



Technischer Katalog

# PCS100 SFC Statischer Frequenzumrichter

# Einleitung

Weltweit gibt es viele verschiedene Stromnetze. Unterschiedliche Spannungen lassen sich auf einfache Weise gleichrichten, aber eine Änderung der Netzfrequenz von typischerweise 50 Hz auf 60 Hz oder umgekehrt ist deutlich schwieriger.

Der statische Frequenzumrichter PCS100 ist hierfür die ideale Lösung. Er wandelt mit Hilfe der statischen Technik, d. h. ohne große bewegliche Massen, die Einspeisung aus dem Standardnetz in die gewünschte Frequenz und Spannung um.

Der SFC bietet viele Konfigurationsmöglichkeiten für unterschiedliche Leistungen von 125 kVA bis zu 2 MVA. Noch größere Systeme sind durch die parallele Schaltung von Einheiten möglich. Der SFC verfügt außerdem über standardisierte Steuerschnittstellen und kann somit problemlos in bereits vorhandene Anlagen integriert werden.

Dieser Technische Katalog bietet dem Leser eine Anleitung bei der Produktauswahl und gibt Beispiele für die Systemanforderungen und den Platzbedarf.

## Das Unternehmen

Wir sind bei der Konstruktion und Fertigung von Leistungselektronik und Leistungsschutzeinrichtungen weltweit führend.

Als Unternehmen des ABB-Konzerns, Weltmarktführer im Bereich Elektrotechnik, bieten wir unseren Kunden weltweit Anwendungserfahrung, Service und Support.

Unsere Prioritäten sind Teamarbeit, hohe Fertigungsqualität, moderne Technologie sowie ein hervorragender Service und Support.

Die Qualität, Präzision und Leistung der von ABB gelieferten Produkte basieren auf 100 Jahren Erfahrung, kontinuierlicher Innovation und Entwicklung, um immer die modernste Technik einzusetzen.

## Qualitätskontrolle

Die in diesem Katalog aufgelisteten Produkte werden in einem nach ISO 9001 zertifizierten Werk hergestellt.

Registrierungs-Nr. 2469



## Für weitere Informationen...

Weitere Dokumentation zum PCS100 SFC kann kostenlos von der Internetseite [www.abb.com/pcs100-power-converters](http://www.abb.com/pcs100-power-converters) oder durch Scannen dieses Codes heruntergeladen werden:



<b>1</b>	<b>Übersicht</b> .....	<b>4</b>
1.1	Systemübersicht.....	4
<b>2</b>	<b>Baugruppen</b> .....	<b>5</b>
2.1	Gleichrichter und Wechselrichter .....	5
2.2	Eingangsleistungsschalter .....	5
2.3	Trenntransformator .....	5
<b>3</b>	<b>Regelungsfunktionen</b> .....	<b>6</b>
3.1	Leistungsmodul-Redundanz.....	6
3.2	Paralleler Lastausgleich .....	6
3.3	Energieflussregelung.....	6
3.4	Automatische Ausgangssynchronisation .....	6
3.5	Fernsynchronisation .....	6
3.6	Ausgangskurzschluss-Schutz.....	6
<b>4</b>	<b>Auswahl und Dimensionierung des PCS100 SFC</b> .....	<b>7</b>
4.1	Typencode .....	7
4.2	Auswahl der optimalen Transformatorconfiguration.....	7
4.2.1	Industrie-Anwendung.....	7
4.2.2	Shore to ship (Stromversorgung über das Hafennetz).....	8
4.2.3	Schiffsstromversorgung über das Hafennetz.....	8
4.3	Dimensionierungstool .....	8
<b>5</b>	<b>Ausführungen des PCS100 SFC</b> .....	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Technische Spezifikation</b> .....	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Aufbau und Abmessungen (Schrankausführung)</b> .....	<b>11</b>
7.1	Höhe .....	11
7.2	Grundrisszeichnungen .....	12
7.3	Aufbauoptionen.....	13
7.4	Anforderungen an die Aufstellung.....	13
<b>8</b>	<b>Aufbau und Abmessungen (Rack)</b> .....	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>Leistungsmodultyp</b> .....	<b>15</b>
<b>10</b>	<b>Eingangsabschluss (Ort)</b> .....	<b>16</b>
10.1	Schrankausführung .....	16
10.2	Rackausführung .....	16
<b>11</b>	<b>Optionen</b> .....	<b>17</b>
11.1	E/A-Erweiterungskarte (+A100) .....	17
11.2	Erhöhte Schutzart (nur Schrankausführung) .....	18
11.3	Ausgangsleistungsschalter +OCB (nur Schrankausführung) .....	18
11.4	Trenntransformatoren.....	19
11.5	Transformator mit Zickzackschaltung.....	19
<b>12</b>	<b>Systembeispiele</b> .....	<b>20</b>

# 1 Übersicht

## 1.1 Systemübersicht

Der statische Frequenzumrichter (SFC) ermöglicht den Anschluss von 60-Hz-Einrichtungen an ein 50-Hz-Stromnetz und von 50-Hz-Einrichtungen an ein 60-Hz-Netz. Darüber hinaus kann der PCS100 SFC bei Bedarf die Einspeisespannung in eine andere Spannung wandeln, um sie an den Verbraucher anzupassen.

Wesentliche technische Merkmale des statischen Frequenzumrichters PCS100 von ABB sind:

- Bewährte, moderne IGBT-Technik
- Kompakte Abmessungen, hohe Leistungsdichte
- Modularer Aufbau, kompakte, unabhängige Gleichrichter- und Wechselrichtermodule
- Keine beweglichen Elemente – wartungsarm
- Hohe Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit
- Präzise Erzeugung der Ausgangsfrequenz
- Bidirektionaler Energiefluss
- Wartungsfreundlich, kurze mittlere Reparaturdauer (MTTR)
- Überbrückung bei Modulausfall oder Störung, Fortsetzung des Betriebs mit reduzierter Leistung
- Fernüberwachung und -steuerung über Ethernet, Modbus-TCP/IP-Protokolle

Das System wandelt die AC-Eingangsspannung in einem Gleichrichter in eine DC-Spannung um, die dann erneut in einem Wechselrichter in eine Spannung mit der benötigten Frequenz und Amplitude umgewandelt wird, um eine saubere Sinusspannung am Ausgang zu erhalten. Für eine korrekte Funktion der Leistungselektronik ist ein Trenntransformator als Teil des SFC-Systems erforderlich. Der Trenntransformator kann sich am Eingang oder Ausgang des SFC befinden.

Das PCS100 SFC System ist aus Leistungselektronikmodulen aufgebaut. Diese modernen Module arbeiten als Gleichrichter, um aus der Einspeisung eine Gleichspannung zu erzeugen, und als Wechselrichter, um am Ausgang wieder eine Wechselspannung zu liefern.

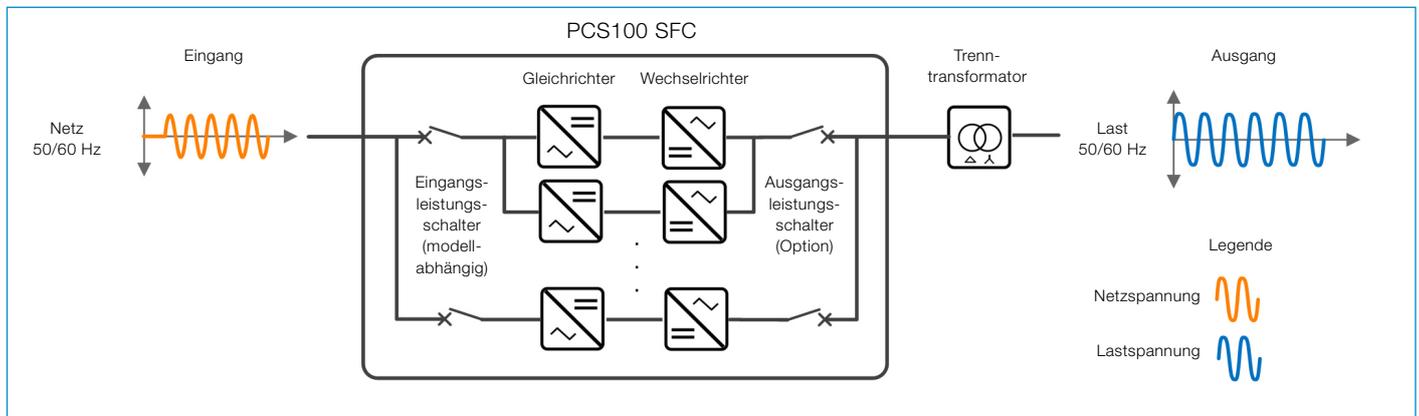
Die Bedienung erfolgt in erster Linie über das auf der Tür montierte Touch-Panel. Die Bedienung ist intuitiv und die Navigation erfolgt über die Berührung der gewünschten Menütasten.

