

SIEMENS



Photovoltaik

SINVERT
PVS 600Serie

Betriebsanleitung

Ausgabe

08/2014

Answers for the environment.

Wechselrichter SINVERT

Zentral-Wechselrichter PVS 600Serie

Betriebsanleitung

Einleitung	1
Sicherheitshinweise	2
Beschreibung	3
Netzmanagement	4
Einsatzplanung	5
Montage	6
Anschließen	7
Inbetriebnehmen	8
Bedienen und Beobachten	9
Fehler-, Warn- und Systemmeldungen	10
Instandhaltung	11
Technische Daten	12
Maßbilder	13
Bestelldaten	14
Technische Unterstützung	A
Übersicht Master Slave Verkabelung	B

Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

 GEFAHR
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten wird , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 WARNUNG
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 VORSICHT
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG
bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

 WARNUNG
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

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 dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	9
1.1	Vorinformationen.....	9
1.2	Recycling und Entsorgung.....	10
2	Sicherheitshinweise	11
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	11
2.2	Arbeitsschutz	13
2.3	Gefahren bei Handhabung und Montage	14
2.4	Gefahren bei Photovoltaikanlagen.....	14
2.5	Falsche Netzüberwachungsparameter	15
2.6	Mögliche Sicherheitslücken bei Standard-IT-Schnittstellen.....	15
2.7	Security-Hinweise	16
3	Beschreibung	17
3.1	Merkmale	18
3.2	Aufbau.....	19
3.3	Funktionsprinzip.....	21
3.4	Master-Slave-Kombinationen	22
3.5	Wechselrichteroptionen	28
3.5.1	PV-Feld-Erdung	29
3.5.2	Erhöhung max. DC-Spannung auf 1000 V	30
3.5.3	Schrankheizung	31
3.5.4	Symmetrieüberwachung	31
3.6	Systemkomponenten	32
4	Netzmanagement	35
4.1	Netzmanagement bei SINVERT PVS.....	35
4.2	Statische Netzstützung	38
4.2.1	Wirkleistungsregelung.....	38
4.2.1.1	Wirkleistungsregelung auf Festsollwert	39
4.2.1.2	Wirkleistungsregelung nach Frequenz $P=f(f)$	40
4.2.1.3	Wirkleistungsregelung nach Ausgangsspannung $P=f(U)$	45
4.2.1.4	Wirkleistungsregelung beim Einschaltvorgang	46
4.2.2	Blindleistungsregelung.....	48
4.2.2.1	Blindleistungsregelung auf Festsollwert Q absolut.....	51
4.2.2.2	Blindleistungsregelung auf Festsollwert Q relativ	52
4.2.2.3	Blindleistungsregelung auf Festsollwert $\cos \phi$	54
4.2.2.4	Blindleistungsregelung nach Tageszeit $Q(t)$	55
4.2.2.5	Blindleistungsregelung mittels $\cos \phi (t)$ nach Tageszeit	57

4.2.2.6	Blindleistungsregelung nach Ausgangsspannung $Q=f(U)$	59
4.2.2.7	Blindleistungsregelung nach Wirkleistung $\cos \varphi$ (P)	62
4.3	Dynamische Netzstützung	64
4.3.1	Verhalten bei Spannungseinbrüchen (Low Voltage Ride Through)	64
4.3.2	Abschaltverhalten bei Spannungseinbrüchen	64
4.3.3	Blindstrombereitstellung bei Spannungseinbrüchen.....	67
4.3.4	Verhalten bei Spannungsanstiegen (High Voltage Ride Through)	69
4.3.5	Abschaltverhalten bei Spannungsanstiegen.....	69
4.3.6	Blindstrombereitstellung bei Spannungsanstiegen.....	72
4.4	Entkupplungsschutz	74
4.4.1	Netzüberwachung	74
4.4.2	Frequenzüberwachung	74
4.4.3	Spannungsüberwachung	76
4.4.4	Zuschaltbedingungen.....	79
5	Einsatzplanung	81
5.1	Verpackung, Versand und Lieferung	81
5.1.1	Transportverpackung	81
5.1.2	Schwerpunktkennzeichnung und Transportlage.....	83
5.1.3	Versand und Anlieferung	83
5.1.4	Überprüfen der Lieferung	83
5.1.5	Lieferumfang	84
5.2	Transport.....	84
5.2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise zum Transport	84
5.2.2	Transport mit Hubwagen und Gabelstapler	88
5.2.3	Transport mit dem Kran	89
5.2.3.1	Generelle Hinweise.....	89
5.2.3.2	Zulässige Transportmöglichkeiten	90
5.2.3.3	Nicht zulässige Transportvarianten.....	92
5.2.4	Transport und Ausrichtung der Schränke in elektrischen Betriebsstätten.....	93
5.3	Lagerung	95
5.4	Aufstellungsstandort	96
5.4.1	Allgemeine Anforderungen	96
5.4.2	Anforderungen an elektrische Betriebsstätten.....	97
5.4.3	Be- und Entlüftung	99
5.4.4	Erdung und Blitzschutz	99
5.5	Projektierungshinweise	100
6	Montage	101
6.1	Vorbereitung.....	101
6.2	Sicherheitsinformation zum Verschrauben der Teilschränke	102
6.3	Verschrauben der Teilschränke	103
6.4	Mechanische Verbindung mit dem Untergrund	104
6.5	Montieren der Ablufthauben (optional)	105
7	Anschließen.....	107
7.1	Übergreifende Sicherheitshinweise	107

7.2	Verkabelung.....	109
7.3	Anschließen der einzelnen Kabel	110
7.3.1	Voraussetzungen	110
7.3.2	Übersicht.....	110
7.3.3	Erdung	112
7.3.4	Signalleitungen und interne Kommunikation	113
7.3.5	Anschluss zur Option "PV-Feld Erdung".....	118
7.3.6	Externe Kommunikation.....	119
7.3.7	Verbindung DC - AC-Schrank.....	120
7.3.8	AC-Hilfsspannungsversorgung	121
7.3.9	AC-Hauptnetz	122
7.3.10	DC-Zwischenkreis (nur bei Master-Slave-Kombinationen).....	123
7.3.11	DC-Eingang	124
7.4	Schnellhalt-Funktion	125
8	Inbetriebnehmen.....	127
8.1	Übersicht.....	127
8.2	Wechselrichter in Betrieb nehmen.....	128
8.3	Wechselrichter parametrieren.....	133
8.4	Wechselrichter außer Betrieb nehmen	134
8.4.1	Außer Betrieb nehmen der Wechselrichter-Teileinheit.....	134
8.4.2	Außer Betrieb nehmen des gesamten Wechselrichters	134
9	Bedienen und Beobachten	137
9.1	Betriebszustände	137
9.2	Parameter	138
9.3	Wechselrichter über Bedienfeld bedienen.....	139
9.4	Wechselrichter über Touch Panel bedienen und beobachten.....	141
9.4.1	Einleitung	141
9.4.2	Navigationsplan des Touch Panels	141
9.4.3	Startfenster (Betriebsanzeige)	142
9.4.4	Hauptmenü	143
9.4.5	Allgemeine Bedienhinweise	145
9.4.6	Service	145
9.5	Parameterliste	146
9.5.1	Einleitung	146
9.5.2	DC-Einstellungen.....	147
9.5.3	Netzparameter	148
9.5.4	Temperaturen und Zeiten	149
9.5.5	Sonstiges	151
9.6	Schnellhalt-Funktion	152
10	Fehler-, Warn- und Systemmeldungen	153
10.1	Fehlermeldungen.....	153
10.2	Fehlerbehebung.....	155
10.3	Warnmeldungen.....	166

10.4	Behebung der Warnungen	167
10.5	Eventmeldungen	170
10.6	Meldungen des Bedienfelds.....	178
11	Instandhaltung	179
11.1	Instandsetzung	179
11.2	Wartung.....	179
11.3	Schrankinnenraum reinigen	180
11.4	Tausch des Drossel-Lüfters	181
11.5	Tausch des Lüfter des Wechselrichtermoduls (ALM)	181
12	Technische Daten	185
12.1	Umweltbedingungen	185
12.2	Mechanische Daten	186
12.3	Elektrische Daten	187
12.4	Bedienfeld und Schnittstellen.....	198
12.5	Geltende Normen und Konformität	198
13	Maßbilder	199
13.1	Schaltschrank.....	199
13.2	Bodenplatte	201
13.3	Ablufthauben (optional).....	202
14	Bestelldaten.....	205
14.1	Wechselrichter SINVERT PVS	205
14.2	Optionen.....	207
14.3	Zubehör	208
A	Technische Unterstützung.....	209
B	Übersicht Master Slave Verkabelung.....	211
	Index	213

Einleitung

1.1 Vorinformationen

Zweck des Handbuchs

Diese Betriebsanleitung enthält alle Informationen für die Installation, Inbetriebnahme und den Betrieb der Wechselrichterreihen PVS 600Serie.

Dieses Handbuch richtet sich an qualifiziertes Personal aus folgenden Zielgruppen:

- Planer
- Monteure
- Inbetriebsetzer
- Wartungs- und Servicepersonal
- Bediener

Gültigkeitsbereich der Dokumentation

Die Betriebsanleitung ist gültig für die Wechselrichter

- SINVERT PVS500, SINVERT PVS1000, SINVERT PVS1500 und SINVERT PVS2000 mit einer Frequenz von 50 Hz und 60 Hz.
- SINVERT PVS585, SINVERT PVS1170, SINVERT PVS1755 und SINVERT PVS2340 mit einer Frequenz von 50 Hz und 60 Hz.
- SINVERT PVS600, SINVERT PVS1200, SINVERT PVS1800 und SINVERT PVS2400 mit einer Frequenz von 50 Hz und 60 Hz.
- SINVERT PVS630, SINVERT PVS1260, SINVERT PVS1890 und SINVERT PVS2520 mit einer Frequenz von 50 Hz und 60 Hz.

Konventionen

Innerhalb dieses Handbuchs wird anstatt der vollständigen Produktbezeichnungen der Wechselrichter auch die Kurzbezeichnung SINVERT PVS verwendet.

Die Photovoltaik-Anlage wird kurz PV-Anlage genannt.

Marken

SINVERT® ist eine eingetragene Marke der Siemens AG.

1.2 Recycling und Entsorgung

Die in dieser Anleitung beschriebenen Geräte sind wegen ihrer schadstoffarmen Geräteausführung recyclingfähig. Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihrer Altgeräte wenden Sie sich an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb.

Sicherheitshinweise

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Hinweis

Beachten Sie die Rechtlichen Hinweise und die Sicherheitshinweise auf der Rückseite des Deckblattes dieser Dokumentation.

Qualifiziertes Personal

Installation, Inbetriebsetzung, Bedienung und Instandhaltung dieses Gerätes darf nur durch qualifiziertes Personal erfolgen.

- Der Installateur muss nach den nationalen Richtlinien zugelassen sein.
- Es kann eine Zulassung durch das zuständige Energieversorgungsunternehmen nötig sein.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Um größtmögliche Sicherheit zu gewährleisten, ist die bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts unabdingbar.

Der SINVERT Wechselrichter und seine Varianten sind ausschließlich dafür bestimmt, von PV-Modulen umgewandelte Energie in Form eines DC-Stroms in einen AC-Strom umzurichten und diesen in ein Mittelspannungsnetz einzuspeisen. Dabei sind alle Bestimmungen hinsichtlich der zulässigen Einsatzbedingungen einzuhalten, wie sie in dieser Anleitung vorgegeben sind. Dies kann nur sichergestellt werden, wenn diese Betriebsanleitung von dem jeweils zuständigen, qualifizierten Personal vollständig gelesen wird und alle Anweisungen befolgt werden.

Daneben sind auch die Bedingungen der PV-Modulhersteller und Netzbetreiber zu erfüllen. Veränderungen an den Produkten sind nur mit Zustimmung des Herstellers zulässig.

Sofern nicht alle Anforderungen erfüllt sind, ist eine Inbetriebnahme nicht gestattet. Jegliche andere, als die in diesem Kapitel beschriebene Nutzung, gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für Schäden, die auf eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung zurückzuführen sind, schließt Siemens die Haftung aus.

Einzusetzende Betriebsmittel und Komponenten

Setzen Sie nur die vom Hersteller für den jeweiligen Verwendungszweck beschriebenen und freigegebenen Betriebsmittel und Komponenten in ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung ein. Beim Einsatz von nicht freigegebenen Betriebsmitteln oder Komponenten schließt der Hersteller die Haftung für dadurch entstehende Schäden aus.

Veränderungen am Produkt

Veränderungen an dem SINVERT Wechselrichter sind nur dann zulässig, wenn diese vom Hersteller des Systems explizit freigegeben sind. Bei einer nicht freigegebenen Veränderung an dem SINVERT Wechselrichter übernimmt der Hersteller keine Haftung für Schäden.

Reparaturen

Reparaturen am Gerät dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden.

Elektrische Spannungen

Das Öffnen der PVS-Schränke und das Arbeiten an ihnen darf nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

 WARNUNG
--

Gefährliche elektrische Spannungen am geöffneten Schrank

Selbst bei ausgeschaltetem Gerät kann im Inneren der Schränke noch lebensgefährliche Spannung anliegen.

Daher darf nur qualifiziertes Fachpersonal unter Einhaltung der Sicherheitsregeln am offenen Schrank arbeiten.
--

2.2 Arbeitsschutz

Beachten Sie unbedingt die jeweils am Aufstellort gültigen Vorschriften hinsichtlich der zu treffenden Arbeitsschutzmaßnahmen, z. B. VDE 105-1 / EN 50110-1 (Betrieb von elektrischen Anlagen).

Arbeitsschutzausrüstung

Qualifiziertes Personal muss in jedem Fall folgende persönliche Arbeitsschutzausrüstung, Werkzeuge und Hilfsmittel mitführen und entsprechend einsetzen:

- isolierende Schuhe, Handschuhe und Überschuhe
- Augen- oder Gesichtsschutz
- Kopfschutz
- geeignete Schutzkleidung
- Gehörschutz
- isolierende flexible oder feste Materialien zum Abdecken
- isolierte Werkzeuge und Werkzeuge aus Isoliermaterial
- Schlösser, Aufschriften und Aushänge, Schilder
- Spannungsprüfer und -prüfsysteme
- Erdungs-/Kurzschließgeräte und -vorrichtungen
- Materialien zum Abschränken, Flaggen und andere Markierungshilfsmittel.

In Anlehnung an EN 50110-1 müssen alle Werkzeuge, Ausrüstungsgegenstände, Schutz- und Hilfsmittel für den entsprechenden Einsatz geeignet, in ordnungsgemäßem Zustand sein, bestimmungsgemäß verwendet und ordnungsgemäß gelagert werden.

Maßnahmen zur Erhöhung der Arbeitssicherheit

Befolgen Sie alle Anweisungen und Sicherheitshinweise. Arbeiten Sie niemals alleine an dem Gerät. Bei einem Unfall muss eine zweite Person in der Lage sein, unmittelbar Erste Hilfe zu leisten.

 WARNUNG
Lebensgefahr; schwere Körperverletzungen, erhebliche Sachschäden! Gefährliche Spannungen und Stromstärken!
Alle Arbeiten dürfen nur durch qualifiziertes Personal durchgeführt werden. Befolgen Sie alle Hinweise zu den Arbeitsschutzmaßnahmen. Ansonsten drohen Tod, schwere Körperverletzungen und erhebliche Sachschäden.

2.3 Gefahren bei Handhabung und Montage

Handhabung und Montage bestimmter Teile und Komponenten in ungeeigneter Art und Weise kann unter ungünstigen Bedingungen zu Verletzungen führen.

 **VORSICHT**

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung! Körperverletzung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen und Heben!

- Die allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zu Handhabung und Montage sind zu beachten.
- Das Gewicht jedes Teilschranks beträgt über 1000 kg.
- Geeignete Montage- und Transporteinrichtungen verwenden. Beachten Sie die Angaben und Sicherheitshinweise des Kapitels Einsatzplanung (Seite 81)
- Nur geeignetes Werkzeug verwenden.
- Hebeeinrichtungen und Werkzeuge fachgerecht einsetzen.
- Geeignete Schutzausstattungen (zum Beispiel Schutzbrillen, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe) benutzen.
- Nicht unter hängenden Lasten aufhalten.

2.4 Gefahren bei Photovoltaikanlagen

Nachfolgend finden Sie einige typische Besonderheiten und Gefahrenquellen bei Photovoltaikanlagen:

- Da der Kurzschluss-Strom den maximalen Betriebsstrom nur wenig übersteigt, ist bei einem Kurzschluss nicht eindeutig gewährleistet, dass die vorhandene Sicherung auslöst.
- Je nach Betriebszustand kann die Anlage auch im ausgeschalteten Zustand vom PV-Generator her über den Wechselrichter SINVERT PVS unter Spannung stehen. Dies ist beim Freischalten der Anlage sowie Teilen der Anlage zu beachten.
- Die Netzform des PV-Generators ist in der Regel ein IT-Netz ohne geerdeten Transformator. Bei einem Erdschluss gibt es eine Fehlermeldung. Eine unmittelbare Stromschlaggefahr besteht bei einem IT-Netz vorerst ohne weiteren Fehlerfall nicht. Trotzdem muss der Erdschluss so schnell wie möglich durch qualifiziertes Fachpersonal behoben werden.

