

Dokumentation | DE

SCT4xxx

Durchsteck-Stromwandler, Differenzstrommessung



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort.....	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Sicherheitshinweise	6
1.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
1.4	Sicherheitshinweise Stromwandler	7
2	Produktübersicht	8
2.1	Einführung	8
2.2	Grundlagen Stromwandler	9
2.2.1	Funktion und Aufbau	9
2.2.2	Kennwerte und Berechnung.....	11
2.2.3	Technische Begriffe von Stromwandlern	11
2.2.4	Fluxgate-Strommesstechnologie.....	12
2.3	Produktkategorien SCTxxxx-Stromwandler	14
2.4	Hinweise zur Klassengenauigkeit von Stromwandlern	25
3	Technische Daten	26
3.1	SCT4116-0025 Durchsteck-Stromwandler, Differenzstrom Typ A, 25 A AC, Baugröße 1.....	26
3.2	SCT4216-0025 Durchsteck-Stromwandler, Differenzstrom Typ A, 25 A AC, Baugröße 2.....	27
3.3	SCT4316-0025 Durchsteck-Stromwandler, Differenzstrom Typ A, 25 A AC, Baugröße 3.....	28
3.4	SCT4416-0025 Durchsteck-Stromwandler, Differenzstrom Typ A, 25 A AC, Baugröße 4.....	29
3.5	SCT4616-0018 Klappstromwandler, Differenzstrom Typ A, 18 A AC, Baugröße 1	30
3.6	SCT4716-0018 Klappstromwandler, Differenzstrom Typ A, 18 A AC, Baugröße 2	31
3.7	SCT4816-0018 Klappstromwandler, Differenzstrom Typ A, 18 A AC, Baugröße 3	32
4	Inbetriebnahme	33
4.1	Installation SCT4116/SCT4216/SCT4316	35
4.2	Installation SCT4616/SCT4716/SCT4816	36
5	Wartung und Inspektion	38
6	Anhang	39
6.1	Ausgabestände der Dokumentation	39
6.2	Support und Service.....	40

1 Vorwort

1.1 Hinweise zur Dokumentation

Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zu widerhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Disclaimer

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiterentwickelt.

Wir behalten uns das Recht vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern.

Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.



EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

Marken

Beckhoff®, ATRO®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, MX-System®, Safety over EtherCAT®, TC/BSD®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TwinSAFE®, XFC®, XPlanar® und XTS® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH.

Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente: EP1590927, EP1789857, EP1456722, EP2137893, DE102015105702 mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.

Zielgruppe

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist.

Zur Installation und Inbetriebnahme der Komponenten ist die Beachtung der Dokumentation und der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.

Das Fachpersonal ist verpflichtet, stets die aktuell gültige Dokumentation zu verwenden.

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

1.2 Sicherheitshinweise

Sicherheitsbestimmungen

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise und Erklärungen!

Produktspezifische Sicherheitshinweise finden Sie auf den folgenden Seiten oder in den Bereichen Montage, Verdrahtung, Inbetriebnahme usw.

Haftungsausschluss

Die gesamten Komponenten werden je nach Anwendungsbestimmungen in bestimmten Hard- und Software-Konfigurationen ausgeliefert. Änderungen der Hard- oder Software-Konfiguration, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind unzulässig und bewirken den Haftungsausschluss der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

Qualifikation des Personals

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs-, Automatisierungs- und Antriebstechnik, das mit den geltenden Normen vertraut ist.

Signalwörter

Im Folgenden werden die Signalwörter eingeordnet, die in der Dokumentation verwendet werden. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, lesen und befolgen Sie die Sicherheits- und Warnhinweise.

Warnungen vor Personenschäden

GEFAHR

Es besteht eine Gefährdung mit hohem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

WARNUNG

Es besteht eine Gefährdung mit mittlerem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.

VORSICHT

Es besteht eine Gefährdung mit geringem Risikograd, die eine mittelschwere oder leichte Verletzung zur Folge haben kann.

Warnung vor Umwelt- oder Sachschäden

HINWEIS

Es besteht eine mögliche Schädigung für Umwelt, Geräte oder Daten.

Information zum Umgang mit dem Produkt



Diese Information beinhaltet z. B.:
Handlungsempfehlungen, Hilfestellungen oder weiterführende Informationen zum Produkt.

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

WARNUNG

Bestimmungsgemäße Verwendung

Wenn das Gerät in einer vom Hersteller nicht spezifizierten Weise verwendet wird, kann der durch das Gerät gebotene Schutz beeinträchtigt werden!

1.4 Sicherheitshinweise Stromwandler

WARNUNG

Sicherheitshinweise Stromwandler

- Die beschriebenen Geräte sind zur Installation durch qualifiziertes Elektro-Fachpersonal bestimmt und dürfen nur in elektrischen Betriebsräumen oder in geschlossenen Gehäusen installiert werden. Jegliche andere Nutzung oder die Nichtbeachtung dieses Anwendungshinweises hat den Verlust der Gewährleistung/Garantie zur Folge.
- Beachten Sie die geltenden Gesetze, Normen und Bestimmungen.
- Beachten Sie den Stand der Technik zum Zeitpunkt der Installation und die Regeln der Technik.
- Beachten Sie die Bedienungsanleitung und berücksichtigen Sie die Tatsache, dass diese nur allgemeine Bestimmungen ausführen kann und dass diese beachtet werden müssen.
- Die Geräte dürfen nur in trockenen Innenräumen montiert werden.
- Montieren Sie die Geräte nicht auf oder an leichtentzündlichen Materialien.
- Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme das Gerät sorgfältig auf eventuelle Transportschäden. Bei mechanischen Beschädigungen darf das Gerät nicht in Betrieb genommen werden.
- Der Betrieb mit einem höheren als dem auf dem Typenschild angegebenen Nennstrom kann zur Überhitzung des Stromwandlers und dadurch zu Verbrennungen führen.
- Stromwandler, welche nicht direkt mit einem Verbraucher beschaltet werden, müssen aus Sicherheitsgründen sekundärseitig kurzgeschlossen werden!

2 Produktübersicht

2.1 Einführung

SCTxxxx | Stromwandler für die Energiemessung



Abb. 1: SCT-Stromwandler

Die SCT-Stromwandler bieten die Möglichkeit, zuverlässige Leistungssensorik als festen Bestandteil der PC-basierten Steuerung direkt im Feld zu implementieren. Dabei können Anwender zwischen zwei Konzepten wählen, die jeweils über verschiedene Bauformen und Leistungsklassen hoch skalierbar und daher für jede Applikation geeignet sind.

Von kostengünstigen 3-phasigen Wandlersätzen für Liegenschaften über Standard-Industriewandler für den Maschinenbau bis hin zu Lösungen für Prüf- und Teststände mit besonders hohen Genauigkeitsanforderungen ist das Portfolio der SCT-Serie äußerst breit gefächert.

Die Wahl der passenden Produktkategorie [\[► 14\]](#) hängt dabei von der Art der Nutzung ab:

Während sich mit den Durchsteck-Stromwandlern die Datenerfassung kosteneffizient und messgenau insbesondere in Neuanlagen umsetzen lässt, sind die Klappstromwandler durch ihre einfache Anbringung insbesondere als unkomplizierte Nachrüstlösung geeignet.

Eine Sonderstellung nehmen die SCT5xxx-Wandler ein. Diese sind nicht zur Energiemessung gedacht, sondern speziell zur hochgenauen Erfassung von Differenzströmen geeignet. Außerdem sind sie im Gegensatz zu den anderen SCT-Wandlern auch für Gleichströme geeignet und erfüllen somit die Differenzstromerfassung gemäß der Typ B Definition. Durch ein Fluxgate-Messprinzip können daher AC- als auch DC-Ströme bis hin zu 100 kHz gemessen werden.

2.2 Grundlagen Stromwandler

Im Folgenden werden grundsätzliche Informationen zum Technologiebereich Stromwandler gegeben. Diese sind von allgemeiner Natur, weshalb zwingend zu prüfen ist, inwieweit diese Hinweise auf Ihre spezielle Applikation zutreffen.

2.2.1 Funktion und Aufbau

Ein Stromwandler ist ein Transformator, der einen Eingangsstrom in ein verarbeitbares Stromsignal am Ausgang transformiert. Überwiegend werden mit einem Stromwandler Ströme großer Stromstärken auf direkt messbare, kleinere Werte im Milliampere oder kleinen Ampere Bereich transformiert. Bei einem klassischen Stromwandler verhält sich der Eingangsstrom proportional zum Ausgangsstrom. Aufgrund des physikalischen Wirkprinzips und dem mechanischen Aufbau wird das Stromsignal galvanisch getrennt zur Auswertelektronik übertragen.

Ein Stromwandler besteht grundsätzlich aus einer geringen Anzahl an Wicklungen auf der Primärseite und einer größeren Anzahl an Wicklungen auf der Sekundärseite. Die Primärseite wird dabei von dem zu wandelnden Strom durchflossen. Die Wicklungen sind meist auf einen wechsell magnetischen Ferrit-Ringkern gewickelt.

Ein typischer Wandlertyp sind die Ringkern- bzw. **Durchsteck-Stromwandler**. Dabei wird die Stromschiene oder stromdurchflossene Leitung häufig als, durch den Ringkern des Wandlers geführte, Primärwicklung eingesetzt. Dadurch bildet die Schiene bzw. Leitung die Primärwicklung mit einer Windung. Auf dem Ringkern befindet sich die Sekundärwicklung. Die Transformation wird durch das Verhältnis von Primär- und Sekundärwindungszahl bestimmt. Den klassischen Aufbau eines Durchsteck-Stromwandlers ist in der folgenden Abbildung links dargestellt.

Ein weiterer klassischer Typ ist der **Wickelstromwandler**. Bei diesem Wandlertyp ist die Primärwicklung eine stromdurchflossene Leitung, die auf der Primärseite um den Ringkern gewickelt wird. Die Primärwindungszahl ist dabei > 1 , aber kleiner als die Sekundärwindungszahl. Das Prinzip ist in der folgenden Abbildung rechts dargestellt.