Eine Systemüberwachung ist durch Anschluss an eine SPS (über Digital- und Analog-E/A) oder Anschluss an einen Computer mit SCADA-Paket über TCP/IP, Ethernet oder serielle Kommunikation möglich.

PCS100-03-05F-LH+T500



## 2 Baugruppen



Ein SFC-System besteht aus den folgenden Baugruppen:

- Eingangsstromkreisschutz (nicht bei allen Modellen benötigt)
- Gleichrichter-Leistungsmodul
- Wechselrichter-Leistungsmodul
- Trenntransformator (Verkauf separat zum SFC-Umrichter)



### 2.1 Gleichrichter und Wechselrichter

Der PCS100 SFC besteht aus Paaren von Gleichrichter- und Wechselrichter-Leistungsmodulen (Modulpaare). Die Gleichrichtermodule wandeln die dreiphasige AC-Eingangsspannung in eine geregelte DC-Spannung um. Die DC-Spannung wird dann in die Wechselrichtermodule eingespeist, um eine AC-Spannung anderer Frequenz zu erzeugen.

Entsprechend den Leistungsanforderungen werden zwischen einem und sechzehn austauschbaren PCS100 Modulpaaren verwendet. Die Module sind hoch integriert und können unabhängig voneinander arbeiten. Das bedeutet, wenn ein Modul ausfällt, wird es automatisch außer Betrieb genommen, während die anderen Module weiterlaufen. Dies bietet Redundanz (mit reduzierter Leistung) und ermöglicht eine sehr hohe Verfügbarkeit des PCS100 SFC.

Der ABB PCS100 SFC verfügt über einen Master Controller, der in einem der Schränke eingebaut ist. Der Master regelt alle Leistungsmodul und ermöglicht die Bedienung mit dem Touch-Panel und die Kommunikation über externe, serielle Netzwerke.

### 2.2 Eingangsleistungsschalter

Wenn zur Unterbringung der SFC-Module mehrere Schränke erforderlich sind, werden am SFC-Eingang Leistungsschalter angebracht. Die Funktion dieser Leistungsschalter besteht im Schutz der Verkabelung in den einzelnen Schränken. Der Überlastschutz wird elektronisch über die Leistungselektronikregelung realisiert. Deshalb wird am Eingang jedes Umrichter-schranks ein Leistungsschalter installiert.

Bei kleineren, aus bis zu vier Modulpaaren bestehenden SFC-Einheiten gehören die Eingangsleistungsschalter nicht zum Lieferumfang. Ein geeigneter Schutz sollte an der Einspeisung installiert werden, die den SFC in diesem Fall versorgt.

**Hinweis:** Es gibt keine Eingangsleistungsschalter für Rack-SFCs, diese müssen vom Montageunternehmen bereitgestellt werden.

### 2.3 Trenntransformator

Der Zweck des Trenntransformators besteht darin:

- die Spannung an das EVU-Stromnetz und die Anforderungen des Verbrauchers anzupassen,
- die Nennspannung des PCS100 beträgt 480 VAC,
- die 3-Leiter-Wechselrichterquelle in eine 4-Leiter-Quelle umzuwandeln und
- die Gleichtaktspannung des Leistungsmoduls vom EVU-Stromnetz und dem Verbraucher galvanisch zu trennen.

Ein Trenntransformator ist aus den oben genannten Gründen entweder am Eingang oder Ausgang des SFC-Umrichters erforderlich. Einzelheiten zur Spezifikation der Trenntransformatoren finden Sie in dem ABB-Dokument Nummer 2UCD030000E003.

# 3 Regelungsfunktionen

## 3.1 Leistungsmodul-Redundanz

Ein außergewöhnliches Merkmal für die Zuverlässigkeit der umgewandelten Ausgangseinspeisung ist die integrierte Redundanz, die fester Bestandteil des modularen Systemaufbaus ist. In dem unwahrscheinlichen Fall, wenn entweder ein einzelnes Gleichrichter- oder Wechselrichtermodul gestört ist und nicht mehr funktioniert, wird der Master Controller, der die Gleichrichter/Wechselrichtermodul-Paare überwacht, die Ausgangsleistung entsprechend der verbleibenden, funktionsfähigen Gleichrichter/Wechselrichtermodul-Paare reduzieren.

Diese Leistungsabsenkung ist transparent, denn normalerweise läuft der Umrichter nicht mit Vollast. Es erfolgt kein Lastabwurf, sondern die Last wird nahtlos auf die verfügbaren Modulpaare umgeschaltet. Zur Veranschaulichung dieser Funktion soll ein 2000 kVA SFC mit 16 Leistungsmodulpaaren dienen. Der Ausfall eines Moduls führt dazu, dass der Regler die Last automatisch auf die verbleibenden 15 Gleichrichter/Wechselrichter-Paare verteilt. Die maximale Ausgangsleistung des Umrichters wird somit lediglich um 1/16 bzw. um 6,25 % reduziert.

Die erweiterte Redundanz des PCS100 SFC stellt einen Meilenstein bezüglich der Zuverlässigkeit der Leistungselektronik und Verfügbarkeit des Systems dar:

- Reduziert die Leistungsabgabe bei einem Ausfall nur um einen Bruchteil der gesamten Systemleistung.
- Ermöglicht eine integrierte n+1 Konfiguration durch Hinzufügen eines Ersatzmoduls, um die Verfügbarkeit der Energieversorgung weiter zu erhöhen.
- Ermöglicht die flexible Planung der Umrichterreparatur bzw. des Austauschs eines gestörten Moduls.

## 3.2 Paralleler Lastausgleich

Der PCS100 SFC ist im Hinblick auf den Parallelbetrieb mit anderen Spannungsquellen, entweder anderen Generatoren oder mehreren SFC-Einheiten, extrem flexibel. Der parallele Lastausgleich wird durch die in dem Umrichter programmierten Frequenz- und Spannungs-Droop-Profile erreicht. So können die Umrichter die Leistung mit anderen Systemen teilen, ohne dass zusätzliche Kommunikationssignale erforderlich sind. Darüber hinaus können SFC-Umrichter unterschiedlicher Nennleistung parallel geschaltet werden, wobei jeder entsprechend der geforderten Last den gleichen Prozentsatz seiner Nennleistung liefert.

## 3.3 Energieflussregelung

Durch die erweiterten Energieflussregelungsfunktionen des SFC kann der Energiefluss zwischen den AC-Netzen geregelt werden. Dieses Merkmal ist besonders bei der Anschaltung von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen an das Netz nützlich, da hier der Energiefluss in das und aus dem Netz geregelt werden muss.

## 3.4 Automatische Ausgangssynchronisation

Wenn zwei oder mehrere SFC-Einheiten parallel geschaltet werden oder der SFC mit anderen Generatoren an eine AC-Sammelschiene angeschlossen ist, wird der Start des SFC auf die spannungsführende Sammelschiene aufgrund der automatischen Ausgangssynchronisation erheblich vereinfacht. Bei Verwendung dieser Funktion, wenn ein SFC eingreifen muss, wird zuerst der Ausgang geprüft, um festzustellen, ob eine spannungsführende Sammelschiene angeschlossen ist (z. B. bei der Umschaltung von der Generator Versorgung an Bord eines Schiffes auf SFC-Einspeisung). Wenn der Ausgang des SFC spannungsführend ist, dann synchronisiert sich der SFC-Regler zuerst exakt mit der Spannung und Frequenz, bevor die Wechselrichtermodule eingeschaltet werden. Dies ermöglicht am Ausgang eine nahtlose Umschaltung von der Generatoreinspeisung auf SFC-Einspeisung. Ist die Ausgangssammelschiene spannungslos, wenn der SFC den Startbefehl erhält, erhöht er die Spannung eine Sekunde lang und ermöglicht so eine sanfte Erregung des Ausgangs.

## 3.5 Fernsynchronisation

Zusätzlich zu der automatischen Ausgangssynchronisation verfügt der PCS100 SFC auch über einen speziellen Spannungsmesseingang, damit der Umrichter seinen Ausgang mit dem Dreiphasenspannungssollwert synchronisieren kann. Dieses Merkmal ist besonders nützlich, wenn zwei separate Sammelschienen vor der Zusammenschaltung synchronisiert werden müssen, z. B. Schließen des Kuppelschalters im Schaltschrank des Schiffes

## 3.6 Ausgangskurzschluss-Schutz

Falls am Ausgang des PCS100 SFC ein Kurzschluss auftritt, begrenzt der Umrichter für die Dauer von 2 Sekunden automatisch den Strom auf 200 % des Nennstroms. Dies ermöglicht eine Selektivität mit dem nachgeschalteten Schutz. Wenn die Störung nach 2 Sekunden immer noch ansteht, schaltet der SFC auf offline, um einen Schaden zu vermeiden.

