



Version
1.0.2

PRODUKTINFORMATION

Sitras MDC – DC-Schutz- und Steuergerät für die Bahnstromversorgung

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

SIEMENS

Der modulare digitale Controller Sitras® MDC wird bei der DC-Bahnstromversorgung im Nah- und Fernverkehr bis zu DC 3 kV eingesetzt.

Als DC-Schutzgerät schützt es Gleichspannungs-Schaltanlagen und Fahrleitungsanlagen vor kritischen Betriebszuständen und erkennt Kurzschlüsse im Stromanstieg noch vor Erreichen der maximalen Kurzschlussströme.

Sitras MDC tritt die Nachfolge des erfolgreichen DC-Schutz- und Steuergerätes Sitras PRO an.

Zusätzlich zu den bewährten Funktionen wurden weitere Eigenschaften implementiert.

Merkmale – des Sitras MDC Modularer Digitaler Controller

- Komplette Funktionalität in einem Gerät
 - Schutz
 - Messung
 - Steuerung
 - Automatisierung
 - Frei programmierbare SPS
 - Integrierte Switch-Funktionalität
- Flexibel an Anlagenanforderungen anpassbar
- Standardisierte Kommunikationsschnittstellen
- Leistungsfähige Diagnose, umfangreiche Ereignis- und Messwertspeicher
- Erfüllt alle relevanten Normen
- Modularer Hardware- und Software-Aufbau

Überblick

Sitras MDC kann sowohl als sekundäres Streckenschutzgerät in der DC-Bahnstromanlage eingesetzt werden, als auch in verschiedenen Konfigurationen für weitere Steuerungs- und Automatisierungsanwendungen genutzt werden.

Produktlinie

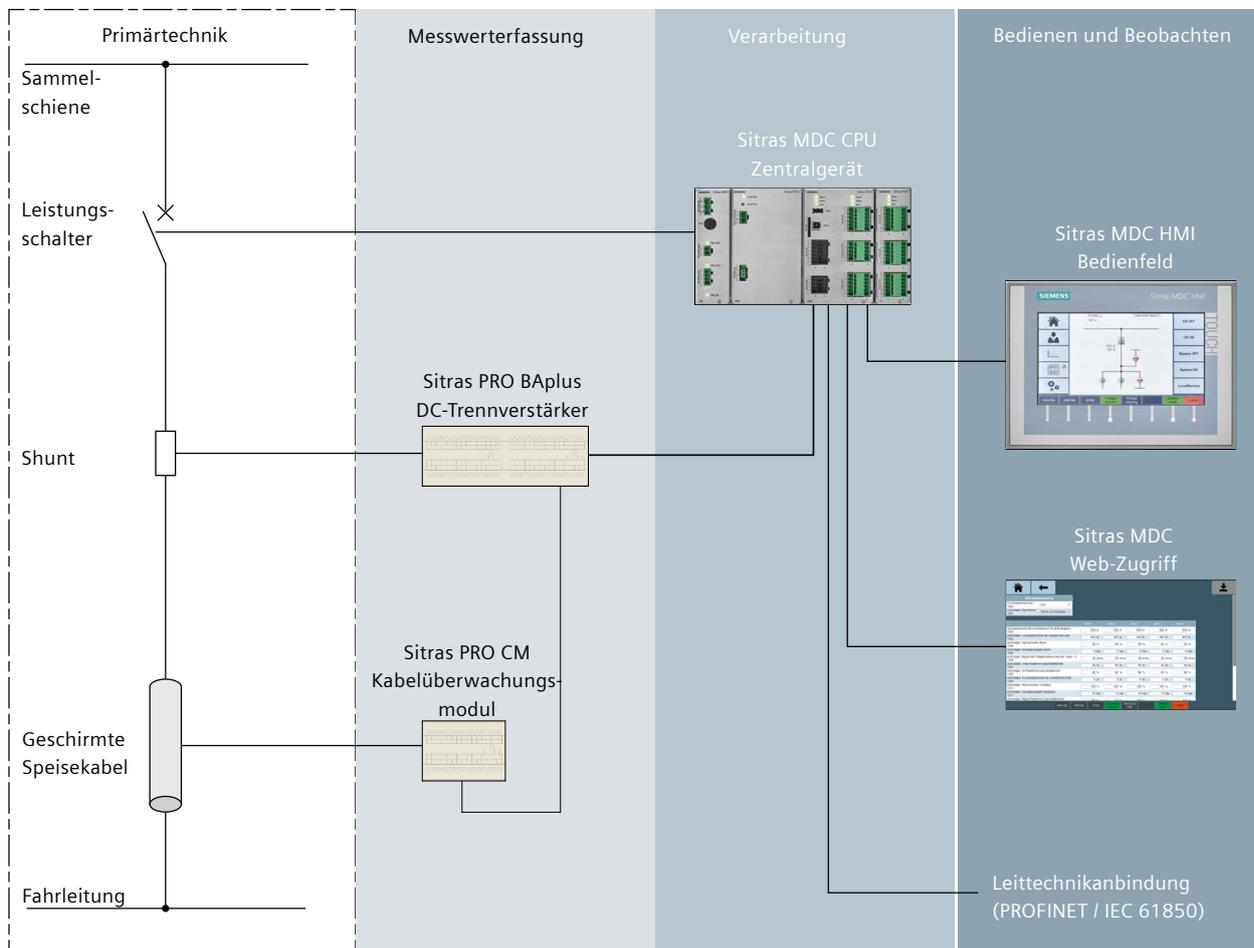
Die Produktlinie Sitras MDC besteht aus folgenden Modulen:

