

# EPSY

## Erdschluss-Schutzsystem



**TRENCH**



## Anwendung

EPSY (Earthfault Protection System) ist ein umfassendes Erdschlussschutzkonzept von Trench Austria, welches für gelöschte Netze konzipiert wurde. Im Vergleich zu anderen Methoden der Sternpunktbehandlung weist die Erdschlusslöschung eindeutige Vorteile hinsichtlich Personen- und Versorgungssicherheit sowie hinsichtlich möglicher Folgeschäden bei Erdschlüssen auf.

Die Reduktion der Fehlerströme bei der Erdschlusslöschung stellt im Vergleich zu der niederohmigen Sternpunktbehandlung bzw im Vergleich zum isolierten Netz sehr hohe

Anforderungen an die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit der Schutzeinrichtungen für die selektive Erkennung und Lokalisierung von Erdfehlern. Diese Anforderungen werden mit Geräten und Systemen der herkömmlichen Erdschlussschutztechnik nicht oder nur beschränkt erfüllt.

Das Schutzkonzept EPSY besteht im Wesentlichen aus:

- einer **stufenlos einstellbaren Erdschlusslöschspule** (siehe Erdschlusslöschspulen Broschüre)
- mit **automatischer Kompensationsregelung,**
- sowie einer **selektiven, hochempfindlichen Erdschlussortung.**

Insbesondere das weiterentwickelte, im Gerät EFD500 integrierte Verfahren zur selektiven Erfassung von hochohmigen Erdschlüssen eröffnet den Betreibern von Mittelspannungsnetzen Möglichkeiten der Erdschlusserkennung, wie sie mit konventionellen Verfahren und Geräten nicht gegeben sind.

Die elektronischen Komponenten des Schutzsystems EPSY und deren Konfigurationsmöglichkeiten sind nachstehend zusammengefasst.

## Erdschlusskompensationsregler EFC50 / EFC50i



Abb. 1 Erdschlusskompensationsregler EFC50

Der Erdschlusskompensationsregler EFC50 ermittelt die Resonanzkurve nach einer kurzen Verstellung der E-Spule.

- Details siehe EFC50/EFC50i Broschüre.



Abb. 2 Erdschlusskompensationsregler EFC50i mit Stromeinspeisegerät ECI in 19"-Einschubtechnik

Das Verfahren des Erdschlusskompensationsreglers EFC50i verwendet zur Bestimmung des Resonanzpunktes eine Stromeinspeisung in das Nullsystem und erfordert daher keine Verstellung der E-Spule.

- Die Betriebsart EFC50i erfordert die Installation eines Stromeinspeisegerätes (siehe auch Seite 10).
- Details siehe EFC50/EFC50i Broschüre.

## Erdschlussortungsgerät EFD500 / EFD500c

### Grundsätzliches zur Erkennung des erdschlussbehafteten Abganges

Tritt in einem gelöschten Netz ein Erdschluss auf, so stellt sich nach Abklingen der Ausgleichsvorgänge ein stationärer, unsymmetrischer Netzzustand ein. Als Messgrößen für die Bestimmung der erdschlussbehafteten Leitung stehen die Verlagerungsspannung ( $U_0$ ) sowie die Nullströme ( $I_{01} \dots I_{0n}$ ) der zu überwachenden Abgänge zur Verfügung. Die Größe des Nullstromes alleine ist bei gelöschten Netzen kein Kriterium zur Erkennung der erdschlussbehafteten Leitung, es muss eine Bewertung der Phasenlage des Nullstromes in Bezug auf die Verlagerungsspannung oder einer daraus abgeleiteten Größe (z.B. Leitungsadmittanz) erfolgen. Bei herkömmlichen Ortungsverfahren kann auf Grund der vorhandenen Messwandlerfehler, der kleinen Messgrößen und durch die getrennte Auswertung der jeweiligen Einzelrelais eine zuverlässige Ortung von nieder- und hochohmigen Erdschlüssen nicht gewährleistet werden.

### Ortungssystem EFD500

Das Herzstück des elektronischen Teiles von EPSY ist das Ortungssystem EFD500 welches sowohl als reines Ortungsgerät als auch als kombiniertes Regelungs- und Ortungsgerät (Kompaktgerät EFD500c) erhältlich ist. Die neue Gerätefamilie EFD500 basiert auf dem erfolgreichen, und dem im bewährten Vorgängermodell EFD 20 weiterentwickelten Admittanzverfahren, mit welchem sich höchste Ansprüche an die selektive Erdschlussortung erfüllen lassen. Das von Trench Austria patentierte Erdschlussortungssystem unterscheidet sich von den bisherigen Relaisverfahren grundsätzlich dadurch, dass die Messsignale der Nullspannung und der Nullströme vektoriell erfasst und für ihre weitere Verarbeitung zentral miteinander verknüpft werden. Hierzu werden zuerst im gesunden Netzbetrieb mit Hilfe einer definierten Veränderung des Nullsystems die natürliche Unsymmetrie (Null-Admittanz) sowie die Leiter-Erde Kapazität der einzelnen Leitungsabgänge bestimmt. Die Veränderung