# 4 Auswahl und Dimensionierung des PCS100 SFC

## 4.1 Typencode

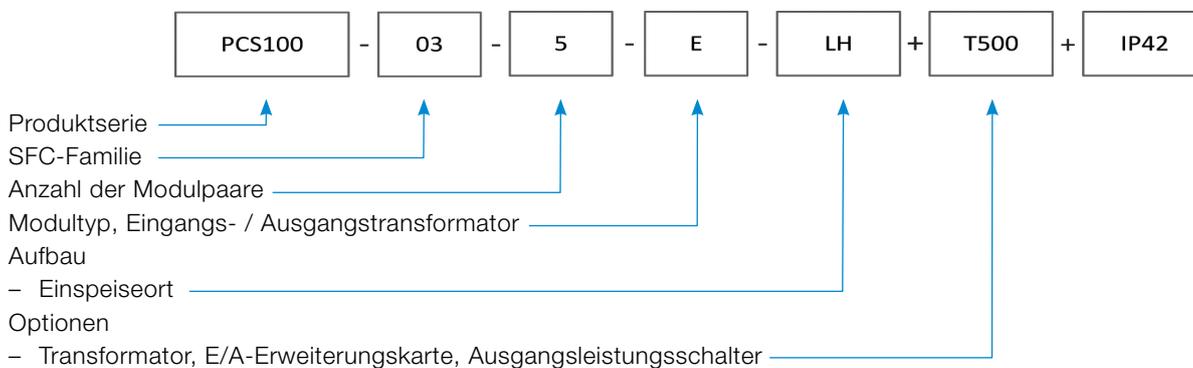
Der Zweck dieses Katalogs besteht darin, die Auswahl des richtigen SFC so einfach wie möglich zu gestalten.

Sie benötigen lediglich folgende Angaben:

- Netzspannung (V) und Netzfrequenz (Hz)
- Belastbarkeit (kVA) und kW
- oder kVA und Leistungsfaktor
- Frequenz des Verbrauchers
- Umgebungsbedingungen
- Schutzarten

## Typenschlüssel

Mit diesen Angaben können Sie rasch den Typencode erstellen, der für die Bestellung eines SFC benötigt wird. Die folgende Abbildung stellt den Aufbau des Typencodes dar.

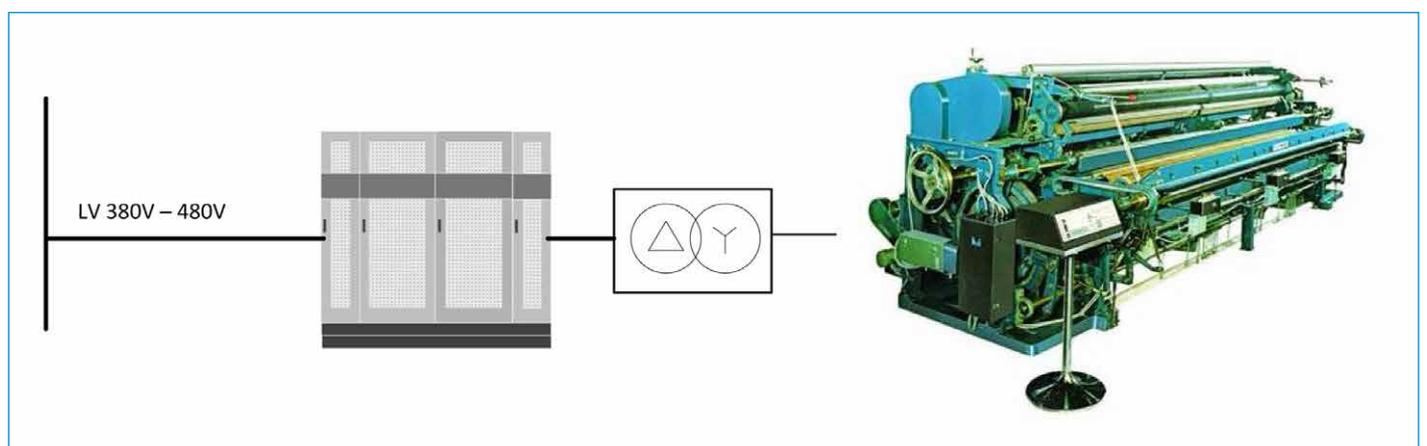


## 4.2 Auswahl der optimalen Transformatorconfiguration

### 4.2.1 Industrie-Anwendung

Wenn die Eingangsspannung zwischen 380 V AC und 480 V AC liegt, bietet die Verwendung eines Ausgangstransformators die größte Flexibilität. So kann der Kunde entweder einen 3-Leiter- oder 4-Leiter-Ausgang verwenden und hat mehrere Erdungsoptionen.

Eingangsseitig kann ein zusätzlicher Transformator notwendig sein, wenn eine Spannungsanpassung erforderlich ist.



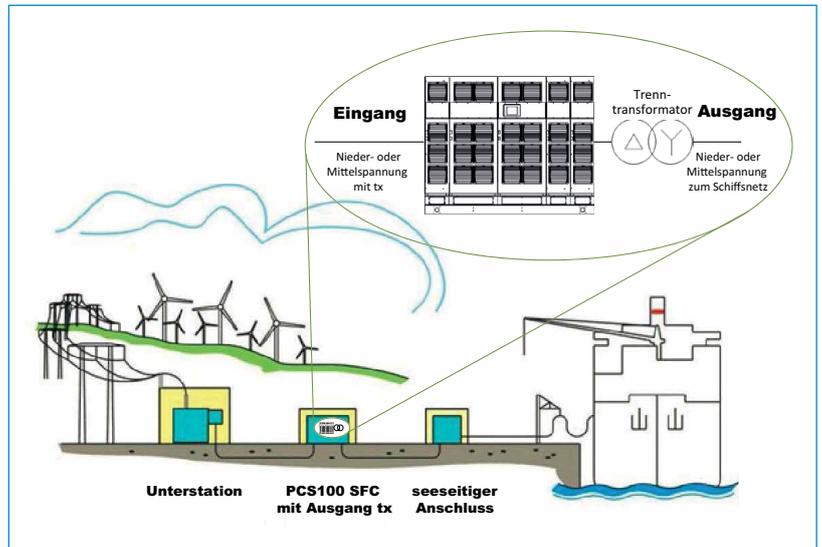
SFC zur Spannungsversorgung von Maschinen mit 50 Hz, die in einem Land mit 60-Hz-Netz betrieben werden.

#### 4.2.2 Shore to ship

##### (Stromversorgung über das Hafennetz)

Bei der Spannungsversorgung vor Anker liegender Schiffe muss der SFC mit einem Ausgangstransformator ausgestattet sein. Der Transformator dient nicht zur Spannungsanpassung und Trennung der Gleichtaktspannungen vom Umrichter, sondern, was sehr wichtig ist, zur Potenzialtrennung des Schiffs von der Hafenerde. Die Potenzialtrennung ist notwendig, um Erdströme auszuschließen, die eine Kontaktkorrosion zwischen dem Schiffsrumpf und anderen Metallobjekten verursachen würde.

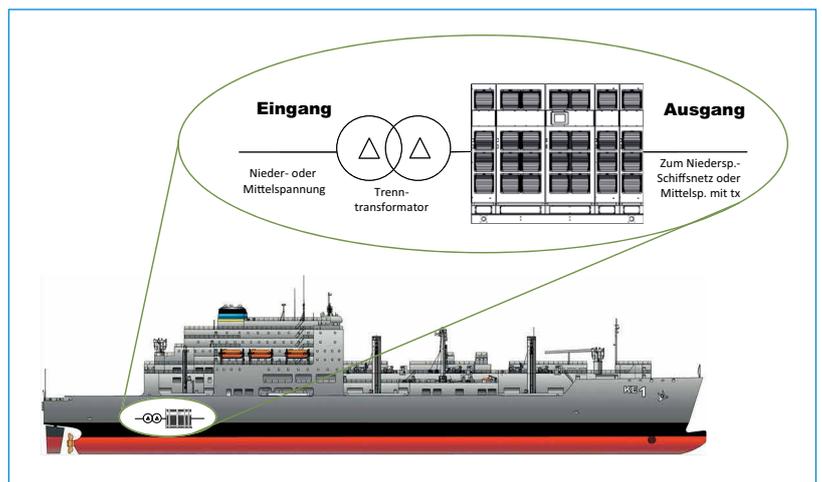
Eingangsseitig kann ein zusätzlicher Transformator zur Spannungsanpassung notwendig sein.



