

SIEMENS
Ingenuity for life

SIPROTEC 5

Version V08.30

Frei verwendbar © Siemens AG 2020

[siemens.de/siprotec5](https://www.siemens.de/siprotec5)

SIPROTEC 5 – Der Maßstab für Schutz, Automatisierung und Überwachung

SIEMENS
Ingenuity for life

Individuell konfigurierbare Geräte –
Über den gesamten Lebenszyklus hinweg Geld sparen

Zukunftsweisende Systemarchitektur –
Flexibilität und Sicherheit für alle Netzarten

Mehrstufiger integrierter Schutzmechanismus –
Höchstmöglicher Grad an Sicherheit und Verfügbarkeit

Durchgängiges System- und Geräte-Engineering –
Effiziente Bedienkonzepte, flexible Projektierung



Leistungsstarke, intelligente digitale Schutzgeräte mit hohem Maß an Modularität

SIPROTEC 5-Relais

Bewährte Lösung für alle Applikationen



- 7SJ8 Überstrom- und Abzweigschutz
- 7SA8 Distanzschutz
- 7SD8 Leitungsdifferentialschutz
- 7SL8 Kombiniertes Leitungs- und Distanzschutz
- 7UT8 Transformatordifferentialschutz
- 7VE8 Parallelschaltgerät
- 7SS85 Sammelschienenenschutz
- 7SK8 Motorschutz
- 7VK8 Schaltermanagement
- 7UM85 Generatorschutz
- 6MD8 Feldleitgerät
- 7KE85 Störschreiber
- 6MU85 Merging Unit

Einfache Projektierung und Evaluierung – DIGSI und SIGRA

1 Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit

2 Auf Kommunikation ausgelegt

3 Integrierte Sicherheit

4 Stark für industrielle Anwendungen

Inhalt – Klicken Sie zum Navigieren auf das Bild



SIEMENS
Ingenuity for life

SIPROTEC 5

Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit
Version V08.30

Frei verwendbar © Siemens AG 2020

[siemens.de/siprotec5](https://www.siemens.de/siprotec5)

Inhalt

1 Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit

1.1 Handhabung und Projektierung

1.2 Betrieb

1.3 SIPROTEC 5-PMU als Ersatz für Fremdgeräte

2 Auf Kommunikation ausgelegt

3 Integrierte Sicherheit

4 Stark für industrielle Anwendungen

NEU: Einfaches Filtern in der Rangiermatrix

Information	Number	Type	Signal	Device menu	Measurement	Control menu
(All)	(All)	...	(All)	(All)	(All)	(All)
General	91		*			
>SG choice bit 1	91.500	SPS	X			
>SG choice bit 2	91.501	SPS	X			
>SG choice bit 3	91.502	SPS	X			
>Sw. authority local	91.503	SPS	X			
>Sw. authority remote	91.504	SPS	X			
>Sw. mode interlocked	91.505	SPS	X			
>Sw. mode non-interl.	91.506	SPS	X			
>Test mode on	91.510	SPS	X			
>Test mode off	91.511	SPS	X			
>Dev. funct.logout on	91.507	SPS	X			
>Dev. funct.logout off	91.508	SPS	X			
Act. settings group 1	91.300	SPC	X			
off		SPS				
on		SPS				
Act. settings group 2	91.301	SPC	X			
off		SPS				
on		SPS				
Act. settings group 3	91.302	SPC	X			
off		SPS				
on		SPS				
Act. settings group 4	91.303	SPC	X			

Komplexität vereinfachen

- Auf Ihre Anforderungen zugeschnittene Rangierfilter
- Binäreingänge, Funktionstasten und LEDs

NEU: Ihre wichtigsten Einstellparameter auf einen Blick

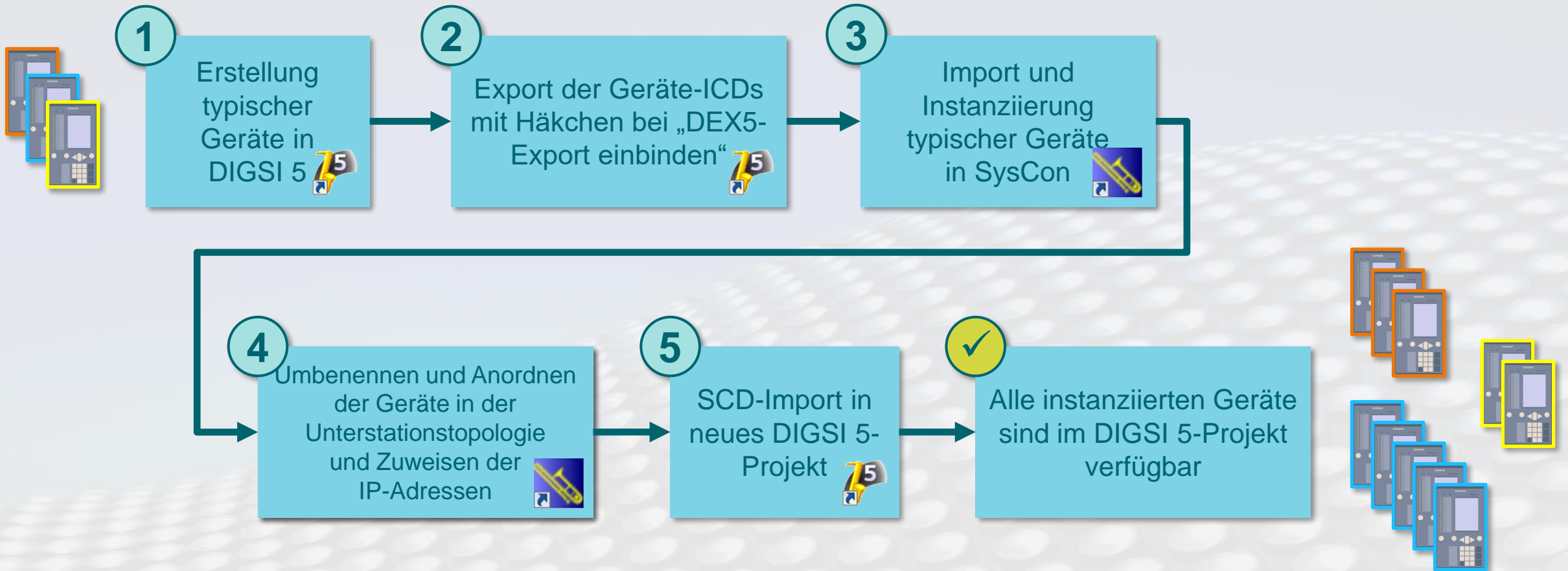
Einfachere Parametereinstellung mit Favoriten

The screenshot shows the Siemens software interface for configuring a device. The left sidebar contains a tree view of settings, with 'Favorite settings' highlighted. The main content area displays configuration details for 'QA1' and 'VI 3ph 1'. The 'QA1' section shows 'Phase sequence: ABC' and 'QA1->25 Synchronization Synchrocheck 1'. The 'VI 3ph 1' section shows 'General' settings with 'Min. operating limit Vmin: 90.000 V' and 'Voltage adjustment: 1.000'. Below this, the 'Rated values' section shows 'Rated current: 1000 A' and 'Rated voltage: 400.00 kV'. A yellow star icon is used to mark favorite settings.

Komplexität vereinfachen

- Alle relevanten Einstellparameter auf einen Blick
- Reduzierter Schulungsaufwand
- Geringeres Risiko, den falschen Parameter zu ändern

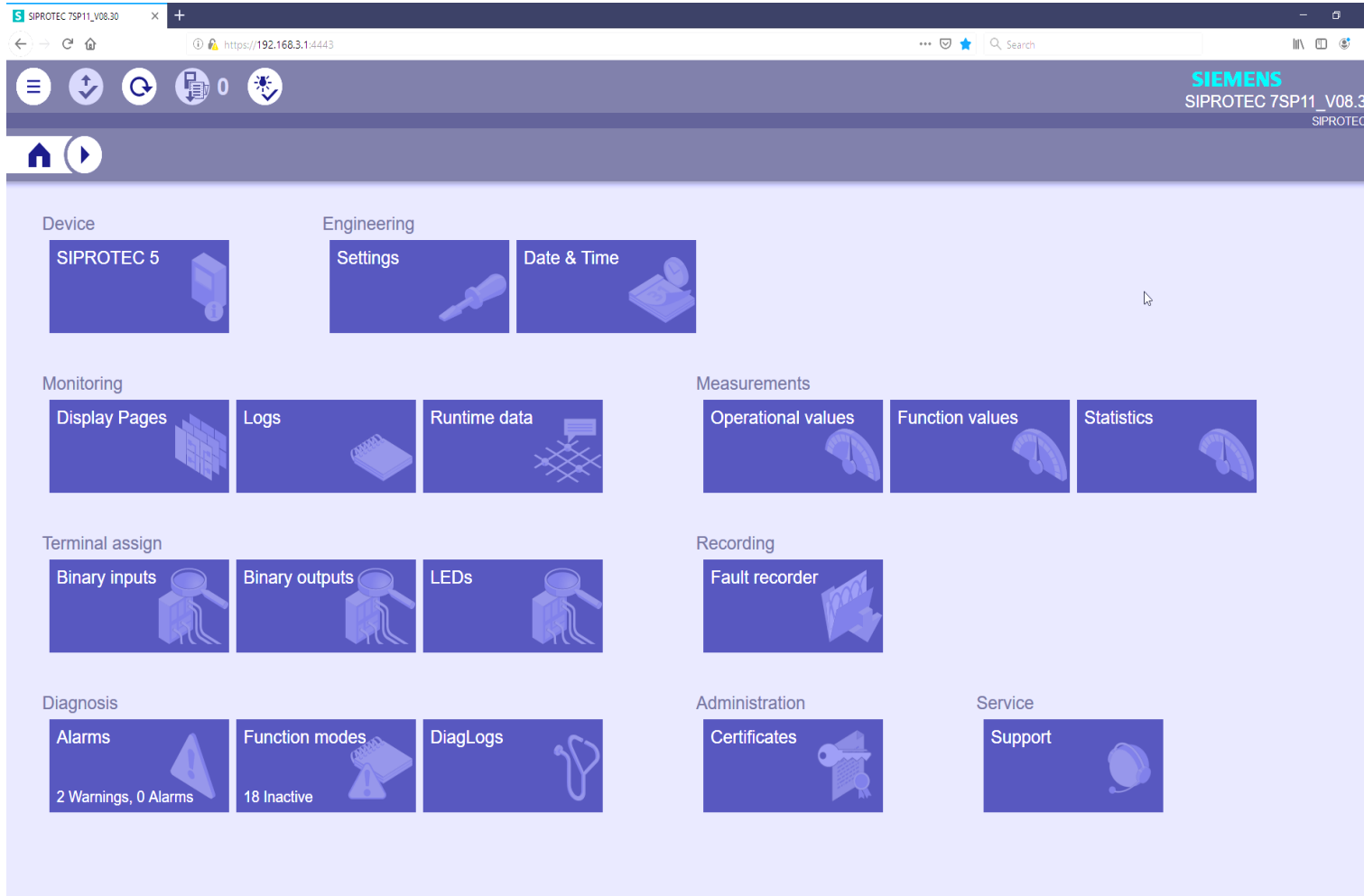
NEU: Automatisiertes IEC 61850-Engineering mit Feld-Typicals



Web-Browser

Einfacher, schneller und sicherer Zugriff auf das Gerät

SIEMENS
Ingenuity for life



Überwachung:

- Protokolle und Messungen
- Zentrale Ansicht von Warnungen, Alarmen und inaktiven Funktionen
- Gerätediagnosedaten

Download von:

- Protokollen als CSV- oder COMFEDE-Dateien
- Berichten als COMTRADE-Dateien

Sicher:

- HTTPS-Verbindung
- Zugriff pro Port festgelegt
- Geregelt durch rollenbasierte Zugriffskontrolle (RBAC)

Web-Browser

Einfacher, schneller und sicherer Zugriff auf das Gerät

SIEMENS
Ingenuity for life

The screenshot shows the Siemens SIPROTEC 5 web interface. At the top, there is a 'Fault recorder' section with a table of recorded faults:

Fault number	File Name	Trigger Date	Trigger Time	State
1	FRA00001	2019-03-27	08:57:10.709	Downloaded
2	FRA00002	2019-03-27	14:25:29.669	Downloaded
3	FRA00003	2019-03-27	14:31:30.661	New

Below the table, there is a 'Settings' section for 'Line 1' and 'Definite-T2'. The 'Mode' is set to 'off'. Other parameters include 'Operate fit rec. blocked' (no), 'Measured value' (phase-to-phase), 'Method of measurement' (fundamental comp.), 'Pickup mode' (1 out of 3), 'Threshold' (130.000 V), 'Dropout ratio' (0.95), and 'Operate delay' (0.50 s).

At the bottom, there is a 'Operational values' section showing a three-phase diagram and various electrical parameters:

Parameter	Value	Unit	Parameter	Value	Unit	Parameter	Value	Unit			
Vph-A	57.698	V	Iph-A	0.999	A	Vpp-AB	99.943	V			
Vph-B	57.702	V	Iph-B	1.000	A	Vpp-BC	99.942	V			
Vph-C	57.696	V	Iph-C	1.000	A	Vpp-CA	99.926	V			
Iseq-0	0.000	A	Vseq-0	0.000	V	Iseq-1	1.000	A	Vseq-1	57.699	V
Iseq-1	1.000	A	Vseq-2	0.000	V	Iseq-2	0.000	A	Vseq-2	0.000	V

The screenshot shows the Siemens SIPROTEC 5 web interface displaying a single-line diagram (SLD) for a circuit breaker (CB1) connected to a busbar (7SL86). The diagram includes components DC1, DC2, and DC3.

Below the diagram, there is an 'Operational log' section showing a table of 50 of 162 logs loaded:

Date	Time	Functions structure	Name	Value
18.04.2018	16:39:59.891	Circuit breaker 1	74TC sup.1BI 1:Trip-circuit failure	on
18.04.2018	16:35:10.077	VI 1ph 1:Rotor gnd. fault -1 1	General:Failure RGF frated	on
18.04.2018	16:35:03.369	E:ETH-BA-ZEL:Channel 1	Line Mode:Redund. Channel Live	on
18.04.2018	16:35:03.346	E:ETH-BA-ZEL:Channel 1	Line Mode:Channel Live	on
18.04.2018	16:35:00.088	Generator stator:SGF 90% MP-1ph 1	General:Health	ok
18.04.2018	16:35:00.079	Generator stator:81 Underfreq.-A 1	General:Undervoltage blocking	on
18.04.2018	16:35:00.079	Generator stator:81 Overfreq.-A 1	General:Undervoltage blocking	on
18.04.2018	16:35:00.079	Generator stator:32R Revers.pow. 1	General:Undervoltage blocking	on
18.04.2018	16:35:00.079	Generator stator:SGF 90% MP-1ph 1	General:Health	alarm
18.04.2018	16:34:59.919	Recording	Grnd.-flt log:Fault number	0

Aufzeichnung:

- Download, Löschen und Starten von Störschrieben

Parametrierung:

- Änderungen von Einstellungen innerhalb einer aktiven Parametergruppe

Anzeige von:

- Allen Informationen
- Vektordiagrammen der Messgrößen
- **NEU** Single-Line-Diagramme und Geräte-Display-Seiten
- Gerätediagnosedaten

Diagnose Homepage des ETH-BD-2FO-Moduls

Overview	Overview > Health														
Health	<h3>Health Information</h3> <table> <tr> <td>Module</td> <td>OK</td> </tr> <tr> <td>Channel #1</td> <td>OK</td> </tr> <tr> <td>IEC61850_8_1</td> <td>OK</td> </tr> <tr> <td>PRP</td> <td>OK</td> </tr> <tr> <td>IEEE1588</td> <td>OK</td> </tr> <tr> <td>SNTP</td> <td>OK</td> </tr> <tr> <td>PBMu</td> <td>OK</td> </tr> </table>	Module	OK	Channel #1	OK	IEC61850_8_1	OK	PRP	OK	IEEE1588	OK	SNTP	OK	PBMu	OK
Module		OK													
Channel #1		OK													
IEC61850_8_1		OK													
PRP		OK													
IEEE1588		OK													
SNTP		OK													
PBMu		OK													
Module Info															
Network Status															
Application Diagnosis															
Network Protocols															
IEEE 1588															
SNTP															
Communication Protocols															
IEC61850															
IEC61850 - GOOSE															
PB-MU															

Overview	Application Diagnostic > IEEE 1588
Health	PTP General
Module Info	PTP enable Yes
Network Status	PTP profile IEC 61850-9-3:2016
Application Diagnosis	Transport protocol Layer 2 Multicast
Network Protocols	VLAN tag Not Support
IEEE 1588	Clock type Ordinary clock
SNTP	Slave only Yes
Communication Protocols	Slave Clock
IEC61850	General
IEC61850 - GOOSE	Clock ID B4:B1:5A:FF:FE:09:B5:46
PB-MU	Domain number 0
	Path delay mechanism Peer-to-Peer
	P2P request interval 1 seconds
	Announce receipt timeout 3 seconds
	Steps 2
	Servo status Locked
	Channel live states On
	CH1 CH2
	Port state SLAVE ---
	Offset -36 +0 nanoseconds
	Mean path delay 1411 0 nanoseconds
	Current Master Clock Info
	CH1 CH2
	Clock ID 94:B8:C5:FF:FE:6A:61:40 ---
	Port number 1 0
	Steps 2 0
	Domain number 0 0
	GM priority1 128 0
	GM priority2 128 0
	GM clock class 248 0
	GM clock accuracy 47 0
	GM clock ID 94:B8:C5:FF:FE:6A:61:40 ---
	Current UTC offset 37 0 seconds
	CurrentUtcOffsetValid True ---
	Traceable False ---

Einfacher und schneller Zugriff auf den detaillierten Kommunikationsstatus

Inhalt

1 Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit

1.1 Handhabung und Projektierung

1.2 Betrieb

1.3 SIPROTEC 5-PMU als Ersatz für Fremdgeräte

2 Auf Kommunikation ausgelegt

3 Integrierte Sicherheit

4 Stark für industrielle Anwendungen

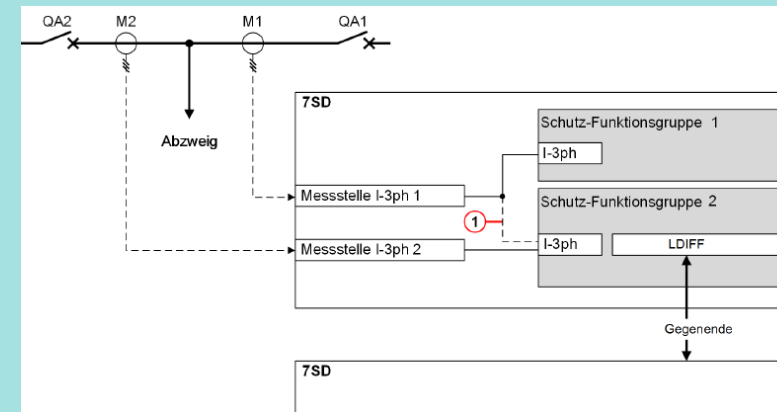
NEU: Funktion Messstellenfreischaltung

Vereinfachte Wartung, Prüfung und Bedienung

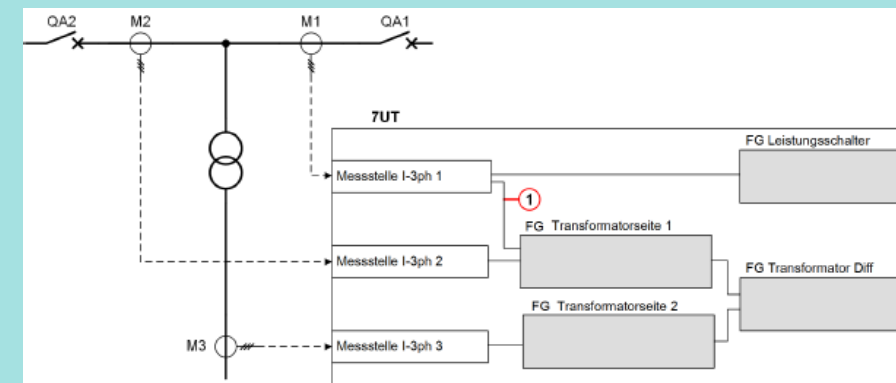
- Trennung einzelner 3-phasiger Strommessstellen von der Verarbeitung im Schutzsystem
- Kein physikalisches Eingreifen an den Klemmen.
- Trennung der Messstelle über Binäreingang
- Verhindert die unerwünschte Auslösung der verbundenen Schutzfunktion aufgrund von Stromeinspeisung

