

Switch 500NMD11

EDS500 Serie



- Integrierter managed Layer-2-Switch
- 24... 60 V DC Versorgungsspannung
- 4x 10/100 BaseT (RJ45, Autonegotiation)
- 1x SFP- Schnittstelle
- 1x SHDSL WAN-Schnittstelle für 2-Draht Kupferkabel
- Unterstützt redundante Topologien durch das (Rapid) Spanning Tree Protokoll (RSTP)
- 1x RS-232/ RS-485 und 1x RS-232 Schnittstellen geeignet für serielle Kommunikationsprotokolle

Anwendung

Der managed Layer-2-Switch 500NMD11 stellt zur Verfügung:

- 4 Fast Ethernet RJ45-Schnittstellen mit Auto MDI/X (Automatische Crossover Erkennung und Korrektur)
- eine 2-Draht SHDSL Schnittstelle
- einen Steckplatz für optische SFP-Module.
- 1x RS-232/ RS-485 und 1x RS-232 Schnittstellen geeignet für serielle Kommunikationsprotokolle

Der Switch ist durch das (Rapid) Spanning Tree Protokoll in der Lage, redundante Topologien zu realisieren. VLAN-Segmente und das Tunneln von seriellen Daten wird unterstützt. Der Switch ist für das zur Verfügung stellen von Ethernet innerhalb einer Station über RJ45-Schnittstellen (Verteilswitch) konzipiert.

Die SHDSL-Anschluss kann für das Zusammenschalten von Stationen mit einem Abstand von bis zu 25 km (Kupferkabel, Durchmesser 0,8 mm) genutzt werden. Die SHDSL-Schnittstelle kann mit jedem EDS500 SHDSL Gerät verbunden werden, inklusive 560NMS24 und 560NMS34, sowie alle EFM basierten SHDSL-Geräte.

Der SFP Steckplatz kann Module aufnehmen, welche eine Reichweite von bis zu 48 km über Singlemode Glasfaser erreichen.

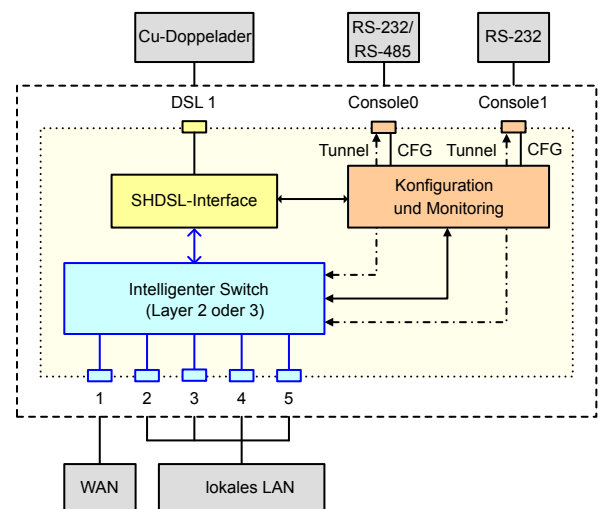


Abbildung 1: Prinzipschaltbild der Baugruppe 500NMD11

Merkmale

Zu Dokumentationszwecken sind die Ethernet Ports mit den Ziffern 1 bis 4 beschriftet. Es gibt keinen speziellen Uplink Port. Alle Ports sind in ihrer Funktion gleich. Der SHDSL-Port ist über einen steckbaren Schraubkontakt nach außen geführt. Der Verbindungs- (Link) und Geschwindigkeitsstatus aller Ethernet und des SHDSL-Ports und der SHDSL-Ports wird über LEDs an der Frontplatte angezeigt. LEDs zur Statusanzeige des SFPs sind auf der linken Seite positioniert.