#### 4.2.3 Schiffsstromversorgung über das Hafennetz

Wenn an Bord ein Umrichter zur Leistungsumwandlung der jetzt aus dem Hafen kommenden Energie installiert ist, muss auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters ein Transformator vorgesehen werden. Der Transformator führt nicht nur die Spannungsanpassung und Trennung der durch den Umrichter erzeugten Gleichtaktspannungen durch, sondern dient vor allem der Potenzialtrennung von der Hafenerde. Die Potenzialtrennung von der Hafenerde ist erforderlich, um Erdströme zu verhindern, die zu einer Kontaktkorrosion zwischen dem Schiffsrumpf und anderen Metallobjekten führen würden.

Ausgangsseitig kann ein zusätzlicher Transformator notwendig sein, wenn eine Spannungsanpassung oder ein Nullpunkt erforderlich ist.



#### 4.3 Dimensionierungstool

ABB bietet für die Dimensionierung des SFC eine einfach zu verwendende Windows-Anwendung an. Dieses benutzerfreundliche Tool dimensioniert nach Eingabe der Leistung (kVA), der Eingangs- und Ausgangsspannungen, der Umgebungswerte usw. den SFC entsprechend.

Das Dimensionierungstool gibt als Ergebnis den Typencode und die verfügbare Leistung in kVA und kW an.

Die Datei kann als csv-Datei gespeichert und per E-Mail an das Werk zur Überprüfung gesendet werden.

Project Data		Project Notes:	
Customer Name:	North shipyard	Project Name:	Large
Project Reference:	Yacht division		
Date:	Monday, July 07, 2014		

SFC Specification Data	
Load (kVA):	400
Load Power Factor:	0.80
Input Voltage (V):	410
Input Over Voltage (%):	10
Input Under Voltage (%):	-10
Output Voltage (V):	440
Input Frequency (Hz):	50
Output Frequency (Hz):	60
Configured for:	Output Transformer

Product Options	
Input Transformer:	No
Output Transformer:	Yes
Output Neutral:	Not Required
Extended I/O Card:	Not Required
Input Termination Location:	Bottom Entry
Enclosure:	IP42
Output Circuit Breakers:	Not Required

Environmental Data	
Max. Ambient Temperature (°C):	40
Max. Ambient Altitude (m asl):	1000

Calculation Results	
Number Of Module Pairs:	4
Efficiency %:	93.6
Available kVA:	500
Max Load Power Factor:	0.9
Available kW:	359

## 5 Ausführungen des PCS100 SFC



Die verschiedenen Nennleistungen werden durch die Anzahl der Leistungsmodulpaare (Gleichrichter und Wechselrichter), die zum Aufbau des Systems verwendet werden, bestimmt. In der folgenden Tabelle werden die Varianten des PCS100 SFC dargestellt. Die Leistungsangaben gelten für ein typisches PCS100 SFC-System mit:

- 480 V AC +/- 10 % Eingangsspannung
- 480 V AC Ausgangsspannung
- 40 °C max. Umgebungstemperatur

**Hinweis:** Der Betrieb mit anderen Spannungen beeinflusst die Nennleistung. Ermitteln Sie mit dem Dimensionierungstool die genauen Kenndaten für Ihre Betriebsbedingungen.

Eingang	Ausgang				Typencode	Anzahl der Modulpaare
	Dauerbetrieb		Überlast 150 % für 30 s			
	I <sub>ac</sub> A	kVA bei 480 V	I <sub>ac</sub> A	I <sub>ac</sub> A		
150	125	150	188	225	PCS100 03-01	1
300	250	300	375	450	PCS100 03-02	2
450	375	450	563	675	PCS100 03-03	3
600	500	600	750	900	PCS100 03-04	4
750	625	750	938	1125	PCS100 03-05	5
900	750	900	1125	1350	PCS100 03-06	6
1050	875	1050	1313	1575	PCS100 03-07	7
1200	1000	1200	1500	1800	PCS100 03-08	8
1350	1125	1350	1688	2025	PCS100 03-09	9
1500	1250	1500	1875	2250	PCS100 03-10	10
1650	1375	1650	2063	2475	PCS100 03-11	11
1800	1500	1800	2250	2700	PCS100 03-12	12
1950	1625	1950	2438	2925	PCS100 03-13	13
2100	1750	2100	2625	3150	PCS100 03-14	14
2250	1875	2250	2813	3375	PCS100 03-15	15
2400	2000	2400	3000	3600	PCS100 03-16	16

Ausführungen ab PCS100-03-05 (mit Abschlusschranken) sind für eine Fehlerstromfestigkeit von 65 kA dimensioniert. Die Schrankeinbauten und die zugehörige Verdrahtung sind mit Leistungsschaltern (MCCBs) abgesichert.

Kleinere Einheiten müssen über den Verteiler mit einem strombegrenzenden MCCB, bei dem der I<sub>ssc</sub>-Wert kleiner als das 5-fache des SFC-Stroms eingestellt ist, geschützt werden.

# 6 Technische Spezifikation

Eingang	
Spannung	208 - 480 V $\pm$ 10 % (oder beliebige Spannung mit Eingangstransformator)
Energieversorgungsnetz	3-phasiges TN-Netz
Frequenz	50 Hz oder 60 Hz
Frequenzbereich	$\pm$ 5 Hz
Max. Dauerspannung	110 %
Überlastbarkeit	150 % für 30 Sekunden
Überspannungskategorie	III
Wirkungsgrad	95 % typisch
Oberschwingungen	<3 % THDi (bei Nennlast)
Leistungsfaktor	1,0 (einstellbar)

Ausgang	
Nennleistung	125 kVA bis 2000 kVA, 9pf (höhere Leistung bei parallel geschalteten Einheiten)
Spannung	208 – 480 V (oder beliebige Spannung mit Eingangstransformator)
Frequenz	50 oder 60 Hz
Spannungsüberschwingungen	< 2,5 % THDv (lineare Last)
Überlastbarkeit	10 Minuten* mit 120 % 30 s mit 150 %
Kurzschlussgrenzwert	2 s mit 200 %
Spannungsgenauigkeit	+/- 1 %
Frequenzgenauigkeit	+/- 0,1 %

Benutzerschnittstelle	
Typ	8,4" Touchscreen

Steuerungsschnittstellen	
Digitaleingänge (spannungsfreie Kontakte)	Start Stopp / Quittierung
Digitalausgänge (Relaisausgänge)	Im Betrieb (Schließer) Warnung (Schließer) Störung (Öffner)
Relaisausgangsdaten	230 V AC 1 A

Allgemeines	
Schutzart	IP20 (IP42 Schrank optional – nur Schrank)
Schutzart des Displays auf der Vorderseite	IP54
Verschmutzungsgrad	2
Betriebstemperatur	0 °C bis 40 °C
Kühlung	Fremdbelüftung
Temperaturbedingte Leistungsminderung	Über 40 °C Leistungsminderung um 2 % pro 1 °C bis maximal 50 °C
Leistungsminderung entsprechend der Höhe	-1,2 % / 100 m beim Einsatz über 1000 m max. 3000 m
Feuchtigkeit	< 95 % keine Kondensation
Geräuschemission	75 - 85 dBA typisch

Elektromagnetische Verträglichkeit	
Umwelt	CISPR 11 Klasse A

Gehäuse	
Materialien	Verzinkter Stahl
Farbe	RAL 7035
Blechedicke – Seiten- und Rückwand	1,5 mm 2 mm
Zugang	Schwenktüren, abschließbar – nur Schrank

Normen	
ISO 9001 Qualitätssicherungssystem	
IEC62103 / EN 50178	
CE-Kennzeichen	
Schiffbau/Offshore-Klassifikationen auf Anfrage DV, DNV, GL, ABS, CCS	
* bei 75 % Vorladung	

# 7 Aufbau und Abmessungen (Schrankausführung)

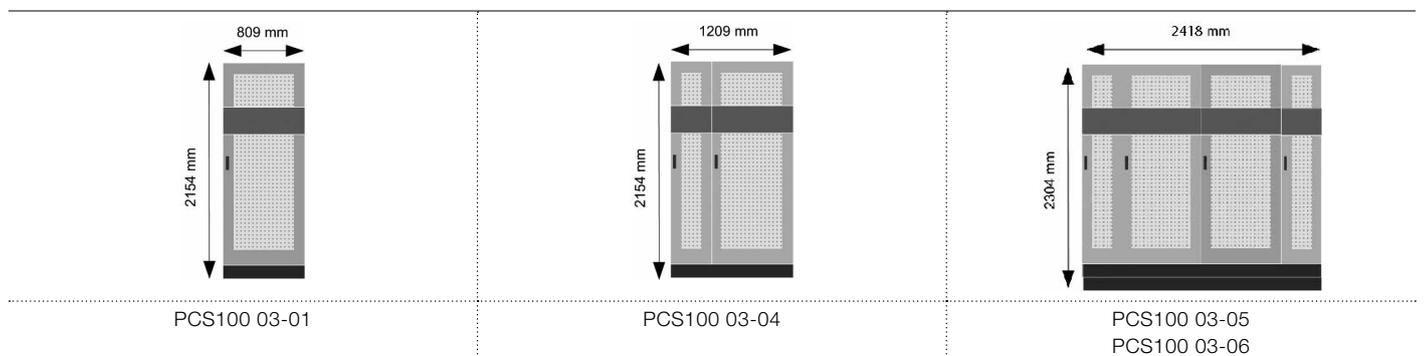
Die Abmessungen des PCS100 SFC sind in der folgenden Tabelle angegeben. Für den Aufbau des Umrichters stehen zwei Schrankgrößen – Breite 400 mm bzw. 800 mm – zur Verfügung. Die Anzahl der verwendeten Schränke hängt von der Anzahl der Umrichter ab.

