

SIEMENS

Ingenuity for life



Sitras PRO

DC-Schutz- und Steuergerät für die
DC-Bahnstromversorgung

[siemens.de/rail-electrification](https://www.siemens.de/rail-electrification)

Das kombinierte DC-Schutz- und Steuergerät Sitras® PRO wird bei der DC-Bahnstromversorgung im Nah- und Fernverkehr bis zu 3.000 V DC eingesetzt.

Es schützt Gleichspannungs-Schaltanlagen und Fahrleitungsanlagen vor kritischen Betriebszuständen und erkennt Kurzschlüsse im Stromanstieg noch vor Erreichen der maximalen Kurzschlussströme.

Merkmale

- Komplette Funktionalität in einem Gerät
 - Schutz
 - Messung
 - Steuerung
 - Automatisierung
- Flexibel an Anlagenanforderungen anpassbar
- Standardisierte Kommunikationsschnittstellen
- Leistungsfähige Diagnose, umfangreiche Ereignis-, Warn- und Messwert-speicher
- Erfüllt alle relevanten Normen



Überblick

Der Sekundärschutz Sitras PRO muss in das Schutzkonzept der gesamten DC-Bahnstromversorgungsanlage integriert werden.

Produktlinie

Die Produktlinie Sitras PRO besteht aus den folgenden Modulen:

- Sitras PRO CU – Zentralgerät
- Sitras PRO HMI – Bedienfeld
- Sitras PRO BA – DC-Trennverstärker
- Sitras PRO CM – Kabelüberwachungs-Modul
- Sitras PRO SW – PC-Anwender-Software

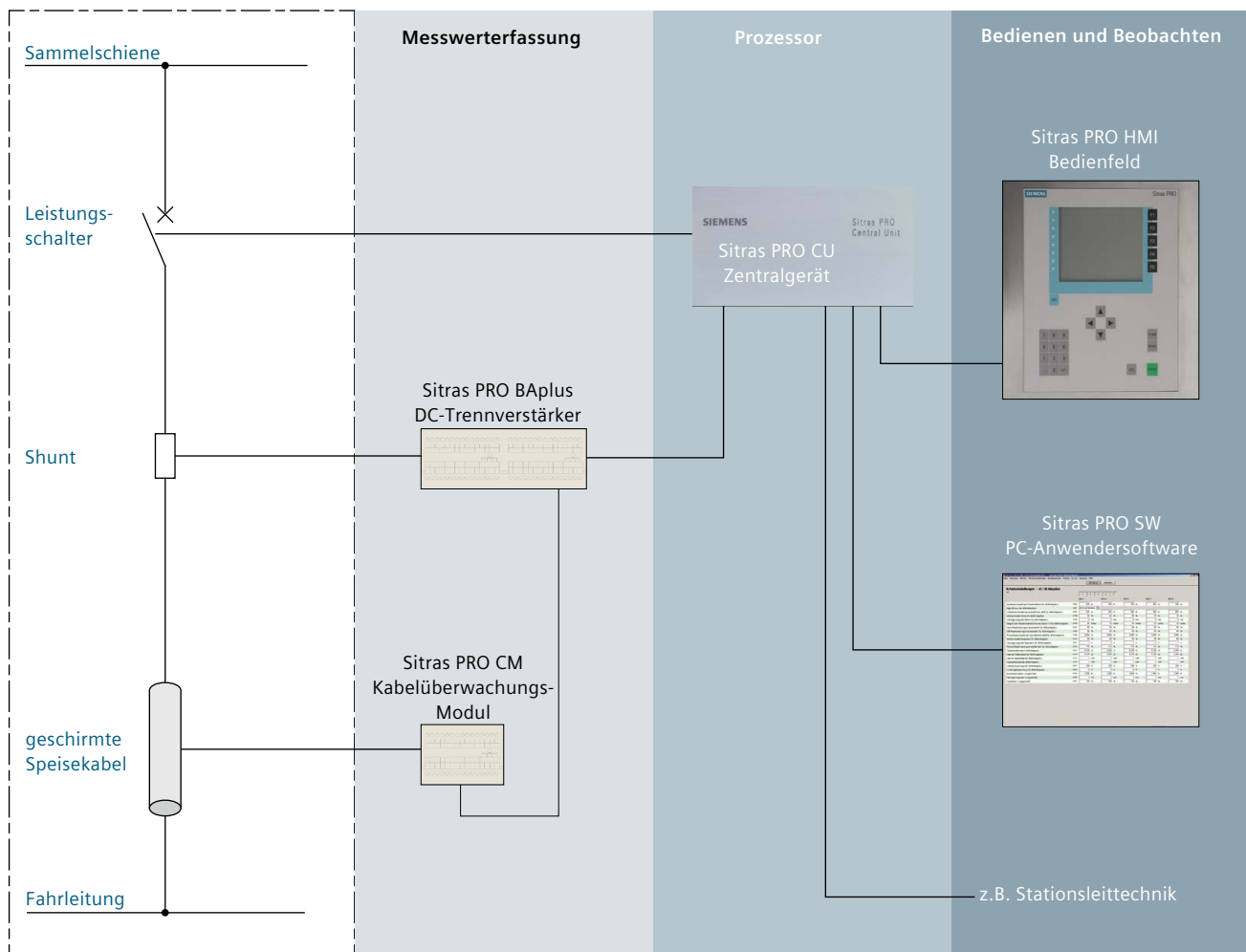
Das Zentralgerät Sitras PRO CU ist das „Herz“ der Produktlinie. Es versorgt andere Module mit Energie, stellt die Schnittstelle zur Anlage dar und führt Schutz- und Steuerungsfunktionen durch.

