase L2)	—	COM16	EB	8	—
18544	0x4870	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimaler Strom in der Phase L3)	—	COM16	EB	8	—

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
18544	0x4870	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximaler Strom in der Phase L3)	—	COM16	EB	8	—
18545	0x4871	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimaler Mittelwert über die drei Phasen)	—	COM16	EB	8	—
18545	0x4871	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximaler Mittelwert über die drei Phasen)	—	COM16	EB	8	—
18546	0x4872	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimum Langzeitmittelwert Strom)	—	COM16	EB	8	—
18546	0x4872	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximum Langzeitmittelwert Strom)	—	COM16	EB	8	—
18547	0x4873	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimaler Strom im Neutralleiter)	—	COM16	EB	8	—
18547	0x4873	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximaler Strom im Neutralleiter)	—	COM16	EB	8	—
18548	0x4874	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimaler Strom, der zur Erde abfließt)	—	COM16	EB	8	—
18548	0x4874	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximaler Strom, der zur Erde abfließt)	—	COM16	EB	8	—
18549	0x4875	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimum des Scheitelfaktors)	—	COM16	EB	8	—
18549	0x4875	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximum des Scheitelfaktors)	—	COM16	EB	8	—
18550	0x4876	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimum des Formfaktors)	—	COM16	EB	8	—
18550	0x4876	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximum des Formfaktors)	—	COM16	EB	8	—

8.7.6 Registerblock RB 73 Min- und Max-Messwerte der Spannungen

Die folgende Tabelle zeigt den Inhalt des Registerblocks 73, in dem die minimalen und maximalen Messwerte der Spannungen übertragen werden. Enthalten sind ebenfalls die dazugehörigen Zeitstempel für diese minimalen und maximalen Messwerte.

Die folgende Tabelle enthält die Registerblöcke RB 73: Min. / Max. Messwerte der Spannungen und der dazugehörigen Zeitstempel (Länge 87 Register, nur lesend):

Tabelle 8- 19 Inhalt des Registerblocks 73

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
18689	0x4901	-	Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2	205	Messfkt.	unsigned int	16	0
18690	0x4902	-	Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2	206	Messfkt.	unsigned int	16	0
18691	0x4903	-	Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3	207	Messfkt.	unsigned int	16	0
18692	0x4904	-	Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3	208	Messfkt.	unsigned int	16	0
18693	0x4905	-	Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1	209	Messfkt.	unsigned int	16	0
18694	0x4906	-	Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1	210	Messfkt.	unsigned int	16	0
18695	0x4907	-	Minimum der Sternpunktspannung Phase L1	211	Messfkt.	unsigned int	16	0
18696	0x4908	-	Maximum der Sternpunktspannung Phase L1	212	Messfkt.	unsigned int	16	0
18697	0x4909	-	Minimum der Sternpunktspannung Phase L2	213	Messfkt.	unsigned int	16	0
18698	0x490A	-	Maximum der Sternpunktspannung Phase L2	214	Messfkt.	unsigned int	16	0
18699	0x490B	-	Minimum der Sternpunktspannung Phase L3	215	Messfkt.	unsigned int	16	0
18700	0x490C	-	Maximum der Sternpunktspannung Phase L3	216	Messfkt.	unsigned int	16	0
18701	0x490D	-	ZS Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2	37	COM16	Zeit	64	—
18705	0x4911	-	ZS Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2	38	COM16	Zeit	64	—

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
18709	0x4915	-	ZS Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3	39	COM16	Zeit	64	—
18713	0x4919	-	ZS Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3	40	COM16	Zeit	64	—
18717	0x491D	-	ZS Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1	41	COM16	Zeit	64	—
18721	0x4921	-	ZS Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1	42	COM16	Zeit	64	—
18725	0x4925	-	ZS Minimum der Sternpunktspannung Phase L1	43	COM16	Zeit	64	—
18729	0x4929	-	ZS Maximum der Sternpunktspannung Phase L1	44	COM16	Zeit	64	—
18733	0x492D	-	ZS Minimum der Sternpunktspannung Phase 2	45	COM16	Zeit	64	—
18737	0x4931	-	ZS Maximum der Sternpunktspannung Phase L2	46	COM16	Zeit	64	—
18741	0x4935	-	ZS Minimum der Sternpunktspannung Phase L3	47	COM16	Zeit	64	—
18745	0x4939	-	ZS Maximum der Sternpunktspannung Phase L3	48	COM16	Zeit	64	—
18749	0x493D	-	Reserviert	—	—	—	240	—
18764	0x494C	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2)	—	Messfkt.	EB	8	—
18764	0x494C	HIGH	Eigenschaftsbyte (Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2)	—	Messfkt.	EB	8	—
18765	0x494D	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3)	—	Messfkt.	EB	8	—
18765	0x494D	HIGH	Eigenschaftsbyte (Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3)	—	Messfkt.	EB	8	—
18766	0x494E	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1)	—	Messfkt.	EB	8	—
18766	0x494E	HIGH	Eigenschaftsbyte für Byte 10 (Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1)	—	Messfkt.	EB	8	—
18767	0x494F	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimum der Sternpunktspannung Phase L1)	—	Messfkt.	EB	8	—

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
18767	0x494F	HIGH	Eigenschaftsbyte (Maximum der Sternpunktspannung Phase L1)	—	Messfkt.	EB	8	—
18768	0x4950	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimum der Sternpunktspannung Phase L2)	—	Messfkt.	EB	8	—
18768	0x4950	HIGH	Eigenschaftsbyte (Maximum der Sternpunktspannung Phase L2)	—	Messfkt.	EB	8	—
18769	0x4951	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimum der Sternpunktspannung Phase L3)	—	Messfkt.	EB	8	—
18769	0x4951	HIGH	Eigenschaftsbyte (Maximum der Sternpunktspannung Phase L3)	—	Messfkt.	EB	8	—
18770	0x4952	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2)	—	COM16	EB	8	—
18770	0x4952	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L1 und Phase L2)	—	COM16	EB	8	—
18771	0x4953	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3)	—	COM16	EB	8	—
18771	0x4953	HIGH	Eigenschaftsbyte für Byte 48 (ZS Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L2 und Phase L3)	—	COM16	EB	8	—
18772	0x4954	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1)	—	COM16	EB	8	—
18772	0x4954	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximum der verketteten Spannung zwischen Phase L3 und Phase L1)	—	COM16	EB	8	—
18773	0x4955	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimum der Sternpunktspannung Phase L1)	—	COM16	EB	8	—
18773	0x4955	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximum der Sternpunktspannung Phase L1)	—	COM16	EB	8	—
18774	0x4956	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimum der Sternpunktspannung Phase 2)	—	COM16	EB	8	—
18774	0x4956	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximum der Sternpunktspannung Phase L2)	—	COM16	EB	8	—

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
18775	0x4957	LOW	Eigenschafts- (ZS Minimum der Sternpunktspannung Phase L3)	—	COM16	EB	8	—
18775	0x4957	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximum der Sternpunktspannung Phase L3)	—	COM16	EB	8	—

8.7.7 Registerblock RB 74 Min- und Max-Messwerte der Leistungen

Die folgende Tabelle zeigt den Registerblock 74, in dem die minimalen und maximalen Messwerte der Leistungen übertragen werden. Enthalten sind ebenfalls die dazugehörigen Zeitstempel für diese minimalen und maximalen Messwerte.

Tabelle 8- 20 Inhalt des Registerblocks 74

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
18945	0x4A01	-	Minimum des Mittelwerts des Leistungsfaktors	242	Messfkt.	signed int	16	- 3
18946	0x4A02	-	Maximum des Mittelwerts des Leistungsfaktors	243	Messfkt.	signed int	16	- 3
18947	0x4A03	-	Minimum des Mittelwerts der Scheinleistung	246	Messfkt.	unsigned int	16	0
18948	0x4A04	-	Maximum des Mittelwerts der Scheinleistung	247	Messfkt.	unsigned int	16	0
18949	0x4A05	-	Minimum des Mittelwerts der Wirkleistung	250	Messfkt.	signed int	16	0
18950	0x4A06	-	Maximum des Mittelwerts der Wirkleistung	251	Messfkt.	signed int	16	0
18951	0x4A07	-	Minimum des Mittelwerts der Blindleistung	248	Messfkt.	signed int	16	0
18952	0x4A08	-	Maximum des Mittelwerts der Blindleistung	249	Messfkt.	signed int	16	0
18953	0x4A09	-	ZS Minimum des Mittelwerts der Scheinleistung	57	COM16	Zeit	64	—
18957	0x4A0D	-	ZS Maximum des Mittelwerts der Scheinleistung	58	COM16	Zeit	64	—
18961	0x4A11	-	ZS Minimum des Mittelwerts der Wirkleistung	49	COM16	Zeit	64	—
18965	0x4A15	-	ZS Maximum des Mittelwerts der Wirkleistung	50	COM16	Zeit	64	—
18969	0x4A19	-	ZS Minimum des Mittelwerts der Blindleistung	51	COM16	Zeit	64	—
18973	0x4A1D	-	ZS Maximum des Mittelwerts der Blindleistung	52	COM16	Zeit	64	—
18977	0x4A21	-	ZS Min. des Mittelwerts des Leistungsfaktors	53	COM16	Zeit	64	—
18981	0x4A25	-	ZS Max. des Mittelwerts des Leistungsfaktors	54	COM16	Zeit	64	—
18985	0x4A29	-	Reserviert	—	—	—	320	—
19005	0x4A3D	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimum des Mittelwerts des Leistungsfaktors)	—	Messfkt.	EB	8	—
19005	0x4A3D	HIGH	Eigenschaftsbyte (Maximum des Mittelwerts des Leistungsfaktors)	—	Messfkt.	EB	8	—

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
19006	0x4A3E	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimum des Mittelwerts der Scheinleistung)	—	Messfkt.	EB	8	—
19006	0x4A3E	HIGH	Eigenschaftsbyte (Maximum des Mittelwerts der Scheinleistung)	—	Messfkt.	EB	8	—
19007	0x4A3F	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimum des Mittelwerts der Wirkleistung)	—	Messfkt.	EB	8	—
19007	0x4A3F	HIGH	Eigenschaftsbyte (Maximum des Mittelwerts der Wirkleistung)	—	Messfkt.	EB	8	—
19008	0x4A40	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimum des Mittelwerts der Blindleistung)	—	Messfkt.	EB	8	—
19008	0x4A40	HIGH	Eigenschaftsbyte (Maximum des Mittelwerts der Blindleistung)	—	Messfkt.	EB	8	—
19009	0x4A41	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimum des Mittelwerts der Scheinleistung)	—	COM16	EB	8	—
19009	0x4A41	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximum des Mittelwerts der Scheinleistung)	—	COM16	EB	8	—
19010	0x4A42	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimum des Mittelwerts der Wirkleistung)	—	COM16	EB	8	—
19010	0x4A42	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximum des Mittelwerts der Wirkleistung)	—	COM16	EB	8	—
19011	0x4A43	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimum des Mittelwerts der Blindleistung)	—	COM16	EB	8	—
19011	0x4A43	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximum des Mittelwerts der Blindleistung)	—	COM16	EB	8	—
19012	0x4A44	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Min. des Mittelwerts des Leistungsfaktors)	—	COM16	EB	8	—
19012	0x4A44	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Max. des Mittelwerts des Leistungsfaktors)	—	COM16	EB	8	—

8.7.8 Registerblock RB 76 Min- und Max-Messwerte der Frequenz und dem Klirrfaktor

Die folgende Tabelle zeigt den Registerblock 76, in dem die minimalen und maximalen Messwerte der Frequenz und der Klirrfaktoren übertragen werden. Enthalten sind ebenfalls die dazugehörigen Zeitstempel für diese minimalen und maximalen Messwerte.

Die folgende Tabelle enthält die Registerblöcke RB 76: Min. / Max. Messwerte der Frequenz / Klirrfaktor und der dazugehörigen Zeitstempel (Länge 46 Register, nur lesend):

Tabelle 8- 21 Inhalt des Registerblocks 76

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
19457	0x4C01	-	Maximum der Frequenz	253	Messfkt.	unsigned int	16	- 2
19458	0x4C02	-	Minimum der Frequenz	252	Messfkt.	unsigned int	16	- 2
19459	0x4C03	LOW	Minimum des Klirrfaktors des Stroms	255	Messfkt.	unsigned char	8	0
19459	0x4C03	HIGH	Maximum des Klirrfaktors des Stroms	256	Messfkt.	unsigned char	8	0
19460	0x4C04	LOW	Minimum des Klirrfaktors der Spannung	258	Messfkt.	unsigned char	8	0
19460	0x4C04	HIGH	Maximum des Klirrfaktors der Spannung	259	Messfkt.	unsigned char	8	0
19461	0x4C05	-	ZS Minimum der Frequenz	59	COM16	Zeit	64	—
19465	0x4C09	-	ZS Maximum der Frequenz	60	COM16	Zeit	64	—
19469	0x4C0D	-	ZS Minimum des Klirrfaktors des Stroms	61	COM16	Zeit	64	—
19473	0x4C11	-	ZS Maximum des Klirrfaktors des Stroms	62	COM16	Zeit	64	—
19477	0x4C15	-	ZS Minimum des Klirrfaktors der Spannung	63	COM16	Zeit	64	—
19481	0x4C19	-	ZS Maximum des Klirrfaktors der Spannung	64	COM16	Zeit	64	—
19485	0x4C1D	-	Reserviert	—	—	—	192	—
19497	0x4C29	LOW	Eigenschaftsbyte (Maximum der Frequenz)	—	Messfkt.	EB	8	—
19497	0x4C29	HIGH	Eigenschaftsbyte (Minimum der Frequenz)	—	Messfkt.	EB	8	—
19498	0x4C2A	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimum des Klirrfaktors des Stroms)	—	Messfkt.	EB	8	—
19498	0x4C2A	HIGH	Eigenschaftsbyte (Maximum des Klirrfaktors des Stroms)	—	Messfkt.	EB	8	—
19499	0x4C2B	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimum des Klirrfaktors der Spannung)	—	Messfkt.	EB	8	—

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
19499	0x4C2B	HIGH	Eigenschaftsbyte (Maximum des Klirrfaktors der Spannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
19500	0x4C2C	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimum der Frequenz)	—	COM16	EB	8	—
19500	0x4C2C	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximum der Frequenz)	—	COM16	EB	8	—
19501	0x4C2D	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimum des Klirrfaktors des Stroms)	—	COM16	EB	8	—
19501	0x4C2D	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximum des Klirrfaktors des Stroms)	—	COM16	EB	8	—
19502	0x4C2E	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimum des Klirrfaktors der Spannung)	—	COM16	EB	8	—
19502	0x4C2E	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximum des Klirrfaktors der Spannung)	—	COM16	EB	8	—

8.7.9 Registerblock RB 77 Min- und Max-Messwerte der Temperaturen

Die folgende Tabelle zeigt den Registerblock 77, in dem die minimalen und maximalen Messwerte der Temperaturen übertragen werden. Enthalten sind ebenfalls die dazugehörigen Zeitstempel für diese minimalen und maximalen Messwerte.

Tabelle 8- 22 Inhalt des Registerblocks 77

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
19713	0x4D01	LOW	Minimale Temperatur im Schaltschrank	72	COM16	unsigned char	8	0
19713	0x4D01	HIGH	Maximale Temperatur im Schaltschrank	73	COM16	unsigned char	8	0
19714	0x4D02	LOW	Minimale Temperatur im Leistungsschalter	74	BSS	unsigned char	8	0
19714	0x4D02	HIGH	Maximale Temperatur im Leistungsschalter	75	BSS	unsigned char	8	0
19715	0x4D03	-	ZS Minimale Temperatur im Schaltschrank	76	COM16	Zeit	64	—
19719	0x4D07	-	ZS Maximale Temperatur im Schaltschrank	77	COM16	Zeit	64	—
19723	0x4D0B	-	ZS Minimale Temperatur im Leistungsschalter	78	COM16	Zeit	64	—
19727	0x4D0F	-	ZS Maximale Temperatur im Leistungsschalter	79	COM16	Zeit	64	—
19731	0x4D13	-	Reserviert	—	—	—	112	—
19738	0x4D1A	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimale Temperatur im Schaltschrank)	—	COM16	EB	8	—
19738	0x4D1A	HIGH	Eigenschaftsbyte (Maximale Temperatur im Schaltschrank)	—	COM16	EB	8	—
19739	0x4D1B	LOW	Eigenschaftsbyte (Minimale Temperatur im Leistungsschalter)	—	BSS	EB	8	—
19739	0x4D1B	HIGH	Eigenschaftsbyte (Maximale Temperatur im Leistungsschalter)	—	BSS	EB	8	—
19740	0x4D1C	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimale Temperatur im Schaltschrank)	—	COM16	EB	8	—
19740	0x4D1C	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximale Temperatur im Schaltschrank)	—	COM16	EB	8	—
19741	0x4D1D	LOW	Eigenschaftsbyte (ZS Minimale Temperatur im Leistungsschalter)	—	COM16	EB	8	—
19741	0x4D1D	HIGH	Eigenschaftsbyte (ZS Maximale Temperatur im Leistungsschalter)	—	COM16	EB	8	—

8.7.10 Registerblock RB 91 Statistikinformationen

Die folgende Tabelle zeigt den Registerblock 91, in dem die statistischen Informationen zu den SENTRON-Leistungsschaltern übertragen werden. Wie auch bei den anderen Registerblöcken wird in den Eigenschaftsbyte die Eigenschaft jedes Datenpunkts zusätzlich übertragen.