2.5 Falsche Netzüberwachungsparameter

ACHTUNG
Entzug der Betriebserlaubnis Wenn Sie den Wechselrichter SINVERT PVS mit falschen Netzüberwachungsparametern betreiben, dann kann das Energieversorgungsunternehmen Ihnen die Betriebserlaubnis entziehen. Das Gerät darf daher nur von autorisiertem Service-Personal in Betrieb genommen werden. Die Systemeinstellungen müssen den lokalen Anforderungen an die Netzüberwachungsparameter angepasst werden.

Für falsch eingestellte Netzüberwachungsparameter übernehmen wir keine Haftung.

2.6 Mögliche Sicherheitslücken bei Standard-IT-Schnittstellen

In SINVERT Wechselrichtern werden über offene Protokolle und Schnittstellen umfangreiche Parametrier- und Diagnosefunktionen (z. B. Web Server, Netzwerkmanagement) zur Verfügung gestellt. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass diese offenen Protokolle und Schnittstellen durch Dritte unbefugt z. B. für Manipulationen missbraucht werden können.

Beim Benutzen der oben genannten Funktionen und beim Verwenden dieser offenen Schnittstellen und Protokolle (z. B. SNMP, OPC, HTTP) sind daher geeignete Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, die den unerlaubten Zugriff auf die Komponenten bzw. das Netzwerk insbesondere aus dem WAN/Internet unterbinden.

ACHTUNG
Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass das Wechselrichternetzwerk durch geeignete Netzübergänge (z. B. bewährte Firewall-Systeme) vom restlichen Firmennetz getrennt werden sollte. Wir übernehmen keine Haftung für Schäden, gleich aus welchem Rechtsgrund, die sich aus der Nichtbeachtung dieses Hinweises ergeben.

Bei Fragen zum Einsatz von Firewall-Systemen und zur IT-Sicherheit wenden Sie sich bitte an Ihre Siemens-Ansprechpartner in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen.

2.7 Security-Hinweise

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Lösungen, Maschinen, Geräten und/oder Netzwerken unterstützen. Sie sind wichtige Komponenten in einem ganzheitlichen Industrial Security-Konzept. Die Produkte und Lösungen von Siemens werden unter diesem Gesichtspunkt ständig weiterentwickelt. Siemens empfiehlt, sich unbedingt regelmäßig über Produkt-Updates zu informieren.

Für den sicheren Betrieb von Produkten und Lösungen von Siemens ist es erforderlich, geeignete Schutzmaßnahmen (z. B. Zellschutzkonzept) zu ergreifen und jede Komponente in ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu integrieren, das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Dabei sind auch eingesetzte Produkte von anderen Herstellern zu berücksichtigen. Weitergehende Informationen über Industrial Security finden Sie unter: <http://www.siemens.com/industrialsecurity>

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, melden Sie sich für unseren produktspezifischen Newsletter an. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter: <http://support.automation.siemens.com>.

Beschreibung

Der Wechselrichter der Gerätelinie SINVERT PVS wird in mittleren und großen PV-Anlagen eingesetzt und wandelt den Gleichstrom der PV-Generatoren in Drehstrom um. Der Drehstrom wird dann in das angeschlossene Stromversorgungsnetz eingespeist. Um einen hohen Wirkungsgrad zu erreichen, ist der Wechselrichter SINVERT PVS auf geringste Verluste hin optimiert.

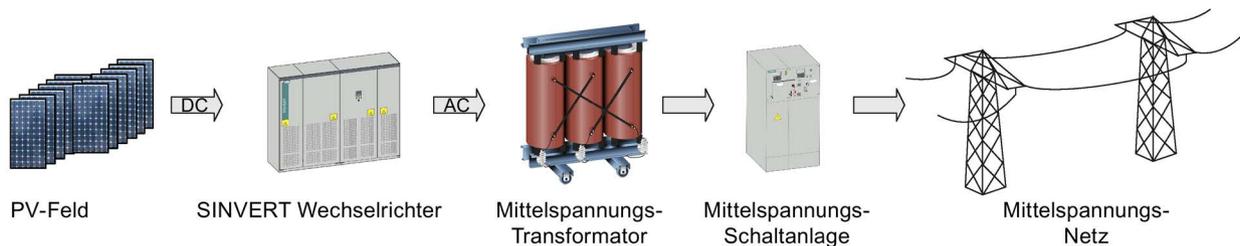


Bild 3-1 Anlagenübersicht

Die integrierte Gleich- und Drehstromverteilung macht eine kompakte und kostengünstige Systemintegration möglich. Mithilfe standardisierter Schnittstellen ist eine Systemintegration in ein Leitsystem oder in eine vorhandene Kundenanlage möglich.

3.1 Merkmale

SINVERT PVS ist ein dreiphasiger Wechselrichter mit folgenden Merkmalen:

- Standardisiertes Serienprodukt mit CE-Kennzeichnung
- Einhaltung internationaler Standards: DIN VDE, IEC, EN
- QS-System ist nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert
- Optimierte auf hohen Wirkungsgrad
- Selbstgeführter IGBT-Wechselrichter mit Pulsweitenmodulation (PWM)
- Kompaktes Design und einfachste Installation
- Integrierter DC-Anschluss inklusive Isolationswächter, Schütze und Halbleitersicherungen
- Integrierter AC-Anschluss mit Netzüberwachung, Netzschütz und Leistungsschalter
- Anschlussraum mit separaten Anschlussfeldern für Gleich- und Drehstromanschluss
- Gleich- und drehstromseitiger Überspannungsschutz
- Betrieb an AC-Netzen mit 50 oder 60 Hz
- Geschlossene Bodenplatte mit Durchführung für Anschlussleitungen
- Buskommunikation über Industrial Ethernet zur Einbindung in Betriebsführungssysteme
- Bedien- und Beobachtungselemente in Schaltschranktür integriert
- Anlieferung auf Spezialpaletten
- Lufteintritt durch Lüftungslöcher vorne, Luftaustritt oben
- Lüfter mit geringer Geräusentwicklung zur Wärmeabfuhr
- Alle Schrankteile sind recyclebar

PVS-Varianten PVS500, PVS585, PVS600 und PVS630

Die wichtigsten Unterschiede der PVS-Varianten sind in den folgenden technischen Daten ersichtlich:

	PVS500	PVS585	PVS600	PVS630
AC-Ausgangsspannung	288 V	340 V	370 V	370 V
Abgegebene Wirkleistung	500 kW	585 kW	600 kW	630 kW
MPP-Fenster	450 ... 750 V	530 ... 750 V	570 ... 750 V	570 ... 750 V

3.2 Aufbau

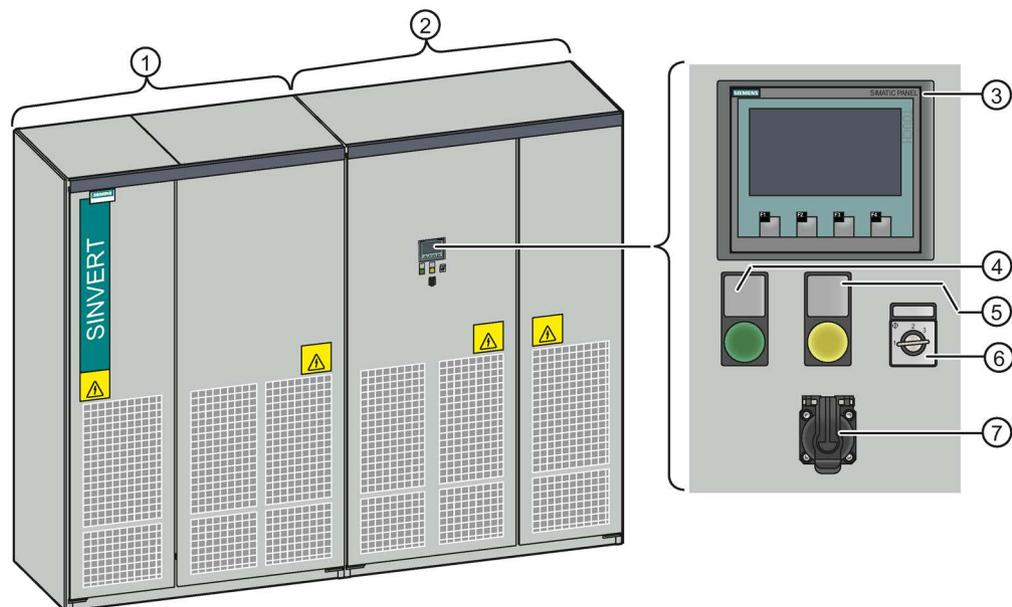
Wechselrichter-Teileinheit und Wechselrichter-Einheit

Eine Wechselrichter-Teileinheit besteht immer aus einem DC-Schrank und einem AC-Schrank.

Eine komplette Wechselrichter-Einheit kann aus bis zu 4 Wechselrichter-Teileinheiten (DC/AC-Schränken) bestehen, die auch als Master-Slave-Kombinationen bezeichnet werden (siehe Kapitel Master-Slave-Kombinationen (Seite 22)).

Aufbau einer Wechselrichter-Teileinheit

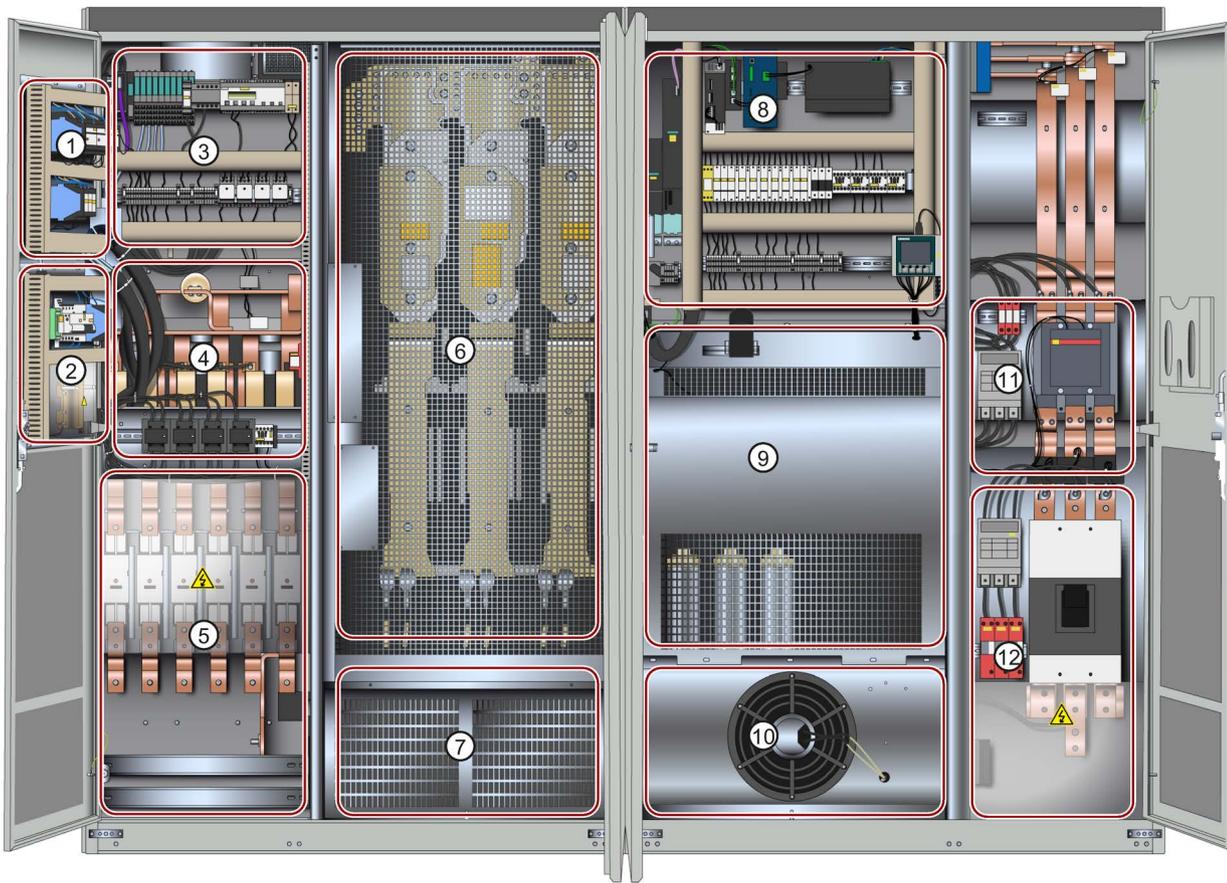
Das nachfolgende Bild zeigt den prinzipiellen Aufbau der Wechselrichter-Teileinheit mit geschlossenen Türen:



- ① DC-Schrank
- ② AC-Schrank
- ③ Touch Panel (nur bei Master-Einheit vorhanden)
- ④ Grüner Leuchtmelder "Betrieb"
- ⑤ Gelber Leuchtmelder "Störung"
- ⑥ Schlüsselschalter
- ⑦ Service-Schnittstelle: Industrial Ethernet (nur bei Master-Einheit)

Bild 3-2 Aufbau der Wechselrichter-Teileinheit (Master-Einheit)

Das folgende Bild zeigt die übergeordneten Funktionseinheiten der Wechselrichter-
Teileinheit bei geöffneten Türen.



- ① Baugruppen für 1000V-Option
- ② Baugruppen für Option PV-Feld Erdung
- ③ Baugruppen für Optionen
- ④ DC-Schütze
- ⑤ DC-Anschlussbereich des PV-Feldes und NH-Sicherungen
- ⑥ Wechselrichtermodul (Leistungsteil)
- ⑦ Anschlussverbindung zum AC-Schrank
- ⑧ Kommunikationsbereich
- ⑨ AC-Filter
- ⑩ Kühlungsventilatoren, Drosseln, Anschlussverbindung zum DC-Schrank
- ⑪ AC-Schütz
- ⑫ AC-Anschlussbereich, Leistungsschalter zur Trennung des AC-Netzes und Überspannungsschutz

Bild 3-3 Funktionseinheiten der Wechselrichter-Teileinheit

3.3 Funktionsprinzip

Der SINVERT PVS Wechselrichter arbeitet nach folgenden Funktionsprinzipien:

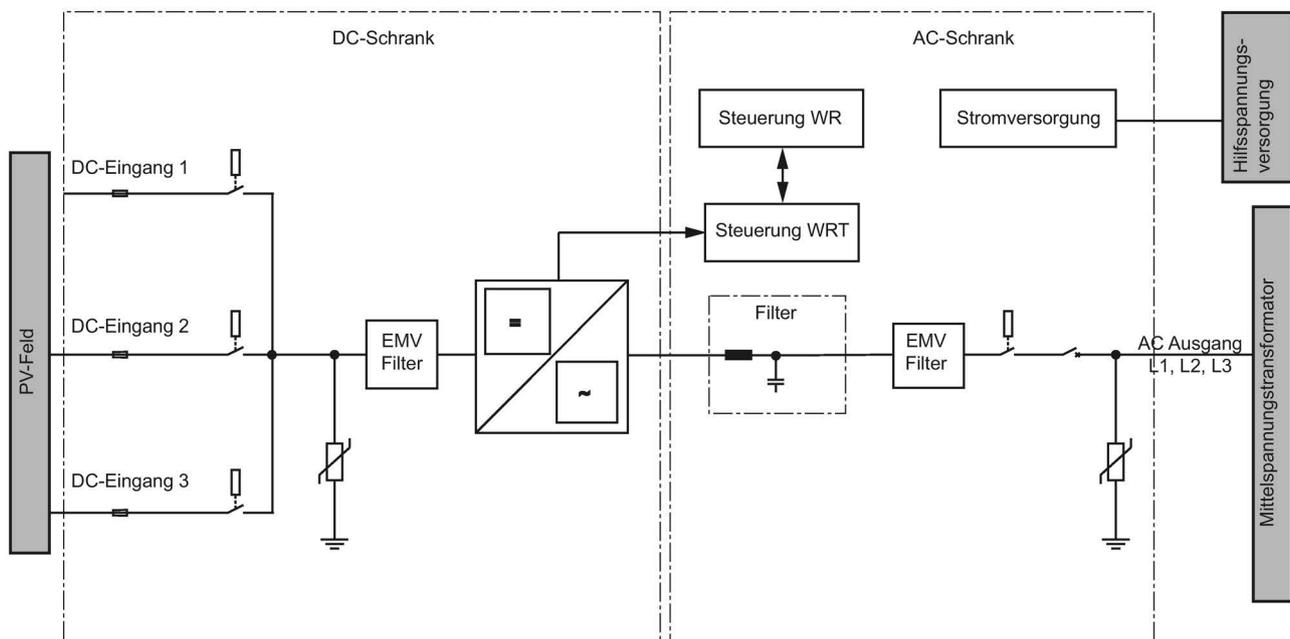
- Die Wechselrichter basieren auf SINAMICS (Leistungsteil mit IGBT-Drehstrombrücke) und SIMOTION (Steuerung).
- Auf der PV-Seite befinden sich 3 Eingänge zum Anschluss des PV-Feldes.

Hinweis

Das PV-Feld muss dazu in 3 Teilfelder mit gleichen Gesamtstrom- und Spannungswerten angeschlossen werden.

