

# SIEMENS

*Ingenuity for life*



## Siprotec 7ST61 / 7ST63

Digitaler Oberleitungsschutz für die  
AC-Bahnstromversorgung

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

Der digitale Oberleitungsschutz Siprotec® 7ST61 / 7ST63 ist eine selektive und schnelle Schutzeinrichtung für ein- und mehrseitig gespeiste Oberleitungen in der AC-Bahnstromversorgung.

Das Gerät enthält alle Funktionen, die für den Schutz eines Oberleitungsabschnitts benötigt werden und ist damit universell einsetzbar.

### Merkmale

- Integration von Schutz-, Steuerungs-, Mess- und Automatisierungsfunktionen in einem Gerät
- Kürzeste Ansprechzeiten durch adaptive Schutzalgorithmen
- Effiziente Bedienung durch ein universelles Tool für alle Aufgaben
- Anpassung an verschiedene Betriebsarten durch Parametersatzumschaltung
- Flexible Verfügbarkeit der gängigen Kommunikationsprotokolle

# Überblick

Der digitale Oberleitungsschutz Siprotec 7ST61 / 7ST63 ist Mitglied der Siprotec 4 Produktfamilie, dem Synonym für qualitativ hervorragende und leistungsfähige Schutzgeräte, die sich durch folgende Eigenschaften auszeichnen:

- Leistungsfähiges 32-bit-Mikroprozessorsystem
- Komplett digitale Messwertverarbeitung und Steuerung, von der Abtastung und Digitalisierung der Messgrößen bis hin zu den Ein- und Ausschaltentscheidungen für den Leistungsschalter
- Vollständige galvanische und störichere Trennung der internen Verarbeitungsschaltungen von den Mess-, Steuer- und Versorgungskreisen der Anlage durch Messwertübertrager, binäre Ein- und Ausgabemodule und Gleich- bzw. Wechselspannungs-Umrichter
- Einfache Bedienung über integriertes Bedienfeld oder mittels angeschlossenen Personalcomputer mit Bediensoftware DigiSi®
- Speicherung von Störfallmeldungen sowie Momentanwerten für Störschreibung

Durch die Integration in die Siprotec-Familie entsteht ein durchgängiges Gerätekonzept, u. a. mit Leitungs-, Transformator- und Sammelschienenschutz.

Die Schutzgeräte Siprotec 7ST61 / 7ST63 bieten standardmäßig folgende Grundfunktionen:

- Distanzschutz
- Überstromzeitschutz
- Not-UMZ
- Thermischer Überlastschutz
- Enteisungsschutz (je nach Geräteausführung)
- Auslösekreisüberwachung
- Steuerungsfunktion (Standard bei 7ST63)
- Überwachungsfunktionen
- CFC (Continuous Function Chart) zur Realisierung anwenderdefinierbarer Funktionen (Standard bei 7ST63)

Darüber hinaus sind folgende Funktionen optional erhältlich:

- Hochstrom-Schnellabschaltung
- Spannungsschutz
- Leistungsschalter-Versagerschutz
- Einschaltstabilisierung
- Wiedereinschaltautomatik
- Synchronkontrolle
- Fehlerortung (auch bei Schnellabschaltung)
- Ermittlung der Leistungsschalter-Belastung
- Signalübertragungszusatz



Kombiniertes Schutz- / Steuergerät Siprotec 7ST63

- 1 Frei parametrierbare LEDs zur Anzeige beliebiger Prozess- oder Geräteinformationen
- 2 RS232-Bedienschnittstelle
- 3 Schlüsselschalter zur Umschaltung zwischen „Vorort- und Fernsteuerung“ sowie zwischen „verriegeltem und unverriegeltem Betrieb“

- 4 Beleuchtetes LC-Display
- 5 Navigationstasten
- 6 Tasten zur Steuerung der Schaltgeräte
- 7 Numerische Bedientasten
- 8 Vier frei belegbare Funktionstasten