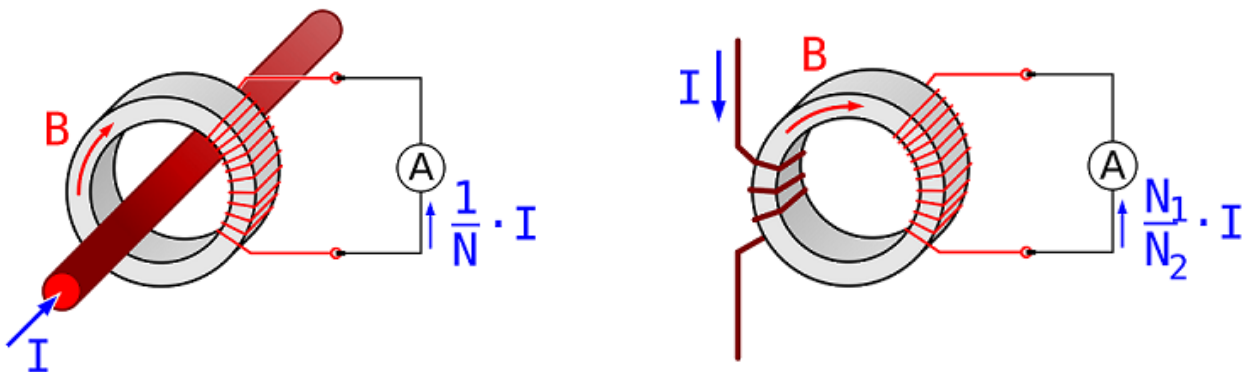


Abb. 2: Links: Prinzip eines Durchsteckstromwandlers; Rechts: Prinzip eines Wickelstromwandlers

⚠ WARNUNG

Gefährliche Spannungen bei nicht angeschlossener Sekundärseite

Die Sekundärwicklung muss an ein Strommessgerät angeschlossen oder kurzgeschlossen sein, da ansonsten hohe Kernverluste oder gefährliche Spannungen auf der Sekundärseite auftreten können.

- Vor einem Austausch der Messelektronik im Sekundärkreis ist der Stromwandler also an seinen Sekundäranschlüssen kurzzuschließen.



Erdung von Sekundärklemmen

Gemäß DIN VDE 0141 (01/2000) Absatz 5.3.4, sind Strom- und Spannungswandler für Nennspannungen ab $U_m = 3,6 \text{ kV}$ sekundärseitig zu erden. Bei Niederspannung ($U_m \leq 1,2 \text{ kV}$) kann eine Erdung entfallen, sofern die Wandlergehäuse über keine großflächig berührbaren Metallflächen verfügen.

Kleinsignalwandler mit Sekundärspannung

In Kleinsignalwandlern wird der transformierte Sekundärstrom des Stromwandlers über einen niederohmigen Messwiderstand R_M in ein Spannungssignal gewandelt. Die Eingangsimpedanz R_V der angeschlossenen Spannungselektronik ist dabei hochohmig auszuführen und sorgt damit für eine vernachlässigbar kleine Beeinflussung der Messgenauigkeit.

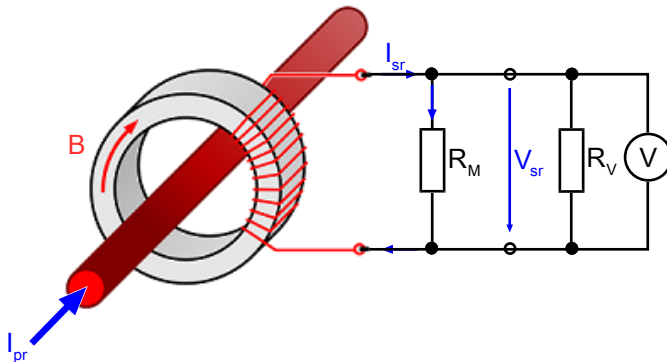


Abb. 3: Prinzip eines Durchsteckstromwandlers mit sekundärem Spannungssignal

Durch den Niederohmigen Messwiderstand werden gefährliche Offenspannungen vermieden, sodass das Kurzschließen der Sekundäranschlüsse entfällt.

2.2.2 Kennwerte und Berechnung

Prinzipiell entsprechen der Aufbau, und damit auch die Berechnung, einem normalen Transformator. Die grundsätzliche Beziehung von Ein- und Ausgangsstrom ergibt sich über das Verhältnis der Windungszahl N von Primär- und Sekundärseite. Ein wichtiger Kennwert bei der Auslegung eines Stromwandlers ist daher das Wandlerverhältnis.

$$I_{\text{Aus}} = N_1/N_2 \cdot I_{\text{Ein}}$$

2.2.3 Technische Begriffe von Stromwandlern

Begriff	Erklärung
Primärer Bemessungsstrom I_{pr} (alternatives Formelzeichen I_N)	Wert des Bemessungsstroms auf der Primärseite
Sekundärer Bemessungsstrom I_{sr}	Wert des Bemessungsstroms auf der Sekundärseite
Sekundärsignal	Bei Kleinsignal-Wandlern wird mittels interner Bürde ein Spannungssignal im mV-Bereich ausgegeben (z. B. 333 mV).
Bemessungsleistung S_r	Wert der Scheinleistung (in [VA]), die der Wandler bei sekundärem Bemessungsstrom und Bemessungsbürde an den Sekundärkreis abgeben kann
Bemessungsfrequenz f_R	Wert der Bemessungsfrequenz
Genauigkeitsklasse	Angabe, dass die Messabweichungen unter vorgeschriebenen Anwendungsbedingungen innerhalb festgelegter Grenzen liegen.
Bemessungsisolationspegel U_m	Höchste Spannung; Effektivwert der höchsten Leiter-Leiter-Spannung, für die ein Messwandler im Hinblick auf seine Isolation bemessen ist Angegeben ist der Wert des Bemessungsisolationspegels in 3 Werten: 1. maximaler Wert der Leiter-Leiterspannung für den die Isolation der Wandler ausgelegt ist; 2. Wert der Nennstehwechselspannung (50 Hz, 1 min), mit welcher die Isolationssicherheit der Geräte geprüft wird 3. Wert des Stoßspannungspegels (diese Angabe ist hier meist unbelegt, da gemäß IEC 61869/1 erst für Wandler mit einer Leiter-Leiterspannung von $> 1,2$ kV eine Angabe vorgeschrieben ist)
Überstrom-Begrenzungsfaktor (FS)	Verhältnis des Bemessungs-Begrenzungsstromes zum primären Bemessungsstrom.
Thermischer Bemessungs-Dauerstrom I_{cth}	Wert des Dauerstromes in der Primärwicklung, bei dem die Übertemperatur den in der Norm festgelegten Wert nicht überschreitet, wobei die Sekundärwicklung mit der Bemessungsbürde belastet ist.
Thermischer Bemessungs-Kurzzeitstrom I_{th}	Wert des Kurzzeitstroms für eine begrenzte Zeit in der Primärwicklung, bei dem die Übertemperatur den in der Norm festgelegten Wert nicht überschreitet, wobei die Sekundärwicklung mit der Bemessungsbürde belastet ist.
Bemessungs-Stoßstrom I_{dyn}	Maximaler Wert des primären Stromes, dessen elektromagnetische Kraftwirkung keine elektrische und mechanische Beschädigung am Stromwandler bei kurzgeschlossener Sekundärwicklung hervorruft.
„Offenspannung“ von Kleinsignalstromwandlern	Aufgrund des niederohmigen Messwiderstandes entsteht bei Kleinsignalwandlern keine gefährliche „Offenspannung“. Das Kurzschließen der Sekundärklemmen ist daher nicht erforderlich.
„Offenspannung“ von klassischen Stromwandlern (z. B. SCT-Wandler mit 1 A und 5 A Sekundärsignal)	WARNUNG Stromwandler, welche nicht direkt mit einem Verbraucher beschaltet werden, müssen aus Sicherheitsgründen sekundärseitig kurzgeschlossen werden! Ein sekundärseitig offen betriebener Stromwandler induziert an seinen Sekundärklemmen sehr hohe Scheitelspannungswerte. Die Beträge dieser Spannungen können, abhängig von der Dimensionierung des Stromwandlers, Werte bis zu einigen Kilovolt erreichen und stellen somit eine Gefahr für Personen und die Funktionssicherheit des Wandlers dar. Aus Sicherheitsgründen, sowie zur Vermeidung einer im sekundärseitigen Offenbetrieb eintretenden Magnetisierung des Kerneisens, soll ein Offenbetrieb generell vermieden werden.
Erdung von Sekundärklemmen	Gemäß DIN VDE 0141 (01/2000) Absatz 5.3.4, sind Strom- und Spannungswandler für Nennspannungen ab $U_m = 3,6$ kV sekundärseitig zu erden. Bei Niederspannung ($U_m \leq 1,2$ kV) kann eine Erdung entfallen, sofern die Wandlergehäuse über keine großflächig berührbaren Metallflächen verfügen.

2.2.4 Fluxgate-Strommesstechnologie

Prinzip der Fluxgate-Strommesstechnologie

Während alle SCT-Wandler außer den SCT5xxx auf dem oben beschriebenen Trafoprinzip basieren, ist die Technologie der allstromsensitiven Differenzstromwandler eine grundlegend andere.

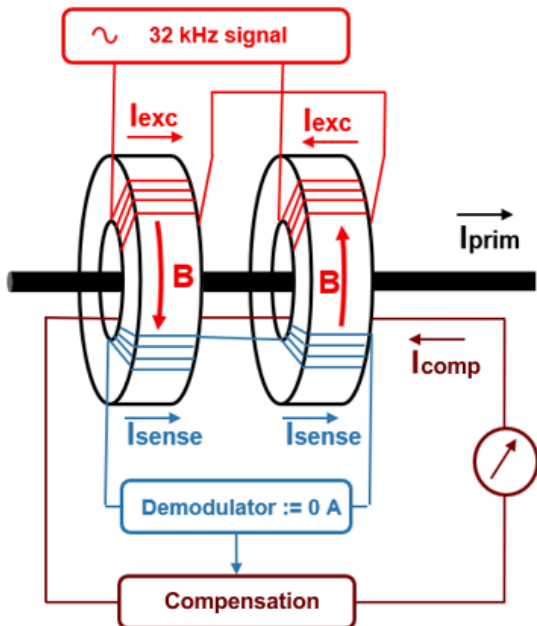


Abb. 4: Prinzip Fluxgate Strommesstechnologie

Das Messprinzip der SCT5xxx beruht auf einer Differenzstrommessung von zwei gegensätzlich erregten Kernen im Wandler. Dazu werden beide Kerne mit einer Erregerwicklung (rot) mit einem intern erzeugten 32 kHz Signal in Sättigung gebracht, wobei der erste Kern im positiven und der zweite in den negativen Bereich der y-Achse gefahren wird (s. Abb.)

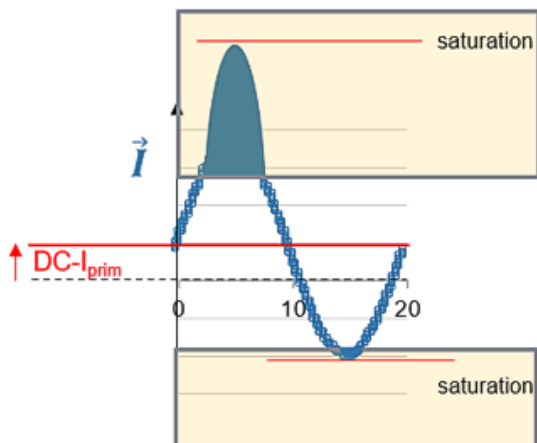


Abb. 5: Charakteristik Fluxgate-Strommesstechnologie

Die Detektionswicklung misst nun den induzierten Strom der Erregerwicklung (blau).

Ist der Messstrom $I_{\text{prim}} = 0$, so werden auch 0 A gemessen, da kein Kompensationsstrom zum Ausgleich generiert wird.