Die folgende Tabelle enthält die Registerblöcke RB 91: Statistikinformationen (Länge 42 Register, nur lesend):

Tabelle 8- 23 Inhalt des Registerblocks 91

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
23297	0x5B01	-	Anzahl der Schaltungen unter Last	80	COM16	unsigned int	16	0
23298	0x5B02	-	Anzahl der Schaltungen durch Auslösungen	81	COM16	unsigned int	16	0
23299	0x5B03	-	Schaltspielzähler (für Schaltzyklus Ein/Aus)	82	COM16	unsigned int	16	0
23300	0x5B04	-	Betriebsstundenzähler (bei Ein + Strom > 0)	83	COM16	unsigned long	32	0
23302	0x5B06	-	Datum der letzten Parameteränderung	84	COM16	Zeit	64	—
23306	0x5B0A	-	Anzahl Kurzschlussauslösungen (SI)	104	ETU	unsigned int	16	0
23307	0x5B0B	-	Anzahl Überlastauslösungen (L)	105	ETU	unsigned int	16	0
23308	0x5B0C	-	Anzahl Erdschlussauslösungen (G)	106	ETU	unsigned int	16	0
23309	0x5B0D	-	Summe der abgeschalt. I _p -Werte L1, L2, L3, N	107	ETU	Format (107)	128	0
23317	0x5B15	LOW	Wartungsinformation zu den Hauptkontakten	405	ETU	Format (405)	2	—
23317	0x5B15	-	Reserviert	—	—	—	56	—
23321	0x5B19	-	Module, die am CubicleBUS angeschlossen sind	88	COM16	Format (88)	32	—
23323	0x5B1B	-	Reserviert	—	—	—	144	—
23332	0x5B24	LOW	Eigenschaftsbyte (Anzahl der Schaltungen unter Last)	—	COM16	EB	8	—
23332	0x5B24	HIGH	Eigenschaftsbyte (Anzahl der Schaltungen durch Auslösungen)	—	COM16	EB	8	—
23333	0x5B25	LOW	Eigenschaftsbyte (Schaltspielzähler (für Schaltzyklus Ein/Aus))	—	COM16	EB	8	—
23333	0x5B25	HIGH	Eigenschaftsbyte (Betriebsstundenzähler (bei Ein + Strom > 0))	—	COM16	EB	8	—

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
23334	0x5B26	LOW	Eigenschaftsbyte (Datum der letzten Parameteränderung)	—	COM16	EB	8	—
23334	0x5B26	HIGH	Eigenschaftsbyte (Anzahl Kurzschlussauslösungen (SI))	—	ETU	EB	8	—
23335	0x5B27	LOW	Eigenschaftsbyte (Anzahl Überlastauslösungen (L))	—	ETU	EB	8	—
23335	0x5B27	HIGH	Eigenschafts- (Anzahl Erdschlussauslösungen (G))	—	ETU	EB	8	—
23336	0x5B28	LOW	Eigenschaftsbyte (Summe der abgeschalt. I ² -Werte L1, L2, L3, N)	—	ETU	EB	8	—
23336	0x5B28	HIGH	Eigenschaftsbyte (Wartungsinformation zu den Hauptkontakten)	—	ETU	EB	8	—
23337	0x5B29	-	Reserviert	—	—	—	32	—

8.7.11 Registerblock RB 92 Diagnosedaten

Die folgende Tabelle zeigt den Registerblock 92, über den die Daten zur detaillierten Diagnose der SENTRON-Leistungsschalter übertragen werden.

Die folgende Tabelle enthält die Registerblöcke RB 92: Diagnosedaten (Länge 97 Register, nur lesend):

Tabelle 8- 24 Inhalt des Registerblocks 92

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
23553	0x5C01	LOW	Gerätestatus 1 (identisch Normdiagnose)	—	COM16	DP Norm	8	—
23553	0x5C01	HIGH	Gerätestatus 2 (identisch Normdiagnose)	—	COM16	DP Norm	8	—
23554	0x5C02	LOW	Gerätestatus 3 (identisch Normdiagnose)	—	COM16	DP Norm	8	—
23554	0x5C02	HIGH	Adresse des Master Klasse 1	—	COM16	unsigned char	8	0
23555	0x5C03	-	Identnummer SENTRON (0x80C0)	—	COM16	hex	16	—
23556	0x5C04	LOW	Fester Wert 0x42	—	COM16	hex	8	—
23556	0x5C04	HIGH	Externes Diagnosebit; 1 = Diagnose; 0 = keine Diagnose	—	COM16	hex	1	—
23557	0x5C05	-	Fester Header; Wert 0x05 82 00 00 00	—	COM16	hex	40	—
23559	0x5C07	HIGH	Reserviert	—	—	unsigned char	8	—
23560	0x5C08	-	Diagnosemeldungen	—	COM16	Diagnose	16	—
23562	0x5C0A	-	Von der Diagnose betroffenes Modul	—	COM16	Format (88)	32	—
23563	0x5C0B	-	Module, die am CubicleBUS angeschlossen sind	88	COM16	Format (88)	32	—
23565	0x5C0D	-	Aktuell anliegende Warnungen	402	ETU	Format (402)	16	—
23566	0x5C0E	LOW	Letzte, nicht quittierte Auslösung des Auslösers	401	ETU	Format (401)	8	—
23566	0x5C0E	HIGH	Reserviert	—	—	unsigned char	8	—
23567	0x5C0F	-	Auslösungen durch die Messfunktion / Messfunktion PLUS	307	Messfkt.	Format (307)	16	—
23568	0x5C10	-	Schwellwertwarnungen	308	Messfkt.	Format (308)	32	—
23570	0x5C12	-	Strom im Abschaltmoment	403	ETU	unsigned int	16	1
23571	0x5C13	LOW	Phase im Abschaltmoment	404	ETU	Format (373)	3	—

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
23571	0x5C13	HIGH	Position des Leistungsschalters im Rahmen	24	COM16	Format (24)	4	—
23572	0x5C14	-	Reserviert	—	—	unsigned char	16	—
23573	0x5C15	LOW	Status Leistungsschalter (Ein / Aus / Gespannt, etc.)	328	BSS	Format (328)	8	—
23573	0x5C15	HIGH	Reserviert	—	—	unsigned char	8	—
23574	0x5C16	-	Ereignisbuch der letzten 10 Ereignisse mit Zeit	16	COM16	Format (16)	960	—
23634	0x5C52	-	Reserviert	—	—	unsigned char	144	—
23643	0x5C5B	LOW	Eigenschaftsbyte (Module, die am CubicleBUS angeschlossen sind)	—	COM16	EB	8	—
23643	0x5C5B	HIGH	Eigenschaftsbyte (Aktuell anliegende Warnungen)	—	ETU	EB	8	—
23644	0x5C5C	LOW	Eigenschaftsbyte (Letzte, nicht quittierte Auslösung des Auslösers)	—	ETU	EB	8	—
23644	0x5C5C	HIGH	Eigenschaftsbyte (Auslösungen durch die Messfunktion / Messfunktion PLUS)	—	Messfkt.	EB	8	—
23645	0x5C5D	LOW	Eigenschaftsbyte (Schwellwertwarnungen)	—	Messfkt.	EB	8	—
23645	0x5C5D	HIGH	Eigenschaftsbyte (Strom im Abschaltmoment)	—	ETU	EB	8	—
23646	0x5C5E	LOW	Eigenschaftsbyte (Phase im Abschaltmoment)	—	ETU	EB	8	—
23646	0x5C5E	HIGH	Eigenschaftsbyte (Position des Leistungsschalters im Rahmen)	—	COM16	EB	8	—
23647	0x5C5F	LOW	Reserviert	—	—	unsigned char	8	—
23647	0x5C5F	HIGH	Eigenschaftsbyte (Status Leistungsschalter (Ein / Aus / Gespannt, etc.))	—	BSS	EB	8	—
23648	0x5C60	LOW	Eigenschaftsbyte (Ereignisbuch der letzten 10 Ereignisse mit Zeit)	—	COM16	EB	8	—
23648	0x5C60	-	Reserviert	—	—	unsigned char	24	—

8.7.12 Registerblock RB 93 Steuern der Leistungsschalter

Die folgende Tabelle zeigt den Registerblock RB 93, über den die SENTRON-Leistungsschalter eingeschaltet, die min. / max. Speicher gelöscht, die Ausgänge der digitalen Ausgangsmodule erzwungen und die 6 zur Verfügung stehenden Modbus RTU-Bits (können über das konfigurierbare digitale Ausgangsmodul ausgegeben werden) gesetzt werden.

Die folgende Tabelle enthält die Registerblöcke RB 93: Steuern der Leistungsschalter (Länge 14 Register, nur schreibend):

Tabelle 8- 25 Inhalt des Registerblocks 93

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
23809	0x5D01	-	Header; Wert 0x00 00 00 00	—	COM16	—	32	—
23811	0x5D03	-	Steuert den Auslöser	406	ETU	Format (406)	16	—
23812	0x5D04	-	Reserviert	—	—	unsigned char	16	—
23813	0x5D05	LOW	Steuert das digitale Ausgangsmodul 1	121	DO1	Format (121)	8	—
23813	0x5D05	HIGH	Steuert das digitale Ausgangsmodul 2	126	DO2	Format (121)	8	—
23814	0x5D06	LOW	Steuert die Speicher (z. B. min. / max. Werte) des Kommunikationsmoduls	18	COM16	Format (18)	8	—
23814	0x5D06	HIGH	Steuert die Ausgänge des Kommunikationsmoduls (z. B. Schalten des Schalters)	19	COM16	Format (19)	8	—
23815	0x5D07	LOW	Reserviert	—	—	unsigned char	8	—
23815	0x5D07	HIGH	6 Kommunikationsmodul-Bits für das digitale konfigurierbare Ausgangsmodul	426	COM16	Format (426)	6	—
23816	0x5D08	-	Reserviert	—	—	unsigned char	40	—
23818	0x5D0A	HIGH	Eigenschaftsbyte (6 Kommunikationsmodul-Bits für das digitale konfigurierbare Ausgangsmodul)	—	COM16	EB	8	—
23819	0x5D0B	LOW	Eigenschaftsbyte (Steuert den Auslöser)	—	ETU	EB	8	—
23819	0x5D0B	HIGH	Eigenschaftsbyte (Reserviert)	—	Messfkt.	EB	8	—
23820	0x5D0C	LOW	Eigenschaftsbyte (Steuert das digitale Ausgangsmodul 1)	—	DO1	EB	8	—
23820	0x5D0C	HIGH	Eigenschaftsbyte (Steuert das digitale Ausgangsmodul 2)	—	DO2	EB	8	—

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
23821	0x5D0D	LOW	Eigenschaftsbyte (Steuert die Speicher (z. B. min. / max. Werte) des Kommunikationsmoduls)	—	COM16	EB	8	—
23821	0x5D0D	HIGH	Eigenschaftsbyte (Steuert die Ausgänge des Kommunikationsmoduls (z. B. Schalten des Schalters))	—	COM16	EB	8	—
23822	0x5D0E	LOW	Reserviert	—	—	unsigned char	8	—

8.7.13 Registerblock RB 94 Aktuelle Messwerte

Die folgende Tabelle zeigt den Registerblock 94, in dem alle aktuellen Messwerte übertragen werden. Die zusätzlichen Eigenschaftsbytes erteilen Auskunft über die Verfügbarkeit und Korrektheit der Messwerte.

Die folgende Tabelle enthält die Registerblöcke RB 94; Aktuelle Messwerte (Länge 99 Register, nur lesend):

Tabelle 8- 26 Inhalt des Registerblocks 94

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
24065	0x5E01	LOW	Phasenunsymmetrie Strom (in %)	172	Messfkt.	unsigned char	8	0
24065	0x5E01	HIGH	Reserviert	—	—	unsigned char	8	—
24066	0x5E02	-	Langzeitmittelwert Strom 3-phasig	193	Messfkt.	unsigned int	16	0
24067	0x5E03	-	Langzeitmittelwert Strom L1	194	Messfkt.	unsigned int	16	0
24068	0x5E04	-	Langzeitmittelwert Strom L2	195	Messfkt.	unsigned int	16	0
24069	0x5E05	-	Langzeitmittelwert Strom L3	196	Messfkt.	unsigned int	16	0
24070	0x5E06	-	Strom in der Phase L1	380	ETU	unsigned int	16	0
24071	0x5E07	-	Strom in der Phase L2	381	ETU	unsigned int	16	0
24072	0x5E08	-	Strom in der Phase L3	382	ETU	unsigned int	16	0
24073	0x5E09	-	Mittelwert Strom über die drei Phasen	383	ETU	unsigned int	16	0
24074	0x5E0A	-	Strom im Neutralleiter	375	ETU	unsigned int	16	0
24075	0x5E0B	-	Strom, der zur Erde abfließt	376	ETU	unsigned int	16	0
24076	0x5E0C	LOW	Phasenunsymmetrie Spannung (in %)	173	Messfkt.	unsigned char	8	0
24076	0x5E0C	HIGH	Reserviert	—	—	—	8	—
24077	0x5E0D	-	Verkettete Spannung zwischen Phase L1 und L2	197	Messfkt.	unsigned int	16	0
24078	0x5E0E	-	Verkettete Spannung zwischen Phase L2 und L3	198	Messfkt.	unsigned int	16	0
24079	0x5E0F	-	Verkettete Spannung zwischen Phase L3 und L1	199	Messfkt.	unsigned int	16	0
24080	0x5E10	-	Sternpunktspannung Phase L1	200	Messfkt.	unsigned int	16	0

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
24081	0x5E11	-	Sternpunktspannung Phase L2	201	Messfkt.	unsigned int	16	0
24082	0x5E12	-	Sternpunktspannung Phase L3	202	Messfkt.	unsigned int	16	0
24083	0x5E13	-	Mittelwert der verketteten Spannung	203	Messfkt.	unsigned int	16	0
24084	0x5E14	-	Mittelwert der Sternpunktspannung	204	Messfkt.	unsigned int	16	0
24085	0x5E15	-	Summe der Scheinleistungen	217	Messfkt.	unsigned int	16	0
24086	0x5E16	-	Summe der Wirkleistungen	221	Messfkt.	signed int	16	0
24087	0x5E17	-	Wirkleistung in der Phase L1	222	Messfkt.	signed int	16	0
24088	0x5E18	-	Wirkleistung in der Phase L2	223	Messfkt.	signed int	16	0
24089	0x5E19	-	Wirkleistung in der Phase L3	224	Messfkt.	signed int	16	0
24090	0x5E1A	-	Summe der Blindleistungen	225	Messfkt.	signed int	16	0
24091	0x5E1B	-	Langzeitmittelwert der Wirkleistung 3-phasig	229	Messfkt.	signed int	16	0
24092	0x5E1C	-	Langzeitmittelwert der Wirkleistung in der Phase L1	230	Messfkt.	signed int	16	0
24093	0x5E1D	-	Langzeitmittelwert der Wirkleistung in der Phase L2	231	Messfkt.	signed int	16	0
24094	0x5E1E	-	Langzeitmittelwert der Wirkleistung in der Phase L3	232	Messfkt.	signed int	16	0
24095	0x5E1F	-	Langzeitmittelwert der Scheinleistung, 3-phasig	233	Messfkt.	unsigned int	16	0
24096	0x5E20	-	Scheinleistung in der Phase L1	218	Messfkt.	unsigned int	16	0
24097	0x5E21	-	Scheinleistung in der Phase L2	219	Messfkt.	unsigned int	16	0
24098	0x5E22	-	Scheinleistung in der Phase L3	220	Messfkt.	unsigned int	16	0
24099	0x5E23	-	Langzeitmittelwert der Scheinleistung in der Phase L1	234	Messfkt.	unsigned int	16	0
24100	0x5E24	-	Langzeitmittelwert der Scheinleistung in der Phase L2	235	Messfkt.	unsigned int	16	0
24101	0x5E25	-	Langzeitmittelwert der Scheinleistung in der Phase L3	236	Messfkt.	unsigned int	16	0
24102	0x5E26	-	Langzeitmittelwert der Blindleistung 3-phasig	237	Messfkt.	signed int	16	0
24103	0x5E27	-	Blindleistung in der Phase L1	226	Messfkt.	signed int	16	0
24104	0x5E28	-	Blindleistung in der Phase L2	227	Messfkt.	signed int	16	0
24105	0x5E29	-	Blindleistung in der Phase L3	228	Messfkt.	signed int	16	0
24106	0x5E2A	-	Wirkarbeit in Normalrichtung [MWh]	238	Messfkt.	unsigned long	32	0

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
24108	0x5E2C	-	Wirkarbeit gegen die Normalrichtung [MWh]	239	Messfkt.	unsigned long	32	0
24110	0x5E2E	-	Blindarbeit in Normalrichtung [MVarh]	240	Messfkt.	unsigned long	32	0
24112	0x5E30	-	Blindarbeit gegen die Normalrichtung [MVarh]	241	Messfkt.	unsigned long	32	0
24114	0x5E32	-	Mittelwert des Leistungsfaktors	168	Messfkt.	signed int	16	-3
24115	0x5E33	-	Leistungsfaktor in der Phase L1	169	Messfkt.	signed int	16	-3
24116	0x5E34	-	Leistungsfaktor in der Phase L2	170	Messfkt.	signed int	16	-3
24117	0x5E35	-	Leistungsfaktor in der Phase L3	171	Messfkt.	signed int	16	-3
24118	0x5E36	-	Frequenz	262	Messfkt.	unsigned int	16	-2
24119	0x5E37	LOW	Klirrfaktor des Stroms	254	Messfkt.	unsigned char	8	0
24119	0x5E37	HIGH	Klirrfaktor der Spannung	257	Messfkt.	unsigned char	8	0
24120	0x5E38	LOW	Formfaktor	261	Messfkt.	unsigned char	8	-1
24120	0x5E38	HIGH	Scheitelfaktor	260	Messfkt.	unsigned char	8	-1
24121	0x5E39	-	Frequenz 3VL	396	—	unsigned char	16	-2
24122	0x5E3A	LOW	Temperatur im Schaltschrank (gemessen im COM16)	71	COM16	unsigned char	8	0
24122	0x5E3A	HIGH	Temperatur im Leistungsschalter (gemessen im BSS)	330	BSS	unsigned char	8	0
24123	0x5E3B	-	Wirkarbeit in Normalrichtung [kWh]	433	Messfkt.	unsigned long	32	—
24125	0x5E3D	-	Wirkarbeit gegen Normalrichtung [kWh]	434	Messfkt.	unsigned long	32	—
24127	0x5E3F	-	Blindarbeit in Normalrichtung [kVarh]	435	Messfkt.	unsigned long	32	—
24129	0x5E41	-	Blindarbeit gegen Normalrichtung [kVarh]	436	Messfkt.	unsigned long	32	—
24131	0x5E43	-	Reserve	—	—	unsigned char	32	—
24133	0x5E45	LOW	Eigenschaftsbyte (Wirkarbeit in Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
24133	0x5E45	HIGH	Eigenschaftsbyte (Wirkarbeit gegen Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
24134	0x5E46	LOW	Eigenschaftsbyte (Blindarbeit in Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
24134	0x5E46	HIGH	Eigenschaftsbyte (Blindarbeit gegen Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
24135	0x5E47	LOW	Eigenschaftsbyte (Phasen- unsymmetrie Strom (in %))	—	Messfkt.	EB	8	—
24135	0x5E47	HIGH	Eigenschaftsbyte (Langzeitmittelwert Strom 3-phasig)	—	Messfkt.	EB	8	—
24136	0x5E48	LOW	Eigenschaftsbyte (Langzeitmittelwert Strom L1)	—	Messfkt.	EB	8	—
24136	0x5E48	HIGH	Eigenschaftsbyte (Langzeitmittelwert Strom L2)	—	Messfkt.	EB	8	—
24137	0x5E49	LOW	Eigenschaftsbyte (Langzeitmittelwert Strom L3)	—	Messfkt.	EB	8	—
24137	0x5E49	HIGH	Eigenschaftsbyte (Strom in der Phase L1)	—	ETU	EB	8	—
24138	0x5E4A	LOW	Eigenschaftsbyte (Strom in der Phase L2)	—	ETU	EB	8	—
24138	0x5E4A	HIGH	Eigenschaftsbyte (Strom in der Phase L3)	—	ETU	EB	8	—
24139	0x5E4B	LOW	Eigenschaftsbyte (Mittelwert Strom über die drei Phasen)	—	ETU	EB	8	—
24139	0x5E4B	HIGH	Eigenschaftsbyte (Strom im Neutralleiter)	—	ETU	EB	8	—
24140	0x5E4C	LOW	Eigenschaftsbyte (Strom, der zur Erde abfließt)	—	ETU	EB	8	—
24140	0x5E4C	HIGH	Eigenschaftsbyte (Phasenunsymmetrie Spannung (in %))	—	Messfkt.	EB	8	—
24141	0x5E4D	LOW	Eigenschaftsbyte (Verkettete Spannung zwischen Phase L1 und L2)	—	Messfkt.	EB	8	—
24141	0x5E4D	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verkettete Spannung zwischen Phase L2 und L3)	—	Messfkt.	EB	8	—
24142	0x5E4E	LOW	Eigenschaftsbyte (Verkettete Spannung zwischen Phase L3 und L1)	—	Messfkt.	EB	8	—
24142	0x5E4E	HIGH	Eigenschaftsbyte (Stern- punktspannung Phase L1)	—	Messfkt.	EB	8	—
24143	0x5E4F	LOW	Eigenschaftsbyte (Stern- punktspannung Phase L2)	—	Messfkt.	EB	8	—
24143	0x5E4F	HIGH	Eigenschaftsbyte (Stern- punktspannung Phase L3)	—	Messfkt.	EB	8	—
24144	0x5E50	LOW	Eigenschaftsbyte (Mittelwert der verketteten Spannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
24144	0x5E50	HIGH	Eigenschaftsbyte (Mittelwert der Sternpunktspannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
24145	0x5E51	LOW	Eigenschaftsbyte (Summe der Scheinleistungen)	—	Messfkt.	EB	8	—

