

# SIEMENS

## SICAM BC

### AI-5313/TPSX05

Systemelement-Handbuch

---

Vorwort, Inhaltsverzeichnis

---

Einleitung

---

Peripherieelement AI-5313/TPSX05

---

Bestellinformation

---

1

2

A



## Hinweis

Bitte beachten Sie die Hinweise und Warnungen zu Ihrer Sicherheit im Vorwort.

---

### Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in diesem Handbuch werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

Document label: SIC1703\_HBAI5313TPSX05-GER\_V2.00  
Version.Revision: 2.00  
Ausgabedatum: 14.10.2013

### Copyright

Copyright © Siemens AG 2013  
Weitergabe und Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

# Vorwort

## Dieses Dokument gilt für folgende Produkte:

- SICAM BC
  - AI-5313/TPSX05

## Zweck des Handbuchs

Dieses Handbuch beschreibt die Funktion und Arbeitsweise des Systemelements AI-5313/TPSX05 (**T**ransformer Input **P**reprocessing and **S**ynchronisation) und beinhaltet im Wesentlichen

- Funktionsbeschreibungen
- Technische Daten
- Schnittstellenbeschreibungen zum Prozess und anderen Systemelementen
- Konfigurationsmöglichkeiten

## Zielgruppe

Das vorliegende Dokument richtet sich an Anwender, die mit folgenden Engineering-Aufgaben betraut sind:

- Konzeptive Tätigkeiten, wie zum Beispiel Design und Konfiguration
- Erstellen der aufbautechnischen Dokumentation mit den dafür vorgesehenen Engineering Tools
- Parametrierung und Diagnose der Systeme mit den dafür vorgesehenen Engineering Tools
- Technische Systembetreuung

## Einordnung in die Informationslandschaft

Dokument	Sachnummer
Systemhandbuch SICAM BC	DC5-013-2
SICAM RTUs Gemeinsame Funktionen Peripherieelemente nach IEC 60870-5-101/104	DC0-010-2

## Hinweise zu Ihrer Sicherheit

Dieses Handbuch stellt kein vollständiges Verzeichnis aller für einen Betrieb des Betriebsmittels (Baugruppe, Gerät) erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen dar, weil besondere Betriebsbedingungen weitere Maßnahmen erforderlich machen können. Es enthält jedoch Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährungsgrad wie folgt dargestellt.



### Gefahr

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **werden**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



### Warnung

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **können**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

---

### Vorsicht

bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



### Hinweis

ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.



### Qualifiziertes Personal

Inbetriebsetzung und Betrieb eines in diesem Handbuch beschriebenen Betriebsmittels (Baugruppe, Gerät) dürfen nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuches sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, freizuschalten, zu erden und zu kennzeichnen.

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Betriebsmittel (Gerät, Baugruppe) darf nur für die im Katalog und der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie Bedienung und Instandhaltung voraus.

Beim Betrieb elektrischer Betriebsmittel stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Betriebsmittel unter gefährlicher Spannung. Es können deshalb schwere Körperverletzung oder Sachschäden auftreten, wenn nicht fachgerecht gehandelt wird:

- Vor Anschluss irgendwelcher Verbindungen ist das Betriebsmittel am Schutzleiteranschluss zu erden.
- Gefährliche Spannungen können in allen mit der Spannungsversorgung verbundenen Schaltungsteilen anstehen.
- Auch nach Abtrennen der Versorgungsspannung können gefährliche Spannungen im Betriebsmittel vorhanden sein (Kondensatorspeicher).
- Betriebsmittel mit Stromwandlerkreisen dürfen nicht offen betrieben werden.
- Die im Handbuch bzw. in der Betriebsanleitung genannten Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden; dies ist auch bei Prüfung und Inbetriebnahme zu beachten.

Beachten Sie unbedingt die Sicherheitsregeln für die Durchführung von Arbeiten an elektrischen Anlagen:

1. Allpolig und allseitig abschalten!
  2. Gegen Wiedereinschalten sichern!
  3. Auf Spannungsfreiheit prüfen!
  4. Entladen, Erden, Kurzschließen!
  5. Benachbarte spannungsführende Teile abdecken und Gefahrenstelle eingrenzen!
-

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>7</b>
1.1	Anwendung.....	8
1.2	Übersicht.....	9
1.3	Architektur.....	10
1.3.1	Mechanik .....	10
1.3.2	Ax 1703 Peripheriebus .....	10
<b>2</b>	<b>Peripherieelement AI-5313/TPSX05</b> .....	<b>11</b>
2.1	Eigenschaften und Funktionen .....	12
2.1.1	Abweichende oder ergänzende Informationen .....	15
2.1.1.1	Wandlerströme .....	15
2.1.1.1.1	Nullstrom .....	15
2.1.1.1.2	Wandlerspannungen .....	16
2.1.1.1.2.1	Verkettete Spannungen .....	16
2.1.1.1.2.2	Strangspannungen .....	17
2.1.1.1.2.3	Nullspannung .....	17
2.1.1.1.2.4	Spannungsdifferenz .....	17
2.1.1.1.2.5	Phasendifferenz .....	18
2.1.1.1.3	Frequenz .....	18
2.1.1.1.3.1	Frequenzdifferenz .....	18
2.1.1.1.4	Wirk- und Blindleistung.....	19
2.1.1.1.4.1	Leistungsfaktor .....	19
2.1.1.1.5	Synchrocheck.....	19
2.2	Details zu ausgewählten Funktionen.....	20
2.2.1	Berechnungsfunktionen.....	20
2.2.2	Synchrocheck .....	21
2.2.3	Ausgabe von Meldungen oder Signalen .....	21
2.3	Datenpunkte .....	23
2.3.1	Eingangsdaten periodisch .....	23
2.3.2	Ausgangsdaten periodisch .....	23
2.3.3	Eingangsdaten spontan.....	24
2.3.4	Ausgangsdaten spontan.....	24
2.4	Engineering.....	27
2.5	Blockschaltbild .....	28
2.6	Ansicht .....	29
2.7	Technische Daten.....	30
2.8	Erfasste und berechnete Werte.....	33
2.9	Frontplatte.....	36
2.10	Steckerbelegung.....	37

2.11	Externe Beschaltung.....	38
2.11.1	Beschaltung mit verketteten Spannungen.....	38
2.11.2	Beschaltung für 1-Wattmetermethode.....	39
2.11.3	Beschaltung für 2-Wattmetermethode.....	40
2.11.4	Beschaltung für 3-Wattmetermethode.....	41
2.11.5	Beschaltung in der Niederspannung .....	42
<b>A</b>	<b>Bestellinformation.....</b>	<b>43</b>
A.1	Systemelement .....	44

# 1 Einleitung

## Inhalt

1.1	Anwendung.....	8
1.2	Übersicht.....	9
1.3	Architektur.....	10

## 1.1 Anwendung

Das Peripherielement AI-5313/TPSX05 wird in Automatisierungseinheiten des Systems SICAM BC eingesetzt. Anwendungsgebiete sind Fernwirken und Automatisierung. Das Peripherielement dient zur direkten Erfassung von Wandler­spannungen und –strömen, sowie zur Berechnung davon ableitbarer Größen.

<b>Systemelementtyp</b>	Peripherielement
<b>besteht aus</b>	Baugruppe AI-5313 mit der Firmware TPSXS05
<b>einsetzbar in</b>	SICAM BC
<b>Engineering</b>	SICAM TOOLBOX II mit OPM II



## 1.2 Übersicht

Peripherieelement für direkte Wandlereingabe

- 3 Stromwandlereingänge
  - Nennstrom max. 6 A mit 100% Überbereich
- 4 Spannungswandlereingänge
  - Nennspannung max. 230 V mit 50% Überbereich
- Nennfrequenz 16 $\frac{2}{3}$ , 50 oder 60 Hz
- Berechnung der Effektivwerte für
  - Ströme
  - Phasen- und verkettete Spannungen
- Berechnung von
  - Frequenz
  - Wirk-, Blindleistung und Leistungsfaktor
- Synchrocheck
  - 2 1-polige Relaisausgänge
  - Schaltspannung 24 bis 220 VDC, 400 VAC
- Erfassung und Verarbeitung nach IEC 60870-5-101/104

## 1.3 Architektur

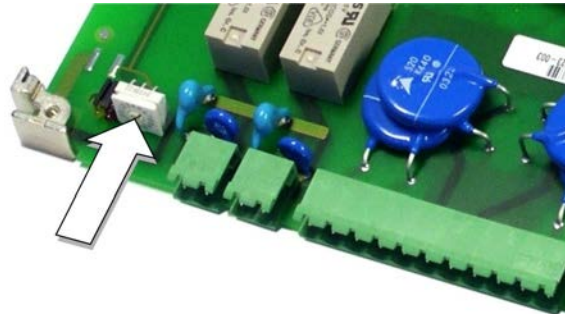
### 1.3.1 Mechanik

Baugruppe im Doppel-Europaformat zur Bestückung im Baugruppenträger.