Ist der Messstrom I_{prim} ungleich 0, wird ein Kompensationsstrom durch beide Kerne generiert, der das Missverhältnis der Magnetischen Flussdichte B in Kern 1 und Kern 2 wieder kompensiert. Durch die Kompensation ist I_{sense} wieder 0.

Der gemessene Kompensationsstrom gibt Auskunft über den zu messenden Strom I_{prim} .

Dies einschließlich einer festen Erregerfrequenz führt zu einer verbesserten Genauigkeit und Stabilität.

Allgemeine Beschreibung der Fluxgate-Strommesstechnologie

Die SCT-Baureihe SCT5xxx wird zur Überwachung von Differenzströmen in elektrischen Energieversorgungssystemen eingesetzt, die ohne eine schnelle Systemabschaltung auskommen. Der SCT5xxx des Typs B/B+ kann Gleich- und Wechselfehlerströme bei Frequenzen von bis zu 100 kHz messen.

Das macht diesen Differenzstromwandler kompatibel mit einer Vielzahl von industriellen Anwendungen, Lasten und Stromquellen. Mit seinen vom Benutzer wählbaren Einstellungen bietet diese Baureihe eine flexible Plattform für die Differenzstrommessung, die für jede mögliche Anwendung geeignet ist, sowohl zum Zeitpunkt der Planung der Industrieanlage als auch bei Erweiterungen mit neuen modernen Lasten, die mit Gleichspannungen oder hohen Schaltfrequenzen arbeiten, die die Menge an Ableitstrom im System erhöhen.

Die SCT5xxx verfügen über einen analogen 4 - 20 mA-Ausgang, der den Echtzeit-Effektivwert (TRMS) des gemessenen Fehlerstroms für die Anbindung an z. B. eine SPS darstellt. Zusätzlich kann ein potentialfreier Relaisausgang (NO / NC) mit frei wählbarer Fehlerstromgrenze zur Warnung oder sogar zur Systemabschaltung verwendet werden, wenn der TRMS-Fehlerstrommesswert den voreingestellten Wert überschritten hat. Der Status des Relaisausgangs wird auf eine LED zur visuellen Anzeige am Gerät selbst repliziert. Ein eingebauter Testtaster und ein externer Testasteneingang sind für die regelmäßige Prüfung des SCT5xxx gemäß den geltenden Produktnormen vorgesehen.

Hinweis Für die Stromversorgung des SCT5xxx sollte nur eine einzige 24 Vdc-Stromversorgung vorgesehen werden.

2.3 Produktkategorien SCTxxxx-Stromwandler

Aufschlüsselung der Typenbezeichnung SCT-Stromwandler

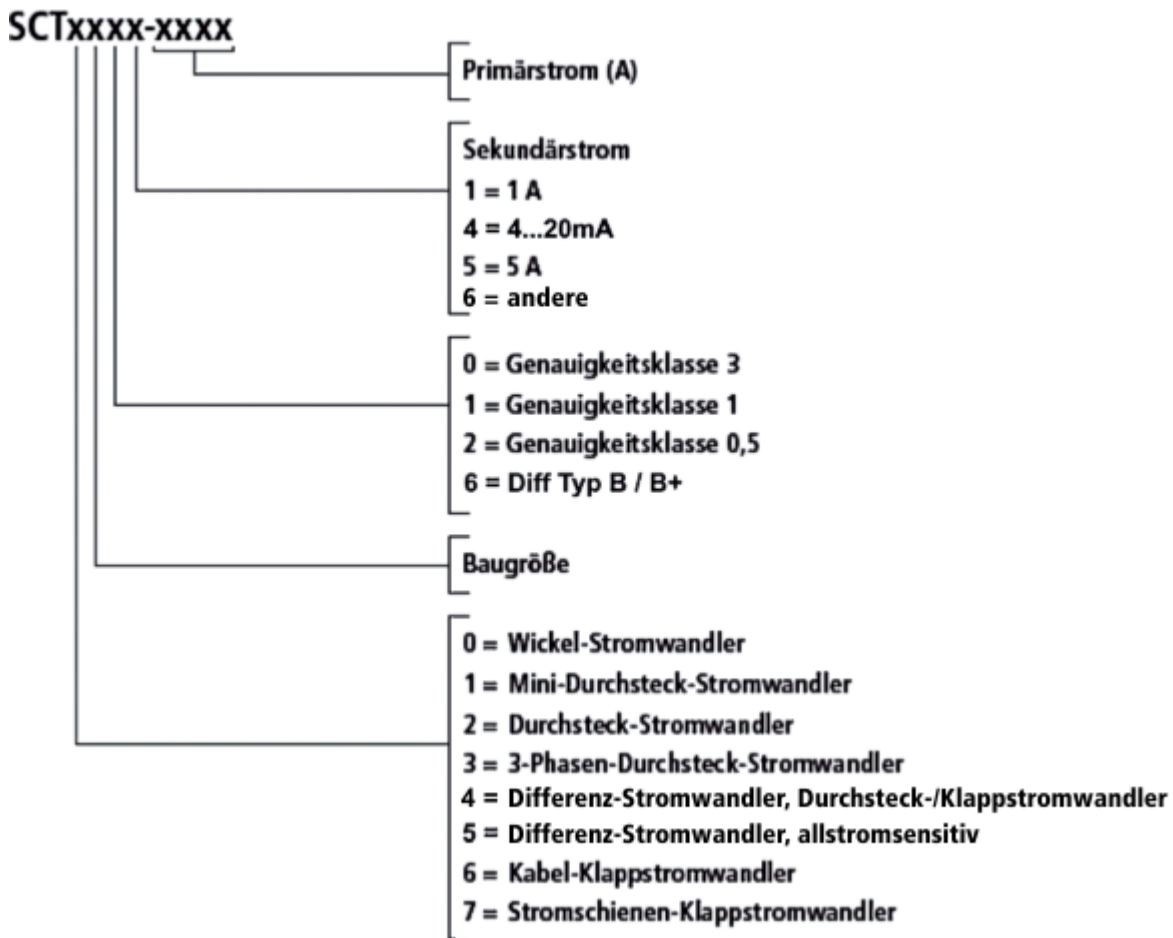


Abb. 6: Bezeichnungsschlüssel SCT-Stromwandler

Wickel-Stromwandler



Abb. 7: SCT0xxx

Um die Leistungsübertragung zu gewährleisten, benötigen Stromwandler mit sinkenden primären Nennströmen ein entsprechend großes Messkernvolumen. Die Abmessungen von Standard-Stromwandlern würden auf Grundlage dieses physikalischen Prinzips schnell an ihre Grenzen stoßen. Die Wickel-Stromwandler SCT0xxx mit galvanischer Trennung sind speziell für diese niedrigen primären Nennströme ausgelegt und kommen bei entsprechenden Applikationen zum Einsatz.

Wickel-Stromwandler	
<u>SCT0111</u>	Genauigkeitsklasse 1, Primärstrom 0...1 A AC bis 0...30 A AC, Sekundärstrom 1 A AC
<u>SCT0121</u>	Genauigkeitsklasse 0,5, Primärstrom 0...1 A AC bis 0...30 A AC, Sekundärstrom 1 A AC

Mini-Durchsteck-Stromwandler

Abb. 8: SCT1xxx

Der Mini-Durchsteck-Stromwandler SCT1111 kann platzsparend mittels Schnappbefestigung auf einer DIN-Hutschiene positioniert werden und eignet sich damit für Messungen auf engsten Bauräumen, z. B. direkt in der Unterverteilung. Dabei werden zwei Stromwandler auf die Hutschiene aufgerastet, der dritte Stromwandler wird auf die befestigten Stromwandler aufgesteckt. Der Anschluss wird über entnehmbare picoMAX®-Steckverbinder hergestellt, was eine Vorverdrahtung ermöglicht.

Mini-Durchsteck-Stromwandler	
<u>SCT1111</u>	Genauigkeitsklasse 1, Primärstrom 0...32 A AC bis 0...64 A AC, Sekundärstrom 1 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 7,6 mm (Baugröße 1)

Durchsteck-Stromwandler

Abb. 9: SCT2xxx

Die Baureihe SCT2xxx bietet eine große Auswahl an Durchsteck-Stromwandlern für Primärströme von 60 bis 2500 A in sechs Baugrößen und zwei Genauigkeitsklassen. Die innovative schraublose Anschluss Technik für massive und flexible Leiter ist zeitsparend - Aderendhülsen können hierbei entfallen.

Durchsteck-Stromwandler	
<u>SCT2111</u>	Genauigkeitsklasse 1, Primärstrom 0...60 A AC bis 0...500 A AC, Sekundärstrom 1 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 25,7 mm (Baugröße 1)
<u>SCT2121</u>	Genauigkeitsklasse 0,5, Primärstrom 0...125 A AC bis 0...600 A AC, Sekundärstrom 1 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 25,7 mm (Baugröße 1)
<u>SCT2211</u>	Genauigkeitsklasse 1, Primärstrom 0...600 A AC / 750 A AC, Sekundärstrom 1 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 31,8 mm (Baugröße 2)
<u>SCT2221</u>	Genauigkeitsklasse 0,5, Primärstrom 0...600 A AC / 750 A AC, Sekundärstrom 1 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 31,8 mm (Baugröße 2)
<u>SCT2311</u>	Genauigkeitsklasse 1, Primärstrom 0...800 A AC / 1000 A AC, Sekundärstrom 1 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 43,7 mm (Baugröße 3)
<u>SCT2321</u>	Genauigkeitsklasse 0,5, Primärstrom 0...800 A AC / 1000 A AC, Sekundärstrom 1 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 43,7 mm (Baugröße 3)
<u>SCT2411</u>	Genauigkeitsklasse 1, Primärstrom 0...1250 A AC / 1500 A AC, Sekundärstrom 1 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 43,7 mm (Baugröße 4)
<u>SCT2421</u>	Genauigkeitsklasse 0,5, Primärstrom 0...1250 A AC / 1500 A AC, Sekundärstrom 1 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 43,7 mm (Baugröße 4)
<u>SCT2515</u>	Genauigkeitsklasse 1, Primärstrom 0...2000 A AC, Sekundärstrom 5 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 54,7 mm (Baugröße 5)
<u>SCT2525</u>	Genauigkeitsklasse 0,5, Primärstrom 0...2000 A AC, Sekundärstrom 5 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 54,7 mm (Baugröße 5)
<u>SCT2615</u>	Genauigkeitsklasse 1, Primärstrom 0...2500 A AC, Sekundärstrom 5 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 70 mm (Baugröße 6)
<u>SCT2625</u>	Genauigkeitsklasse 0,5, Primärstrom 0...2500 A AC, Sekundärstrom 5 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 70 mm (Baugröße 6)

3-Phasen-Durchsteck-Stromwandler



Abb. 10: SCT3xxx

Die kompakten 3-Phasen-Durchsteck-Stromwandler SCT3xxx zur direkten Montage unterhalb der gängigen Leistungsschalter messen Primärströme von 3 x 50 bis 3 x 600 A, bei Sekundärströmen von 1 oder 5 A. Die SCT3xxx-Reihe ist durchgängig in Genauigkeitsklasse 1 verfügbar und wird durch die Stromwandler SCT3121-0125 und SCT3121-0150 in Genauigkeitsklasse 0,5 ergänzt.