# Grundfunktionen

## Distanzschutz (21)

- Distanzschutzfunktion mit drei Zonen, hoher Messgenauigkeit und flexiblen Anpassungsmöglichkeiten an die gegebenen Netzverhältnisse
- Impedanzkennlinie mit „kombinierter“ oder „polygonaler“ Charakteristik
- Für jede Distanzzone einstellbare Richtungscharakteristik „vorwärts“, „rückwärts“ und „ungerichtet“
- Kennlinien mit getrennter Einstellung von Reichweite (Impedanzbetrag  $Z$ , Reaktanz  $X$ ), Winkel und Lastabgrenzung (Resistanz  $R$ )
- Schnellauslösung bei Zuschaltung auf einen Kurzschluss

## Überstromzeitschutz (50/51)

- Vollwertiger ungerichteter Überstromzeitschutz (UI/AMZ) in dreistufiger Ausprägung:
  - Höchststromstufe  $I_{>>>}$
  - Hochstromstufe  $I_{>>}$
  - Überstromstufe  $I_{>}$
- Schnellauslösung bei Zuschaltung auf einen Kurzschluss

## Not-UMZ (51)

- Reserveschutz bei Ausfall der Messspannung
- Einstufiger Not-UMZ ( $I_{>}$  UMZ)
- Schnellauslösung bei Zuschaltung auf einen Kurzschluss

## Thermischer Überlastschutz (49)

- Ermittlung der Oberleitungstemperatur durch Bildung des thermischen Abbilds des zu schützenden Objektes
- Kettenwerksumschaltung
- Einstellbare thermische Warnstufe
- Außentemperaturerfassung möglich

## Enteisungsschutz (87) (je nach Geräteausführung)

- Differentialschutz für Enteisungsstrom mit parametrierbarer Kennlinie
- Reserveschutz mit zweistufiger UMZ-Kennlinie

## Auslösekreisüberwachung (74TC)

- Integrierte Auslösekreisüberwachung

## Steuerungsfunktion

- Ein- und Ausschalten von Schaltgeräten per Hand über örtliche Steuertasten (7ST63), programmierbare Funktionstasten, über die Systemschnittstelle (z. B. Stationsleittechnik Sitras® SCS oder IEC 61850) oder über die Bedienschnittstelle (mittels Personalcomputer und Bedienprogramm Digi 4)
- Rückmeldung der Schaltzustände über die Schalterhilfskontakte (bei Befehlen mit Rückmeldung)
- Plausibilitätsüberwachung der Schalterstellungen und Verriegelungsbedingungen für das Schalten

## Überwachungsfunktionen

- Überwachung der internen Messkreise, der Hilfsspannungsversorgung sowie der Hard- und Software, dadurch erhöhte Zuverlässigkeit
- Überwachung des Oberleitungsspannungsmesskreises (Fuse Failure Monitoring)
- Überwachung der Außentemperaturerfassung
- Überwachung des Auslösekreises möglich
- Anzeige der Betriebsimpedanzen und der Richtung

## Anwenderdefinierbare Funktionen

- Frei projektierbare Verknüpfungen von internen und externen Signalen zur Realisierung anwenderdefinierbarer Logikfunktionen über CFC
- Alle gängigen Logikfunktionen
- Verzögerungen und Grenzwertabfragen

## Weitere Funktionen

- Batterie gepufferte Uhr, die über Synchronisationssignal (DCF 77, IRIG B mittels Satellitenempfänger), Binäreingang oder Systemschnittstelle synchronisierbar ist
- Ständige Berechnung und Anzeige von Betriebsmesswerten auf dem Frontdisplay
- Schreiben aller Parameter in nichtflüchtige Speicher, dadurch bleiben die Einstellwerte auch bei einem Ausfall der Hilfsspannung erhalten
- Störwertspeicherung für die letzten acht Netzstörungen (Fehler im Netz), mit Echtzeitzuordnung
- Ereignisspeicher zur Speicherung der letzten 200 Betriebs- und 80 Störfallmeldungen
- Kommunikation mit der Leittechnik über serielle Schnittstellen möglich (je nach Bestellvariante), wahlweise über Datenleitung, Modem oder Lichtwellenleiter
- Inbetriebnahmehilfen wie Anschluss- und Richtungskontrolle und Leistungsschalter-Prüfung