Der Switch „lernt“ Ethernet-Adressen, indem er eingehende Rahmen analysiert. Die so erlernten

Adressen werden in einer Adresstabelle (max. 2048 Einträge) gespeichert und genutzt, um Rahmen an die korrekte Schnittstelle weiterzuleiten. Ein empfangener Rahmen wird nur dann an alle Schnittstellen weitergeleitet, wenn es sich um eine Broad- oder Multicastadresse handelt oder die Zieladresse in der Adresstabelle nicht gefunden wird. Werden Einträge in der Tabelle nicht durch entsprechend empfangene Rahmen bestätigt, so werden diese nach max. 304 Sekunden entfernt (voreingestellter Wert).

Eine VLAN Konfiguration nach IEEE 802.1Q wird unterstützt. Rahmen können transparent weitergeleitet oder einem (Access oder Trunk) VLAN zugeordnet werden.

Quality-of-Service wird vom Switch unterstützt wenn ein IEEE 802.1p kompatibles Rahmenformat verwendet wird. Der Switch kann die ausgehenden Rahmen in bis zu vier prioritätsgesteuerte Warteschlangen aufteilen.

Das Gerät 500NMD11 verfügt über eine Weitbereichsversorgung und benötigt eine Spannung zwischen 24 und 60 V.

Sowohl die Ethernet Schnittstellen, als auch die SHDSL, RS-232 (Con 0), SFP-Module und die Erweiterungsbus-Schnittstelle (Ext) können im laufenden Betrieb gesteckt werden (hot-plug).

Topologie

Der 500NMD11 Switch stellt insgesamt fünf Ports für die Verbindung von Endgeräten, Switches, Bridges, Hubs und Routern zur Verfügung. Der Switch 500NMD11 findet vor allem in Stern- (Punkt-zu-Punkt) oder Linientopologien Anwendung.

Redundante Topologien werden automatisch erkannt und mit Hilfe des Rapid Spanning Tree Protokolls (RSTP) betrieben. Dieses ist voll abwärtskompatibel zum weit verbreiteten Spanning Tree Protocol (STP).

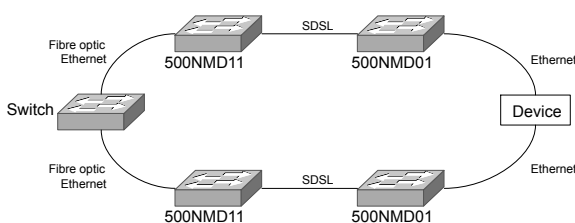


Abbildung 2: Typische Netztopologie für den Switch 500NMD11

Management und Konfiguration

Das Management und die Konfiguration des 500NMD11 Switches können über Telnet, SSH, SNMP oder eine Web-Schnittstelle erfolgen. Alle Methoden können zum Lesen und Schreiben von Parametern des Gerätes verwendet werden.

Zusätzlich kann der Schnittstellen- und Alarmzustand des Gerätes mittels IEC 60870-5-101 oder -104 überwacht werden.

Eine bestehende Konfiguration kann sowohl gesichert, als auch zurückgespielt werden. Weiterhin ist eine externe Speicherung der Konfiguration auf einem

portablen Konfigurationsstick (500NMA01) möglich, welcher den einfachen Gerätetausch ohne geschultes Personal ermöglicht.

Standardmäßig ist die IP-Adresse eines 500NMD11 Switches auf 10.0.0.2, Subnetzmaske 255.0.0.0 und Gateway IP 10.0.0.1 gesetzt. Die SNMP Zeichenketten sind 'public' für Nur-Lese Zugriff und 'private' für Lese-Schreib Zugriffe. Das Gerät kann über ein Konsolenkabel während des Startvorgangs durch Betätigen der Taste 'i' in diesen Zustand zurückversetzt werden. Verbindungen sind über jeden Ethernet Port möglich. Alle Ethernet Ports sind im voreingestellten Zustand aktiv.

Die Standardeinstellung für die seriellen Schnittstellen sind 57600 Baud, keine Parität, 1 Stopbit (57600, 8N1). Auf die Kommandozeile zur Konfiguration kann mit einer beliebigen Terminalsoftware (z. B. Hyperterminal) zugegriffen werden.