H	Abmessungen (mm)			Gewicht kg	Verlustleistung kW	Luftstrom		Typencode
	B	T				m³/Std.	CFM	
2154	809	804		860	6,3	1200	707	PCS100 03-01
2154	809	804		601	12,5	2400	1414	PCS100 03-02
2154	809	804		761	18,8	3600	2120	PCS100 03-03
2154	1209	804		987	25	4800	2827	PCS100 03-04
2304	2409	804		1772	31,3	6000	3534	PCS100 03-05
2304	2409	804		1932	37,5	7200	4241	PCS100 03-06
2304	2809	804		2308	43,8	8400	4948	PCS100 03-07
2304	3209	804		2586	50	9600	5654	PCS100 03-08
2304	3209	804		2746	56	10800	6361	PCS100 03-09
2304	3609	804		3407	62,5	12000	7068	PCS100 03-10
2304	4809	804		3700	69	13200	7775	PCS100 03-11
2304	4809	804		3860	75	14400	8482	PCS100 03-12
2304	5209	804		4248	81	15600	9188	PCS100 03-13
2304	5609	804		4550	87,5	16800	9895	PCS100 03-14
2304	5609	804		4710	94	18000	10602	PCS100 03-15
2304	6009	804		5102	100	19200	11309	PCS100 03-16

## 7.1 Höhe

Die Maße der Vorderseite des PCS100 SFC für die einzelnen Modelle sind in der folgenden Abbildung angegeben.

**Hinweis:** Bei den Modellen ab PCS100 03-05 beträgt die Höhe 2304 mm aufgrund des zusätzlichen Kabelkanals unten im Schrank.

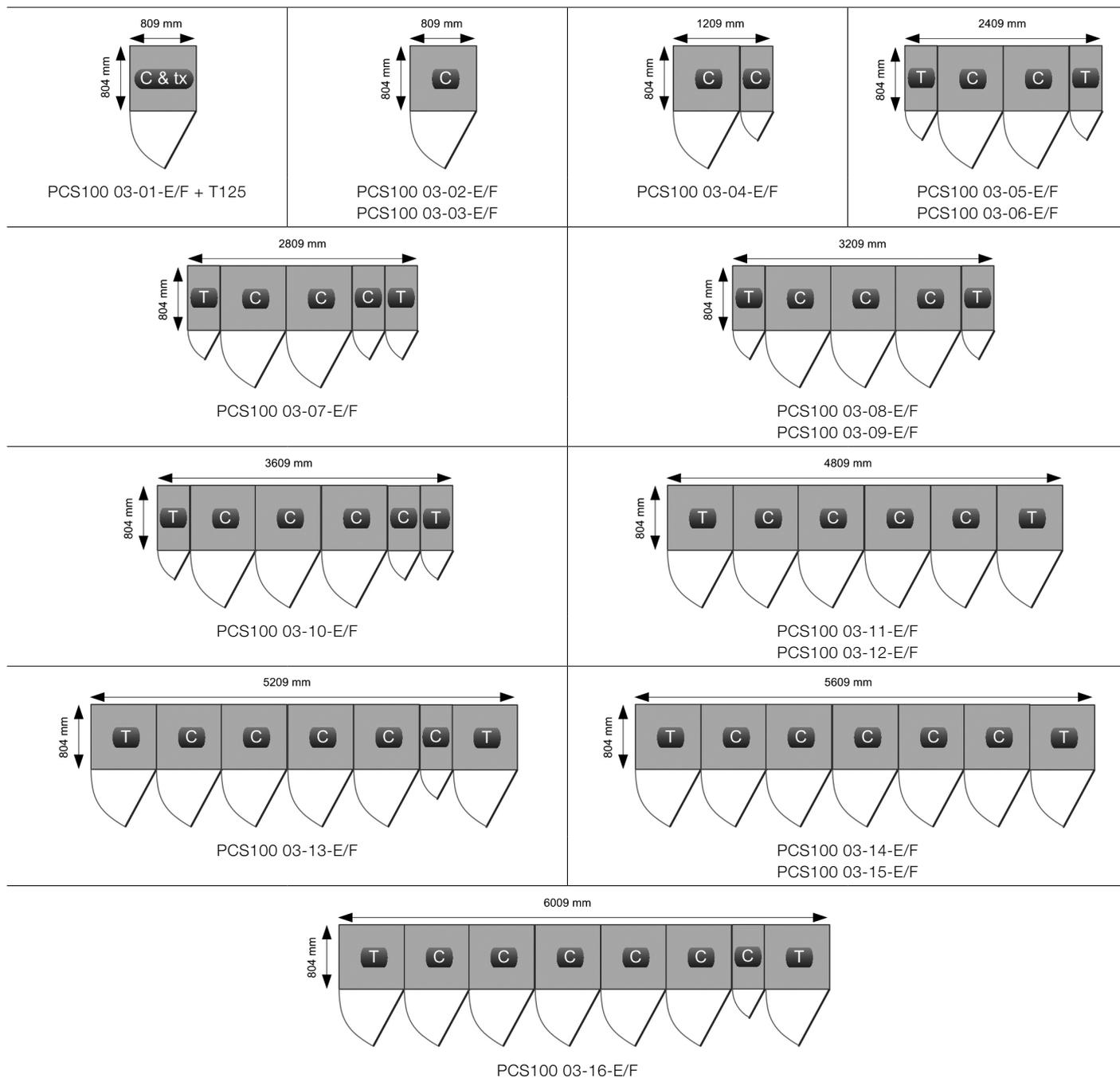


## 7.2 Grundrisszeichnungen

Nachfolgend sind die Abmessungen der verschiedenen Ausführungen des PCS100 SFC als Grundriss dargestellt.

Legende:

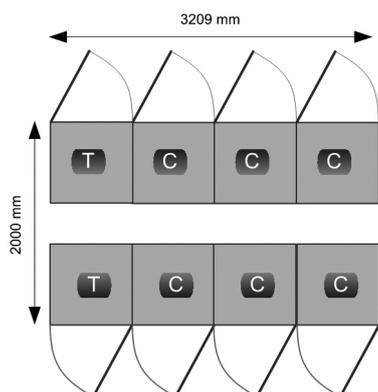
- C = Umrichterschrank
- Tx = einschließlich Transformator
- T = Anschlusschrank



### 7.3 Aufbauoptionen

Anstatt die Schränke nebeneinander aufzustellen, können sie bei den größeren Modellen auch in Doppelreihe (Rücken an Rücken) aufgestellt werden. Bitte besprechen Sie die geforderte Anordnung vor der Bestellung mit Ihrem ABB-Vertreter.