# Optionale Funktionen

## Hochstrom-Schnellabschaltung (50HS)

- Kürzeste Auslösezeiten (<2 ms) bei Überschreitung der Auslöseschwelle
- Fehlerstromabschaltung bereits im ersten Nulldurchgang möglich (bei 16,7 Hz Netzen)

## Spannungsschutz (27/59)

- Zwei Überspannungsstufen für die Oberleitung, ( $U_{>>}$ ,  $U_{>}$ )
- Zwei Unterspannungsstufen für die Oberleitung, ( $U_{<<}$ ,  $U_{<}$ )

## Leistungsschalter-Versagerschutz (50BF)

- Mit unabhängigen Stromstufen für die Überwachung des Stromflusses
- Auslösung erfolgt durch zwei unabhängige, einstellbare Überwachungszeitstufen
- Anwurf durch Auslösekommando jeder integrierten Schutzfunktion
- Anwurf von extern möglich

## Einschaltstabilisierung

- Unterscheidung zwischen Betriebs- und Störfall durch Oberschwingungsanalyse
- Mit Blockiermöglichkeit für bestimmte Schutzfunktionen:
  - Distanzschutz (ab Zone Z2)
  - Überstromzeitschutz und Not-UMZ

## Wiedereinschaltautomatik (79)

- Ein- oder mehrmalige Wiedereinschaltung (bis zu acht Wiedereinschaltversuche)
- Mit getrennten Pausen- und Wirkzeiten für die ersten zwei Wiedereinschaltversuche
- Prüfung der Synchronität vor der Wiedereinschaltung (in Verbindung mit Synchronkontrolle)

## Synchronkontrolle (25)

- Kontrolle der Synchronbedingungen vor Zuschaltung
- Alternativ Kontrolle der Spannungslosigkeit vor Zuschaltung
- Schnelle Messung der Spannungsbetragsdifferenz  $U_{diff}$ , der Phasenwinkeldifferenz  $\varphi_{diff}$  und der Frequenzdifferenz  $f_{diff}$
- Schalten bei asynchronen Netzbedingungen mit Vorausberechnung des Synchronzeitpunktes möglich
- Einstellbare Minimal- und Maximalspannung
- Kontrolle der Synchronbedingungen oder Spannungslosigkeit auch vor dispositiver Einschaltung des Leistungsschalters möglich

## Fehlerortung

- Fehlerortberechnung bei Auslösung oder Rückfall der Anregung (auch bei einer Hochstrom-Schnellabschaltung)
- Ausgabe des Fehlerortes in Längenangaben (Kilometer, Meilen, % Leitungslänge) oder Widerstandangaben ( $\Omega$ )
- Neue Technologie ALM (Advanced location modelling) ermöglicht Fehlerortung auch in Systemen mit Autotransformatoren

## Ermittlung der Leistungsschalter-Belastung

- Erfassung und Aufsummierung der abgeschalteten Ströme
- Überwachung mit It-Funktion, sowie Protokollierung der Strom-Zeit-Integrale und der Kurzschlussdaten
- Belastungsabhängige Ermittlung des Leistungsschalter-Wartungszeitpunkts auf Basis des Schaltspieliagramms
- Alarmmeldung bei Grenzwertüberschreitung

## Weitere Funktionen

- Schaltstatistik: Zählung der vom Gerät veranlassten Auslöse- und Einschaltkommandos
- Signalübertragungszusatz: Austausch von Informationen mit Gegenstation zur Erhöhung der Selektivität

## Kommunikation

Für die Kommunikation mit externen Bedien-, Steuer- und Leitsystemen stehen vier serielle Schnittstellen zur Verfügung.