- Höhere Verfügbarkeit des gesamten Schutzsystems
- Kosteneffiziente Lösung -> verringerte Anzahl an Geräten
- Vereinfachte Projektierung, Wartung, Prüfung und Bedienung

Anwendungsbeispiel Leitung (Eineinhalb-Leistungsschalter-Schema)



Anwendungsbeispiel Transformator (Eineinhalb-Leistungsschalter-Schema)



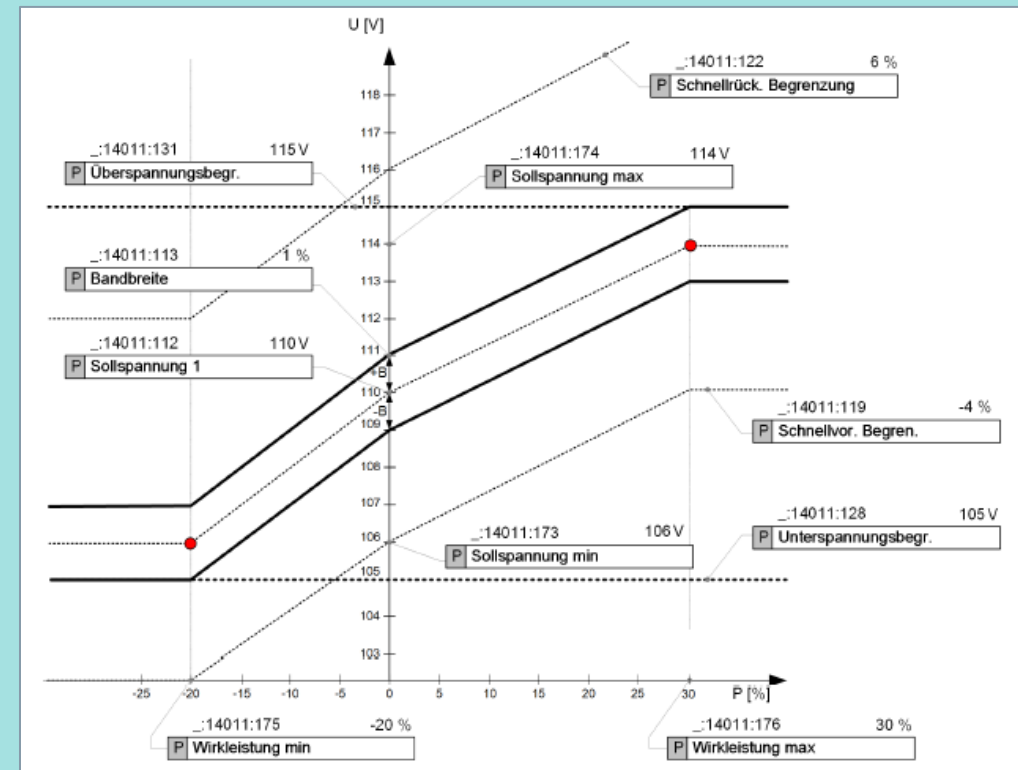
① Vorrübergehende Freischaltung der Verbindung der Messstelle I-3ph zur FG Leitung und zur Schutz-Funktionsgruppe 1



NEU: Dynamische Spannungsregelung (DSR)

- Regelcharakteristik bei verstärkter Einspeisung erneuerbarer Energiequellen in der Mittelspannung
- Dezentrale Einspeisungen können eine Lastflussumkehr bewirken
- Überspannungen in den einzelnen Knotenpunkten aufgrund starker dezentraler Einspeisungen
- Spannungs-Grenzwerte gemäß Netzqualitätsnorm DIN EN 50160 können überschritten werden
- Bei der dynamischen Spannungsregelung (DSR) wird der Spannungssollwert des Spannungsreglers über eine leistungsrichtungsabhängige Kennlinie angepasst

Einhaltung der Spannungsgrenzwerte gemäß Netzqualitätsnorm DIN EN 50160 bei Einspeisungen mit hohem Anteil an erneuerbaren Energien



Inhalt

1 Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit

1.1 Handhabung und Projektierung

1.2 Betrieb

1.3 SIPROTEC 5-PMU als Ersatz für Fremdgeräte

2 Auf Kommunikation ausgelegt

3 Integrierte Sicherheit

4 Stark für industrielle Anwendungen

SIPROTEC 5-PMUs als Ersatz für Fremdgeräte

Einfache Anpassung an bestehende PMU Schnittstellenanforderungen

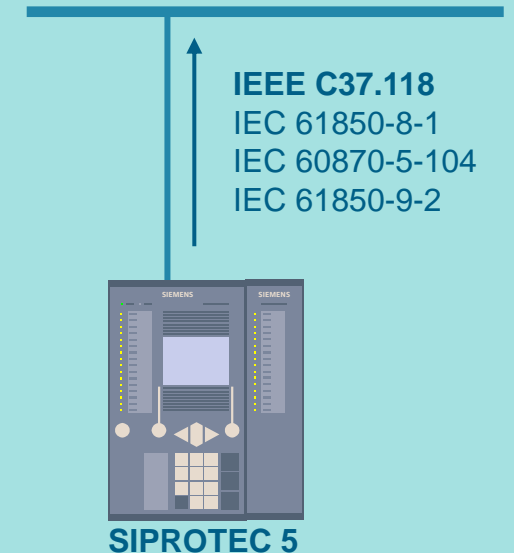
SIEMENS
Ingenuity for life

Allgemeine PMU-Funktionalität

- **NEU:** Port-Konfiguration der PMU-Kommunikation
- **NEU:** Übertragung von P und Q via IEEE C37.118
- **NEU:** Gemeinsame Übertragung von Zeigerwerten und Mitsystem
- PMU Multicast Kommunikation
- Übertragung von Binärsignalnamen via IEEE C37.11
- Neuer „config frame“ 3 Felder

Spezielle Funktionen für ETH-BD-2FO

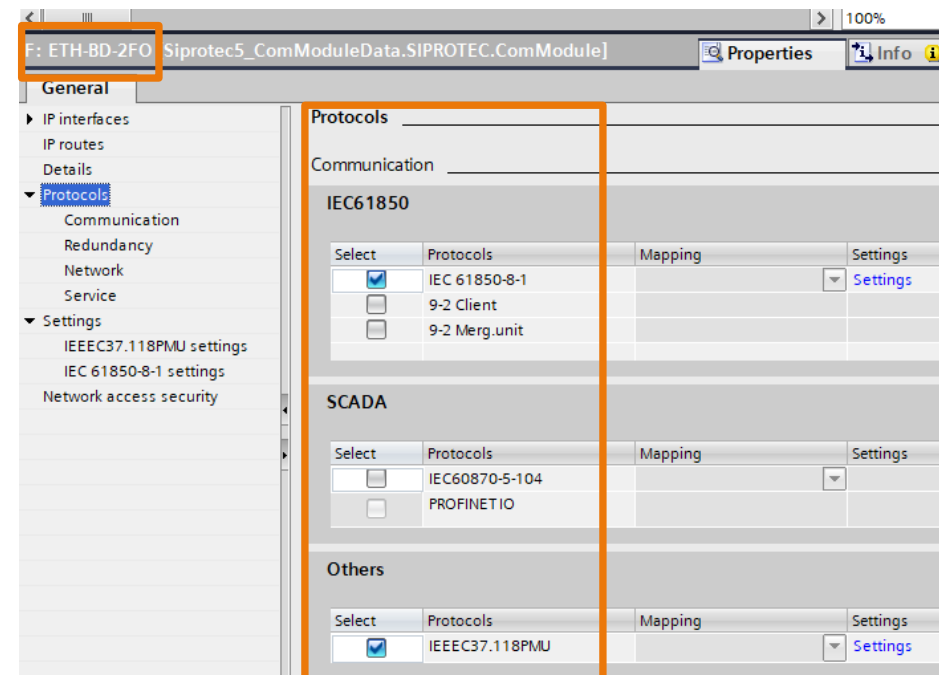
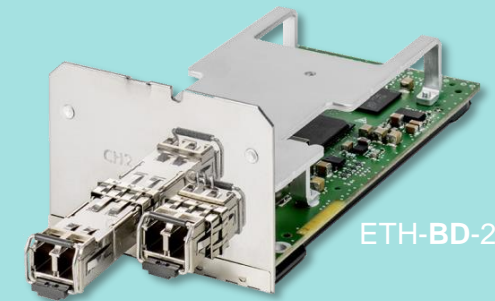
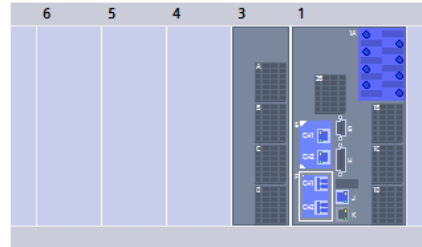
NEU: Nutzung von IEEE C37.118 PMU gleichzeitig mit anderen Kommunikationsprotokollen nutzen auf dem selben Ethernet Modul (z.B. IEC 61850-8-1, Profinet IO, IEC 60870-5-104, Prozessbus-Client, Merging Unit)



NEU: Mehrere Ethernet-Protokolle auf demselben Modul IEEE C37.118

SIEMENS
Ingenuity for life

- PMU-Protokoll parallel zu Stationsbus-Protokollen
- Kein zusätzliches Ethernet-Modul für die PMU-Funktion erforderlich
- Spart Kosten
- Trennung von Protokollen über VLAN möglich



SIEMENS
Ingenuity for life

SIPROTEC 5

Auf Kommunikation ausgelegt
Version V08.30

Frei verwendbar © Siemens AG 2020

siemens.de/prozessbus



Inhalt

- 1** Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit

- 2** Auf Kommunikation ausgelegt
 - 2.1** Netzwerkarchitekturen

 - 2.2** Einfache Projektierung von IEC 61850-Systemen mithilfe von Typicals

 - 2.3** Leistungsstarkes und universelles Ethernet-Modul ETH-BD-2FO

 - 2.4** PMU IEEE C37.118

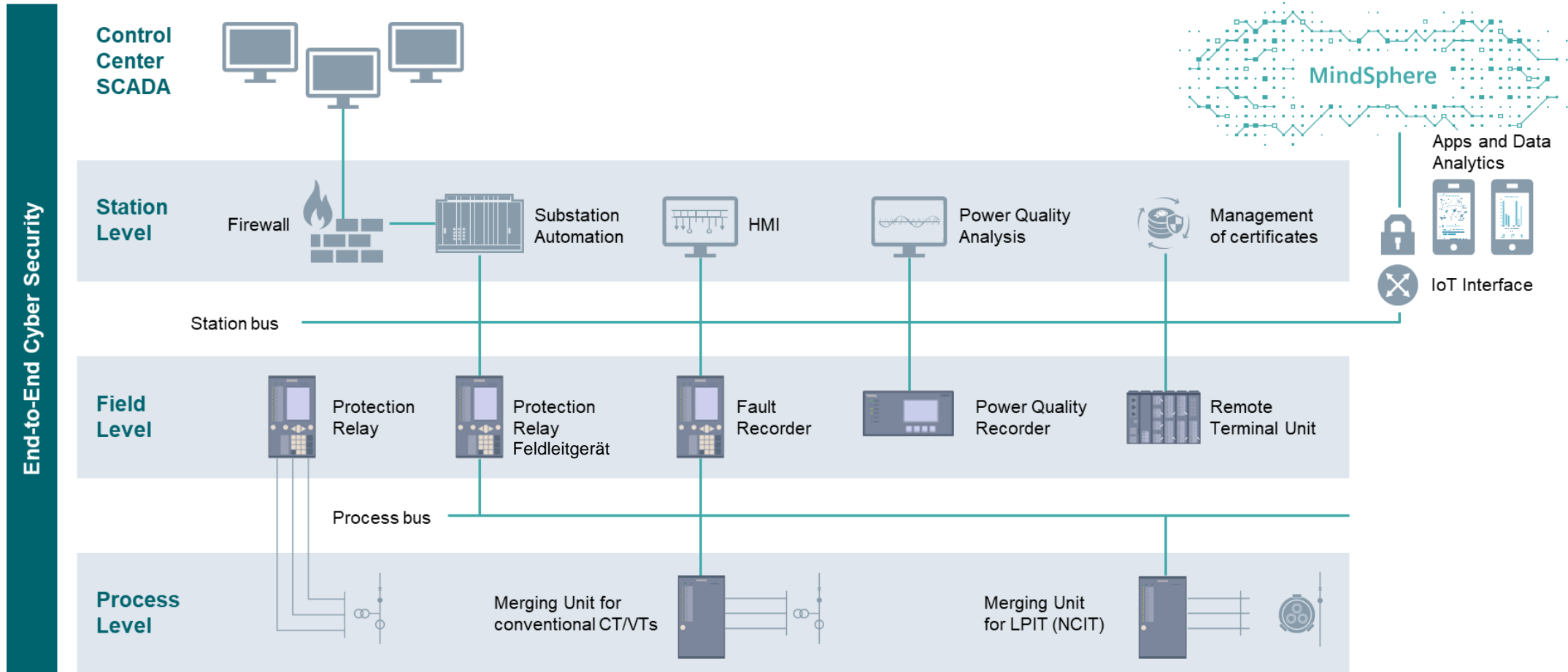
 - 2.5** Zeitsynchronisierung mit Sekundenimpuls

- 3** Integrierte Sicherheit

- 4** Stark für industrielle Anwendungen

Digitale Substation

Übersicht Prozessbus



*zur Vereinfachung ist die erforderliche IEEE 1588v2/PTP-Hauptuhr nicht dargestellt

SIPROTEC 6MU85 und SIPROTEC 5 Prozessbus-Client – Digitalisieren Sie Ihre Substation – Steigerung von Effizienz



Die Merging Unit SIPROTEC 6MU85 ist die modulare, interoperable und leistungsstarke Lösung zwischen Primär- und Sekundärtechnologie – vielseitige Prozessdatenerfassung, eigenständige Automatisierung und sichere Kommunikation

Perfekt zugeschnitten

Modulare Funktionalität

- Reserveschutzfunktionen
- Phasengenaues Schalten
- Eigenständige Automatisierung
- Spannungsregelung
- Stufentransformator-Controller
- Synchronisierte Befehle

Modulare Hardware

- Mehrere Strom-/Spannungswandler-, LPIT-Eingänge
- Skalierbare BE und BA
- Sammlung zusätzlicher Daten (Temperatur, Druck, Stufenschalter-Position usw.)
- Mehrere Befestigungsmöglichkeiten
- Erweiterbar um zweite Reihe
- Optisches SFP für bis zu 24 km

Auf Kommunikation ausgelegt

Prozessbus

- Entspricht IEC 61850 Ed 2.1
- SMV-Datenströme IEC 61869-9, IEC 61850-9-2 und IEC 61850-9-2 LE

Abtastwert- und Zeitsynchronisierung

- IEEE 1588v2/PTP mit erhöhter Stabilität gegen GNSS-Verlust
- PPS, IRIG-B

SCADA

- IEC 61850-8-1, IEC 60870-5-104, Modbus IP, Profinet IO, DNP3, PMU

Netzwerktrennung

- physikalisch mit mehreren Schnittstellen
- virtuell mit VLAN

Kommunikationsredundanz

- PRP und HSR (für SCADA)

Integrierte Sicherheit

Hardware

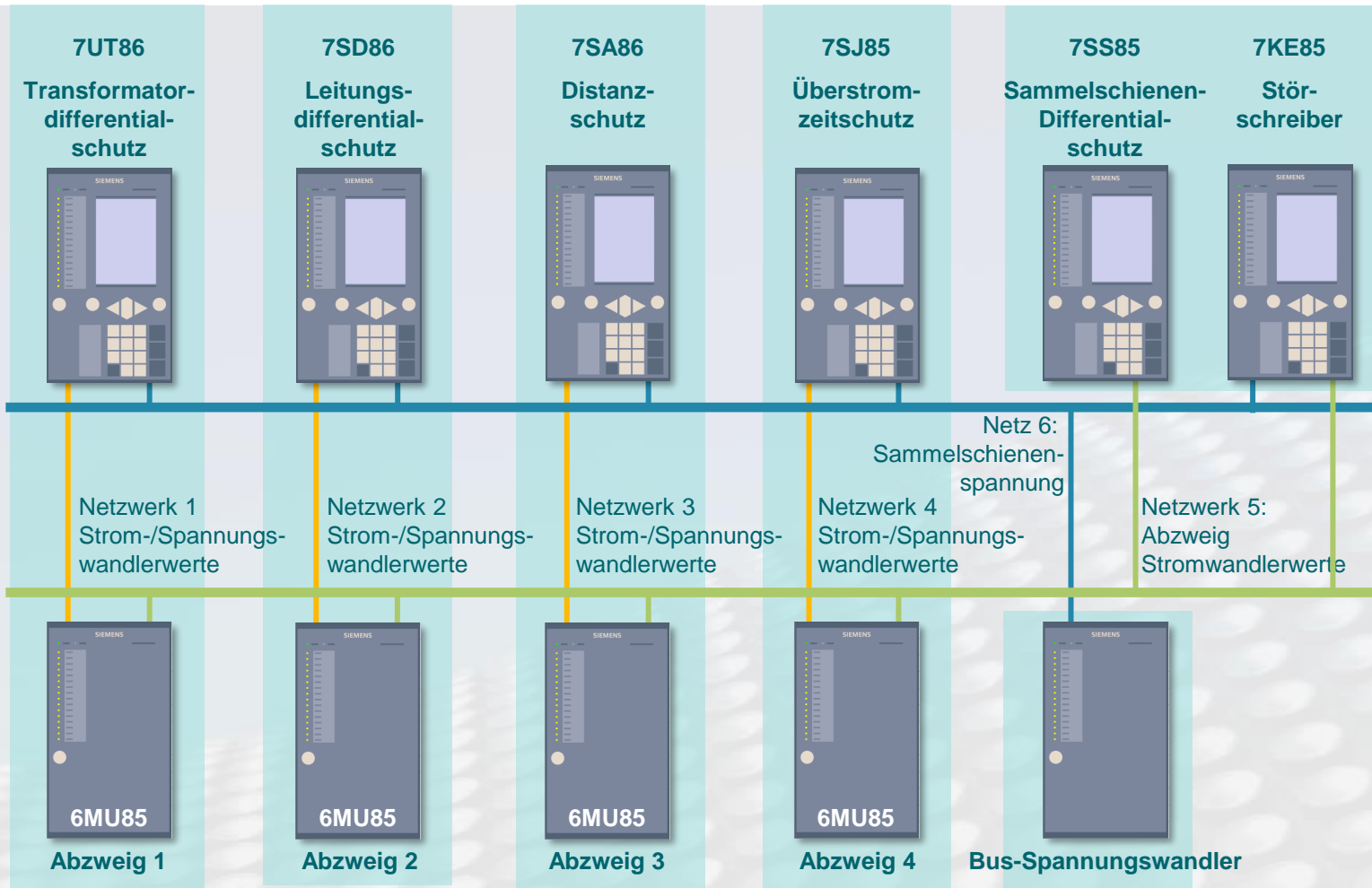
- Robustes Design und konform beschichtete Elektronikplatine für hohe elektrische Festigkeit und Installation in rauen Umgebungen – standardmäßig
- Hohe Verfügbarkeit – redundante Stromversorgung