- Die 3 Eingänge auf der DC-Seite sind mit NH-Sicherungen und DC-Schützen ausgestattet. Mit dieser Kombination kann der Wechselrichter von der PV-Seite getrennt werden.
- Zur Glättung der AC-Ausgangsspannung werden AC-Filter eingesetzt.
- Zur galvanischen Trennung muss der AC-Ausgang direkt an den Mittelspannungstransformator angeschlossen werden. Dies ist am AC-Ausgang jeder Wechselrichter-Teileinheit erforderlich.
- Zur Trennung vom AC-Netz sind ein Schütz und ein Leistungsschalter vorhanden.
- Der Überspannungsschutz wird auf der AC- und DC-Seite mit Schutzgeräten realisiert.
- Zur Erhöhung des Wirkungsgrads und zur Reduzierung der Leerlaufverluste können bis zu vier Wechselrichter im Master-Slave-Betrieb zusammengeschaltet werden.

Blockschaltbild der Wechselrichter SINVERT PVS 600Serie



3.4 Master-Slave-Kombinationen

Eine Wechselrichter-Teileinheit von SINVERT PVS gibt es in zwei Varianten:

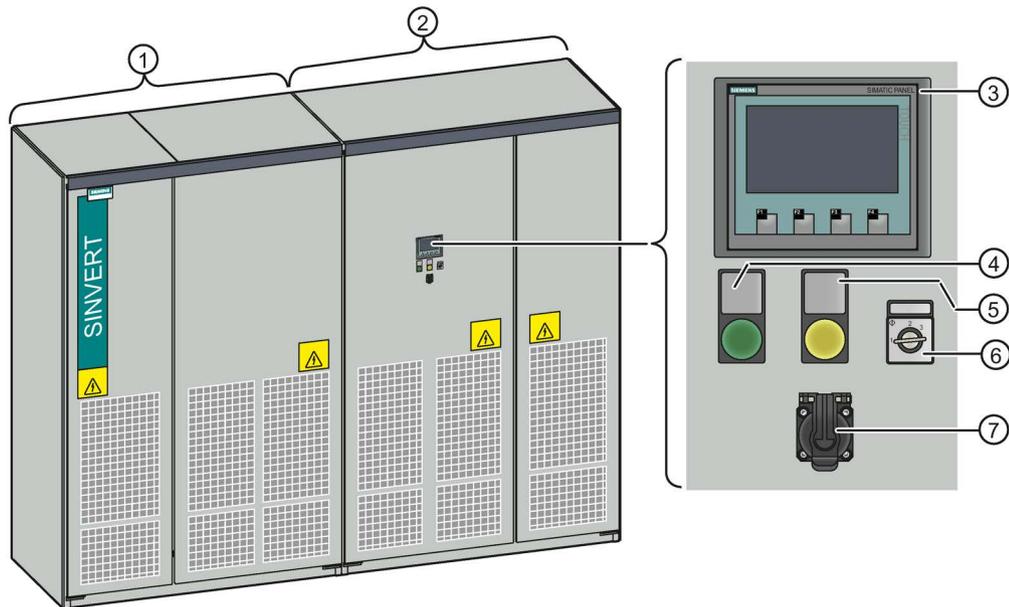
- Master
- Slave

Die Kombination einer Master-Einheit und einer oder mehrerer Slave-Einheit(en) ergibt eine Master-Slave-Kombination.

Master

Der Master besteht aus einem DC-Schrank und einem AC-Schrank mit Touch Panel. Ein Master mit einem Touch Panel ist in jeder Konfiguration nötig. Über das Touch Panel kann der Master bzw. die ganze Anlage bedient und überwacht werden.

Der SINVERT PVS500, PVS585, PVS600 und PVS630 bestehen ausschließlich aus einem Master.



- ① DC-Schrank
- ② AC-Schrank
- ③ Touch Panel
- ④ Grüner Leuchtmelder "Betrieb"
- ⑤ Gelber Leuchtmelder "Störung"
- ⑥ Schlüsselschalter
- ⑦ Service-Schnittstelle: Industrial Ethernet

Bild 3-4 Master-Einheit

Blockschaltbild der Master-Einheit

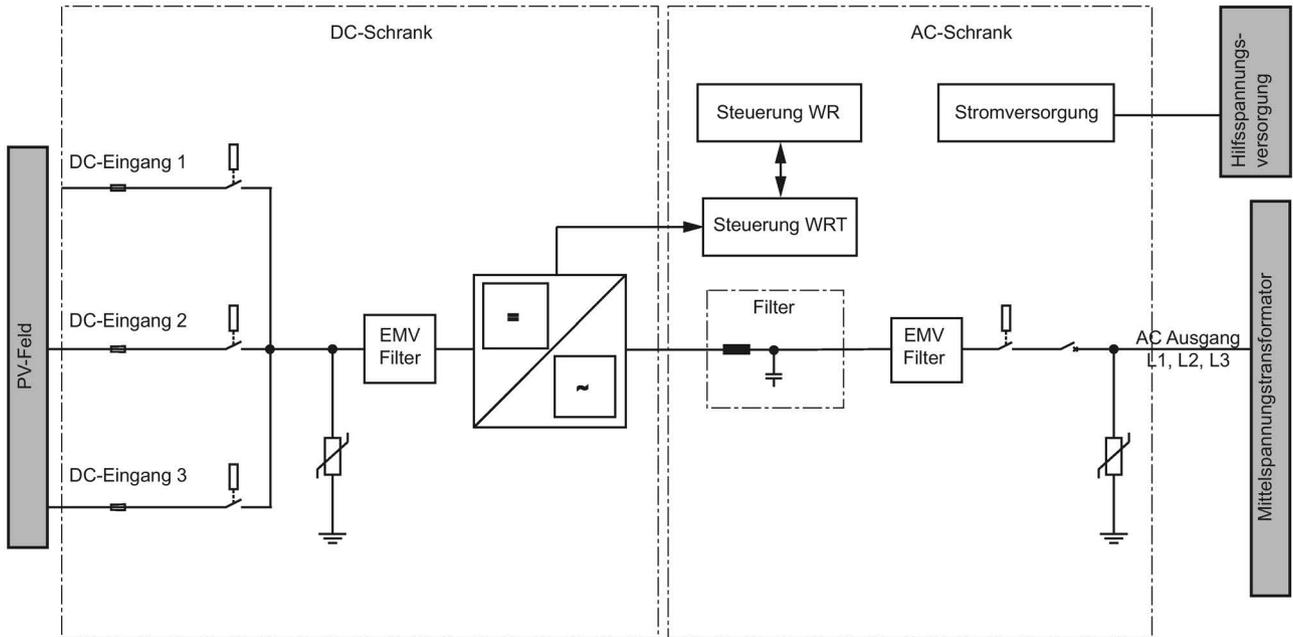
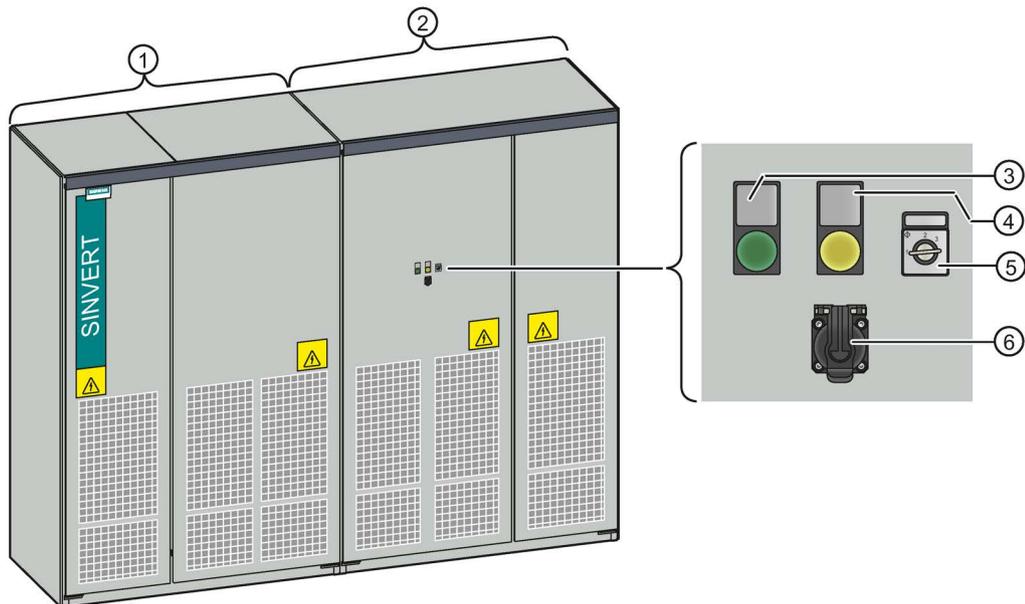


Bild 3-5 Blockschaltbild Master

Slave

Der Slave besteht aus einem DC-Schrank und AC-Schrank ohne Touch Panel.

Da der Slave kein eigenes Touch Panel hat, kann er nur über einen zugehörigen Master bzw. dessen Touch Panel bedient und überwacht werden.



- ① DC-Schrank
- ② AC-Schrank
- ③ Grüner Leuchtmelder "Betrieb"
- ④ Gelber Leuchtmelder "Störung"
- ⑤ Schlüsselschalter
- ⑥ Service-Schnittstelle (nicht funktionsfähig)

Bild 3-6 Slave-Einheit

Blackschaltbild der Slave-Einheit

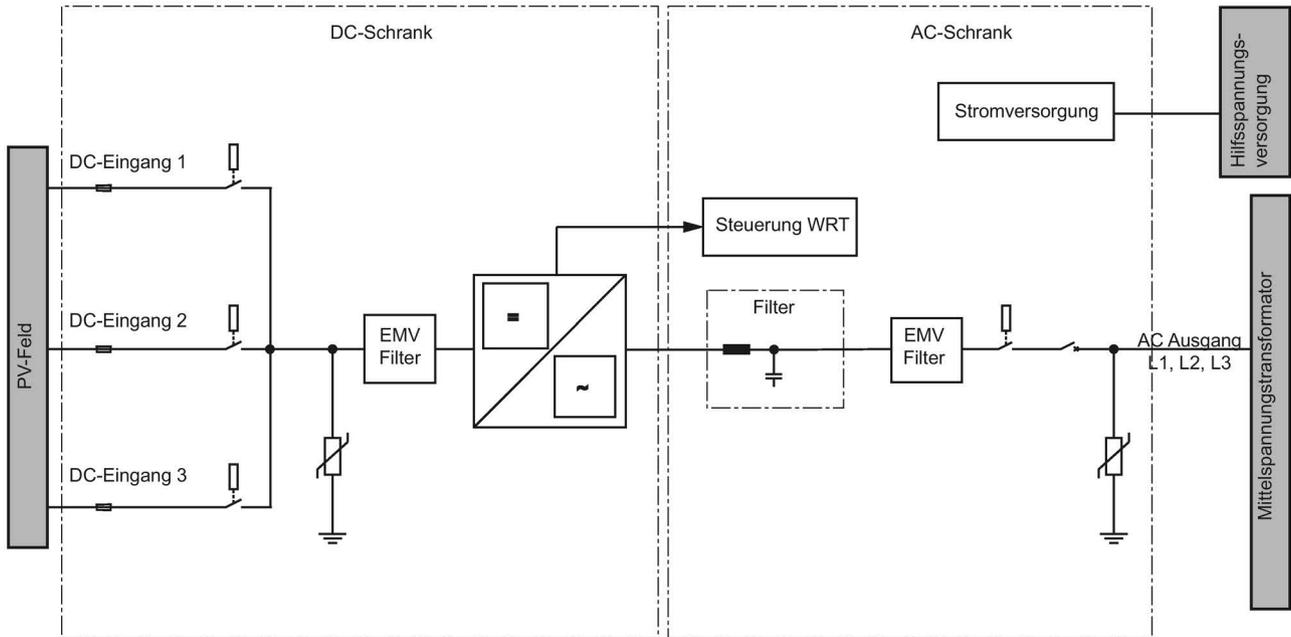


Bild 3-7 Blockschaltbild Slave

Master-Slave-Kombinationen

Die Wechselrichter der der jeweiligen Serie SINVERT PVS500, PVS585, PVS600 oder PVS630 können als Einzelgerät eingesetzt werden oder in Kombination mit weiteren Wechselrichter-Teileinheiten in einer Master-Slave-Kombination. Eine solche Kombination besitzt immer einen Master und kann zusätzlich bis zu drei Slaves enthalten.

Folgende Master-Slave-Kombinationen sind lieferbar.

Baureihe SINVERT PVS500	Baureihe SINVERT PVS585	Baureihe SINVERT PVS600	Baureihe SINVERT PVS630	Aufbau
SINVERT PVS500	SINVERT PVS585	SINVERT PVS600	SINVERT PVS630	1 x Master (mit Touch Panel am AC-Schrank)
SINVERT PVS1000	SINVERT PVS1170	SINVERT PVS1200	SINVERT PVS1260	1 x Master (mit Touch Panel am AC-Schrank) 1 x Slave
SINVERT PVS1500	SINVERT PVS1755	SINVERT PVS1800	SINVERT PVS1890	1 x Master (mit Touch Panel am AC-Schrank) 2 x Slave
SINVERT PVS2000	SINVERT PVS2340	SINVERT PVS2400	SINVERT PVS2520	1 x Master (mit Touch Panel am AC-Schrank) 3 x Slave

Blockschaltbild der Master-Slave-Kombination SINVERT PVS2000 / PVS2340 / PVS2400 / PVS2520

Das Blockschaltbild des Maximalausbaus zeigt exemplarisch die zusätzliche Verschaltung der Wechselrichter-Teileinheiten durch den DC-Zwischenkreis.

Hinweis

Jede Teileinheit eines Wechselrichters muss galvanisch getrennt an den Mittelspannungstransformator angeschlossen werden.

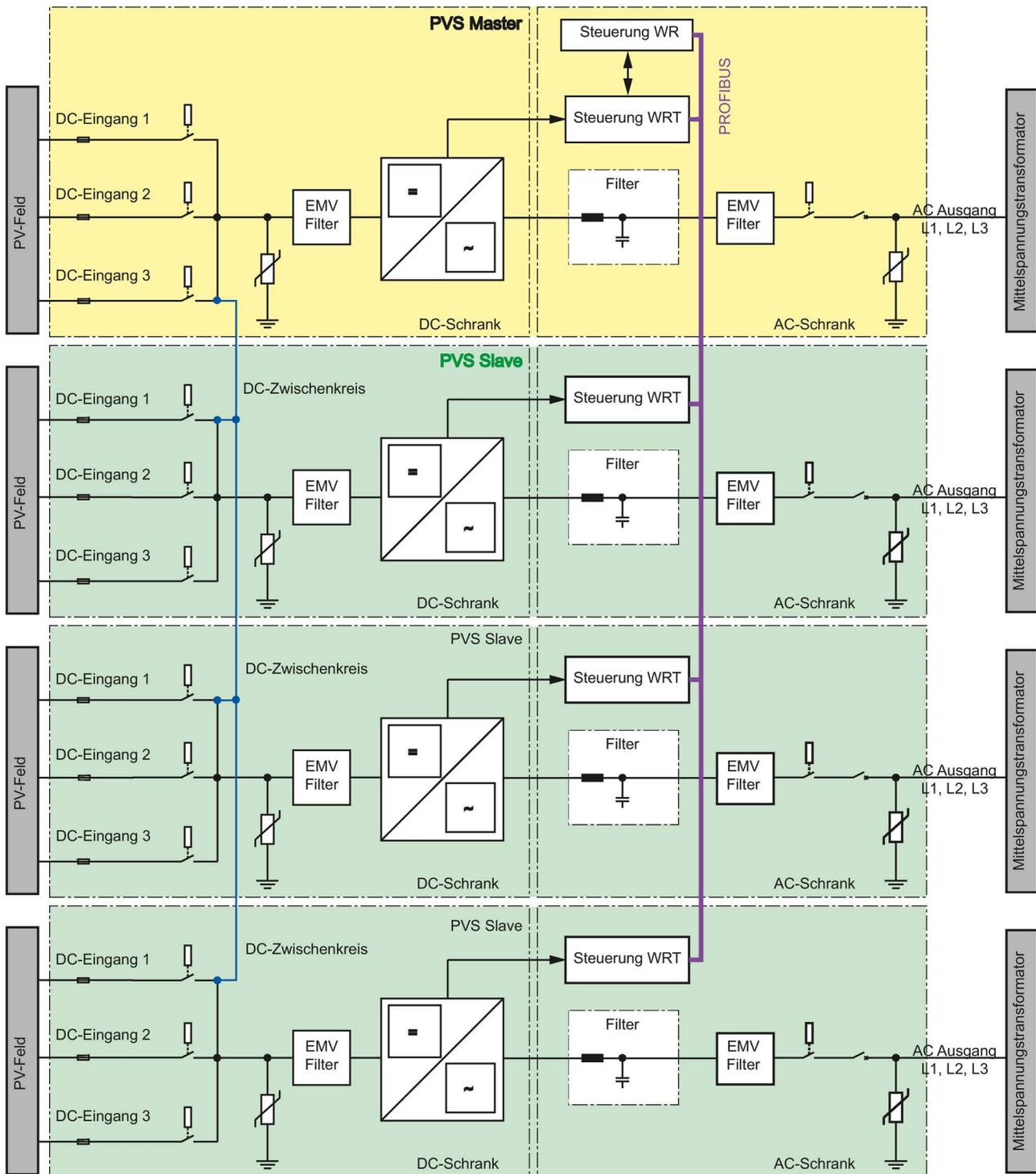


Bild 3-8 Blockschaubild Master-Slave-Kombination SINVERT PVS2000 / PVS2340 / PVS2400 / PVS2520

3.5 Wechselrichteroptionen

Bei PVS 600Serie stehen folgende Funktionserweiterungen oder Optionen zur Verfügung:

Option	Optionskennung am Typschild
PV-Feld-Erdung - Pluspol-Erdung	PV field grounding positive pole
PV-Feld-Erdung - Minuspol-Erdung	PV field grounding negative pole
Erhöhung max. DC-Spannung auf 1000 V	Max. UDC Betrieb 1000V
Symmetrieüberwachung	Symmetry monitoring
Schrankheizung	Cabinet heating

Optionserkennung am Typschild

Dem Typschild können Sie entnehmen, mit welchen Optionen Ihr Gerät ausgestattet ist.