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
24145	0x5E51	HIGH	Eigenschaftsbyte (Summe der Wirkleistungen)	—	Messfkt.	EB	8	—
24146	0x5E52	LOW	Eigenschaftsbyte (Wirkleistung in der Phase L1)	—	Messfkt.	EB	8	—
24146	0x5E52	HIGH	Eigenschaftsbyte (Wirkleistung in der Phase L2)	—	Messfkt.	EB	8	—
24147	0x5E53	LOW	Eigenschaftsbyte (Wirkleistung in der Phase L3)	—	Messfkt.	EB	8	—
24147	0x5E53	HIGH	Eigenschaftsbyte (Summe der Blindleistungen)	—	Messfkt.	EB	8	—
24148	0x5E54	LOW	Eigenschaftsbyte (Langzeitmittelwert der Wirkleistung 3-phasig)	—	Messfkt.	EB	8	—
24148	0x5E54	HIGH	Eigenschaftsbyte (Langzeitmittelwert der Wirkleistung in der Phase L1)	—	Messfkt.	EB	8	—
24149	0x5E55	LOW	Eigenschaftsbyte (Langzeitmittelwert der Wirkleistung in der Phase L2)	—	Messfkt.	EB	8	—
24149	0x5E55	HIGH	Eigenschaftsbyte (Langzeitmittelwert der Wirkleistung in der Phase L3)	—	Messfkt.	EB	8	—
24150	0x5E56	LOW	Eigenschaftsbyte (Langzeitmittelwert der Scheinleistung, 3-phasig)	—	Messfkt.	EB	8	—
24150	0x5E56	HIGH	Eigenschaftsbyte (Scheinleistung in der Phase L1)	—	Messfkt.	EB	8	—
24151	0x5E57	LOW	Eigenschaftsbyte (Scheinleistung in der Phase L2)	—	Messfkt.	EB	8	—
24151	0x5E57	HIGH	Eigenschaftsbyte (Scheinleistung in der Phase L3)	—	Messfkt.	EB	8	—
24152	0x5E58	LOW	Eigenschaftsbyte (Langzeitmittelwert der Scheinleistung in der Phase L1)	—	Messfkt.	EB	8	—
24152	0x5E58	HIGH	Eigenschaftsbyte (Langzeitmittelwert der Scheinleistung in der Phase L2)	—	Messfkt.	EB	8	—
24153	0x5E59	LOW	Eigenschaftsbyte (Langzeitmittelwert der Scheinleistung in der Phase L3)	—	Messfkt.	EB	8	—
24153	0x5E59	HIGH	Eigenschaftsbyte (Langzeitmittelwert der Blindleistung 3-phasig)	—	Messfkt.	EB	8	—
24154	0x5E5A	LOW	Eigenschaftsbyte (Blindleistung in der Phase L1)	—	Messfkt.	EB	8	—
24154	0x5E5A	HIGH	Eigenschaftsbyte (Blindleistung in der Phase L2)	—	Messfkt.	EB	8	—
24155	0x5E5B	LOW	Eigenschaftsbyte (Blindleistung in der Phase L3)	—	Messfkt.	EB	8	—
24155	0x5E5B	HIGH	Eigenschaftsbyte (Wirkarbeit in Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
24156	0x5E5C	LOW	Eigenschaftsbyte (Wirkarbeit gegen die Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
24156	0x5E5C	HIGH	Eigenschaftsbyte (Blindarbeit in Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
24157	0x5E5D	LOW	Eigenschaftsbyte (Blindarbeit gegen die Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
24157	0x5E5D	HIGH	Eigenschaftsbyte (Mittelwert des Leistungsfaktors)	—	Messfkt.	EB	8	—
24158	0x5E5E	LOW	Eigenschaftsbyte (Leistungsfaktor in der Phase L1)	—	Messfkt.	EB	8	—
24158	0x5E5E	HIGH	Eigenschaftsbyte (Leistungsfaktor in der Phase L2)	—	Messfkt.	EB	8	—
24159	0x5E5F	LOW	Eigenschaftsbyte (Leistungsfaktor in der Phase L3)	—	Messfkt.	EB	8	—
24159	0x5E5F	HIGH	Eigenschaftsbyte (Frequenz)	—	Messfkt.	EB	8	—

8.7.14 Registerblock RB 97 Detaillierte Identifikation

Die folgende Tabelle zeigt den Registerblock 97, über den alle notwendigen Informationen zur genauen Identifikation der SENTRON-Leistungsschalter erhalten werden können.

Die folgende Tabelle enthält die Registerblöcke RB 97: Detaillierte Identifikation (Länge 112 Register, nur lesend):

Tabelle 8- 27 Inhalt des Registerblocks 97

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
24833	0x6101	-	Bestellnummer des Auslösers	407	ETU	16 x char	144	—
24842	0x610A	-	Herstellungsdatum des Auslösers	408	ETU	Zeit	64	—
24846	0x610E	-	Identnummer des Auslösers	409	ETU	17 x char	136	—
24854	0x6116	HIGH	Reserviert	—	—	—	8	—
24855	0x6117	LOW	Erdschluss Wandlererfassungsart	410	ETU	Format (410)	2	—
24855	0x6117	HIGH	N-Wandler angeschlossen	411	ETU	Format (411)	1	—
24856	0x6118	LOW	Reserviert	—	—	—	8	—
24856	0x6118	HIGH	Markt, in dem der Auslöser eingesetzt wird	95	ETU	Format (95)	2	—
24857	0x6119	-	Identnummer des Leistungsschalters	96	ETU	20 x char	160	—
24867	0x6123	-	Reserviert	—	—	—	48	—
24870	0x6126	-	Prüfdatum Schalter	98	ETU	Zeit	64	—
24874	0x612A	LOW	Schaltleistungsklasse	99	ETU	Format (99)	4	—
24874	0x612A	HIGH	Baugröße	100	ETU	Format (100)	2	—
24875	0x612B	-	Nennspannung (LL) des Leistungsschalters	101	ETU	unsigned int	16	0
24876	0x612C	-	Bemessungsstrom des externen g-Wandlers	102	ETU	unsigned int	16	0
24877	0x612D	-	Bestellnummer Leistungsschalter (Auslöser VL)	103	ETU	Format (103)	160	—
24887	0x6137	-	Reserviert	—	—	—	144	—
24896	0x6140	-	Bestellnummer des Auslösers	371	ETU	18 x char	144	—
24905	0x6149	LOW	Polzahl des Leistungsschalters	108	ETU	Format (108)	3	—
24905	0x6149	HIGH	Reserviert	—	—	—	8	—
24906	0x614A	-	Bemessungsstromstecker (Rating Plug)	377	ETU	unsigned int	16	0
24907	0x614B	-	Leistungsschalter Rahmen (Frame)	378	ETU	unsigned int	16	0
24908	0x614C	-	Reserviert	—	—	—	400	—
24933	0x6165	LOW	Eigenschaftsbyte (Bestellnummer des Auslösers)	—	ETU	EB	8	—

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
24933	0x6165	HIGH	Eigenschaftsbyte (Herstellungsdatum des Auslösers)	—	ETU	EB	8	—
24934	0x6166	LOW	Eigenschaftsbyte (Identnummer des Auslösers)	—	ETU	EB	8	—
24934	0x6166	HIGH	Eigenschaftsbyte (Erdschluss Wandlererfassungsart)	—	ETU	EB	8	—
24935	0x6167	LOW	Eigenschaftsbyte (N-Wandler angeschlossen)	—	ETU	EB	8	—
24935	0x6167	HIGH	Reserviert	—	—	—	8	—
24936	0x6168	LOW	Eigenschaftsbyte (Markt, in dem der Auslöser eingesetzt wird)	—	ETU	EB	8	—
24936	0x6168	HIGH	Eigenschaftsbyte (Identnummer des Leistungsschalters)	—	ETU	EB	8	—
24937	0x6169	LOW	Reserviert	—	—	—	8	—
24937	0x6169	HIGH	Eigenschaftsbyte (Prüfdatum Schalter)	—	ETU	EB	8	—
24938	0x616A	LOW	Eigenschaftsbyte (Schaltleistungsklasse)	—	ETU	EB	8	—
24938	0x616A	HIGH	Eigenschaftsbyte (Baugröße)	—	ETU	EB	8	—
24939	0x616B	LOW	Eigenschaftsbyte (Nennspannung (LL) des Leistungsschalters)	—	ETU	EB	8	—
24939	0x616B	HIGH	Eigenschaftsbyte (Bemessungsstrom des externen g-Wandlers)	—	ETU	EB	8	—
24940	0x616C	LOW	Eigenschaftsbyte (Bestellnummer Leistungsschalter (Auslöser VL))	—	ETU	EB	8	—
24940	0x616C	HIGH	Reserviert	—	—	—	8	—
24941	0x616D	LOW	Eigenschaftsbyte (Bestellnummer des Auslösers)	—	ETU	EB	8	—
24941	0x616D	HIGH	Eigenschaftsbyte (Polzahl des Leistungsschalters)	—	ETU	EB	8	—
24942	0x616E	LOW	Eigenschaftsbyte (Bemessungsstromstecker (Rating Plug))	—	ETU	EB	8	—
24942	0x616E	HIGH	Eigenschaftsbyte (Leistungsschalter Rahmen (Frame))	—	ETU	EB	8	—
24943	0x616F	LOW	Reserviert	—	—	—	8	—
24943	0x616F		Reserviert	—	—	EB	16	—

8.7.15 Registerblock RB 100 Identifikation im Überblick

Die folgende Tabelle zeigt den Registerblock 100, der die Identifikation des jeweiligen Schalters (Prüfdatum, Hersteller, Gerätefamilie, Geräteklasse, usw.) enthält.

Die folgende Tabelle enthält die Registerblöcke RB 100: Identifikation im Überblick (Länge 50 Register, nur lesend):

Tabelle 8- 28 Inhalt des Registerblocks 100

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
25601	0x6401	-	Header; Wert 0x00 00 00 00	—	COM16	—	32	—
25603	0x6403	-	Prüfdatum Schalter	—	ETU	Zeit	64	—
25607	0x6407	-	Hersteller (SIEMENS oder SE&A)	—	COM16	20 x char	160	—
25617	0x6411	-	Gerätename (SETRON WL oder SETRON VL)	—	COM16	24 x char	192	—
25629	0x641D	LOW	Gerätefamilie (Fester Wert 0x03)	—	COM16	hex	8	—
25629	0x641D	HIGH	Gerätebusfamilie (Fester Wert 0x01)	—	COM16	hex	8	—
25630	0x641E	LOW	Geräteklasse (1 = Offener Leistungsschalter; 2 = Kompaktleistungsschalter)	—	COM16	hex	8	—
25630	0x641E	HIGH	System (Fester Wert 0x06)	—	COM16	hex	8	—
25631	0x641F	LOW	Funktionsgruppe (Bit .0 für COM16; Bit .4 für COM11)	—	COM16	hex	8	—
25631	0x641F	HIGH	Reserviert	—	—	—	8	—
25632	0x6420	-	Kurzbezeichnung (PCB oder MCCB)	—	COM16	16 x char	128	—
25640	0x6428	-	HW Ausgabestand	—	COM16	4 x char	32	—
25642	0x642A	-	Modbus-Identnummer (0x00 00 80 C0)	—	COM16	hex	32	—
25644	0x642C	-	Reserviert	—	—	—	16	—
25645	0x642D	-	Servicenummer (Unterer Teil der Schalter-Identnummer)	—	COM16	8 x char	64	—
25649	0x6431	-	FW Ausgabestand des Modbus-Moduls	—	COM16	4 x char	32	—

8.7.16 Registerblock RB 128 Parameter der Messfunktion und der erweiterten Schutzfunktion

Die folgende Tabelle zeigt den Registerblock 128, über den die Parameter der Messfunktion und der erweiterten Schutzfunktion ausgelesen, aber auch eingestellt werden. Enthalten ist auch die Belegung des konfigurierbaren digitalen Ausgangsmoduls.

Die folgende Tabelle enthält die Registerblöcke RB 128: Parameter der Messfunktion und der erweiterten Schutzfunktion (Länge 52 Register, lesend und schreibend):

Tabelle 8- 29 Inhalt des Registerblocks 128

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
32769	0x8001	-	Header; Wert 0x00 00 00 00	—	COM16	—	32	—
32771	0x8003	LOW	Spannungswandleranschluss primärseitig in Stern oder Dreieck	162	Messfkt.	Format (162)	1	—
32771	0x8003	HIGH	Reserviert	—	—	—	8	—
32772	0x8004	-	Nennspannung des Netzes (primärseitig)	164	Messfkt.	unsigned int	16	0
32773	0x8005	LOW	Sekundärspannung des Wandlers	165	Messfkt.	unsigned char	8	0
32773	0x8005	HIGH	Länge der Periode für die Langzeitmittelwertberechnung	166	Messfkt.	unsigned char	8	0
32774	0x8006	LOW	Anzahl der Subperioden für die Langzeitmittelwertberechnung	167	Messfkt.	unsigned char	8	0
32774	0x8006	HIGH	Reserviert	—	—	—	8	—
32775	0x8007	-	Untergrenze der Stromübertragung	372	ETU	unsigned int	16	0
32776	0x8008	-	Wirkleistung in Normalrichtung	141	Messfkt.	unsigned int	16	0
32777	0x8009	-	Wirkleistung gegen Normalrichtung	143	Messfkt.	unsigned int	16	0
32778	0x800A	LOW	Verzögerungszeit für Wirkleistung in Normalrichtung	142	Messfkt.	unsigned char	8	0
32778	0x800A	HIGH	Verzögerungszeit für Wirkleistung gegen Normalrichtung	144	Messfkt.	unsigned char	8	0
32779	0x800B	LOW	Normale Einspeiserichtung	145	Messfkt.	Format (145)	1	—
32779	0x800B	HIGH	Phasendreh Sinn	146	Messfkt.	Format (146)	1	—
32780	0x800C	-	Unterfrequenz	147	Messfkt.	unsigned int	16	0
32781	0x800D	LOW	Verzögerungszeit für Überfrequenz	150	Messfkt.	unsigned char	8	0
32781	0x800D	HIGH	Verzögerungszeit für Unterfrequenz	148	Messfkt.	unsigned char	8	0

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
32782	0x800E	-	Überfrequenz	149	Messfkt.	unsigned int	16	0
32783	0x800F	LOW	Klirrfaktor des Stroms	158	Messfkt.	unsigned char	8	0
32783	0x800F	HIGH	Verzögerungszeit des Klirrfaktors des Stroms	159	Messfkt.	unsigned char	8	0
32784	0x8010	LOW	Klirrfaktor der Spannung	160	Messfkt.	unsigned char	8	0
32784	0x8010	HIGH	Verzögerungszeit des Klirrfaktors der Spannung	161	Messfkt.	unsigned char	8	0
32785	0x8011	LOW	Unsymmetrie Spannung	151	Messfkt.	unsigned char	8	0
32785	0x8011	HIGH	Verzögerungszeit für Unsymmetrie Spannung	152	Messfkt.	unsigned char	8	0
32786	0x8012	-	Unterspannung	153	Messfkt.	unsigned int	16	0
32787	0x8013	-	Überspannung	155	Messfkt.	unsigned int	16	0
32788	0x8014	LOW	Verzögerungszeit für Unterspannung	154	Messfkt.	unsigned char	8	0
32788	0x8014	HIGH	Verzögerungszeit für Überspannung	156	Messfkt.	unsigned char	8	0
32789	0x8015	LOW	Reserviert	—	—	—	8	—
32789	0x8015	HIGH	Unsymmetrie Strom	139	Messfkt.	unsigned char	8	0
32790	0x8016	LOW	Verzögerungszeit für Unsymmetrie Strom	140	Messfkt.	unsigned char	8	0
32790	0x8016	HIGH	Reserviert	—	—	—	8	—
32791	0x8017	-	Reserviert	—	—	—	16	0
32792	0x8018	-	Belegung des konfig. dig. Ausgangsmoduls	129	konf. DO	Format (129)	168	—
32802	0x8022	-	Reserviert	—	—	—	24	—
32804	0x8024	LOW	Eigenschaftsbyte (Spannungswandleranschluss primärseitig in Stern oder Dreieck)	—	Messfkt.	EB	8	—
32804	0x8024	HIGH	Reserviert	—	—	—	8	—
32805	0x8025	LOW	Eigenschaftsbyte (Nennspannung des Netzes (primärseitig))	—	Messfkt.	EB	8	—
32805	0x8025	HIGH	Eigenschaftsbyte (Sekundärspannung des Wandlers)	—	Messfkt.	EB	8	—
32806	0x8026	LOW	Eigenschaftsbyte (Länge der Periode für die Langzeitmittelwertberechnung)	—	Messfkt.	EB	8	—

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
32806	0x8026	HIGH	Eigenschaftsbyte (Anzahl der Subperioden für die Langzeitmittelwertberechnung)	—	Messfkt.	EB	8	—
32807	0x8027	LOW	Reserviert	—	—	—	8	—
32807	0x8027	HIGH	Eigenschaftsbyte 2 (Untergrenze der Stromübertragung)	—	ETU	EB	8	—
32808	0x8028	LOW	Eigenschaftsbyte (Wirkleistung in Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
32808	0x8028	HIGH	Eigenschaftsbyte (Wirkleistung gegen Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
32809	0x8029	LOW	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für Wirkleistung in Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
32809	0x8029	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für Wirkleistung gegen Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
32810	0x802A	LOW	Eigenschaftsbyte (Normale Einspeiserichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
32810	0x802A	HIGH	Eigenschaftsbyte (Phasendreh Sinn)	—	Messfkt.	EB	8	—
32811	0x802B	LOW	Eigenschaftsbyte (Unterfrequenz)	—	Messfkt.	EB	8	—
32811	0x802B	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für Überfrequenz)	—	Messfkt.	EB	8	—
32812	0x802C	LOW	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für Unterfrequenz)	—	Messfkt.	EB	8	—
32812	0x802C	HIGH	Eigenschaftsbyte (Überfrequenz)	—	Messfkt.	EB	8	—
32813	0x802D	LOW	Eigenschaftsbyte (Klirrfaktor des Stroms)	—	Messfkt.	EB	8	—
32813	0x802D	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit des Klirrfaktors des Stroms)	—	Messfkt.	EB	8	—
32814	0x802E	LOW	Eigenschaftsbyte (Klirrfaktor der Spannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
32814	0x802E	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit des Klirrfaktors der Spannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
32815	0x802F	LOW	Eigenschaftsbyte (Unsymmetrie Spannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
32815	0x802F	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für Unsymmetrie Spannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
32816	0x8030	LOW	Eigenschaftsbyte (Unterspannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
32816	0x8030	HIGH	Eigenschaftsbyte (Überspannung)	—	Messfkt.	EB	8	—

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
32817	0x8031	LOW	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für Unterspannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
32817	0x8031	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für Überspannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
32818	0x8032	LOW	Eigenschaftsbyte (Reserviert)	—	Messfkt.	EB	8	—
32818	0x8032	HIGH	Eigenschaftsbyte (Unsymmetrie Strom)	—	Messfkt.	EB	8	—
32819	0x8033	LOW	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für Unsymmetrie Strom)	—	Messfkt.	EB	8	—
32819	0x8033	HIGH	Reserviert	—	—	EB	8	—
32820	0x8034	LOW	Eigenschaftsbyte (Belegung des konfig. dig. Ausgangsmoduls)	—	konf. DO	EB	8	—

8.7.17 Registerblock RB 129 Parameter der Schutzfunktion und Einstellungen für Lastabwurf und Lastaufnahme

Die folgende Tabelle zeigt den RB129, der die Parameter (Überlastschutz, Trägheitsgrad, Kurzschlusschutz, thermisches Gedächtnis, Phasenausfallempfindlichkeit, usw.) der Schutzfunktion und die Einstellungen für Lastabwurf und Lastaufnahme enthält.