des Nullsystems erfolgt vorzugsweise mit einer Stromspeisung, dabei wird über die Leistungshilfswicklung der Erdschlusslöschspule ein definierter Strom eingespeist. Durch kontinuierliche vektorielle Messung der Verlagerungsspannung ( $U_0$ ) und des Nullstromes ( $I_0$ ) je Abgang erfolgt dann eine laufende Überprüfung der Unsymmetriewerte der einzelnen Abgänge. Jener Abgang, der die größte Fehlerunsymmetrie aufweist, wird als fehlerhafter Abgang erkannt und gemeldet. Die im EFD500 eingesetzte Kombination des Admittanzverfahrens mit zusätzlichen Algorithmen erlaubt die zuverlässige Erdschlussortung von nieder- und hochohmigen Erdschlüssen bis in den Bereich von mehreren 10 kOhm sowie die sichere Erkennung von Erdschlüssen mit wiederzündendem Verhalten. Diese Selektivität bzw. Sensitivität ist mit keinem Gerät oder System der konventionellen Erdschlusschutztechnik erreichbar.

# Gerätekonzept EFD500 / EFD500c

## Hardware

- mikroprozessorgesteuertes Gerät in 19 Zoll Einschubtechnik (6HE)
- komfortable Bedienbarkeit mittels **Scrollrad** und **Funktionstasten**
- erweiterte Bedienung durch PC mittels **Terminalprogramm**
- flexible Hardwarekonfigurationen

- Anzeige von Melde- und Steuersignalen über **LEDs** an der Frontplatte
- serielle Schnittstellen und **Ethernetschnittstelle**
- **analoges Ausgangsmodul** 0 ... 20 mA Ausgänge zur externen Anzeige von diversen Messgrößen
- vorbereitet für **einfache Aufrüstung** zum Kompaktgerät EFD500c mit zusätzlicher Regelungsfunktion für eine Erdschlusslöschspule

## Hardwareoptionen

- alternative Versorgungsspannungen
- optische Schnittstelle
- IEC61850 Kommunikationsschnittstelle (RJ45)



Abb. 3 Kompaktgerät EFD500c (Regelung & Ortung)

## Bedienung

- einfache Bedienung für den Betrieb am Gerät durch fest eingebautes, 24-zeiliges Display sowie Eingabemöglichkeit über Scrollrad und übersichtlich angeordneter Bedientasten

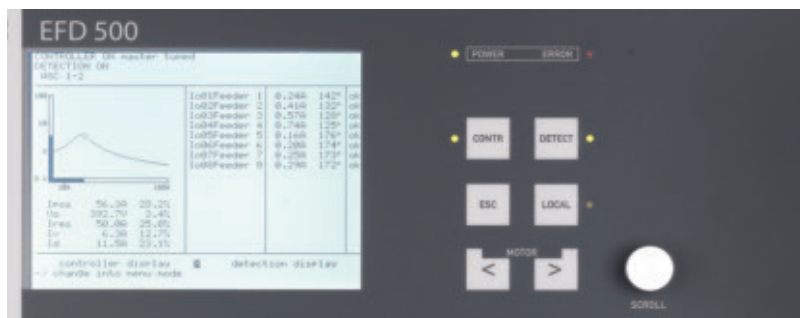


Abb. 4 Standardbedienfeld Kompaktgerät EFD500c

- klare Menüführung mit „Hilfe“ – Texten
- getrennte Bildschirm-darstellung für Regelungs- und Ortungsfunktion bei Kompaktgerät-ausführung
- automatische, adaptive Menü-anpassung entsprechend der aktivierten Softwareoptionen