- Sitras MDC PS – Stromversorgungsbaugruppe
- Sitras MDC HSC – Kondensator-Schnellauslösebaugruppe
- Sitras MDC CPU – Zentrale Prozessoreinheit
- Sitras MDC IO – Ein- / Ausgabebaugruppe

Desweiteren werden zur Messwerterfassung folgende Module eingesetzt:

- Sitras PRO BA – DC Trennverstärker
- Sitras PRO CM – Kabelüberwachungsmodul

Systemkonfiguration



Typische Einbindung von Sitras MDC / PRO in die DC-Bahnstromversorgung

Hardware

Das modular aufgebaute System Sitras MDC ist flexibel an die erforderlichen Bedingungen anpassbar. Der minimale Ausbau besteht aus Stromversorgungsbaugruppe (PS) und Zentraleressoreinheit (CPU). Weil die CPU bereits über digitale und analoge Ein- und Ausgänge verfügt, sind damit bereits einige Anwendungen realisierbar. Weiterhin befinden sich alle Kommunikationsschnittstellen auf dieser Baugruppe.

Das System lässt sich verschiedenartig erweitern. Zur Bedienung kann das HMI und zur Messwerterfassung kann ein Sitras PRO BA Trennverstärker angeschlossen werden.

Zur Peripherieerweiterung können bis zu zwei Ein- / Ausgabebaugruppen (IO) verbunden werden. Alle digitalen Ein- und Ausgänge können mit DC 24 V - 110 V (+/- 20%) betrieben werden.

Für schnelle Auslösungen des Leistungsschalters steht eine Kondensator-Schnellauslösebaugruppe zur Verfügung.

Funktionen – DC-Schutzfunktionen

- **Überstromschutz (I_{\max})**
Der momentane Strom wird auf einen Maximalstrom in Einspeiserichtung, einen in Rückspeiserichtung und einen ungerichteten 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 und die Abnutzung des Leistungsschalters reduziert.
- **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.
- **Thermischer Überlastschutz**
Die maximal zulässige Betriebstemperatur von Betriebsmitteln kann bei Überlastung überschritten werden, ohne dass die Kurzschlussüberwachung eine Störung erkennt. Mit dieser Schutzfunktion kann die Betriebstemperatur von Speisekabel, Fahrdrabt und Tragseil überwacht werden. Zusätzlich gibt es einen thermischen Überlastschutz, der mittels k-Faktor und Zeitkonstante ein weiteres Betriebsmittel schützen kann.
- **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.
- **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. Damit wird im Unterschied zur (I_{\max})-Funktion das Schwanken der Unterwerksspannung und das Absinken der Spannung bei Last berücksichtigt.
- **Frequenzüberwachung**
Diese Frequenzüberwachungsfunktionalität dient der Überwachung eines Oberwellenanteils an der Fahrleitung.
- **Umschaltung Schutzparametergruppen**
Mit bis zu fünf Parametergruppen kann Sitras MDC vor Ort oder von fern an die jeweiligen Betriebszustände angepasst 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 BAplus und ein oder zwei Kabelüberwachungsmodulen Sitras PRO CM können folgende Fehler erkannt werden:
 - Isolationsverlust zwischen Leiter L+ und Schirm
 - Isolationsverlust zwischen Schirm und Erde bzw. Leiter L-
 - Schirmunterbrechung
- **Messwertvergleich**
Es stehen umfangreiche Möglichkeiten zur Verfügung einen Messwertvergleich durchzuführen. So kann z.B. der Wert eines Analogeingangs mit dem Stromwert des Trennverstärkers verglichen werden und wahlweise eine Meldung oder eine Auslösung generiert werden. Dies ermöglicht mit Einsatz eines zweiten Trennverstärkers die Überwachung der Streckenstrommessung. Weiterhin können beliebige Analogeingänge miteinander verglichen werden.