- Bedienschnittstelle (frontseitig)
- Serviceschnittstelle
- Systemschnittstelle
- Schnittstelle für Zeitsynchronisation

### Kommunikationsschnittstellen

Anschlüsse	RS232; RS485; LWL; Ethernet (elektrisch / optisch)
Protokolle (Systemschnittstelle)	IEC 61850 Ed. 1 und Ed. 2, IEC 60870-5-103, Profibus FMS/DP, Modbus, DNP 3.0

# Bedienung

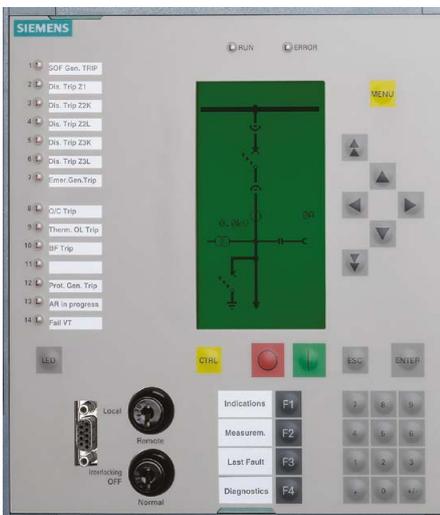
Die Siprotec 7ST6 Geräte sind bedienbar über:

- das Bedienfeld an der Frontseite des Gerätes
- die Digi 4 Oberfläche Ihres PC's, der vor Ort an die Bedienschnittstelle oder über Modem an die Serviceschnittstelle des Gerätes angeschlossen ist
- bei der Option IEC 61850 über ein Web Interface

## Bedienfelder Siprotec 7ST6

Über das übersichtliche, nach ergonomischen Gesichtspunkten gestaltete Bedienfeld werden Vor-Ort Betriebsbedienungen und Einstellungen einzelner Geräteparameter durchgeführt und Informationen angezeigt, die für die Betriebsführung und zur allgemeinen Diagnose benötigt werden.

Die Bedienfelder der Geräte sind je nach Ausführung mit vierzeiligem oder grafischem Display ausgestattet.



Bedienfelder Schutzgerät Siprotec 7ST61 (oben) und kombiniertes Schutz- / Steuergerät Siprotec 7ST63 (Ausschnitt, unten)

## Bedien- und Diagnosesoftware Digi 4 über PC

Mit Hilfe von Digi 4 können alle Siprotec Geräte der Versionen V2, V3 und V4 komfortabel über PC parametrierung und bedient werden.

Digi 4 nutzt für die Bedienung die für PC-Anwendungen übliche Windows-Technik. Der Anwender bewegt sich damit in einer vertrauten Systemumgebung.

An der Oberfläche werden bei der Projektierung und bei Betriebsbedienungen nur gerätespezifisch relevante Parameter angeboten.

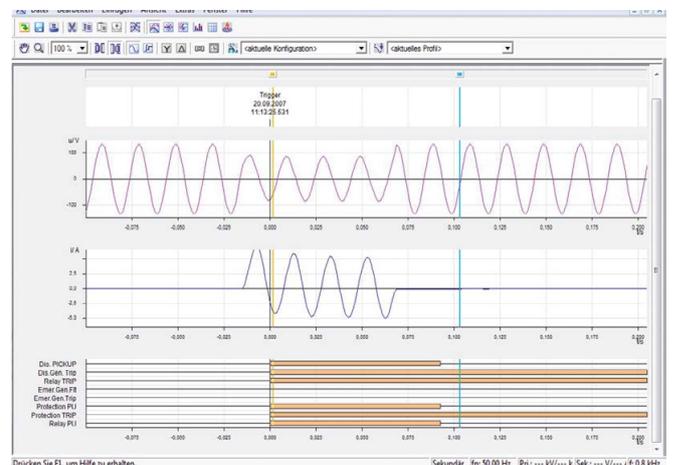
Zahlreiche Hilfsmittel wie Kontextmenüs, Dropdown-Listen zur Auswahl zulässiger Parameter, Grenzwertangaben für Zahlenwerte oder Tooltips ermöglichen eine komfortable Parametrierung der Siprotec Geräte.