3-Phasen-Durchsteck-Stromwandler	
<u>SCT3111</u>	Genauigkeitsklasse 1, Primärstrom 3 x 0...50 A AC bis 3 x 0...150 A AC, Sekundärstrom 1 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 13,5 mm (Baugröße 1)
<u>SCT3121</u>	Genauigkeitsklasse 0,5, Primärstrom 3 x 0...125 A AC / 3 x 0...150 A AC, Sekundärstrom 1 A, Max. Durchmesser Rundleiter 13,5 mm (Baugröße 1)
<u>SCT3215</u>	Genauigkeitsklasse 1, Primärstrom 3 x 0...100 A AC bis 3 x 0...250 A AC, Sekundärstrom 5 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 18 mm (Baugröße 2)
<u>SCT3315</u>	Genauigkeitsklasse 1, Primärstrom 3 x 0...250 A AC bis 3 x 0...600 A AC, Sekundärstrom 5 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 22 mm (Baugröße 3)

Differenzstromwandler, Typ A, Differenzstrommessung

Die Differenzstromwandler SCT4xxx wurden für die Erfassung von Differenzströmen (Erdfehlerströmen) Typ A konzipiert. Eine Differenzstrommessung kann bereits sehr geringe Fehlerströme als auch diverse Ableitströme detektieren. Um diese voneinander trennen zu können, ist eine kontinuierliche Überwachung notwendig. Hiermit lassen sich Änderungen frühzeitig erkennen, die ein Hinweis auf degenerierende Isolation sein können. Somit ermöglichen die Differenzstromwandler SCT4xxx eine zustandsbasierte Wartung und ersparen dem Betreiber erhöhte Kosten bisheriger blinder Wartungsintervalle.

Durchsteck-Stromwandler für Differenzstrommessung	
<u>SCT4116-0025</u>	Genauigkeitsklasse 1, Primärer Bem.-Differenzstrom 20 mA ... 25 A AC, Typ A Sekundärer Bem.-Differenzstrom: 0,0417 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 20 mm (Baugröße 1)
<u>SCT4216-0025</u>	Genauigkeitsklasse 1, Primärer Bem.-Differenzstrom 20 mA ... 25 A AC, Typ A Sekundärer Bem.-Differenzstrom: 0,0417 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 35 mm (Baugröße 2)
<u>SCT4316-0025</u>	Genauigkeitsklasse 1, Primärer Bem.-Differenzstrom 20 mA ... 25 A AC, Typ A Sekundärer Bem.-Differenzstrom: 0,0417 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 60 mm (Baugröße 3)
<u>SCT4416-0025</u>	Genauigkeitsklasse 1, Primärer Bem.-Differenzstrom 20 mA ... 25 A AC, Typ A Sekundärer Bem.-Differenzstrom: 0,0417 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 120 mm (Baugröße 4)



Abb. 11: SCT41xx, SCT42xx, SCT43xx, SCT44xx

Klappstromwandler für Differenzstrommessung	
<u>SCT4616-0018</u>	Genauigkeitsklasse 1, Primärer Bem.-Differenzstrom 20 mA ... 18 A AC, Typ A Sekundärer Bem.-Differenzstrom: 0,0167 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 20 mm (Baugröße 1)
<u>SCT4716-0018</u>	Genauigkeitsklasse 1, Primärer Bem.-Differenzstrom 20 mA ... 18 A AC, Typ A Sekundärer Bem.-Differenzstrom: 0,0167 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 50 mm (Baugröße 2)
<u>SCT4816-0018</u>	Genauigkeitsklasse 1, Primärer Bem.-Differenzstrom 20 mA ... 18 A AC, Typ A Sekundärer Bem.-Differenzstrom: 0,0167 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 80 mm (Baugröße 3)



Abb. 12: SCT46xx, SCT47xx, SCT48xx

Durchsteck-Stromwandler für Differenzstrommessung

Abb. 13: SCT5xxx

Die zunehmende Verbreitung von Gleichstromlasten (z. B. LED-Beleuchtung, Gleichstrom-Motorantriebe, 48-V-Gleichstrom-Bussysteme usw.), dezentraler Gleichstromerzeugung (z. B. PV-Anlagen, USV, Batterien usw.) sowie Hochfrequenzumrichtern (z. B. SMPS, Motorantriebe usw.) in industriellen Umgebungen macht es zunehmend schwieriger, Isolationsfehler mit herkömmlichen Stromwandlern, die für AC 50/60 Hz mit begrenzter Messbandbreite ausgelegt sind, zuverlässig zu messen.

Hier können Differenzstromwandler der SCT5xxx- Baureihe eingesetzt werden. Die Überwachung von Fehlerströmen mit der SCT5xxx in Echtzeit in einem Stromversorgungssystem eröffnet die Möglichkeit, den Zustand der elektrischen Isolierung auf der Grundlage des tatsächlich gemessenen Wertes zu bewerten, damit die langfristige Entwicklung des Fehlerstromwertes für die Planung der Wartung genutzt werden kann, um eine um eine signifikante Verschlechterung der Isolierung zu erkennen.

Auf diese Weise können die Fehlerstrommonitore (SCT5xxx), die in einem zustandsorientierten Überwachungsschema Industrie 4.0-Standards eingesetzt werden, eine frühzeitige Fehlererkennung und die Verfügbarkeit des Stromnetzes zu wesentlich geringeren Kosten als regelmäßige, teure und zeitaufwändige Hochspannungsisolationsprüfungen gewährleisten.

Durchsteck-Stromwandler für Differenzstrommessung

SCT5564	Messbereiche 400 mA / 2 A, Typ B / B+, Wandleröffnung 70 mm
---------	---

Kabel-Klappstromwandler



Abb. 14: SCT6xxx

Das teilbare Messsystem der Kabel-Klappstromwandler SCT6xxx ermöglicht die flexible Nachrüstung ohne Auftrennen der Primärleiter. Sie eignen sich durch den minimalen Montageaufwand für den Einsatz an schwer zugänglichen Stellen oder bei begrenztem Platzangebot. Vier Baugrößen stehen zur Auswahl. Die Genauigkeitsklasse 3 ist für Primärströme von 60 bis 150 A geeignet, Genauigkeitsklasse 1 für 200 bis 1000 A.

Kabel-Klappstromwandler	
SCT6101	Genauigkeitsklasse 3, Primärstrom 0...60 A AC bis 0...150 A AC, Sekundärstrom 1 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 18,5 mm (Baugröße 1)
SCT6311	Genauigkeitsklasse 1, Primärstrom 0...200 A AC / 0...250 A AC, Sekundärstrom 1 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 18,5 mm (Baugröße 3)
SCT6321	Genauigkeitsklasse 0,5, Primärstrom 0...200 A AC / 0...250 A AC, Sekundärstrom 1 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 18,5 mm (Baugröße 3)
SCT6411	Genauigkeitsklasse 1, Primärstrom 0...300 A AC bis 0...500 A AC, Sekundärstrom 1 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 27,9 mm (Baugröße 4)
SCT6421	Genauigkeitsklasse 0,5, Primärstrom 0...400 A AC / 0...500 A AC, Sekundärstrom 1 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 27,9 mm (Baugröße 4)
SCT6615	Genauigkeitsklasse 1, Primärstrom 0...600 A AC / 0...750 A AC, Sekundärstrom 5 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 42,4 mm (Baugröße 6)
SCT6625	Genauigkeitsklasse 0,5, Primärstrom 0...600 A AC / 0...750 A AC, Sekundärstrom 5 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 42,4 mm (Baugröße 6)
SCT6715	Genauigkeitsklasse 1, Primärstrom 0...800 A AC / 0...1000 A AC, Sekundärstrom 5 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 2 x 42,4 mm (Baugröße 7)
SCT6725	Genauigkeitsklasse 0,5, Primärstrom 0...800 A AC / 0...1000 A AC, Sekundärstrom 5 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 2 x 42,4 mm (Baugröße 7)

Stromschienen-Klappstromwandler



Abb. 15: SCT71xx

Die Stromschienen-Klappstromwandler SCT7xxx für Primärströme bis zu 5000 A können, wie die SCT6xxx-Reihe, nachträglich an bestehenden Anlagen ohne großen Montageaufwand installiert werden. Ab 500 A kann für jeden Primärstrom zwischen Genauigkeitsklasse 0,5 und 1 gewählt werden. Die Stromwandler SCT7105-0100 und SCT7105-200 unterstützen Genauigkeitsklasse 3.

Stromschienen-Klappstromwandler	
SCT7105	Genauigkeitsklasse 3, Primärstrom 0...100 A AC / 0...200 A AC, Sekundärstrom 5 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 20 mm (Baugröße 1)
SCT7115	Genauigkeitsklasse 1, Primärstrom 0...200 A AC / 0...450 A AC, Sekundärstrom 5 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 20 mm (Baugröße 1)
SCT7125	Genauigkeitsklasse 0,5, Primärstrom 0...400 A AC, Sekundärstrom 5 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 20 mm (Baugröße 1)
SCT7215	Genauigkeitsklasse 1, Primärstrom 0...500 A AC / 0...600 A AC, Sekundärstrom 5 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 50 mm (Baugröße 2)
SCT7225	Genauigkeitsklasse 0,5, Primärstrom 0...500 A AC / 0...600 A AC, Sekundärstrom 5 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 50 mm (Baugröße 2)
SCT7315	Genauigkeitsklasse 1, Primärstrom 0...750 A AC bis 0...1500 A AC, Sekundärstrom 5 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 80 mm (Baugröße 3)
SCT7325	Genauigkeitsklasse 0,5, Primärstrom 0...750 A AC bis 0...1500 A AC, Sekundärstrom 5 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 80 mm (Baugröße 3)
SCT7415	Genauigkeitsklasse 1, Primärstrom 0...1500 A AC bis 0...5000 A AC, Sekundärstrom 5 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 80 mm (Baugröße 4)
SCT7425	Genauigkeitsklasse 0,5, Primärstrom 0...1500 A AC bis 0...5000 A AC, Sekundärstrom 5 A AC, Max. Durchmesser Rundleiter 80 mm (Baugröße 4)

2.4 Hinweise zur Klassengenauigkeit von Stromwandlern

Stromwandler werden entsprechend ihrer Genauigkeit in Klassen eingeteilt. Die Beckhoff Stromwandler sind je nach Produktkategorie in den Norm-Genauigkeitsklassen 0,5; 1 und 3 erhältlich. Die Klassenbezeichnung entspricht einer Fehlerkurve hinsichtlich Stromamplituden- und Winkelfehler. Beckhoff Stromwandler sind normenkonform zur IEC 61869.