Integrierte Cyber Security

- Sichere Kommunikation mit TLS/IPSec und Client-Server-Authentifizierung
- Firmware-Integritätsprüfungen
- ProductCERT für Umgang mit Sicherheitslücken
- Zentrale Kontoverwaltung und rollenbasierte Zugriffskontrolle
- Zentrale Protokollierung von Sicherheitsereignissen
- Zukunftssicher mit PKI-Unterstützung

Netzwerkarchitekturen

Physikalische Netzwerktrennung



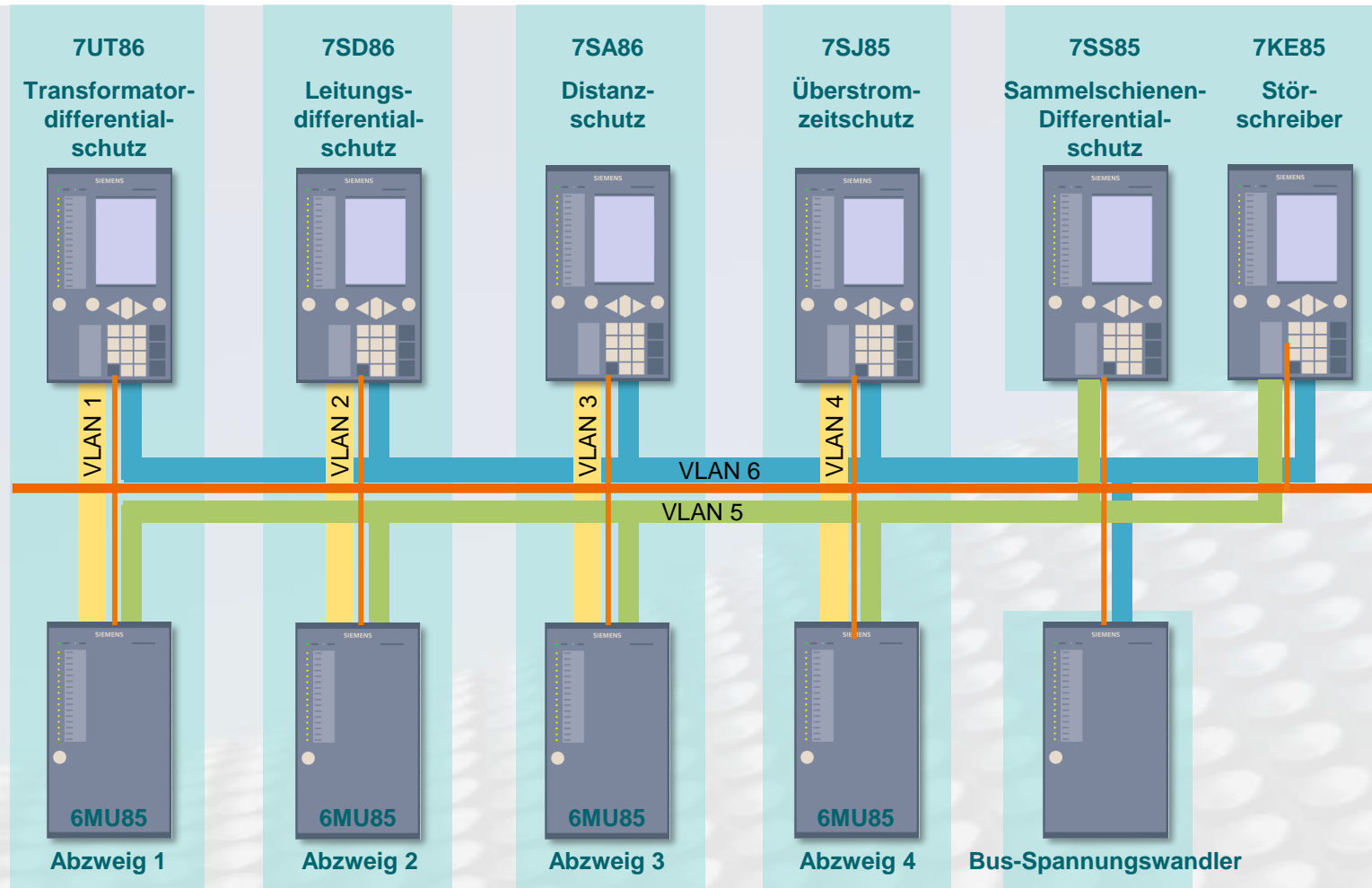
Komplexität vereinfachen

- Einsatz von mehr als einem redundanten Prozessbus-netzwerk reduziert Netzwerk-Engineering
- Erhöhung der Bandbreite mit zusätzlichen Ethernet-Schnittstellen
- Effiziente Nutzung der Netzwerkbandbreite durch Anpassung der Analogwerte nach SMV-Datenströmen (nicht nur IEC 61850-9-2LE-Datensatz)

Anmerkung: Nahtlose Netzwerkredundanz wird empfohlen

Netzwerkarchitekturen

Virtuelle Netzwerktrennung (VLAN)



Komplexität vereinfachen

- Auftrennung eines redundanten Prozessbusnetzes in mehrere virtuelle LANs reduziert Last und erhöht Cyber Security
- Ein physikalisches Netzwerk reduziert Netzwerkkosten

VLAN 1–4: Strom-/Spannungswandlerwerte für Abzwegschutz

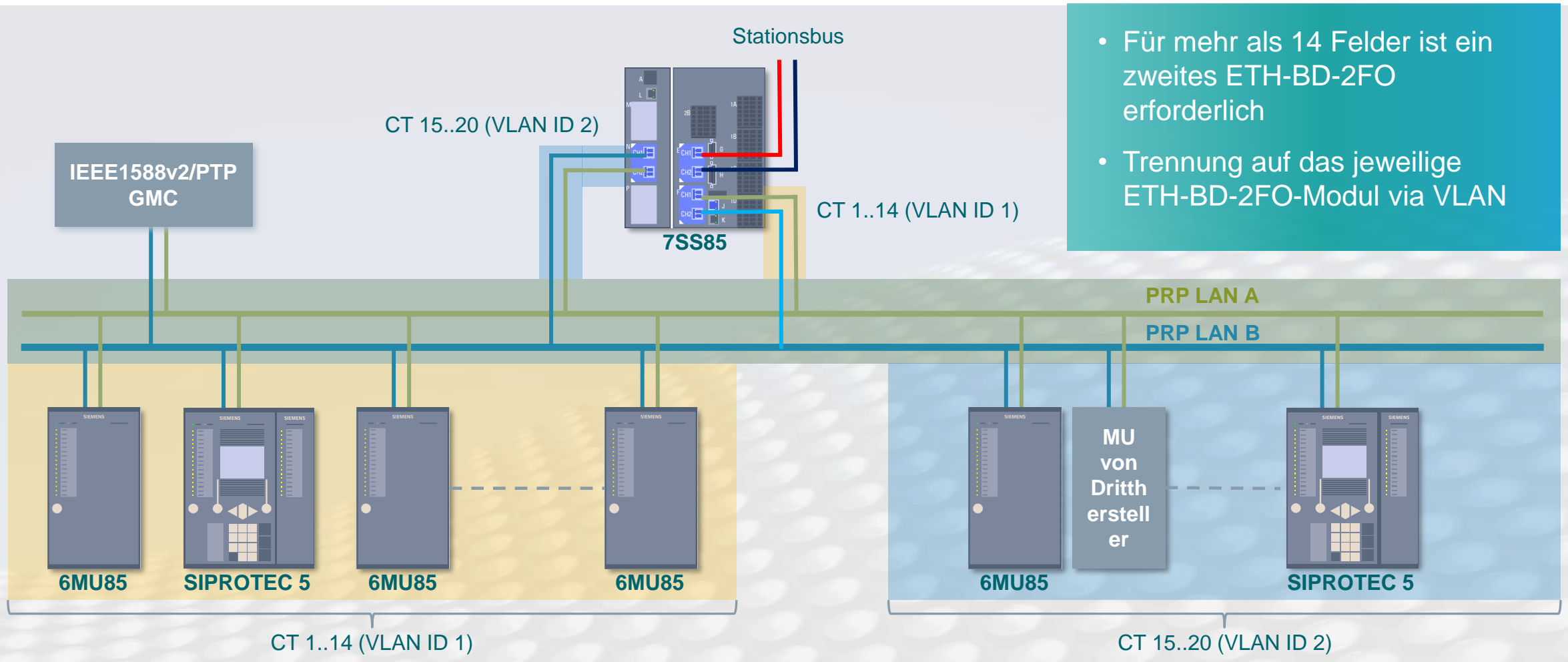
VLAN 5: Abzweig-Stromwandlerwerte für Sammelschienenschutz und Störschreiber

VLAN 6: Bus-Spannungswandler für zentralen Störschreiber und Abzwegschutz

Anmerkung: Nahtlose Netzwerkredundanz wird empfohlen

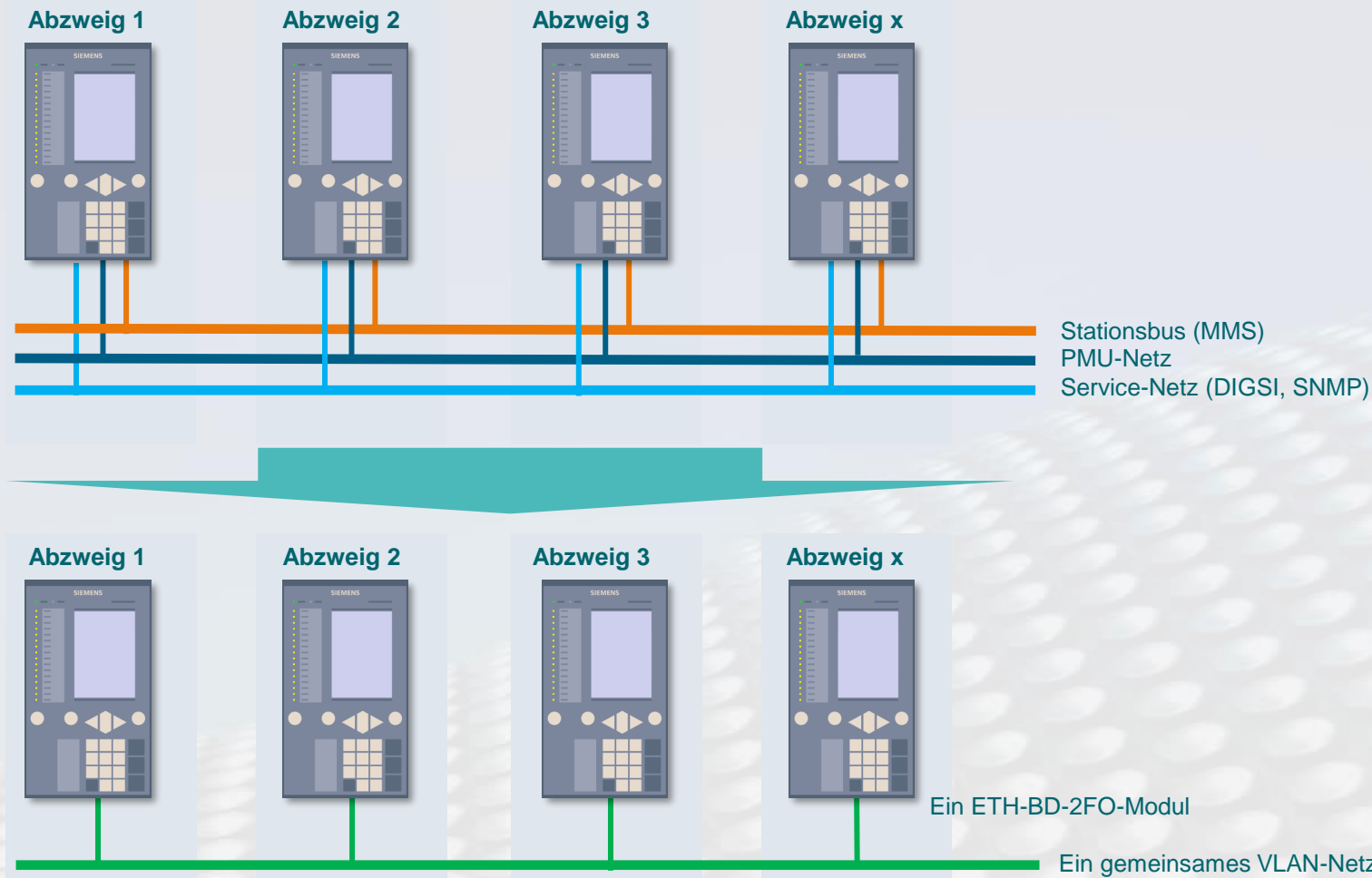
Netzwerkarchitekturen

Beispiel: VLAN für Sammelschienenschutz mit 20 Feldern



Netzwerkarchitekturen VLAN

Ein ETH-BD-2FO-Modul für Ihre gesamte Kommunikation



Vereinfachen Sie Ihr Netzwerk

- 1 statt 3 Netzwerke
- Logische (VLAN-)Trennung von
 - Stationsbus
 - PMU-Netz
 - Service-Netz

Inhalt

1 Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit

2 **Auf Kommunikation ausgelegt**

2.1 Netzwerkarchitekturen

2.2 Einfache Projektierung von IEC 61850-Systemen mithilfe von Typicals

2.3 Leistungsstarkes und universelles Ethernet-Modul ETH-BD-2FO

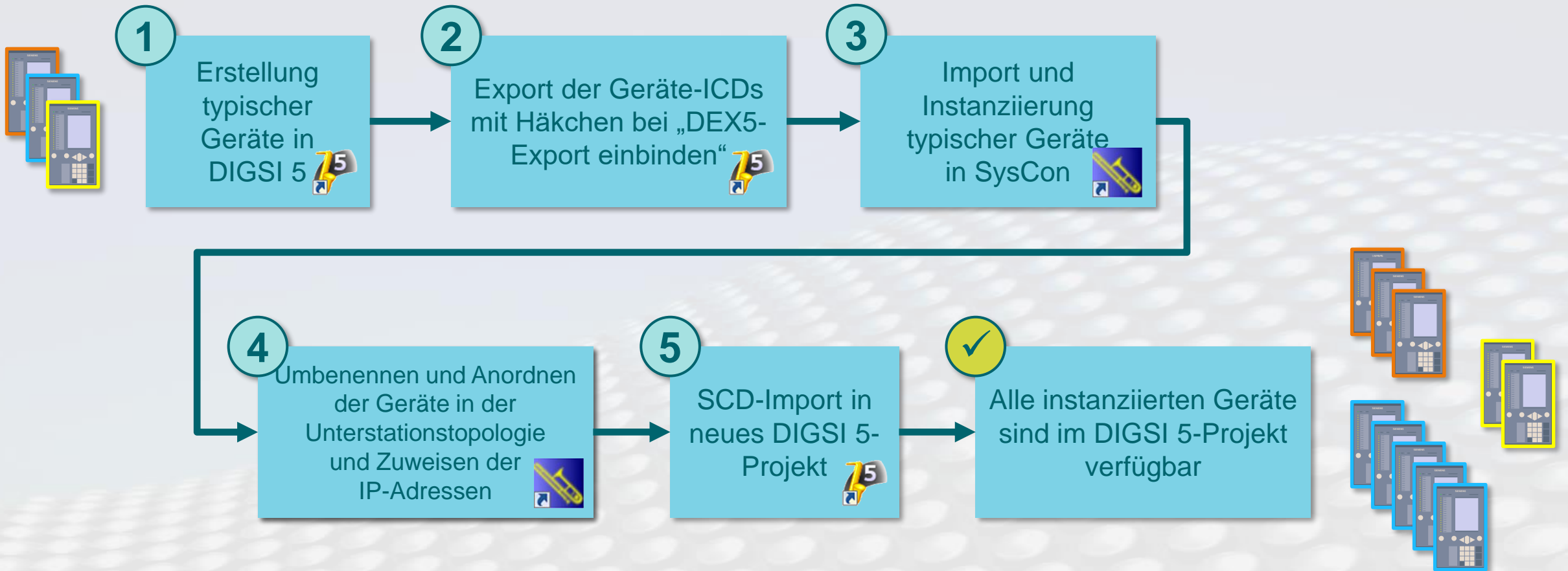
2.4 PMU IEEE C37.118

2.5 Zeitsynchronisierung mit Sekundenimpuls

3 Integrierte Sicherheit

4 Stark für industrielle Anwendungen

NEU: Automatisiertes IEC 61850-Engineering mit Feld-Typicals



Inhalt

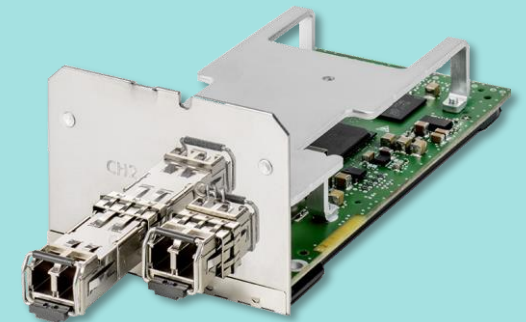
- 1** Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit
- 2 Auf Kommunikation ausgelegt**
 - 2.1** Netzwerkarchitekturen
 - 2.2** Einfache Projektierung von IEC 61850-Systemen mithilfe von Typicals
 - 2.3 Leistungsstarkes und universelles Ethernet-Modul ETH-BD-2FO**
 - 2.4** PMU IEEE C37.118
 - 2.5** Zeitsynchronisierung mit Sekundenimpuls
- 3** Integrierte Sicherheit
- 4** Stark für industrielle Anwendungen

SIPROTEC 5

Steckmodul für Ethernet-Kommunikation ETH-BD-2FO

Eine Hardware, verschiedene Funktionen (per Software konfigurierbar):