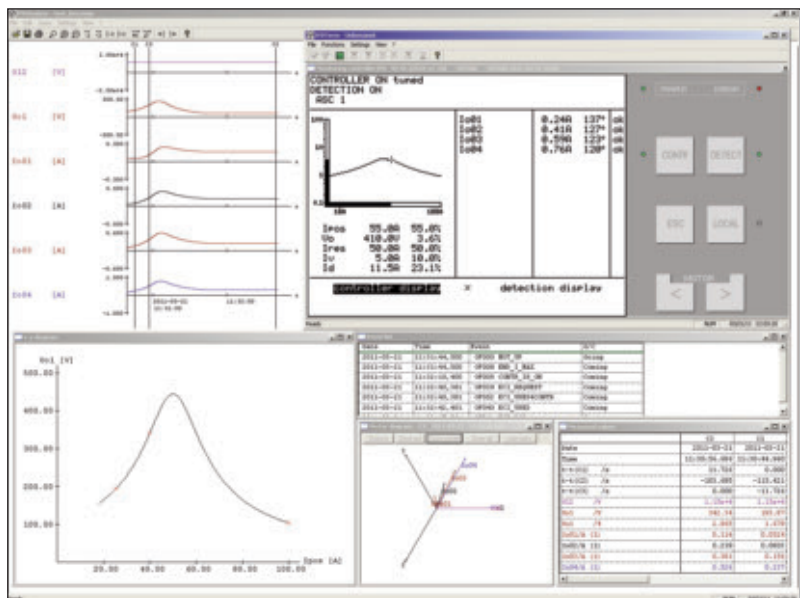


Abb. 5 EFDTerm

- Terminalprogramm EFDTerm für Windows zur Parametrierung und Bedienung vor Ort mittels PC sowie zur Fernbedienung mittels Modem

## Software

- **einfache Aufrüstung**  
vom Ortungsgerät EFD500  
zum Kompaktgerät  
EFD500c
- **hohe Flexibilität** in der  
Parametrierung durch  
integrierte leistungsfähige  
SPS-Funktionalität
- Anzeige des Betriebs-  
zustandes durch einen  
kurzen **Meldetext**
- **Messwert- und  
Störfallpuffer** zur  
Aufzeichnung diverser  
Netzvorgänge
- Möglichkeit der **Fern-  
parametrierung** und  
**-bedienung** mittels PC  
unter Verwendung einer  
Modemverbindung über  
die serielle Schnittstelle
- **mehrere Parameter-  
ebenen** für benutzer-  
angepasste Bedienung
- **Software-Update** über  
serielle Schnittstelle oder  
Ethernetschnittstelle

## Softwareoptionen

- **automatische Wieder-  
einschaltung**  
kurzzeitige Abschaltung von  
erdschlussbehafteten Abgängen  
zur Klärung von Erdschlüssen
- **Fehlerlokalisierung**  
Abschätzung des Fehler-  
ortes bei sattem Erdschluss
- **Leittechnikanbindung**  
SPABus oder  
IEC60870-5-101/103/104  
IEC61850 (zusätzliches  
Modul nötig)
- Softwareoptionen für die Erd-  
schlusskompensationsregelung  
im Kompaktgerät EFD500c  
siehe EFC50/EFC50i Broschüre



## Technische Daten EFD500 / EFD500c

	Basisgerät	
	EFD500	EFD500c
<b>Hardware</b>		
Standardbedienung 24 zeiliges Display, 53 Zeichen pro Zeile, 6 Tasten, Scrollrad	x	x
Serielle Schnittstellen für PC oder Modem: RS 232 / RS 485 Ethernet (LAN)/CAN-BUS	3 / 1 2 / 1	3 / 1 2 / 1
Analoge Spannungseingänge 0 ... 110 V AC 50 Hz Nennbürde < 0,5 VA	4	4
Analoge Stromeingänge für Nullstrommessung/Stromeinspeisung 0 ... 5 A AC; Nennbürde < 0,2 VA	8 ... 32 <sup>1,2</sup>	8 ... 32 <sup>1,2</sup>
Analoge Ausgänge für U <sub>o</sub> , Spulenstellung, Fehlerlokalisierung 0 ... 20 mA, frei programmierbar	2	2
Spulenposition Lineares Potentiometer 0 ... 200 Ohm bzw 0 ... 2 kOhm oder 0 ... 20 mA Eingangssignal	1	1
Digitale Eingänge Potentialfreie Kontakte, 110 ... 230 V AC/DC	20 ... 120 <sup>3</sup>	20 ... 120 <sup>3</sup>
Digitale Ausgänge Potentialfreie Kontakte, 230 V AC/DC, max 8 A dauernd max Einschaltleistung 1000VA max Ausschaltleistung 30VA	20 ... 120 <sup>3</sup>	20 ... 120 <sup>3</sup>
Hilfsspannung 230 V AC/DC 110 V DC (andere Spannungen auf Anfrage)	x (x)*	x (x)*

<sup>1</sup> Stromeingänge über Menü frei zuweisbar zur Nullstrommessung bzw. Stromeinspeisung (max. 3 Stk)

<sup>2</sup> in 4er Schritten (8, 12, 16, ... 32)