Hardware

Das modular aufgebaute Zentralgerät Sitras PRO CU zeichnet sich durch folgende Architektur aus:

- Leistungsfähiges 32-bit-Mikroprozessorsystem
- Komplette digitale Messwertverarbeitung und Steuerung, von der Abtastung und Digitalisierung der Messgrößen bis hin zu den Ein- und Ausschaltentscheidungen für den Leistungsschalter
- Vollständige galvanische und störsichere Trennung der internen Peripherie zu den externen Mess-, Steuer- und Versorgungskreisläufen.

Systemkonfiguration



Typische Einbindung von Sitras PRO in die DC-Bahnstromversorgung

Grundfunktionen

Sitras PRO bietet standardmäßig folgende Grundfunktionen:

Überstromschutz ($I_{\max}$)

Der momentane Strom wird auf einen Maximalstrom in Einspeiserichtung, einen in Rückspeiserichtung und einen ungerichteteten Maximalstrom überwacht. Es wird eine Auslösung eingeleitet, wenn einer der drei Grenzwerte für einen einstellbaren Zeitraum überschritten wird.

Stromsprungschutz (ΔI)

Der Stromsprungschutz tastet den Stromanstieg ab und erkennt einen nicht betriebsmäßig schnellen Stromanstieg. Der Kurzschluss wird weit unterhalb des Spitzenstroms erkannt. Dadurch wird die Anlage erheblich weniger belastet.

Stromanstiegsschutz (di/dt)

Es muss der entfernteste Kurzschluss erkannt und abgeschaltet werden. Dazu wird bei anhaltender Überschreitung des Stromanstieg-Einstellwertes und Ablauf der einstellbaren Zeit eine Ausschaltung des Leistungsschalters veranlasst.

Stromzeitschutz (I_{UMZ})

Mit dem Stromzeitschutz werden langanhaltende Ströme erfasst, die keinem regulären Betriebsfall entsprechen. Der Strom wird dabei in Einspeise- und/oder Rückspeiserichtung überwacht.

Über-/Unterspannungsschutz ($U_{\max}/U_{\min}$)

Wenn die Kabelabgangsspannung über bzw. unter einen einstellbaren Wert ansteigt bzw. absinkt und dort länger als die einstellbare Verzögerungszeit verbleibt, erfolgt eine Meldung und/oder Auslösung.

Überwachung Fahrleitungsspannung

Mit dieser Funktion kann die Spannung im Speisebereich überwacht und eine Meldung, z. B. „Spannung vorhanden“ erzeugt werden.

Leistungsschalter-Versagerschutz

Der Leistungsschalter-Versagerschutz überprüft, ob ein ausgeschalteter Leistungsschalter auch wirklich den Stromfluss unterbricht. Über ein parametrierbares Signal kann so ggf. eine Abschaltung des vorgelagerten Mittelspannungs-Leistungsschalters ausgelöst werden.

Impedanzschutz

Der Impedanzschutz überwacht den Widerstand im Speisebereich und löst den Leistungsschalter bei Unterschreitung eines eingestellten Wertes aus.

Kondensatorschnellauslöser

In Kombination mit speziell ausgerüsteten Leistungsschaltern kann mit Hilfe des Kondensatorschnellauslösers eine noch schnellere Abschaltung erreicht werden.