- **IEEE 1588v2/PTP** → Ermöglicht die Synchronisierung von Abtastwerten für Prozessbus (1 μ s) als auch von Datum und Uhrzeit.
- **Prozessbus-Server** → Die Merging Unit-Funktion ermöglicht dem SIPROTEC 5 Gerät das Senden von Abtastwerten für Strom und Spannung. In DIGSI 5 kann die zu verwendende Abtastrate festgelegt werden (IEC 61850-9-2LE oder IEC 61869-9)
- **Prozessbus-Client** → Mit der Processbus Client Funktion kann das SIPROTEC 5 Gerät Abtastwerte über Prozessbus abonnieren (empfangen) und den Gerätefunktionen zur Verfügung stellen.
- **Stationsbus** → IEC 61850-8-1 GOOSE/MMS
- **SCADA-Kommunikation**
- **PMU**



SIPROTEC 5

Neues Ethernet-Modul – ETH-BD-2FO

Kommunikationsmodul zur Übertragung von Ethernet-Protokollen über 2 optische Schnittstellen

NEU: Weitere Protokolle (Gerätetreiber DDD V8.30)

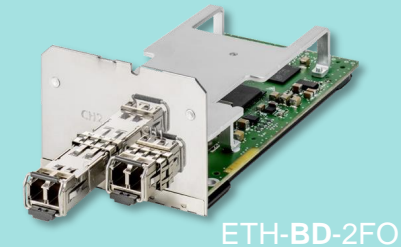
- HSR (keine Unterstützung von IEEE 1588v2/PTP)
- IEEE C37.118 (PMU)
- Profinet IO inkl. S2-Redundanz
- Unterstützung IEEE 1588v2/PTP Profil C37.238:2017

Verfügbare Protokolle (Gerätetreiber DDD V8.30)

- PRP, Line Mode, RSTP
- IEC 61850-8-1 GOOSE, MMS
- IEC 60870-5-104
- SNTP
- COMFEDE-Unterstützung über MMS-Dateiübertragung
- IEEE 1588v2/PTP (Genauigkeit 1 μ s) Ordinary Slave Clock für sternförmige Netze (PRP und Line Mode) – Profil IEC 61850-9-3
- DIGSI 5-Protokoll
- DCP
- DHCP
- Homepage
- WebUI
- SysLog
- RADIUS
- IEC 61850-9-2-Prozessbus-Client
- IEC 61850-9-2 Merging Unit

Technische Spezifikation:

Steckertyp	2 x Duplex-LC
Wellenlänge	$\lambda = 1300 \text{ nm}$
Baud-Rate	100 Mbit/s
Max. Leitungslänge	2 km bei Lichtwellenleiter 62,5 μ m/125 μ m



Sendeleistung	Minimal	Typisch	Maximal
50 μ m/125 μ m, NA1 = 0,2	-24,0 dBm	-21,0 dBm	-17,0 dBm
62,5 μ m/125 μ m, NA1 = 0,275	-20,0 dBm	-17,0 dBm	-14,0 dBm

Empfängerempfindlichkeit	Maximal -12,0 dBm Minimal -31,0 dBm
Optisches Budget	Minimal 7,0 dB für 50 μ m/125 μ m, NA1 = 0,2 Minimal 11,0 dB für 62,5 μ m/125 μ m, NA1 = 0,275
Schnittstellenausführung	Entspricht IEEE 802.3, 100Base-FX
Laser-Klasse 1 nach EN 60825-1/-2	Beim Einsatz von Lichtwellenleitern 62,5 μ m/125 μ m und 50 μ m/125 μ m

Kommentar: 1 Numerische Apertur (NA = $\sin \theta$ (Einkopplungswinkel))

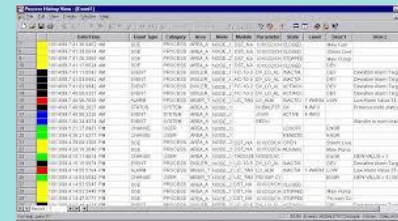


Profinet IO mit S2-Redundanz

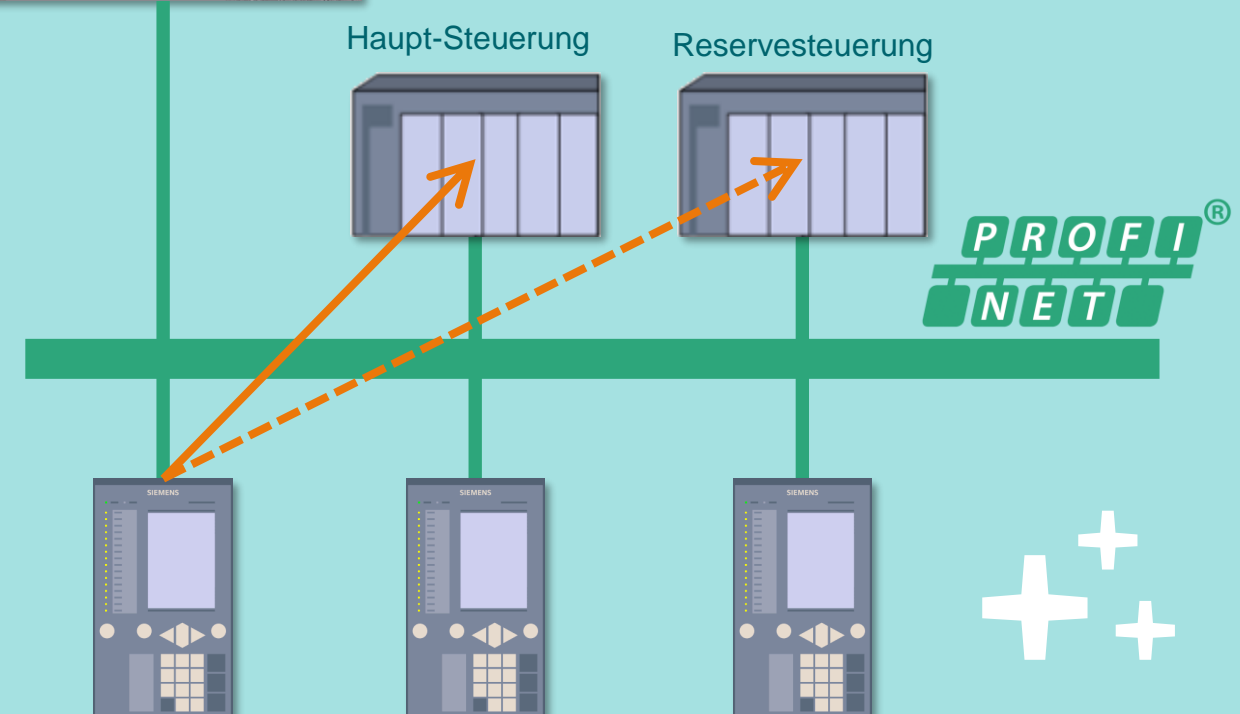
- NEU:*** Profinet IO im **ETH-BD-2FO**
- NEU:*** Hochverfügbare Verbindung von SIPROTEC 5 zu zwei redundanten Profinet IO-Steuerungen
- NEU:*** Übertragung des Ereignisprotokolls der SIPROTEC 5-Geräte zur Überwachung der Prozessdaten aus Ihrer Fabrik

Müheleose Integration in bestehende Profinet IO-Netzwerke mit optionalem RJ-45 Steckmodul (SFP)

* Steckmodul ETH-BD-2FO erforderlich



Ereignisprotokoll (SOE)



SIPROTEC 6MU85

Erweiterung der Merging Unit Funktionalität

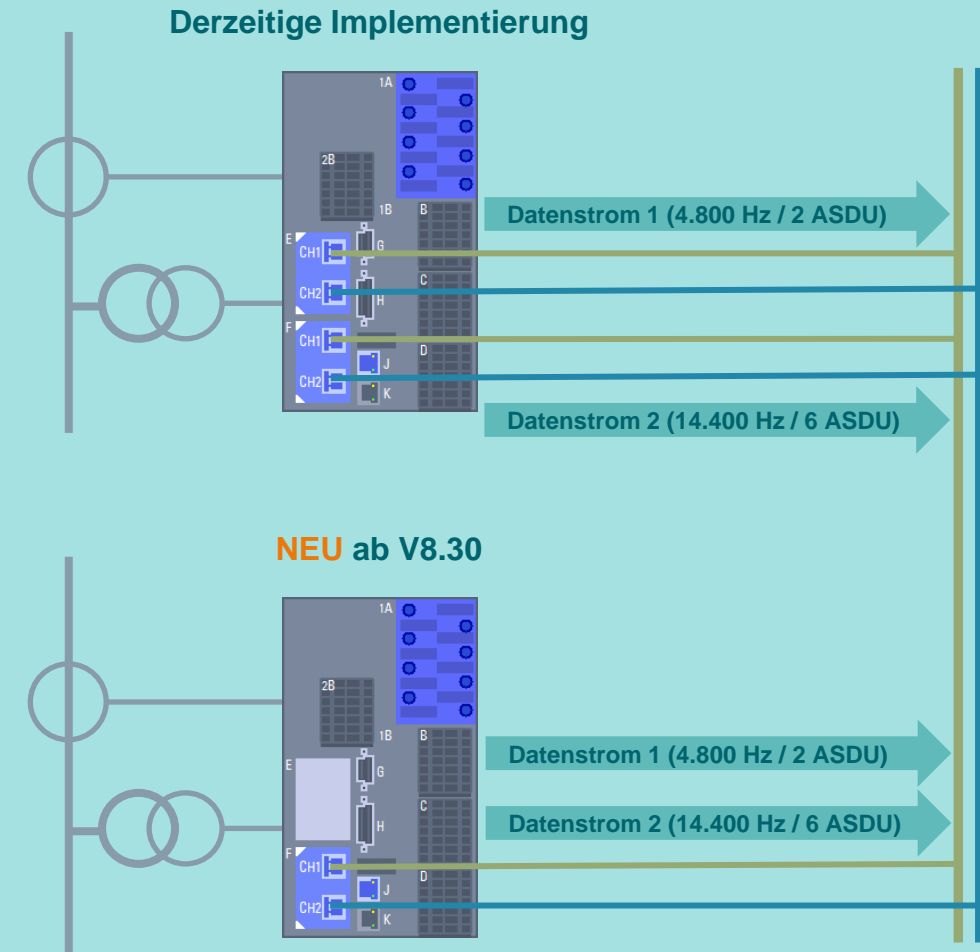
NEU Übertragung von 2 Abtastwert-Datenströmen

Übertragung von zwei Abtastwert-Datenströmen vom selben ETH-BD-2FO-Modul

- Weniger ETH-BD-2FO-Module für dieselbe Anzahl von Abtastwert-Datenströmen erforderlich
→ **Reduzierung der HW-Kosten**
- Weniger Netzwerk-Ports für Prozessbusnetzwerk erforderlich
→ **Reduzierung der Netzwerkkosten**
- Die Nutzung der Merging Unit Funktion wird über Funktionspunkte pro aktivierter Instanz am ETH-BD-2FO kompensiert und ist unabhängig von der Anzahl der Abtastwert-Datenströme pro Merging Unit Funktion
→ **Reduzierung von Kosten für Funktionspunkte**

NEU Senden von Abtastwert-Datenströmen ohne verfügbare Abtastwertsynchronisierung.

Die Merging Unit beginnt mit dem Senden von Abtastwert-Datenströmen ohne bestehende oder eingerichtete Abtastwertsynchronisierung. Die Abtastwert-Datenströme werden entsprechend als nicht synchronisiert gekennzeichnet.



Neue Abtastrate für Merging Unit und Prozessbus-Client

IEC 61869-9, IEC 61850-9-2 und 9-2 LE

Abtastraten Digitalausgang kHz	Anzahl ASDUs pro Frame	Bemerkungen	Bevorzugte Applikationen
4,00	1	Zum Einsatz bei 50 Hz Netzfrequenz abwärtskompatibel mit IEC 61850-9-2 LE	Schutz Störschreibung
4,80	1	Zum Einsatz in 60 Hz Netzfrequenz abwärtskompatibel mit IEC 61850-9-2 LE bzw. bei Einsatz in 50 Hz Netzfrequenz abwärtskompatibel mit 96 Abtastungen pro Netznennfrequenzzyklus ¹	Schutz Störschreibung
4,80	2	Bevorzugte Abtastrate für allgemeine Mess- und Schutzanwendungen, unabhängig von der Netzfrequenz ^{2, 3}	Schutz Störschreibung
12,80	8	Veraltet, nur für 50-Hz-Netze abwärtskompatibel mit IEC 61850-9-2 LE	Netzqualität Störschreibung
NEU 14,40	6	Bevorzugt für Netzqualitätsmessungsanwendungen, unabhängig von der Netzfrequenz. ²	Netzqualität Störschreibung
15,36	8	Veraltet, nur für 60-Hz-Netze abwärtskompatibel mit IEC 61850-9-2 LE	Spannungsqualität Störschreibung

1 Empfehlung von Siemens – höhere Fehlertoleranz | 2 Empfehlung nach Norm | 3 Für dezentralen Sammelschienenschutz bevorzugt

Siemens-Implementierung

- Unterstützung von Abtastraten gemäß IEC 61869-9
- Abwärtskompatibel mit IEC 61850-9-2 LE
- Höhere Fehlertoleranz: 4,80 kHz und 1 ASDU pro Frame können für Schutz verwendet werden (IEC 61850-9-2 LE)
- Ein fehlender Abtastwert wird interpoliert



Optionales SFP für das ETH-BD-2FO als Ersatz des Standard-Multimode-SFP für 2 km

Optisches SFP für bis zu 24 km

Bestellnummer	P1Z3210 (Packung mit 10 Stück)
Steckertyp	2 x Duplex-LC
Wellenlänge	$\lambda = 1300 \text{ nm}$
Baud-Rate	100 Mbit/s
Protokoll	Siehe ETH-BD-2FO
Max. Leitungslänge	24 km bei Lichtwellenleiter 9 μm /125 μm



Elektrisches SFP für bis zu 20 m (nicht für Abtastsynchronisierung)

Bestellnummer	P1Z3201 (Packung mit 10 Stück)
Steckertyp	RJ45
Baud-Rate	100 Mbit/s
Protokoll	Siehe ETH-BD-2FO
Max. Leitungslänge	20 m mit Ethernet-Patch-Kabel CAT 6 S/FTP, F/FTP oder SF/FTP
Schnittstellenausführung	Entspricht IEEE 802.3, 100Base-TX



Abtastsynchronisierung im Vergleich zu Datum und Uhrzeitsynchronisierung

Abtastsynchronisierung

- **Relative Referenz** zur Ausrichtung oder Synchronisierung verschiedener Strom und Spannungssignale untereinander
- Kann durch Impuls oder Zeitsignal zur Verfügung gestellt werden
- **Für die Synchronisierung der Abtastwerte (1 μ s)**

Datum und Uhrzeitsynchronisation

- Weltzeit-Referenzsignal, bereitgestellt von Master Clock
- **Absolutzeitstempel** mit präzisiertem Datum und präziser Uhrzeit
- **Für Datenstörungsanalyse (1 ms)**

Synch.- Methode	Verteilung	Typische Genauigkeit	Synchronisierungsanwendung
IRIG-B	Separate Verdrahtung	10 μ s – 1 ms	Zeitsynchronisation
1 PPS	Separate Verdrahtung	<1 μ s	Abtastsynchronisierung
NTP	Netzwerk	1 ms – 10 ms	Zeitsynchronisation
IEEE 1588 PTP	Netzwerk	<1 μ s	Zeit- und Abtastsynchronisierung

* Manche IRIG-B-Telegramme enthalten den PPS-Impuls und können auch zur Abtastsynchronisierung verwendet werden

Abtastwert- und Zeitsynchronisierung

Precision Time Protocol – IEEE 1588v2/PTP

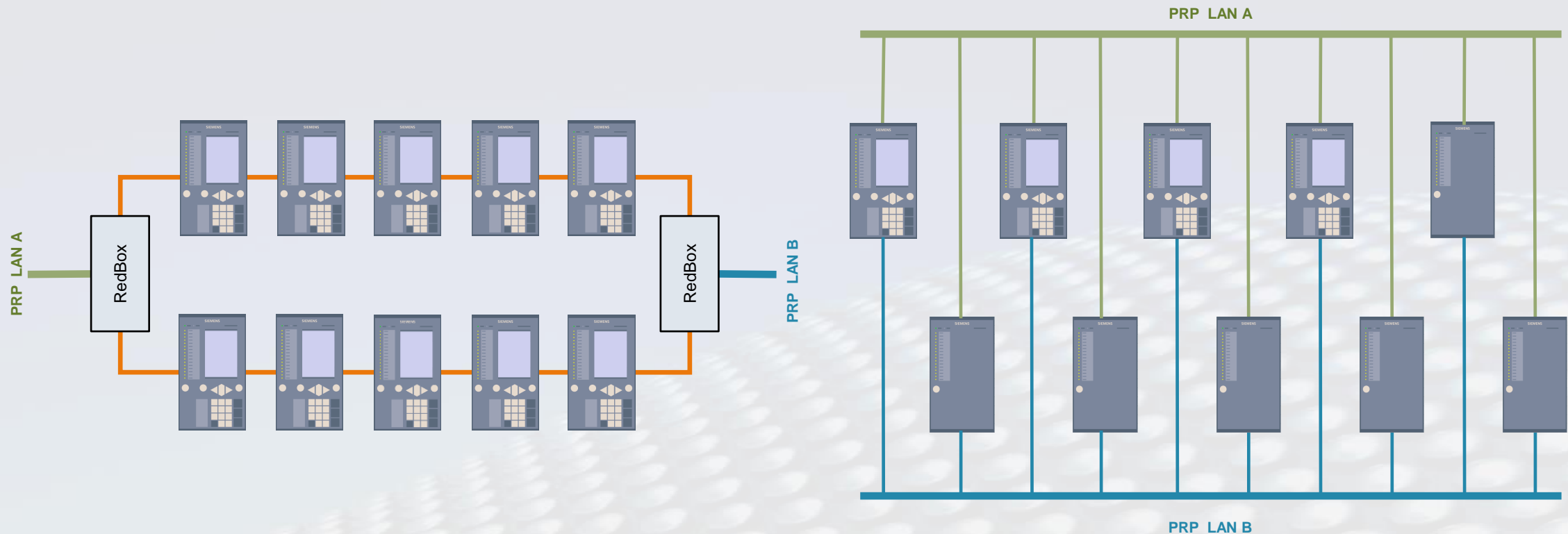
	Abtastwert- und Zeitsynchronisierung	Zeitsynchronisation
Kommunikation Steckmodul	ETH-BD-2FO	ETH-BA-2EL ETH-BB-2FO
Applikationen	<ul style="list-style-type: none"> Datums- und Zeitsynchronisation Abtastsynchronisierung für Prozessbus PMU-Datensynchronisierung 87L Stabilisierung für unsymmetrische PI-Netzwerke¹⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> Datums- und Zeitsynchronisation
Implementierungsart	Hardware / FPGA	Software
Genauigkeit	1 μ s ²⁾	1 ms
Unterstützte Geräte	Modulare SIPROTEC 5-Geräte 7xx85/86/87 (außer 7ST85)	Alle SIPROTEC 5-Geräte
Unterstützte Redundanz	PRP Line Mode	PRP (symmetrisch) ³⁾ Line Mode
Unterstützte Profile	IEC 61850-9-3 (Power Utility Automation Profile) NEU: IEEE C37.238:2017 (Power System Application Profile)	
Uhrentyp	Ordinary Slave Clock (OSC)	Ordinary Slave Clock (OSC)