## Web Interface

Im Rahmen der Option für das Protokoll IEC 61850 ist ein Web Interface zur Bedienung enthalten. Dieses Web Interface interagiert vollständig mit den Geräten.

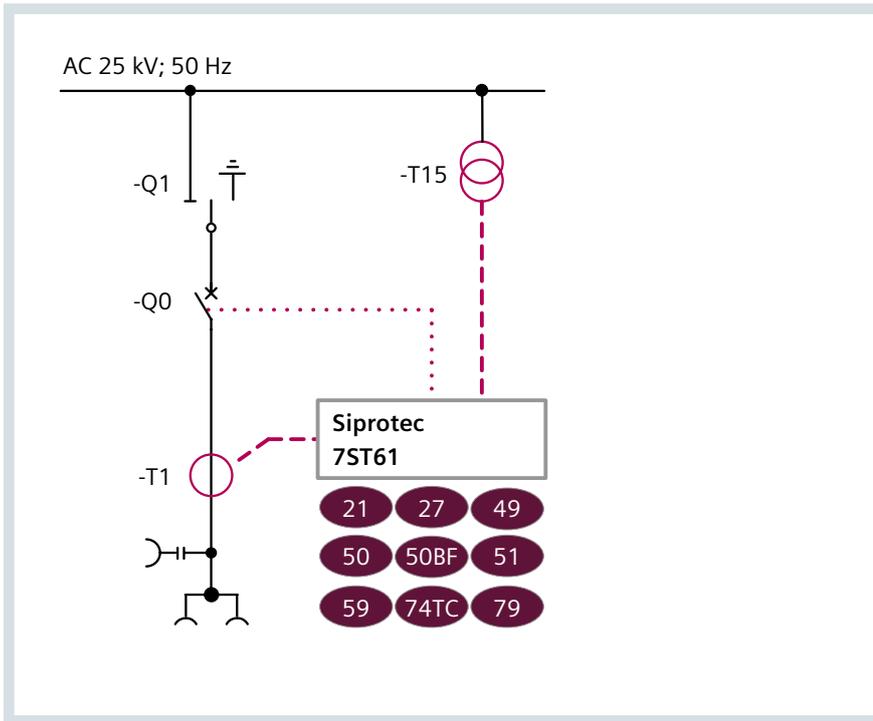
Zusätzliche Funktionen, die über das Web Interface zur Verfügung stehen:

- Polling-Fehler, Nachrichten, Protokolle
- Herunterladen von Fehlerberichten
- Anzeige aktuell gemessener Werte
- Und vieles mehr...