### 1.3.2 Ax 1703 Peripheriebus

Die Ankopplung des Peripherieelements an das Basissystemelement erfolgt durch den Ax 1703 Peripheriebus. Die Adresse des Peripherieelements am Ax 1703 Peripheriebus wird bereits während der Fertigung des SICAM BC Systems festgelegt.

Durch eine nachträgliche Bestückungsänderung mit der SICAM TOOLBOX II kann diese Adresse auch verändert werden. Diese Adresse ist dann mit Hilfe des PBA-Schalters (↑) am Peripherieelement einzustellen.



## 2 Peripherieelement AI-5313/TPSX05

### Inhalt

2.1	Eigenschaften und Funktionen .....	12
2.2	Details zu ausgewählten Funktionen .....	20
2.3	Datenpunkte .....	23
2.4	Engineering.....	27
2.5	Blockschaltbild .....	28
2.6	Ansicht .....	29
2.7	Technische Daten.....	30
2.8	Erfasste und berechnete Werte.....	33
2.9	Frontplatte.....	36
2.10	Steckerbelegung.....	37
2.11	Externe Beschaltung .....	38

## 2.1 Eigenschaften und Funktionen

### Erfassungsfunktionen

- **Wandlerströme**
  - Erfassung der Ströme über direkte Wandler bis zur 25. Harmonischen mittels Fourier-Analyse, Signalabtastung 256 Mal/Periode
  - Messbereich: 1 A, 2 A, 5 A oder 6 A (0,5...6 A) mit 100% Überbereich und 16 Bit Auflösung
  - Berechnung der Effektivwerte durch einen digitalen Signalprozessor
  - Revision
- **Wandlerspannungen**
  - Erfassung der Spannungen über direkte Wandler bis zur 25. Harmonischen mittels Fourier-Analyse<sup>\*)</sup>, Signalabtastung 256 Mal/Periode
  - Beschaltung der Spannungseingänge mit Strang- oder verketteten Spannungen<sup>\*)</sup>
  - Messbereich: 230 V, 110 V oder  $110V/\sqrt{3}$  (10...230 V) mit 50% Überbereich und 16 Bit Auflösung
  - Berechnung der Effektivwerte durch einen digitalen Signalprozessor
  - Berücksichtigung von Meldungen der Spannungswandler-Automaten
  - Revision
- **Frequenz**
  - Erfassung der Frequenz über die Nulldurchgänge eines wählbaren Wandlereingangs (Spannung, Strom), mittels DFT-Algorithmus
  - Ausfallstrategie kann andere Wandlereingänge nutzen
  - Messbereich: Nennfrequenz  $\pm 15\%$  (parametrierbare Nennfrequenzen von  $16\frac{2}{3}$  Hz, 50 Hz, 60 Hz) mit einer Auflösung von 1 mHz
  - Revision

<sup>\*)</sup> abhängig von der Belegung der Spannungswandlereingänge  
(siehe [2.2.1, Berechnungsfunktionen](#))

---

#### f **Fernwirken**

die Funktion wirkt auf Prozessinformationen, die **spontan** übertragen werden

#### a **Automatisierung**

die Funktion wirkt auf Prozessinformationen, die **periodisch** übertragen werden

#### b **Berechnung**

die Funktion wirkt auf Prozessinformationen, die zur Berechnung von abgeleiteten Werten herangezogen werden

## Berechnungsfunktionen

- **Berechnung von Werten aus den erfassten Werten**

Raster 60 ms (16 $\frac{2}{3}$  Hz), 20 ms (50 Hz), 16,67 ms (60 Hz)

- Effektivwert Strom I1 <sup>fab</sup>, I2 <sup>fb</sup>, I3 <sup>fb</sup>
- Effektivwert Strangspannung U1 <sup>fab</sup>, U2 <sup>fb</sup>, U3 <sup>fb</sup> \*)
- Effektivwert verkettete Spannung U12 <sup>fab</sup>, U23 <sup>fb</sup>, U31 <sup>fb</sup> \*)
- Effektivwert Spannung U4 <sup>fab</sup> \*)
- Frequenz Momentanwert <sup>fab</sup>
- Frequenz Mittelwert <sup>fb</sup>
- Frequenzdifferenz <sup>fab</sup> \*)
  - Spannung U4 ⇔ eine Strangspannung oder verkettete Spannung

Die Effektivwerte der Ströme und Spannungen werden linear (technologisch) angepasst <sup>fab</sup> und sind Grundlage zur Berechnung weiterer Werte.

- Effektivwert Nullstrom I0 <sup>f</sup>
- Effektivwert Nullspannung U0 <sup>f</sup> \*)
- Wirkleistung P1 <sup>fa</sup>, P2 <sup>f</sup>, P3 <sup>f</sup>
  - 1-, 2- oder 3-Wattmetermethode \*)
- Blindleistung Q1 <sup>fa</sup>, Q2 <sup>f</sup>, Q3 <sup>f</sup>
  - 1-, 2- oder 3-Wattmetermethode \*)
- Leistungsfaktor 1 <sup>fa</sup>, 2 <sup>f</sup>, 3 <sup>f</sup>
- Effektivwert Spannungsdifferenz \*)
- Phasendifferenz <sup>fa</sup> \*)

Auf berechnete Werte werden folgende Funktionen angewandt:

- Revision <sup>fab</sup>
- Glättung <sup>f</sup>
- Formatkonversion <sup>f</sup>
  - normalisiert, technologisch skaliert oder verkürzte Gleitkommazahl
  - Nullbereichsunterdrückung
- Änderungsüberwachung <sup>f</sup>
- spontane Übertragung bei Änderung <sup>f</sup>
- periodische Übertragung ausgewählter Werte <sup>a</sup>

\*) abhängig von der Belegung der Spannungswandlereingänge  
(siehe [2.2.1, Berechnungsfunktionen](#))

### Dedizierte Funktionen

- **Synchrocheck** <sup>\*)</sup>
  - Ermittlung der Synchronität zweier Netze
  - Berücksichtigung von Meldungen der Spannungswandler-Automaten
  - Dynamische Umschaltung von Parametern (4 Parametersätze)
  - Unterstützt das Zuschalten einer spannungslosen Leitung
  - Erzeugt das Signal *Synchrocheck OK* <sup>a)</sup>

<sup>\*)</sup> abhängig von der Belegung der Spannungswandlereingänge  
(siehe [2.2.1, Berechnungsfunktionen](#))

### Ausgabefunktionen

- **Ausgabe von Meldungen oder Signalen**
  - Ausgabe (alternativ über Parameter einstellbar):
    - der Meldung
    - des Signals *Synchrocheck OK* <sup>\*)</sup>
    - einer UND-Verknüpfung der beiden
    - einer ODER-Verknüpfung der beiden
  - periodische Übertragung der Meldung <sup>a)</sup>

<sup>\*)</sup> abhängig von der Belegung der Spannungswandlereingänge  
(siehe [2.2.1, Berechnungsfunktionen](#))



#### Hinweis

Die zuvor angeführten Funktionen sind im Dokument *SICAM RTUs Gemeinsame Funktionen Peripherielemente nach IEC 60870-5-101/104* detailliert beschrieben.

Im folgenden Abschnitt werden Eigenschaften und Funktionen und - falls vorhanden - abweichende und ergänzende Informationen zu diesem Dokument angeführt.