¹⁾ In Vorbereitung

²⁾ mit optionalem Modul RJ45-SFP als Zubehör beträgt die Genauigkeit 1 ms

³⁾ PRP LAN A und PRP LAN B müssen identisch sein, damit dieselbe Anzahl Hops von den PTP-Telegrammen weitergegeben werden

HSR- und PRP-Redundanz



Neu für ETH-BD-2FO:
HSR*-Ring mit an PRP-LANs angeschlossenen Clients und Server

PRP-Redundanz mit Clients und Server
für Stations- und Prozessbus

* Unterstützung von IEEE 1588v2/PTP (Transparent Clock) in Vorbereitung

Inhalt

- 1** Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit

- 2** **Auf Kommunikation ausgelegt**
 - 2.1** Netzwerkarchitekturen

 - 2.2** Einfache Projektierung von IEC 61850-Systemen mithilfe von Typicals

 - 2.3** Leistungsstarkes und universelles Ethernet-Modul ETH-BD-2FO

 - 2.4** **PMU IEEE C37.118**

 - 2.5** Zeitsynchronisierung mit Sekundenimpuls

- 3** Integrierte Sicherheit

- 4** Stark für industrielle Anwendungen

SIPROTEC 5-PMUs als Ersatz für Fremdgeräte

Einfache Anpassung an bestehende PMU Schnittstellenanforderungen

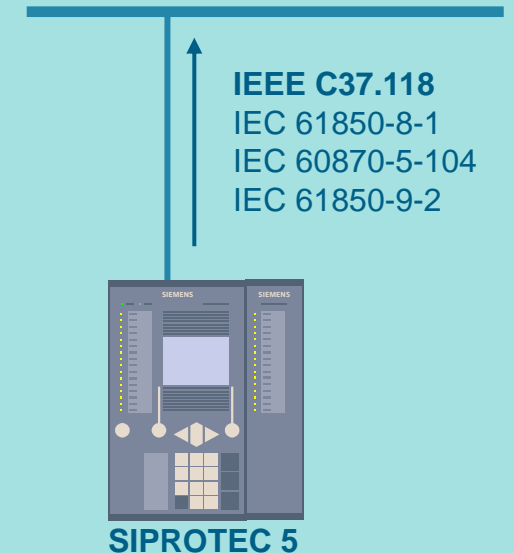
SIEMENS
Ingenuity for life

Allgemeine PMU-Funktionalität

- **NEU:** Port-Konfiguration der PMU-Kommunikation
- **NEU:** Übertragung von P und Q via IEEE C37.118
- **NEU:** Gemeinsame Übertragung von Zeigerwerten und Mitsystem
- PMU Multicast Kommunikation
- Übertragung von Binärsignalnamen via IEEE C37.11
- Neuer „config frame“ 3 Felder

Spezielle Funktionen für ETH-BD-2FO

NEU: Nutzung von IEEE C37.118 PMU gleichzeitig mit anderen Kommunikationsprotokollen nutzen auf dem selben Ethernet Modul (z.B. IEC 61850-8-1, Profinet IO, IEC 60870-5-104, Prozessbus-Client, Merging Unit)



Inhalt

- 1** Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit

- 2** **Auf Kommunikation ausgelegt**
 - 2.1** Netzwerkarchitekturen

 - 2.2** Einfache Projektierung von IEC 61850-Systemen mithilfe von Typicals

 - 2.3** Leistungsstarkes und universelles Ethernet-Modul ETH-BD-2FO

 - 2.4** PMU IEEE C37.118

 - 2.5** Zeitsynchronisierung mit Sekundenimpuls

- 3** Integrierte Sicherheit

- 4** Stark für industrielle Anwendungen

Sekundenimpulseingang (PPS)

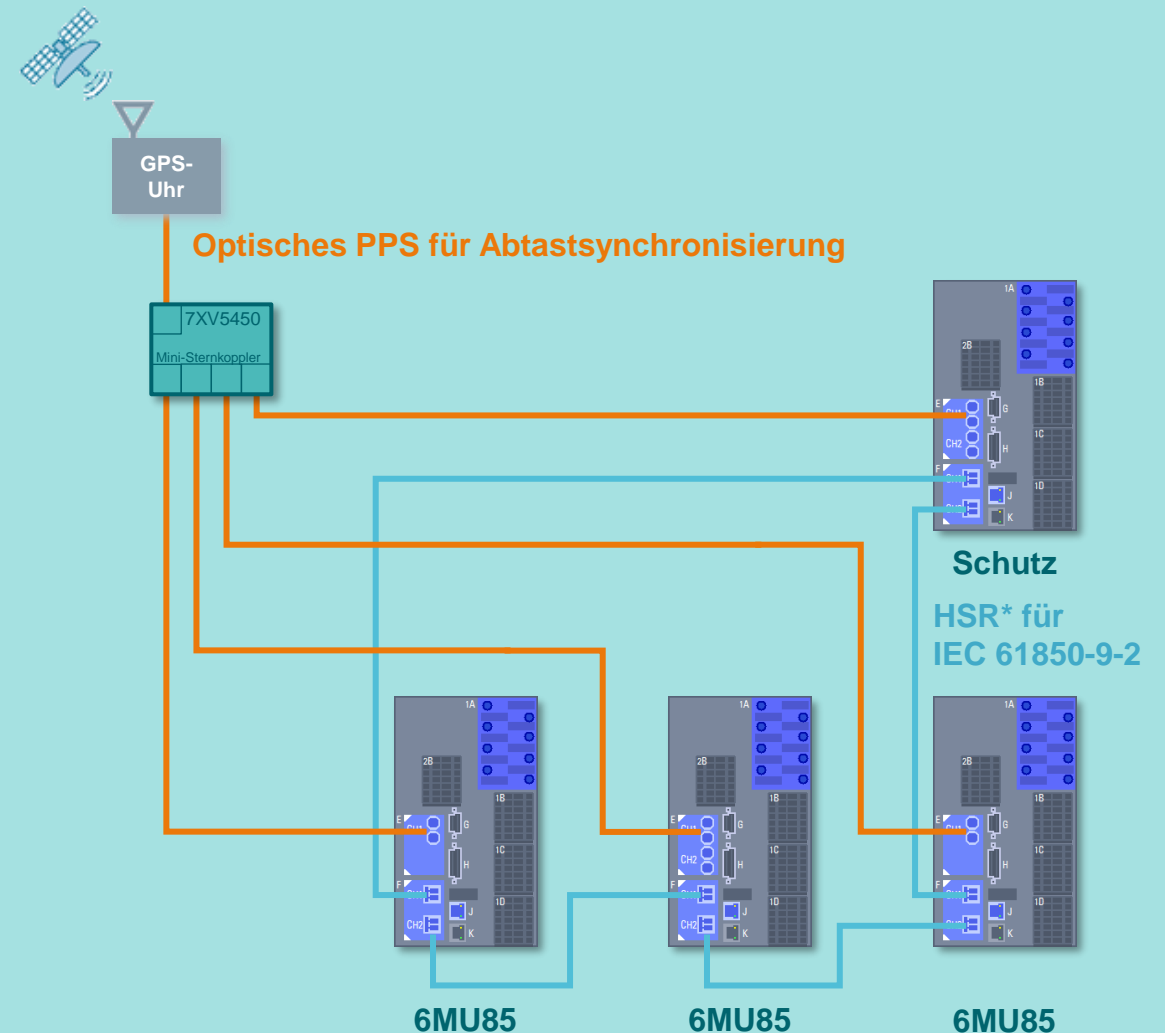
NEU Optischer Sekundenimpulseingang (PPS)

Mit den Steckmodulen USART-AD-1FO und USART-AE-2FO für serielle Kommunikation kann ein optischer Sekundenimpuls an SIPROTEC 5 angeschlossen werden.

- Abtastwertsynchronisierung für IEC 61850-9-2
Kleine Prozessbusinstallationen profitieren von der kostengünstigen Synchronisierung von Abtastwerten
→ Reduzierung der Netzwerkgeräte
- Stabilisierung von 87L bei unsymmetrischem Kommunikationsnetzwerk
→ Einfachere PPS-Verteilung

NEU Elektrischer Sekundenimpuls oder IRIG-B für Abtastwertsynchronisierung nach IEC 61850-9-2

Die Abtastsynchronisierung einer Merging Unit oder eines Prozessbus-Clients kann mit einem elektrischen Sekundenimpuls oder IRIG-B-Signal erreicht werden, der Anschluss erfolgt an Port G des SIPROTEC 5-Geräts.



SIPROTEC 5

Stark in Sachen Sicherheit

Version V08.30

Inhalt

1 Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit

2 Auf Kommunikation ausgelegt

3 Integrierte Sicherheit

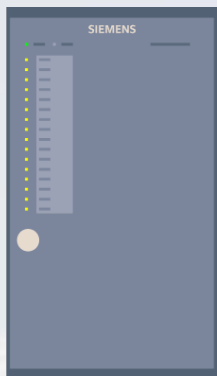
3.1 Umfangreiche Funktionen zur Cyber Security bei SIPROTEC 5

3.2 Authentifizierter Netzwerkzugriff nach IEEE 802.1X

3.3 Virtuelle Netzwerktrennung mit VLAN IEEE 802.1Q

3.4 Beschichtung elektronischer Baugruppen für den Einsatz unter extremen Umgebungen

4 Stark für industrielle Anwendungen



Trusted Partner



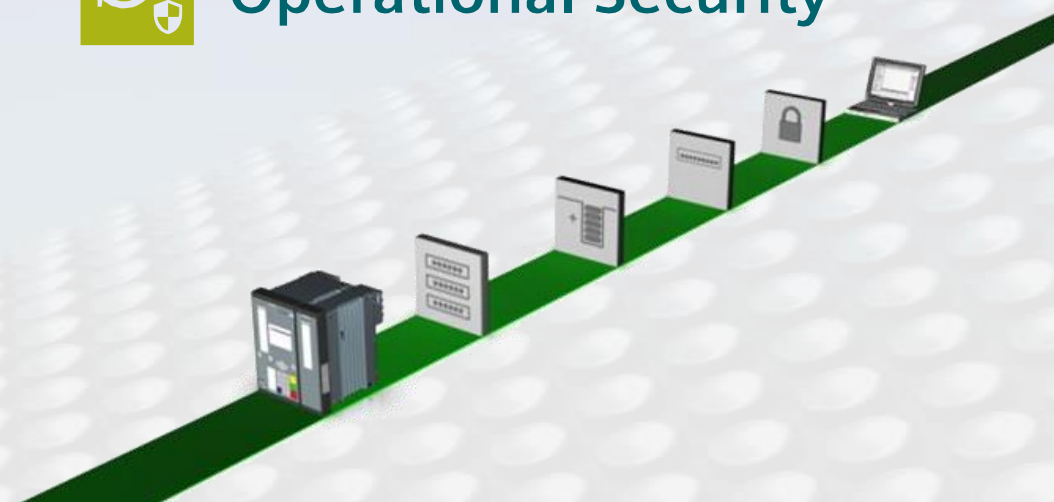
Product Security



System Security



Operational Security



Merkmale

- Vom Kunden autorisierte DIGSI 5-Instanzen
- Rollenbasierte Zugriffskontrolle
- Authentifizierter Netzwerkzugriff für COM-Module
- Einsatz von Kundenzertifikaten
- Aufzeichnung sicherheitsrelevanter Ereignisse und Alarme
- Bestätigungs-codes für sicherheitskritische Bedienschritte
- Crypto-Chip für sichere Speicherung von Informationen
- Siemens CERT und Patch-Management



Integrierte Cyber Security

Kommunikation mit gegenseitiger Authentifizierung und Verschlüsselung zwischen DIGSI 5 und SIPROTEC 5-Gerät
Es sind nur DIGSI 5-Installationen zulässig, die von der Kunden-Zertifizierungsstelle signiert wurden

Geräteseitiger Support für rollenbasierte Zugriffskontrolle einschließlich zentraler Benutzerverwaltung und Notfallzugriff

Aufzeichnung sicherheitsrelevanter Ereignisse und Alarme über Syslog und in nichtflüchtigem Sicherheitsprotokoll im Gerät

Bestätigungs-codes für sicherheitskritische Bedienschritte

Client-Berechtigung: Vom Kunden ausgestelltes Client-Zertifikat im Windows-Benutzerkonto



Inhalt

1 Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit

2 Auf Kommunikation ausgelegt

3 **Integrierte Sicherheit**

3.1 Umfangreiche Funktionen zur Cyber Security bei SIPROTEC 5

3.2 **Authentifizierter Netzwerkzugriff nach IEEE 802.1X**

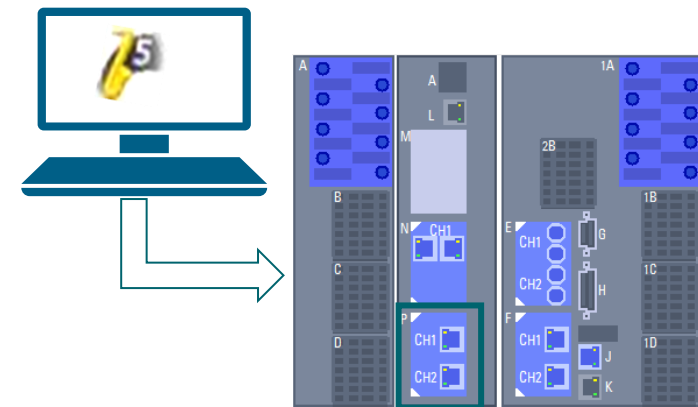
3.3 Virtuelle Netzwerktrennung mit VLAN IEEE 802.1Q

3.4 Beschichtung elektronischer Baugruppen für den Einsatz unter extremen Umgebungen

4 **Stark für industrielle Anwendungen**

NEU: Authentifizierter Netzwerkzugriff nach IEEE 802.1X

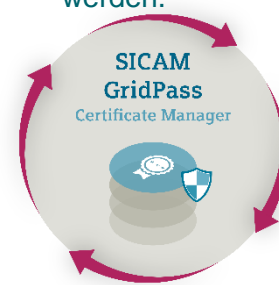
1. Installation des vom Kunden ausgestellten IEEE 802.1X-Client-Zertifikat für COM-Module (für Netzwerk-Client-Authentifizierung)



2. Beim Hochfahren erhält der Switch vom COM-Modul des Geräts das Client-Zertifikat zur Authentifizierung mit IEEE 802.1X.

Line Mode, nicht im Ringmodus

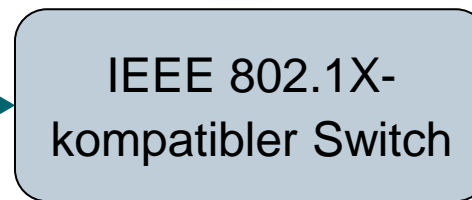
Kunden-Zertifizierungsstelle und Zertifikate können mit SICAM GridPass erstellt und verwaltet werden.



1. Installation des vom Kunden ausgestellten IEEE 802.1X-Zertifikats der Zertifizierungsstelle auf dem RADIUS-Server



3. Der RADIUS-Server authentifiziert das Gerät anhand seines Zertifikats, und der Schalter erlaubt bzw. verweigert dem COM-Modul den Zugriff auf das Netzwerk.



NEU: Authentifizierter Netzwerkzugriff nach IEEE 802.1X

Problem

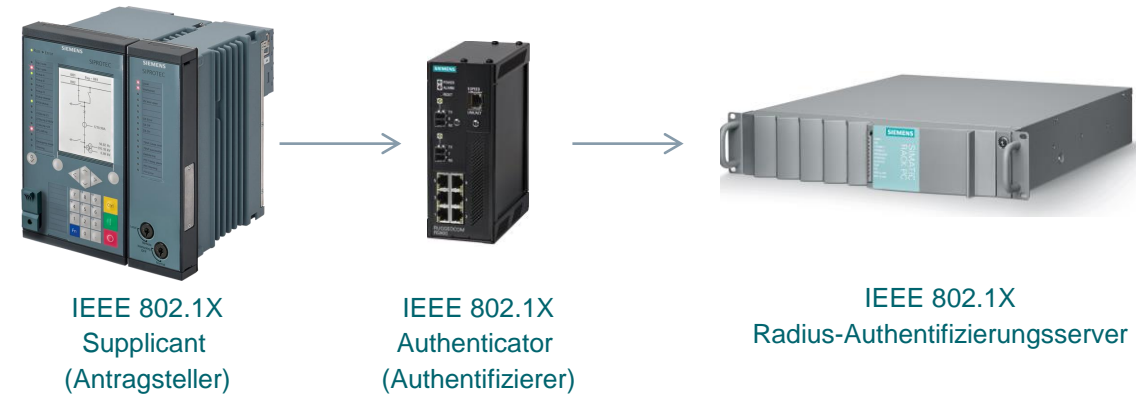
- Ein Netzwerkgerät kann dem Management-Netzwerk ohne Authentifizierung beitreten.
- Unautorisierte Geräte im Netzwerk stellen eine Gefahr für das interne Netzwerk dar.

Lösung

- Melden Sie jedes Netzwerkgerät über den Radius-Authentifizierungsserver zentral an, bevor Telegramme an das oder aus dem Netzwerk akzeptiert werden.
- Diese Authentifizierungseinrichtung wird durch Switches aufgebaut, die als Wächter gegen unberechtigten Zugriff fungieren.

Funktion

- Die Module ETH-BA-2EL, ETH-BB-2FO und ETH-BD-2FO unterstützen IEEE 802.1X. Dies ermöglicht SIPROTEC 5-Geräten den Beitritt zu Netzwerken mit IEEE 802.1x-Authentifizierung.