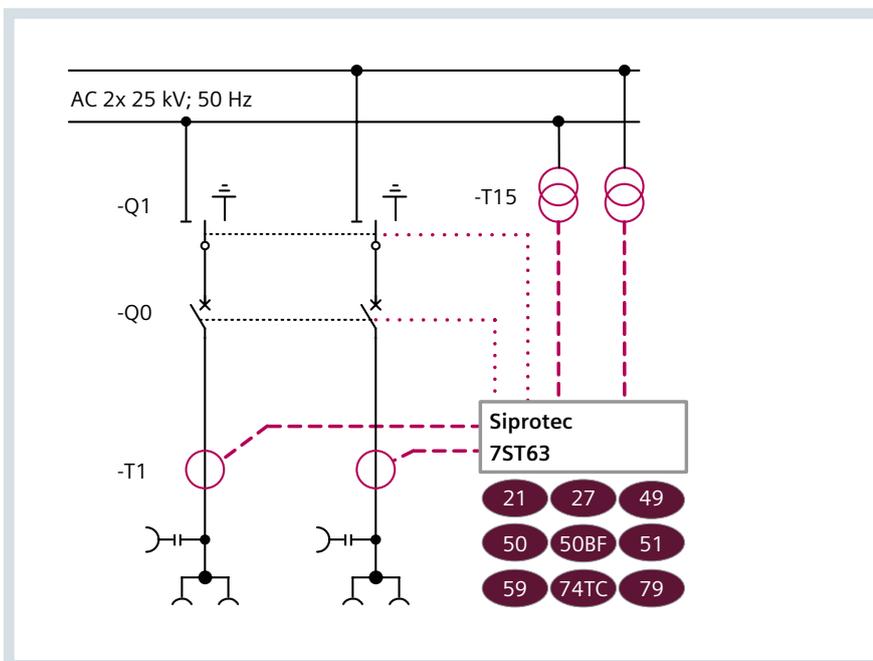


Störfalldarstellung mit der Diagnosesoftware Sigra 4

# Anwendungsbereich

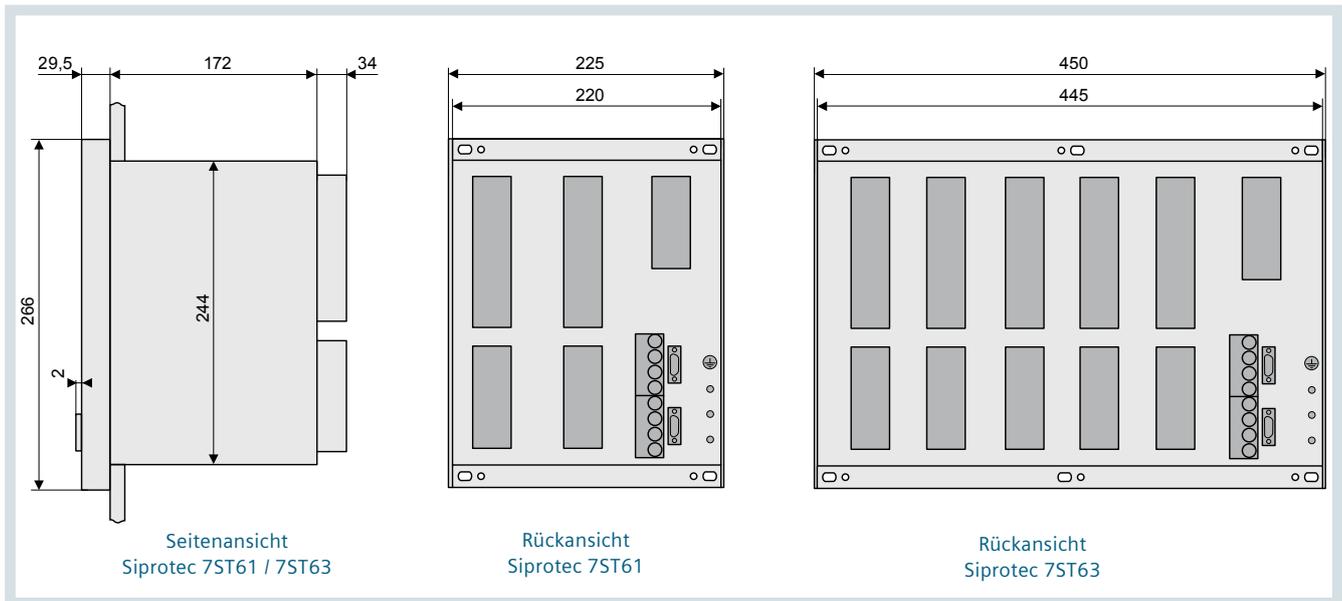


Typische Konfiguration eines AC-Abgangfeldes mit digitalem Oberleitungsschutzgerät (enthält optionale Funktionen)