<sup>3</sup> abhängig von der aktuellen Gerätekonfiguration; in 20er Schritten

\* optional

	Basisgerät		Softwareoptionen	
	EFD500	EFD500c	EFD500	EFD500c
<b>Software</b>				
Erdschlussortung von nieder- und hochohmigen Erdschlüssen	x	x		
automatische Erdschlusskompensationsregelung mit stufenlos einstellbaren Tauchkernspulen		x	x	
Terminalprogramm EFDTerm für Windows	x	x		
automatische, adaptive Menüanpassung	x	x		
nichtflüchtiger Messwertspeicher	x	x		
mehrere Parameterebenen für benutzerangepasste Bedienung	x	x		
Software-Update über serielle Schnittstelle oder Ethernetschnittstelle	x	x		
integrierte SPS-Funktionalität	x	x		
Fehlerlokalisierung bei Ringkonfiguration			x	x
automatische Wiedereinschaltung			x	x
Leittechnikanbindung			x	x
vordefinierte Spulenstellung <sup>1</sup>				x
automatische Widerstandssteuerung <sup>1</sup>				x
Fixspulensteuerung <sup>1</sup>				x
Rückregeln im Erdschluss auf exakte Kompensation ( $v=0$ ) <sup>1</sup>				x
Schaltautomatik $U > U_{max}$ <sup>1</sup>				x

<b>Mechanische Daten</b>	
Abmessungen	Breite 84 TE (483.0 mm) Höhe 6 HE (266 mm) Tiefe 350 mm
Gewicht	ca. 13 kg
Temperaturen	Betrieb 0°C ... +40°C Lagerung -25°C ... +55°C Transport -25°C ... +70°C
Feuchtigkeit	Klasse G nach DIN 40040
Schutzklasse	IP20

<sup>1</sup> siehe auch EFC50/EFC50i Broschüre

## Stromeinspeisegerät ECI

Das Stromeinspeisegerät dient zur kurzzeitigen Erzeugung von differentiellen Messwerten durch Einspeisen eines Stromes in das Nullsystem. Die Erzeugung von differentiellen Messwerten wird sowohl für das Regelverfahren des EFC50i als auch für das Ortungssystem EFD500 herangezogen.

Die Stromeinspeisung in das Nullsystem erfolgt üblicherweise über eine geeignete Leistungshilfswicklung der Erdschlusslöschspule. Das Stromeinspeisegerät besteht im wesentlichen aus einem Transformator, Kondensatoren zur Strombegrenzung, Schütze, Steuer- und Meldekontakten.

Folgende Ausführungen sind verfügbar:

- Schaltschrank in Innenraum- oder Freiluftausführung
- Montageplatte zum Einbau in einen vorhandenen Schaltschrank
- 19"-Einschubgehäuse (3 HE)



Abb. 6 ECI in konventioneller Ausführung (Innenraum-, Freiluftausführung sowie Ausführung auf Montageplatte möglich)