Vorteile

- Kryptografischer Schutz von sensiblen Netzwerken gegen unberechtigten Zugriff
- Getunnelte Kommunikation zwischen Netzwerkgeräten sorgt für Vertraulichkeit
- Zentrale Verwaltung von Zugangsdaten über den Radius-Server

Inhalt

1 Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit

2 Auf Kommunikation ausgelegt

3 Integrierte Sicherheit

3.1 Umfangreiche Funktionen zur Cyber Security bei SIPROTEC 5

3.2 Authentifizierter Netzwerkzugriff nach IEEE 802.1X

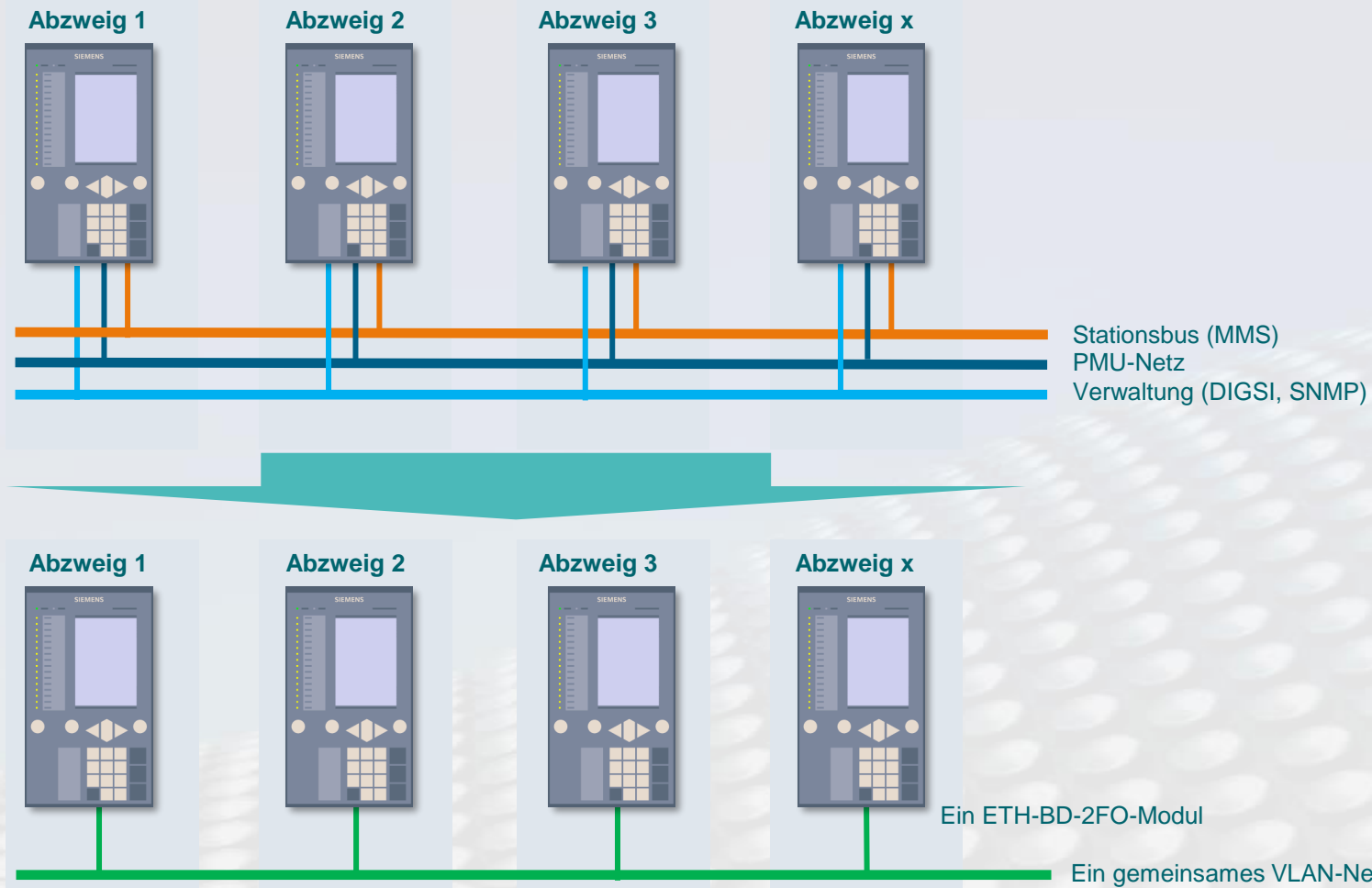
3.3 Virtuelle Netzwerktrennung mit VLAN IEEE 802.1Q

3.4 Beschichtung elektronischer Baugruppen für den Einsatz unter extremen Umgebungen

4 Stark für industrielle Anwendungen

Netzwerkarchitekturen VLAN

Ein ETH-BD-2FO-Modul für Ihre gesamte Kommunikation

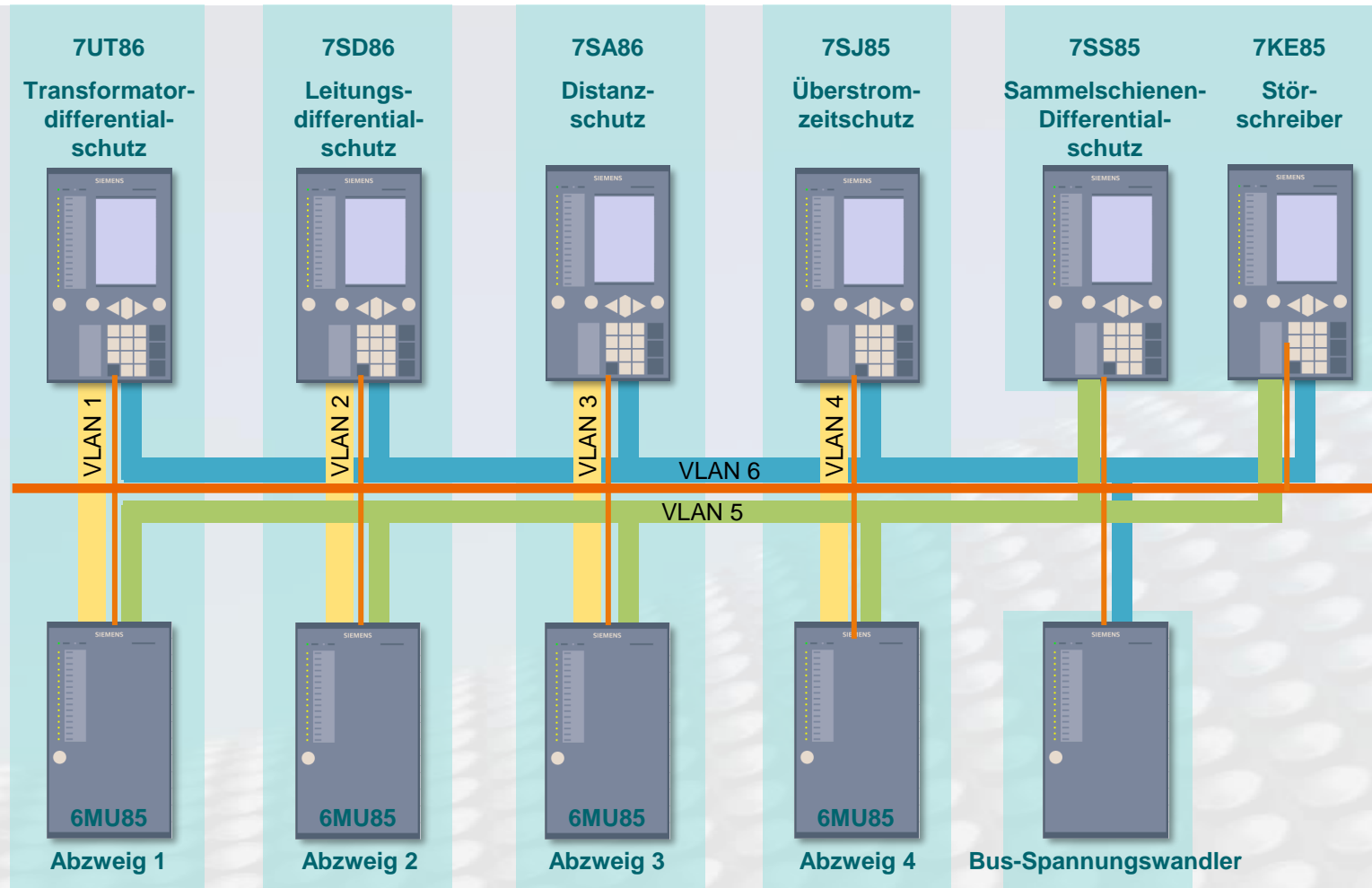


Vereinfachen Sie Ihr Netzwerk

- 1 statt 3 Netzwerke
- Logische (VLAN-)Trennung von
 - Stationsbus
 - PMU-Netz
 - Management-Netz

Netzwerkarchitekturen

Virtuelle Netzwerktrennung (VLAN)



Komplexität vereinfachen

- Auftrennung eines redundanten Prozessbusnetzes in mehrere virtuelle LANs reduziert Last und erhöht Cyber Security
- Ein physikalisches Netzwerk reduziert Netzwerkkosten

VLAN 1–4: Strom-/Spannungswandlerwerte für Abzweigschutz

VLAN 5: Abzweig-Stromwandlerwerte für Sammelschienenschutz und Störschreiber

VLAN 6: Bus-Spannungswandler für zentralen Störschreiber und Abzweigschutz

Anmerkung: Nahtlose Netzwerkredundanz wird empfohlen

Inhalt

1 Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit

2 Auf Kommunikation ausgelegt

3 Integrierte Sicherheit

3.1 Umfangreiche Funktionen zur Cyber Security bei SIPROTEC 5

3.2 Authentifizierter Netzwerkzugriff nach IEEE 802.1X

3.3 Virtuelle Netzwerktrennung mit VLAN IEEE 802.1Q

3.4 Beschichtung elektronischer Baugruppen für den Einsatz unter extremen Umgebungen

4 Stark für industrielle Anwendungen

Beschichtung der elektronischen Baugruppen serienmäßig – Maximale Lebensdauer unter extremen Industriebedingungen



SIPROTEC-Geräte mit „Conformal Coating“

- Doppelseitiger Beschichtung aller elektronischen Baugruppen
- Optimale Qualität der Beschichtung dank zertifiziertem Herstellungsprozess
- Serienmäßig - ohne Zusatzkosten für alle SIPROTEC 5- und SIPROTEC Compact-Geräte.

Kundennutzen

- Erhöhter Schutz für SIPROTEC-Geräte auch unter extremen Umweltbedingungen:
Feuchtigkeit, schädliche Gase und aggressiver Staub, Chemikalien, Salze und Kombinationen daraus
- Zusätzlicher mechanischer Schutz vor Abrieb, Insekten sowie unsachgemäßer Handhabung



SIPROTEC 5
Stark für industrielle Anwendungen
Version V08.30

- 1 Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit
- 2 Auf Kommunikation ausgelegt
- 3 Integrierte Sicherheit
- 4 **Stark für industrielle Anwendungen**
 - 4.1 **Handhabung und Projektierung**
 - 4.2 Profinet IO S2-Redundanz und Kommunikation
 - 4.3 Schutz von 400-V-Netzen
 - 4.4 Beschichtung elektronischer Baugruppen für den Einsatz unter extremen Umgebungen
 - 4.5 Dezentraler Sammelschienenschutz
 - 4.6 Lichtbogenschutz
 - 4.7 Steuerung, Schutz und Überwachung mit Transformatorschutz SIPROTEC 7UT8
 - 4.8 Schutz von Motoren in explosionsgefährdeter Umgebung

NEU: Einfaches Filtern in der Rangiermatrix

Information	Number	Type	Signal	Device menu	Measurement	Control menu
(All)	(All)	...	(All)	(All)	(All)	(All)
General	91		*			
>SG choice bit 1	91.500	SPS	X			
>SG choice bit 2	91.501	SPS	X			
>SG choice bit 3	91.502	SPS	X			
>Sw. authority local	91.503	SPS	X			
>Sw. authority remote	91.504	SPS	X			
>Sw. mode interlocked	91.505	SPS	X			
>Sw. mode non-interl.	91.506	SPS	X			
>Test mode on	91.510	SPS	X			
>Test mode off	91.511	SPS	X			
>Dev. funct.logout on	91.507	SPS	X			
>Dev. funct.logout off	91.508	SPS	X			
Act. settings group 1	91.300	SPC	X			
off		SPS				
on		SPS				
Act. settings group 2	91.301	SPC	X			
off		SPS				
on		SPS				
Act. settings group 3	91.302	SPC	X			
off		SPS				
on		SPS				
Act. settings group 4	91.303	SPC	X			

Komplexität vereinfachen

- Auf Ihre Anforderungen zugeschnittene Rangierfilter
- Binäreingänge, Funktionstasten und LEDs

NEU: Ihre wichtigsten Einstellparameter auf einen Blick

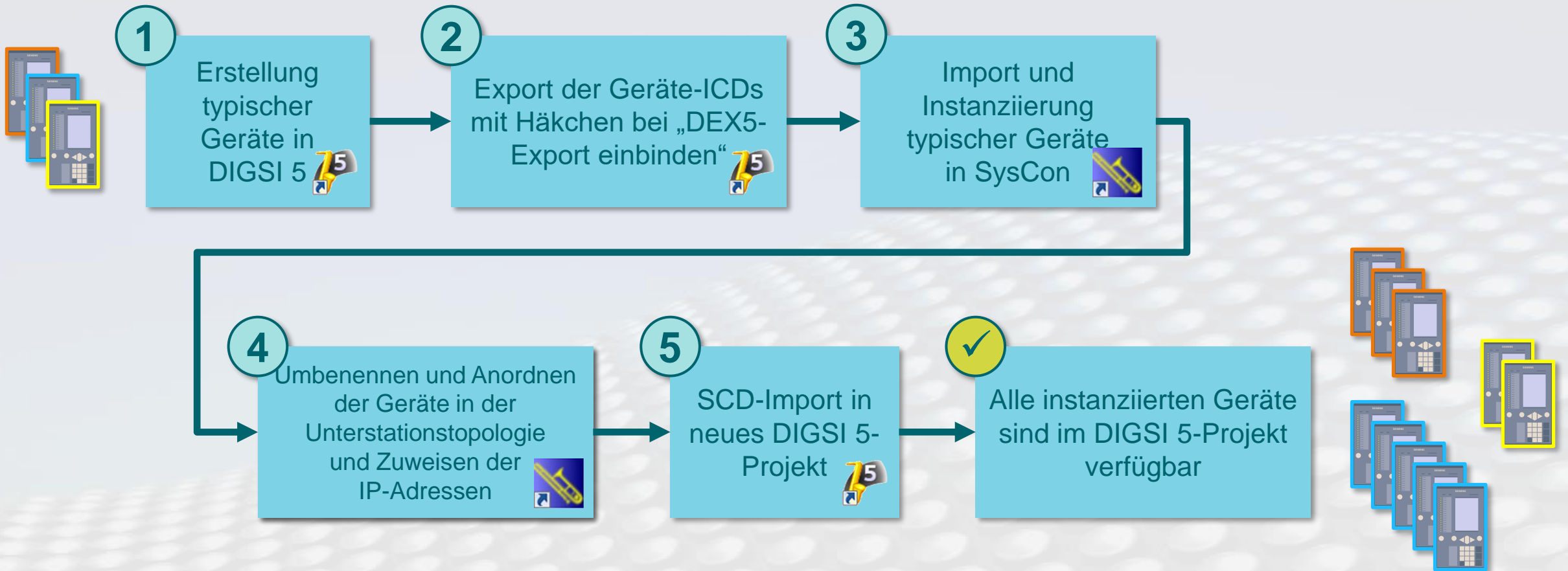
Einfachere Parametereinstellung mit Favoriten

The screenshot shows the Siemens software interface. On the left, a tree view displays the project structure, with 'Favorite settings' highlighted under the 'Settings' folder. The main panel on the right shows the configuration for a power system, including a 'General' section with a phase sequence dropdown set to 'ABC', and a 'VI 3ph 1' section with 'General' parameters like 'Min. operating limit Vmin' and 'Voltage adjustment'. The 'Rated values' section shows 'Rated current' and 'Rated voltage' for two different components, each with a star icon indicating it is a favorite.

Komplexität vereinfachen

- Alle relevanten Einstellparameter auf einen Blick
- Reduzierter Schulungsaufwand
- Geringeres Risiko, den falschen Parameter zu ändern

NEU: Automatisiertes IEC 61850-Engineering mit Feld-Typicals



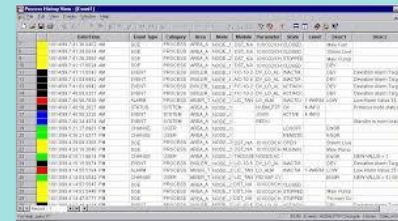
- 1 Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit
- 2 Auf Kommunikation ausgelegt
- 3 Integrierte Sicherheit
- 4 **Stark für industrielle Anwendungen**
 - 4.1 Handhabung und Projektierung
 - 4.2 **Profinet IO S2-Redundanz und Kommunikation**
 - 4.3 Schutz von 400-V-Netzen
 - 4.4 Beschichtung elektronischer Baugruppen für den Einsatz unter extremen Umgebungen
 - 4.5 Dezentraler Sammelschienenschutz
 - 4.6 Lichtbogenschutz
 - 4.7 Steuerung, Schutz und Überwachung mit Transformatorschutz SIPROTEC 7UT8
 - 4.8 Schutz von Motoren in explosionsgefährdeter Umgebung

Profinet IO mit S2-Redundanz

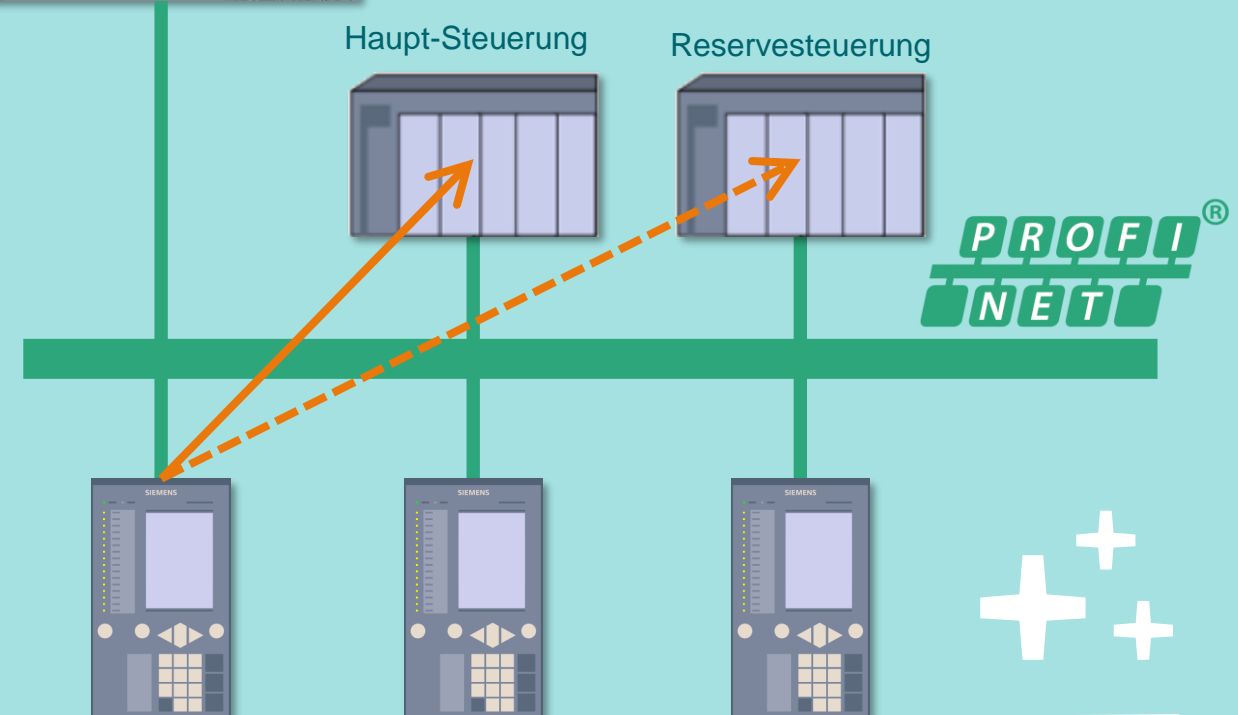
- NEU:*** Profinet IO im **ETH-BD-2FO**
- NEU:*** Hochverfügbare Verbindung von SIPROTEC 5 zu zwei redundanten Profinet IO-Steuerungen
- NEU:*** Übertragung des Ereignisprotokolls der SIPROTEC 5-Geräte zur Überwachung der Prozessdaten aus Ihrer Fabrik