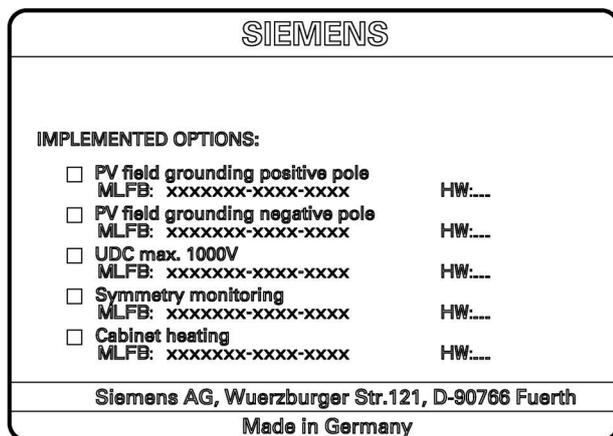
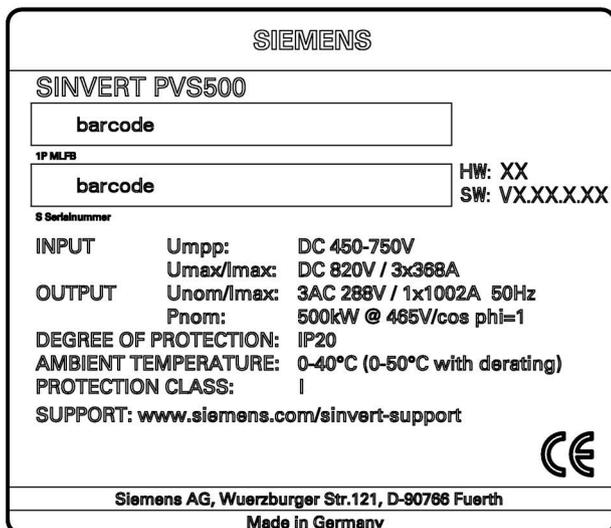


Bild 3-9 Beispiel eines Typenschilds

3.5.1 PV-Feld-Erdung

Mit der Option "Positive / Negative PV-Feld Erdung" werden die SINVERT Wechselrichter so ausgerüstet, dass auch bei Forderung einer Modulerdung vom Hersteller ein optimales Gerät zur Verfügung steht.

Zu beachten: Aktuelle Informationen über die Notwendigkeit und Art der Erdung erhalten Sie von Ihrem Modulhersteller!

Einige Modulhersteller empfehlen beim Einsatz bestimmter Modultypen eine positive oder negative Erdung des PV-Generators!

Bei PV-Anlagen mit Modulerdung liegt kein DC-IT-Netz mehr vor. Aus Sicherheitsgründen ist die PV-Anlage zu umzäunen und als elektrischer Betriebsraum zu deklarieren.

Der Zugang ist nur für Elektrofachkräfte zulässig.

Pluspol-Erdung

Die Erdung eines aktiven Leiters (Pluspol) bewirkt, dass die Isolationsmessung des Wechselrichters nicht mehr in gewohnter Weise erfolgt. Bereits bei der ersten Beschädigung der Isolierung kann ein für Personen gefährlicher Strom fließen. Aus diesem Grund wird der Strom zwischen Pluspol und Erde gemessen, um das Verhalten der Anlage überwachen zu können. Bei einem bedenklich hohen Strom (Stromwert ist parametrierbar) wird die Verbindung durch einen motorbetriebenen DC-Trennschalter automatisch geöffnet. Dieser DC-Trennschalter wird über die Steuerung des Wechselrichters aktiviert. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass das Modulfeld einen guten Bezug zur Erdung der Wechselrichter benötigt. Wenn die Verbindung bei großer Trockenheit oder ungünstigen Bodenverhältnissen hochohmig ist, dann kommt kein ausreichend hoher Strom zu Stande. Ebenso ist zu berücksichtigen, dass ein Fehler auf demselben Potenzial, welches geerdet ist, keinen Strom treibt.

Der DC-Trennschalter hat drei Stellungen:

- Fernauslösbar
- Bedienbarkeit vor Ort
- Position "Off-Signal", welche verschließbar ist

Minuspol-Erdung

Die Erdung eines aktiven Leiters (Minuspol) bewirkt, dass die Isolationsmessung des Wechselrichters nicht mehr in gewohnter Weise erfolgt. Bereits bei der ersten Beschädigung der Isolierung kann ein für Personen gefährlicher Strom fließen. Aus diesem Grund wird der Strom zwischen Minus-Pol und Erde gemessen, um das Verhalten der Anlage überwachen zu können. Bei einem bedenklich hohen Strom (Stromwert ist parametrierbar) wird die Verbindung durch einen motorbetriebenen DC-Trennschalter automatisch geöffnet. Dieser DC-Trennschalter wird dann über die Steuerung des Wechselrichters aktiviert. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass das Modulfeld einen guten Bezug zur Erdung der Wechselrichter benötigt. Wenn die Verbindung bei großer Trockenheit oder ungünstigen Bodenverhältnissen hochohmig ist, dann kommt kein ausreichend hoher Strom zu Stande. Ebenso ist zu berücksichtigen, dass ein Fehler auf demselben Potenzial, welches geerdet ist, keinen Strom treibt.

Der DC-Trennschalter hat drei Stellungen:

- Fernauslösbar
- Bedienbarkeit vor Ort
- Position "Off-Signal", welche verschließbar ist

3.5.2 Erhöhung max. DC-Spannung auf 1000 V

Anwendungsbereich und Einsatz

Die "1000 V Option" erhöht die maximale DC-Leerlaufspannung des Wechselrichters auf DC 1000 V.

Damit wird sichergestellt, dass die Photovoltaik-Anlage auch bei einer (Leerlauf-)Spannung bis DC 1000 V, die beispielsweise an kalten Tagen auftreten kann, in Betrieb geht. Die Ertragskraft der Anlage wird maximiert, da mehr Module in Reihe geschaltet werden können ohne die Einschaltfähigkeit des PVS-Wechselrichters zu gefährden.

Wann liegt ein Leerlaufbetrieb vor?

Ein Leerlaufbetrieb liegt in folgenden Fällen vor:

- vor dem Einschalten des PV-Wechselrichters
- nach dem Ausschalten des PV-Wechselrichters

Standardverhalten des PVS-Wechselrichters ohne "1000 V Option"

Die PV-Wechselrichter der PVS Serie werden standardmäßig mit einer Einschaltspannung von max. 820 V DC ausgeliefert. Bei DC-Spannungen größer 820 V kann der PV-Wechselrichter SINVERT PVS nicht einschalten.

Die 1000 V Option ermöglicht das Ein- und Ausschalten des PV-Wechselrichters SINVERT PVS bei PV-Feld-Leerlaufspannungen von bis zu 1000 V DC.

Einschalten des PV-Wechselrichters mit "1000 V Option"

Beim Einschalten des PVS ermöglicht ein aus Vorschalt- und Parallelwiderständen bestehender veränderbarer Spannungsteiler, den Wechselrichter-Zwischenkreis vorzuladen (ohne die DC-Eingangsschütze zu schließen). Somit liegt nicht die gesamte PV-Feld-Leerlaufspannung, sondern nur der jeweils notwendige Bruchteil der PV-Feld-Leerlaufspannung am Zwischenkreis an. Die vorgelagerte Messung der PV-Feld-Spannung (U_{pv}) erfolgt in jeder Wechselrichterteileinheit. Erst wenn das SINAMICS Leistungsteil des PVS arbeitet und das AC-Hauptschütz geschlossen ist, werden die DC-Leistungsschütze sukzessive geschlossen.

Ausschalten des PV-Wechselrichters mit "1000 V Option"

Beim Ausschalten der letzten (von maximal vier) PV-Wechselrichterteileinheiten im Normalbetrieb, werden zunächst die DC-Leistungsschütze sukzessive geöffnet, bevor das SINAMICS Leistungsteil der Wechselrichterteileinheit ausgeschaltet und das AC-Schütz geöffnet wird.

Damit ist im Normalbetrieb sichergestellt, dass die PV-Feld-Leerlaufspannung nicht am Zwischenkreis anliegt.

Ungewollte Abschaltung des PV-Wechselrichters mit "1000 V Option"

Während des Betriebs des PV-Wechselrichters können Ursachen auftreten, die zu einem ungewollten Ausschalten des PV-Wechselrichters und des Leistungsteiles führen. In diesen Fällen ist ein sukzessives oder sofortiges Herausschalten der DC-Leistungsschütze vor Ausschalten des Leistungsteils nicht immer möglich bzw. zu langsam, um ein Ansteigen der Zwischenkreisspannung auf unzulässige Werte zu verhindern. Um den Zwischenkreis in diesen Fällen sicher vor zu hohen Spannungen zu schützen, werden folgende Komponenten vorgesehen:

- 1000 V - Spezialchopper
- Chopperwiderstand
- Kurzschließer

3.5.3 Schrankheizung

Zur Vermeidung von Betauung und bei zu hoher Luftfeuchtigkeit werden Heizelemente in den Wechselrichter integriert. Diese Heizelemente werden über ein Hygrostat geschaltet.

3.5.4 Symmetrieüberwachung

Die Option Symmetrieüberwachung misst innerhalb des Wechselrichters die normierten Ströme an den DC-Eingängen und vergleicht die Werte untereinander.

Ergeben sich bei diesem Vergleich im Zeitablauf Abweichungen, so wird eine Meldung generiert. Anhand der Meldung können Fehler in Teilen des Photovoltaikfeldes (z.B. Zellbruch) frühzeitig erkannt werden.

3.6 Systemkomponenten

Die Systemkomponenten und das Zubehör dienen der optimalen, flexiblen und kundenindividuellen Realisierung von Photovoltaik-Anlagen rund um die Wechselrichter SINVERT PVS sowie der Erweiterung der Funktionalität des Gesamtsystems.

Systemkomponenten

- SINVERT PVS CombinerBox

Mit der SINVERT PVS CombinerBox werden die einzelnen Stränge des Photovoltaik-Generators im Feld gesammelt, parallel geschaltet und die Energie über größere Kabelquerschnitte zum Wechselrichter SINVERT PVS befördert. Es stehen verschiedene Größen zur Verfügung.

- SINVERT PVS WeatherStation 200

Die WeatherStation 200 dient der Ermittlung von Wetterdaten am Ort der Photovoltaik-Anlage. Die Wetterdaten werden durch angeschlossene Sensoren ermittelt.

- SINVERT PVS ComBox 100 und SINVERT PVS ComBox 200

Die ComBox dient der Kommunikation von Wechselrichtern SINVERT PVS und passenden netzfähigen Komponenten untereinander.

Mit der ComBox 200 können Daten der Wechselrichter an ein WebPortal übertragen werden.

- SINVERT PVS ControlBox 300

Die SINVERT PVS ControlBox 300 dient der Regelung von Wirk- und Blindleistung einer Photovoltaik-Anlage mit Wechselrichtern SINVERT PVS sowie der Einhaltung gesetzlicher Vorschriften (gemäß EEG-Novelle, gültig seit Januar 2009).

Die BDEW-Richtlinie "Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz" stellt diese Anforderung an alle Anlagen, die auf Mittelspannungsebenen einspeisen. Dazu zählt in erster Linie die Möglichkeit für den Netzbetreiber, die Leistung der Anlage gemäß § 6 EEG 2009 ferngesteuert zu begrenzen.

Auslegungssoftware

- SINVERT Select

Das kostenlose Programm SINVERT Select dient der Auslegung, Bewertung und Optimierung der Wechselrichter SINVERT für Photovoltaik-Anlagen mit Leistungen von wenigen Kilowatt bis in den Megawattbereich.

Überwachungs- und Parametriersoftware

- SINVERT ConfigTool

Das kostenlose Programm SINVERT ConfigTool ist eine Software, die zur Konfiguration, Parametrierung und Diagnose von Wechselrichtern für Photovoltaik-Anlagen konzipiert ist.

- WinCC

Mit unserem SCADA-System WinCC bieten wir Ihnen die komfortable Überwachung und Steuerung Ihrer gesamten Photovoltaik-Anlage.

Zubehör

- Lüfterhauben

Verweis

Weitere Informationen finden Sie in den zugehörigen Betriebsanleitungen im Industry Online Support (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/46183609/133300>).

Netzmanagement

4.1 Netzmanagement bei SINVERT PVS

Folgende Möglichkeiten gibt es, um die Anforderungen hinsichtlich des Netzsicherheitsmanagements zu erfüllen:

- Parametrierung der Funktionen im Wechselrichter SINVERT PVS

Die Funktionen / Vorgaben können manuell über Parameter im Wechselrichter SINVERT PVS eingestellt werden.

- Parametrierung der Funktionen über eine SINVERT PVS ControlBox

Mit der SINVERT PVS ControlBox werden die Wechselrichter SINVERT PVS einer PV-Anlage geregelt. Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung der SINVERT ControlBox im Industry Online Support

(<http://support.automation.siemens.com>).

Hinweis

SINVERT PVS ControlBox

Fällt die Kommunikation zwischen der SINVERT PVS ControlBox und dem Wechselrichter SINVERT PVS aus, dann erzeugt die SINVERT PVS ControlBox eine Fehlermeldung, welche an das SCADA-System gesendet wird. Der Wechselrichter SINVERT PVS läuft mit den Vorgaben wie vor dem Kommunikationsausfall weiter.

Technische Anforderungen an den Wechselrichter

Die Netzanforderungen untergliedern sich in die statische Netzstützung, Entkopplungsschutz und dynamische Netzstützung.

Um die Anforderungen von Netzbetreibern zu erfüllen, benötigen Sie neben den Funktionen im Wechselrichter SINVERT PVS auch eine Anlagensteuerung, wie z. B. eine SINVERT PVS ControlBox.

Folgende Funktionen der statischen Netzstützung werden von SINVERT PVS erfüllt:

Funktion	Wechselrichter	ControlBox
Statische Netzstützung		
Wirkleistungsregelung		
• auf Festsollwert	✓	✓
• nach Frequenz $P = f(f)^{1)}$	✓	✓
• nach Ausgangsspannung $P = f(U)$	✓	-
• Wirkleistungsbegrenzung beim Einschaltvorgang	✓	-
• durch Signale vom Energieversorger	-	✓
Blindleistungsregelung		
• auf absoluten Q-Sollwert	✓	-
• auf relativen Q-Sollwert	✓	✓
• auf absoluten $\cos \varphi$ -Sollwert	✓	✓
• nach Tageszeit $Q(t)^{2)}$	✓	✓
• mittels $\cos \varphi (t)$ nach Tageszeit ²⁾	✓	✓
• nach Ausgangsspannung $Q = f(U)^{2)}$	✓	✓
• nach $\cos \varphi (P)^{2)}$	✓	✓
• durch Signale vom Energieversorger	-	✓
Entkopplungsschutz		
Frequenzüberwachung	✓	-
Spannungsüberwachung	✓	-
Zuschaltbedingungen	✓	-
Dynamische Netzstützung		
Überbrücken von Netzeinbrüchen (Low Voltage Ride Through (LVRT))	✓	-
Überbrücken von Netzeinbrüchen (High Voltage Ride Through (HVRT))	✓	-
Blindstrombereitstellung (Fault Ride Through (FRT))	✓	-

1) Die Funktion darf nur entweder im Wechselrichter oder in der ControlBox aktiviert sein.

2) Wenn eine ControlBox verwendet wird, muss die Funktion im Wechselrichter deaktiviert sein.

Schnittstelle zum Netzbetreiber

Die Kommunikation mit dem Netzbetreiber erfolgt über eine SINVERT PVS ControlBox. Die ControlBox misst am Einspeisepunkt und steuert die einzelnen Wechselrichter gemäß den Vorgaben des Netzbetreibers aus.