Abb. 7 ECI in 19"-Einschubtechnik

# Beispiele für Systemkonfigurationen

## Ein- Sammelschienensystem

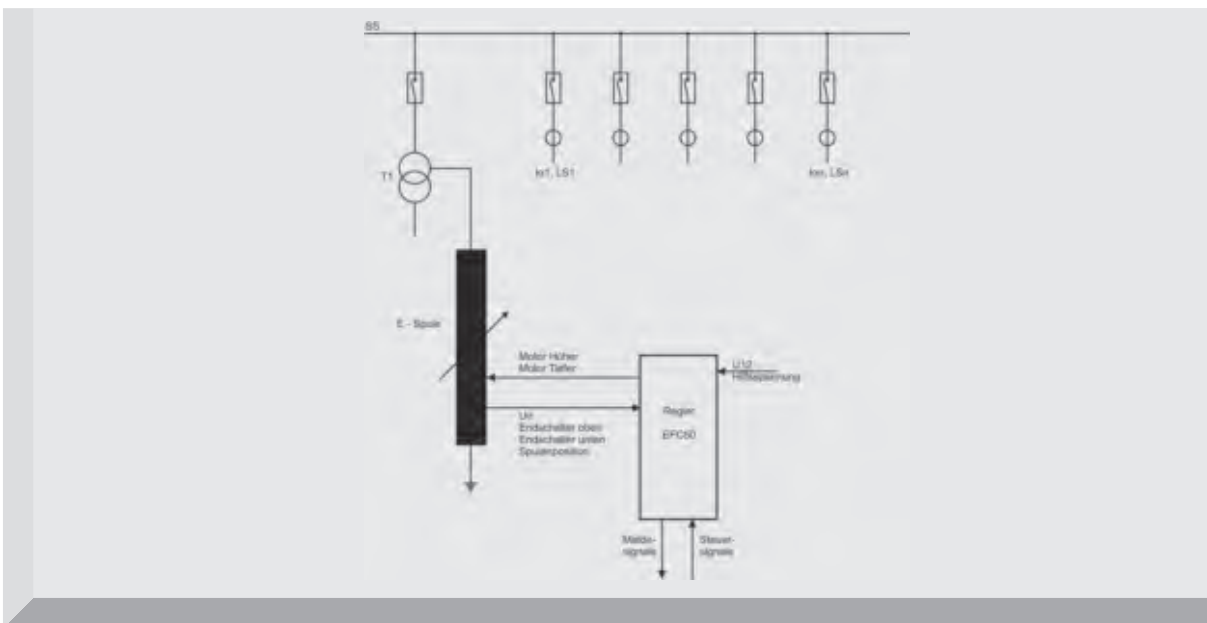


Abb. 8 EFC50 im Ein- Sammelschienensystem

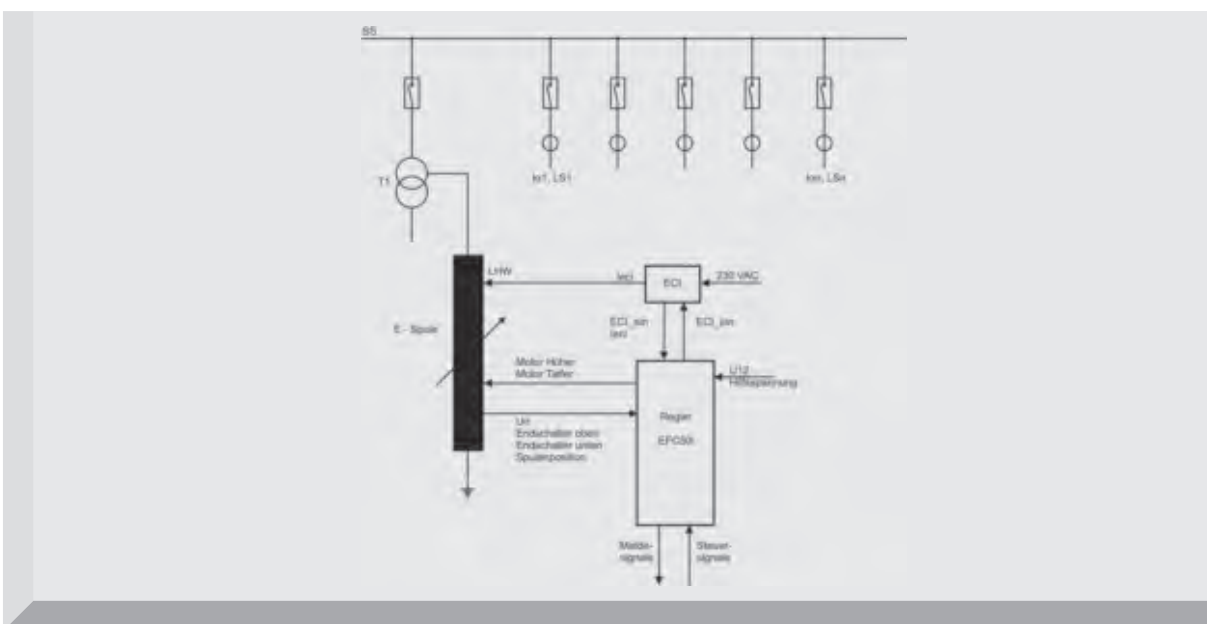


Abb. 9 EFC50i im Ein- Sammelschienensystem

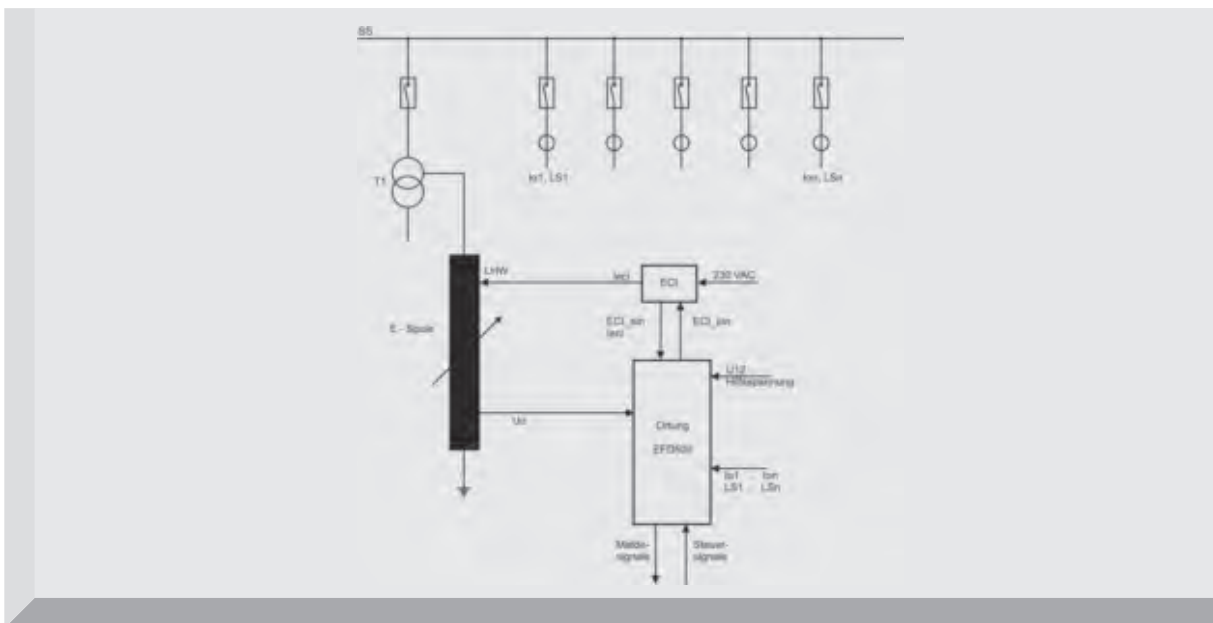


Abb. 10 EFD500 im Ein- Sammelschienensystem

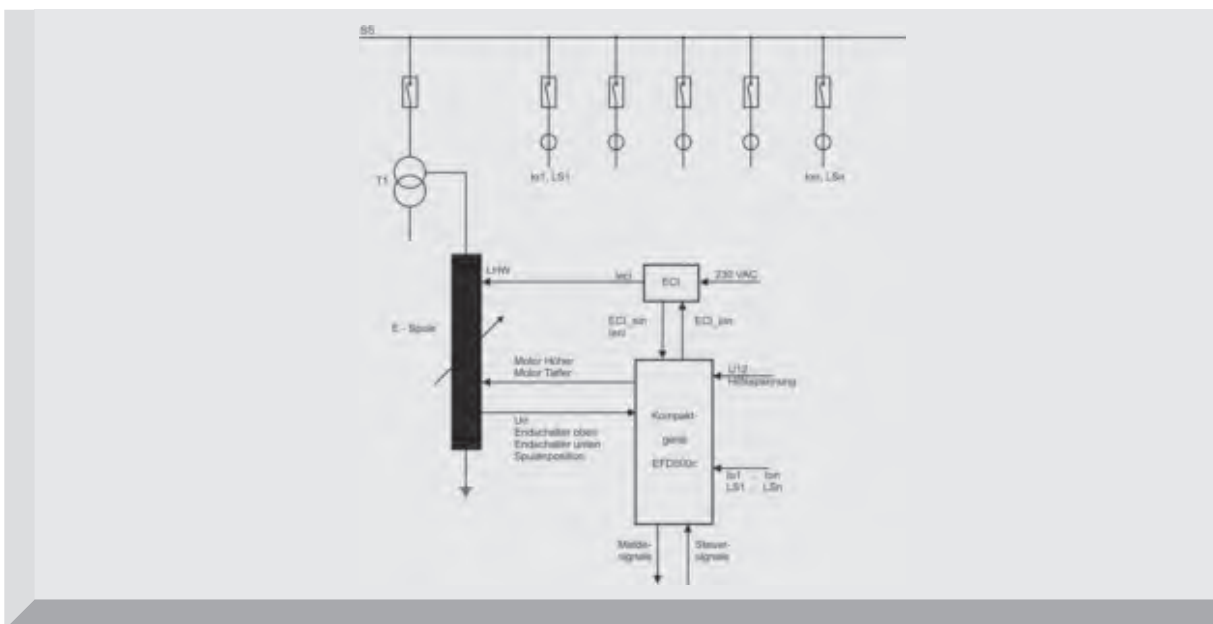


Abb. 11 Regelung und Ortung EFD500c im Ein- Sammelschienensystem

## Zwei- Sammelschienensystem

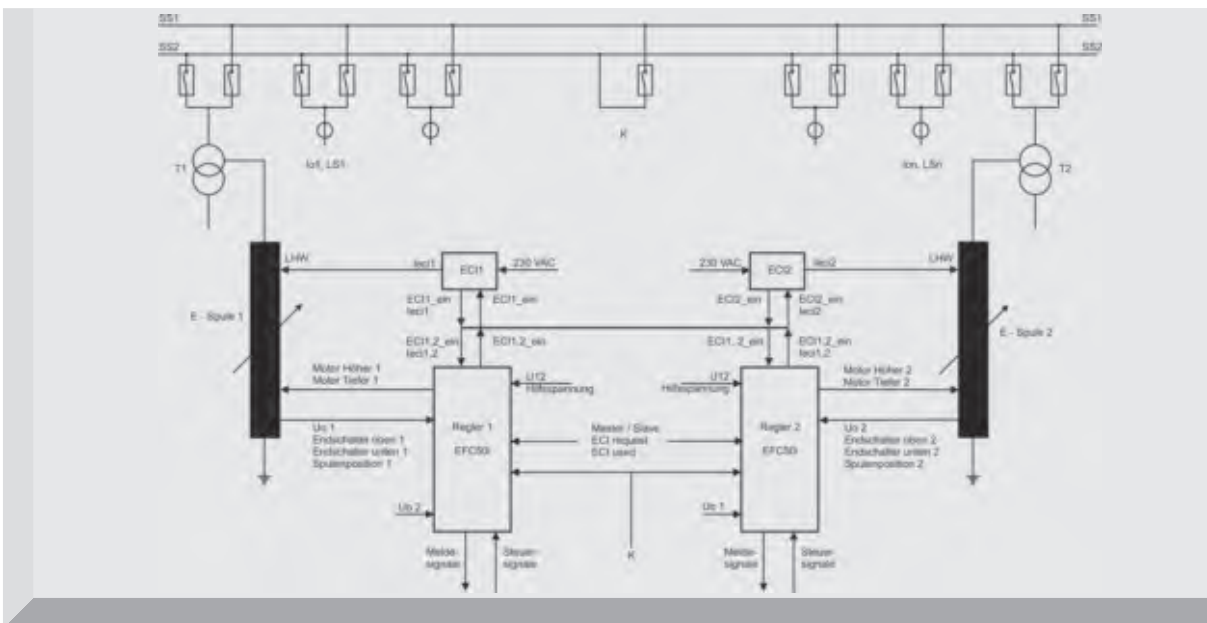


Abb. 12 EFC50i im Zwei- Sammelschienensystem

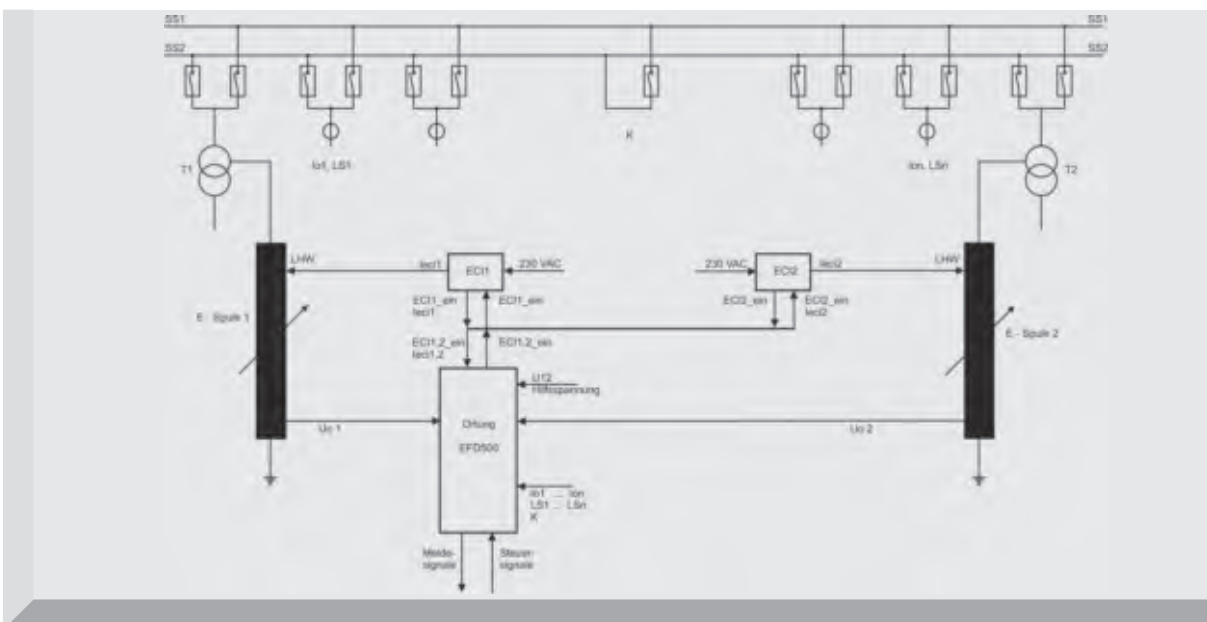