Müheleose Integration in bestehende Profinet IO-Netzwerke mit optionalem RJ-45 Steckmodul (SFP)

* Steckmodul ETH-BD-2FO erforderlich



Ereignisprotokoll (SOE)



SIPROTEC 5

Neues Ethernet-Modul – ETH-BD-2FO

Kommunikationsmodul zur Übertragung von Ethernet-Protokollen über 2 optische Schnittstellen

NEU: Weitere Protokolle (Gerätetreiber DDD V8.30)

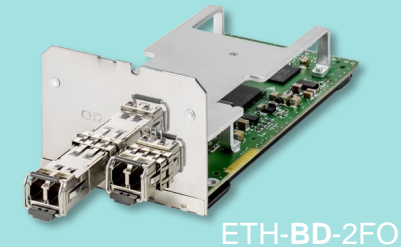
- HSR (keine Unterstützung von IEEE 1588v2/PTP)
- IEEE C37.118 (PMU)
- Profinet IO inkl. S2-Redundanz
- Unterstützung IEEE 1588v2/PTP Profil C37.238:2017

Verfügbare Protokolle (Gerätetreiber DDD V8.30)

- PRP, Line Mode, RSTP
- IEC 61850-8-1 GOOSE, MMS
- IEC 60870-5-104
- SNTP
- COMFEDE-Unterstützung über MMS-Dateiübertragung
- IEEE 1588v2/PTP (Genauigkeit 1 μ s) Ordinary Slave Clock für sternförmige Netze (PRP und Line Mode) – Profil IEC 61850-9-3
- DIGSI 5-Protokoll
- DCP
- DHCP
- Homepage
- WebUI
- SysLog
- RADIUS
- IEC 61850-9-2-Prozessbus-Client
- IEC 61850-9-2 Merging Unit

Technische Spezifikation:

Steckertyp	2 x Duplex-LC
Wellenlänge	$\lambda = 1300 \text{ nm}$
Baud-Rate	100 Mbit/s
Max. Leitungslänge	2 km bei Lichtwellenleiter 62,5 μ m/125 μ m



Sendeleistung	Minimal	Typisch	Maximal
50 μ m/125 μ m, NA1 = 0,2	-24,0 dBm	-21,0 dBm	-17,0 dBm
62,5 μ m/125 μ m, NA1 = 0,275	-20,0 dBm	-17,0 dBm	-14,0 dBm

Empfängerempfindlichkeit	Maximal -12,0 dBm Minimal -31,0 dBm
Optisches Budget	Minimal 7,0 dB für 50 μ m/125 μ m, NA1 = 0,2 Minimal 11,0 dB für 62,5 μ m/125 μ m, NA1 = 0,275
Schnittstellenausführung	Entspricht IEEE 802.3, 100Base-FX
Laser-Klasse 1 nach EN 60825-1/-2	Beim Einsatz von Lichtwellenleitern 62,5 μ m/125 μ m und 50 μ m/125 μ m

Kommentar: 1 Numerische Apertur (NA = $\sin \theta$ (Einkopplungswinkel))



Optionales SFP für das ETH-BD-2FO als Ersatz des Standard-Multimode-SFP für 2 km

Optisches SFP für bis zu 24 km

Bestellnummer	P1Z3210 (Packung mit 10 Stück)
Steckertyp	2 x Duplex-LC
Wellenlänge	$\lambda = 1300 \text{ nm}$
Baud-Rate	100 Mbit/s
Protokoll	Siehe ETH-BD-2FO
Max. Leitungslänge	24 km bei Lichtwellenleiter 9 μm /125 μm



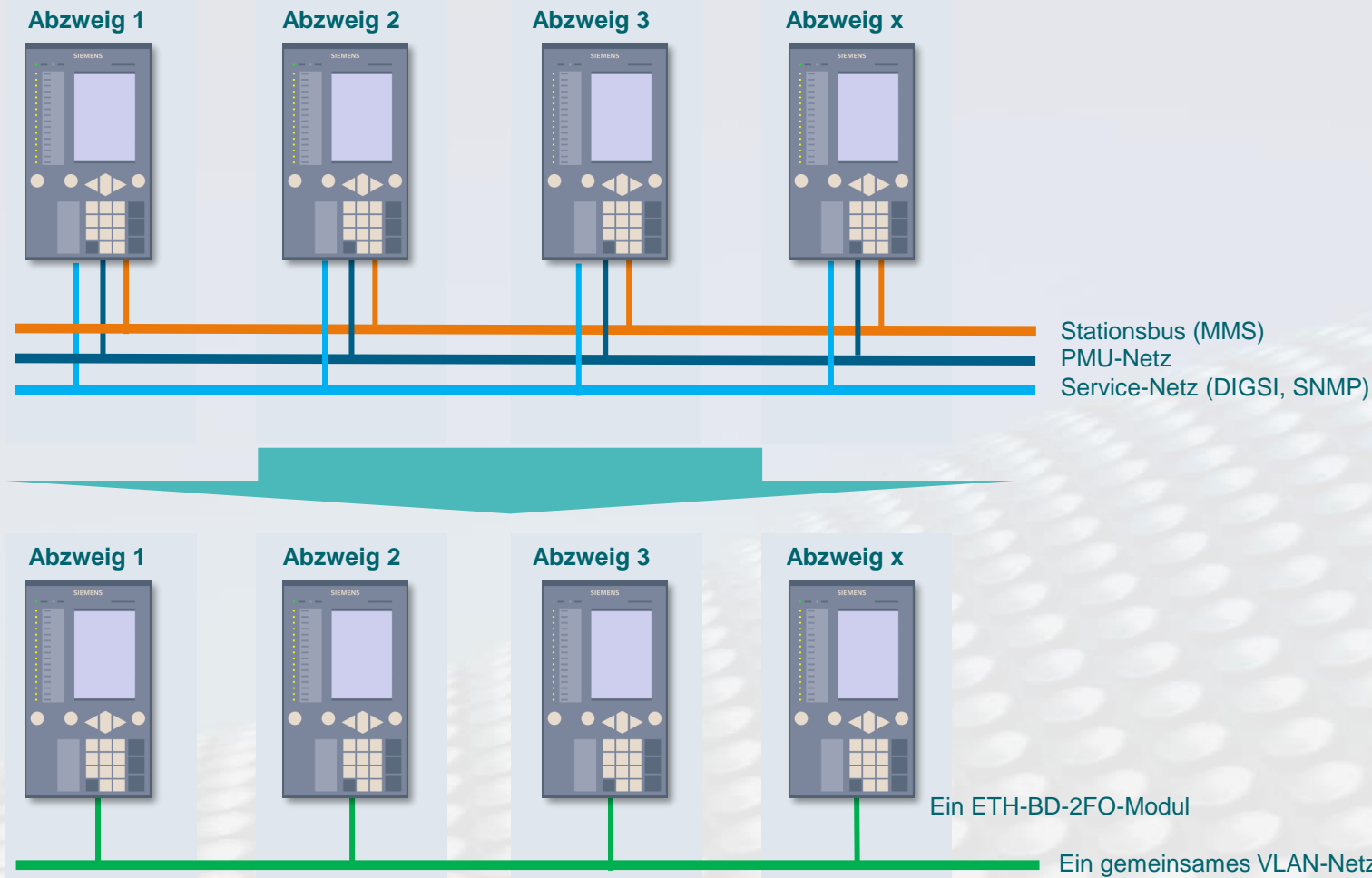
Elektrisches SFP für bis zu 20 m (nicht für Abtastsynchronisierung)

Bestellnummer	P1Z3201 (Packung mit 10 Stück)
Steckertyp	RJ45
Baud-Rate	100 Mbit/s
Protokoll	Siehe ETH-BD-2FO
Max. Leitungslänge	20 m mit Ethernet-Patch-Kabel CAT 6 S/FTP, F/FTP oder SF/FTP
Schnittstellenausführung	Entspricht IEEE 802.3, 100Base-TX



Netzwerkarchitekturen VLAN

Ein ETH-BD-2FO-Modul für Ihre gesamte Kommunikation

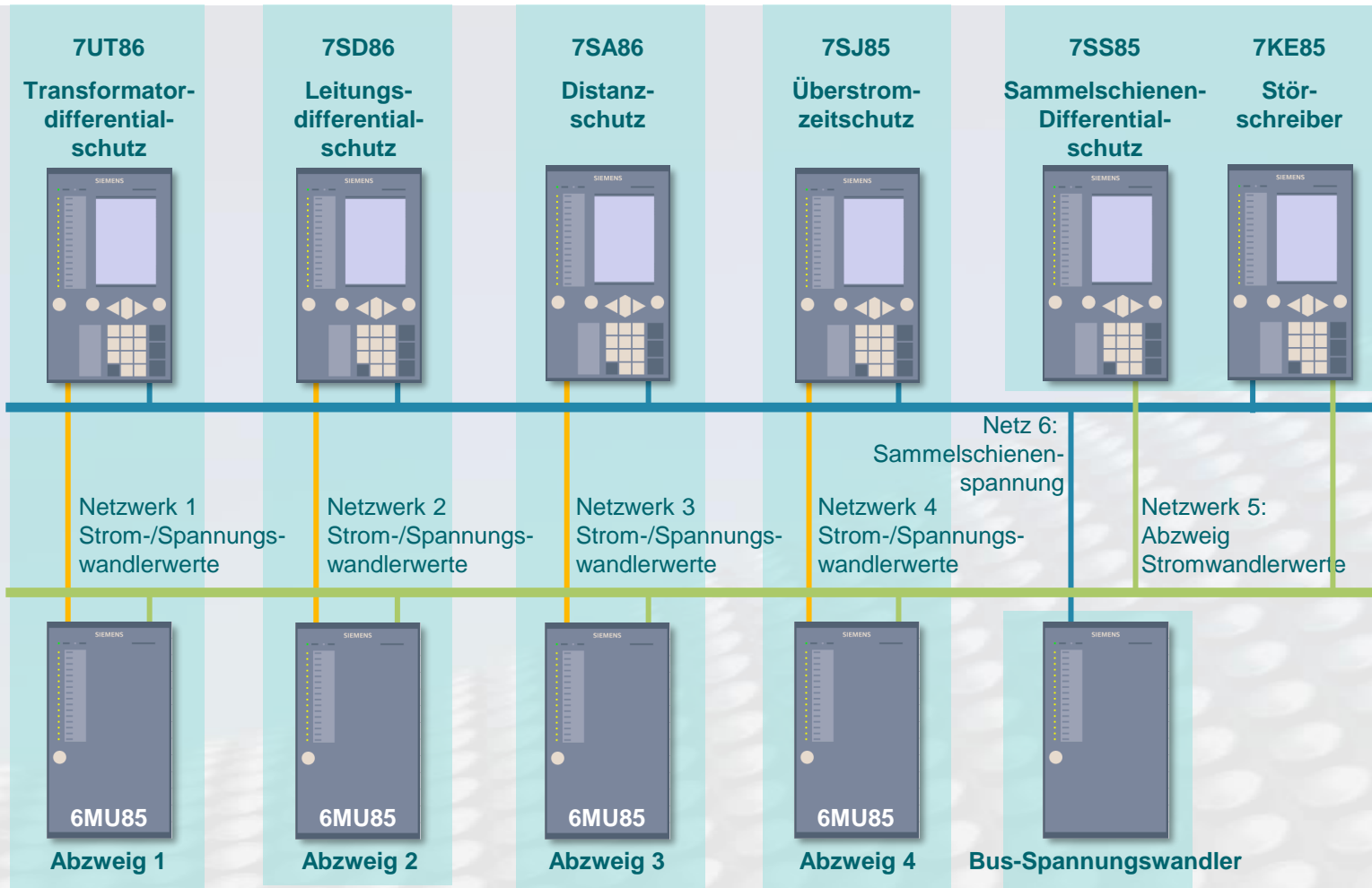


Vereinfachen Sie Ihr Netzwerk

- 1 statt 3 Netzwerke
- Logische (VLAN-)Trennung von
 - Stationsbus
 - PMU-Netz
 - Service-Netz

Netzwerkarchitekturen

Physikalische Netzwerktrennung



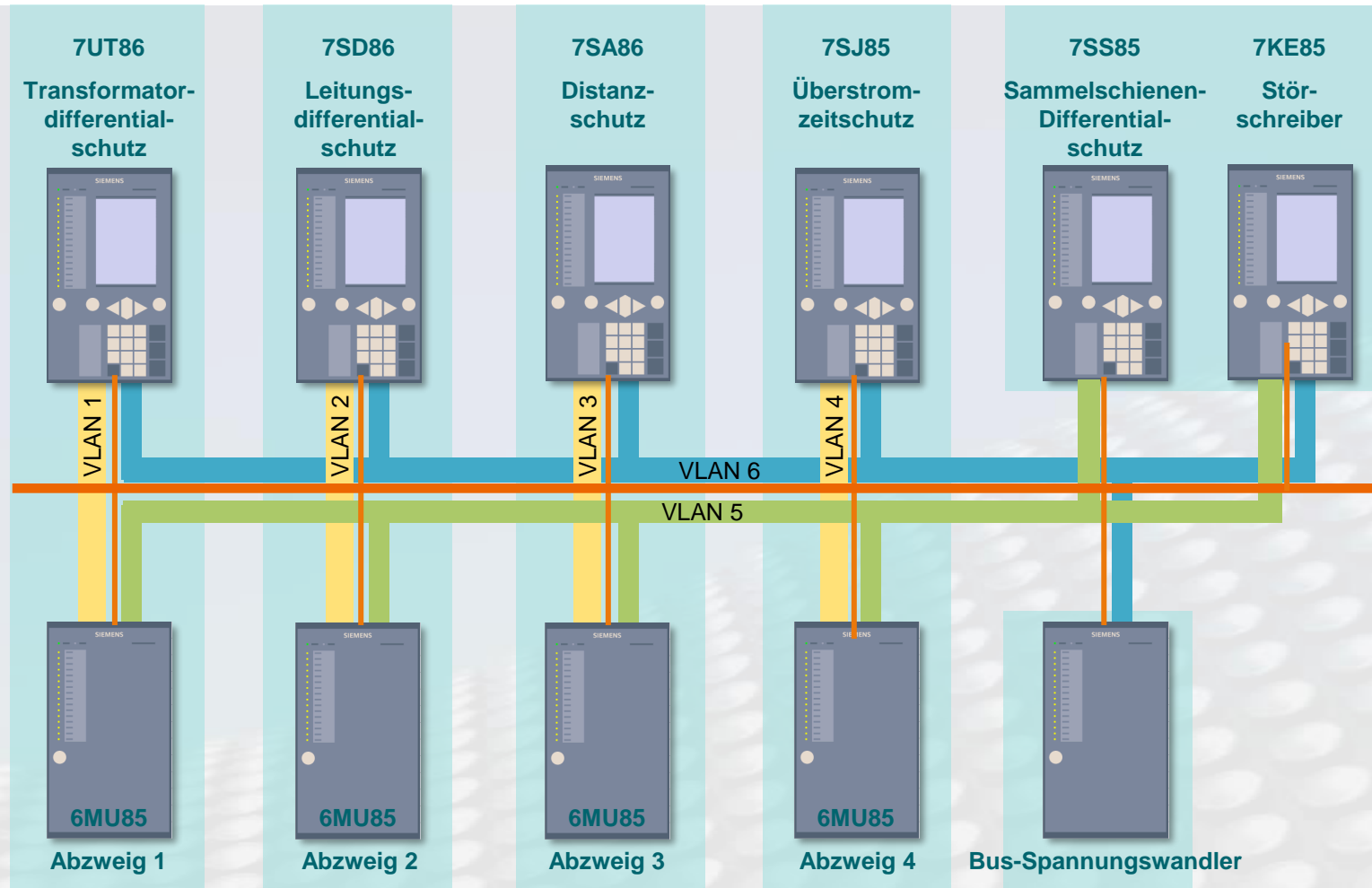
Komplexität vereinfachen

- Einsatz von mehr als einem redundanten Prozessbus-netzwerk reduziert Netzwerk-Engineering
- Erhöhung der Bandbreite mit zusätzlichen Ethernet-Schnittstellen
- Effiziente Nutzung der Netzwerkbandbreite durch Anpassung der Analogwerte nach SMV-Datenströmen (nicht nur IEC 61850-9-2LE-Datensatz)

Anmerkung: Nahtlose Netzwerkredundanz wird empfohlen

Netzwerkarchitekturen

Virtuelle Netzwerktrennung (VLAN)



Komplexität vereinfachen

- Auftrennung eines redundanten Prozessbusnetzes in mehrere virtuelle LANs reduziert Last und erhöht Cyber Security
- Ein physikalisches Netzwerk reduziert Netzwerkkosten

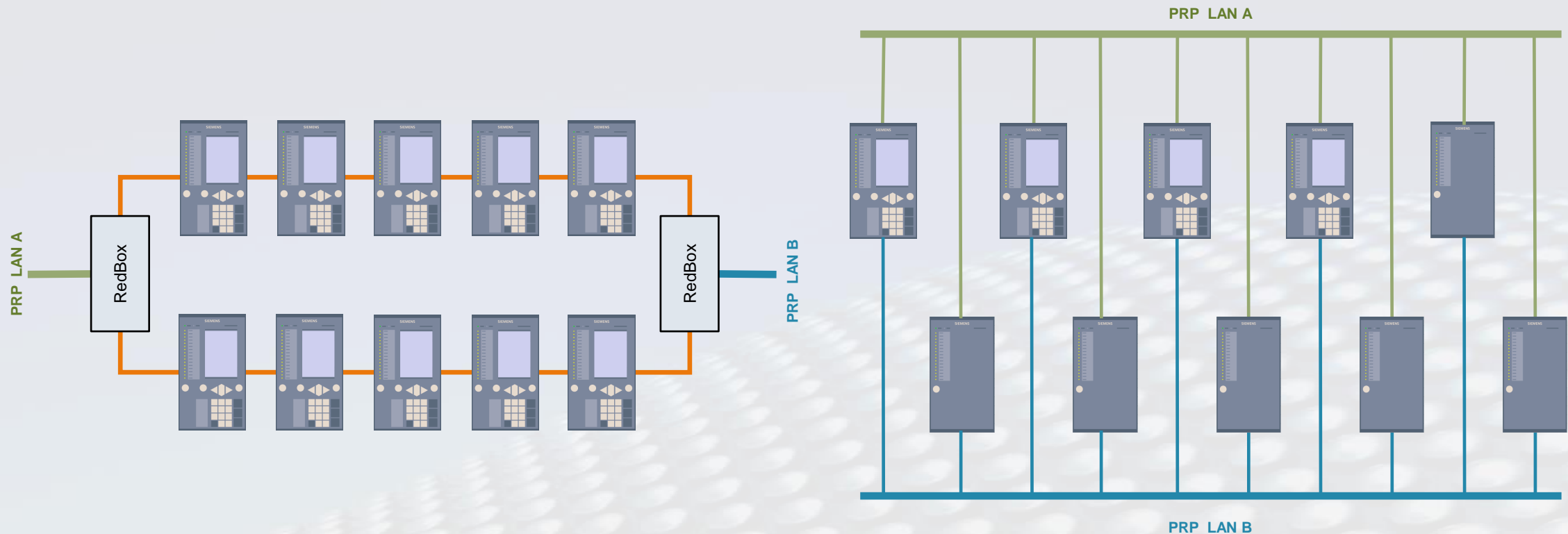
VLAN 1–4: Strom-/Spannungswandlerwerte für Abzweigschutz