Umschaltung Schutzparametergruppen

Mit bis zu fünf Parametergruppen kann Sitras PRO vor Ort oder von fern an die jeweiligen Betriebszustände angepasst werden.

Ereignis-, Warn- und Messwertspeicher

Das Gerät verfügt über drei verschiedene Speicherarten, die jeweils als Ringpuffer organisiert sind. Beim Ereignis- und beim Warnspeicher werden jeweils die Kennung im Klartext, der Wert, die Quelle, das Datum und die Zeit gespeichert. Der Messwertspeicher kann mit Hilfe von Sitras PRO SW für die Analyse des Strom- und Spannungsverlaufes verwendet werden.

Überwachung Analogwert

Wenn der Analogwert über bzw. unter einem einstellbaren Wert ansteigt bzw. absinkt und dort länger als die einstellbare Verzögerungszeit verbleibt, erfolgt eine Meldung und / oder eine Auslösung.

Überwachung Kabelisolation und Kabelschirmunterbrechung

In Verbindung mit dem DC-Trennverstärker Sitras PRO BAPus und ein oder zwei Kabelüberwachungs-Modulen Sitras PRO CM können folgende Fehler erkannt werden:

- Isolationsverlust zwischen Leiter L+ und Schirm
- Isolationsverlust zwischen Schirm und Erde bzw. Leiter L–
- Schirmunterbrechung

IEC 61850 Kommunikation (Hardwareabhängig)

Prozessbus, der neben der Übertragung von Statusinformationen, Messwerten, Steuerbefehlen und Steuerungsparametern zu einem Leittechnik-Rechner, auch die Kommunikation von Schutz- und Steuergeräten, z.B. für Verriegelungen, untereinander ermöglicht. Darüber hinaus erleichtert das objektorientierte Datenmodell die Anlagenprojektion.

SNTP Uhrzeitsynchronisation

Bei dieser Uhrzeitsynchronisation bekommen alle Geräte die Zeit von einem zentralen Uhrzeitmaster über Ethernet übermittelt.

Verschiedene Dialogsprachen

Die Dialogsprache ist jederzeit zwischen chinesisch, deutsch, englisch, italienisch und spanisch umschaltbar.

Optionale Funktionen

Neben den Grundfunktionen sind optionale Funktionen verfügbar, die auch nachträglich implementiert werden können.

Steuerung

Das Zentralgerät kann neben der Schutzfunktion auch die Streckenprüfung und das Zuschalten des Leistungsschalters (Prüf- und Wiedereinschaltautomatik) steuern. Es wird dann keine gesonderte Steuerung benötigt.

Ebenso ist hier die Mitnahmefunktion realisiert, die eine Mitnahme des Leistungsschalters im Nachbarunterwerk bzw. eigene Schalterauslösung bei Mitnahme durch das Nachbarunterwerk bewirkt.

Verriegelungen zur Umgehungstrennersteuerung für Streckenabzweigfelder mit Umgehung sind auch enthalten.

Zusätzliche Option:

- Darüber hinaus ist die Berechnung des Strecken-Restwiderstandes als Zusatz der Steuerungsfunktion erhältlich. Die Berechnung erfolgt aus der gemessenen Fahrleitungsspannung und dem Prüfstrom.

Integrierte speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)

Neben der festen Steuerungsfunktionalität im Zentralgerät erweitert die integrierte SPS das Zentralgerät um eine frei programmierbare Automatisierungsfunktionalität, z. B. für die Steuerung von motorisch-betriebenen Trennschaltern.

Dadurch wird eine separate SPS eingespart und die Sekundärtechnik in der gesamten Gleichspannungs-Schaltanlage ist einheitlich ausgeführt. Durch eine zusätzliche Baugruppe sind weitere Eingänge und Ausgänge vorhanden.

PROFIBUS DP und PROFINET IO Kommunikation (Hardwareabhängig)

Die Buskommunikation dient zur Übertragung von Statusinformationen, Messwerten, Steuerbefehlen und Steuerungsparametern sowie zur Uhrzeitsynchronisation.

Erweiterter Stromanstiegsschutz (di/dt Adaption)

Mit dieser Funktion wird der $I_{\max}$ -Wert in Abhängigkeit von di/dt kontinuierlich verändert. Damit wird der Überstromschutz ($I_{\max}$) und der Impedanzschutz wesentlich feiner eingestellt und es kommt bei Betriebsstörungen zu einer noch schnelleren Abschaltung.