Ports

Alle Port können aktiviert bzw. deaktiviert werden. Geschwindigkeit und Duplex Modus (bei Ethernet) eines Ports können manuell gesetzt werden. Die Einstellmöglichkeiten bei Ethernet sind 10 oder 100 Mbps, sowie Voll- oder Halbduplexbetrieb. Bei der SHDSL Schnittstelle sind Geschwindigkeiten von 192 kbps bis zu 15 Mbps, bei einem Schrittabstand von 8 kbps einstellbar. Es ist auch möglich, eine automatische Erkennung zu nutzen.

Für die SHDSL Schnittstellen ist es empfehlenswert, die Geschwindigkeit des lokalen oder „nahen“ Gerätes 500NMD11 auf einen festen Wert einzustellen, während die entfernten Kommunikationspartner auf auto-detect einzustellen sind.

Der Switch unterstützt eine Vielzahl von erweiterten Funktionen, wie Portspiegelung, Bandbreitenkontrolle und Quality-of-Service.

Alarmzustände, Meldungen und Protokollierung

Der 500NMD11 Switch stellt Syslog und SNMP zur Verfügung, um Warnungen und Meldungen an ein oder mehrere vordefinierte Ziele zu senden. Ein Alarmrelais kann auf unerwartete bzw. konfigurierbare Systemzustände reagieren.

Für jeden Syslog Server kann ein Schweregrad (Severity) der Fehlermeldung vorgegeben werden, um ausgehende Nachrichten zu filtern.

Ein System Log speichert kritische Meldungen. Diese können über Telnet oder die Weboberfläche abgerufen werden. Jeder Logeintrag enthält einen Zeitstempel, der entweder die Standzeit oder die Datums- und Zeitinformationen eines Zeitserver beinhaltet.

Für Syslog oder lokales Logging kann ein SNTP (Simple Network Time Protocol) Zeitserver genutzt werden. Das Gerät synchronisiert sich mit dem Server und ist somit in der Lage, einen Zeitstempel mit Datum und Uhrzeit, anstelle der Standzeit zu generieren.

Redundante Verbindungen

Die Redundanzprotokolle Spanning Tree Protocol (STP), Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) und Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) werden voll unterstützt. Im Auslieferungszustand ist RSTP für alle Ports aktiviert. Das Umschalten von RSTP zu STP geschieht automatisch, um die Kompatibilität zu bestehenden STP Installationen zu gewährleisten.

Für jeden Port können die Parameter separat eingestellt werden. Dies beinhaltet die Port-Priorität zur Steuerung der Verbindungen ebenso wie die Einstellungen für Point-to-Point oder Edge Verbindungen. Eine globale Bridge Priorität ist ebenfalls einstellbar.

Das Protokoll Ethernet Ring Protection Switching (ERPS) wird auch unterstützt.

Internet-Sicherheit

Der Zugang zur Konfiguration des 500NMD11 Switches ist durch ein zweistufiges Passwortverfahren geschützt. Die erste Stufe berechtigt den Benutzer, Parameter des Gerätes auszulesen und muss eingegeben werden sobald eine Verbindung hergestellt ist. Um Parameter verändern zu können, muss das Gerät in einen Konfigurationsmodus versetzt werden, welcher ein zusätzliches Passwort verlangt. Beide Passwörter können abgeschaltet werden. Einige sicherheitsrelevante Informationen wie z. B. die Konfigurations- oder Logdaten sind im "Nur-Lese"-Modus nicht verfügbar.

Neben der zweistufigen Passwortauthentifizierung wird auch eine serverbasierte Authentifizierung mittels des RADIUS-Protokolls unterstützt.

Das Gerät kann optional über IEEE 802.1x authentifiziert werden. Hierzu wird ein zentraler Authentifizierungs-Server verwendet.