---

## 2.1.1 Abweichende oder ergänzende Informationen

### 2.1.1.1 Wandlerströme

Funktionen und Eigenschaften	Abweichung / Bemerkung
Anzahl der Stromeingänge	3
Messbereich	0,5...6 A +100% Überbereich
Abtastung und Auflösung	256 mal/Periode mit 16 Bit
Anschaltung	externe Stromwandler entsprechend Messbereich
Harmonische	25 mittels komplexer diskreter Fouriertransformation
Amplituden- und Phasenkorrektur	
Berechnung der Effektivwerte	unter Berücksichtigung von 25 Harmonischen
Lineare Anpassung	
Revision	
Glättung	
Formatkonversion	
Nullbereichsunterdrückung	
Änderungsüberwachung	
spontanes Informationsobjekt	
periodische Information	ausgewählte: siehe Abschnitt <a href="#">2.3, Datenpunkte</a>
Berechnung des Nullstroms	siehe Nullstrom

#### 2.1.1.1.1 Nullstrom

Funktionen und Eigenschaften	Abweichung / Bemerkung
Revision	
Glättung	
Formatkonversion	
Nullbereichsunterdrückung	
Änderungsüberwachung	
spontanes Informationsobjekt	

## 2.1.1.2 Wandlerspannungen

Funktionen und Eigenschaften	Abweichung / Bemerkung
Anzahl der Spannungseingänge	4
Messbereich	10...230 V +50% Überbereich
Abtastung und Auflösung	256 Mal/Periode mit 16 Bit
Anschaltung	externe Spannungswandler entsprechend Messbereich oder direkt
Harmonische	25 mittels komplexer diskrete Fouriertransformation
Beschaltung der Spannungswandlereingänge	
Amplituden- und Phasenkorrektur	
Berechnung der Effektivwerte	unter Berücksichtigung von 25 Harmonischen
Lineare Anpassung	
Revision	
Glättung	
Formatkonversion	
Nullbereichsunterdrückung	
Änderungsüberwachung	
spontanes Informationsobjekt	
periodische Information	ausgewählte: siehe Abschnitt <a href="#">2.3, Datenpunkte</a>
Überwachung der Spannungswandlerautomaten	
Berechnung der verketteten Spannung	siehe Verkettete Spannungen
Berechnung der Strangspannungen	siehe Strangspannungen
Berechnung der Nullspannung	siehe Nullspannung
Berechnung der Spannungsdifferenz	siehe Spannungsdifferenz
Berechnung der Phasendifferenz	siehe Phasendifferenz

### 2.1.1.2.1 Verkettete Spannungen

Funktionen und Eigenschaften	Abweichung / Bemerkung
Revision	
Glättung	
Formatkonversion	
Nullbereichsunterdrückung	
Änderungsüberwachung	
spontanes Informationsobjekt	
periodische Information	ausgewählte: siehe Abschnitt <a href="#">2.3, Datenpunkte</a>



### 2.1.1.2.2 Strangspannungen

Funktionen und Eigenschaften	Abweichung / Bemerkung
Revision	
Glättung	
Formatkonversion	
Nullbereichsunterdrückung	
Änderungsüberwachung	
spontanes Informationsobjekt	
periodische Information	ausgewählte: siehe Abschnitt <a href="#">2.3</a> , <a href="#">Datenpunkte</a>

### 2.1.1.2.3 Nullspannung

Funktionen und Eigenschaften	Abweichung / Bemerkung
Revision	
Glättung	
Formatkonversion	
Nullbereichsunterdrückung	
Änderungsüberwachung	
spontanes Informationsobjekt	

### 2.1.1.2.4 Spannungsdifferenz

Funktionen und Eigenschaften	Abweichung / Bemerkung
Revision	
Glättung	
Formatkonversion	
Änderungsüberwachung	
spontanes Informationsobjekt	

### 2.1.1.2.5 Phasendifferenz

Funktionen und Eigenschaften	Abweichung / Bemerkung
Phasenkorrektur	
Plausibilitätsprüfung	
Revision	
Glättung	
Formatkonversion	
Änderungsüberwachung	
spontanes Informationsobjekt	
periodische Information	

### 2.1.1.3 Frequenz

Funktionen und Eigenschaften	Abweichung / Bemerkung
Erfassung	Nennfrequenz = 16%, 50, 60 Hz
Nachführung der Signalabtastrate	
Ausfallstrategie	
Messbereich	Nennfrequenz $\pm$ 15%
Revision	
Plausibilitätsprüfung	
Glättung	
Formatkonversion	
Änderungsüberwachung	
spontanes Informationsobjekt	
periodische Information	
Berechnung der Frequenzdifferenz	siehe Frequenzdifferenz

#### 2.1.1.3.1 Frequenzdifferenz

Funktionen und Eigenschaften	Abweichung / Bemerkung
Revision	
Plausibilitätsprüfung	
Glättung	
Formatkonversion	
Änderungsüberwachung	
spontanes Informationsobjekt	
periodische Information	

### 2.1.1.4 Wirk- und Blindleistung

Funktionen und Eigenschaften	Abweichung / Bemerkung
Leistungsberechnung nach 1- oder 2- oder 3 Wattmetermethode	unter Berücksichtigung von 25 Harmonischen
Revision	
Glättung	
Formatkonversion	
Nullbereichsunterdrückung	
Änderungsüberwachung	
spontanes Informationsobjekt	
periodische Information	ausgewählte: siehe Abschnitt <a href="#">2.3</a> , <a href="#">Datenpunkte</a>
Berechnung des Leistungsfaktors	siehe Leistungsfaktor

#### 2.1.1.4.1 Leistungsfaktor

Funktionen und Eigenschaften	Abweichung / Bemerkung
Revision	
Glättung	
Formatkonversion	
Änderungsüberwachung	
spontanes Informationsobjekt	
periodische Information	ausgewählte: siehe Abschnitt <a href="#">2.3</a> , <a href="#">Datenpunkte</a>

### 2.1.1.5 Synchrocheck

Funktionen und Eigenschaften	Abweichung / Bemerkung
Revision	
Ermittlung der Synchronität	
Erzeugung Signal "Synchrocheck ok"	
periodische Information	
Relaisausgabe	2-polige Ansteuerung
Synchoscope	
Umschaltung der Parameter	
Zuschalten einer spannungslosen Leitung	

## 2.2 Details zu ausgewählten Funktionen

### 2.2.1 Berechnungsfunktionen

Abhängigkeit der Funktionen von der Belegung der Spannungswandlereingänge:

Funktion	Y U1-3/ Y U4 <sup>1)</sup>	Y U1-3/ ΔU4 <sup>2)</sup>	ΔU1-3/ Y U4 <sup>3)</sup>	ΔU1-3/ ΔU4 <sup>4)</sup>
Berechnung der verketteten Spannungen U12, U23, U31	✓	✓	-	-
Berechnung der Nullspannung U0	✓	✓	-	-
Berechnung der Frequenzdifferenz	✓	✓	-	✓
Berechnung der Spannungsdifferenz	✓	✓ <sup>5)</sup>	-	✓
Berechnung der Phasendifferenz	✓	✓	-	✓
Synchrocheck	✓	✓	-	✓
Berechnung der Leistung mit 1-Wattmetermethode	✓	✓	-	-
Berechnung der Leistung mit 2-Wattmetermethode	✓	✓ <sup>5)</sup>	✓	✓
Berechnung der Leistung mit 3-Wattmetermethode	✓	✓	-	-

<sup>1)</sup> Belegung U1, U2, U3 und U4 mit Strangspannungen

<sup>2)</sup> Belegung U1, U2, U3 mit Strangspannungen und U4 mit verketteter Spannung

<sup>3)</sup> Belegung U1, U2, U3 mit verketteten Spannungen und U4 mit Strangspannung

<sup>4)</sup> Belegung U1, U2, U3 und U4 mit verketteten Spannungen

<sup>5)</sup> die Verwendung der verketteten Spannungen muss parametrisiert sein

## 2.2.2 Synchrocheck

Die Funktion *Synchrocheck* entscheidet, ob zwei Netze synchron sind, und erzeugt als Ergebnis das Signal *Synchrocheck OK*.

Das Signal *Synchrocheck OK* kann

- mit zwei periodischen Informationen logisch verknüpft und auf den beiden Relais des Systemelements ausgegeben werden
- als periodische Information dem Anwenderprogramm der *Steuer- und Regelfunktion* zur Verfügung gestellt werden

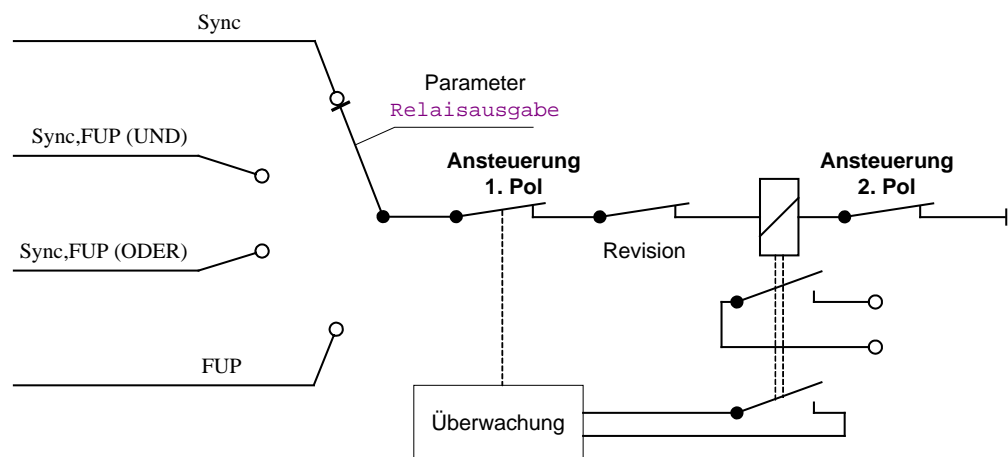
In projekt- oder branchenspezifischen Anwendungen kann mit der Funktion *Synchrocheck* beispielsweise folgendes realisiert werden:

- Freigabesignal an eine externe Automatik oder an das Anwenderprogramm der *Steuer- und Regelfunktion*
- Unterstützung beim Einschalten eines Leistungsschalters mittels Peripherielement DO-5212/PCCO55
- Automatisches Anfahren eines Maschinensatzes und synchrones Anschalten ans Netz

## 2.2.3 Ausgabe von Meldungen oder Signalen

Die Firmware kann zwei Relais ansteuern. Über den Parameter *Relaisausgabe* kann ausgewählt werden womit das jeweilige Relais angesteuert wird. Durch:

- die Funktion *Synchrocheck*
- den Funktionsplan
- die Funktion *Synchrocheck*, Funktionsplan (logisch UND)
- die Funktion *Synchrocheck*, Funktionsplan (logisch ODER)



Wird die Firmware auf Revision geschaltet, werden die Relais abgesteuert.