#### Beispiel: Doppelreihe



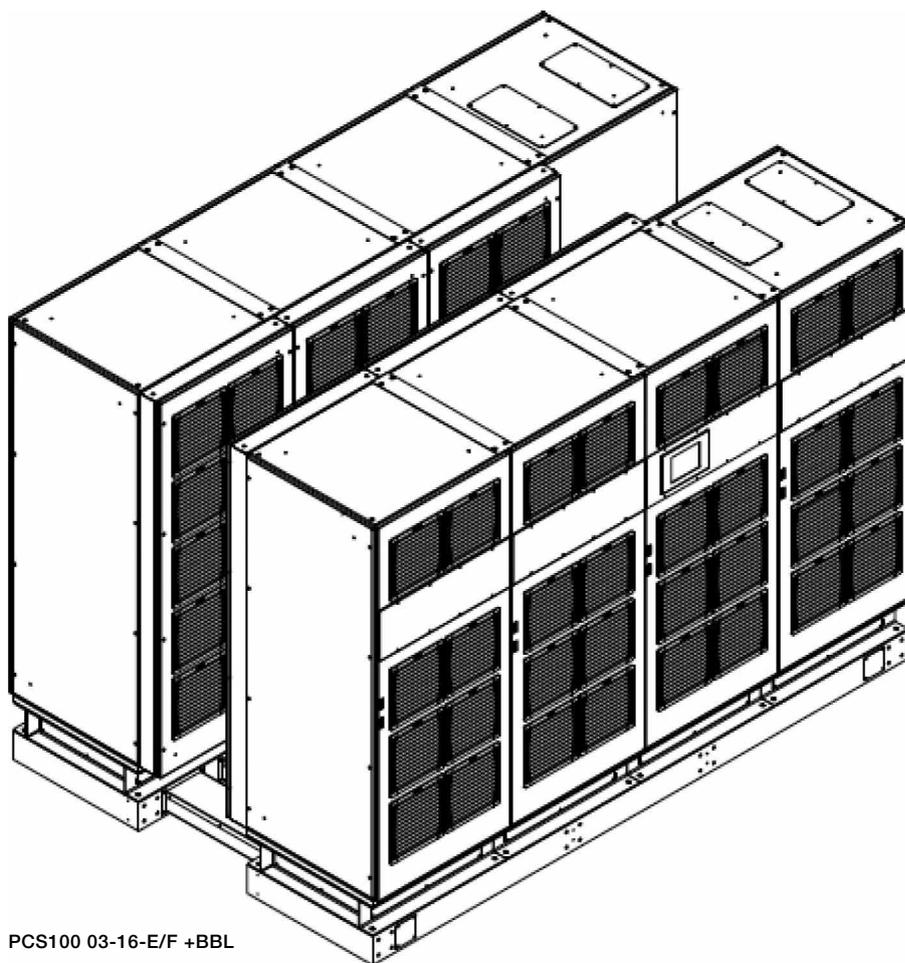
PCS100 03-16-E/F +BBL

### 7.4 Anforderungen an die Aufstellung

Alle Schränke müssen auf einer ebenen, feuerfesten Fläche aufgestellt werden.

Die Neigung von nebeneinander aufgestellten Schränken darf nicht größer als  $\pm 0,2$  Grad sein.

Der Höhenunterschied von nebeneinander aufgestellten Schränken darf  $\pm 5$  mm nicht überschreiten.



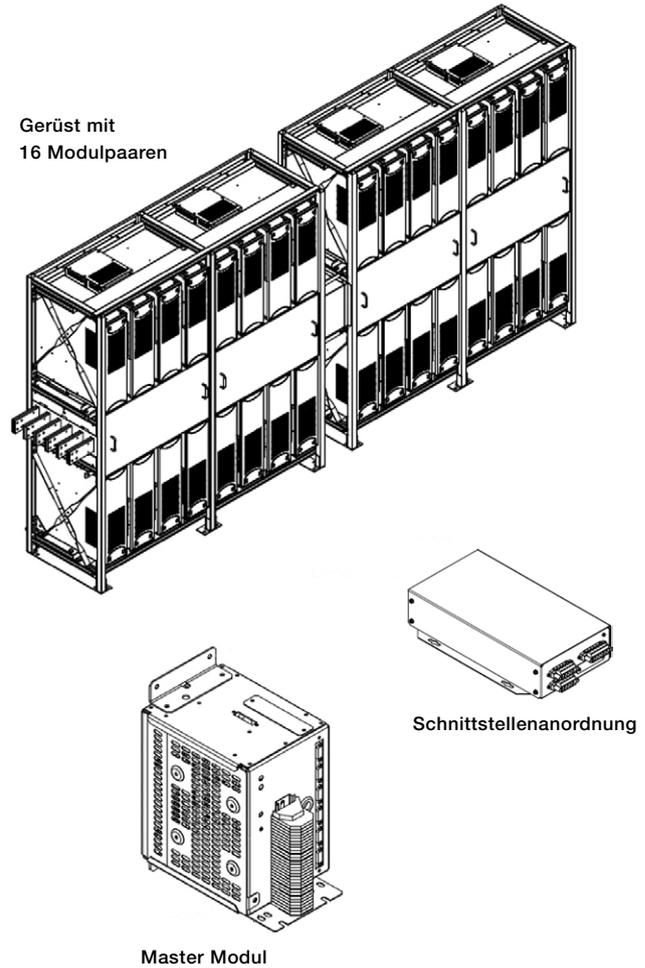
PCS100 03-16-E/F +BBL

# 8 Aufbau und Abmessungen (Rack)

Systemschränke sind für den Containereinbau verfügbar und werden an zugelassene Montageunternehmen geliefert.

Die Gerüste gibt es in zwei verschiedenen Grundflächen von 1000 x 800 mm pro Abschnitt für 1 - 4 Modulpaare und 2000 x 800 mm für 5 - 8 Modulpaare. Leere Einbauplätze werden verblendet. Die Module werden in 2 Etagen übereinander montiert. Auf jeder Etage gibt es eine AC/DC-Stromschiene. Stromschienen können an beiden Enden des Gerüsts angeschlossen werden. Häufig installiert der Systemintegrator einen Anschlusschrank, der die AC/DC-Leistungsschalter enthält.

Der Master Controller der einzelnen Systeme ist für den Schaltschrank einbau auf eine Grundplatte montiert. Die Hilfsspannungsvorsorgung mit 230 V AC und 26,5 V DC ist vom Montageunternehmen bereitzustellen.



Abmessungen, Gewicht, Verluste und Luftstrom für Standardgerüste

Abmessungen (ohne Anschlusschienen)			Gewicht kg	Verlustleistung kW	Luftstrom		Anzahl der Modulpaare
H (mm)	B (mm)	T (mm)			m³/Std.	CFM	
2200	1041	703	842	25	4800	2827	4
2200	2041	703	1081	31,3	6000	3524	5
2200	2041	703	1224	37,5	7200	4241	6
2200	2041	703	1366	43,8	8400	4948	7
2200	2041	703	1508	50	9600	5654	8
2200	3332	703	1928	56	10800	6361	9
2200	3332	703	2065	62,5	12000	7068	10
2200	3332	703	2208	69	13200	7775	11
2200	3332	703	2350	75	14400	8482	12
2200	4332	703	2589	81	15600	9188	13
2200	4332	703	2732	87,5	16800	9895	14
2200	4332	703	2874	94	18000	10602	15
2200	4332	703	3016	100	19200	11309	16

# 9 Leistungsmodultyp

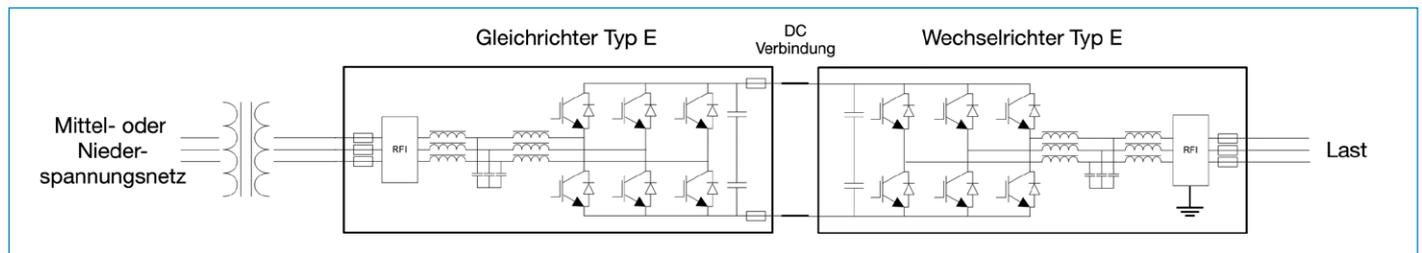
In allen PCS100 Produkten werden die gleichen Niederspannungsleistungsmodule verwendet, die mit IGBTs und integrierten Sinusfiltern bestückt sind. Die AC- und DC-Anschlüsse der einzelnen Module sind mit flinken Halbleitersicherungen abgesichert. Für eine höhere Leistung werden mehrere Module parallel geschaltet.

Für SFC-Umrichter wird je nach Einbauort des Trenntransformators einer von zwei Modultypen gewählt. Für den korrekten Betrieb ist entweder am Eingang oder Ausgang des SFC ein Trenntransformator notwendig. Der Umrichter muss entsprechend dem Einbauort des Transformators bestellt und gebaut werden.