Packetfilterung ist pro Schnittstelle und pro Richtung verfügbar. Zusätzlich ist Bandweiten-Limitierung möglich.

Technische Daten

Neben den generellen technischen Daten der EDS500 Serie gelten:

Mechanische Ausführung

Abmessung	99 x 68 x 115 mm (H x B x T)
Montage	35 mm Hutschiene
Kühlung	Thermische Konvektion (keine beweglichen Teile)
Gewicht	???

Stromversorgung (X1)

Versorgungsspannung	24-60 V DC \pm 20%
Leistungsaufnahme (typisch)	6 W (Alle Ports aktiv)
Stromaufnahme (Spitzenbelastung)	540 mA @ 24 V / 220 mA @ 60 V
Stromkreis klassifizierung	SELV
Steckertyp	Phoenix Contact MSTBT 2,5/4-ST
Potentialtrennung	1,5 kV Isolationsspannung
Verpolungsschutz	ja
Überspannungsschutz	Leiter-Funktionserde \pm 4 kV, Leiter-Leiter \pm 2 kV
Schnelle transiente elektrische Störgrößen, IEC 61000-4-4	4 kV Leiter-Funktionserde, 2 kV Leiter-Leiter (Klasse 4), Kriterium A
Stoßspannungen 1,2/50 μ s, IEC 61000-4-5	4 kV Leiter-Funktionserde, 2 kV Leiter-Leiter (Klasse 4), Kriterium A
Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder, IEC 61000-4-6	10 V (Klasse 3), Kriterium A
Leitungsgeführte, asymmetrische Störgrößen im Frequenzbereich von 0 Hz bis 150 kHz, IEC 61000-4-16	30 V kontinuierliche Störung/ 300 V kurzzeitige Störung (Klasse 4), Kriterium A

Allgemeine Normen

Sicherheitszertifizierung geprüft nach	<ul style="list-style-type: none">DIN EN 60950-1
Umgebungsbedingungen geprüft nach	<ul style="list-style-type: none">DIN EN 300 019-1-3 Klasse 3.4DIN EN 300 019-2-8 Testbedingung T8.1DIN EN 61850-3DIN EN 60255-21-1 Klasse 2DIN EN 60255-21-2 Klasse 1DIN EN 60721-3-3 Klasse 3M5

Allgemeine Normen

Elektromagnetische Vertäglichkeit (EMC) geprüft nach	<ul style="list-style-type: none">DIN EN 61000-6-2DIN EN 61000-6-4DIN EN 300 386DIN EN 50121-4DIN EN 61850-3
--	--

Umgebungsbedingungen - Klima

Nomaler Betriebstemperaturbereich	-40 °C... 80 °C
DIN EN 60068-2-1, DIN EN 60068-2-2, EN 60068-2-14	
Relative Feuchte	5... 95 % (nicht kondensierend)
DIN EN 60068-2-30	
Bahnabweichungen	Klimaklasse T1
DIN EN 50125	Klimaklasse T2