Die Genauigkeitsklassen von Stromwandlern sind auf den Bemessungsstrom bezogen. Werden Stromwandler mit einem im Bezug zum Bemessungsstrom geringen Strom betrieben, sinkt die Messgenauigkeit. Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Fehlergrenzwerte unter Berücksichtigung der Bemessungsstromwerte:

Prozentualer Stromfehler ($\pm$) bei prozentualem Anteil des Betriebsstroms zum Bemessungsstrom						
I/I_N [%]		5 %	20 %	50 %	100 %	120 %
Genauigkeitsklasse	0,5	1,5 %	0,75 %	-	0,5 %	0,5 %
	1	3,0 %	1,5 %	-	1,0 %	1,0 %
	3	-	-	3 %	-	3 %

Phasenverschiebung/Fehlwinkel ($\pm$) bei prozentualem Anteil des Betriebsstroms zum Bemessungsstrom											
		Minuten [']					Grad				
I/I_N [%]		5 %	20 %	50 %	100 %	120 %	5 %	20 %	50 %	100 %	120 %
Genauigkeitsklasse	0,5	90'	45'	-	30'	30'	1,5°	0,75°	-	0,5°	0,5°
	1	180'	90'	-	60'	60'	3°	1,5°	-	1°	1°
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Die nachfolgende Grafik zeigt die Fehlergrenzwerte unter Berücksichtigung der Bemessungsstromwerte für die Genauigkeitsklassen.

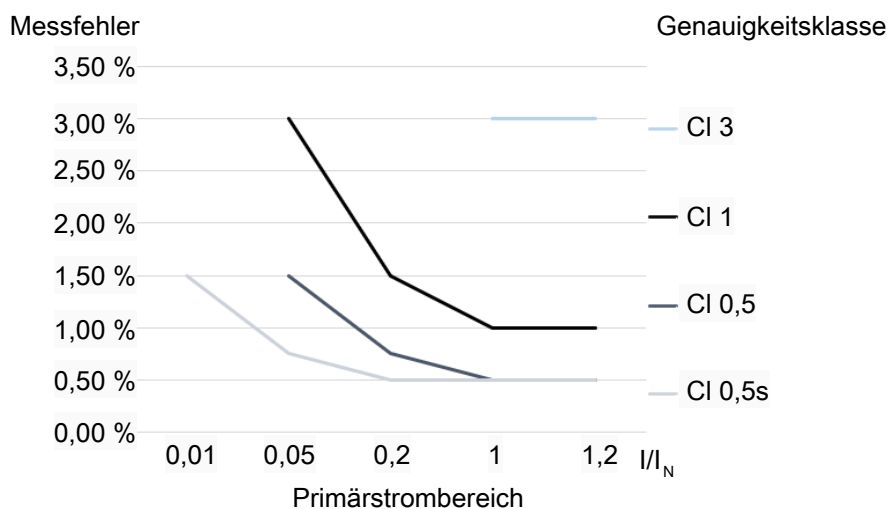


Abb. 16: Kennlinien Genauigkeitsklassen/Primärstrom

Wandler-Bebürdung

Um die optimale Genauigkeit des Wandlers zu nutzen, müssen Sie bei Ihrer Applikation durch die Verkabelung zwischen Wandler und Messklemme für eine passende Wandler-Bebürdung sorgen. Dies geschieht durch die Verwendung von 0,25 bis 1,0-facher Bemessungsleistung des Wandlers. Durch zusätzliche Widerstände im Sekundärpfad lassen sich Wandler und Messklemme aufeinander anpassen.

3 Technische Daten

3.1 SCT4116-0025 | Durchsteck-Stromwandler, Differenzstrom Typ A, 25 A AC, Baugröße 1

Elektrische Daten	SCT4116-0025
Primärer Bem.-Differenzstrom $I_{\Delta N}$	25 A
Sekundärer Bem.-Differenzstrom	0,0417 A
Messbereich	0,02 ... 25 A
Übersetzungsverhältnis	1:600
Arbeitsfrequenz-Bereich	30 Hz ... 3 kHz
Bemessungsspannung	800 V
Bemessungsstoßspannung	8 kV
Bemessungsbürde:	100 Ω
Einsatzbedingungen	SCT4116-0025
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb	-10...+70 °C
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung	-25 ... +70 °C
Verschmutzungsgrad	III
Schutzart	Gehäuse: IP 40; Klemmen: IP 20
Allgemeine Daten	SCT4116-0025
Max. Durchmesser Leiterdurchführung Primärleiter (Rundleiter)	20 mm
Anschlusstechnik sekundär	CAGE CLAMP® **)
Baugröße	1
Abmessungen (B x H x T)	82 mm x 62,9 mm x 30 mm
Gewicht	ca. 145 g
Montagezubehör zur Befestigung auf 35 mm-Hutschiene	ZB8201-0410
Normen und Bestimmungen	SCT4116-0025
Zulassungen/Kennzeichnungen *)	CE
Normen/Bestimmungen	IEC 60664-1 / IEC 60664-3

*) Real zutreffende Zulassungen/Kennzeichnungen siehe seitliches Typenschild (Produktbeschriftung).

**) Max. Leitungslänge Primärleitung: 10 m

Abmessungen SCT4116-0025, Baugröße 1

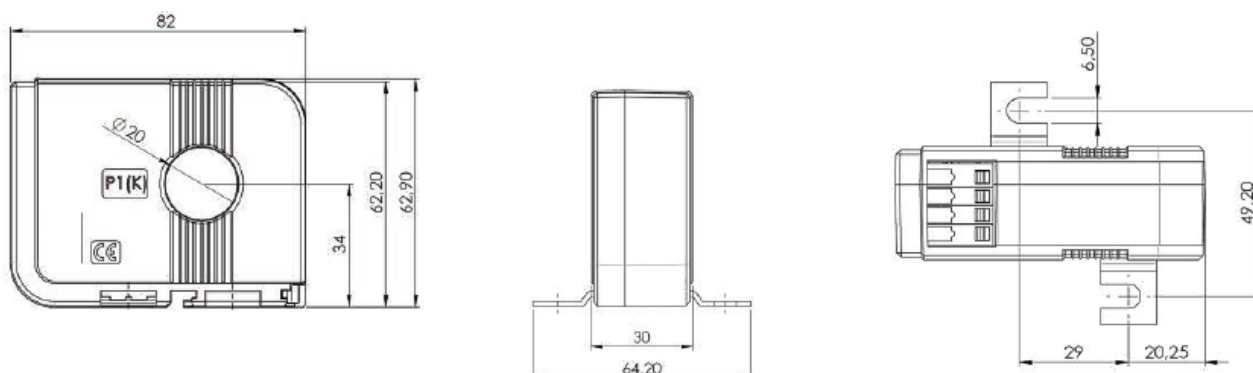


Abb. 17: Abmessungen SCT4116-0025, alle Angaben in mm

3.2 SCT4216-0025 | Durchsteck-Stromwandler, Differenzstrom Typ A, 25 A AC, Baugröße 2

Elektrische Daten	SCT4216-0025
Primärer Bem.-Differenzstrom $I_{\Delta N}$	25 A
Sekundärer Bem.-Differenzstrom	0,0417 A
Messbereich	0,02 ... 25 A
Übersetzungsverhältnis	1:600
Arbeitsfrequenz-Bereich	30 Hz ... 3 kHz
Bemessungsspannung	800 V
Bemessungsstoßspannung	8 kV
Bemessungsbürde:	100 Ω

Einsatzbedingungen	SCT4216-0025
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb	-10...+70 °C
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung	-25 ... +70 °C
Verschmutzungsgrad	III
Schutzart	Gehäuse: IP 40; Klemmen: IP 20

Allgemeine Daten	SCT4216-0025
Max. Durchmesser Leiterdurchführung Primärleiter (Rundleiter)	35 mm
Anschluss technik sekundär	CAGE CLAMP ® **)
Baugröße	2
Abmessungen (B x H x T)	104,5 mm x 86,5 mm x 30 mm
Gewicht	ca. 240 g
Montagezubehör zur Befestigung auf 35 mm-Hutschiene	ZB8201-0410

Normen und Bestimmungen	SCT4216-0025
Zulassungen/Kennzeichnungen *)	CE
Normen/Bestimmungen	IEC 60664-1 / IEC 60664-3

*) Real zutreffende Zulassungen/Kennzeichnungen siehe seitliches Typenschild (Produktbeschriftung).

**) Max. Leitungslänge Primärleitung: 10 m

Abmessungen SCT4216-0025, Baugröße 2

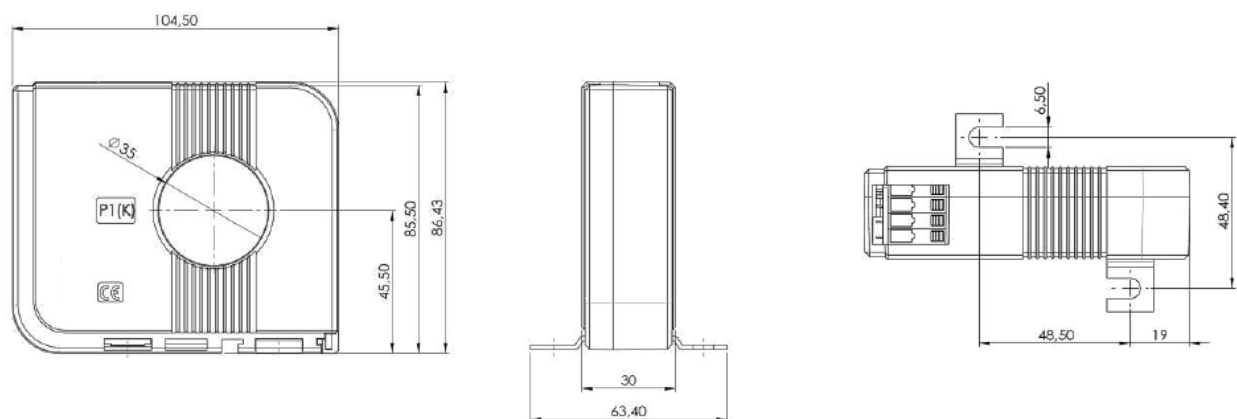


Abb. 18: Abmessungen SCT4216-0025, alle Angaben in mm

3.3 SCT4316-0025 | Durchsteck-Stromwandler, Differenzstrom Typ A, 25 A AC, Baugröße 3

Elektrische Daten	SCT4316-0025
Primärer Bem.-Differenzstrom $I_{\Delta N}$	25 A
Sekundärer Bem.-Differenzstrom	0,0417 A
Messbereich	0,02 ... 25 A
Übersetzungsverhältnis	1:600
Arbeitsfrequenz-Bereich	30 Hz ... 3 kHz
Bemessungsspannung	800 V
Bemessungsstoßspannung	8 kV
Bemessungsbürde:	100 Ω

Einsatzbedingungen	SCT4316-0025
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb	-10...+70 °C
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung	-25 ... +70 °C
Verschmutzungsgrad	III
Schutzart	Gehäuse: IP 40; Klemmen: IP 20

Allgemeine Daten	SCT4316-0025
Max. Durchmesser Leiterdurchführung Primärleiter (Rundleiter)	60 mm
Anschluss technik sekundär	CAGE CLAMP ® **)
Baugröße	3
Abmessungen (B x H x T)	135 mm x 177 mm x 37 mm
Gewicht	ca. 390 g
Montagezubehör zur Befestigung auf 35 mm-Hutschiene	ZB8201-0430

Normen und Bestimmungen	SCT4316-0025
Zulassungen/Kennzeichnungen *)	CE
Normen/Bestimmungen	IEC 60664-1 / IEC 60664-3

*) Real zutreffende Zulassungen/Kennzeichnungen siehe seitliches Typenschild (Produktbeschriftung).