Abb. 13 EFD500 im Zwei- Sammelschienensystem

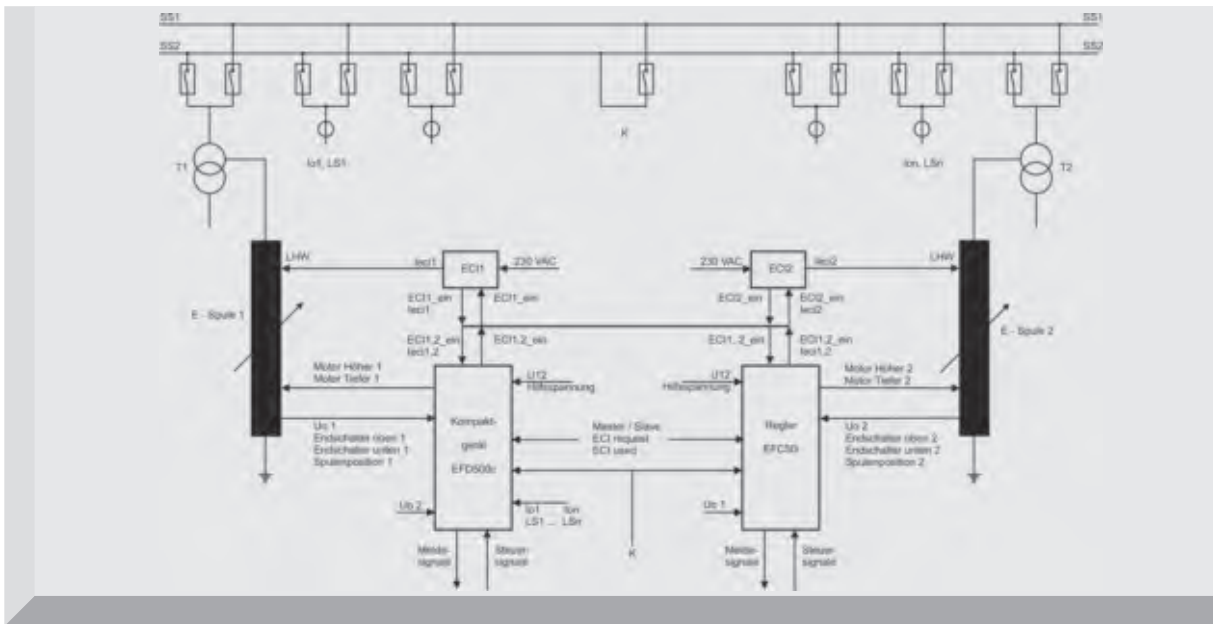


Abb. 14 Regelung und Ortung EFD500c im Zwei- Sammelschienensystem

**www.trenchgroup.com**

Trench Austria GmbH  
Paschinger Straße 49  
AT-4060 Linz-Leonding/Austria  
Phone +43.732.6793-0  
Fax +43.732.67.13.41  
email sales.at@trench-group.com

Trench Brasil LTDA  
Via Expressa de Contagem, 2685  
CEP 32370-485  
Contagem, Minas Gerais/Brasil  
Phone +55.31.391-5959  
Fax +55.31.391-1828  
email sales@trench.com.br

Trench China Limited  
3658 Jiang Cheng Road  
Minhang, Shanghai 200245  
P.R. China  
Phone +86.21.64630088  