Beide Relais werden unabhängig voneinander angesteuert. Jedes Relais hat zwei Kontakte, wobei der zweite zur Rücklesung dient und dadurch ein Erkennen eines verschweißten Kontaktes ermöglicht. Sollte das Rücklesen einen Fehler bei einem Relais anzeigen, wird die Relaisausgabe (für beide Relais) durch die Firmware gesperrt, eine relaisselektive Diagnose gesetzt und eventuell anstehende Ausgaben werden abgesteuert.

Sollte ein verschweißter Kontakt sich selbständig lösen (in der Praxis praktisch ausgeschlossen), wird dies nicht erkannt.

Die Firmware prüft bereits im Hochlauf beide Relais auf einen verschweißten Kontakt.

Sind beide Relais defekt, wird in der Diagnose nur Relais 1 als defekt angegeben.

## 2.3 Datenpunkte

### 2.3.1 Eingangsdaten periodisch

Information	Format
Nutzdaten ungültig	
Baugruppe ausgefallen	
Werksabgleich Bit 0	
Werksabgleich Bit 1	
Werksabgleich Bit 2	
Werksabgleich starten	
Ausgaberelais OUT D00	
Ausgaberelais OUT D10	

### 2.3.2 Ausgangsdaten periodisch

Binäre Daten

Information	Format
Nutzdaten ungültig	
Baugruppe ausgefallen	
Werksabgleich läuft	
Spannung x zu hoch	
Spannung x zu tief	
Frequenz x zu hoch	
Frequenz x zu tief	
Phase x zu weit voreilend	
Phase x zu weit nacheilend	
Strom I1 gestört	
Strangspannung U1 gestört	
Verkettete Spannung U12 gestört	
Spannung U4 gestört	
Wirkleistung P1 gestört	
Blindleistung Q1 gestört	
Leistungsfaktor 1 gestört	
Frequenzdifferenz gestört	
Phasendifferenz gestört	
Frequenz-Momentanwert gestört	
Synchrocheck ok	

### Analoge Daten

Information	Format	Einheit	Auflös.
Strom I1	Messwert, verkürzte Gleitkommazahl	A	
Strangspannung U1	Messwert, verkürzte Gleitkommazahl	kV	
Spannung U4	Messwert, verkürzte Gleitkommazahl	kV	
Verkettete Spannung U12	Messwert, verkürzte Gleitkommazahl	kV	
Wirkleistung P1 (P)	Messwert, verkürzte Gleitkommazahl	MVA	
Blindleistung Q1 (Q)	Messwert, verkürzte Gleitkommazahl	MVar	
Leistungsfaktor 1 (Leistungsfaktor)	Messwert, verkürzte Gleitkommazahl	1	
Frequenzdifferenz	Messwert, verkürzte Gleitkommazahl	Hz	1 mHz
Phasendifferenz	Messwert, verkürzte Gleitkommazahl	°	0,01125°
Frequenz-Momentanwert	Messwert, verkürzte Gleitkommazahl	Hz	1 mHz

### 2.3.3 Eingangsdaten spontan

Information	Format
Revision	Einzelmeldung
Synchroch. Sperre Ux null	Einzelmeldung
Synchroch. Sperre U4 null	Einzelmeldung
Spa WA U1 U2 U3 nok	Einzelmeldung
Spa WA U4 nok	Einzelmeldung
Synchroch. Param.bank 0 selekt.	Einzelbefehl
Synchroch. Param.bank 1 selekt.	Einzelbefehl
Synchroch. Param.bank 2 selekt.	Einzelbefehl
Synchroch. Param.bank 3 selekt.	Einzelbefehl

### 2.3.4 Ausgangsdaten spontan

#### Messung und Synchronisierung

Information	Format	Einheit	Auflös.
Synchroch. Ux null aktiv	Einzelmeldung	-	-
Synchroch. U4 null aktiv	Einzelmeldung	-	-
Synchroch. Param.bank 0 aktiv	Einzelmeldung	-	-
Synchroch. Param.bank 1 aktiv	Einzelmeldung	-	-
Synchroch. Param.bank 2 aktiv	Einzelmeldung	-	-
Synchroch. Param.bank 3 aktiv	Einzelmeldung	-	-



Information	Format	Einheit	Auflös.
Strom I1 ( $I_{1\text{eff}}$ )	Messwert, Gleitkommazahl	A	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	A	1 A
Strom I2 ( $I_{2\text{eff}}$ )	Messwert, Gleitkommazahl	A	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	A	1 A
Strom I3 ( $I_{3\text{eff}}$ )	Messwert, Gleitkommazahl	A	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	A	1 A
Nullstrom I0 ( $I_{0\text{eff}}$ )	Messwert, Gleitkommazahl	A	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	A	1 A
Phase voltage U1 ( $U_{1\text{eff}}$ )	Messwert, Gleitkommazahl	kV	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	$10^{-1}$ kV	0,1 kV
Strangspannung U2 ( $U_{2\text{eff}}$ )	Messwert, Gleitkommazahl	kV	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	$10^{-1}$ kV	0,1 kV
Strangspannung U3 ( $U_{3\text{eff}}$ )	Messwert, Gleitkommazahl	kV	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	$10^{-1}$ kV	0,1 kV
Strangspannung U4 ( $U_{4\text{eff}}$ )	Messwert, Gleitkommazahl	kV	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	$10^{-1}$ kV	0,1 kV
Nullspannung U0 ( $U_{0\text{eff}}$ )	Messwert, Gleitkommazahl	kV	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	$10^{-1}$ kV	0,1 kV
Verkettete Spannung U12 ( $U_{12\text{eff}}$ )	Messwert, Gleitkommazahl	kV	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	$10^{-1}$ kV	0,1 kV
Verkettete Spannung U31 ( $U_{31\text{eff}}$ )	Messwert, Gleitkommazahl	kV	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	$10^{-1}$ kV	0,1 kV
Verkettete Spannung U23 ( $U_{23\text{eff}}$ )	Messwert, Gleitkommazahl	kV	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	$10^{-1}$ kV	0,1 kV
Frequenz-Mittelwert	Messwert, Gleitkommazahl	Hz	1 mHz
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	$10^{-2}$ Hz	10 mHz
Frequenz-Momentanwert	Messwert, Gleitkommazahl	Hz	1 mHz
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	$10^{-2}$ Hz	10 mHz

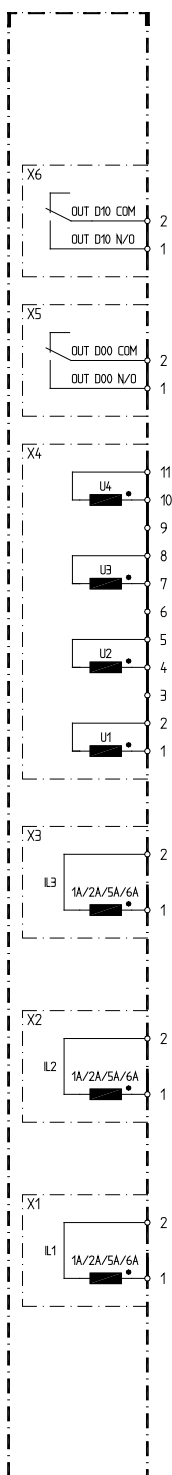
Information	Format	Einheit	Auflös.
Wirkleistung P1 (P)	Messwert, Gleitkommazahl	MW	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	MW	1 MW
Wirkleistung P2	Messwert, Gleitkommazahl	MW	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	MW	1 MW
Wirkleistung P3	Messwert, Gleitkommazahl	MW	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	MW	1 MW
Blindleistung Q1 (Q)	Messwert, Gleitkommazahl	MVAr	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	MW	1 MW
Blindleistung Q2	Messwert, Gleitkommazahl	MVAr	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	MW	1 MW
Blindleistung Q3	Messwert, Gleitkommazahl	MVAr	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	MW	1 MW
Leistungsfaktor 1 (Leistungsfaktor)	Messwert, Gleitkommazahl	1	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	$10^{-3}$	$10^{-3}$
Leistungsfaktor 2	Messwert, Gleitkommazahl	1	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	$10^{-3}$	$10^{-3}$
Leistungsfaktor 3	Messwert, Gleitkommazahl	1	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	$10^{-3}$	$10^{-3}$
Spannungsdifferenz ( $U_x - U_4$ )	Messwert, Gleitkommazahl	kV	
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	$10^{-1}$ kV	0,1 kV
Frequenzdifferenz ( $f_{Ux} - f_{U4}$ )	Messwert, Gleitkommazahl	Hz	1 mHz
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	mHz	1 mHz
Phasendifferenz ( $\varphi_{Ux} - \varphi_{U4}$ )	Messwert, Gleitkommazahl	°	0,01125°
	Messwert 15 Bit + VZ normalisiert	1	
	Messwert 15 Bit + VZ skaliert	$10^{-2}$ °	0,01125°