**) Max. Leitungslänge Primärleitung: 10 m

Abmessungen SCT4316-0025, Baugröße 3

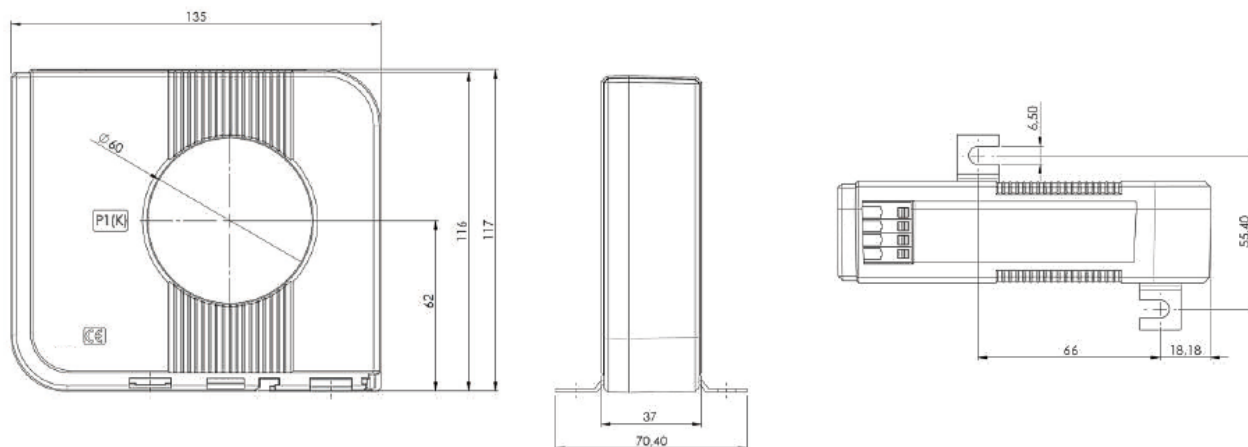


Abb. 19: Abmessungen SCT4316-0025, alle Angaben in mm

3.4 SCT4416-0025 | Durchsteck-Stromwandler, Differenzstrom Typ A, 25 A AC, Baugröße 4

Elektrische Daten	SCT4416-0025
Primärer Bem.-Differenzstrom $I_{\Delta N}$	25 A
Sekundärer Bem.-Differenzstrom	0,0417 A
Messbereich	0,02 ... 25 A
Übersetzungsverhältnis	1:600
Arbeitsfrequenz-Bereich	30 Hz ... 3 kHz
Bemessungsspannung	800 V
Bemessungsstoßspannung	8 kV
Bemessungsbürde:	100 Ω

Einsatzbedingungen	SCT4416-0025
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb	-10...+70 °C
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung	-25 ... +70 °C
Verschmutzungsgrad	III
Schutzart	Gehäuse: IP 40; Klemmen: IP 20

Allgemeine Daten	SCT4416-0025
Max. Durchmesser Leiterdurchführung Primärleiter (Rundleiter)	120 mm
Anschluss technik sekundär	CAGE CLAMP ® **)
Baugröße	4
Abmessungen (B x H x T)	210 mm x 191,5 mm x 63,4 mm
Gewicht	ca. 950 g
Montagezubehör zur Befestigung auf 35 mm-Hutschiene	-

Normen und Bestimmungen	SCT4416-0025
Zulassungen/Kennzeichnungen *)	CE
Normen/Bestimmungen	IEC 60664-1 / IEC 60664-3

*) Real zutreffende Zulassungen/Kennzeichnungen siehe seitliches Typenschild (Produktbeschriftung).

**) Max. Leitungslänge Primärleitung: 10 m

Abmessungen SCT4416-0025, Baugröße 4

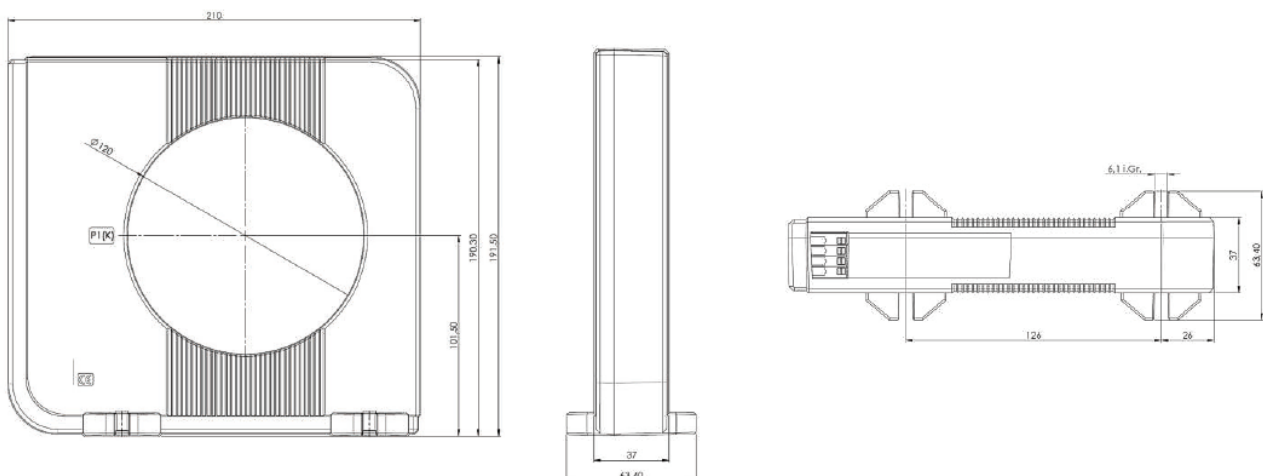


Abb. 20: Abmessungen SCT4416-0025, alle Angaben in mm

3.5 SCT4616-0018 | Klappstromwandler, Differenzstrom Typ A, 18 A AC, Baugröße 1

Elektrische Daten	SCT4616-0018
Primärer Bem.-Differenzstrom $I_{\Delta N}$	18 A
Nennübersetzung I_{pn} / I_{sn}	10 / 0,0167 A
Max. Spannung für elektrische Betriebsmittel	$U_m \leq 0,72 \text{ kV}$
Übersetzungsverhältnis	1:600
Arbeitsfrequenz-Bereich	30 Hz ... 1 kHz
Isolationsprüfspannung	3 kV U_{eff} ; 50 Hz; 1 min
Bemessungsfrequenz	50 Hz
Bemessungsbürde:	100...180 Ohm

Einsatzbedingungen	SCT4616-0018
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb	-5...+45 °C
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung	-25...+70 °C
Max. Temperatur des Primärleiters	90 °C

Allgemeine Daten	SCT4616-0018
Max. Durchmesser Leiterdurchführung Primärleiter	4x ca. 10 (rm-10qmm) oder 8x7 (rm-6qmm)
Anschluss technik sekundär	Schraubklemmen
Maße Sammelschiene	max. 20 x 30 mm
Baugröße	1
Abmessungen (B x H x T)	93 mm x 106 mm x 58 mm
Gewicht	ca. 700 g

Normen und Bestimmungen	SCT4616-0018
Zulassungen/Kennzeichnungen *)	CE

*) Real zutreffende Zulassungen/Kennzeichnungen siehe seitliches Typenschild (Produktbeschriftung).

Abmessungen SCT4616-0018, Baugröße 1

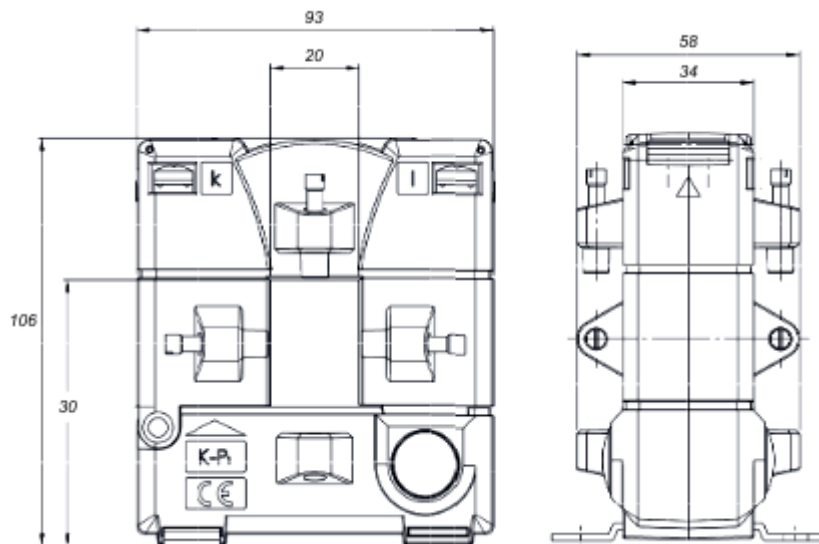


Abb. 21: Abmessungen SCT4616-0018, alle Angaben in mm

3.6 SCT4716-0018 | Klappstromwandler, Differenzstrom Typ A, 18 A AC, Baugröße 2

Elektrische Daten	SCT4716-0018
Primärer Bem.-Differenzstrom $I_{\Delta N}$	18 A
Nennübersetzung I_{pn} / I_{sn}	10 / 0,0167 A
Max. Spannung für elektrische Betriebsmittel	$U_m \leq 0,72 \text{ kV}$
Übersetzungsverhältnis	1:600
Arbeitsfrequenz-Bereich	30 Hz ... 1 kHz
Isolationsprüfspannung	3 kV U_{eff} ; 50 Hz; 1 min
Bemessungsfrequenz	50 Hz
Bemessungsbürde:	100...180 Ohm

Einsatzbedingungen	SCT4716-0018
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb	-5...+45 °C
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung	-25...+70 °C
Max. Temperatur des Primärleiters	90 °C

Allgemeine Daten	SCT4716-0018
Max. Durchmesser Leiterdurchführung Primärleiter	4x ca.27 (rm-240qmm) oder 8x20 (rm-95qmm)
Anschluss technik sekundär	Schraubklemmen
Maße Sammelschiene	max. 50 x 80 mm
Baugröße	2
Abmessungen (B x H x T)	125 mm x 158 mm x 58 mm
Gewicht	ca. 1100 g

Normen und Bestimmungen	SCT4716-0018
Zulassungen/Kennzeichnungen *)	CE

*) Real zutreffende Zulassungen/Kennzeichnungen siehe seitliches Typenschild (Produktbeschriftung).