Funktionen – Grundfunktionen

- **Ereignisspeicher**
Das Gerät enthält einen Ringspeicher, in dem die letzten 8192 Ereignisse gespeichert werden. Dies sind Betriebsmeldungen, Fehlermeldungen, Auslösungen und Warnungen.
Weiterhin werden Änderungen von Parametern und Login- / Logout-Handlungen dokumentiert.
- **Störschriebaufzeichnung**
Im internen Gerätespeicher werden die letzten 32 Störschriebe gespeichert. Jeder Störschrieb besteht aus 8192 Messpunkten mit einer minimalen Abtastrate von 100µs. Es werden Strom, Spannung, di/dt und 4 Binärspuren aufgezeichnet. Bei Verwendung einer SD-Karte können 1000 Störschriebe gespeichert werden.
- **Messwertaufzeichnung**
Zusätzlich zur Störschriebaufzeichnung ist es möglich Messkurven von Strom und Spannung aufzuzeichnen. Die Abtastrate kann zwischen 100µs und 1s eingestellt werden. Gespeichert werden die Messwerte auf SD-Karte, von der sie auch über Fernzugriff ausgelesen werden können.
- **Überwachung Fahrleitungs- und Sammelschienen-spannung**
Mit dieser Funktion kann die Spannung im Speisebereich und an der Sammelschiene überwacht und eine Meldung, z. B. „Spannung vorhanden“ erzeugt werden.
- **Kondensatorschnellauslöser**
In Kombination mit speziell ausgerüsteten Leistungsschaltern kann mit Hilfe des Kondensatorschnellauslösers eine noch schnellere Abschaltung erreicht werden.
- **SNTP Uhrzeitsynchronisation**
Bei dieser Uhrzeitsynchronisation bekommen alle Geräte die Zeit von einem zentralen Uhrzeitmaster über Ethernet übermittelt.
- **Standard Dialogsprachen**
Die Dialogsprache ist jederzeit zwischen chinesisch, deutsch, englisch, italienisch und spanisch umschaltbar.
- **Weitere Dialogsprachen**
Neben den Standard-Dialogsprachen können auch weitere Sprachen integriert werden. Dabei sind auch asiatische und kyrillische Zeichensätze möglich.

Funktionen – weitere optionale Funktionen ...

- **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. Darüber hinaus ist die Berechnung des Strecken-Restwiderstandes möglich. 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 Gleichspannungsschaltanlage ist einheitlich ausgeführt. In Kombination mit IO Modulen sind weitere Ein- und Ausgänge verfügbar. Benutzerdefinierte Meldungen können dem Ereignisspeicher hinzugefügt werden.
- **PROFINET IO Kommunikation**

Die Buskommunikation dient zur Übertragung von Statusinformationen, Messwerten, Steuerbefehlen und Steuerungsparametern sowie zur Uhrzeitsynchronisation.
- **IEC 61850 Kommunikation (Edition 2)**

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 (GOOSE). Darüber hinaus erleichtert das objektorientierte Datenmodell die Anlagenprojektierung. Mittels der Funktionalität File Transfer können die Störschriebe vom Schutzgerät zur Stationszentrale übertragen 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.
- **Gerüstschlusschutz**

Sitras MDC kann mit Hilfe dieser Funktion zur Gerüstschlusschutz-Überwachung eingesetzt werden. Dabei werden sowohl DC- als auch AC-Ströme überwacht. Bei Verwendung eines Hall Sensors zur Messwerterfassung kann die Funktionsfähigkeit der Messung automatisch täglich überprüft werden.
- **Erweiterter Stromanstiegsschutz (di/dt Adaption)**

Mit dieser Funktion wird der I_{\max} -Wert und/oder der Impedanzwert 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.