x = 1, 2, 3 ... parametrierbar

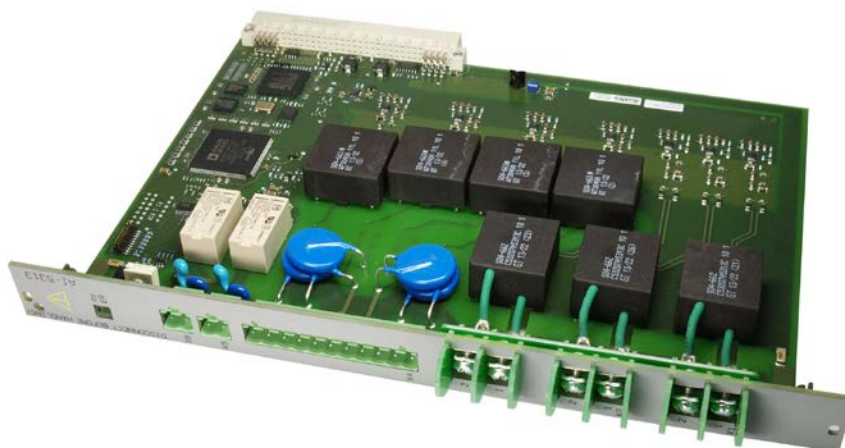
## 2.4 Engineering

Das Systemelement wird im Rahmen der Engineering-Werkzeuge der SICAM TOOLBOX II hinsichtlich Diagnose, Test, Parametrierung und Dokumentation unterstützt. OPM II ist erforderlich.

## 2.5 Blockschaltbild



## 2.6 Ansicht



## 2.7 Technische Daten

<b>Prozessor und Speicher</b>		
Prozessor	BF531	
Taktfrequenz	Fclk <sub>in</sub> = 32 MHz, Fcore = 400 MHz, Fsys = 133,3 MHz	
Programmspeicher	SPI Flash 128 Mbit	
Arbeitsspeicher	SDRAM 16 MByte	
Parameterspeicher	im Programmspeicher	
<b>Eingänge für Wandlerströme</b>		
3 Stromeingänge (X1, X2, X3)	Die Stromeingänge sind über Wandler untereinander, von den Spannungseingängen und von der Logikspannung galvanisch getrennt	
Nennstrom I <sub>N</sub>	1A / 2A / 5A / 6A (parametrierbar)	
Max. Messstrom	200% I <sub>N</sub>	
Nennfrequenz f <sub>N</sub>	50 Hz, 60 Hz, 16⅔ Hz (parametrierbar)	
Auflösung	16 Bit (ADC AD7689B)	
Abtastung	256 Werte pro Netzperiode	
Thermische Belastbarkeit	25 A	dauernd
	500 A	1 s
	1250 A	1 Halbwelle
Eigenverbrauch	< 0,1 VA	bei I <sub>N</sub> = 1 A
	< 0,2 VA	bei I <sub>N</sub> = 5 A
<b>Eingänge für Wandlerspannungen</b>		
4 Spannungseingänge (X4)	Die Spannungseingänge sind über Wandler untereinander, von den Spannungseingängen und von der Logikspannung galvanisch getrennt	
Nennspannung U <sub>N</sub>	230 V, 110 V, 110 V/√3 (parametrierbar)	
Max. Messspannung	150% U <sub>N</sub>	
Nennfrequenz f <sub>N</sub>	50 Hz, 60 Hz, 16⅔ Hz (parametrierbar)	
Auflösung	16 Bit (ADC AD7689B)	
Abtastung	256 Werte pro Netzperiode	
Thermische Belastbarkeit	440 V	dauernd
Eigenverbrauch	< 0,48 VA	bei U <sub>N</sub> = 230 V
	< 0,11 VA	bei U <sub>N</sub> = 110 V
	< 0,04 VA	bei U <sub>N</sub> = 110 V/√3

Binäre Ausgänge	
2 Ausgänge (Relais) (X5, X6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Ausgänge sind galvanisch über monostabile Relais von Logikkreisen und von Masse getrennt</li> <li>je 2 Kontakte (Schließer)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Kontakt dient jeweils zum Rücklesen der Relaisaktivierung</li> <li>Erkennung verschweißter Kontakte</li> </ul> </li> <li>durch 2-polige Ansteuerung der Relais führt ein Einfachfehler nicht zum Ansteuern</li> </ul>
Störverhalten	Befehlsabsteuerung bzw. -sperre
Prüfung	Ansteuerung der Relaiswicklung durch Rücklesen des jeweils zweiten Kontakts
Schaltspiele	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>10^5</math> AC 220 V (<math>\leq 8</math> A) @ <math>\cos \varphi = 1</math></li> <li><math>5 \times 10^4</math> DC gem. DC Load Limit Curve</li> </ul>
Durchschlagsfestigkeit auf offenen Kontakten	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.0 kV AC or DC für 1 min</li> </ul>
Maximaler Schaltstrom	8 A AC oder DC (Ein- und Ausgabestrom)
Maximale Schaltspannung (Ausgangskreise)	<ul style="list-style-type: none"> <li>220 VDC + 5%</li> <li>400 VAC + 10%</li> </ul> Die Kreise werden mit externer Spannung betrieben
Minimale Schalleistung	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 mW</li> </ul>
Maximale Schalleistung (Ein- und Ausschaltleistung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>AC: 4000 VA @ <math>\cos \varphi = 1</math></li> <li>DC: gem. DC Load Limit Curve</li> </ul>
Stromversorgung	
Betriebsspannung	4,75...5,25 VDC Leistungsaufnahme: typ. 2 W, max. 2,5 W Die Spannung wird vom Bus des Baugruppenträgers abgenommen

<b>Mechanik und Anschlüsse</b>	
Ax 1703 Peripheriebus	Übertragungsgeschwindigkeit 16 MBit/s
Busanschlussstecker X99 (rückseitig)	VG-Leiste, 96-polig (DIN 41612), Bauform C (teilbestückt)
3 Peripherieklemmen X1 bis X3 (frontseitig)	M4 Schraubklemmen für Gabel- oder Ringkabelanschlüsse 3x Wandlerstromeingang (je 2-polig)
1 Peripheriestecker X4 (frontseitig)	Steckklemme (11-polig) für Schraubanschluss, COMBICON RM 5,08 4x Wandlerstromeingang (je 2-polig)
2 Peripheriestecker X5, X6 (frontseitig)	Steckklemmen für Schraubanschluss, COMBICON RM 5,08 2x digitaler Relaisausgang (je 2-polig)
Abmessungen	Doppel-Europaformat 233,4 x 160 mm, 4TE
Gewicht	ca. 380 g



## 2.8 Erfasste und berechnete Werte

Stromeffektivwerte		
Berechnung	bis zur 25. Harmonischen, mittels Fourier-Analyse	
Genauigkeit unter Referenzbedingungen		
3x Strom (Effektivwert)	Klasse 0,2	
1x Nullstrom (Effektivwert)	Klasse 0,5	
Referenzbedingungen		
Referenzgröße	Referenzwert	
Umgebungstemperatur	23°C ± 2°C	
Frequenz	$F_N \pm 2\%$	
Eingangsstrom	$I_N \pm 2\%$ , sinusähnlich mit Formfaktor 1,1107	
Anwärmzeit	≥ 15 Minuten	
Sonstige	IEC 60688	
Einflussfaktor		
Einflussgröße	Nenngebrauchsbereich	Zusätzlicher Fehler durch Einflüsseffekte *)
Umgebungstemperatur	-25°C .. 23°C .. 85°C	-
Kurvenform des Eingangstroms	Rechteck 1:1	2,5%
	Sinus Phasenanschnitt $\alpha=90^\circ$	2,5%
Sonstige	IEC 60688	IEC 60688