Umgebungsbedingungen - mechanisch

Schwingprüfungen (sinusförmig), Test Fc, DIN EN 60068-2-6	1,2 mm (5... 9 Hz) 4 m/s ² (9... 200 Hz) 1 Oktave/ min, 5 Zyklen pro Achse DIN EN 300 019-2-8 Klasse T8.1
Schwingprüfungen (sinusförmig), DIN EN 60255-21-1	0,075 mm (10... 60 Hz) 9.8 m/s ² (60... 150 Hz) 1 Oktave/ min, 10 Zyklen pro Achse DIN EN 60255-21-1 Klasse 2
Shock, Test Ea, DIN EN 60068-2-27	300 m/s ² , 18 ms 3 Schocks pro Richtung DIN EN 60721-3-3 Klasse 3M5
Dauerschock, Test Eb, DIN EN 60068-2-29	50 m/s ² , 11 ms, 100 Schocks pro Richtung DIN EN 300 019-2-8 Klasse T8.1
	100 m/s ² , 16 ms 1000 Schocks pro Richtung DIN EN 60255-21-2 Klasse 1
Schwingprüfungen, breitbandig, zufällig, Test Fh, DIN EN 60068-2-64	1,5 m/s ² (5... 100 Hz) 30 min pro Achse DIN EN 300 019-2-8 Klasse T8.1
Hammertest, Test Eh, DIN EN 60068-2-75	Energie: 0,2 J
Funktstöreigenschaften	
EN 55011 leitungsgeführten Störgrößen an den Netzversorgungs- und an den Telekommunikationsanschlüssen 0.150 to 30 MHz	Klasse A
EN 55011 gestrahlte Störgrößen 30 to 1000 MHz	Klasse A
EN 55011 gestrahlte Störgrößen 1 to 3 GHz	Klasse A

Elektromagnetische Verträglichkeit	
Entladung statischer Elektrizität, IEC 61000-4-2	8 kV Luft / 6 kV Kontakt (Klasse 3), Kriterium A
Hochfrequente elektromagnetische Felder, IEC 61000-4-3	20 V/m (Klasse x), Kriterium A
Impulsförmige Magnetfelder, IEC 61000-4-9	100 A/m (Klasse 3), Kriterium A

DSL-Schnittstelle (Schraubanschlüsse)	
Elektrische Spezifikation	ETSI TS 101 524, ITU-T G.991.2, IEEE 802.3-2008 Cl. 63
Protokoll	SHDSL, SHDSL.bis, proprietär
Datenrate	Bis zu 15 Mbit/s
Kabel	Geschirmtes, verdrehtes Fernmeldekabel, 25 km bei Kabeldurchmesser 0,8 mm
Stromkreisklassifizierung	TNV-1
Steckertyp	Phoenix Contact MSTBT 2,5/3-ST
Verpolschutz	ja
Auto-Crossover-Erkennung	ja
Überspannungsschutz	Schirm-Erde ±4 kV, Leiter-Erde ±4 kV, Leiter-Leiter ±4 kV
Schnelle transiente elektrische Störgrößen, IEC 61000-4-4	4 kV (Klasse 4), Kriterium A
Stoßspannungen 1,2/50 µs, IEC 61000-4-5	6 kV Leiter-Funktionserde, 6 kV Leiter-Leiter (Klasse x), Kriterium B
Stoßspannungen 10/700 µs, IEC 61000-4-5	6 kV Leiter-Funktionserde, 6 kV Leiter-Leiter (Klasse x), Kriterium B
Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder, IEC 61000-4-6	10 V (Klasse 3), Kriterium A
Leitungsgeführte, asymmetrische Störgrößen im Frequenzbereich von 0 Hz bis 150 kHz, IEC 61000-4-16	30 V kontinuierliche Störung/ 300 V kurzzeitige Störung (Klasse 4), Kriterium A

Optische Schnittstelle (Fo1)	
Optische / elektrische Spezifikation	IEEE Standard 802.3
Protokoll	Fast Ethernet, Autosense
Datenrate	100 Mbit/s
Duplex	Vollduplex oder Halbduplex (manuell)
Kabel	2 km (62.5/125 und 50/125 µm multi mode) 15 km (9/125 µm single mode) 40 km (9/125 µm single mode)

Optische Schnittstelle (Fo1)	
	80 km (9/125 µm single mode)
	Weitere Typen auf Anfrage
Steckertyp	Duplex LC (IEC 61754-20, TIA604-10-A)