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 MDC CPU 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).

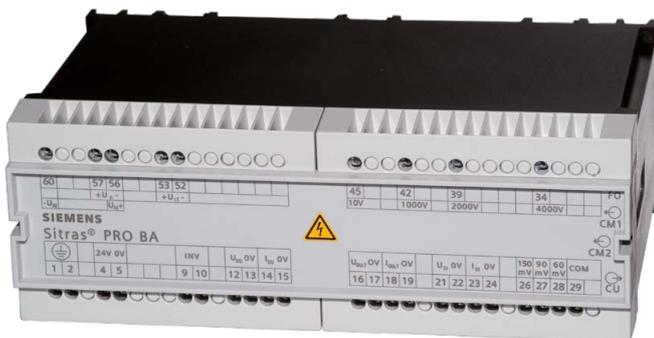
Zusätzlich lässt sich mit dem DC-Trennverstärker Sitras PRO BAplus eine Kabelüberwachung in Verbindung mit ein oder zwei Kabelüberwachungs-Modulen realisieren.

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.

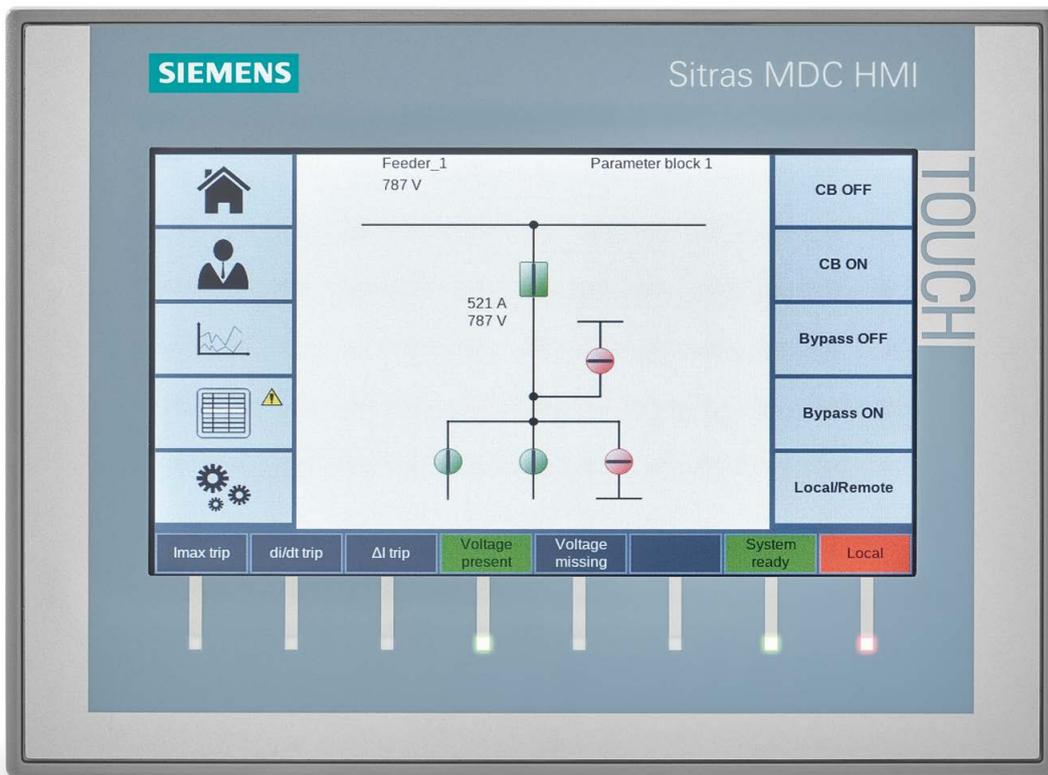
Das Kabelüberwachungs-Modul ist geeignet zur Überwachung von geschirmten Speisekabeln in Bahnstromversorgungsanlagen für positive Nennspannungen bis DC 1500 V. Es kann an alle Kabel mit konzentrischem Schirm bzw. Leiter und isoliertem Außenmantel angeschlossen werden.