100 Hz-Überwachung

Diese Frequenzüberwachungsfunktionalität dient der Überwachung eines Oberwellenanteils an der Fahrleitung.



Thermischer Überlastschutz

Die maximal zulässige Betriebstemperatur von Betriebsmitteln kann bei Überlastung überschritten werden, ohne dass die Kurzschlussüberwachung eine Störung erkennt. Daher kann die Betriebstemperatur der Fahrleitung und / oder des Speisekabels überwacht werden.

Leistungs-/Arbeitsberechnung

Es werden die Werte der Einspeise- und Rückspeiseleistung sowie der Einspeise- und Rückspeiseenergie des Streckenabzweigs dargestellt.

Speicherung Schalterbeanspruchung (Wartungsdiagnose)

Es werden verschiedene Mess- und Berechnungswerte (z. B. Schaltspiele, Lastintegral) zur Schalterbelastung angezeigt.

Weitere Dialogsprachen

Neben den Standard-Dialogsprachen können auch weitere Sprachen integriert werden (maximal acht Sprachen). Dabei sind auch asiatische und kyrillische Zeichensätze möglich.

Messwerterfassung

Sitras PRO BA – DC-Trennverstärker

Die Aufgabe des DC-Trennverstärkers ist die Messung von Strom und Spannung bei gleichzeitiger Potenzialtrennung. Die Messwerte werden dem Zentralgerät Sitras PRO CU per Lichtwellenleiter (LWL) übertragen. Es stehen zusätzlich analoge Ausgänge zur Verfügung, z. B. für:

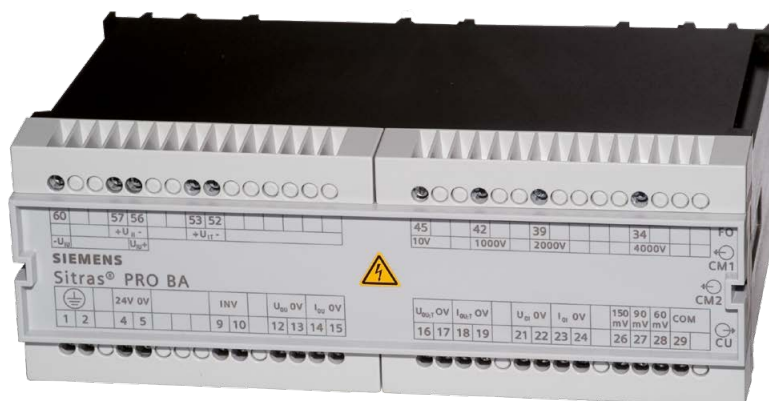
- die Anzeige von Streckenabzweigstrom
- die Anzeige von Streckenabzweigspannung
- die Anzeige von Prüfspannung (Spannung im Speiseabschnitt)

Zusätzlich lässt sich mit dem DC-Trennverstärker Sitras PRO BAplus eine Kabelüberwachung in Verbindung mit ein oder zwei Kabelüberwachungs-Modulen realisieren.

Sitras PRO CM – Kabelüberwachungs-Modul

Die Aufgabe des Kabelüberwachungs-Moduls ist die Messung der Isolationswiderstände der Speisekabel. Weiterhin kann der Kabelschirm auf Unterbrechung überwacht werden. Die Messwerte werden über den DC-Trennverstärker an das Zentralgerät übertragen.

Das Kabelüberwachungs-Modul ist geeignet zur Überwachung von geschirmten Speisekabeln in Bahnstromversorgungsanlagen für positive Nennspannungen bis 1.500 V DC. Es kann an alle Kabel mit konzentrischem Schirm bzw. Leiter und isoliertem Außenmantel angeschlossen werden. Das Kabelüberwachungs-Modul ist über den DC-Trennverstärker Sitras PRO BAplus an das Zentralgerät angeschlossen und versorgt sich selbst aus der Bahnspannung. Maximal können zwei Kabelüberwachungs-Module eingesetzt werden.



Sitras PRO BA



Sitras PRO CM

Kommunikation

Zahlreiche standardisierte Schnittstellen und Protokolle bieten flexible Kommunikationsmöglichkeiten für Bedienung, Parametrierung, Service und Uhrzeitsynchronisation.