Ethernet-Schnittstellen (Port1 - Port4)	
Elektrische Spezifikation	IEEE Standard 802.3
Protokoll	Fast Ethernet, Autonegotiation, Autosense
Datenrate	100 Mbit/s, 10 Mbit/s, auto oder manuell
Duplex	Vollduplex, Halbduplex, auto oder manuell
Übertragungs- / Endrichtung	MDI/MDI-X, auto oder manuell
Kabel	Geschirmtes CAT5e-Kabel (oder besser), maximale Länge: 100m
Stromkreisklassifizierung	TNV-1
Steckertyp	RJ-45 (8P8C)
Überspannungsschutz	Schirm-Erde ±4 kV
Schnelle transiente elektrische Störgrößen, IEC 61000-4-4	4 kV (Klasse 4), Kriterium A
Stoßspannungen 1,2/50 µs, IEC 61000-4-5	4 kV (Klasse 4), Kriterium A
Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder, IEC 61000-4-6	10 V (Klasse 3), Kriterium A
Leitungsgeführte, asymmetrische Störgrößen im Frequenzbereich von 0 Hz bis 150 kHz, IEC 61000-4-16	30 V kontinuierliche Störung/ 300 V kurzzeitige Störung (Klasse 4), Kriterium A

Serielle Schnittstellen (Con0 - Con1)	
Elektrische Spezifikation	ITU-T V.24, EIA RS-232, (nur Con0: EIA RS-422/485)
Datenrate	50 bps ... 230.4 kbps
Kabel	geschirmt, bis zu 3 m (RS-232)
Stromkreisklassifizierung	SELV
Steckertyp	RJ-12 (6P6C)
Adapterkabel	500CAB06 1KGT038912R0001: RJ12 to SubD9F (DTE-PC)
Überspannungsschutz	Schirm-Erde ±4 kV
Schnelle transiente elektrische Störgrößen, IEC 61000-4-4	4 kV (Klasse 4), Kriterium A
Stoßspannungen 1,2/50 µs, IEC 61000-4-5	4 kV (Klasse 4), Kriterium A

Serielle Schnittstellen (Con0 - Con1)	
Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder, IEC 61000-4-6	10 V (Klasse 3), Kriterium A
Leitungsgeführte, asymmetrische Störgrößen im Frequenzbereich von 0 Hz bis 150 kHz, IEC 61000-4-16	30 V kontinuierliche Störung/ 300 V kurzzeitige Störung (Klasse 4), Kriterium A

Ext Connector	
Verbinder	Proprietär
Zur Nutzung des Konfigurationssticks 500NMA01, um eine Sicherung der Konfiguration anzufertigen.	

Alarmausgang (X2)	
Schalterart	Umschalter (potentialfrei)
Schaltspannung	60 VDC / 25 VAC
Schaltstrom	500 mA
Stromkreis klassifizierung	SELV
Steckertyp	Phoenix Contact MSTBT 2,5/4-ST BK / Art.-No. 1893313
Überspannungsschutz	Leiter-Erde ±4 kV, Leiter-Leiter ±2 kV
Schnelle transiente elektrische Störgrößen, IEC 61000-4-4	4 kV (Klasse 4), Kriterium A
Stoßspannungen 1,2/50 µs, IEC 61000-4-5	4 kV (Klasse 4), Kriterium A
Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder, IEC 61000-4-6	10 V (Klasse 3), Kriterium A
Leitungsgeführte, asymmetrische Störgrößen im Frequenzbereich von 0 Hz bis 150 kHz, IEC 61000-4-16	30 V kontinuierliche Störung/ 300 V kurzzeitige Störung (Klasse 4), Kriterium A

Switching	
Flusssteuerung	Voll Duplex Flusssteuerung nach IEEE 802.3-2005 An. 31B und IEEE 802.3x-1997
	Halb Duplex Back Pressure
Max. Rahmengröße	1552 Bytes
Quality of Service	IEEE 802.1p Tag basierende Prioritätssteuerung
MAC Adresstabelle	Max. 2048 Einträge
	Max. 304 s Haltezeit
Switching Modus	Store and Forward