Die folgende Tabelle zeigt den RB129, der die Parameter der Schutzfunktion und die Einstellungen für Lastabwurf und Lastaufnahme enthält:

Tabelle 8- 30 Inhalt des Registerblocks 129

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
33025	0x8101	-	Header; Wert 0x00 00 00 00	—	COM16	—	32	—
33027	0x8103	-	Überlastparameter I_R Parametersatz A (PS A)	333	ETU	unsigned int	16	0
33028	0x8104	-	Überlastschutz Neutralleiter I_N PS A (WL)	334	ETU	unsigned int	16	0
33029	0x8105	-	Trägheitsgrad t_R PS A	335	ETU	unsigned int	16	-1
33030	0x8106	-	Kurzschlusschutz unverzögert I_i PS A	336	ETU	unsigned int	16	1
33031	0x8107	-	Kurzschlusschutz verzögert I_{sd} PS A	337	ETU	unsigned int	16	1
33032	0x8108	-	Verzögerungszeit Kurzschlusschutz t_{sd} PS A	338	ETU	unsigned int	16	-3
33033	0x8109	-	Erdschlusschutz I_g PS A	339	ETU	unsigned int	16	0
33034	0x810A	-	Verzögerungszeit Erdschluss t_g PS A	340	ETU	unsigned int	16	-3
33035	0x810B	-	Erdschlussalarm I_{g2} PS A	341	ETU	unsigned int	16	0
33036	0x810C	-	Verzögerungszeit Erdschlussalarm t_{g2} PS A	342	ETU	unsigned int	16	-3
33037	0x810D	LOW	I^2t -Kennlinie für verzögerten Kurzschlusschutz PS A	343	ETU	Format (343)	1	—
33037	0x810D	HIGH	I^2t -Kennlinie für Erdschlusschutz PS A	344	ETU	Format (344)	1	—
33038	0x810E	LOW	I^4t -Kennlinie für den Überlastschutz PS A	345	ETU	Format (345)	1	—
33038	0x810E	HIGH	Thermisches Gedächtnis PS A	346	ETU	Format (346)	1	—
33039	0x810F	LOW	Phasenausfallempfindlichkeit PS A	347	ETU	Format (347)	1	—
33039	0x810F	HIGH	Reserviert	—	—	—	8	—
33040	0x8110	-	Abkühlzeitkonstante PS A	348	ETU	unsigned int	16	0

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
33041	0x8111	-	Überlastparameter I_R Parametersatz B (PS B)	349	ETU	unsigned int	16	0
33042	0x8112	-	Überlastschutz Neutralleiter I_N PS B	350	ETU	unsigned int	16	0
33043	0x8113	-	Trägheitsgrad t_R PS B	351	ETU	unsigned int	16	-1
33044	0x8114	-	Kurzschlusschutz unverzögert I_i PS B	352	ETU	unsigned int	16	1
33045	0x8115	-	Kurzschlusschutz verzögert I_{sd} PS B	353	ETU	unsigned int	16	1
33046	0x8116	-	Verzögerungszeit Kurzschlusschutz t_{sd} PS B	354	ETU	unsigned int	16	-3
33047	0x8117	-	Erdschlusschutz I_g PS B	355	ETU	unsigned int	16	0
33048	0x8118	-	Verzögerungszeit Erdschluss t_g PS B	356	ETU	unsigned int	16	-3
33049	0x8119	-	Erdschlusschutzalarm I_{g2} PS B	357	ETU	unsigned int	16	0
33050	0x811A	-	Verzögerungszeit Erdschlussalarm t_{g2} PS B	358	ETU	unsigned int	16	-3
33051	0x811B	LOW	I^2t -Kennlinie für verz. Kurzschlusschutz PS B	359	ETU	Format (343)	1	—
33051	0x811B	HIGH	I^2t -Kennlinie für Erdschlusschutz PS B	360	ETU	Format (344)	1	—
33052	0x811C	LOW	I^4t -Kennlinie für den Überlastschutz PS B	361	ETU	Format (345)	1	—
33052	0x811C	HIGH	Thermisches Gedächtnis PS B	362	ETU	Format (346)	1	—
33053	0x811D	LOW	Phasenausfallempfindlichkeit PS B	363	ETU	Format (347)	1	—
33053	0x811D	HIGH	Reserviert	—	—	—	8	—
33054	0x811E	-	Abkühlzeitkonstante PS B	364	ETU	unsigned int	16	0
33055	0x811F	-	Lastabwurf	367	ETU	unsigned int	16	0
33056	0x8120	-	Lastaufnahme	368	ETU	unsigned int	16	0
33057	0x8121	LOW	Verzögerungszeit Lastabwurf / - aufnahme	366	ETU	unsigned char	8	0
33057	0x8121	HIGH	Aktiver Parametersatz	370	ETU	Format (370)	1	—
33058	0x8122	-	Reserviert	—	—	—	16	0
33059	0x8123	LOW	Reserviert	—	—	—	8	0
33059	0x8123	HIGH	Erdschluss Wandlererfassungsart	410	ETU	Format (410)	2	—

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
33060	0x8124	-	Bemessungsstrom des externen g-Wandlers	102	ETU	unsigned int	16	0
33061	0x8125	-	Reserviert	331	—	—	208	—
33074	0x8132	LOW	Eigenschaftsbyte (Bemessungsstrom des externen g-Wandlers)	333	ETU	EB	8	—
33074	0x8132	HIGH	Reserviert	—	—	—	8	—
33075	0x8133	LOW	Eigenschaftsbyte (Überlastparameter I _R Parametersatz A (PS A))	335	ETU	EB	8	—
33075	0x8133	HIGH	Eigenschaftsbyte (Überlastschutz Neutralleiter I _N PS A (WL))	336	ETU	EB	8	—
33076	0x8134	LOW	Eigenschaftsbyte (Trägheitsgrad t _R PS A)	337	ETU	EB	8	—
33076	0x8134	HIGH	Eigenschaftsbyte (Kurzschlusschutz unverzögert I _i PS A)	338	ETU	EB	8	—
33077	0x8135	LOW	Eigenschaftsbyte (Kurzschlusschutz verzögert I _{sd} PS A)	339	ETU	EB	8	—
33077	0x8135	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit Kurzschlusschutz t _{sd} PS A)	340	ETU	EB	8	—
33078	0x8136	LOW	Eigenschaftsbyte (Erdschlusschutz I _g PS A)	341	ETU	EB	8	—
33078	0x8136	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit Erdschluss t _g PS A)	342	ETU	EB	8	—
33079	0x8137	LOW	Eigenschaftsbyte (Erdschlussalarm I _{g2} PS A)	343	ETU	EB	8	—
33079	0x8137	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit Erdschlussalarm t _{g2} PS A)	344	ETU	EB	8	—
33080	0x8138	LOW	Eigenschaftsbyte (I ² t-Kennlinie für verzögerten Kurzschlusschutz PS A)	345	ETU	EB	8	—
33080	0x8138	HIGH	Eigenschaftsbyte (I ² t-Kennlinie für Erdschlusschutz PS A)	346	ETU	EB	8	—
33081	0x8139	LOW	Eigenschaftsbyte (I ⁴ t-Kennlinie für den Überlastschutz PS A)	347	ETU	EB	8	—
33081	0x8139	HIGH	Eigenschaftsbyte (Thermisches Gedächtnis PS A)	348	ETU	EB	8	—
33082	0x813A	LOW	Eigenschaftsbyte (Phasenausfall-empfindlichkeit PS A)	349	ETU	EB	8	—
33082	0x813A	HIGH	Eigenschaftsbyte (Abkühlzeitkonstante PS A)	350	ETU	EB	8	—
33083	0x813B	LOW	Eigenschaftsbyte (Überlastparameter I _R Parametersatz B (PS B))	351	ETU	EB	8	—
33083	0x813B	HIGH	Eigenschaftsbyte (Überlastschutz Neutralleiter I _N PS B)	352	ETU	EB	8	—
33084	0x813C	LOW	Eigenschaftsbyte (Trägheitsgrad t _R PS B)	353	ETU	EB	8	—

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
33084	0x813C	HIGH	Eigenschaftsbyte (Kurzschlusschutz unverzögert I_i PS B)	354	ETU	EB	8	—
33085	0x813D	LOW	Eigenschaftsbyte (Kurzschlusschutz verzögert I_{sd} PS B)	355	ETU	EB	8	—
33085	0x813D	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit Kurzschlusschutz t_{sd} PS B)	356	ETU	EB	8	—
33086	0x813E	LOW	Eigenschaftsbyte (Erdschlusschutz I_g PS B)	357	ETU	EB	8	—
33086	0x813E	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit Erdschluss t_g PS B)	358	ETU	EB	8	—
33087	0x813F	LOW	Eigenschaftsbyte (Erdschlussalarm I_{g2} PS B)	359	ETU	EB	8	—
33087	0x813F	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit Erdschlussalarm t_{g2} PS B)	360	ETU	EB	8	—
33088	0x8140	LOW	Eigenschaftsbyte (I^2t -Kennlinie für verz. Kurzschlusschutz PS B)	361	ETU	EB	8	—
33088	0x8140	HIGH	Eigenschaftsbyte (I^2t -Kennlinie für Erdschlusschutz PS B)	362	ETU	EB	8	—
33089	0x8141	LOW	Eigenschaftsbyte (I^4t -Kennlinie für den Überlastschutz PS B)	363	ETU	EB	8	—
33089	0x8141	HIGH	Eigenschaftsbyte (Thermisches Gedächtnis PS B)	364	ETU	EB	8	—
33090	0x8142	LOW	Eigenschaftsbyte (Phasenausfallempfindlichkeit PS B)	367	ETU	EB	8	—
33090	0x8142	HIGH	Eigenschaftsbyte (Abkühlzeitkonstante PS B)	368	ETU	EB	8	—
33091	0x8143	LOW	Eigenschaftsbyte (Lastabwurf)	366	ETU	EB	8	—
33091	0x8143	HIGH	Eigenschaftsbyte (Lastaufnahme)	370	ETU	EB	8	—
33092	0x8144	LOW	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit Lastabwurf/-aufnahme)	365	ETU	EB	8	—
33092	0x8144	HIGH	Eigenschaftsbyte (Aktiver Parametersatz)	421	—	EB	8	—
33093	0x8145	—	Reserviert	—	—	—	16	—
33094	0x8146	LOW	Eigenschaftsbyte (Trägheitsklasse (nur SENTRON VL LCD ETU40M))	331	—	EB	8	—

8.7.18 Registerblock RB 131 Ein- und Ausschalten der Parameter für die erweiterte Schutzfunktion und die Schwellwerte

Die folgende Tabelle zeigt den RB131, über dessen Eigenschaftsbytes die Parameter der Schutzfunktion, der erweiterten Schutzfunktion und der Schwellwertparameter eingeschaltet bzw. ausgeschaltet werden können.

Die folgende Tabelle enthält die Registerblöcke RB 131: Parameter zum Ein- und Ausschalten der Parameter für die erweiterte Schutzfunktion und für die Schwellwerte (Länge 35 Register, lesend und schreibend):

Tabelle 8- 31 Inhalt des Registerblocks 131

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	Hex							
33537	0x8301	-	Header; Wert 0x00 00 00 00	—	COM16	—	32	—
33539	0x8303	LOW	Eigenschaftsbyte (Überlastparameter I_R Parametersatz A (PS A))	—	ETU	EB	8	—
33539	0x8303	HIGH	Eigenschaftsbyte (Überlastschutz Neutralleiter I_N PS A (WL))	—	ETU	EB	8	—
33540	0x8304	LOW	Eigenschaftsbyte (Kurzschlusschutz unverzögert I_i PS A)	—	ETU	EB	8	—
33540	0x8304	HIGH	Eigenschaftsbyte (Kurzschlusschutz verzögert I_{sd} PS A)	—	ETU	EB	8	—
33541	0x8305	LOW	Eigenschaftsbyte (Erdschlussschutz I_g PS A)	—	ETU	EB	8	—
33541	0x8305	HIGH	Eigenschaftsbyte (Erdschlussalarm I_{g2} PS A)	—	ETU	EB	8	—
33542	0x8306	LOW	Eigenschaftsbyte (Überlastparameter I_R Parametersatz B (PS B))	—	ETU	EB	8	—
33542	0x8306	HIGH	Eigenschaftsbyte (Überlastschutz Neutralleiter I_N PS B)	—	ETU	EB	8	—
33543	0x8307	LOW	Eigenschaftsbyte (Kurzschlusschutz unverzögert I_i PS B)	—	ETU	EB	8	—
33543	0x8307	HIGH	Eigenschaftsbyte (Kurzschlusschutz verzögert I_{sd} PS B)	—	ETU	EB	8	—
33544	0x8308	LOW	Eigenschaftsbyte (Erdschlussschutz I_g PS B)	—	ETU	EB	8	—
33544	0x8308	HIGH	Eigenschaftsbyte (Erdschlussalarm I_{g2} PS B)	—	ETU	EB	8	—
33545	0x8309	LOW	Eigenschaftsbyte (Wirkleistung in Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33545	0x8309	HIGH	Eigenschaftsbyte (Wirkleistung gegen Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33546	0x830A	LOW	Eigenschaftsbyte (Phasendrehsinn)	—	Messfkt.	EB	8	—
33546	0x830A	HIGH	Eigenschaftsbyte (Unterfrequenz)	—	Messfkt.	EB	8	—

Register			Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse		High / Low						
dez	Hex							
33547	0x830B	LOW	Eigenschaftsbyte (Überfrequenz)	—	Messfkt.	EB	8	—
33547	0x830B	HIGH	Eigenschaftsbyte (Klirrfaktor des Stroms)	—	Messfkt.	EB	8	—
33548	0x830C	LOW	Eigenschaftsbyte (Klirrfaktor des Stroms)	—	Messfkt.	EB	8	—
33548	0x830C	HIGH	Eigenschaftsbyte (Unsymmetrie Spannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33549	0x830D	LOW	Eigenschaftsbyte (Unterspannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33549	0x830D	HIGH	Eigenschaftsbyte (Überspannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33550	0x830E	LOW	Eigenschaftsbyte (Unsymmetrie Strom)	—	Messfkt.	EB	8	—
33550	0x830E	HIGH	Eigenschaftsbyte (Wirkleistung in Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33551	0x830F	LOW	Eigenschaftsbyte (Wirkleistung gegen Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33551	0x830F	HIGH	Eigenschaftsbyte (Leistungsfaktor kapazitiv)	—	Messfkt.	EB	8	—
33552	0x8310	LOW	Eigenschaftsbyte (Leistungsfaktor induktiv)	—	Messfkt.	EB	8	—
33552	0x8310	HIGH	Eigenschafts- (Überfrequenz)	—	Messfkt.	EB	8	—
33553	0x8311	LOW	Eigenschaftsbyte (Unterfrequenz)	—	Messfkt.	EB	8	—
33553	0x8311	HIGH	Eigenschaftsbyte (Klirrfaktor Strom)	—	Messfkt.	EB	8	—
33554	0x8312	LOW	Eigenschaftsbyte (Klirrfaktor Spannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33554	0x8312	HIGH	Eigenschaftsbyte (Scheitelfaktor)	—	Messfkt.	EB	8	—
33555	0x8313	LOW	Eigenschaftsbyte (Formfaktor)	—	Messfkt.	EB	8	—
33555	0x8313	HIGH	Eigenschaftsbyte (Langzeitmittelwert Wirkleistung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33556	0x8314	LOW	Eigenschaftsbyte (Langzeitmittelwert Scheinleistung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33556	0x8314	HIGH	Eigenschaftsbyte (Langzeitmittelwert Blindleistung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33557	0x8315	LOW	Eigenschaftsbyte (Blindleistung in Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33557	0x8315	HIGH	Eigenschaftsbyte (Blindleistung gegen Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33558	0x8316	LOW	Eigenschaftsbyte (Scheinleistung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33558	0x8316	HIGH	Eigenschaftsbyte (Überstrom)	—	Messfkt.	EB	8	—
33559	0x8317	LOW	Eigenschaftsbyte (Strom, der gegen Erde fließt)	—	Messfkt.	EB	8	—
33559	0x8317	HIGH	Eigenschaftsbyte (Überstrom im Neutralleiter)	—	Messfkt.	EB	8	—
33560	0x8318	LOW	Eigenschaftsbyte (Langzeitmittelwert des Stroms)	—	Messfkt.	EB	8	—

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	Hex							
33560	0x8318	HIGH	Eigenschaftsbyte (Phasen- unsymmetrie Strom)	—	Messfkt.	EB	8	—
33561	0x8319	LOW	Eigenschaftsbyte (Unterspannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33561	0x8319	HIGH	Eigenschaftsbyte (Phasen- unsymmetrie Spannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33562	0x831A	LOW	Eigenschaftsbyte (Überspannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33562	0x831A	HIGH	Reserviert	—	—	—	8	—
33563	0x831B	LOW	Eigenschaftsbyte (Thermisches Gedächtnis PS A)	—	ETU	EB	8	—
33563	0x831B	HIGH	Reserviert	—	—	—	8	—
33564	0x831C	LOW	Eigenschaftsbyte (N-Wandler angeschlossen)	—	ETU	EB	8	—
33564	0x8301	-	Reserviert	—	—	—	120	—

8.7.19 Registerblock RB 130 Parameter für die Schwellwerte

Die folgende Tabelle zeigt den RB 130, über den die Parameter zur Generierung von Schwellwertwarnungen ausgelesen und verändert werden können.