\*) Fehler zusätzlich zur Genauigkeit unter Referenzbedingungen

Spannungseffektivwerte		
Berechnung	bis zur 25. Harmonischen, mittels Fourier-Analyse	
Genauigkeit unter Referenzbedingungen		
7x Spannung (Effektivwert)	Klasse 0,2	
1x Spannungsdifferenz	Klasse 0,5	
1x Nullspannung (Effektivwert)	Klasse 0,5	
Referenzbedingungen		
Referenzgröße	Referenzwert	
Umgebungstemperatur	23°C ± 2°C	
Frequenz	$F_N \pm 2\%$	
Eingangsspannung	$U_N \pm 2\%$ , sinusähnlich mit Formfaktor 1,1107	
Anwärmzeit	≥15 Minuten	
Sonstige	IEC 60688	
Einflussfaktor		
Einflussgröße	Nenngebrauchsbereich	Zusätzlicher Fehler durch Einflüsseffekte *)
Umgebungstemperatur	-25°C...23°C...85°C	-
Kurvenform der Eingangsspannung	Rechteck 1:1	1,5%
	Sinus Phasenanschnitt $\alpha=90^\circ$	2,5%
Sonstige	IEC 60688	IEC 60688

\*) Fehler zusätzlich zur Genauigkeit unter Referenzbedingungen

<b>Wirk- und Blindleistung</b>		
Berechnung	bis zur 25. Harmonischen, mittels Fourier-Analyse	
Genauigkeit unter Referenzbedingungen	Klasse 0,5	
3x Wirkleistung	Klasse 0,5	
3x Blindleistung	Klasse 0,5	
3x Leistungsfaktor	Klasse 0,5	
<b>Referenzbedingungen</b>		
Referenzgröße	Referenzwert	
Umgebungstemperatur	23°C ± 2°C	
Frequenz	F <sub>N</sub> ± 2%	
Eingangsspannung	U <sub>N</sub> ± 2%, sinusähnlich mit Formfaktor 1,1107	
Eingangsstrom	I <sub>N</sub> ± 2%, sinusähnlich mit Formfaktor 1,1107	
Anwärmzeit	≥15 Minuten	
Sonstige	IEC 60688	
<b>Einflussfaktor</b>		
Einflussgröße	Nenngebrauchsbereich	Zusätzlicher Fehler durch Einflüsseffekte *)
Umgebungstemperatur	-25°C .. <u>23°C</u> .. 85°C	-
Kurvenform des Eingangsstroms	Rechteck 1:1	2,5%
	Sinus Phasenanschnitt α=90°	2,5%
Sonstige	IEC 60688	IEC 60688

\*) Fehler zusätzlich zur Genauigkeit unter Referenzbedingungen

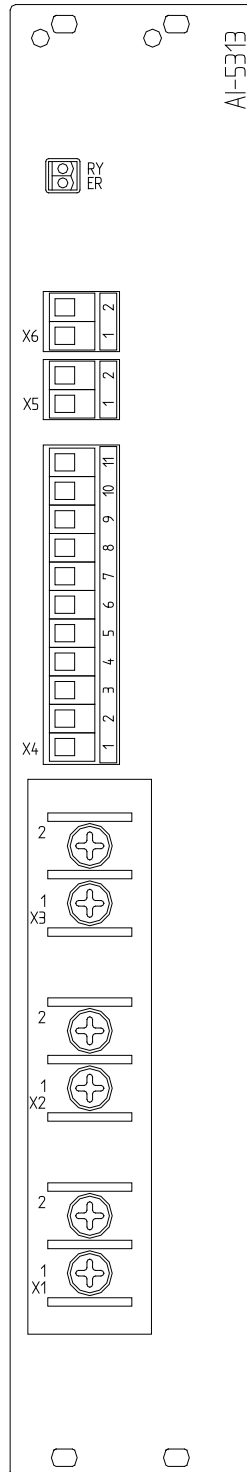
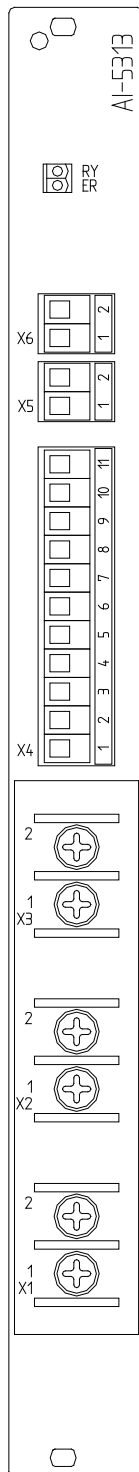
<b>Phasenwinkel</b>		
Berechnung	nur Grundwelle, mittels Fourier-Analyse (DFT)	
Genauigkeit unter Referenzbedingungen	Klasse 0,5°	
<b>Referenzbedingungen</b>		
Referenzgröße	Referenzwert	
Umgebungstemperatur	23°C ± 2°C	
Frequenz	F <sub>N</sub> ± 2%	
Eingangsspannung	U <sub>N</sub> ± 2%, sinusähnlich mit Formfaktor 1,1107	
Eingangsstrom	I <sub>N</sub> ± 2%, sinusähnlich mit Formfaktor 1,1107	
Anwärmzeit	≥15 Minuten	
Sonstige	IEC 60688	
<b>Einflussfaktor</b>		
Einflussgröße	Nenngebrauchsbereich	Zusätzlicher Fehler durch Einflüsseffekte *)
Umgebungstemperatur	-25°C .. <u>23°C</u> .. 85°C	-
Sonstige	IEC 60688	IEC 60688

\*) Fehler zusätzlich zur Genauigkeit unter Referenzbedingungen

<b>Frequenz</b>		
Berechnung	über die Nulldurchgänge des Signals an einem Strom- oder Spannungseingang	
Auflösung	1 mHz	
Genauigkeit unter Referenzbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 mHz für Frequenz-Mittelwert und Frequenz-Differenz</li> <li>• 5 mHz für Frequenz-Momentanwert</li> </ul>	
Genauigkeit bei 10 % Signalanteil von 25 Hz oder höherer Harmonischer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 mHz für Frequenz-Mittelwert und Frequenz-Differenz</li> <li>• 20 mHz für Frequenz-Momentanwert</li> </ul>	
<b>Referenzbedingungen</b>		
Referenzgröße	Referenzwert	
Umgebungstemperatur	23°C ± 2°C	
Frequenz	$F_N \pm 2\%$	
Kurvenform am verwendeten Strom- oder Spannungseingang	$I_N$ oder $U_N$ sinusförmig, Verzerrungen durch Harmonische mit bis zu 100% Amplitude zulässig	
Anwärmzeit	≥15 Minuten	
Sonstige	IEC 60688	
<b>Einflussfaktor</b>		
Einflussgröße	Nenngebrauchsbereich	Zusätzlicher Fehler durch Einflüsseffekte *)
Umgebungstemperatur	-25°C .. 23°C .. 85°C	-
Sonstige	IEC 60688	IEC 60688

\*) Fehler zusätzlich zur Genauigkeit unter Referenzbedingungen

## 2.9 Frontplatte



Variante: im Modell SICAM BC/C  
auf Steckplatz 1 bestückt

Bedeutung der Anzeigeelemente:

- RY Baugruppe funktionsbereit
- ER Störung

## 2.10 Steckerbelegung

Die Peripheriestecker sind gemäß der folgenden Tabellen belegt:

X6:

Punkt	Signal
2	OUT D10_COM
1	OUT D10_N/O

X3:

Punkt	Signal
2	I3b
1	I3a

X5:

Punkt	Signal
2	OUT D00_COM
1	OUT D00_N/O

X2:

Punkt	Signal
2	I2b
1	I2a

X4:

Punkt	Signal
11	U4b
10	U4a
9	N.C.
8	U3b
7	U3a
6	N.C.
5	U2b
4	U2a
3	N.C.
2	U1b
1	U1a

X1:

Punkt	Signal
2	I1b
1	I1a

Die Abkürzungen haben folgende Bedeutung:

I1a ... I3a . . . . . Stromeingänge, Klemme a (k)  
 I1b ... I3b . . . . . Stromeingänge, Klemme b (l)  
 U1a ... U4a . . . . . Spannungseingänge, Klemme a  
 U1b ... U4b . . . . . Spannungseingänge, Klemme b

OUT D00\_N/O . . . . . 1. Relais Synchrocheck, Arbeitskontakt  
 OUT D00\_COM . . . . . 1. Relais Synchrocheck, Wurzel  
 OUT D10\_N/O . . . . . 2. Relais Synchrocheck, Arbeitskontakt  
 OUT D10\_COM . . . . . 2. Relais Synchrocheck, Wurzel