DSL	
Protokoll	ETSI SDSL (ETSI TS 101 524 V 1.2.1) ETSI SDSL.bis (ETSI TS 101 524 V 1.2.2) ITU-T G.shdsl (ITU-T G.991.2) ITU-T G.shdsl.bis (ITU-T G.991.2) ITU-T G.hs (ITU-T G.994.1) IEEE EFM (IEEE 802.3)

Unterstützte Protokolle	
Telecontrol Comm.	IEC 60870-5-101 IEC 60870-5-104
Link Layer Discovery	IEEE 802.1AB-2009
Spanning Tree	IEEE 802.1D-2004
Class of Service	IEEE 802.1p
VLAN Tagging	IEEE 802.1Q-2005
Network Access Ctrl.	IEEE 802.1X-2001
UDP	RFC-768
IP	RFC-791
ICMP	RFC-792
TCP	RFC-793
ARP	RFC-826
Telnet	RFC-854
SNMP	RFC-1155 bis RFC-1157 RFC-1901 bis RFC-1908
SNMP MIB-II	RFC-1213
TFTP	RFC-1350
CIDR	RFC-1519
RIP	RFC-2453
HTTP	RFC-2616
L2TP	RFC-2661
RADIUS	RFC-2865
Syslog	RFC-3164
SSHv2	RFC-4254 und RFC-5251
SNTP	RFC-4330

Bestellangaben	
500NMD11 R0002	1KHW027869R0002

Bestellangaben für Zubehör 500NMA01 Konfigurationsadapter	
500NMA01 R0001	1KHW027870R0001

Bestellangaben für Zubehör 500SMM02 Multi-Mode SFP-Modul	
500SMM02 R0001	1KGT038901R0001

kurze Reichweite bis zu 2 km

Bestellangaben für Zubehör
500SSM15 Single-Mode SFP-Modul

500SSM15 R0001 1KGT038902R0001

mittlere Reichweite bis zu
15 km

Bestellangaben für Zubehör
500SSM40 Single-Mode SFP-Modul

500SSM40 R0001 1KGT038914R0001

lange Reichweite bis zu 40
km

Bestellangaben für Zubehör
500SSM80 Single-Mode SFP-Modul

500SSM80 R0001 1KGT038907R0001

lange Reichweite bis zu 80
km

Bestellangaben für Zubehör
500SDM20 Single-Mode SFP-Modul

500SDM20 R0001 1KGT038903R0001

bidirektionaler Sender-
Empfänger, downstream,
lange Reichweite bis zu 20
km

Bestellangaben für Zubehör
500SUM20 Single-Mode SFP-Modul

500SUM20 R0001 1KGT038904R0001

bidirektionaler Sender-
Empfänger, upstream,
lange Reichweite bis zu 20
km

Bestellangaben für Zubehör
500SDM40 Single-Mode SFP-Modul

500SDM40 R0001 1KGT038905R0001

bidirektionaler Sender-
Empfänger, downstream,
lange Reichweite bis zu 40
km

Bestellangaben für Zubehör
500SUM40 Single-Mode SFP-Modul

500SUM40 R0001 1KGT038906R0001

bidirektionaler Sender-
Empfänger, upstream,
lange Reichweite bis zu 40
km

—
ABB AG
Power Grids
Postfach 10 03 51
68128 Mannheim, Deutschland
Tel. +49 621 381-3000

www.abb.com/remote-terminal-units

—
Technische Änderungen der Produkte
oder am Inhalt dieses Dokuments
behalten wir uns jederzeit vor. Bei
Bestellungen sind die jeweils vereinbarten
Beschaffenheiten maßgebend. Die ABB
AG übernimmt keinerlei Verantwortung
für evt. Fehler oder Unvollständigkeiten
am Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte am Dokument
und den enthaltenen Gegenständen und
Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe
an Dritte oder Verwertung seines Inhaltes -
auch von Teilen - ist ohne vorherige schriftliche
Zustimmung durch die ABB AG verboten.
Copyright © 2018 ABB AG
Alle Rechte vorbehalten