Schnittstellen

- PROFIBUS RS 485
- Ethernet, Fast Ethernet
- Lichtwellenleiter (Verbindung zu Sitras PRO BA)

Protokolle

- PROFIBUS DP
- PROFINET IO
- IEC 61850
- SNTP



Bedienen und Beobachten

Sitras PRO ist bedienbar und parametrierbar:

- über das abgesetzte Bedienfeld Sitras PRO HMI,
- über die PC-Anwender-Software Sitras PRO SW oder
- über eine der zahlreichen Kommunikations-Schnittstellen via übergeordneter Leittechnik wie z. B. Sitras SCS-DC, Vicos® oder Simatic® WinCC.



Sitras PRO HMI – Abgesetztes Bedienfeld

Sitras PRO HMI – Bedienfeld

Das abgesetzte Bedienfeld wird benutzerfreundlich in der Tür des Niederspannungsraums der Gleichspannungs-Schaltanlage integriert.

Die Merkmale sind:

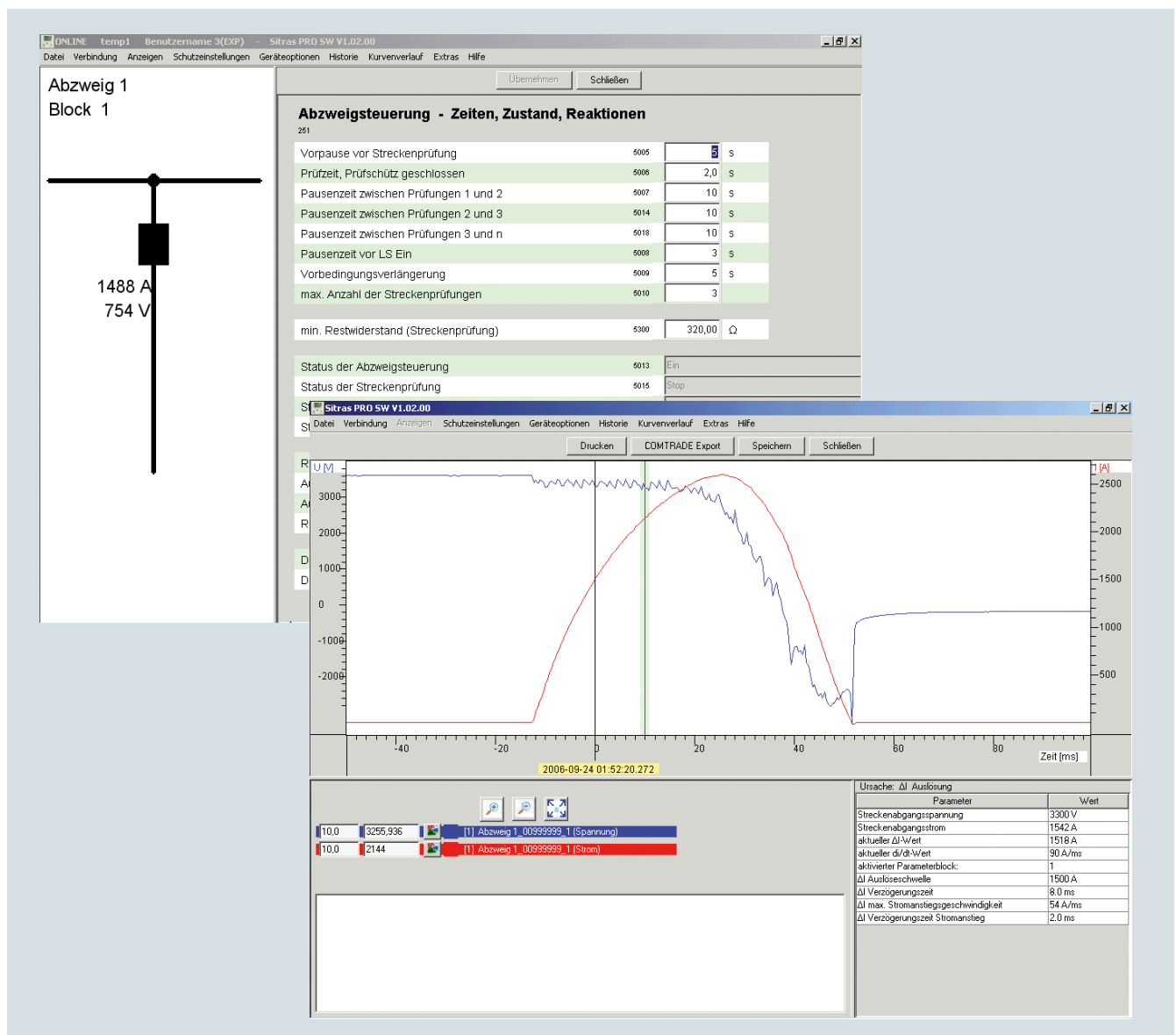
- Grafisches Monochrom-Display
- Dynamische Schalterstellungsanzeige
- Messwertanzeige des aktuellen Strom- und Spannungswertes
- Umfangreiche Tastatur für eine komfortable Bedienung
- Individuell parametrierbare LEDs (Belegung und Text)
- Individuell parametrierbare Funktionstasten (Belegung und Text)