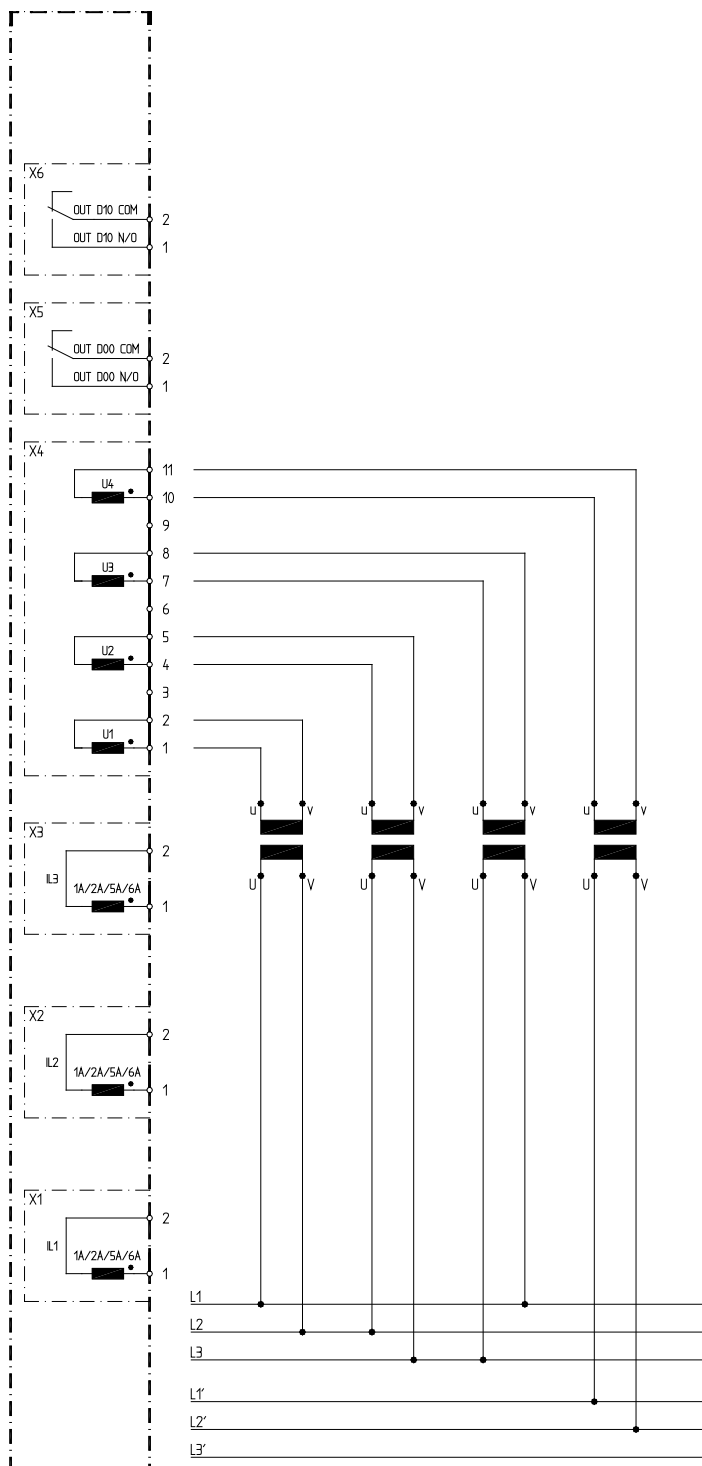
N.C . . . . . nicht verwendet

\*\*\*\*\*

## 2.11 Externe Beschaltung

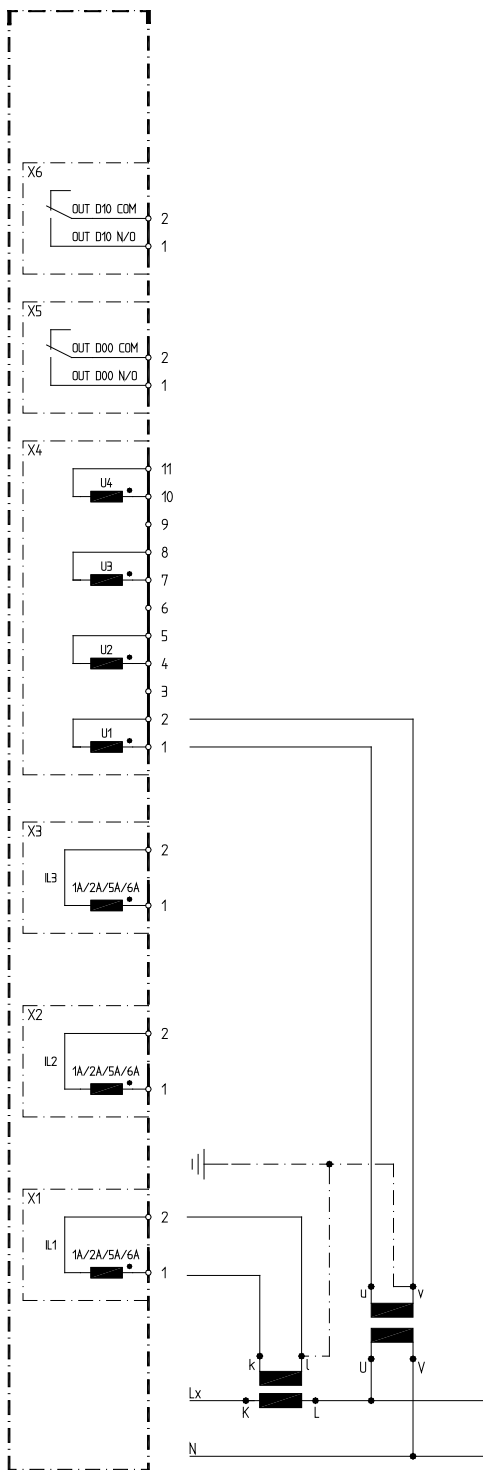
### 2.11.1 Beschaltung mit verketteten Spannungen

Anschluss über 3 bzw. 4 Spannungswandler.



### 2.11.2 Beschaltung für 1-Wattmetermethode

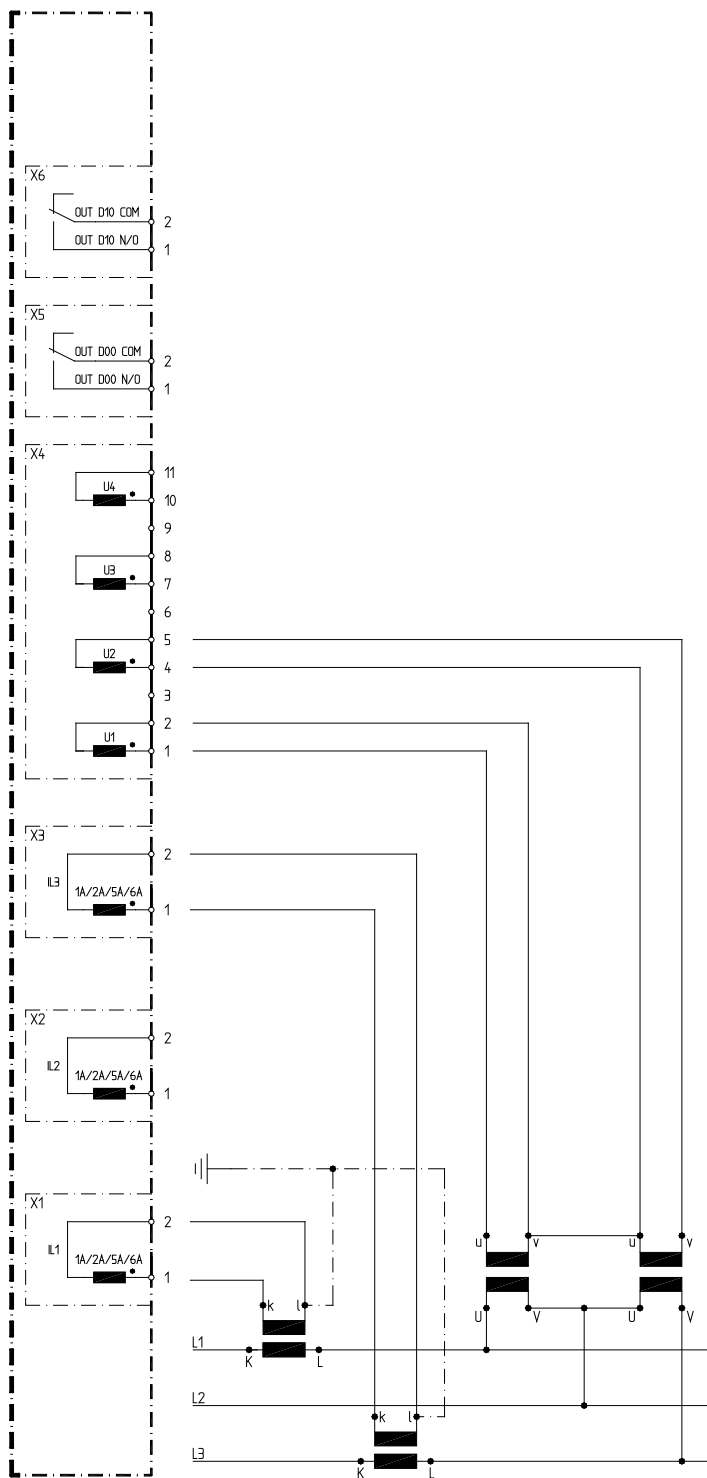
Messung an Einphasen-Wechselstrom, Anschluss über 1 Strom- und 1 Spannungswandler.