Typische Konfiguration eines AC-Abgangfeldes im Autotransformator-System mit digitalem Oberleitungsschutz- und -steuergerät (enthält optionale Funktionen)

# Technische Daten



Abmessungen Siprotec 7ST61 / 7ST63 (Maße in mm)

Umgebungsbedingungen		Technische Daten (je nach Geräteausführung)	
Klimabeanspruchungen gemäß	IEC 60255-6	(System-)Nennfrequenz	[Hz] 16,7
Empfohlene Temperatur für Dauerbetrieb*	[°C] -5...+55	einstellbar	[Hz] 25; 50 oder 60
Zulässige Feuchtebeanspruchung (relative Feuchte)*		Strom- / Spannungseingänge	
• im Jahresmittel	≤75 %	• Anzahl Stromeingänge	1 oder 3
• an 56 Tagen im Jahr	≤93 %	• Nennstrom Stromeingänge	[A] 1 oder 5
Aufstellungshöhe über NN	[m] 1.000	• Anzahl Spannungseingänge	1 oder 3
* andere Werte auf Anfrage		• Nennspannung Spannungseingänge (einstellbar)	[V] 80...125
		Verbrauch je Phase	
		• bei $I_N = 1 \text{ A}$	[VA] ca. 0,05
		• bei $I_N = 5 \text{ A}$	[VA] ca. 0,3
		Binäreingänge / -ausgänge	
		• Anzahl Eingänge	
		– 7ST61	12
		– 7ST63	38
		• Anzahl Ausgänge	
		– 7ST61	22 oder 27
		– 7ST63	36
		Schnellabschaltung	
		• kürzeste Kommandozeit	[ms] <2
		Normen	IEC 60255 (Produktnormen) ANSI / IEEE C37.90.01.1/2 UL 508 DIN 57435 T.303
Konstruktive Ausführung			
Gewicht			
• 7ST61	[kg] 6		
• 7ST63	[kg] 10		
Schutzart gemäß IEC 60529	IP51		

# Elektrische Daten

Hilfsspannung (je nach Geräteausführung)		
Bemessungs-Hilfsspannung	[V DC]	24 / 48
	[V DC]	60 / 110 / 125
	[V DC]	110 / 125 / 220 / 250

Binäreingänge	
Anzahl	
• 7ST61	12 (rangierbar)
• 7ST63	38 (rangierbar)
Bemessungsspannungsbereich	[V DC] 24...250

Ausgangsrelais				
Anzahl		Schließer (normal)	Schließer / Öffner (umschaltbar)	Schließer (schnell)
• 7ST61 (1-Wandler-Ausführung)		21	4	2
• 7ST61 (3-Wandler-Ausführung)		16	4	2
• 7ST63		30	4	2
Schaltleistung EIN	[W bzw. VA]	1.000	1.000	1.000
Schaltleistung AUS		30 VA	30 VA	1.000 W bzw. VA
• ohmisch	[W]	40	40	
• bei L/R ≤ 50 ms	[W bzw. VA]	25	25	
Schaltspannung AC	[V]	250	250	200
Schaltspannung DC	[V]	250	250	300
Dauerstrom pro Kontakt	[A]	5	5	5
Dauer-Gesamtstrom für gewurzelte Kontakte	[A]	5	5	–
Max. Einschaltstrom DC bei einer Einschaltdauer von 0,5 s für die Schließer	[A]	30	30	30

## Referenzen

Seit der Markteinführung im Jahr 2004 sind von den digitalen Oberleitungsschutz- und Steuergeräten Siprotec 7ST61 / 7ST63 weltweit über 1.700 Geräte erfolgreich im Einsatz.



### 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>.

© Siemens Mobility GmbH 2018  
Alle Rechte vorbehalten

Siprotec 7ST61/63 / Produktinformation  
Nr. A6Z08110288956 / Version 1.4.1

**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](mailto:electrification.mobility@siemens.com)  
[www.siemens.de/rail-electrification](http://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.