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 MDC ist bedienbar und parametrierbar

- über das abgesetzte Bedienfeld Sitras MDC HMI,
- über den Webbrowser Chrome,
- über eine der zahlreichen Kommunikationsschnittstellen via übergeordneter Leittechnik wie z. B. Sitras SCS-DC.



Sitras MDC HMI – Abgesetztes Bedienfeld

Sitras MDC HMI – Bedienfeld

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

Die Merkmale sind:

- Grafisches Farb-Touch-Display
- Dynamische Schalterstellungsanzeige
- Editierbares Blindschaltbild (Symbole und Positionen)
- Messwertanzeige des aktuellen Strom- und Spannungswertes (Streckenabzweig / Sammelschiene)
- Individuell parametrierbare zweifarbige (rot / grün) LEDs (Belegung und Text)
- Individuell parametrierbare Funktionstasten (Belegung und Text) am Touch-Bildschirm
- Umfangreiche Eingabe- und Bedienmöglichkeiten am Bildschirm
- Ein Leistungsschalter und bis zu zehn Trennschalter können visualisiert, angewählt und gesteuert werden.

Sitras MDC – Web-Interface

Die Parametrieroberfläche der Sitras MDC kann auf einfache Art und Weise über einen Webbrowser geöffnet werden. Dies kann sowohl vor Ort über USB- oder Ethernet-Schnittstelle als auch von Ferne über die Stationsleittechnik geschehen.

Damit ist ein komfortables Werkzeug für schnelle Bedienung und Diagnose gegeben - von der Einstellung und der Inbetriebnahme der Geräte bis hin zur Analyse und Dokumentation der Anlagenstörungen.

Das Sitras MDC Web-Interface zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- Standardmäßig in der Sitras MDC CPU enthalten
- Bedienungsführung identisch zum HMI
- Leichte Parametrierung mit
 - Kontextmenüs
 - Dropdown-Listen zur Auswahl zulässiger Parameter
 - Angaben der Grenzen für Zahlenwerte
- Visualisierung Trace
- Analyse Traces
- Visualisierung Messwertaufzeichnung
- Druckfunktion
- Ereignisspeicher mit Filter und Sortierfunktion
- Anzeige des LED Status

The screenshot displays three main components of the Sitras MDC Web-Interface:

- Alle Ereignisse von CU (Event Log):** A table listing events with columns for PID, Zeitpunkt, Status, Ereignis, Quelle, Wert, Quittieren, Klasse, and Benutzer.

PID	Zeitpunkt	Status	Ereignis	Quelle	Wert	Quittieren	Klasse	Benutzer
8837	2018-02-22 17:38:41.021	P	Ausleuchtung (0/1) LED 8	HMI	4	-	P	Benutzer3
8700	2018-02-22 17:37:47.811	P	Belegung Taste-F1	HMI	0	-	P	Benutzer3
3690	2018-02-22 17:36:47.856	K/G	Taste-F1	CU	0	-	P	
3141	2018-02-22 17:36:47.956	G	Meldung: Fernsteuerung ist aus (vor Ort ein)	CU	0	-	B	
- Kurve aus Datei (Trace Graph):** A multi-axis line graph showing various electrical parameters over time. The legend includes:
 - I[A] = 4852 (Red line)
 - U[V] = 1484 (Blue line)
 - di/dt[A/ms] = 78 (Green line)
 - Zeit[ms] = 51.1 (Dark Green line)
 - LS offen (Orange line)
 - LS geschlossen (Light Green line)
 - Ausschalt-Ausgang (Light Blue line)
 - Einschalt-Ausgang (Pink line)
- Analogwert-Überwachung (Parameter Monitoring):** A configuration panel for monitoring analog values.
 - Analogwert-Überwachung 910: Aus
 - Quelle Analogwert 920: Analogeingang
 - Unterschreitung unterer Schwellwert 911: Meldung
 - Unterer Schwellwert 912: -500
 - Überschreitung oberer Schwellwert 913: Meldung
 - Oberer Schwellwert 914: 500
 - Verzögerungszeit 915: 0 s

At the bottom, a status bar shows: lmax trip, di/dt trip, ΔI trip, Spannung vorhanden (green), Spannung fehlt, System bereit (green), and Lokal (red).