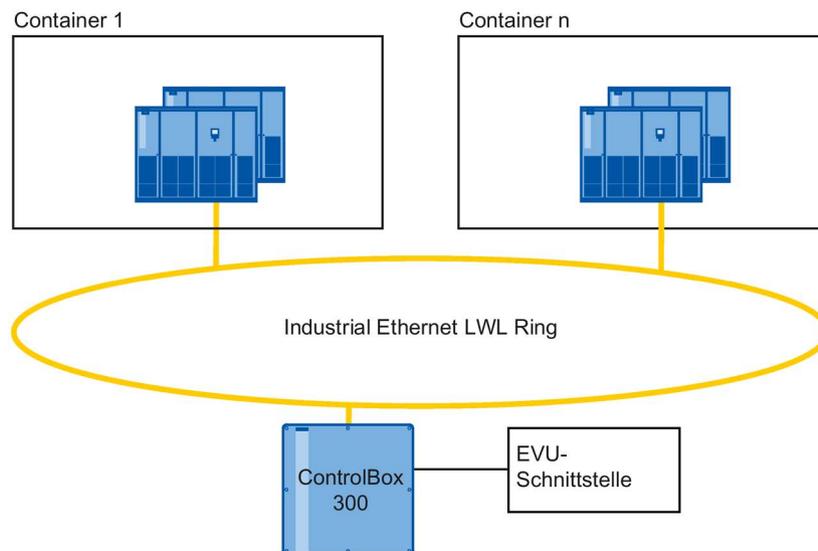


Bild 4-1 Schnittstelle zum EVU

4.2 Statische Netzstützung

4.2.1 Wirkleistungsregelung

Möglichkeiten der Wirkleistungsregelung

Es gibt vier verschiedene Funktionen zur Wirkleistungsregelung im Wechselrichter SINVERT PVS:

- Wirkleistungsregelung auf Festsollwert (Seite 39)
- Wirkleistungsregelung nach Frequenz $P=f(f)$ (Seite 40)
- Wirkleistungsregelung nach Ausgangsspannung $P=f(U)$ (Seite 45)
- Wirkleistungsregelung beim Einschaltvorgang (Seite 46)

Hinweis

SINVERT PVS ControlBox

Bei Verwendung der SINVERT PVS ControlBox muss die Funktion "Festsollwert" gewählt werden, da der Festsollwert von der SINVERT PVS ControlBox vorgegeben wird.

Einstellmöglichkeiten

Unter dem Service-Menüpunkt "Netzparameterauswahl" stellen Sie die einzelnen Wirkleistungsregelungsfunktionen ein.



Bild 4-2 Netzparameterauswahl

Unter dem Menüpunkt "P & Q Regelung" findet sich die Einstellungen zu folgenden Regelbedingungen:

- Wirkleistungsregelung auf Festsollwert (Seite 39)
- Wirkleistungsregelung nach Ausgangsspannung $P=f(U)$ (Seite 45)

Unter dem Menüpunkt "Wirkleistungsrampen" finden Sie die Einstellungen für die Wirkleistungsregelung beim Einschaltvorgang (Seite 46).

Unter dem Menüpunkt Frequenzabregelung findet sich die Einstellungen für die Wirkleistungsregelung nach Frequenz $P=f(f)$ (Seite 40).

4.2.1.1 Wirkleistungsregelung auf Festsollwert

Funktion

Die Wirkleistung des Wechselrichters SINVERT PVS kann auf einen Festsollwert P_{max} begrenzt werden. Die Einstellung erfolgt in Prozent von der maximalen Nennleistung. Diese Funktion wird auch von der SINVERT PVS ControlBox verwendet, um die Vorgaben des Netzbetreibers umzusetzen.

Hinweis

SINVERT PVS ControlBox

Bei Verwendung der SINVERT PVS ControlBox wird dieser Wert zyklisch überschrieben.

Einstellmöglichkeiten

SINVERT - Service - Netzparameter - P & Q Regelung

Q- und P-Regelung Grundparameter

33824 Aktivierung 1 Q-Regler Ein

33825 Aktivierung 2 Q-Regler Ein

33837 Aktivierung 1 Pmax-Regler Ein

33838 Aktivierung 2 Pmax-Regler Ein

33831 Reaktion bei Strombegrenzung

Mit positiven Blindleistungssollwerten wird das Versorgungsnetz untererregt.
--> Das Ergebnis ist ein negativer cos phi.
Mit negativen Blindleistungssollwerten wird das Versorgungsnetz übererregt.
--> Das Ergebnis ist ein positiver cos phi.

Zurück P&Q Regler 2

Bild 4-3 P & Q Regelung [1/9]

SINVERT - Service - Netzparameter - P & Q Regelung

P-Regelung Erweiterte Einstellung

33840 Sollwert

32828 P relativ %

33842 Aktivierung Kennlinie Pmax(U) Aus

P&Q Regler 2 Zurück P&Q Regler 4

Bild 4-4 P & Q Regelung [3/9]

Über die folgenden drei Parameter aktivieren oder deaktivieren Sie die Wirkleistungsregelung auf Festsollwert:

Parameternummer	Parameter	Bereich	Schrittweite
33837	Aktivierung 1 Pmax-Regler	Ein Aus	-
33838	Aktivierung 2 Pmax-Regler	Ein Aus	-

Für die Aktivierung der Wirkleistungsregelung auf Festsollwert müssen beide Parameter auf "Ein" gestellt werden.

Für die "Wirkleistungsregelung auf Festsollwert" geben Sie den Sollwert in das Feld p32828 ein.

Parameternummer	Parameter	Bereich	Schrittweite
33828	P relativ	0 ... 100 % der Nennleistung	1 %

4.2.1.2 Wirkleistungsregelung nach Frequenz P=f(f)

Funktion

Ist im Stromnetz mehr Leistung vorhanden, als gerade bezogen wird, steigt die Netzfrequenz. Die Wechselrichter SINVERT PVS erkennen einen Anstieg der Netzfrequenz und können die Wirkleistung frequenzabhängig reduzieren.

Der Zusammenhang zwischen ausgegebener Leistung und Netzfrequenz wird festgelegt über die P(f)-Kennlinie.

Wird ein parametrierbarer Frequenzwert f_1 überschritten, wird die zu diesem Zeitpunkt anliegende Wirkleistung P_f registriert und fortan als Referenzwert für die P=f(f)-Kennlinie angesetzt.

Solange die Frequenz im Netz steigt, liefert der Wechselrichter SINVERT PVS eine Ausgangsleistung in Abhängigkeit von der Höhe der aktuellen Frequenz entlang der Kennlinie. Die Steigung der P=f(f)-Kennlinie kann am Wechselrichter durch den Gradienten G parametriert werden.

Überschreitet die Frequenz einen parametrisierten Frequenzgrenzwert f_H , siehe Kapitel Frequenzüberwachung (Seite 74), schaltet sich der Wechselrichter SINVERT PVS aus.

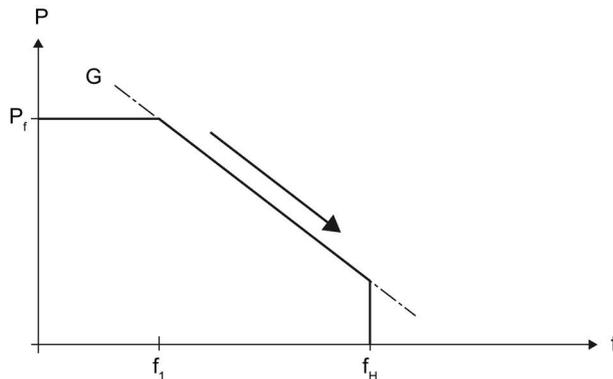


Bild 4-5 Wirkleistungsregelung nach Frequenz P=f(f)

Wiederaufnahme des Normalbetriebes:

Für die Wiederaufnahme des Normalbetriebes bei Frequenzrückgang stehen drei Modi zur Auswahl:

1. Frequenzrückgang ohne Hysterese

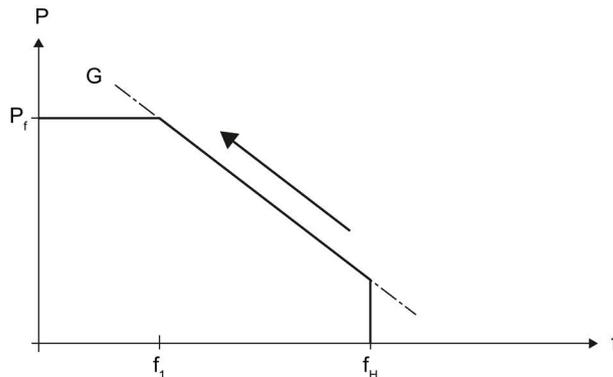


Bild 4-6 Wirkleistungsregelung nach Frequenz $P=f(f)$ ohne Hysterese

Solange die Frequenzgrenze f_1 nicht wieder unterschritten wird, liefert der Wechselrichter SINVERT PVS eine Ausgangsleistung in Abhängigkeit von der Höhe der aktuellen Frequenz entlang der Kennlinie. Sobald im Netz die Frequenzgrenze f_1 unterschritten wird, nimmt der Wechselrichter SINVERT PVS wieder den normalen Betrieb auf. Er speist nun wieder die maximal mögliche Leistung ein, solange keine anderen Vorgaben vorliegen.

2. Frequenzrückgang mit Hysterese und Startfrequenz

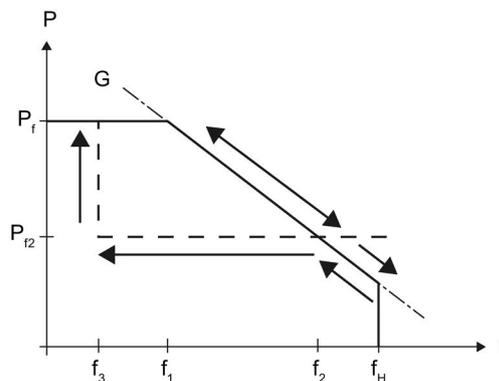


Bild 4-7 Wirkleistungsregelung nach Frequenz $P=f(f)$ mit Hysterese und Startfrequenz

Wird eine zweite Grenzfrequenz f_2 (parametrierbar) überschritten, fährt der Wechselrichter die Kennlinie nicht mehr ab, sondern bleibt bei einer konstanten Ausgangsleistung P_{f2} (über die Kennlinie bestimmt) bis die Endfrequenz für Wiederaufnahme des Normalbetriebes f_3 (parametrierbar) unterschritten wurde.

3. Frequenzrückgang mit Hysterese ohne Startfrequenz

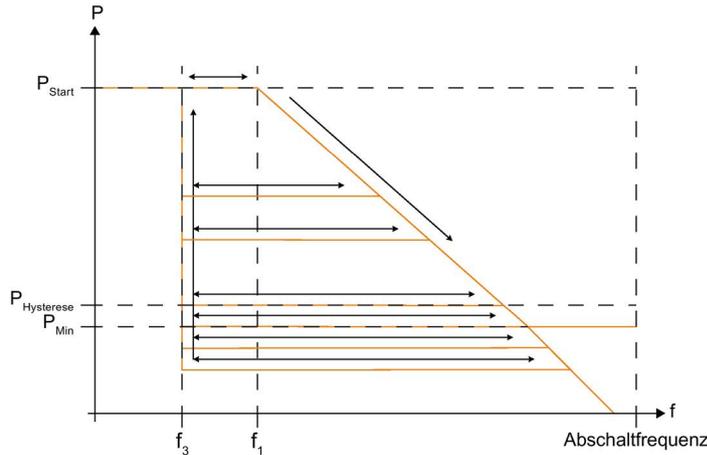


Bild 4-8 Wirkleistungsregelung nach Frequenz $P=f(f)$ mit Hysterese und Startfrequenz

Anders als bei der Wirkleistungsregelung nach Frequenz $P=f(f)$ mit Hysterese und Startfrequenz, ist die zweite Grenzfrequenz f_2 nicht erforderlich. Der Wechselrichter fährt die Kennlinie generell bei Frequenzverringern nicht mehr ab, sondern bleibt bei der minimal berechneten Ausgangsleistung P (über die Kennlinie bestimmt) bis die Endfrequenz für Wiederaufnahme des Normalbetriebes f_3 (parametrierbar) unterschritten wurde.

Für die frequenzabhängige Wirkleistungsreduzierung wird immer nur ein Modus parametrierbar. Dabei stellen Sie alle Parameter ein, unabhängig davon, welcher Modus verwendet wird.

Parametrierung einer minimalen Halteleistung

Zusätzlich kann zu den Modi 1 und 3 eine minimale Halteleistung parametrierbar werden. Dies wird bei einigen Grid Codes so verlangt. Wird diese Funktion aktiviert, so wird der Wechselrichter die Ausgangsleistung nicht unter die parametrierbare Halteleistung senken. Steigt die Frequenz f dennoch weiter an, so wird der Wechselrichter bei Erreichen des Frequenzpunktes f_H ausgeschaltet.

Hinweis

Die Funktionen können bei Bedarf deaktiviert werden.

Einstellmöglichkeiten

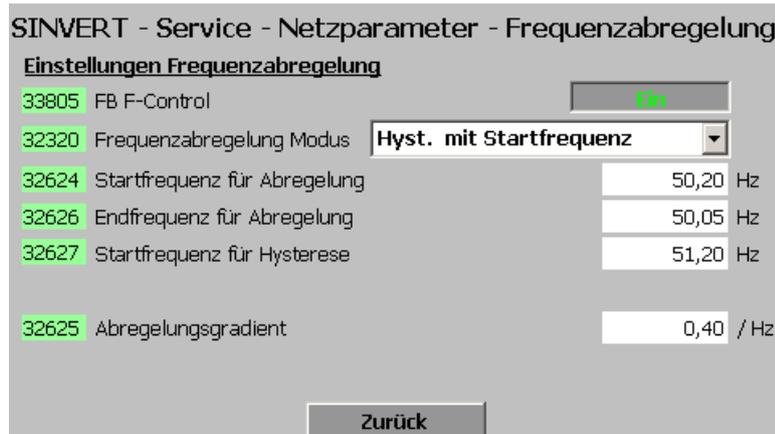


Bild 4-9 Frequenzabregelung [1/1]

Die Funktion kann über folgende Parameter eingestellt werden:

Parameternummer	Parameter	Bereich	Schrittweite
33805	Frequenzabhängige Abregelung Wirkleistung	Ein Aus	-
32320	Frequenzabregelung Modus	1. Hysterese mit Startfrequenz 2. Hysterese ohne Startfrequenz 3. Keine Hysterese	-
32624	Grenzfrequenz f_1	50 Hz: 47 ... 53 Hz 60 Hz: 57 ... 62 Hz	0,01 Hz
32627	Grenzfrequenz f_2	50 Hz: 47 ... 53 Hz 60 Hz: 57 ... 62 Hz	0,01 Hz
32626	Grenzfrequenz f_3	50 Hz: 47 ... 53 Hz 60 Hz: 57 ... 62 Hz	0,01 Hz
32625	Gradient G	0,1 ... 1,5 ^{1) 2)}	0,01
-	Minimalen Leistungspunkt aktivieren / deaktivieren	Leistung halten Leistung reduzieren	-
32325	Minimaler Leistungspunkt	0 ... 2500 kW	0,1 kW

1) Berechnung des Gradienten (ohne Hysterese): $G = P_f / (f_n - f_1)$; wobei f_n dem Schnittpunkt der Abregelkennlinie mit der x-Achse entspricht

2) Berechnung des Gradienten (mit Hysterese): $G = (P_f - P_{f2}) / (f_2 - f_1)$

Die Einstellmöglichkeiten für f_H finden Sie im Kapitel Frequenzüberwachung (Seite 74).

Beispiel für die Einstellung eines Frequenzrückgangs ohne Hysterese

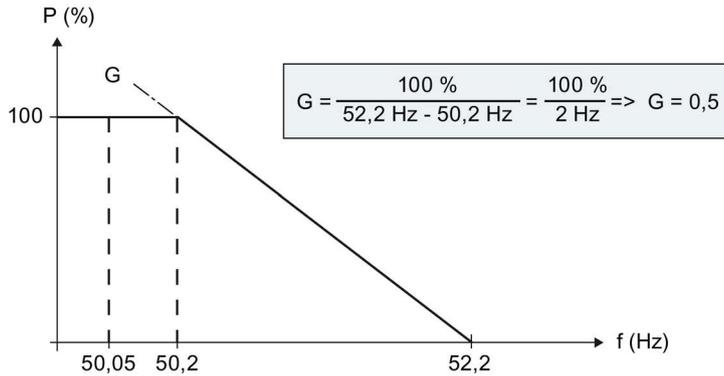


Bild 4-10 Beispiel für die Einstellung eines Frequenzrückgangs ohne Hysterese

- $P_f = 100\%$
- $f_1 = 50,2\text{ Hz}$
- $f_2 > f_H \Rightarrow f_2 = f_H + 0,1\text{ Hz}$
- $f_3 = 50,05\text{ Hz}$
- $f_H > 52,2\text{ Hz} \Rightarrow f_H = 52,2\text{ Hz} + 0,1\text{ Hz}$

Beispiel für die Einstellung eines Frequenzrückgangs mit Hysterese

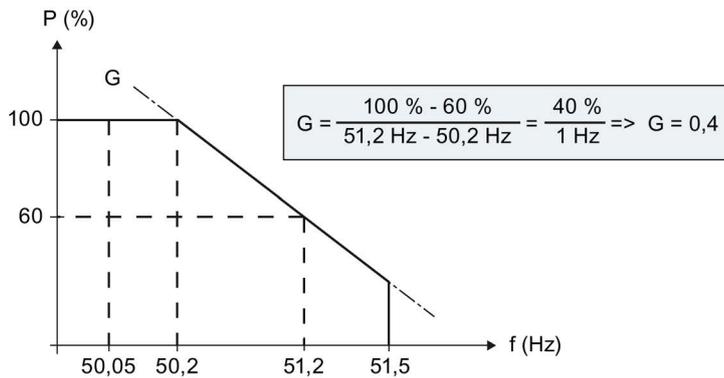


Bild 4-11 Beispiel für die Einstellung eines Frequenzrückgangs mit Hysterese

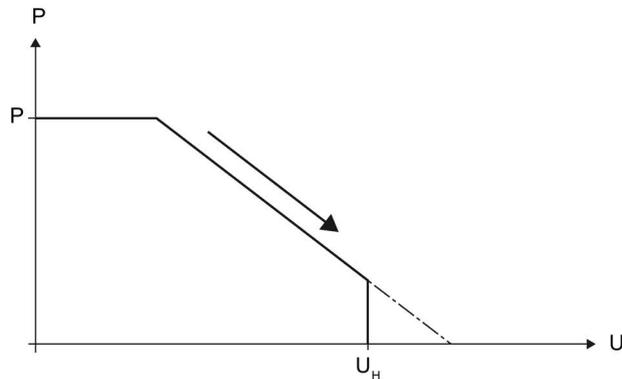
- $P_f = 100\%$
- $P_{f_2} = 60\%$
- $f_1 = 50,2\text{ Hz}$
- $f_2 = 51,2\text{ Hz}$
- $f_3 = 50,05\text{ Hz}$
- $f_H = 51,5\text{ Hz}$

4.2.1.3 Wirkleistungsregelung nach Ausgangsspannung $P=f(U)$

Funktion

Die Wirkleistung des Wechselrichters SINVERT PVS kann in Abhängigkeit von der Ausgangsspannung reduziert werden.