Fax +86.21.64637828  
email sales.cn@trench-group.com

Trench France S.A.  
16, rue du Général Cassagnou  
B.P. 70  
FR-68302 St-Louis/France  
Phone +33.3.89 70 23 23  
Fax +33.3.89 67 26 63  
email sales.fr@trench-group.com

Trench Germany GmbH  
Nürnberger Straße 199  
DE-96050 Bamberg/Germany  
Phone +49.951.1803-0  
Fax +49.951.1803-224  
email sales.de@trench-group.com

Trench Italia S.r.l.  
Strada Curagnata 37  
IT-17014 Cairo-Montenotte/Italy  
Phone +39.019.5161.111  
Fax +39.019.5161.401  
email sales.it@trench-group.com

Trench Limited  
Coil Product Division  
71 Maybrook Drive, Scarborough  
Ontario, Canada M1V 4B6  
Phone +1.416.298-8108  
Fax +1.416.298-2209  
email sales.ca@trench-group.com

Trench Limited  
Instrument Transformer Division  
390 Midwest Road, Scarborough  
Ontario, Canada M1P 3B5  
Phone +1.416.751-8570  
Fax +1.416.751-6952  
email sales.ca@trench-group.com

Trench Switzerland AG  
Lehenmattstraße 353  
CH-4052 Basel/Switzerland  
Phone +41.61.315 51 11  
Fax +41.61.315 59 00  
email sales.ch@trench-group.com

Trench (UK) Limited  
South Drive  
Hebburn  
Tyne & Wear  
NE31 1UW, Great Britain  
Phone +44.191.483.4711  
Fax +44.191.430.0633  
email sales.uk@trench-group.com



**TRENCH**