Sitras MDC – Web-Interface

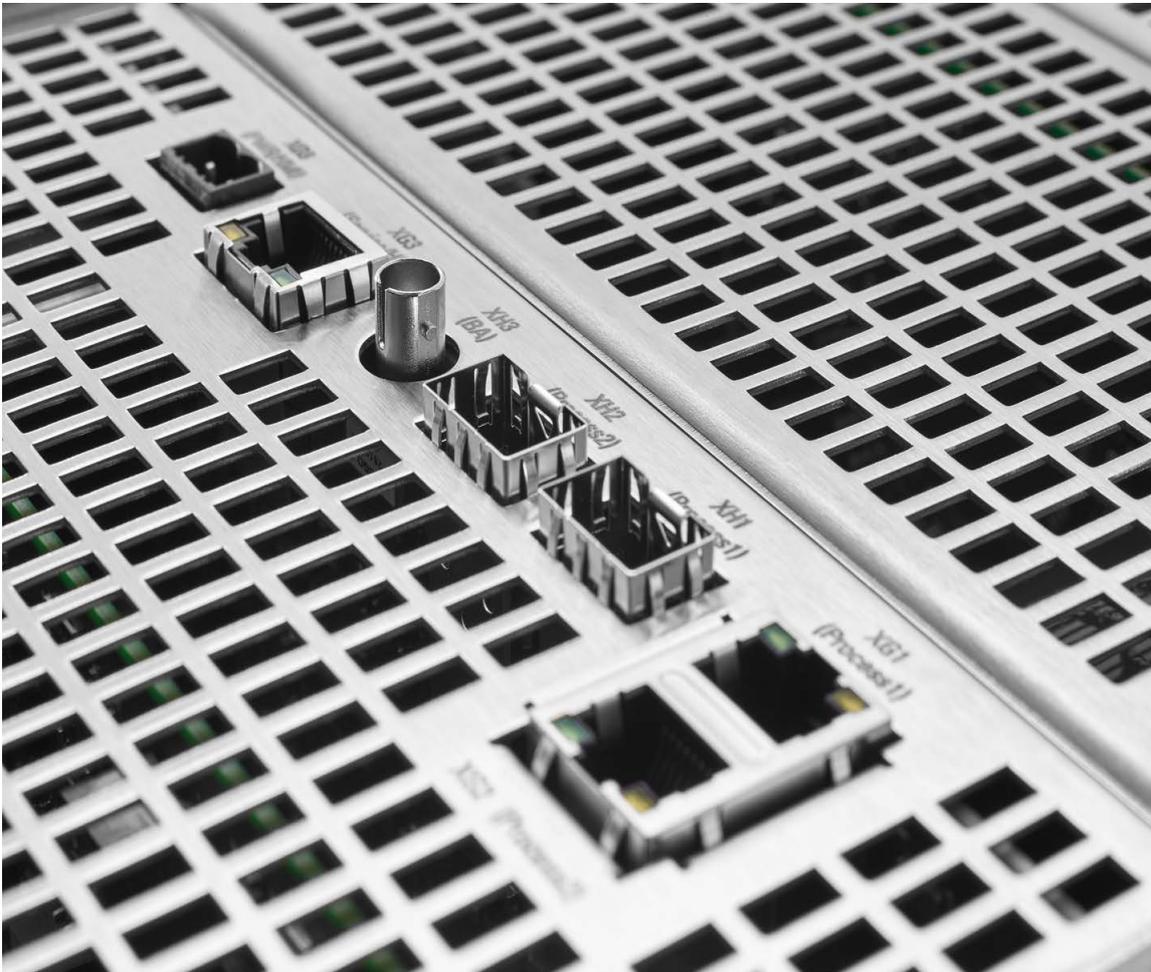
Kommunikation – Zahlreiche standardisierte Schnittstellen und Protokolle bieten flexible Kommunikationsmöglichkeiten für Bedienung, Parametrierung, Service und Uhrzeitsynchronisation