Abmessungen SCT4716-0018, Baugröße 2

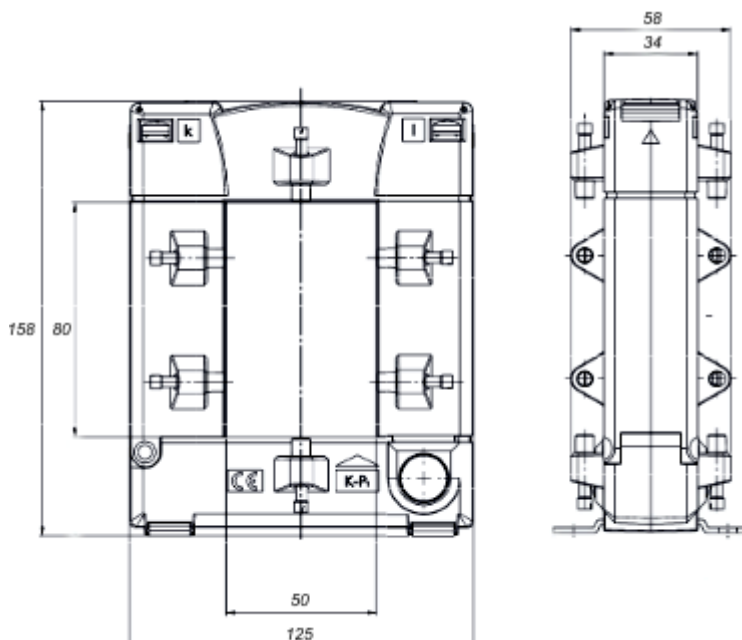


Abb. 22: Abmessungen SCT4716-0018, alle Angaben in mm

3.7 SCT4816-0018 | Klappstromwandler, Differenzstrom Typ A, 18 A AC, Baugröße 3

Elektrische Daten	SCT4816-0018
Primärer Bem.-Differenzstrom $I_{\Delta N}$	18 A
Nennübersetzung I_{pn} / I_{sn}	10 / 0,0167 A
Max. Spannung für elektrische Betriebsmittel	$U_m \leq 0,72 \text{ kV}$
Übersetzungsverhältnis	1:600
Arbeitsfrequenz-Bereich	30 Hz ... 1 kHz
Isolationsprüfspannung	3 kV U_{eff} ; 50 Hz; 1 min
Bemessungsfrequenz	50 Hz
Bemessungsbürde:	100...180 Ohm

Einsatzbedingungen	SCT4816-0018
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb	-5...+45 °C
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung	-25...+70 °C
Max. Temperatur des Primärleiters	90 °C

Allgemeine Daten	SCT4816-0018
Max. Durchmesser Leiterdurchführung Primärleiter	4x ca. 42 (rm-500qmm) oder 8x29 (rm-240qmm)
Anschluss technik sekundär	Schraubklemmen
Maße Sammelschiene	max. 80 x 120 mm
Baugröße	3
Abmessungen (B x H x T)	155 mm x 198 mm x 58 mm
Gewicht	ca. 1400 g

Normen und Bestimmungen	SCT4816-0018
Zulassungen/Kennzeichnungen *)	CE

*) Real zutreffende Zulassungen/Kennzeichnungen siehe seitliches Typenschild (Produktbeschriftung).

Abmessungen SCT4816-0018, Baugröße 2

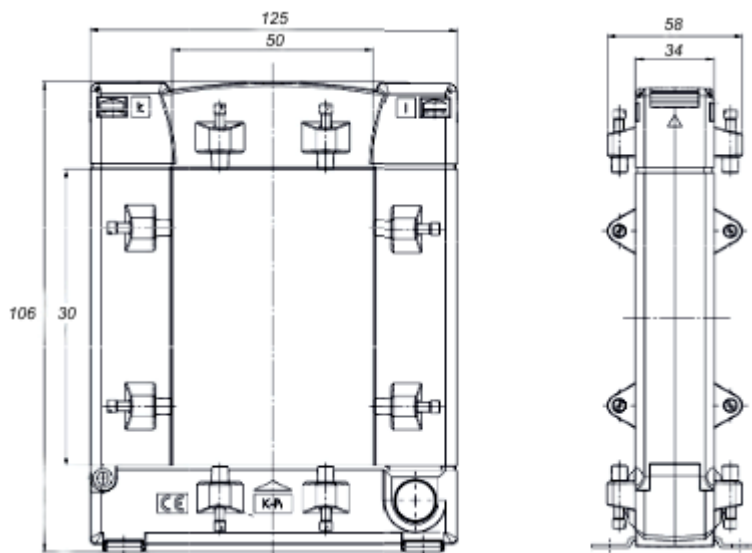


Abb. 23: Abmessungen SCT4816-0018, alle Angaben in mm

4 Inbetriebnahme

⚠ GEFAHR

Offene Wandler-Stromkreise führen zu elektrischem Schlag und Lichtbogenüberschlag!

Nichtbeachtung wird Tod, Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben!

- Öffnen Sie niemals den Sekundärstromkreis der Stromwandler unter Last.
- Schließen Sie die Sekundärstromklemmen des Stromwandlers kurz, bevor Sie das Gerät entfernen.

⚠ WARNUNG

Gefährliche elektrische Spannung kann zu elektrischem Schlag und Verbrennungen führen!

- Stellen Sie sicher, dass die Angaben auf dem Typenschild und in den „Technischen Daten“ mit den Betriebsparametern der Anlage übereinstimmen.
- Vor Beginn der Installationsarbeiten Anlage spannungsfrei schalten!

⚠ WARNUNG

Induktion hoher Spannungen in den Sekundärkreis!

- Bei einem nichtbelasteten (offenen) Sekundärkreis des Stromwandlers werden an dessen Sekundärklemmen hohe Spannungen induziert. Die dabei auftretenden Spannungswerte stellen eine Gefahr für Personen sowie die Funktionssicherheit des Stromwandlers dar.
- Ein „Offenbetrieb“, das heißt ein Betrieb des Stromwandlers ohne sekundäre Beschaltung, ist unbedingt zu vermeiden.

Hinweise zur Differenzstrom-Messung

Durch eine Beschädigung der elektrischen Isolierung (Verminderung des Isolationswiderstandes) kann es immer wieder zu Personenschäden kommen. Aus diesem Grund sind in vielen Anlagen Fehlerstromschutzschalter (RCD) verbaut. Diese haben einen definierten Auslösebereich von ca. 15 bis 30 mA.

Als weitere Maßnahme gibt es neben dem Fehlerstromschutzschalter die Messung des Isolationswiderstandes der Anlage als Wiederholungsmessung gemäß DIN VDE 0105 Teil 100, mit der sichergestellt wird, dass die Anlage den Sicherheitsvorschriften und den Errichtungsnormen entspricht. Diese Messung kann nur an einer spannungsfreien Anlage durchgeführt werden. Der Richtwert hierfür liegt bei vier Jahren.

Aus finanziellen Gründen werden kürzere Prüfintervalle, auch wenn die Anlage bereits deutlich gealtert ist, nicht bevorzugt. Um Degenerationerscheinungen im Isolationssystem der Anlage dennoch frühzeitig zu erkennen und somit einer nicht geplanten Abschaltung entgegenzuwirken, empfiehlt sich eine Differenzstrommessung.

Mit dieser Methode können bereits sehr geringe Fehlerströme detektiert werden, die die Ursache für die Degeneration der Isolation sein können. Neben diesen Fehlerströmen gibt es jedoch weitere Phänomene, die den Sachverhalt verkomplizieren. So werden neben dem Fehlerstrom bzw. dem anlagentypischen ohmschen Ableitstrom auch diverse kapazitive Ableitströme gemessen. Diese geben jedoch keine Auskunft über den Isolationszustand der Anlage.

Diese Ableitströme werden oft von mit Elektromotoren betriebenen Maschinen erzeugt. In der großen Wicklungskapazität des Motors zum Blechpaket und damit zum Gehäuse können kapazitive Ableitströme fließen. Diese vergrößern sich beim Betrieb mit Frequenzumrichtern erheblich und können sogar zu Schäden an den Motorkugellagern führen. Auch die Kapazität langer Motorleitungen führt zu Ableitströmen über den Schirm. Diese Ableitströme haben zur Folge, dass oft ein Differenzstrom jenseits von 30 mA gemessen wird.

Trotz dieser Schwierigkeiten ist es häufig möglich, eine Tendenz im Differenzstrom zu erkennen. Dies sollte als Zeichen für eine vorgezogene Wiederholungsprüfung gemäß DIN VDE 0105 Teil 100 interpretiert werden.

Die Differenzstrommessung wird mit den Differenzstromwandlern SCT 4xxx durchgeführt. Diese sind mit einigen Universal-Messgeräten kompatibel oder stellen mit einem Zusatzgerät einen 4–20-mA-Ausgang bereit. Daneben gibt es noch die Möglichkeit, ein Relais anzuschließen.

Messschaltung

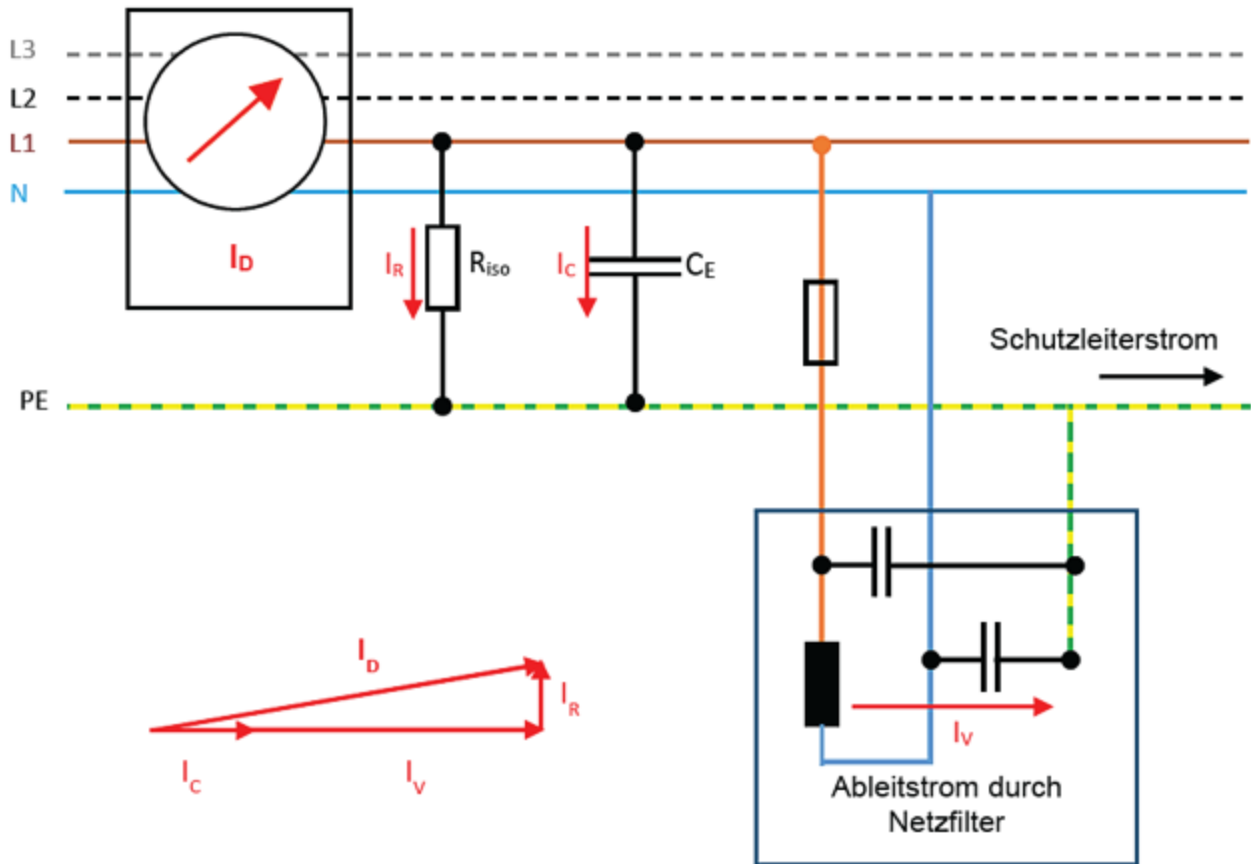


Abb. 24: Messschaltung **SCT4xxx**-Wandler

Mittels der Differenzstrommessung I_D werden neben dem Ableitstrom I_R über die Isolierung auch die Ableitströme I_C und I_V gemessen. Die kapazitiven Ströme fließen über die Leitungs- und Verbraucher- bzw. Netzfilterkapazitäten.