Die Tabelle enthält die Registerblöcke RB 130: Parameter für die Schwellwerte (Länge 74 Register, lesend und schreibend) Teil 1:

Tabelle 8- 32 Inhalt des Registerblocks 130

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
33281	0x8201	-	Header; Wert 0x00 00 00 00	—	COM16	—	32	—
33283	0x8203	-	Wirkleistung in Normalrichtung	283	Messfkt.	unsigned int	16	0
33284	0x8204	-	Wirkleistung gegen Normalrichtung	285	Messfkt.	unsigned int	16	0
33285	0x8205	-	Leistungsfaktor kapazitiv	287	Messfkt.	signed int	16	-3
33286	0x8206	-	Leistungsfaktor induktiv	289	Messfkt.	signed int	16	-3
33287	0x8207	LOW	Verzögerungszeit für die Wirkleistung in Normalrichtung	284	Messfkt.	unsigned char	8	0
33287	0x8207	HIGH	Verzögerungszeit für die Wirkleistung gegen Normalrichtung	286	Messfkt.	unsigned char	8	0
33288	0x8208	LOW	Verzögerungszeit für Leistungsfaktor kapazitiv	288	Messfkt.	unsigned char	8	0
33288	0x8208	HIGH	Verzögerungszeit für Leistungsfaktor induktiv	290	Messfkt.	unsigned char	8	0
33289	0x8209	LOW	Überfrequenz	303	Messfkt.	unsigned char	8	0
33289	0x8209	HIGH	Verzögerungszeit für die Überfrequenz	304	Messfkt.	unsigned char	8	0
33290	0x820A	LOW	Unterfrequenz	305	Messfkt.	unsigned char	8	0
33290	0x820A	HIGH	Verzögerungszeit für die Unterfrequenz	306	Messfkt.	unsigned char	8	0
33291	0x820B	LOW	Klirrfaktor Strom	319	Messfkt.	unsigned char	8	0
33291	0x820B	HIGH	Verzögerungszeit für den Klirrfaktor Strom	320	Messfkt.	unsigned char	8	0
33292	0x820C	LOW	Klirrfaktor Spannung	321	Messfkt.	unsigned char	8	0
33292	0x820C	HIGH	Verzögerungszeit für den Klirrfaktor Spannung	322	Messfkt.	unsigned char	8	0
33293	0x820D	-	Scheitelfaktor	323	Messfkt.	unsigned int	16	-2
33294	0x820E	-	Formfaktor	325	Messfkt.	unsigned int	16	-2

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
33295	0x820F	LOW	Verzögerungszeit für den Scheitelfaktor	324	Messfkt.	unsigned char	8	0
33295	0x820F	HIGH	Verzögerungszeit für den Formfaktor	326	Messfkt.	unsigned char	8	0
33296	0x8210	-	Langzeitmittelwert Wirkleistung	291	Messfkt.	unsigned int	16	0
33297	0x8211	-	Langzeitmittelwert Scheinleistung	293	Messfkt.	unsigned int	16	0
33298	0x8212	LOW	Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert der Wirkleistung	292	Messfkt.	unsigned char	8	0
33298	0x8212	HIGH	Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert der Scheinleistung	294	Messfkt.	unsigned char	8	0
33299	0x8213	-	Langzeitmittelwert Blindleistung	295	Messfkt.	unsigned int	16	0
33300	0x8214	-	Blindleistung in Normalrichtung	297	Messfkt.	unsigned int	16	0
33301	0x8215	LOW	Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert der Blindleistung	296	Messfkt.	unsigned char	8	0
33301	0x8215	HIGH	Verzögerungszeit für die Blindleistung in Normalrichtung	298	Messfkt.	unsigned char	8	0
33302	0x8216	-	Blindleistung gegen Normalrichtung	299	Messfkt.	unsigned int	16	0
33303	0x8217	-	Scheinleistung	301	Messfkt.	unsigned int	16	0
33304	0x8218	LOW	Verzögerungszeit für die Blindleistung gegen Normalrichtung	300	Messfkt.	unsigned char	8	0
33304	0x8218	HIGH	Verzögerungszeit für die Scheinleistung	302	Messfkt.	unsigned char	8	0
33305	0x8219	-	Überstrom	267	Messfkt.	unsigned int	16	0
33306	0x821A	-	Strom, der gegen Erde fließt	269	Messfkt.	unsigned int	16	0
33307	0x821B	-	Überstrom im Neutralleiter	271	Messfkt.	unsigned int	16	0
33308	0x821C	-	Langzeitmittelwert des Stroms	275	Messfkt.	unsigned int	16	0
33309	0x821D	LOW	Verzögerungszeit für Überstrom	268	Messfkt.	unsigned char	8	0
33309	0x821D	HIGH	Verzögerungszeit des Stroms, der gegen Erde fließt	270	Messfkt.	unsigned char	8	0
33310	0x821E	LOW	Verzögerungszeit für Überstrom im Neutralleiter	272	Messfkt.	unsigned char	8	0
33310	0x821E	HIGH	Phasenunsymmetrie Strom	273	Messfkt.	unsigned char	8	0

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
33311	0x821F	LOW	Verzögerungszeit für Phasenunsymmetrie Strom	274	Messfkt.	unsigned char	8	0
33311	0x821F	HIGH	Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert des Stroms	276	Messfkt.	unsigned char	8	0
33312	0x8220	-	Unterspannung	277	Messfkt.	unsigned int	16	0
33313	0x8221	LOW	Verzögerungszeit für die Unterspannung	278	Messfkt.	unsigned char	8	0
33313	0x8221	HIGH	Phasenunsymmetrie Spannung	279	Messfkt.	unsigned char	8	0
33314	0x8222	LOW	Verzögerungszeit für Phasenunsymmetrie Spannung	280	Messfkt.	unsigned char	8	0
33314	0x8222	HIGH	Reserviert	—	—	—	8	—
33315	0x8223	-	Überspannung	281	Messfkt.	unsigned int	16	0
33316	0x8224	LOW	Verzögerungszeit für die Überspannung	282	Messfkt.	unsigned char	8	0
33316	0x8224	-	Reserviert	—	—	—	232	—
33331	0x8233	LOW	Eigenschaftsbyte (Wirkleistung in Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33331	0x8233	HIGH	Eigenschaftsbyte (Wirkleistung gegen Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33332	0x8234	LOW	Eigenschaftsbyte (Leistungsfaktor kapazitiv)	—	Messfkt.	EB	8	—
33332	0x8234	HIGH	Eigenschaftsbyte (Leistungsfaktor induktiv)	—	Messfkt.	EB	8	—
33333	0x8235	LOW	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für die Wirkleistung in Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33333	0x8235	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für die Wirkleistung gegen Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33334	0x8236	LOW	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für Leistungsfaktor kapazitiv)	—	Messfkt.	EB	8	—
33334	0x8236	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für Leistungsfaktor induktiv)	—	Messfkt.	EB	8	—
33335	0x8237	LOW	Eigenschaftsbyte (Überfrequenz)	—	Messfkt.	EB	8	—
33335	0x8237	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für die Überfrequenz)	—	Messfkt.	EB	8	—
33336	0x8238	LOW	Eigenschaftsbyte (Unterfrequenz)	—	Messfkt.	EB	8	—
33336	0x8238	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für die Unterfrequenz)	—	Messfkt.	EB	8	—
33337	0x8239	LOW	Eigenschaftsbyte (Klirrfaktor Strom)	—	Messfkt.	EB	8	—
33337	0x8239	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für den Klirrfaktor Strom)	—	Messfkt.	EB	8	—

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
33338	0x823A	LOW	Eigenschaftsbyte (Klirrfaktor Spannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33338	0x823A	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für den Klirrfaktor Spannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33339	0x823B	LOW	Eigenschaftsbyte (Scheitelfaktor)	—	Messfkt.	EB	8	—
33339	0x823B	HIGH	Eigenschaftsbyte (Formfaktor)	—	Messfkt.	EB	8	—
33340	0x823C	LOW	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für den Scheitelfaktor)	—	Messfkt.	EB	8	—
33340	0x823C	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für den Formfaktor)	—	Messfkt.	EB	8	—
33341	0x823D	LOW	Eigenschaftsbyte (Langzeitmittelwert Wirkleistung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33341	0x823D	HIGH	Eigenschaftsbyte (Langzeitmittelwert Scheinleistung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33342	0x823E	LOW	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert der Wirkleistung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33342	0x823E	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert der Scheinleistung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33343	0x823F	LOW	Eigenschaftsbyte f (Langzeitmittelwert Blindleistung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33343	0x823F	HIGH	Eigenschaftsbyte (Blindleistung in Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33344	0x8240	LOW	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert der Blindleistung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33344	0x8240	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für die Blindleistung in Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33345	0x8241	LOW	Eigenschaftsbyte (Blindleistung gegen Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33345	0x8241	HIGH	Eigenschaftsbyte f (Scheinleistung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33346	0x8242	LOW	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für die Blindleistung gegen Normalrichtung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33346	0x8242	HIGH	Eigenschaftsbyte Verzögerungszeit für die Scheinleistung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33347	0x8243	LOW	Eigenschaftsbyte (Überstrom)	—	Messfkt.	EB	8	—
33347	0x8243	HIGH	Eigenschaftsbyte (Strom, der gegen Erde fließt)	—	Messfkt.	EB	8	—
33348	0x8244	LOW	Eigenschaftsbyte (Überstrom im Neutralleiter)	—	Messfkt.	EB	8	—
33348	0x8244	HIGH	Eigenschaftsbyte (Langzeitmittelwert des Stroms)	—	Messfkt.	EB	8	—

8.7 Registerblöcke für SENTRON WL

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
33349	0x8245	LOW	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für Überstrom)	—	Messfkt.	EB	8	—
33349	0x8245	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit des Stroms, der gegen Erde fließt)	—	Messfkt.	EB	8	—
33350	0x8246	LOW	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für Überstrom im Neutralleiter)	—	Messfkt.	EB	8	—
33350	0x8246	HIGH	Eigenschaftsbyte (Phasenunsymmetrie Strom)	—	Messfkt.	EB	8	—
33351	0x8247	LOW	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für Phasenunsymmetrie Strom)	—	Messfkt.	EB	8	—
33351	0x8247	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für den Langzeitmittelwert des Stroms)	—	Messfkt.	EB	8	—
33352	0x8248	LOW	Eigenschaftsbyte (Unterspannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33352	0x8248	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für die Unterspannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33353	0x8249	LOW	Eigenschaftsbyte (Phasenunsymmetrie Spannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33353	0x8249	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für Phasenunsymmetrie Spannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33354	0x824A	LOW	Eigenschaftsbyte (Überspannung)	—	Messfkt.	EB	8	—
33354	0x824A	HIGH	Eigenschaftsbyte (Verzögerungszeit für die Überspannung)	—	Messfkt.	EB	8	—

8.7.20 Registerblock RB 160 Parameter für die Kommunikation

Die folgende Tabelle zeigt den Registerblocks 160, in dem die Parameter für die Kommunikation hinterlegt sind. Diese können darüber ausgelesen und auch eingestellt werden.

Die Tabelle enthält die Registerblöcke RB 160: Parameter für die Kommunikation (Länge 39 Register, lesend und schreibend):

Tabelle 8- 33 Inhalt des Registerblocks 160

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
40961	0xA001	-	Header; Wert 0x00 00 00 00	—	COM16	—	32	—
40963	0xA003	LOW	Reserviert	—	—	—	8	—
40963	0xA003	HIGH	Modbus-Adresse	5	COM16	unsigned char	8	0
40964	0xA004	LOW	Basistyp der Modbus-Datenübertragung	6	COM16	Hex	2	—
40964	0xA004	HIGH	Reserviert	—	—	—	8	—
40965	0xA005	-	Daten im zyklischen Profil des Modbus	7	COM16	Format (7)	224	—
40979	0xA013	-	Reserviert	—	—	—	48	—
40982	0xA016	-	IP-Adresse des BDA PLUS	10	BDA PLUS	Format (10)	40	—
40985	0xA019	LOW	Übertragungsgeschwindigkeit Modbus (Baudrate)	427	COM16	Format (427)	8	—
40985	0xA019	HIGH	Parity	428	COM16	Format (428)	8	—
40986	0xA01A	-	Reserviert	—	—	—	144	—
40995	0xA023	LOW	Eigenschaftsbyte (Parity)	428	COM16	EB	8	—
40995	0xA023	HIGH	Eigenschaftsbyte (Übertragungsgeschwindigkeit Modbus (Baudrate))	427	COM16	EB	8	—
40996	0xA024	LOW	Reserviert	—	—	—	8	—
40996	0xA024	HIGH	Eigenschaftsbyte (Modbus-Adresse)	5	COM16	EB	8	—
40997	0xA025	LOW	Eigenschaftsbyte (Basistyp der Modbus-Datenübertragung)	6	COM16	EB	8	—
40997	0xA025	HIGH	Reserviert	—	—	—	8	—
40998	0xA026	LOW	Eigenschaftsbyte (Daten im zyklischen Profil des Modbus)	7	COM16	EB	8	—
40998	0xA026	HIGH	Reserviert	—	—	—	8	—
40999	0xA027	LOW	Eigenschaftsbyte (IP-Adresse des BDA PLUS)	—	BDA PLUS	EB	8	—

8.7.21 Registerblock RB 162 Gerätekonfiguration

Die folgende Tabelle zeigt den Registerblock 162, der die Gerätekonfiguration enthält. Über diese kann ausgelesen werden, welcher Leistungsschalter aktuell angeschlossen ist.

Die folgende Tabelle enthält die Registerblöcke RB 162: Gerätekonfiguration (Länge 38 Register, nur lesend):

Tabelle 8- 34 Inhalt des Registerblocks 162

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse								
dez	hex							
41473	0xA201	-	Header; Wert 0x00 00 00 00	—	COM16	—	32	—
41475	0xA203	-	Identnummer des COM16	91	COM16	16 x char	128	—
41483	0xA20B	-	Bestellnummer Leistungsschalter (beim SENTRON VL ist hier d. Bestellnummer des Auslösers)	103	ETU	Format (103)	160	—
41493	0xA215	LOW	Typ (Messfunktion, Messfunktion PLUS)	138	Messfkt.	Format (138)	8	—
41493	0xA215	HIGH	Typ des Auslösers	412	ETU	Format (412)	5	—
41494	0xA216	-	Reserviert	—	—	—	224	—
41508	0xA224	LOW	Eigenschaftsbyte (Identnummer des COM16)	—	COM16	EB	8	—
41508	0xA224	HIGH	Eigenschaftsbyte (Bestellnummer Leistungsschalter (beim SENTRON VL ist hier d. Bestellnummer des Auslösers))	—	ETU	EB	8	—
41509	0xA225	LOW	Eigenschaftsbyte (Typ (Messfunktion, Messfunktion PLUS))	—	Messfkt.	EB	8	—
41509	0xA225	HIGH	Eigenschaftsbyte (Typ des Auslösers)	—	ETU	EB	8	—
41510	0xA226	LOW	Reserviert	—	—	—	8	—

8.7.22 Registerblock RB 165 Identifikation Kommentar

Die folgende Tabelle zeigt den Registerblock 165, in dem anwenderspezifische Texte wie Kommentar, Anlagenkennzeichen, Datum und Autor im SENTRON-Leistungsschalter hinterlegt werden können.

Die folgende Tabelle enthält die Registerblöcke RB 165: Identifikation Kommentar (Länge 97 Register, lesend und schreibend):

Tabelle 8- 35 Inhalt des Registerblocks 165

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Quelle WL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse								
dez	hex							
42241	0xA501	-	Header; Wert 0x00 00 00 00	—	COM16	—	32	—
42243	0xA503	-	Anwendertext (frei editierbar)	20	COM16	64 x char	512	—
42275	0xA523	-	Anlagenkennzeichen (frei editierbar)	21	COM16	64 x char	512	—
42307	0xA543	-	Datum (frei editierbar)	22	COM16	Zeit	64	—
42311	0xA547	-	Autor (frei editierbar)	23	COM16	30 x char	240	—
42326	0xA556	-	Reserviert	—	—	—	160	—
42336	0xA560	LOW	Eigenschaftsbyte (Anwendertext (frei editierbar))	—	COM16	EB	8	—
42336	0xA560	HIGH	Eigenschaftsbyte (Anlagenkennzeichen (frei editierbar))	—	COM16	EB	8	—
42337	0xA561	LOW	Eigenschaftsbyte (Datum (frei editierbar))	—	COM16	EB	8	—
42337	0xA561	HIGH	Eigenschaftsbyte (Autor (frei editierbar))	—	COM16	EB	8	—

8.8 Datenbereiche SENTRON 3VL

8.8.1 Zyklische Daten

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Mnemonic	Quelle VL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse									
dez	hex								
5001	0x1389		Schalterzustand (Statusbyte)	—		COM21	Statusbyte	32	—
5002	0x138A		Strom in der Phase L1	380	Meter-CurrentL1	ETU	unsigned int	512	0
5003	0x138B		Strom in der Phase L2	381	Meter-CurrentL2	ETU	unsigned in	512	0
5004	0x138C		Strom in der Phase L3	382	Meter-CurrentL3	ETU	unsigned int	64	0
5005	0x138D		Strom der höchstbelasteten Phase	374	Meter-Current-MaxAll	ETU	unsigned int	240	0
5006	0x138E		Strom im Neutralleiter	375	Meter-Current-Neutral	ETU	unsigned int	160	0
5007	0x138F		Strom, der zur Erde abfließt	376	Meter-Current-Ground	ETU	unsigned int	8	0
5008	0x1390		Aktuell anliegende Warnungen	402	Diag-Warning-TripUnit	ETU	Format (402)	8	—
5009	0x1391		Strom im Abschaltmoment	403	Diag-Interrupt-FaultCurrent	ETU	unsigned int	8	0(VL) /1
5010	0x1392	LOW	Phase im Abschaltmoment	404	Diag-Interrupt-FaultPhase	ETU	Format (373)	8	—
5010	0x1392		Reserve	12	Status-TripUnit	ETU	unsigned char		—
5011	0x1393	LOW	Reserve	418	Status-ZSModul	ETU	Format (418)		—
5011	0x1393	HIGH	Reserve	—	—	—	Format (307)		—
5012	0x1394	LOW	Reserve	—	—	—	unsigned char		—
5012	0x1394	HIGH	Reserve	—	—	—	unsigned char		—