Überschreitet die Spannung einen parametrisierten Spannungsgrenzwert U_H , siehe Kapitel Spannungsüberwachung (Seite 76), schaltet sich der Wechselrichter SINVERT PVS aus.



P_U Aktuelle Wirkleistung

Bild 4-12 Wirkleistungsregelung nach Ausgangsspannung $P=f(U)$

Hinweis

Die Funktion kann bei Bedarf deaktiviert werden.

Einstellmöglichkeiten

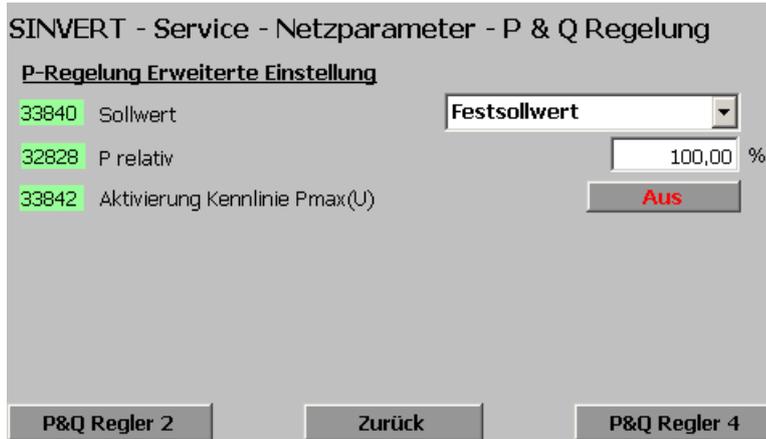


Bild 4-13 P & Q Regelung [3/9]

Die Funktion kann über folgende Parameter aktiviert oder deaktiviert werden:

Parameternummer	Parameter	Bereich	Schrittweite
33842	Aktivierung Kennlinie Pmax(U)	Ein Aus	-

Die Einstellmöglichkeiten für U_H finden Sie im Kapitel Spannungsüberwachung (Seite 76).

4.2.1.4 Wirkleistungsregelung beim Einschaltvorgang

Funktion

Um Wirkleistungssprünge im Netz durch schnelles Einschalten der PV-Anlage zu vermeiden, kann der Wechselrichter SINVERT PVS seine Leistung über eine parametrierbare Rampe hochfahren. Es können folgende Möglichkeiten parametriert werden, wann die Leistung über eine Rampe hochgefahren wird:

- nie
- nur nach Netzfehler
- bei jedem Startvorgang

Weiterhin kann die Steigung der Rampe über einen Gradienten bis zur Erreichung der vollen Nennwirkleistung P_n parametriert werden.

Die Steigung der Rampe ist dabei unabhängig von der tatsächlich vorhandenen Wirkleistung. Der Wirkleistung fährt entlang der Hochlauframpe bis zur vorhandenen PV-Feld-Leistung hoch.

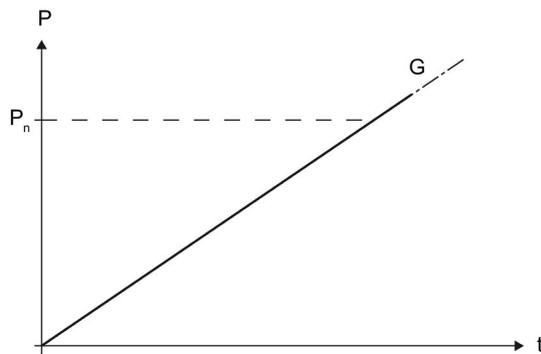


Bild 4-14 Wirkleistungsregelung beim Einschaltvorgang

Einstellmöglichkeiten

SINVERT - Service - Netzparameter - Wirkleistungsrampe

32100 Nennleistung einer Wechselrichterteileinheit 500,00 kW

Hochlauframpe

32330 Modus für Hochlauframpe

32331 Gradient fuer Leistungsanstieg % von Pmax pro Minute

Bild 4-15 Wirkleistungsrampen [1/1]

Die Funktion kann über folgenden Parameter eingestellt werden:

Parameternummer	Parameter	Bereich	Schrittweite
32330	Art der Hochlauframpe	<ul style="list-style-type: none"> Keine Rampe (Hochlauframpe deaktiviert) Hochlauframpe nach Netzfehler (Standard) WR-Start immer mit Hochlauframpe 	-
32331	Gradient des Anstiegs	1 ... 100 % von P_{max} pro Minute	1 %

4.2.2 Blindleistungsregelung

Möglichkeiten der Blindleistungsregelung

Durch die stark wachsende Integration von dezentralen Erzeugungsanlagen in Verteilnetze ergibt sich die zunehmende Herausforderung der Spannungshaltung. Durch Blindleistung besteht die Möglichkeit, auf die Netzspannung einzuwirken. Die Wechselrichter SINVERT PVS können mit einer Blindleistung, welche einem Leistungsfaktor $\cos \varphi = 0,8$ **induktiv** (Niederspannung / Mittelspannung) bis $\cos \varphi = 0,8$ **kapazitiv** entspricht, betrieben werden.

Hinweis

Negative Werte entsprechen einer induktiven Blindleistung (übererregter Betrieb) und positive Werte einer kapazitiven Blindleistung (untererregter Betrieb).

Die Blindleistungsregelung kann nach fünf verschiedenen Funktionen vorgegeben werden:

- Blindleistungsregelung auf absoluten Festsollwert von Q oder $\cos \varphi$
- Blindleistungsregelung nach Tageszeit Q(t) oder $\cos \varphi (t)$
- Blindleistungsregelung nach Ausgangsspannung $Q=f(U)$
- Blindleistungsregelung nach Wirkleistung $\cos \varphi (P)$
- Blindleistungsregelung auf relativen Festsollwert von Q_{\max}

Bei der Bereitstellung von Blindleistung muss generell zwischen zwei unterschiedlichen Basen unterschieden werden:

- Blindleistungsregelung auf Basis von Leistungsfaktor $\cos \varphi$
- Blindleistungsregelung auf Basis von Blindleistung Q

Je nach Auswahl der Basis stehen unterschiedliche Funktionen zur Verfügung.

Blindleistungsregelung auf Basis von Leistungsfaktor $\cos \varphi$

Für Leistungsfaktor $\cos \varphi$ (Sollwerttyp) können Sie eine der folgenden Funktionen (Sollwertquelle) auswählen:

- Festsollwert
- $\cos \varphi (P)$ -Kennlinie
- $\cos \varphi (t)$ -Kennlinie

Hinweis

SINVERT PVS ControlBox

Bei Verwendung der SINVERT PVS ControlBox muss die Funktion "Festsollwert" gewählt werden, da der Festsollwert von der SINVERT PVS ControlBox vorgegeben wird.

Blindleistungsregelung auf Basis von Blindleistung Q

Für Blindleistung Q (Sollwerttyp) können Sie eine der folgenden Funktionen (Sollwertquelle) auswählen:

- Absoluter Festsollwert
- Q (U)-Kennlinie
- Q (t)-Kennlinie
- Relativer Festsollwert

Hinweis

SINVERT PVS ControlBox

Bei Verwendung der SINVERT PVS ControlBox muss die Funktion "Absoluter Festsollwert" gewählt werden, da der Festsollwert von der SINVERT PVS ControlBox vorgegeben wird.

Einstellmöglichkeiten

Die Sollwertquelle und den Sollwerttyp für die Blindleistungsregelung stellen Sie auf der ersten Seite des Menüs "P & Q Regelung" ein.

SINVERT - Service - Netzparameter - P & Q Regelung

Q- und P-Regelung Grundparameter

33824	Aktivierung 1 Q-Regler	Ein
33825	Aktivierung 2 Q-Regler	Ein
33837	Aktivierung 1 Pmax-Regler	Ein
33838	Aktivierung 2 Pmax-Regler	Ein
33831	Reaktion bei Strombegrenzung	Reduktion P

Mit positiven Blindleistungssollwerten wird das Versorgungsnetz untererregt.
--> Das Ergebnis ist ein negativer cos phi.
Mit negativen Blindleistungssollwerten wird das Versorgungsnetz übererregt.
--> Das Ergebnis ist ein positiver cos phi.

Zurück P&Q Regler 2

Bild 4-16 P & Q Regelung [1/9]

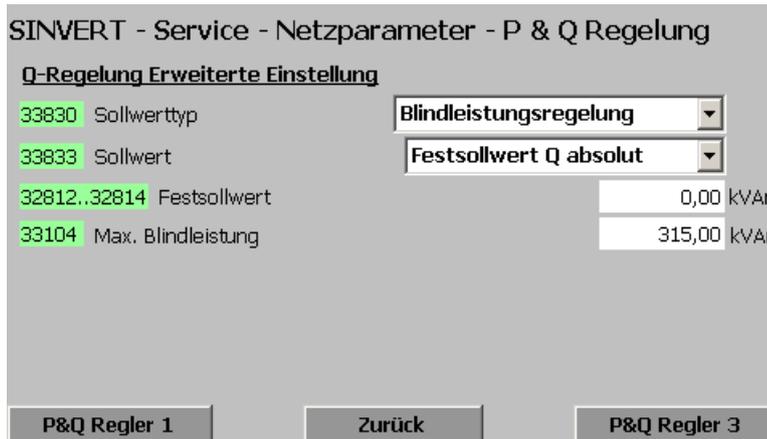


Bild 4-17 P & Q Regelung [2/9]

Über die folgenden drei Parameter aktivieren / deaktivieren Sie die jeweilige Wirkleistungsregelung:

Parameternummer	Parameter	Bereich	Schrittweite
33824	Aktivierung 1 Q-Regler	<ul style="list-style-type: none"> • Ein • Aus 	-
33825	Aktivierung 2 Q-Regler	<ul style="list-style-type: none"> • Ein • Aus 	-
33830	Sollwerttyp	<ul style="list-style-type: none"> • Blindleistung • cos(phi) 	-
33833	Sollwert	<ul style="list-style-type: none"> • Festsollwert • f(U)/f(P) Kennlinie • Zeitbasierter Sollwert • Relativer Sollwert für Q-Regelung 	-

Für die Aktivierung der Wirkleistungsregelung auf Festsollwert müssen p33824 und p33825 auf "Ein" gestellt werden.

4.2.2.1 Blindleistungsregelung auf Festsollwert Q absolut

Funktion

Die Blindleistung des Wechselrichters SINVERT PVS kann auf einen Festsollwert eingestellt werden.

Der Wechselrichter kann Blindleistung zur Spannungsstützung / -senkung bereitstellen. Dies kann entweder auf Basis eines festen Blindleistungswerts oder auf Basis eines festen Leistungsfaktors erfolgen.

Hinweis

SINVERT PVS ControlBox

Bei Verwendung der SINVERT PVS ControlBox wird dieser Wert zyklisch überschrieben.

Einstellmöglichkeiten

1. Stellen Sie über das Auswahlfeld p33830 den Sollwerttyp "Blindleistungsregelung" ein.
2. Stellen Sie über das Auswahlfeld p33833 die Sollwertquelle "Festsollwert Q absolut" ein.
3. Tragen Sie die Sollwerte wie folgt ein:

Sofern keine SINVERT PVS ControlBox verwendet wird, geben Sie bei ausgewähltem Sollwerttyp "Blindleistungsregelung" den Sollwert für die Blindleistung in das Feld p32813 ein.

Hinweis

Negative Werte entsprechen einer induktiven Blindleistung (übererregter Betrieb) und positive Werte einer kapazitiven Blindleistung (untererregter Betrieb).

4. Geben Sie den Sollwert für die maximale Blindleistung in das Feld p33104 ein.
Sollte eine Beschränkung der Blindleistung auf einen kleineren Wert als den max. möglichen gefordert sein, können Sie diesen hier eingeben. Andernfalls sollte der voreingestellte Wert bleiben.

SINVERT - Service - Netzparameter - P & Q Regelung	
Q-Regelung Erweiterte Einstellung	
33830 Sollwerttyp	Blindleistungsregelung
33833 Sollwert	Festsollwert Q absolut
32812..32814 Festsollwert	0,00 kVAr
33104 Max. Blindleistung	315,00 kVAr

P&Q Regler 1 Zurück P&Q Regler 3

Bild 4-18 P & Q Regelung [2/9]

Die Funktion kann über folgende Parameter eingestellt werden:

Parameternummer	Parameter	Bereich	Schrittweite
33833	Auswahl Sollwertquelle	<ul style="list-style-type: none"> • Festsollwert Q absolut • Q(t) • Festsollwert Q relativ 	-
32813	Festsollwert Blindleistung	abhängig vom Wechselrichter-Typ, siehe folgende Tabelle	1 kVAR
33104	Maximale Blindleistung	abhängig vom Wechselrichter-Typ, siehe folgende Tabelle	1 kVAR

Wechselrichter-Typ	Blindleistungsbereich
PVS500 / PVS1000 / PVS1500 / PVS2000	- 300 ... + 300 kVAR
PVS525 / PVS1050 / PVS1575 / PVS2100	- 315 ... + 315 kVAR
PVS585 / PVS1170 / PVS1755 / PVS2340	- 351 ... + 351 kVAR
PVS600 / PVS1200 / PVS1800 / PVS2400	- 360 ... + 360 kVAR
PVS630 / PVS1260 / PVS1890 / PVS2520	- 378 ... + 378 kVAR

4.2.2.2 Blindleistungsregelung auf Festsollwert Q relativ

Funktion

Die Blindleistung des Wechselrichters SINVERT PVS kann auf einen relativen Festsollwert eingestellt werden.

Der Wechselrichter kann Blindleistung zur Spannungsstützung / -senkung bereitstellen. Dies kann entweder auf Basis eines festen Blindleistungswerts oder auf Basis eines festen Leistungsfaktors erfolgen.

Einstellmöglichkeiten

1. Stellen Sie über das Auswahlfeld p33830 den Sollwerttyp "Blindleistungsregelung" ein.
2. Stellen Sie über das Auswahlfeld p33833 die Sollwertquelle "Festsollwert Q relativ" ein.
3. Tragen Sie die Sollwerte wie folgt ein:

Sofern keine SINVERT PVS ControlBox verwendet wird, geben Sie bei ausgewähltem Sollwerttyp "Blindleistungsregelung" den Sollwert für die Blindleistung in das Feld p32814 ein.

Hinweis

Negative Werte entsprechen einer induktiven Blindleistung (übererregter Betrieb) und positive Werte einer kapazitiven Blindleistung (untererregter Betrieb).

4. Geben Sie den Sollwert für die maximale Blindleistung in das Feld p33104 ein.
Sollte eine Beschränkung der Blindleistung auf einen kleineren Wert als den max. möglichen gefordert sein, können Sie diesen hier eingeben. Andernfalls sollte der voreingestellte Wert bleiben.

SINVERT - Service - Netzparameter - P & Q Regelung

Q-Regelung Erweiterte Einstellung

33830 Sollwerttyp Blindleistungsregelung

33833 Sollwert Festsollwert Q absolut

32812..32814 Festsollwert 0,00 kVAr

33104 Max. Blindleistung 315,00 kVAr

P&Q Regler 1 Zurück P&Q Regler 3

Bild 4-19 P & Q Regelung [2/9]

Die Funktion kann über folgende Parameter eingestellt werden:

Parameternummer	Parameter	Bereich	Schrittweite
33833	Auswahl Sollwertquelle	<ul style="list-style-type: none"> • Festsollwert Q absolut • Q(t) • Festsollwert Q relativ 	-
32814	Festsollwert Blindleistung	abhängig vom Wechselrichter-Typ, siehe folgende Tabelle	1 kVAR
33104	Maximale Blindleistung	abhängig vom Wechselrichter-Typ, siehe folgende Tabelle	1 kVAR

Wechselrichter-Typ	Blindleistungsbereich
PVS500 / PVS1000 / PVS1500 / PVS2000	- 300 ... + 300 kVAR
PVS525 / PVS1050 / PVS1575 / PVS2100	- 315 ... + 315 kVAR
PVS585 / PVS1170 / PVS1755 / PVS2340	- 351 ... + 351 kVAR
PVS600 / PVS1200 / PVS1800 / PVS2400	- 360 ... + 360 kVAR
PVS630 / PVS1260 / PVS1890 / PVS2520	- 378 ... + 378 kVAR

4.2.2.3 Blindleistungsregelung auf Festsollwert cos phi

Funktion

Die Blindleistung des Wechselrichters SINVERT PVS kann auf einen Festsollwert eingestellt werden.