4.1 Installation SCT4116/SCT4216/SCT4316

Installationsanleitung SCT4116, EL4216, EL4316

- Sorgen Sie während Montage, Wartungs- und Installationsarbeiten für eine sichere Arbeitsumgebung. Unterbrechen Sie die Stromzufuhr des Primärleiters und sichern sie gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
- Installieren Sie den Stromwandler auf dem Primärleiter.
- Führen Sie hierzu den Primärleiter (Cu-Schiene bzw. Rundleiter) durch die Fensteröffnung des Stromwandlergehäuses. Die Fensteröffnung ist mit „P1 (K)“ gekennzeichnet.
- Die Befestigung des Gerätes erfolgt auf einer Montageplatte. Verwenden Sie hierzu die im Lieferumfang enthaltenen Befestigungsmittel.
- Die Montage auf Montageplatte erfolgt mittels der im Beipack enthaltenen Fußwinkel.
- Die Stromwandler können auch mittels einer als Zubehör erhältlichen Schnappbefestigung (ZB8201-04x0 ► 35) auf 35 mm DIN-Hutschiene befestigt werden.
- Stellen Sie die sekundären Anschlüsse her. Kennzeichnung „k (S1)“ und „l (S2)“ der Sekundärklemmen beachten.

Montagehinweise

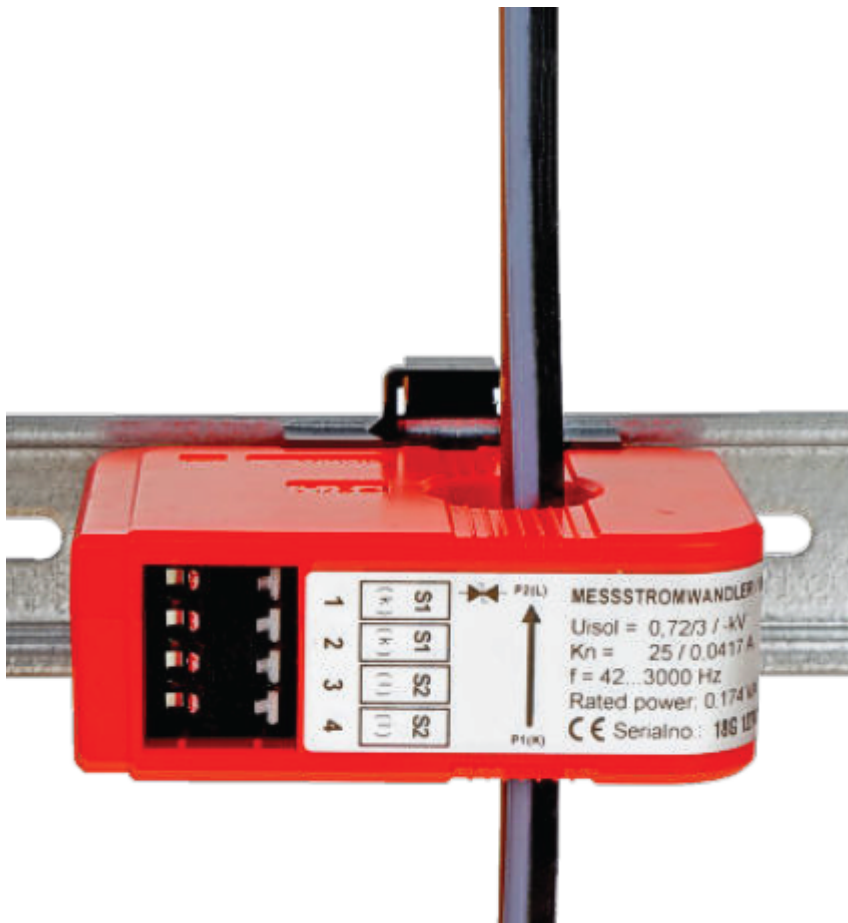


Abb. 25: Montage mit Quickfix (ZB8203-04x0) auf 35mm-Hutschiene

4.2 Installation SCT4616/SCT4716/SCT4816

⚠ GEFAHR

Offene Wandler-Stromkreise führen zu elektrischem Schlag und Lichtbogenüberschlag!

Nichtbeachtung wird Tod, Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben!

- Öffnen Sie niemals den Sekundärstromkreis der Stromwandler unter Last.
- Schließen Sie die Sekundärstromklemmen des Stromwandlers kurz, bevor Sie das Gerät entfernen.

⚠ WARNUNG

Gefährliche elektrische Spannung kann zu elektrischem Schlag und Verbrennungen führen!

- Stellen Sie sicher, dass die Angaben auf dem Typenschild und in den „Technischen Daten“ mit den Betriebsparametern der Anlage übereinstimmen.
- Vor Beginn der Installationsarbeiten Anlage spannungsfrei schalten!

⚠ WARNUNG

Induktion hoher Spannungen in den Sekundärkreis!

- Bei einem nichtbelasteten (offenen) Sekundärkreis des Stromwandlers werden an dessen Sekundärklemmen hohe Spannungen induziert. Die dabei auftretenden Spannungswerte stellen eine Gefahr für Personen sowie die Funktionssicherheit des Stromwandlers dar.
- Ein „Offenbetrieb“, das heißt ein Betrieb des Stromwandlers ohne sekundäre Beschaltung, ist unbedingt zu vermeiden.

- Sorgen Sie während Montage, Wartungs- und Installationsarbeiten für eine sichere Arbeitsumgebung. Unterbrechen Sie die Stromzufuhr des Primärleiters und sichern sie gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
- Die Befestigung des Gerätes erfolgt auf einer Montageplatte. Verwenden Sie hierzu die im Lieferumfang enthaltenen Befestigungsmittel.
- Die Montage auf Montageplatte erfolgt mittels der im Beipack enthaltenen Fußwinkel.
- Öffnen Sie den Stromwandler und befestigen ihn mit Hilfe der im Lieferumfang enthaltenen Fixierspangen auf dem Primärleiter.
P1 zeigt zur Stromquelle, P2 zum Verbraucher.
Der Pfeil auf dem Typenschild zeigt die Energieflussrichtung an.
Achtung: Den Stromwandler noch nicht schließen, es können hohe Spannungen an den Sekundäranschlüssen auftreten!
Achtung: Auf Sauberkeit der Schnittflächen des geteilten Kernes achten. Handkontakt (Schweiß) vermeiden!
- Verbinden Sie die Sekundärleitungen des Stromwandlers mit dem Messgerät (Amperemeter, Zähler, ...). Beachten Sie hierzu die Bedienungsanleitung des Messgerätes.
- Überprüfen Sie, ob der Stromwandler richtig montiert ist und die Sekundärleitungen richtig angeschlossen sind.
- Schließen Sie den Stromwandler – zusammendrücken bis der Verschluss einrastet.
- Falls nötig, schalten Sie die Stromzufuhr des Primärleiters wieder ein.

Montagehinweise

Abb. 26: Betätigungsknöpfe zum Öffnen der **SCT4616/SCT4716/SCT4816** Klappstromwandler

5 Wartung und Inspektion

- Prüfen Sie, ob die Sekundärleitungen fest am Stromwandler und am Messgerät angeschlossen sind.
- Leerlauf: Stromwandler müssen kurzgeschlossen werden, solange kein Abgriff erfolgt!
Beachten Sie die Gefahrenhinweise [► 33] im Kapitel „Installation [► 33]“!
- Prüfen Sie, ob der Stromwandler richtig geschlossen ist.
- Entfernen Sie grobe Verschmutzungen vom Stromwandlergehäuse.
Kontakt mit Feuchtigkeit, insbesondere mit dem Kern, ist unbedingt zu vermeiden.

6 Anhang

6.1 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
1.0.0	1. Veröffentlichung
0.3.0	Ergänzungen und Korrekturen
0.2.0	Ergänzungen und Korrekturen
0.1.0	Vorabversion der SCT4xxx Dokumentation

6.2 Support und Service

Beckhoff und seine weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service, der eine schnelle und kompetente Unterstützung bei allen Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen zur Verfügung stellt.

Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

Wenden Sie sich bitte an Ihre Beckhoff Niederlassung oder Ihre Vertretung für den lokalen Support und Service zu Beckhoff Produkten!

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unseren Internetseiten: www.beckhoff.com

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Support

Der Beckhoff Support bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support, der Sie nicht nur bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte, sondern auch bei weiteren umfassenden Dienstleistungen unterstützt:

- Support
- Planung, Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme
- umfangreiches Schulungsprogramm für Beckhoff Systemkomponenten

Hotline: +49 5246 963 157
E-Mail: support@beckhoff.com
Internet: www.beckhoff.com/support

Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service:

- Vor-Ort-Service
- Reparaturservice
- Ersatzteilservice
- Hotline-Service

Hotline: +49 5246 963 460
E-Mail: service@beckhoff.com
Internet: www.beckhoff.com/service

Unternehmenszentrale Deutschland

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

Telefon: +49 5246 963 0
E-Mail: info@beckhoff.com
Internet: www.beckhoff.com

Trademark statements

Beckhoff®, ATRO®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, MX-System®, Safety over EtherCAT®, TC/BSD®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TwinSAFE®, XFC®, XPlanar® and XTS® are registered and licensed trademarks of Beckhoff Automation GmbH.

Third-party trademark statements

CAGE CLAMP® is a registered trademark of WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG, Germany

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/SCT4xxx

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland
Telefon: +49 5246 9630
info@beckhoff.com
www.beckhoff.com