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Mnemonic	Quelle VL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse									
dez	hex								
5013	0x1395	LOW	Status Leistungsschalter (Ein / Aus / Gespannt, etc.)	328	Status-CBreaker	COM21	Format (328)		—
5013	0x1395	HIGH	Letzte, nicht quittierte Auslösung des Auslösers	401	DiagTrips-TripUnit	ETU	Format (401)		—
5014	0x1396	LOW	Zeigt die höchstbelastete Phase an	373	Meter-PhaseMaxCurrent	ETU	Format (373)		—
5014	0x1396	HIGH	Position des Leistungsschalters im Rahmen	24	Status-Position-CBreaker	COM21	Format (24)		—
5015	0x1397		Mittelwert Strom über die drei Phasen	383	Meter-Current-AVGAll	ETU	unsigned int		0
5016	0x1398		Langzeitmittelwert Strom 3-phasig	193	Meter-Current-DemandAVG	ETU	unsigned int		0
5017	0x1399	LOW	Phasenunsymmetrie Strom (in %)	172	Meter-Current-Unbal	ETU	unsigned char		0
5017	0x1399	HIGH	Maximum Phasenunsymmetrie Strom in Prozent	437	Meter-Current-UnbalMax	ETU	unsigned char		0
5018	0x139A		Maximaler Mittelwert über die drei Phasen	395	Meter-CurrentAVGAllMax	ETU	unsigned int		0
5019	0x139B		Maximaler Strom im Neutralleiter	391	Meter-Current-NeutralMax	ETU	unsigned int		0
5020	0x139C		Maximaler Strom, der zur Erde abfließt	393	Meter-Current-GroundMax	ETU	unsigned int		0
5021	0x139D		Max. Strom über die Phasen L1, L2 und L3	398	MeterCurrentAllTimeMax	ETU	unsigned int		0
5022	0x139E		Maximum Langzeitmittelwert Strom	245	Meter-Current-DemandAVGMax	ETU	unsigned int		0
5023	0x139F	LOW	Fehler in der COM21			—	unsigned char		—

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Mnemonic	Quelle VL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse									
dez	hex								
5023	0x139F	HIGH	COM21 nicht mit der ETU verbunden			COM21	unsigned char		—
5024	0x13A0		Änderungsbits - Daten geändert / aktualisiert			COM21	Format (neu)		—

8.8.2 Schutzeinstellungen

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Mnemonic	Quelle VL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse									
dez	hex								
5041	0x13B1		Überlastparameter I_R Parametersatz A (PS A)	333	ParalrA	ETU	Statusbyte	16	0
5042	0x13B2		Trägheitsgrad t_R PS A	335	ParatrA	ETU	unsigned int	16	-1
5043	0x13B3		Kurzschlusschutz unverzögert I_i PS A	336	ParaliA	ETU	unsigned in	16	1 / 0(VL)
5044	0x13B4		Kurzschlusschutz verzögert I_{sd} PS A	337	ParalsdA	ETU	unsigned int	16	1 / 0(VL)
5045	0x13B5		Verzögerungszeit Kurzschlusschutz t_{sd} PS A	338	ParatsdA	ETU	unsigned int	16	-3
5046	0x13B6	LOW	I ² t-Kennlinie für verzögerten Kurzschlusschutz PS A	343	ParaSwitchI2tdA	ETU	unsigned int	1	—
5046	0x13B6	HIGH	I ² t-Kennlinie für Erdschlusschutz PS A	344	ParaSwitchI2tgA	ETU	unsigned int	1	—
5047	0x13B7		Erdschlusschutz I_g PS A	339	ParalgA	ETU	Format (402)	16	0
5048	0x13B8		Verzögerungszeit Erdschluss t_g PS A	340	ParatgA	ETU	unsigned int	16	-3
5049	0x13B9	LOW	Überlastschutz Neutralleiter I_N (VL)	365	ParaIN_VL	ETU	Format (373)	8	0
5049	0x13B9	HIGH	ZSI ein/aus	421	ParaZSS-Enable	ETU	unsigned char	8	—
5050	0x13BA	LOW	Trägheitsklasse (nur SENTRON VL LCD ETU40M)	331	ParaTrip-Class	ETU	unsigned char	8	0
5050	0x13BA	HIGH	Unsymmetrie Strom	139	ParaUnsym-Current	ETU	Format (307)	8	0
5051	0x13BB	LOW	N-Wandler angeschlossen	411	EnvNeutral-Sensor	ETU	unsigned char	1	—
5051	0x13BB	HIGH	Thermisches Gedächtnis PS A	346	ParaSwitch-thermA	ETU	unsigned char	1	—
5052	0x13BC	LOW	Eigenschaftsbyte (Überlast Voralarm (nur VL))	369	ParaPreAlarm	LCD ETU	Format (328)	8	—
5052	0x13BC	HIGH	Eigenschaftsbyte (Kurzschlusschutz verzögert I_{sd} PS A)	337	ParalsdA	LCD ETU	Format (401)	8	—
5053	0x13BD		Überlast Voralarm (nur VL)	369	ParaPreAlarm	LCD ETU	Format (373)	16	0

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Mnemonic	Quelle VL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse									
dez	hex								
5054	0x13BE	LOW	Erdschluss Wandlererfassungsar- t	410	EnvGround- Sensor	LCD ETU	Format (410)	8	—
5055	0x13BF	LOW	Aktivierung (Kurzschlusschutz unverzögert I ₁ PS A)			LCD ETU	boolean	8	—
5055	0x13BF	HIGH	Aktivierung (Erdschlussalarm I _{g2} PS A)			LCD ETU	boolean	8	—
5056	0x13C0		Erdschlussalarm I _{g2} PS A	341	Paralg2A	LCD ETU	unsigned int	160	
5057	0x13C1		Verzögerungszeit Erdschlussalarm t _{g2} PS A	342	Paratg2A	LCD ETU	unsigned int	16	-3

8.8.3 Diagnose / Zähler

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Mnemonic	Quelle VL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse									
dez	hex								
5061	0x13C5		Anzahl Kurzschlussauslösungen (SI)	104	DiagCounterShortCircuit	COM21	unsigned int	16	0
5062	0x13C6		Reserviert			—	unsigned char	16	—
5063	0x13C7		Anzahl Überlastauslösungen (L)	105	DiagCounterOverload	COM21	unsigned int	16	0
5064	0x13C8		Anzahl Erdschlussauslösungen (G)	106	DiagCounterGroundFault	COM21	unsigned int	16	0
5065	0x13C9		Anzahl der Schaltungen durch Auslösungen	81	DiagCountGearTrip	COM21	unsigned int	16	0
5066	0x13CA		Betriebsstundenzähler (bei Ein + Strom > 0)	83	DiagHourMetering	COM21	unsigned long	1	0
5068	0x13CC		tbd.		—	—	unsigned int	1	0
5069	0x13CD		tbd.		—	—	unsigned int	16	0

8.8.4 Konfiguration

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Mnemonic	Quelle VL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse									
dez	hex								
5081	0x13D9		Leistungsschalter Rahmen (Frame)	378	EnvLab-FrameOr-SensorRating	ETU	unsigned int	16	0
5082	0x13DA		Bemessungsstromstecker (Rating Plug)	377	EnvRatingPlug	ETU	unsigned int	16	0
5083	0x13DB	LOW	Typ des Auslösers	412	EnvTripUnit-Name	ETU	Format (412)	5	—
5083	0x13DB	HIGH	Erdschluss aktiviert	438	ParaGFEnable	ETU		1	—
5084	0x13DC		Reserviert			—	unsigned char	16	—
5085	0x13DD	LOW	Polzahl des Leistungsschalters	108	EnvPol	ETU	Format (108)	3	—
5085	0x13DD	HIGH	Reserviert			—	unsigned char	8	—
5086	0x13DE		tbd.	439	—	—	unsigned int	16	0
5087	0x13DF	LOW	Markt, in dem der Auslöser eingesetzt wird	95	EnvMarket-CircuitBreaker	ETU	Format (95)	2	—
5087	0x13DF	HIGH	Erdschluss Wandlererfassungsart	410	EnvGround-Sensor	ETU	Format (410)	2	—

8.8.5 Auslösebuch

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Mnemonic	Quelle VL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse									
dez	hex								
5101	0x13ED		Auslösebuch der letzten 5 Auslösungen mit Zeit	15	DiagTripLog	COM21	Format (15)	480	—

8.8.6 Befehle

Register		High / Low	Beschreibung	Daten- punkt	Mnemonic	Quelle VL	Format	Länge (Bit)	Skalie- rung
Adresse									
dez	hex								
5141	0x1415	LOW	Steuert die Befehle/Funktionen (z. B. min. / max. Werte löschen/rücksetzen) des Kommunikationsmoduls	18	ControlComBox	COM21	Format (18)	8	—
5141	0x1415	HIGH	Steuert die Ausgänge des Kommunikationsmoduls (z. B. Schalten des Schalters)	19	ControlInOutComBox	COM21	Format (19)	8	—
5142	0x1416		Steuert den Auslöser	406	ControlTripUnit	ETU	Format (406)	16	—
5143	0x1417	LOW	tbd.	420	—	—	unsigned char	8	—
5143	0x1417	HIGH	ZSI ein/aus	421	ParaZSIEnable	ETU	Format (421)	8	—
5144	0x1418	LOW	Aktiver Parametersatz	370	ControlSwitch-ParaSet	ETU	Format (370)	1	—
5144	0x1418	HIGH	Reserviert				unsigned char	8	—
5145	0x1419	LOW	tbd.			—	tbd.	8	—
5145	0x1415	HIGH	tbd.			COM21	tbd.	8	—

8.8.7 Einstellungen und Zustand des Kommunikationsmodules

Register			Beschreibung	Datenpunkt	Mnemonic	Quelle VL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse		High / Low							
dez	hex								
5161	0x1429	LOW	MODBUS-Adresse	5	ParaCom-Address	COM21	unsigned char	8	0
5161	0x1429	HIGH	Reserviert			—	unsigned char	8	—
5162	0x142A	LOW	Übertragungsgeschwindigkeit MODBUS (Baudrate)	427	ParaCom-Baudrate	COM21	Format (427)	8	—
5162	0x142A	HIGH	Parity	428	ParaComParity	COM21	Format (428)	8	—
5163	0x142B		System-Zeit der Leistungsschalter	90	Control-SystemTime	COM21	Zeit	64	—
5167	0x142F	LOW	tbd.	—	—	—	unsigned char	3	—
5167	0x142F	HIGH	MODBUS-Schreibschutz (DPWriteEnable)	14	ControlEnable-DPWrite	COM21	Format (14)	1	—
5168	0x1430	LOW	Basistyp der MODBUS-Datenübertragung	6	ParaCom-BasisTyp	COM21	Hex	2	—
5168	0x1430	HIGH	Reserviert			—	unsigned char	8	—
5169	0x1431		Daten im zyklischen Profil des MODBUS	7	ParaCycleData	COM21	Format (7)	224	—
5183	0x143F	LOW	Status des angeschlossenen MODBUS	17	StatusDPBus	COM21	Format (17)	3	—
5183	0x143F	HIGH	Reserviert			—	unsigned char	8	—

8.8.8 Beschreibung des Kommunikationsmodules

Register			Beschreibung	Datenpunkt	Mnemonic	Quelle VL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse		High / Low							
dez	hex								
5201	0x1451		Anwendertext (frei editierbar)	20	EnvUserText	COM21	64 x char	512	—

8.8.9 Identifizierung ETU

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Mnemonic	Quelle VL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse									
dez	hex								
5241	0x1479		Identnummer des Auslösers	409	EnvIdentTripUnit	ETU	17 x char	136	—
5249	0x1481		Hard- / Softwareversion 3VL	423	EnvHardSoft3VL	ETU	16 x char	128	—

8.8.10 Identifizierung des Kommunikationsmodules

Register		High / Low	Beschreibung	Datenpunkt	Mnemonic	Quelle VL	Format	Länge (Bit)	Skalierung
Adresse									
dez	hex								
5261	0x148D		Identnummer des COM16 / COM21	91	EnvIdent-ComBox	COM21	16 x char	128	—
5269	0x1495		tbd.	92	EnvHardSoftComBox	COM21	16 x char	128	—

8.9 Formate

8.9.1 Formate der Datenpunkte

In diesem Abschnitt 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 Datenpunkts, der die letzte Auslösung spezifiziert.

Auf den vorangegangenen Seiten wurden alle verfügbaren Datenpunkte beschrieben und in welchem Registerblock sie über den Modbus RTU 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.

8.9.2 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 Byte vertauscht.

Die folgende Tabelle zeigt die verwendeten Standardformate mit ihren Wertebereichen und Verwendungszwecken.

Tabelle 8- 36 Standard-Datenformate

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

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

Format "unsigned int"

Das Format "unsigned int" wird vor allem zur Übertragung von Parametern und Messwerten 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.

Format "unsigned char"

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

Über den Datentyp "char" werden Textelemente zusammengesetzt, die aus ASCII-Zeichen bestehen. In diesem Fall bezeichnet der Datentyp "unsigned char" ein "byte", das einen Wert aus dem Wertebereich 0 bis 255 annehmen kann.

Format "unsigned long"

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.

Format "hex"

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. Es wird aber auch verwendet, wenn Zahlen im Hexadezimalsystem übertragen werden.

Format der Eigenschaftsbytes

Die Beschreibung des Formats der Eigenschaftsbytes EB ist im Kapitel Zyklische Daten (Seite 242) enthalten.

Zeitformat

Für die Kommunikation von Zeitstempeln wird das S7-kompatible Zeitformat (DATE_AND_TIME) benutzt. Eine Ausnahme hier bildet der Zeitstempel im RB100, der nach der PROFIBUS-Norm abgebildet ist.

Tabelle 8- 37 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 in diesem Format übertragen

Tabelle 8- 38 Format PROFIBUS-Zeit

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.

8.9.3 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 Bit-Interpretationen ist die Bedeutung immer bei einem High-aktiven Signal zu sehen.

Die folgende Tabelle zeigt das Format (7) für die Daten im zyklischen Profil des Modbus.

Tabelle 8- 39 Format (7) Zyklische Daten im DP

Byte	Bedeutung
0	Belegung (Datenpunktnummer) des 1. Datenblocks im zyklischen Telegramm
2	Belegung (Datenpunktnummer) des 2. Datenblocks im zyklischen Telegramm
4	Belegung (Datenpunktnummer) des 3. Datenblocks im zyklischen Telegramm
6	Belegung (Datenpunktnummer) des 4. Datenblocks im zyklischen Telegramm
8	Belegung (Datenpunktnummer) des 5. Datenblocks im zyklischen Telegramm
10	Belegung (Datenpunktnummer) des 6. Datenblocks im zyklischen Telegramm
12	Belegung (Datenpunktnummer) des 7. Datenblocks im zyklischen Telegramm
14	Belegung (Datenpunktnummer) des 8. Datenblocks im zyklischen Telegramm
16	Belegung (Datenpunktnummer) des 9. Datenblocks im zyklischen Telegramm
18	Belegung (Datenpunktnummer) des 10. Datenblocks im zyklischen Telegramm
20	Belegung (Datenpunktnummer) des 11. Datenblocks im zyklischen Telegramm
22	Belegung (Datenpunktnummer) des 12. Datenblocks im zyklischen Telegramm
24	Belegung (Datenpunktnummer) des 13. Datenblocks im zyklischen Telegramm
26	Belegung (Datenpunktnummer) des 14. Datenblocks im zyklischen Telegramm

Die folgende Tabelle zeigt das Format (10) für die IP-Adressen, die aus vier Zahlen von 0 bis 255 getrennt durch jeweils einen Punkt bestehen, z. B. 192.168.121.101.

Tabelle 8- 40 Format (10) IP-Adresse BDA PLUS

Byte	Bedeutung
0	1. Teil IP-Adresse X._._._
1	2. Teil IP-Adresse ._X._._
2	3. Teil IP-Adresse _._X._
3	4. Teil IP-Adresse _._._X
4	Reserviert

Die folgende Tabelle zeigt das Format (14) für den Schreibschutz. Über einen HW-Eingang an COM16 bzw. COM 21 kann der Schreibschutz deaktiviert werden.

Tabelle 8- 41 Format (14) Schreibschutz

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

8.9.4 Datenformate 15 bis 24

Die folgende Tabelle zeigt das Format (15) "Auslösebuch". Es enthält die letzten 5 Auslösungen mit Zeitstempel und Quelle.

Tabelle 8- 42 Format (15) " Auslösebuch "

Byte	Bit	Bedeutung
0-7	Zeit	Zeitstempel der 1. Auslösung
8	—	Reserviert 0x00
9	Auslösegrund	Auslösegrund 1. Auslösung 1 = Überlast 2 = unverz. Kurzschluss 3 = verzög. Kurzschluss 4 = Erdschluss 5 = Erw. Schutzfunktion 6 = Überlast N-Leiter 7 = ETU Selbstschutz (Analog Override) 8 = Übertemperatur 20 = Unsymm. Strom 21 = Unsymm. Spannung 22 = Wirkleist. in Normalr. 23 = Wirkl. gegen Normalr. 24 = Überspannung 25 = Unterspannung 26 = Überfrequenz 27 = Unterfrequenz 28 = Klirrfaktor Strom 29 = Klirrfaktor Spannung 30 = Phasendreh sinn Änder.
10	—	Quelle der 1. Auslösung 14 = Messfunktion/M. PLUS 25 = Auslöser
11	—	Reserviert 0x00
12-19	—	Zeitstempel der 2. Auslösung
20	—	Reserviert 0x00
21	—	Auslösegrund 2. Auslösung
22	—	Quelle der 2. Auslösung
23	—	Reserviert 0x00
24-31	—	Zeitstempel der 3. Auslösung
32	—	Reserviert 0x00
33	—	Auslösegrund 3. Auslösung
34	—	Quelle der 3. Auslösung
35	—	Reserviert 0x00
36-43	—	Zeitstempel der 4. Auslösung
44	—	Reserviert 0x00
45	—	Auslösegrund 4. Auslösung
46	—	Quelle der 4. Auslösung
47	—	Reserviert 0x00

Byte	Bit	Bedeutung
48-55	—	Zeitstempel der 5. Auslösung
56	—	Reserviert 0x00
57	—	Auslösegrund 5. Auslösung
58	—	Quelle der 5. Auslösung
59	—	Reserviert 0x00

Die folgende Tabelle zeigt das Format (16) "Ereignisbuch". Es enthält die letzten 10 Ereignisse mit Zeitstempel. Beispiel siehe nachfolgend.