VLAN 5: Abzweig-Stromwandlerwerte für Sammelschienenschutz und Störschreiber

VLAN 6: Bus-Spannungswandler für zentralen Störschreiber und Abzweigschutz

Anmerkung: Nahtlose Netzwerkredundanz wird empfohlen

HSR- und PRP-Redundanz



Neu für ETH-BD-2FO:
HSR*-Ring mit an PRP-LANs angeschlossenen Clients und Server

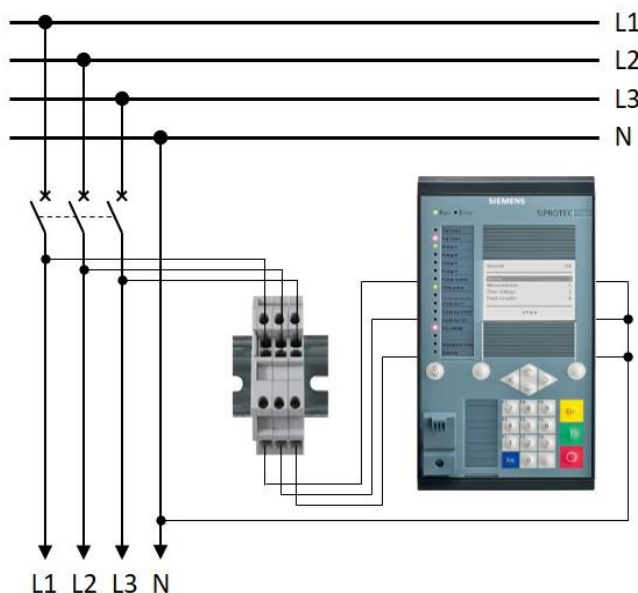
PRP-Redundanz mit Clients und Server
für Stations- und Prozessbus

* Unterstützung von IEEE 1588v2/PTP (Transparent Clock) in Vorbereitung

- 1 Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit
- 2 Auf Kommunikation ausgelegt
- 3 Integrierte Sicherheit
- 4 **Stark für industrielle Anwendungen**
 - 4.1 Handhabung und Projektierung
 - 4.2 Profinet IO S2-Redundanz und Kommunikation
 - 4.3 **Schutz von 400-V-Netzen**
 - 4.4 Beschichtung elektronischer Baugruppen für den Einsatz unter extremen Umgebungen
 - 4.5 Dezentraler Sammelschienenschutz
 - 4.6 Lichtbogenschutz
 - 4.7 Steuerung, Schutz und Überwachung mit Transformatorschutz SIPROTEC 7UT8
 - 4.8 Schutz von Motoren in explosionsgefährdeter Umgebung

Schutz von 400-V-Netzen mit multifunktionalen SIPROTEC 5-Geräten

Nutzung aller Vorteile eines multifunktionalen Schutzgerätes auch in der Niederspannung:

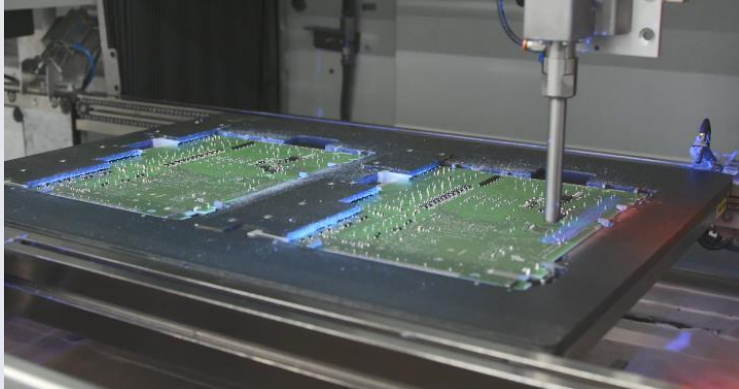


- Kosten- und Platzeinsparung durch Wegfall externer Spannungswandler
- Steuerung des Leistungsschalters – auch über das Gerätedisplay
- Integrierbarkeit in die Leittechnik
- Anzeige der Gerätebereitschaft über Live-Kontakt
- Umfangreiche Störfallanalyse mittels gespeicherter Störschriebe (SIGRA) und Protokollierungen
- Leistungs- und Energieerfassung, für interne Kostenzuordnung / -Analyse
- Schutzfunktion, auch als Reserveschutz für die Mittelspannungsseite des einspeisenden Trafos
- Einhaltung der EMV Richtlinie
- Reduzierung der Produktvarianz, sowie Aufwände für Engineering Pflege



- 1 Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit
- 2 Auf Kommunikation ausgelegt
- 3 Integrierte Sicherheit
- 4 **Stark für industrielle Anwendungen**
 - 4.1 Handhabung und Projektierung
 - 4.2 Profinet IO S2-Redundanz und Kommunikation
 - 4.3 Schutz von 400-V-Netzen
 - 4.4 **Beschichtung elektronischer Baugruppen für den Einsatz unter extremen Umgebungen**
 - 4.5 Dezentraler Sammelschienenschutz
 - 4.6 Lichtbogenschutz
 - 4.7 Steuerung, Schutz und Überwachung mit Transformatorschutz SIPROTEC 7UT8
 - 4.8 Schutz von Motoren in explosionsgefährdeter Umgebung

Beschichtung der elektronischen Baugruppen serienmäßig – Maximale Lebensdauer unter extremen Industriebedingungen

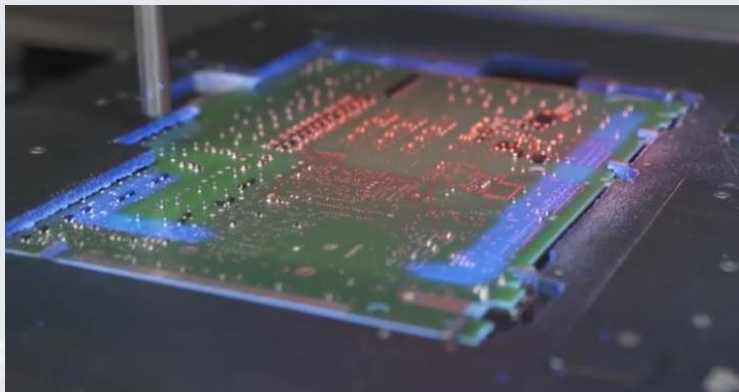


SIPROTEC-Geräte mit konformer Beschichtung

- Doppelseitiger Beschichtungsstandard für alle Module
- Optimale Qualität der Beschichtung dank zertifiziertem Herstellungsprozess
- Standardmäßig, ohne Zusatzkosten für alle neuen Bestellungen von SIPROTEC 5- und SIPROTEC Compact-Geräten.

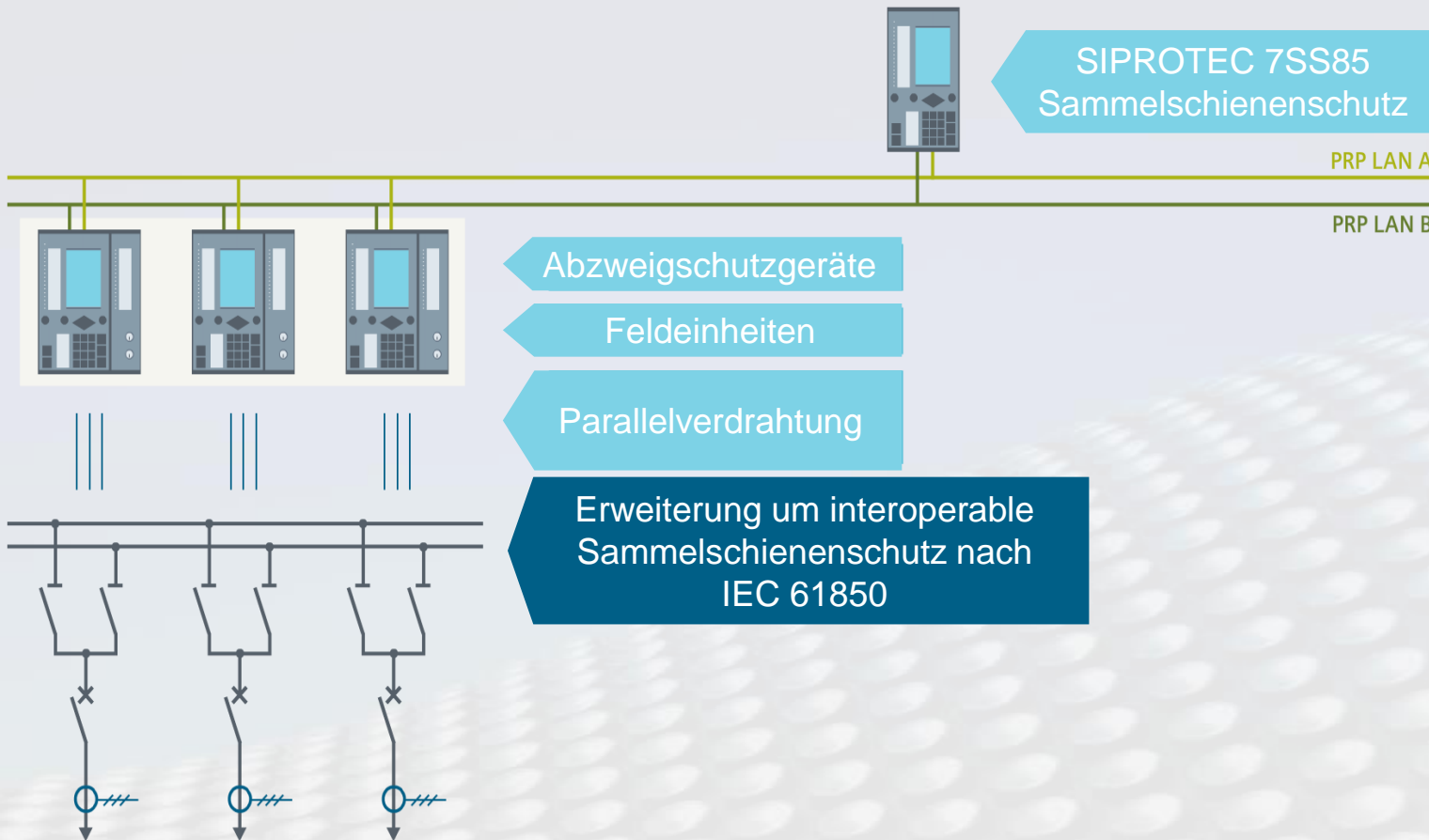
Kundennutzen

- Erhöhter Schutz für SIPROTEC-Geräte auch unter extremen Umweltbedingungen:
Feuchtigkeit, schädliche Gase und aggressiver Staub, Chemikalien, Salze und Kombinationen daraus
- Zusätzlicher mechanischer Schutz vor Abrieb, Insekten sowie unsachgemäßer Handhabung



- 1 Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit
- 2 Auf Kommunikation ausgelegt
- 3 Integrierte Sicherheit
- 4 **Stark für industrielle Anwendungen**
 - 4.1 Handhabung und Projektierung
 - 4.2 Profinet IO S2-Redundanz und Kommunikation
 - 4.3 Schutz von 400-V-Netzen
 - 4.4 Beschichtung elektronischer Baugruppen für den Einsatz unter extremen Umgebungen
 - 4.5 **Dezentraler Sammelschienenschutz**
 - 4.6 Lichtbogenschutz
 - 4.7 Steuerung, Schutz und Überwachung mit Transformatorschutz SIPROTEC 7UT8
 - 4.8 Schutz von Motoren in explosionsgefährdeter Umgebung

Dezentraler Sammelschienenschutz als Ergänzung zum bestehenden Abzweigschutz



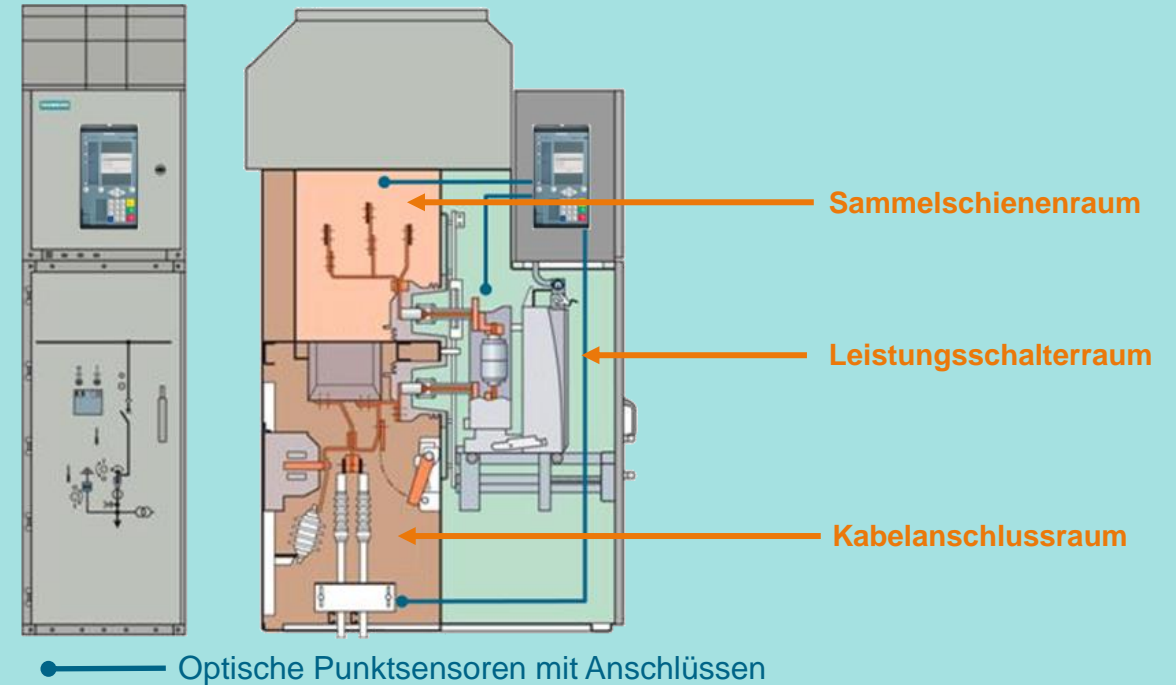
Bestandsanlagen

- Hochrüstung Ihres Schutzsystems mit geringer Investition
- Dezentraler Sammelschienenschutz in Ihrem aktuellen Schutzsystem mit nur einem zusätzlichem Gerät und Prozessbusmodulen
- Wenig Aufwand und geringe Ausgaben
- Keine zusätzliche Verdrahtung und keine zusätzlichen Stromwandler für den Sammelschienenschutz erforderlich

- 1 Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit
- 2 Auf Kommunikation ausgelegt
- 3 Integrierte Sicherheit
- 4 **Stark für industrielle Anwendungen**
 - 4.1 Handhabung und Projektierung
 - 4.2 Profinet IO S2-Redundanz und Kommunikation
 - 4.3 Schutz von 400-V-Netzen
 - 4.4 Beschichtung elektronischer Baugruppen für den Einsatz unter extremen Umgebungen
 - 4.5 Dezentraler Sammelschienenschutz
 - 4.6 **Lichtbogenschutz**
 - 4.7 Steuerung, Schutz und Überwachung mit Transformatorschutz SIPROTEC 7UT8
 - 4.8 Schutz von Motoren in explosionsgefährdeter Umgebung

Sicherheit geht vor – Schutz Ihres Bedien- und Wartungspersonals (kurze Auslösezeit 3–4 ms)

- Große Wirkung bei kleiner Investition
- Nachrüstbar in SIPROTEC 5-Geräten
- Schutz Ihrer Anlageninvestitionen
- Einfach skalierbar zur Erweiterung der geschützten Bereiche.



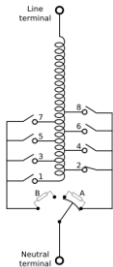
Punktsensor



Liniensensor

- 1 Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit
- 2 Auf Kommunikation ausgelegt
- 3 Integrierte Sicherheit
- 4 **Stark für industrielle Anwendungen**
 - 4.1 Handhabung und Projektierung
 - 4.2 Profinet IO S2-Redundanz und Kommunikation
 - 4.3 Schutz von 400-V-Netzen
 - 4.4 Beschichtung elektronischer Baugruppen für den Einsatz unter extremen Umgebungen
 - 4.5 Dezentraler Sammelschienenschutz
 - 4.6 Lichtbogenschutz
 - 4.7 **Steuerung, Schutz und Überwachung mit Transformatorschutz SIPROTEC 7UT8**
 - 4.8 Schutz von Motoren in explosionsgefährdeter Umgebung

Steuerung, Schutz und Überwachung mit Transformatorchutz SIPROTEC 7UT8



Transformatorlogik
Steuerung Kühlgruppe

Automatische
Spannungsregelung

Stufenschalter
Stellung und Steuerung
digital oder 4..20 mA

Temperatursensoren
4..20 mA

Buchholz-Relais
Auslösung und Alarm

Druckentlastungsgeräte

Temperatursensor
bis zu 12x PT100

TR1200 IP

Highlights

- Geringere Investition
- Ein einziges Gerät für Überwachung, Steuerung und Schutz
- Integrierte Spannungsregelung
- Reduzierte Verdrahtung
- Schnellere Inbetriebnahme



- 1 Bedienungs- und Anwenderfreundlichkeit
- 2 Auf Kommunikation ausgelegt
- 3 Integrierte Sicherheit
- 4 **Stark für industrielle Anwendungen**
 - 4.1 Handhabung und Projektierung
 - 4.2 Profinet IO S2-Redundanz und Kommunikation
 - 4.3 Schutz von 400-V-Netzen
 - 4.4 Beschichtung elektronischer Baugruppen für den Einsatz unter extremen Umgebungen
 - 4.5 Dezentraler Sammelschienenschutz
 - 4.6 Lichtbogenschutz
 - 4.7 Steuerung, Schutz und Überwachung mit Transformatorschutz SIPROTEC 7UT8
 - 4.8 **Schutz von Motoren in explosionsgefährdeter Umgebung**

Schutz von Motoren in explosionsgefährdeter Umgebung (ATEX)



Zertifizierung von Motorschutzgeräten

- SIPROTEC 7SK82
- SIPROTEC 7SK85
- SIPROTEC 7UM85

für den Einbau in explosionsgefährdeten Umgebungen muss die Norm DIN EN 60079-14 bzw. VDE 0165, Teil 1 (Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen – Explosionsgefährdete Bereiche) eingehalten werden.





SIEMENS
Ingenuity for life

Gerd Einsiedler
SI DG EA-S

Humboldtstr. 59
90459 Nürnberg

E-Mail: gerd.Einsiedler@siemens.com

Haftungsausschluss:

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Die Informationen in diesem Dokument enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden.

Alle Produktbezeichnungen, Produktnamen usw. können eingetragene Marken oder Rechte der Siemens AG, seiner Tochtergesellschaften oder Dritter enthalten. Eine unberechtigte Verwendung kann die Rechte des jeweiligen Inhabers verletzen.