Sitras PRO SW – PC-Anwender-Software

Sitras PRO SW ist das komfortable Werkzeug für einfachere und schnellere Bedienung und Diagnose – von der Einstellung und der Inbetriebnahme der Geräte bis hin zur Analyse und Dokumentation der Anlagenstörungen. Die leistungsfähige Software erlaubt eine schnelle Störungsanalyse und gibt Ihnen wichtige Hinweise für einen eventuellen Serviceeinsatz.

Sitras PRO SW zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- Standardmäßig bei Sitras PRO CU enthalten
- Bedienerführung in der üblichen Windows-Technik
- Leichte Parametrierung mit
 - Kontextmenüs
 - Dropdown-Listen zur Auswahl zulässiger Parameter
 - Angaben der Grenzen für Zahlenwerte
- Visualisierung Trace
- Abbildung Image
- Druckfunktion
- Hilfefunktion



Sitras PRO SW – PC Anwender Software

Technische Daten

Sitras PRO - Zentralgerät / Bedienfeld		
Stromversorgung	[V DC]	24...240
(Spannungsbereich $\pm 20\%$)	[V AC]	110...240
Eingänge/Ausgänge		
• Relaisausgänge**		4
• Digitaleingänge**		24
• Digitalausgänge**		16
• Analogeingänge		4
• Analogausgänge		2
• Lichtwellenleiter-Eingang (Verbindung zu DC-Trennverstärker)		1
Service-Schnittstelle	Ethernet	
Zulässige Umgebungstemperatur		
Betrieb	[°C]	-5...+55
Lagerung, Transport	[°C]	-25...+70
Max. Luftfeuchtigkeit (Betaung unzulässig)*		95 %
Schutzart nach IEC 60529: 2003		IP20
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)		
• Sitras PRO CU – Zentralgerät	[mm]	270 x 154 x 162
• Sitras PRO HMI – Bedienfeld	[mm]	276 x 262 x 60

* andere Werte auf Anfrage

** bei der Option „integrierte SPS“ verdoppeln sich die Werte

Sitras PRO BA – DC-Trennverstärker	
für Nennspannungen	600...3.000 V DC
Schnittstellen	
• Analogausgänge	3
• LWL-Ausgang (Verbindung zu Zentralgerät)	1
• LWL-Eingänge, nur Sitras PRO BApplus (Verbindung zu Kabelüberwachungs-Modulen)	2
Zulässige Umgebungstemperatur	
• Betrieb	-5...+60 °C
• Lagerung	-40...+70 °C
Max. Luftfeuchtigkeit (Betaung unzulässig)	93 %
Schutzart nach IEC 60529:2003	
• Gehäuse	IP40
• Klemmen	IP00
Abmessungen (B x H x T)	200 x 123 x 84 mm

Sitras PRO CM – Kabelüberwachungs-Modul	
für positive Nennspannungen	600...1.500 V DC
Schnittstellen	
• LWL-Ausgang (Verbindung zu DC-Trennverstärker)	1
Zulässige Umgebungstemperatur	
• Betrieb	-5...+60 °C
• Lagerung	-40...+70 °C
Max. Luftfeuchtigkeit (Betaung unzulässig)	93 %
Schutzart nach IEC 60529:2003	
• Gehäuse	IP40
• Klemmen	IP00
Abmessungen (B x H x T)	100 x 118 x 84 mm

© Siemens Mobility GmbH 2018
Alle Rechte vorbehalten

Sitras PRO / Produktinformation
Nr. A6Z08110500967 / Version 2.0.6

Siemens Mobility GmbH
Otto-Hahn-Ring 6
81739 München
Deutschland

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:
Siemens Mobility GmbH
Turnkey Projects & Electrification
Rail Electrification
Mozartstraße 33b
91052 Erlangen
Deutschland

electrification.mobility@siemens.com
www.siemens.de/rail-electrification

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.

Security-Hinweis

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen nur einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Weitergehende Informationen über Industrial Security finden Sie unter:
<http://www.siemens.com/industrialsecurity>.