Der Wechselrichter kann Blindleistung zur Spannungsstützung / -senkung bereitstellen. Dies kann entweder auf Basis eines festen Blindleistungswerts oder auf Basis eines festen Leistungsfaktors erfolgen.

Hinweis

SINVERT PVS ControlBox

Bei Verwendung der SINVERT PVS ControlBox wird dieser Wert zyklisch überschrieben.

Einstellmöglichkeiten

1. Stellen Sie über das Auswahlfeld p33830 den Sollwerttyp "cos phi" ein.
2. Stellen Sie über das Auswahlfeld p33833 die Sollwertquelle "Festsollwert" ein.
3. Tragen Sie die Sollwerte wie folgt ein:
Sofern keine SINVERT PVS ControlBox verwendet wird, geben Sie bei ausgewähltem Sollwerttyp "Blindleistungsregelung" den Sollwert für die Blindleistung in das Feld p32812 ein.

Hinweis

Negative Werte entsprechen einer induktiven Blindleistung (übererregter Betrieb) und positive Werte einer kapazitiven Blindleistung (untererregter Betrieb).

4. Geben Sie den Sollwert für die maximale Blindleistung in das Feld p33104 ein.
Sollte eine Beschränkung der Blindleistung auf einen kleineren Wert als den max. möglichen gefordert sein, können Sie diesen hier eingeben. Andernfalls sollte der voreingestellte Wert bleiben.
5. Bei ausgewähltem Sollwerttyp "cos phi" geben Sie den minimalen (p32615) und den maximalen (p32616) cos phi Sollwert ein.

Parameter	Value	Unit
33830 Sollwerttyp	Blindleistungsregelung	
33833 Sollwert	Festsollwert Q absolut	
32812..32814 Festsollwert	0,00	kVAr
33104 Max. Blindleistung	315,00	kVAr

Bild 4-20 P & Q Regelung [2/9]

Die Funktion kann über folgende Parameter eingestellt werden:

Parameternummer	Parameter	Bereich	Schrittweite
33833	Auswahl Sollwertquelle	<ul style="list-style-type: none"> • Festsollwert • $\cos \varphi(t)$ • $\cos \varphi(P)$ 	-
32812	Leistungsfaktor	-0,8 ... 1 ... 0,8	0,01
33104	Maximale Blindleistung	abhängig vom Wechselrichter-Typ, siehe folgende Tabelle	1 kVAR

Wechselrichter-Typ	Blindleistungsbereich
PVS500 / PVS1000 / PVS1500 / PVS2000	- 300 ... + 300 kVAR
PVS525 / PVS1050 / PVS1575 / PVS2100	- 315 ... + 315 kVAR
PVS585 / PVS1170 / PVS1755 / PVS2340	- 351 ... + 351 kVAR
PVS600 / PVS1200 / PVS1800 / PVS2400	- 360 ... + 360 kVAR
PVS630 / PVS1260 / PVS1890 / PVS2520	- 378 ... + 378 kVAR

4.2.2.4 Blindleistungsregelung nach Tageszeit Q(t)

Funktion

Diese Funktion ermöglicht die Bereitstellung unterschiedlicher Blindleistungswerte in Abhängigkeit von der Tageszeit. Hierfür können 24 Stützpunkte parametrisiert werden.

Ein Stützpunkt besteht aus einer Blindleistung Q und einer Zeit t.

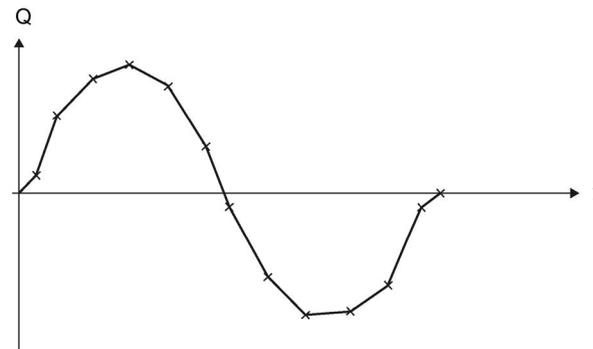


Bild 4-21 Blindleistungsregelung nach Tageszeit Q(t)

Hinweis

SINVERT PVS ControlBox

Bei Verwendung der SINVERT PVS ControlBox wird dieser Wert zyklisch überschrieben.

Hinweis

Diese Funktion kann bei Bedarf deaktiviert werden.

Einstellmöglichkeiten

SINVERT - Service - Netzparameter - P & Q Regelung

Q-Regelung Erweiterte Einstellung

33830 Sollwerttyp

33833 Sollwert

32812..32814 Festsollwert kVAr

33104 Max. Blindleistung kVAr

P&Q Regler 1 P&Q Regler 3

Bild 4-22 P & Q Regelung [2/9]

SINVERT - Service - Netzparameter - P & Q Regelung

Blindleistungssollwerte - Tagesprofil

33101 Zeit	33100 Q [kVA]	33101 Zeit	33100 Q [kVA]	33101 Zeit	33100 Q [kVA]
00:00:00	0,00	08:00:00	60,00	16:00:00	100,00
01:00:00	0,00	09:00:00	60,00	17:00:00	50,00
02:00:00	0,00	10:00:00	0,00	18:00:00	50,00
03:00:00	0,00	11:00:00	0,00	19:00:00	50,00
04:00:00	0,00	12:00:00	0,00	20:00:00	50,00
05:00:00	0,00	13:00:00	100,00	21:00:00	0,00
06:00:00	60,00	14:00:00	100,00	22:00:00	0,00
07:00:00	60,00	15:00:00	100,00	23:00:00	0,00

P&Q Regler 3 P&Q Regler 5

Bild 4-23 P & Q Regelung [4/9]

Die Funktion kann über folgende Parameter eingestellt werden:

Parameternummer	Parameter	Bereich	Schrittweite
33101	t ₀ ... t ₃	00:00:00 ... 23:59:59	1 s
33100	Blindleistung Q	abhängig vom Wechselrichter-Typ, siehe folgende Tabelle	0,01 kVAR

Wechselrichter-Typ	Blindleistungsbereich
PVS500 / PVS1000 / PVS1500 / PVS2000	- 300 ... + 300 kVAR
PVS525 / PVS1050 / PVS1575 / PVS2100	- 315 ... + 315 kVAR
PVS585 / PVS1170 / PVS1755 / PVS2340	- 351 ... + 351 kVAR
PVS600 / PVS1200 / PVS1800 / PVS2400	- 360 ... + 360 kVAR
PVS630 / PVS1260 / PVS1890 / PVS2520	- 378 ... + 378 kVAR

Hinweis

Systemzeit

Die Systemzeit am Wechselrichter SINVERT PVS muss richtig eingestellt sein.

Hinweis

Uhrzeit SIMOTION D425

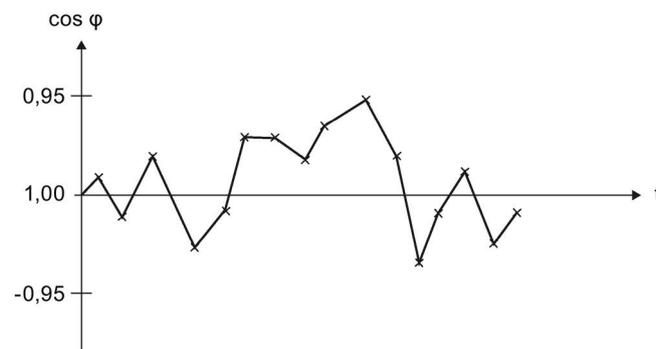
Beachten Sie die mögliche Zeitabweichung der SIMOTION D425. Informationen zur Genauigkeit der Echtzeituhr der SIMOTION D425 finden Sie im Gerätehandbuch SIMOTION D4x5. Das Gerätehandbuch SIMOTION D4x5 finden Sie im Industry Online Support (<http://support.automation.siemens.com>).

4.2.2.5 Blindleistungsregelung mittels $\cos \varphi$ (t) nach Tageszeit

Funktion

Diese Funktion ermöglicht die Bereitstellung unterschiedlicher Blindleistungswerte in Abhängigkeit von der Tageszeit. Hierfür können 24 Stützpunkte parametrisiert werden.

Ein Stützpunkt besteht aus einem $\cos \varphi$ -Wert und einer Zeit.



-0,8 ... -0,99999

übererregt (kapazitive Blindleistung wird verbraucht, induktive Blindleistung wird geliefert)

0,8 ... 1,0

untererregt (induktiv Blindleistung wird verbraucht, kapazitive Blindleistung wird geliefert)

Bild 4-24 Blindleistungsregelung mittels $\cos \varphi$ (t) nach Tageszeit

Hinweis

SINVERT PVS ControlBox

Bei Verwendung der SINVERT PVS ControlBox wird dieser Wert zyklisch überschrieben.

Hinweis

Diese Funktion kann bei Bedarf deaktiviert werden.

Einstellmöglichkeiten

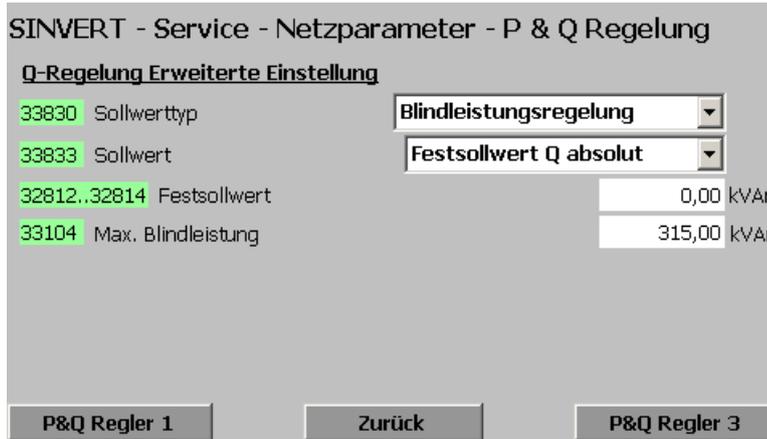


Bild 4-25 P & Q Regelung [2/9]

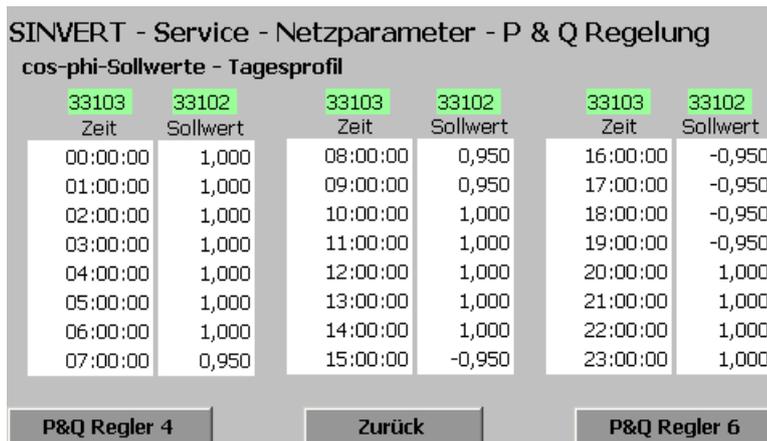


Bild 4-26 P & Q Regelung [5/9]

Die Funktion kann über folgende Parameter eingestellt werden:

Parameternummer	Parameter	Bereich	Schrittweite
33103	t ₀ ... t ₂₃	00:00:00 ... 23:59:59	1 s
33102	cos φ ₁ ... cos φ ₂₃	0,8 _{ind} ... 1 ... 0,8 _{cap}	0,001

Hinweis

Sollwerte (p33102)

Negative Werte entsprechen einer induktiven Blindleistung (übererregter Betrieb) und positive Werte einer kapazitiven Blindleistung (untererregter Betrieb).

Hinweis

Systemzeit

Die Systemzeit am Wechselrichter SINVERT PVS muss richtig eingestellt sein.

Hinweis

Uhrzeit SIMOTION D425

Beachten Sie die mögliche Zeitabweichung der SIMOTION D425. Informationen zur Genauigkeit der Echtzeituhr der SIMOTION D425 finden Sie im Gerätehandbuch SIMOTION D4x5. Das Gerätehandbuch SIMOTION D4x5 finden Sie im Industry Online Support (<http://support.automation.siemens.com>).

4.2.2.6 Blindleistungsregelung nach Ausgangsspannung $Q=f(U)$

Funktion

Die Wechselrichter SINVERT PVS können abhängig von der Höhe der Spannung Blindleistung in das Netz einspeisen (Blindleistungs- / Spannungs-Kennlinie $Q(U)$).

Die Kennlinie ist über zwei Spannungsgrenzwerte U_1 und U_2 parametrierbar. Die Spannungsgrenzwerte werden in Prozent von der Nennspannung angegeben. Die maximale Blindleistung Q_1 ($= -Q_2$) ist ebenfalls parametrierbar.

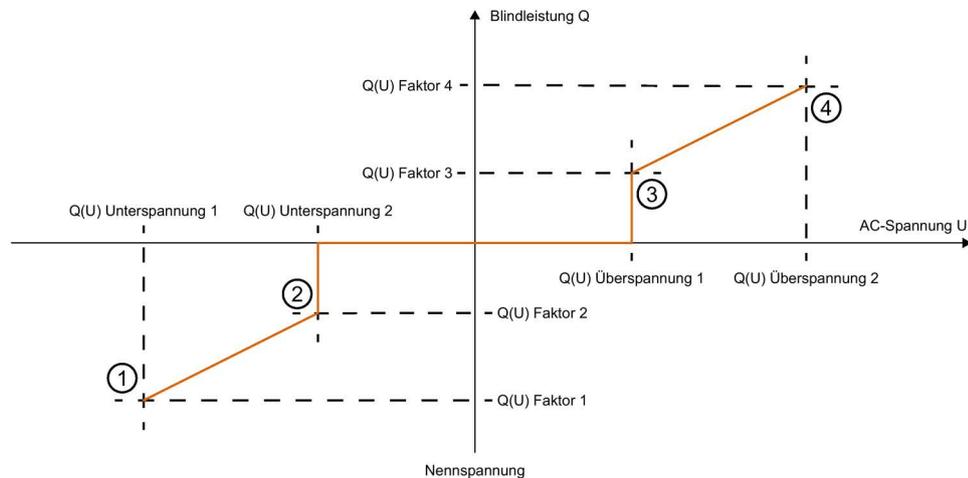


Bild 4-27 Blindleistungsregelung nach Ausgangsspannung $Q=f(U)$

Hinweis

SINVERT PVS ControlBox

Bei Verwendung der SINVERT PVS ControlBox wird dieser Wert zyklisch überschrieben.

Hinweis

Die Funktion kann bei Bedarf deaktiviert werden.

Einstellmöglichkeiten

SINVERT - Service - Netzparameter - P & Q Regelung

Q-Regelung Erweiterte Einstellung

33830	Sollwerttyp	Blindleistungsregelung	
33833	Sollwert	Festsollwert Q absolut	
32812..32814	Festsollwert		0,00 kVAr
33104	Max. Blindleistung		315,00 kVAr

P&Q Regler 1 Zurück P&Q Regler 3

Bild 4-28 P & Q Regelung [2/9]

SINVERT - Service - Netzparameter - P & Q Regelung

Unterspannungswerte

32688	Q=f (U) Faktor 1	50,00 %
32689	Q=f (U) Faktor 2	0,00 %
32710	Q=f (U) Unterspannung 1	80,00 %
32711	Q=f (U) Unterspannung 2	90,00 %

P&Q Regler 5 Zurück P&Q Regler 7

Bild 4-29 P & Q Regelung [6/9]

SINVERT - Service - Netzparameter - P & Q Regelung

Überspannungswerte

32690	Q=f (U) Faktor 3	0,00 %
32691	Q=f (U) Faktor 4	70,00 %
32712	Q=f (U) Überspannung 1	110,00 %
32713	Q=f (U) Überspannung 2	120,00 %

P&Q Regler 6 Zurück P&Q Regler 8

Bild 4-30 P & Q Regelung [7/9]

Die Funktion kann über folgende Parameter eingestellt werden:

Parameternummer	Parameter	Bereich	Schrittweite
32688	Unterer Blindleistungswert Q ₂	0 ... 100 % der maximalen Blindleistung	0,01 %
32689	Unterer Blindleistungswert Q ₁	0 ... 100 % der maximalen Blindleistung	0,01 %
32690	Oberer Blindleistungswert Q ₃	0 ... 100 % der maximalen Blindleistung	0,01 %
32691	Oberer Blindleistungswert Q ₄	0 ... 100 % der maximalen Blindleistung	0,01 %
32710	Unterer Spannungsgrenzwert U ₁	0 ... 100 % der AC-Nennspannung	0,01 %
32711	Unterer Spannungsgrenzwert U ₁	0 ... 100 % der AC-Nennspannung	0,01 %
32712	Oberer Spannungsgrenzwert U ₁	100 ... 200 % der AC-Nennspannung	0,01 %
32713	Oberer Spannungsgrenzwert U ₂	100 ... 200 % der AC-Nennspannung	0,01 %

Wechselrichter-Typ	Blindleistungsbereich
PVS500 / PVS1000 / PVS1500 / PVS2000	- 300 ... + 300 kVAR
PVS525 / PVS1050 / PVS1575 / PVS2100	- 315 ... + 315 kVAR
PVS585 / PVS1170 / PVS1755 / PVS2340	- 351 ... + 351 kVAR
PVS600 / PVS1200 / PVS1800 / PVS2400	- 360 ... + 360 kVAR
PVS630 / PVS1260 / PVS1890 / PVS2520	- 378 ... + 378 kVAR

4.2.2.7 Blindleistungsregelung nach Wirkleistung $\cos \varphi$ (P)

Funktion

Die Wechselrichter SINVERT PVS können abhängig von der Höhe der aktuellen Wirkleistung P Blindleistung in das Netz einspeisen (Leistungsfaktor- / Leistungs-Kennlinie $\cos \varphi$ (P)). Die Kennlinie ist über zwei Grenzwerte parametrierbar. Die Grenzwerte werden in Prozent von der Nennleistung angegeben. Der maximale $\cos \varphi_1$ (= - $\cos \varphi_2$) ist ebenfalls parametrierbar.