Tabelle 8- 43 Format (16) "Ereignisbuch"

Byte	Bit	Bedeutung		
0-7	—	Zeitst. des 1. Ereignisses		
8	—	Reserviert 0x00		
9	—	Kommend "+"	Gehend "_"	Ereignisbeschreibung
		1	2	Überlastwarnung
		3	4	Überlastwarnung N-Leiter
		5	6	Lastabwurfwarnung
		7	8	Lastaufnahmemeldung
		9	10	Phasenunsymmetriewarnung
		11	12	Fehler im Auslöser
		13	14	Erdschlusswarnung
		15	16	Übertemperaturwarnung
		20	—	Schalter ein
		21	—	Schalter aus
		40	41	Schwellwertwarnung SW Strom
		42	43	SW Erdschluss
		44	45	SW Überstrom N-Leiter
		46	47	SW Unsymmetrie Strom
		48	49	SW Langzeitmittelwert Strom
		50	51	SW Unterspannung
		52	53	SW Unsymmetrie Spannung
		54	55	SW Überspannung
		56	57	SW Langzeitmittelwert Wirkleistung
		58	59	SW Langzeitmittelwert Scheinleistung
		60	61	SW Langzeitmittelwert Blindleistung
		62	63	SW Blindleistung in Normalrichtung
64	65	SW Blindleistung gegen Normalrichtung		
66	67	SW Scheinleistung		
68	69	SW Überfrequenz		
70	71	SW Unterfrequenz		
72	73	SW Unterleistungsfaktor		

Byte	Bit	Bedeutung		
		74	75	SW Überleistungsfaktor
		76	77	SW Klirrfaktor Strom
		78	79	SW Klirrfaktor Spannung
		80	81	SW Scheitelfaktor
		82	83	SW Formfaktor
		84	85	SW Wirkleistung in Normalrichtung
		86	87	SW Wirkleistung gegen Normalrichtung
10	—	Quelle des 1. Ereignisses 14 = Messfunktion / M. PLUS 25 = Auslöser		
11	—	Reserviert 0x00		
12-19	—	Zeitst. des 2. Ereignisses		
20	—	Reserviert 0x00		
21	—	2. Ereignis		
22	—	Quelle des 2. Ereignisses		
23	—	Reserviert 0x00		
24-31	—	Zeitst. des 3. Ereignisses		
32	—	Reserviert 0x00		
33	—	3. Ereignis		
34	—	Quelle des 3. Ereignisses		
35	—	Reserviert 0x00		
36-43	—	Zeitst. des 4. Ereignisses		
44	—	Reserviert 0x00		
45	—	4. Ereignis		
46	—	Quelle des 4. Ereignisses		
47	—	Reserviert 0x00		
48-55	—	Zeitst. des 5. Ereignisses		
56	—	Reserviert 0x00		
57	—	5. Ereignis		
58	—	Quelle des 5. Ereignisses		
59	—	Reserviert 0x00		
60-67	—	Zeitst. des 6. Ereignisses		
68	—	Reserviert 0x00		
69	—	6. Ereignis		
70	—	Quelle des 6. Ereignisses		
71	—	Reserviert 0x00		
72-79	—	Zeitst. des 7. Ereignisses		
80	—	Reserviert 0x00		
81	—	7. Ereignis		
82	—	Quelle des 7. Ereignisses		
83	—	Reserviert 0x00		
84-91	—	Zeitst. des 8. Ereignisses		

Byte	Bit	Bedeutung
92	—	Reserviert 0x00
93	—	8. Ereignis
94	—	Quelle des 8. Ereignisses
95	—	Reserviert 0x00
96-103	—	Zeitst. des 9. Ereignisses
104	—	Reserviert 0x00
105	—	9. Ereignis
106	—	Quelle des 9. Ereignisses
107	—	Reserviert 0x00
108-115	—	Zeitst. des 10. Ereignisses
116	—	Reserviert 0x00
117	—	10. Ereignis
118	—	Quelle des 10. Ereignisses
119	—	Reserviert 0x00

Tabelle 8- 44 Ereignisbuch, Beispiel (unvollständig bzw. auszugsweise)

Datum	Zeitstempel	Ereignis
06.06.08	14:19:58	- Schwellwert Klirrfaktor Spannung
06.06.08	14:19:44	+ Schwellwert Klirrfaktor Spannung
06.06.08	14:19:24	- Schwellwert Unterspannung
06.06.08	14:19:14	+ Schwellwert Unterspannung

Die folgende Tabelle zeigt das Format (17) "Status MODBUS RTU". Über den Status kann abgefragt werden, ob eine zyklische Verbindung besteht.

Tabelle 8- 45 Format (17) "Status MODBUS RTU"

Byte	Bit	Bedeutung
0	0	0 = Kommunikation aktiv; 1 = Kommunikation inaktiv
0	1	Das Kommunikationsmodul hat keine gültige MODBUS RTU-Adresse
0	2	Modbus RTU-Adresse kann nicht mehr verändert werden

Die folgende Tabelle zeigt das Format (18) "Kommunikationsmodul steuern". Darüber können einige Einstellungen des Schalters verändert werden.

Tabelle 8- 46 Format (18) "Kommunikationsmodul steuern"

Byte	Bit	Bedeutung
0	2	Löscht die Wartungszähler
0	3	Löscht die min./max. Temperaturen
0	4	Löscht alle min./max. Werte außer Temperatur
0	5	Synchronisiert die Uhr auf xx:30:00,000
0	6	Löscht den Inhalt des Auslöse- und Ereignisbuchs

Die folgende Tabelle zeigt das Format (19) "Ausgänge Kommunikationsmodul steuern". Der Leistungsschalter kann damit z. B. ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Tabelle 8- 47 Format (19) "Ausgänge Kommunikationsmodul steuern"

Byte	Bit	Bedeutung
0	0	Benutzerausgang setzen
0	1	Benutzerausgang rücksetzen
0	2	Schalter ausschalten
0	3	Schalter einschalten
0	4	Benutzerausgang Modus auf Tripmeldung umschalten ¹
0	5	Status Benutzerausgangsmodus ¹
		0 Trip wird ausgegeben
		1 Ansteuerung durch Benutzer
0	6	Status Benutzerausgang lesen
0	7	Status Benutzereingang lesen (nur COM16)

¹ ab Firmware-Version V1.13.0 der COM16, bei vorherigen Versionen sind die Bits immer auf 0 gesetzt und die Ansteuerung durch den Benutzer aktiv.

Die folgende Tabelle zeigt das Format (24) "Position im Rahmen". Datenpunkt 24 gibt die Position des SENTRON WL im Einschubrahmen an.

Tabelle 8- 48 Format (24) "Position im Rahmen"

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

8.9.5 Datenformate 88 bis 162

Die folgende Tabelle zeigt das Format (88) "CubicleBUS-Module", das die am CubicleBUS angeschlossenen Module enthält.

Tabelle 8- 49 Format (88) "CubicleBUS-Module"

Byte	Bit	Bedeutung
0	0	COM15
0	1	Auslöser ETU
0	2	ZSI Modul
1	0	Konfigurierbares digitales Ausgangsmodul
1	2	Digitales Ausgangsmodul #2
1	3	Digitales Eingangsmodul #2
1	4	Breaker Status Sensor BSS
1	5	Digitales Ausgangsmodul #1
1	6	Digitales Eingangsmodul #1
2	1	BDA PLUS
2	3	Grafikdisplay ETU76B
2	4	Analoges Ausgangsmodul #2
2	5	Analoges Ausgangsmodul #1
2	6	Messfunktion oder M. PLUS

Die folgende Tabelle zeigt das Format (95) "Markt", das die Marktangabe enthält, für die der Leistungsschalter gebaut und geprüft wurde.

Tabelle 8- 50 Format (95) "Markt"

Byte	Wert	Bedeutung
0	1	IEC
0	2	UL
0	3	ANSI

Die folgende Tabelle zeigt das Format (99) "Schaltleistungsklasse", die die Höhe des maximalen Ausschaltstroms angibt.

Tabelle 8- 51 Format (99) "Schaltleistungsklasse"

Byte	Wert	Bedeutung
0	2	ECO Schaltvermögen N / IntClassN
0	3	Standardschaltvermögen S / IntClassS
0	4	Hohes Schaltvermögen H / IntClassH
0	5	Sehr hohes Schaltvermögen C / IntClassC

Die folgende Tabelle zeigt das Format (100) "Baugröße". Je nach Schalternennstrom und Schaltleistungsklasse ergibt sich eine Baugröße.

Tabelle 8- 52 Format (100) "Baugröße"

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

Die folgende Tabelle zeigt das Format (103) "Bestellnummer LS", über die der Schalter identifiziert werden kann.

Tabelle 8- 53 Format (103) "Bestellnummer LS"

Byte	Bit	Bedeutung
0	—	3
1	—	W
2	—	L
3	—	Markt
4	—	Baugröße
5/6	—	Nennstrom
7	—	Trennstrich
8	—	Schaltleistungsklasse
9	—	Auslöser E = ETU45B ohne Display, F = ETU45B mit Display, J = ETU55B, N = ETU76B
10	—	Auslöser Zusatz B = ohne Erdschlussmodul G = mit Erdschlussmodul
11	—	Polzahl
12	—	Art Hauptanschlüsse
13	—	Trennstrich
14	—	Antrieb
15	—	1. Hilfsauslöser
16	—	2. Hilfsauslöser
17	—	Hilfsstromschalter
18	0	Option F02
18	2	Option F04
18	3	Option F05
18	6	Option F01
18	7	Option F20 bis F22
19	0	Option K01
19	1	Option K10 bis K13

Die folgende Tabelle zeigt das Format (107) "abgeschaltete I²t-Werte", das die Summe der abgeschalteten I²t-Werte je Phase im Format "unsigned long" enthält.

Tabelle 8- 54 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)

Die folgende Tabelle zeigt das Format (108) "Polzahl", das die Anzahl der geschützten Pole für den Hauptstromkreis angibt.

Tabelle 8- 55 Format (108) "Polzahl"

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

Die folgende Tabelle zeigt das Format (111) "Schalterstellung DI", das die Schalterstellung des digitalen Eingangsmoduls auch zwischen Modul 1 und 2 unterscheidet.

Tabelle 8- 56 Format (111) "Schalterstellung DI"

Byte	Wert	Bedeutung
0	1	Parametersatzumschaltung (Modul #1)
0	2	6 x digitale Eingänge (Modul #2)

Die folgende Tabelle zeigt das Format (119) "Schalterstellung DO", das angibt, welcher Ausgabeblock mit welcher Verzögerung selektiert ist.

Tabelle 8- 57 Format (119) "Schalterstellung DO"

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

Die folgende Tabelle zeigt das Format (121) "DO-Ausgänge steuern", über das die Ausgänge der digitalen Ausgangsmodule mit Drehkodierschalter gesteuert werden können.

Tabelle 8- 58 Format (121) "DO-Ausgänge steuern"

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	Force-Modus (Überschreiben der eigentlich gültigen Daten) ausschalten

Die folgende Tabelle zeigt das Format (129) "konfigurierbares Ausgangsmodul". Im 1. Ereignis des 1. Ausgangs ist exemplarisch die Belegung für alle anderen erklärt.

Tabelle 8- 59 Format (129) "Konfigurierbares Ausgangsmodul"

Byte	Wert	Bedeutung
0	—	1. Ereignis auf dem 1. Ausgang
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
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

Byte	Wert	Bedeutung
0	0x00	nicht belegt
0	0x01	Schalter ein
0	0x02	Schalter aus
0	0x03	Federspeicher gespannt
0	0x04	Einschaltbereit
0	0x05	Sammelwarnung
0	0x06	Sammelausgelöstmeldung
0	0x07	Schreibschutz aktiv
0	0x08	Kommunikation OK
0	0x3A	Triggerevent A eingetreten
0	0x3B	Triggerevent B eingetreten
0	0x3C	Parametersatz A aktiv
0	0x3D	Parametersatz B aktiv
0	0x3E	Kommunikations-Bit 1(#426)
0	0x3F	Kommunikations-Bit 2 (#426)
0	0x40	Kommunikations-Bit 3 (#426)
0	0x41	Kommunikations-Bit 4 (#426)
0	0x42	Kommunikations-Bit 5 (#426)
0	0x43	Kommunikations-Bit 6 (#426)
0	0x3A	Triggerevent A eingetreten
0	0x3B	Triggerevent B eingetreten
0	0x3C	Parametersatz A aktiv
		Warnung
0	0x09	Überlast
0	0x0A	Überlast N-Leiter
0	0x0B	Lastabwurf
0	0x0C	Erdschluss
0	0x0D	Übertemperatur
0	0x0E	µP-Fehler
0	0x0F	Phasenuns. Strom
0	0x10	Lastaufnahme
		Auslösungen
0	0x11	Überlast L
0	0x12	Verz. Kurzschluss I
0	0x13	Unverz. Kurzschluss S
0	0x15	Erdschluss G
0	0x16	Überlast N-Leiter N
0	0x17	Phasenunsymmetrie Strom
0	0x18	Phasenunsymmetrie Spannung
0	0x19	Unterfrequenz
0	0x1A	Überfrequenz
0	0x1B	Unterspannung

Byte	Wert	Bedeutung
0	0x1C	Überspannung
0	0x1D	Wirkleistung in Normalrichtung
0	0x1E	Wirkleistung gegen Normalrichtung
0	0x1F	Klirrfaktor Strom
0	0x20	Klirrfaktor Spannung
0	0x21	Umkehr Phasendreh Sinn
Schwellwert		
0	0x22	Überstrom
0	0x23	Überstrom N-Leiter
0	0x24	Überstrom Erdschluss
0	0x25	Phasenunsymmetrie Strom
0	0x26	Phasenunsymmetrie Spannung
0	0x27	Langzeitm. Strom
0	0x28	Unterspannung
0	0x29	Überspannung
0	0x2A	Klirrfaktor Strom
0	0x2B	Klirrfaktor Spannung
0	0x2C	Scheitelfaktor
0	0x2D	Formfaktor
0	0x2E	Unterfrequenz
0	0x2F	Überfrequenz
0	0x30	Wirkleistung. in Normalrichtung
0	0x31	Wirkleistung gegen Normalrichtung
0	0x32	Scheinleistung
0	0x33	Blindleistung in Normalrichtung
0	0x34	Blindleistung gegen Normalrichtung
0	0x35	cos φ kapazitiv
0	0x36	cos φ induktiv
0	0x37	Langzeitmittelwert Wirkleistung
0	0x38	Langzeitmittelwert Blindleistung
0	0x39	Langzeitmittelwert Scheinleistung

Die folgende Tabelle zeigt das Format (138) "Typ der Messfunktion". Es gibt an, welcher Typ der Messfunktion eingebaut ist.

Tabelle 8- 60 **Format (138) "Typ der Messfunktion"**

Byte	Wert	Bedeutung
0	0x00	Keine Messfunktion
0	0x02	Messfunktion
0	0x03	Messfunktion PLUS

Die folgende Tabelle zeigt das Format (145) "Einspeiserichtung". Das Vorzeichen von Wirkleistungen und Blindleistungen sind abhängig von der "Einspeiserichtung".

Tabelle 8- 61 Format (145) "Einspeiserichtung"

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

Die folgende Tabelle zeigt das Format (146) "Phasendreh Sinn". Der Normalzustand des Phasendreh Sinns kann hierüber eingestellt werden.

Tabelle 8- 62 Format (146) "Phasendreh Sinn"

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	Rechts (z. B. L1 – L2 – L3)
0	1	Links (z. B. L1 – L3 – L2 oder ähnliches)

Die folgende Tabelle zeigt das Format (162) "Spannungswandler". Die Einstellung des Primäranschlusses hat zusätzlich Einfluss auf die Spannungsmessgrößen.

Tabelle 8- 63 Format (162) "Spannungswandler"

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	Spannungswandler ist primärseitig in Dreieckschaltung angeschlossen.
0	1	Spannungswandler ist primärseitig in Sternschaltung angeschlossen.

8.9.6 Datenformate 307 bis 373

Die folgende Tabelle zeigt das Format (307) "Auslösung der Messfunktion", das den Inhalt der letzten Auslösung durch die erweiterte Schutzfunktion anzeigt.

Tabelle 8- 64 Format (307) "Auslösung der Messfunktion"

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

Die folgende Tabelle zeigt das Format (308) "Schwellwertwarnungen", das die aktuell anliegenden Schwellwertwarnungen anzeigt.

Tabelle 8- 65 Format (308) "Schwellwertwarnungen"

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

Die folgende Tabelle zeigt das Format (309) "Harmonische Analyse". Zur Berechnung muss der Wert mit dem vorzeichenbehafteten Exponent multipliziert werden.

Tabelle 8- 66 Format (309) "Harmonische Analyse"

Harmonische	Byte	Bit	Bedeutung
1.	0	—	Harmonische Strom: Exponent (signed char)
	1	—	Harmonische Strom: Wert (unsigned char)
	2	—	Harmonische Spannung: Exponent (signed char)
	3	—	Harmonische Spannung: Wert (unsigned char)
2.	4	—	Harmonische Strom: Exponent (signed char)
	5	—	Harmonische Strom: Wert (unsigned char)
	6	—	Harmonische Spannung: Exponent (signed char)
	7	—	Harmonische Spannung: Wert (unsigned char)
3. - 28.	8 ... 111	—	...
29.	112	—	Harmonische Strom: Exponent (signed char)
	113	—	Harmonische Strom: Wert (unsigned char)
	114	—	Harmonische Spannung: Exponent (signed char)
	115	—	Harmonische Spannung: Wert (unsigned char)

Die folgende Tabelle zeigt das Format (328) "Status des Schalters", das die Daten, die der BSS über Mikroschalter eingesammelt hat überträgt.

Tabelle 8- 67 Format (328) "Status des Schalters"

Byte	Bit	Bedeutung
0	0	Schalter ist aus
0	1	Schalter ist ein
0	2	Schalter hat ausgelöst (Ausgelöstmeldeschalter)
0	3	Schalter ist einschaltbereit
0	4	Federspeicher ist gespannt
0	5	Schalter am 1. Hilfsauslöser ist betätigt
0	6	Schalter am 2. Hilfsauslöser ist betätigt

Die folgende Tabelle zeigt das Format (331) Trip Class (nur VL). Der Wert der Trip Class ist auf den angeschlossenen Motor angepasst.

Tabelle 8- 68 Format (331) "Trip Class (nur VL)"

Byte	Wert	Bedeutung
0	5	3 Sekunden Verzögerung @ 7,2 x Nennstrom
0	10	6 Sekunden Verzögerung @ 7,2 x Nennstrom
0	15	9 Sekunden Verzögerung @ 7,2 x Nennstrom
0	20	12 Sekunden Verzögerung @ 7,2 x Nennstrom
0	30	18 Sekunden Verzögerung @ 7,2 x Nennstrom

Die folgende Tabelle zeigt das Format (343) "I²-Kennlinie für S", über das die I²-Kennlinie ein- und ausgeschaltet wird.

Tabelle 8- 69 **Format (343) "I²t-Kennlinie für S"**

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	I ² t-Kennlinie für den verzögerten Kurzschlusschutz ausgeschaltet.
0	1	I ² t-Kennlinie für den verzögerten Kurzschlusschutz eingeschaltet.

Die folgende Tabelle zeigt das Format (344) "I²t-Kennlinie für G", über das die I²t-Kennlinie ein- und ausgeschaltet wird.

Tabelle 8- 70 **Format (344) "I²t-Kennlinie für G"**

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	I ² t-Kennlinie für den Erdschlusschutz ausgeschaltet.
0	1	I ² t-Kennlinie für den Erdschlusschutz eingeschaltet.

Die folgende Tabelle zeigt das Format (345) "I⁴t-Kennlinie für L", über das die I⁴t-Kennlinie ein- und ausgeschaltet wird.

Tabelle 8- 71 **Format (345) "I⁴t-Kennlinie für L"**

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	I ⁴ t-Kennlinie für den Überlastschutz ausgeschaltet.
0	1	I ⁴ t-Kennlinie für den Überlastschutz eingeschaltet.