Das Systemelement kann auch zur jeweils einphasigen Messung in drei verschiedenen Abzweigen (oder Anlagenteilen) des gleichen Drehstromnetzes eingesetzt werden. In diesem Fall wird abzweigweise das gleiche Beschaltungsprinzip verwendet. Die Leistungsberechnung erfolgt dann dreimal nach der 1-Wattmetermethode.

### 2.11.3 Beschaltung für 2-Wattmetermethode

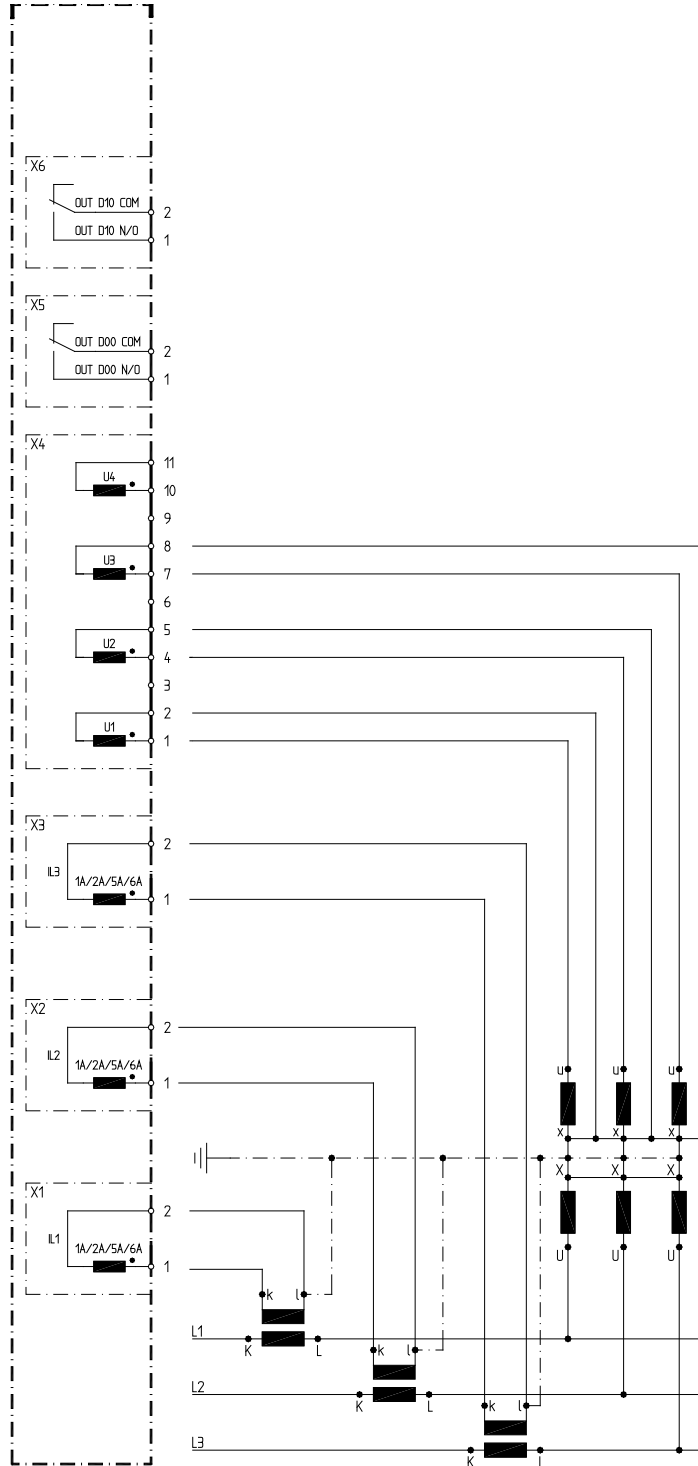
Messung im Dreileiter-Drehstromnetz (ungleich belastet), Anschluss über 2 Strom- und 2 Spannungswandler.





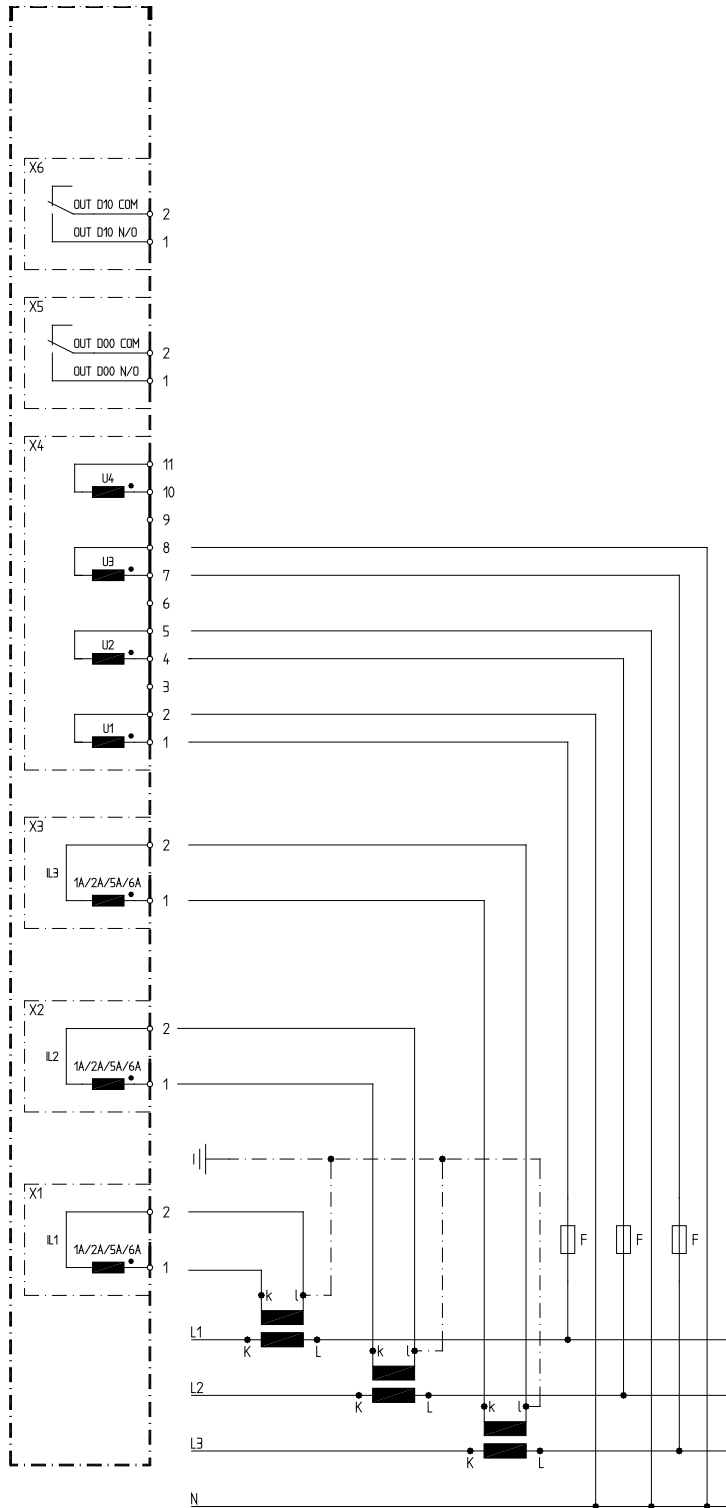
### 2.11.4 Beschaltung für 3-Wattmetermethode

Messung im Drehstromnetz, Anschluss über 3 Stromwandler und 3 einpolig isolierte Spannungswandler.



## 2.11.5 Beschaltung in der Niederspannung

Messung der Niederspannung, Anschluss über 3 Stromwandler und direkte Anschaltung der Phasenspannungen und Neutralleiter.



# A Bestellinformation

## Inhalt

A.1	Systemelement.....	44
-----	--------------------	----

## A.1 Systemelement



Bezeichnung	Sachnummer/MLFB
AI-5313/TPSX05 Direkte Wandler- eingabe (4x 220 V, 3x 6 A)	BC5-313 6MF10130FD130AA0