Schnittstellen

- Ethernet, Fast Ethernet
 - 2x RJ45 inkl. Switch-Funktionalität
 - 2x SFP, optionale LWL-Schnittstellen mit Switch-Funktionalität
 - 1x RJ45 (HMI oder Service)
- USB (Typ A und Typ B)
- SD-Card
- 1x F-ST, Lichtwellenleiter (Verbindung zu Sitras PRO BA)

Protokolle

- PROFINET IO
- IEC 61850 Edition 2
- SNTP



Technische Daten

Sitras MDC PS / HSC / CPU / IO

Stromversorgung (Spannungsbereich $\pm 20\%$)	[DC] [AC]	24...240 V 110...240 V
Eingänge / Ausgänge		
HSC	Auslöseausgang umschaltbar	[V] 200 / 300
CPU	Relaisausgänge	4
	Digitaleingänge	8
	Digitalausgänge	8
	Analogeingänge	4
IO	Analogausgänge	2
	Digitaleingänge	16
	Digitalausgänge	8
Zulässige Umgebungstemperatur		
Betrieb	[°C]	-5...+55
Lagerung, Transport	[°C]	-25...+70
Max. Luftfeuchtigkeit (Betauung unzulässig)*		
	[%]	95
Schutzart nach IEC 60529:2013		
		IP20
Abmessungen ohne Gegenstecker (B x H x T)		
Sitras MDC PS	[mm]	46 x 160 x 202
Sitras MDC HSC	[mm]	92 x 160 x 202
Sitras MDC CPU	[mm]	92 x 175 x 202
Sitras MDC IO	[mm]	46 x 160 x 202

* andere Werte auf Anfrage

Sitras MDC HMI

Zulässige Umgebungstemperatur*		
Betrieb	[°C]	0...+50
Lagerung, Transport	[°C]	-20...+60
Max. Luftfeuchtigkeit (Betauung unzulässig)*		
	[%]	90
Schutzart nach IEC 60529:2013		
Frontseitig		IP65
Rückseitig		IP20
Abmessungen (B x H x T)		
	[mm]	214 x 158 x 46

* andere Werte auf Anfrage

Sitras PRO BA – DC-Trennverstärker

für Nennspannungen	[DC]	600...3000 V
Schnittstellen		
Analogausgänge		3
LWL-Ausgang (Verbindung zu Zentralgerät)		1
LWL-Eingänge, nur Sitras PRO BAplus (Verbindung zu Kabelüberwachungs-Modulen)		2
Zulässige Umgebungstemperatur		
Betrieb	[°C]	-5...+60
Lagerung	[°C]	-40...+70
Max. Luftfeuchtigkeit (Betauung unzulässig)		
	[%]	93
Schutzart nach IEC 60529:2013		
Gehäuse		IP40
Klemmen		IP00
Abmessungen (B x H x T)		
	[mm]	200 x 123 x 84

Sitras PRO CM – Kabelüberwachungs-Modul

für positive Nennspannungen	[DC]	600...1500 V
Schnittstellen		
LWL-Ausgang (Verbindung zu DC-Trennverstärker)		1
Zulässige Umgebungstemperatur		
Betrieb	[°C]	-5...+60
Lagerung	[°C]	-40...+70
Max. Luftfeuchtigkeit (Betauung unzulässig)		
	[%]	93
Schutzart nach IEC 60529:2013		
Gehäuse		IP40
Klemmen		IP00
Abmessungen (B x H x T)		
	[mm]	100 x 118 x 84

Herausgeber
Siemens Mobility GmbH

Otto-Hahn-Ring 6
81739 München
Deutschland

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

Siemens Mobility GmbH
Rail Infrastructure
Electrification
Mozartstr. 33b
91052 Erlangen
Deutschland

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

Sitras MDC | Produktinformation
Nr. A6Z00043125542 | Version 1.0.2

© Siemens 2022-07

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 Erzeugnisbezeichnungen können Marken oder Erzeugnisnamen der Siemens AG oder anderer Unternehmen sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

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:
[siemens.de/industrial-security](https://www.siemens.de/industrial-security).