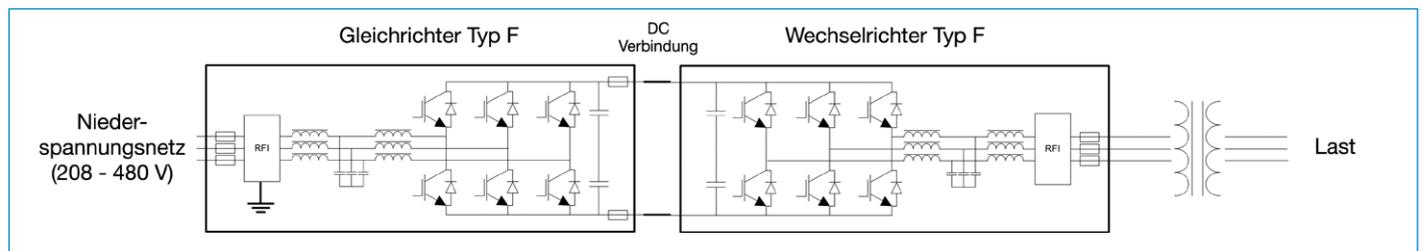


**E – Eingangstrenntransformator-Systeme** (hochfrequenter, erdfreier Gleichrichter, geerdeter Wechselrichter)

**F – Ausgangstrenntransformator-Systeme** (hochfrequenter, geerdeter Gleichrichter, erdfreier Wechselrichter)



Konfiguration des Eingangstransformators (Module des Typs E)



Konfiguration des Ausgangstransformators (Module des Typs F)

Transformatoren können aus Gründen der Spannungsanpassung jeweils an Eingang und Ausgang des SFC verwendet werden.

# 10 Eingangsabschluss (Ort)

## 10.1 Schrankausführung



Für den Einbau der Anschlüsse bestehen folgende Möglichkeiten:

- Bei den Modellen PCS100 03-01 bis PCS100 03-04 befinden sich der Kabeingang und -abgang am Boden
- Bei den Modellen PCS100 03-05 bis PCS100 03-16 besteht die Möglichkeit, den Kabeingang entweder auf der linken (LH) oder der rechten Seite (RH) des Umrichters zu realisieren (von der Vorderseite aus gesehen). Der Kabelabgang erfolgt immer auf der gegenüberliegenden Seite.

## 10.2 Rackausführung



Bxx – Standardrack, einreihig, ein Rack kann aus 1000 mm breiten Abschnitten bestehen

Bxx – Anzahl der 1000 mm breiten Abschnitte (max. 4 Modulpaare pro 1000 mm)

mögliche Kombinationen:

1-4 Modulpaare → B1x,

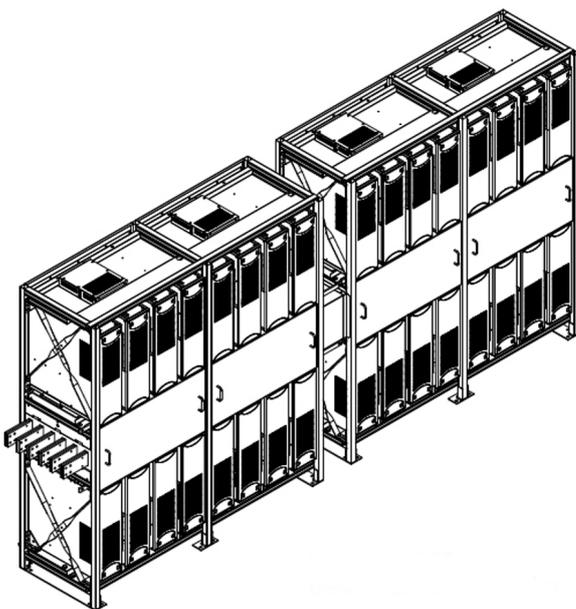
5-8 Modulpaare → B2x usw.

Bxx – AC-Anschluss des Baugruppenträgersystems

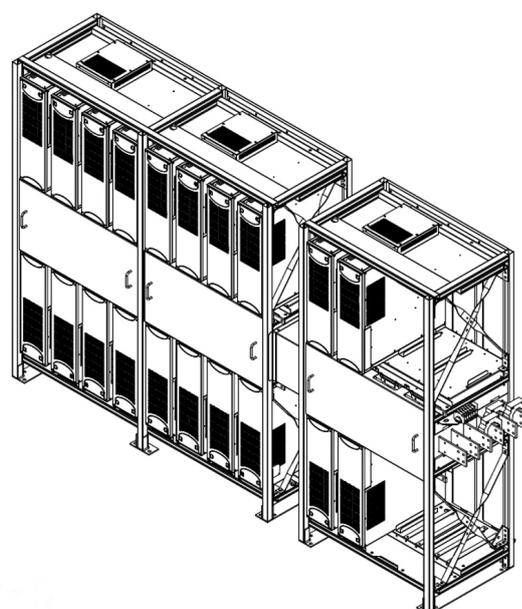
möglicher Anschluss:

Anschluss links → Bx5,

Anschluss rechts → Bx6



PCS100-03-16E/F-B45



PCS100-03-10E/F-B36

Wall and roof

# 11 Optionen



Die Optionen für alle PCS100 werden durch zusätzliche Codes (sogenannte Pluscodes) spezifiziert. Jede Option hat einen eigenen Code, der durch ein Pluszeichen (+) an den Typencode angefügt wird.

## 11.1 E/A-Erweiterungskarte (+A100)

Eine E/A-Erweiterung ist durch die Erweiterungskarte möglich. Diese Karte wird an den internen CAN-Bus des PCS100 angeschlossen und ermöglicht folgende E/A-Anschlüsse.

### Analogeingänge

Anzahl	2
Spannungssignal	-10 bis +10 V, Rin > 200 kΩ
Stromsignal	4 bis 20 mA, Rin = 100 Ω
Max. Ansprechzeit	10 ms
Auflösung	0,1 %
Genauigkeit	+/- 2 %

### Analogausgänge

Anzahl	2
Spannungssignal	-10 bis +10 V
Stromsignal	4 bis 20 mA, Last < 500 Ω
Max. Ansprechzeit	50 ms
Genauigkeit	+/- 2 %

### Digitaleingänge

Anzahl	7
Spannungssignal	24 V DC mit interner oder externer Einspeisung, PNP und NPN
Eingangsimpedanz	25 kΩ
Max. Ansprechzeit	10 ms

### Eingänge für die thermische Auslösung

Anzahl	1
Typ	PTC oder Öffner-Thermostat

### Serielle Kommunikation

Typ	Modbus RTU
-----	------------



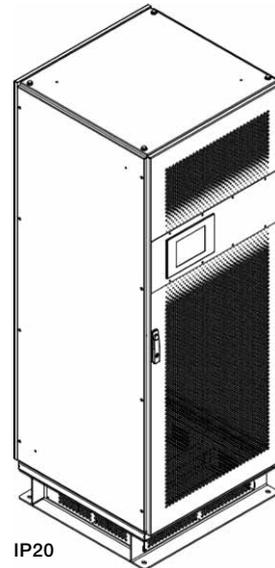
Typische Anwendungen:

- Fernsynchronisationsbefehl und Rückmeldung
- Überlastrelais
- Analoges Umrichterleistungs-Ausgangssignal
- Volle Fernsteuerung über Modbus

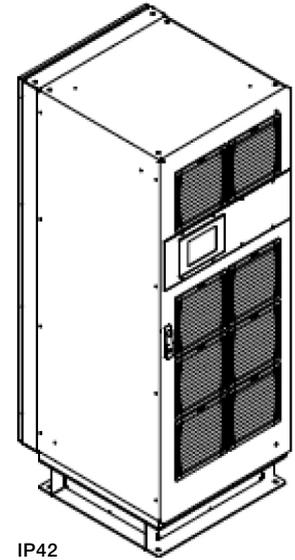
### 11.2 Erhöhte Schutzart (nur Schrankausführung)

Höhere Schutzarten sind für den SFC möglich (außer IP20)

- + IP42 Lamellenbleche mit 1 mm Gittern (IP42) sind auf der Vorder- und der Rückseite der Schränke befestigt. Die Schranktiefe erhöht sich um 100 mm gegenüber der Standardtiefe bei Schutzart IP20.



IP20



IP42

### 11.3 Ausgangsleistungsschalter +OCB (nur Schrankausführung)

**Hinweis:** Gilt für Modelle ab PCS100 03-05.

Ausgangsleistungsschalter sind für SFC-Systeme, die aus mindestens 5 Modulpaaren bestehen, optional (diese Systeme werden auch standardmäßig mit Eingangsleistungsschaltern ausgestattet). Die Montage von Ausgangsleistungsschaltern kann aus mehreren Gründen sinnvoll sein:

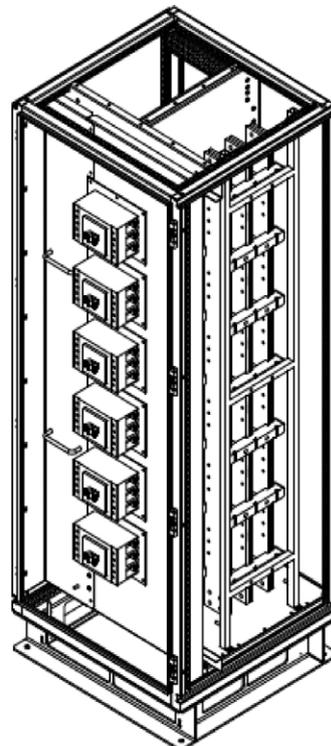
- zum Schutz des SFC-Ausgangs, falls andere Erzeuger mit dem SFC-Ausgang parallel geschaltet sind, und
- zur Freischaltung der Felder des SFC über Betätigung der Eingangs- und Ausgangsleistungsschalter.