Die folgende Tabelle zeigt das Format (346) "Thermisches Gedächtnis", über das das thermische Gedächtnis ein- und ausgeschaltet wird.

Tabelle 8- 72 **Format (346) "Thermisches Gedächtnis"**

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	Thermisches Gedächtnis ist ausgeschaltet
0	1	Thermisches Gedächtnis ist eingeschaltet

Die folgende Tabelle zeigt das Format (347) "Phasenausfallempfindlichkeit", über das die Phasenausfallempfindlichkeit ein- und ausgeschaltet wird.

Tabelle 8- 73 **Format (347) "Phasenausfallempfindlichkeit"**

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	Phasenausfallempfindlichkeit ist ausgeschaltet
0	1	Phasenausfallempfindlichkeit ist eingeschaltet

Die folgende Tabelle zeigt das Format (370) "Aktiver Parametersatz", der angibt, welcher der Parametersätze aktiv geschaltet ist.

Tabelle 8- 74 **Format (370) "Aktiver Parametersatz"**

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	Parametersatz A ist aktiv
0	1	Parametersatz B ist aktiv

Die folgende Tabelle zeigt das Format (373) "Phasennummer", das die Phasennummer der höchstbelasteten Phase und die Phase der Auslösung angibt.

Tabelle 8- 75 Format (373) "Phasennummer"

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	Phase L1
0	1	Phase L2
0	2	Phase L3
0	3	N-Leiter
0	4	Erdschluss

8.9.7 Datenformate 401 bis 426

Die folgende Tabelle zeigt das Format (401) "Auslöser: Auslösungen", das die letzte, nicht quitierte Auslösung des Auslösers anzeigt.

Tabelle 8- 76 Format (401) Auslöser: "Auslösungen"

Byte	Wert	Bedeutung
0	0x00	Keine Auslösung
0	0x01	Überlast (L)
0	0x02	Unverzögerter Kurzschluss (I)
0	0x04	Kurzzeitverzögerter Kurzschluss (S)
0	0x08	Erdschluss (G)

Die folgende Tabelle zeigt das Format (402) "Auslöser: Warnungen", über das der Auslöser die aktuell anliegenden Warnungen kommuniziert.

Tabelle 8- 77 Format (402) Auslöser: "Warnungen"

Byte	Bit	Bedeutung
0	0	Überlast
0	1	Überlast N-Leiter
0	2	Lastabwurf
0	3	Lastaufnahme
0	4	Phasenunsymmetrie Strom
0	5	Mikroprozessorstörung
0	6	Erdschluss
0	7	Übertemperatur
1	0	Voreilende Überlastauslösewarnung
1	1	Kurzzeitmittelwert Strom

Die folgende Tabelle zeigt das Format (405) "Kontaktzustand", das empirisch aus den Wartungsinformationen berechnet wird.

Tabelle 8- 78 Format (405) "Kontaktzustand"

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	Hauptkontakte brauchen noch nicht gewartet werden (Hinweis: Nach jeder Auslösung müssen trotzdem die Hauptkontakte überprüft werden!)"
0	1	Sofortige Sichtprüfung der Hauptkontakte durchführen.
0	2	Wartung der Hauptkontakte vorbereiten

Die folgende Tabelle zeigt das Format (406) "Auslöser steuern", über das u. a. die Statistikinformationen zurückgesetzt werden können.

Tabelle 8- 79 Format (406) "Auslöser steuern"

Byte	Wert	Bedeutung
0/1	0x0002	Letzte Auslösemeldung im Auslöser löschen
0/1	0x0022	Zähler und Statistikinformationen des Auslösers zurücksetzen

Die folgende Tabelle zeigt das Format (410) "Erdschlusserfassung", über das die Art der Erdschlusserfassung eingestellt wird.

Tabelle 8- 80 Format (410) "Erdschlusserfassung"

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	Erfassung des Stroms gegen Erde über einen externen Wandler
0	1	Berechnung des Stroms gegen Erde durch eine vektorielle Summenbildung
0	2	Erfassung des Stroms gegen Erde über die vektorielle Summenbildung (Warnung) und über einen externen Wandler (Auslösung)

Die folgende Tabelle zeigt das Format (411) "N-Wandler", das anzeigt, ob ein N-Wandler angeschlossen ist.

Tabelle 8- 81 Format (411) "N-Wandler"

Byte	Wert	Bedeutung
0	0	Kein Wandler im N-Leiter vorhanden
0	1	Es ist ein Wandler im N-Leiter vorhanden

Die folgende Tabelle zeigt das Format (412) "Auslösertyp", der anzeigt, welcher Auslöser mit welcher Ausstattung verwendet wird.

Tabelle 8- 82 Format (412) "Auslösertyp"
Für 3WL

Byte	Wert	IEC / UL	Bedeutung
0	4	IEC	ETU45B
0	5	IEC	ETU45B mit Display
0	6	IEC	ETU45B mit Erdschluss
0	7	IEC	ETU45B mit Display und Erdschluss
0	13	IEC	ETU76B
0	14	IEC	ETU76B mit Erdschluss
0	17	UL	ETU748
0	18	UL	ETU748 mit Display
0	19	UL	ETU748 mit Erdschluss
0	20	UL	ETU748 mit Display und Erdschutz
0	22	UL	ETU776
0	23	UL	ETU745

Tabelle 8- 83 Format (412) "Auslösertyp"
Für 3VL

Byte	Wert	IEC / UL	Bedeutung
0	15	IEC	LCD ETU
0	16	IEC	LCD ETU mit Motorschutz
0	27	IEC	ETU mit "LI" Schutz
0	28	IEC	ETU mit "LS" Schutz
0	29	IEC	ETU mit Motorschutz und einstellbarer Auslöseklasse
0	30	UL	ETU mit "LI" Schutz
0	31	UL	ETU mit "LS" Schutz
0	32	UL	ETU mit Motorschutz
0	33	IEC	LCD ETU mit "LSI" Schutz und Erdschluss-Alarm
0	34	IEC	ETU mit Motorschutz und "I" Schutz
0	35	UL	LCD ETU
0	37	UL	LCD ETU mit "LSI" Schutz und Erdschluss-Alarm

Die folgende Tabelle zeigt das Format (421) "Parameter ZSI".

Tabelle 8- 84 Format (421) "Parameter ZSI"

Byte	Bit	Bedeutung	
0	0	ZSI-Kurzschluss aktiv	
0	1	ZSI-Erdschluss aktiv	
0	2	Nicht verwendet	
0	3	Nicht verwendet	
0	4/5	0	ZSI ausgeschaltet
		1	ZSI Ein und Ausgang aktiv
		2	ZSI Ausgang aktiv
0	6	Nicht verwendet	
0	7	Nicht verwendet	

Die folgende Tabelle zeigt das Format (426) "Kommunikationsbit", über die Signale indirekt über die Kommunikation angesteuert und als Schaltvorgabe auf das konfigurierbare Ausgangsmodul gelegt werden können.

Tabelle 8- 85 Format (426) "Kommunikations Bit"

Byte	Bit	Bedeutung
0	0	Kommunikations-Bit 1
0	1	Kommunikations-Bit 2
0	2	Kommunikations-Bit 3
0	3	Kommunikations-Bit 4
0	4	Kommunikations-Bit 5
0	5	Kommunikations-Bit 6

Liste der Abkürzungen

A.1 Liste der Abkürzungen

Nachfolgend sind die im Handbuch verwendeten Abkürzungen erläutert.

AC	Alternate Current, Wechselstrom
AWG	Amerikanische Leiterquerschnittsgrößen
BDA PLUS	Breaker Data Adapter PLUS
BSS	Breaker Status Sensor
COM16	Kommunikationsmodul 3WL
COM11	Kommunikationsmodul 3VL
COM21	Kommunikationsmodul 3VL
CUB -	CubicleBUS, Anschluss "-"
CUB +	CubicleBUS, Anschluss "+"
DC	Direct Current, Gleichstrom
DIN	Deutsche Industrie-Norm
ED	Einschaltdauer; eine Überschreitung der ED führt zur Zerstörung
EGB	Elektrostatisch gefährdetes Bauelement
ETU	Electronic Trip Unit, Elektronischer Überstromauslöser
EN	Europäische Norm
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EXTEND.	Erweiterte Schutzfunktion
F1	Erster Spannungsauslöser
F2	Zweiter Spannungsauslöser
F3	Unterspannungsauslöser
F4	Unterspannungsauslöser mit Verzögerung
F5	Auslösemagnet
F7	Fern-Rücksetzmagnet
FIFO-Speicher	First In / First Out Speicher
I / O	In / Out, Ein- und Ausgangsmodul
I-Auslösung	Unverzögerte Kurzschlussauslösung
ID	Identifikationsnummer
IEC	Internationale Elektrische Kommission
L1	Leiter / Phase 1
L2	Leiter / Phase 2
L3	Leiter / Phase 3
LED	Licht emittierende Diode
LV	Niederspannung (Low Voltage)
M	Motor

Liste der Abkürzungen

A.1 Liste der Abkürzungen

MV	Mittelspannung (Medium Voltage)
N	Neutralleiter
Ö	Öffner, im Ruhezustand geschlossen
S	Schließer, im Ruhezustand geöffnet
S1	Meldeschalter, Schaltstellung
S10	Elektrisch EIN
S12	Motorabstellschalter
S13	Abstellschalter für Fern-Rücksetzung
S14	Abstellschalter für Spannungsauslöser F1 (übererregt)
S15	Abstellschalter für Einschaltmagnet Y1 (übererregt)
S22	Meldeschalter am 1. Hilfsauslöser
S23	Meldeschalter am 2. Hilfsauslöser
S24	Ausgelöst-Meldeschalter
S42	CubicleBUS-seitiger Meldeschalter am ersten Hilfsauslöser F1
S43	CubicleBUS-seitiger Meldeschalter am zweiten Hilfsauslöser F2, F3 oder F4
S7	Meldeschalter, Schaltstellung
S8	Meldeschalter, Schaltstellung
ST	Spannungsauslöser
T.U. ERROR	Trip Unit Error, Fehler im Überstromauslöser
TEST	Prüfstellung
t_{sd}	Verzögerungszeit für kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutz
t_{zsi}	Garantierte Nichtauslösezeit
UL	Underwriters Laboratories Inc.
UVR	Unterspannungsauslöser (unverzögert)
UVR t_d	Unterspannungsauslöser verzögert
VDE	Verband deutscher Elektrotechniker
VT	Spannungswandler
X	Klemmenbezeichnung nach DIN
Y1	Einschaltmagnet
ZSI	Zeitverkürzte Selektivitätssteuerung / Zone Selective Interlocking

Weitere Abkürzungen, v. a. auch im Hinblick auf mögliche Einstellungen, finden Sie im 3WL Handbuch.

Glossar

Bemessungsstromkodierung

Eine Bemessungsstromkodierung erfolgt werksseitig, d. h. jeder Leistungsschalter lässt sich nur in einen Einschubrahmen mit gleichem Bemessungsstrom einsetzen.

BSS-Modul

Breaker Status Sensor - für das Sammeln von Informationen über den Zustand des Leistungsschalters mittels Meldeschalter und die Übertragung dieser Informationen auf den CubicleBUS.

COM16 - Modul

Das Kommunikationsmodul ist der Schnittstellenadapter für

- Die Umsetzung der CubicleBUS-Signale auf MODBUS -Signale und umgekehrt
- Bereitstellung von drei potentialfreien Ausgängen für Steuerungsfunktionen (EIN, AUS, 1x frei verfügbar)
- Einen Eingang, frei verwendbar für Informationen aus der Schaltanlage
- Zusatzfunktion bei Verwendung als Einschubschalter:
 - Erfassen der Position des Leistungsschalters im Einschubrahmen mit den Meldeschaltern S46, S47 und S48.

CubicleBUS

3WL Datenbussystem im Schalter und Schalternahbereich mit Schnittstelle (COM16) zum Feldbus (MODBUS RTU)

Energiewandler

Energieerzeugung (Spannungsversorgung) für die Eigenversorgung des Überstromauslösers.

Fern-Rücksetzung

Mittels des optionalen Fernrücksetzmagneten werden die elektrische Meldung des Ausgelöst-Meldeschalters und der Resetknopf zurückgesetzt.

Gegenseitige mechanische Verriegelung

Diese ermöglicht verschiedene Varianten der gegenseitigen Verriegelung von Leistungsschaltern.

Hilfsauslöser

Es gibt Unterspannungs- und Spannungsauslöser (=Arbeitsstromauslöser).

Kodierung Handstecker

Um eine Vertauschen der Hilfsleiteranschlüsse zu verhindern, wurden die Handstecker kodierbar gestaltet.

Meldeschalter Schaltstellung

Die Betätigung dieser Hilfsstromschalter erfolgt in Abhängigkeit vom Schaltzustand des Leistungsschalters.

Motorantrieb 3WL

Durch einen Getriebemotor wird der Federspeicherantrieb automatisch gespannt, sobald Spannung an den Hilfsstromanschlüssen anliegt. Nach einer Einschaltung wird der Federspeicherantrieb automatisch für die nächste Einschaltung gespannt.

Positionsanzeige

Dient der Anzeige der Schalterposition (Trenn-, Test- oder Prüf- und Betriebsstellung) im Einschubrahmen.

Positionsmeldeschalter

Dient der Fernanzeige der Schalterposition im Einschubrahmen.

Sicheres AUS

Mit dieser zusätzlichen Funktion wird ein Einschalten des Leistungsschalters verhindert und die Trennerbedingung in AUS-Stellung nach IEC 60947-2 erfüllt:

- "Mechanisch AUS"-Taster wurde gedrückt
- Die Hauptkontakte sind geöffnet
- Bei Einschubschaltern ist die Kurbel eingezogen
- Die verschiedenen Verriegelungsbedingungen sind erfüllt.

Spannungsauslöser (F1, F2)

Zum Fernausschalten des Leistungsschalters und Sperren gegen Einschalten.

Unterspannungsauslöser (unverzögert bzw. kurzzeitverzögert)

Zum Fernausschalten und Verriegeln des Leistungsschalters, bzw. zum Einsatz des Leistungsschalters in NOT-AUS Kreisen (nach EN 60204-1 / DIN VDE 0113 Teil1) zusammen mit einer getrennt angeordneten NOT-AUS Einrichtung. Kurzzeitige Spannungseinbrüche ($t_d < 80\text{ms}$ beim unverzögerten, $t_d < 200\text{ms}$ beim kurzzeitverzögerten Unterspannungsauslöser) sollen nicht zum Ausschalten des Leistungsschalters führen.

Unterspannungsauslöser (verzögert)

Zum Fernausschalten und Verriegeln des Leistungsschalters. Spannungseinbrüche sollen nicht zum Ausschalten des Leistungsschalters führen.

Index

A

- Analoges Ausgangsmodul
 - Maximalbelegung, 78
 - Messwertauswahl, 78
 - Schnittstellen, 77
 - Skalenendwertberechnung, 79
 - Technische Daten, 83
 - Testfunktion, 82
- Anschlussbelegung
 - X3, 62
- Ansicht "Parameter"
 - powerconfig,

C

- COM21
 - Anschluss optionaler Motorantrieb, 102
 - Anschlussbelegung, 100
 - Kommunikationsverbindung ETU, 101
 - LED-Anzeige, 107
 - MODBUS-Adresse einstellen, 99
 - Schreibschutz, 101
- CubicleBUS
 - Anschluss mit COM16, 65
 - Anschluss ohne COM16, 64
 - Aufbauvarianten, 63
 - LED Anzeige, 66
 - Maximalausbau, 62
 - Spannungsversorgungsauswahl, 85
 - Strombedarf SENRON WL, 84
 - Test Eingang/Ausgang, 67

D

- Datenpunkt, 162
- Digitales Ausgangsmodul
 - Ausgangsbelegung, 75
 - Drehkodierschalter, 71
 - Konfiguration, 74
 - LED-Anzeige, 76
 - Schwellwertverzögerung, 75
 - Statuserkennung, 75
 - Technische Daten, 73
- Digitales Eingangsmodul, 69

- Parametersatzumschaltung, 70
 - Technische Daten, 71
- Digitales konfigurierbares Ausgangsmodul
 - Technische Daten, 74
- Drehkodierschalter, 70
 - Delay Time, 61
 - Verzögerungszeit, 73

F

- Forcen, 67
- Funktionsprüfgerät
 - ZSI, 123
- Funktionsübersicht
 - Überstromauslöser, 94

I

- Internet-Download
 - powerconfig, 152

K

- Konfiguration
 - Digitales Ausgangsmodul, 74
- Kurzbeschreibung
 - powerconfig, 151

L

- Lieferform
 - powerconfig, 152

M

- Messfunktion PLUS, 44

O

- Offline-Betrieb
 - powerconfig, 153
- Online-Betrieb
 - powerconfig, 153

P

- powerconfig, 151
 - Ansicht "Parameter",
 - Internet-Download, 152
 - Kurzbeschreibung, 151
 - Lieferform, 152
 - Offline-Betrieb, 153
 - Online-Betrieb, 153
 - Software-Voraussetzungen, 152
- PROFIBUS Datenübertragung
 - Einbindung Leistungsschalter, 127

- 3WL Anwendungsfälle, 122
- 3WL Technische Daten, 122
- Funktionsprüfgerät, 123
- Konfiguration, 122
- LED, 123
- SETRON 3WL, 121
- Testfunktion, 123
- Zubehör
 - SETRON VL, 91

S

- Schreibschutz
 - COM21, 101
- Schutzfunktionen
 - SETRON VL, 93
- SETRON VL
 - Eigenschaften Auslöser, 93
 - Kurzbeschreibung, 89
 - Schutzfunktionen, 93
 - Überstromauslösesysteme, 93
 - Zubehör, 91
- Software-Voraussetzungen
 - powerconfig, 152

T

- Technische Daten
 - Analoges Ausgangsmodul, 83
 - Digitales Ausgangsmodul, 73
 - Digitales Eingangsmodul, 71
 - Digitales konfigurierbares Ausgangsmodul, 74

V

- Verzögerungszeit
 - Drehkodierschalter, 73

Z

- Zeitselektivität, 109
- ZSI
 - 3VL Anschluss, 125
 - 3VL Anwendungsfälle, 125
 - 3VL COM20/COM21, 124
 - 3VL Konfiguration, 125
 - 3VL LED, 126
 - 3WL Anschluss, 122

Service & Support

SENTRON

www.siemens.de/sentron

Kataloge und Infomaterial einfach downloaden:

www.siemens.de/lowvoltage/kataloge

Newsletter – immer up to date:

www.siemens.de/lowvoltage/newsletter

E-Business in der A&D Mall:

www.siemens.de/lowvoltage/mall

Online-Support:

www.siemens.de/lowvoltage/support

Bei technischen Fragen wenden Sie sich an:

Technical Assistance

E-Mail: support.automation@siemens.com

<http://support.automation.siemens.com>

Siemens AG
Industry Sector
Building Technologie Division
Postfach 10 09 53
93009 Regensburg
Deutschland

Änderungen vorbehalten
Bestell-Nr.: A5E02126886-02

© Siemens AG 2011

www.siemens.com/automation