**Hinweis:** Die Freischaltung nur durch Öffnen der Leistungsschalter erfüllt evtl. nicht die am Einsatzort geltenden Vorschriften zur elektrischen Sicherheit, die für Wartungsarbeiten gelten.

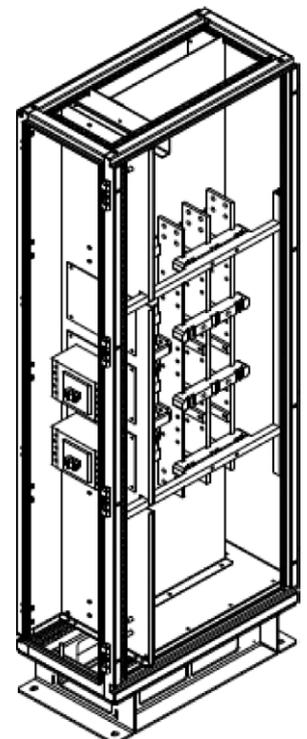
Ausgangsleistungsschalter sind für den Überlastschutz nicht notwendig. Dieser wird elektronisch über die Leistungselektronikregelung realisiert.

Wenn andere Quellen (z. B. Dieselgeneratoren, Stromnetze oder Mikronetze) mit dem SFC-Ausgang parallel geschaltet sind, sollten Ausgangsleistungsschalter verwendet werden.

Bei parallel geschalteten SFC-Umrichtern muss die Gesamtkurzschlussleistung am Ausgang berücksichtigt werden. Da der SFC über eine interne Kurzschlussstrom-Begrenzung verfügt, sind Leistungsschalter am Ausgang nur notwendig, wenn der Kurzschlussstrom 8 kA übersteigt.



1375kVA bis 2000kVA +OCB



625 kVA bis 1250 kVA +OCB

#### 11.4 Trenntransformatoren

Der PCS100 muss immer zusammen mit einem passenden Trenntransformator betrieben werden, um Gleichtaktstörungen, die von den Umrichtern bei der Spannungsanpassung erzeugt werden, entgegenzuwirken. Niederspannungstransformatoren bis 500 kVA können zusammen mit dem Umrichter ab Werk bestellt werden. Größere Transformatoren können über Ihre ABB-Niederlassung bezogen werden.

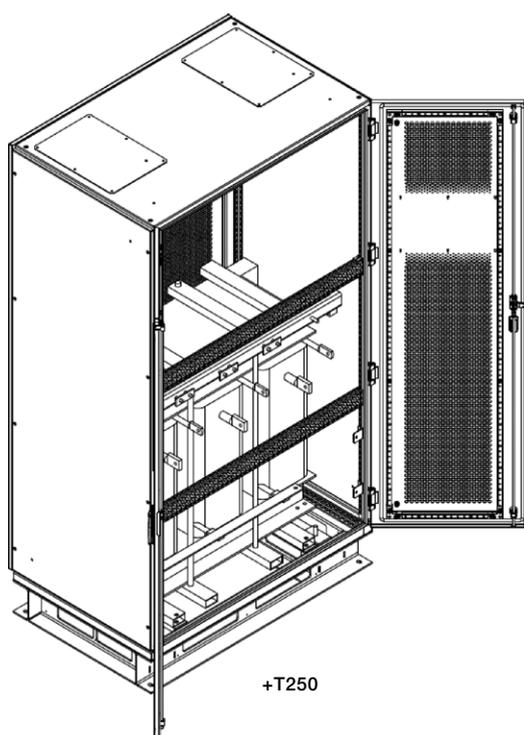
- **+T125** Transformator bis 125 kVA Nennleistung für den PCS100 03-01. Dieser Transformator passt in den unteren Teil des Schrankes.

Die Transformatoren T250 bis T500 werden in einem separaten Schrank mit Schutzart IP23 installiert.

- **+T250** 250 kVA Transformator in einem Schrank 1200 x 800 x 2150 mm
- **+T375** 375 kVA Transformator in einem Schrank 1200 x 800 x 2150 mm
- **+T500** 500 kVA Transformator in einem Schrank 1200 x 1200 x 2150 mm

#### Transformatorspezifikation

Nennleistung	100 % der SFC-Nennleistung
Typ	Trocken Der Kern besteht aus laminiertem Transformatorstahl. Die Wicklungen bestehen aus Kupfer. Geerdeter Kern.
Isolation	Isolation der Klasse N (200 °C).
Typische Impedanz	5 %



#### 11.5 Transformator mit Zickzackschaltung

Bei der Konfiguration des Eingangstransformators ist zu berücksichtigen, dass die SFC Umrichter dreiphasig in Dreileiter-Technik ausgeführt sind. Wenn ein Nulleiter erforderlich ist, gibt es zwei Möglichkeiten:

- einen Stern-Dreieck-Ausgangstransformator ergänzen
- einen Transformator mit Zickzackschaltung ergänzen

Wenn am Ausgang keine Potenzialtrennung erforderlich ist, ist ein Transformator mit Zickzackschaltung am wirtschaftlichsten. Dieser Transformator wird an den SFC-Ausgang angeschlossen und erzeugt aus den drei Phasen einen Sternpunkt. Transformatoren sind für den Betrieb mit 50 Hz und 60 Hz, 400 V / 50 Hz, 440 bzw. 480 V / 60 Hz ausgelegt.

- **+ TZ10500** ein Zickzack-Transformator in einem IP23-Schrank (800 x 800 x 2150 mm)
- **+ TZ101000** ein Zickzack-Transformator in einem IP23-Schrank (1200 x 800 x 2150 mm)

# 12 Systembeispiele



PCS100 - 03 - 1 - F - BE + T125

Einzelner SFC-Schrank mit unten eingebautem Koppeltransformator (hinten der Tür). Master Controller mit E/A in der oberen rechten Ecke



PCS100 - 03 - 3 - F - BE

SFC-Schrank mit 3 Modulpaaren. Master Controller mit E/A in der unteren rechten Ecke.



PCS100 - 03 - 15 - E - LH + OCB

Aufbau eines 1875 kVA SFC mit Ausgangleistungsschaltern



1. 2 x 1700 kVA bei 45 °C PCS100 SFC Bordmontage, FPSO | 2. 3 x 1875 kVA bei 50 °C PCS100 SFC Montage, dockseitige Spannungsversorgung  
3. 2 x 1250kVA PCS100 SFC Einbau in Container | 4. PCS100-03-10E-B35 und PCS100-03-10E-B36 in einen Container eingebaute Lösung





# Kontakt

## **ABB Automation Products GmbH**

Am Fuchsgraben 2-3  
77880 Sasbach, Deutschland  
Tel.: +49 7841 609 680  
E-Mail: ups-deabb@de.abb.com

[www.abb.de/ups](http://www.abb.de/ups)

## **ABB Schweiz AG**

Power Protection / Newave  
Brown Boveri Platz 3  
CH-5400 Baden  
Tel.: +41 58 586 01 01  
E-Mail: ups@ch.abb.com

[www.abb.ch/ups](http://www.abb.ch/ups)

## **ABB Schweiz AG**

Am Wald 36  
CH-2504 Biel/Bienne  
Tel.: +41 58 586 01 01  
E-Mail: ups@ch.abb.com

[www.abb.ch/ups](http://www.abb.ch/ups)

## **ABB AG**

Clemens Holzmeisterstraße 4  
1109 Wien, Österreich  
Tel.: +43 732 7650 6417

[www.abb.at/ups](http://www.abb.at/ups)

### **Hinweis:**

Änderungen vorbehalten. Bei Bestellungen gelten die vereinbarten Einzelheiten. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für mögliche Fehler oder evtl. in diesem Dokument fehlende Angaben.

Für dieses Dokument und darin dargestellte Gegenstände sowie darin enthaltene Abbildungen behalten wir uns alle Rechte vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwertung seines Inhalts - ganz oder in Teilen - sind ohne schriftliche Genehmigung von ABB verboten.

Copyright© 2014 ABB  
Alle Rechte vorbehalten



Internetseite ABB  
Power Conditioning