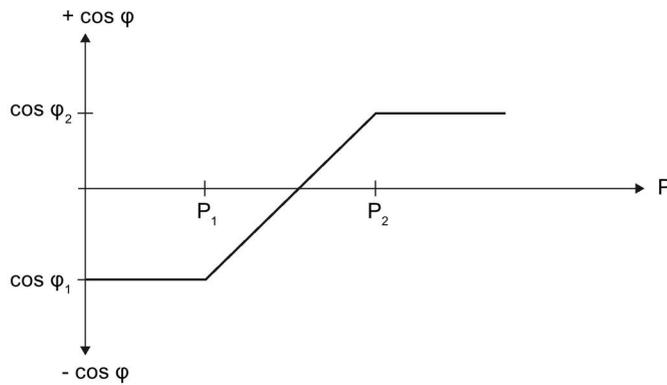


Bild 4-31 Blindleistungsregelung nach $\cos \varphi$ (P)

Hinweis

SINVERT PVS ControlBox

Bei Verwendung der SINVERT PVS ControlBox wird dieser Wert zyklisch überschrieben.

Hinweis

Die Funktion kann bei Bedarf deaktiviert werden.

Einstellmöglichkeiten

SINVERT - Service - Netzparameter - P & Q Regelung

Q-Regelung Erweiterte Einstellung

33830	Sollwerttyp	Blindleistungsregelung	
33833	Sollwert	Festsollwert Q absolut	
32812..32814	Festsollwert		0,00 kVAr
33104	Max. Blindleistung		315,00 kVAr

P&Q Regler 1 Zurück P&Q Regler 3

Bild 4-32 P & Q Regelung [2/9]

Die Funktion kann über folgende Parameter eingestellt werden:

Parameternummer	Parameter	Bereich	Schrittweite
32661	Untere Leistungstoleranzgrenze	10,0 ... 100,0 % der Nennleistung	0,01 %
32660	Obere Leistungstoleranzgrenze	100,0 ... 140,0 % der Nennleistung	0,01 %
32615	Min. Sollwert $\cos \varphi_1$ (= - $\cos \varphi_2$)	-0,9 ... -0,8	0,01
32616	Max. Sollwert $\cos \varphi_1$ (= - $\cos \varphi_2$)	0,8 ... 1,0	0,01

4.3 Dynamische Netzstützung

4.3.1 Verhalten bei Spannungseinbrüchen (Low Voltage Ride Through)

Auf Grund der wachsenden Verbreitung von erneuerbaren Energien muss sichergestellt werden, dass bei kurzen Spannungseinbrüchen im Netz der Wechselrichter nicht sofort abschaltet. Der Wechselrichter SINVERT PVS verfügt über die Möglichkeit, kurze Spannungseinbrüche auszuhalten und weiterhin am Netz zu bleiben. Das Abschaltverhalten bei Spannungseinbrüchen kann über die LVRT-Kennlinie eingestellt werden, siehe Kapitel "Abschaltverhalten bei Spannungseinbrüchen (Seite 64)".

Weiterhin kann der Wechselrichter SINVERT PVS während dieser Spannungseinbrüche Blindstrom zur Spannungsstützung bereitstellen. Die Höhe des Blindstroms kann in Abhängigkeit von der Einbruchtiefe der Netzspannung über den k-Faktor eingestellt werden, siehe Kapitel "Blindstrombereitstellung bei Spannungseinbrüchen (Seite 67)".

4.3.2 Abschaltverhalten bei Spannungseinbrüchen

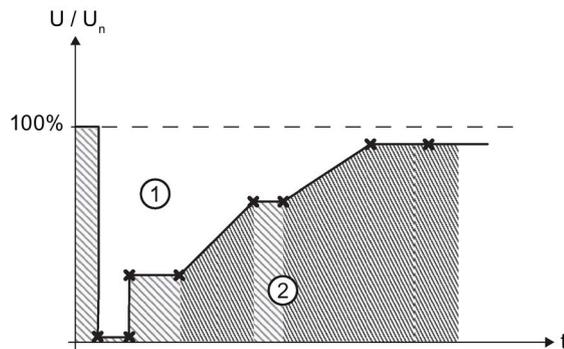
Funktion

Die LVRT-Kennlinie kann mittels max. 10 Stützpunkten parametrisiert werden. Ein Stützpunkt besteht aus einem Spannungsniveau U / U_n und einer Zeit t , die das Spannungsniveau anstehen darf, bevor der Wechselrichter SINVERT PVS abschaltet. Zwischen zwei Stützpunkten wird linear interpoliert. Das Spannungsniveau berechnet sich aus dem Verhältnis der aktuellen Spannung U zur Nennspannung U_n .

Hinweis

Die Funktion kann bei Bedarf deaktiviert werden.

Die im Bild gezeigte Grenzkurve stellt eine typische LVRT-Kurve dar, wie sie von vielen Netzbetreibern festgelegt wird.



- ① Bereich, in dem der Wechselrichter im Netz bleibt.
- ② Bereich (schraffiert), in dem der Wechselrichter abschaltet.

Bild 4-33 LVRT-Kennlinie

Einstellmöglichkeiten

Beachten Sie bei der Parametrierung der LVRT-Kurve die folgenden Punkte:

- Die parametrisierte LVRT-Kurve muss den Unterspannungsschutzeinstellungen entsprechen. Parametrieren Sie deshalb zwei der Stützpunkte gleich den eingetragenen Grenzwerten in der Unterspannungsüberwachung.
Siehe dazu Kapitel Spannungsüberwachung (Seite 76).
- Bei der Parametrierung müssen alle Felder befüllt werden, wobei es nicht zwingend erforderlich ist, alle verfügbaren Stützpunkte zu verwenden.

Bei Verwendung von weniger als 10 Stützpunkten ist die Reihenfolge der eingegebenen Stützpunkte entscheidend, da zwischen den einzelnen Punkten linear interpoliert wird. Tragen Sie deshalb immer die verwendeten Stützpunkte zuerst ein. Tragen Sie anschließend die Werte des letzten Stützpunkts in die nachfolgenden Felder, für die nicht benötigten Stützpunkte ein.

Ein Beispiel finden Sie in der nachfolgenden Abbildung. Die ersten vier Stützpunkte (0 bis 4) werden verwendet. Alle nachfolgenden Felder (5 bis 9), für die nicht verwendeten Stützpunkte sind gleich dem letzten Stützpunkt parametrisiert.

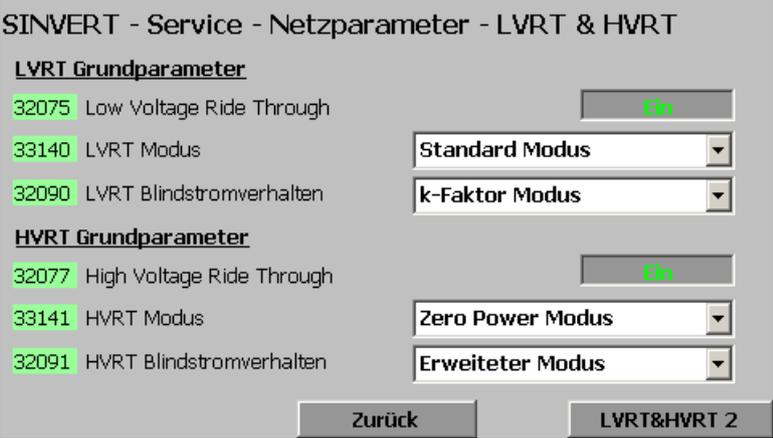


Bild 4-34 LVRT & HVRT [1/5]



Bild 4-35 LVRT & HVRT [2/5]

Die Funktion kann über folgende Parameter eingestellt werden:

Parameternummer	Parameter	Bereich	Schrittweite
32075	LVRT Aktivierung	Ein Aus	-
33140	LVRT Modus	<ul style="list-style-type: none"> • Standard Modus • Zero Power Modus • Q-Modus 	-
32090	LVRT Blindstromverhalten	<ul style="list-style-type: none"> • k-Faktor Modus • Erweiterter Modus 	-
33111	Zeit t	0 ... 60000 ms	1 ms
33110	Spannungsniveau U / U _C	0 ... 100 %	0,01 %

Beispiel: Eingestellte Zeit 200 ms und eingestelltes Spannungsniveau von 5 % ⇒ Wenn die Spannung für länger als 200 ms kontinuierlich kleiner als 5 % U_{nenn} ist, schaltet der Wechselrichter ab.

4.3.3 Blindstrombereitstellung bei Spannungseinbrüchen

Funktion

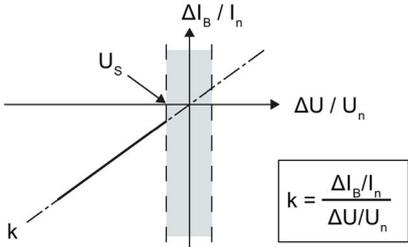
Im Falle eines Spannungseinbruchs kann der Wechselrichter SINVERT PVS Blindstrom zur Spannungshaltung bereitstellen.

Die Höhe des im Fehlerfall zusätzlich eingespeisten Blindstroms $\Delta I_B / I_n$ ergibt sich aus der Einbruchtiefe der Netzspannung $\Delta U / U_n$ und dem k-Faktor. Es kann maximal der Nennstrom I_n eingespeist werden. Während des Spannungseinbruchs wird weiterhin so viel Wirkleistung wie möglich eingespeist.

Außerdem verfügt der Wechselrichter SINVERT PVS über den "Zero Power Modus". Wird dieser Modus eingestellt, bleibt der Wechselrichter SINVERT PVS für die parametrisierte Zeit am Netz, speist jedoch weder Wirk- noch Blindstrom in das Netz.

Ein weiterer Modus ist der "Q-Modus". Wird dieser Modus eingestellt, bleibt der Wechselrichter SINVERT PVS für die parametrisierte Zeit am Netz und speist reinen Blindstrom ein.

Im "Standard"- als auch im "Q-Modus" lässt sich das Blindstromverhalten nicht nur über den k-Faktor einstellen, sondern auch über den "Erweiterten Modus". In diesem Modus ist es möglich eine $Q=f(U)$ Kennlinie für LVRT frei zu parametrieren.



- U_n Nennspannung
- U_0 Spannung vor der Störung
- U_s Eintrittsspannung von LVRT
- U Momentane Spannung (während der Störung)
- I_n Nennstrom
- I_{B0} Blindstrom vor der Störung
- I_B Blindstrom
- $\Delta U = U - U_0$
- $\Delta I_B = I_B - I_{B0}$

Bild 4-36 Blindstrom-Kennlinie

Einstellmöglichkeiten



Bild 4-37 LVRT & HVRT [3/5]

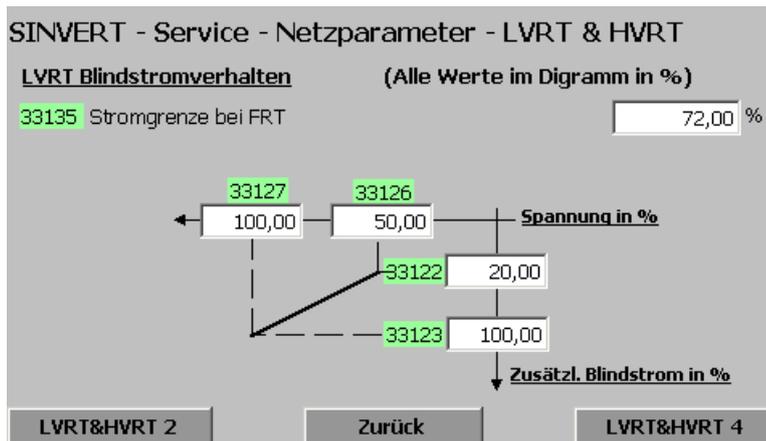


Bild 4-38 LVRT & HVRT [3/5]

Die Funktion kann über folgende Parameter eingestellt werden:

Parameternummer	Parameter	Bereich	Schrittweite
33135	Stromgrenze bei FRT	0 ... 100 %	0,01 %
33129	Eintrittsspannung von LVRT U_s	0 ... 100 % von der Nennspannung Beispiel: Ein Spannungseinbruch um 10 % bedeutet 90 % verbleibender Netzspannung, bezogen auf die Nennspannung. Vor diesem Wert findet der kontinuierliche Betrieb statt. Bei Überschreitung erfolgt der LVRT-Eintritt.	0,01 %
33128	k-Faktor*	0,0 ... 6,0	0,1

* nur einstellbar bei deaktiviertem Zero Power Modus

4.3.4 Verhalten bei Spannungsanstiegen (High Voltage Ride Through)

Auf Grund der wachsenden Verbreitung von erneuerbaren Energien muss sichergestellt werden, dass bei kurzen Spannungsanstiegen im Netz der Wechselrichter nicht sofort abschaltet. Der Wechselrichter SINVERT PVS verfügt über die Möglichkeit, kurze Spannungsanstiege auszuhalten und weiterhin am Netz zu bleiben. Das Abschaltverhalten bei Spannungsanstiegen kann über die HVRT-Kennlinie eingestellt werden, siehe Kapitel "Abschaltverhalten bei Spannungsanstiegen (Seite 69)".

Weiterhin kann der Wechselrichter SINVERT PVS während dieser Spannungsanstiege Blindstrom zur Spannungsreduzierung bereitstellen. Die Höhe des Blindstroms kann in Abhängigkeit von der Anstiegstiefe der Netzspannung über den k-Faktor eingestellt werden, siehe Kapitel "Blindstrombereitstellung bei Spannungsanstiegen (Seite 72)".

4.3.5 Abschaltverhalten bei Spannungsanstiegen

Funktion

Die HVRT-Kennlinie kann mittels max. 10 Stützpunkten parametrisiert werden. Ein Stützpunkt besteht aus einem Spannungsniveau U / U_n und einer Zeit t , die das Spannungsniveau anstehen darf, bevor der Wechselrichter SINVERT PVS abschaltet. Zwischen zwei Stützpunkten wird linear interpoliert. Das Spannungsniveau berechnet sich aus dem Verhältnis der aktuellen Spannung U zur Nennspannung U_n .

Hinweis

Die Funktion kann bei Bedarf deaktiviert werden.

Die im Bild gezeigte Grenzkurve stellt eine typische HVRT-Kurve dar, wie sie von vielen Netzbetreibern festgelegt wird.

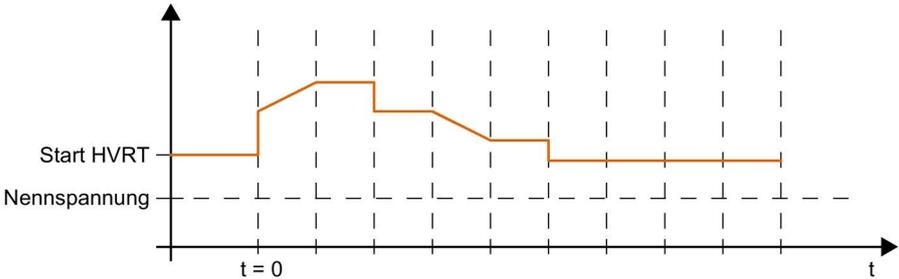


Bild 4-39 HVRT-Kennlinie

Einstellmöglichkeiten

Beachten Sie bei der Parametrierung der HVRT-Kurve die folgenden Punkte:

- Die parametrierte HVRT-Kurve muss den Unterspannungsschutzeinstellungen entsprechen. Parametrieren Sie deshalb zwei der Stützpunkte gleich den eingetragenen Grenzwerten in der Überspannungsüberwachung.
Siehe dazu Kapitel Spannungsüberwachung (Seite 76).
- Bei der Parametrierung müssen alle Felder befüllt werden, wobei es nicht zwingend erforderlich ist, alle verfügbaren Stützpunkte zu verwenden.

Bei Verwendung von weniger als 10 Stützpunkten ist die Reihenfolge der eingegebenen Stützpunkte entscheidend, da zwischen den einzelnen Punkten linear interpoliert wird. Tragen Sie deshalb immer die verwendeten Stützpunkte zuerst ein. Tragen Sie anschließend die Werte des letzten Stützpunkts in die nachfolgenden Felder, für die nicht benötigten Stützpunkte ein.

Ein Beispiel finden Sie in der nachfolgenden Abbildung. Die ersten vier Stützpunkte (0 bis 5) werden verwendet. Alle nachfolgenden Felder (6 bis 9), für die nicht verwendeten Stützpunkte sind gleich dem letzten Stützpunkt parametriert.

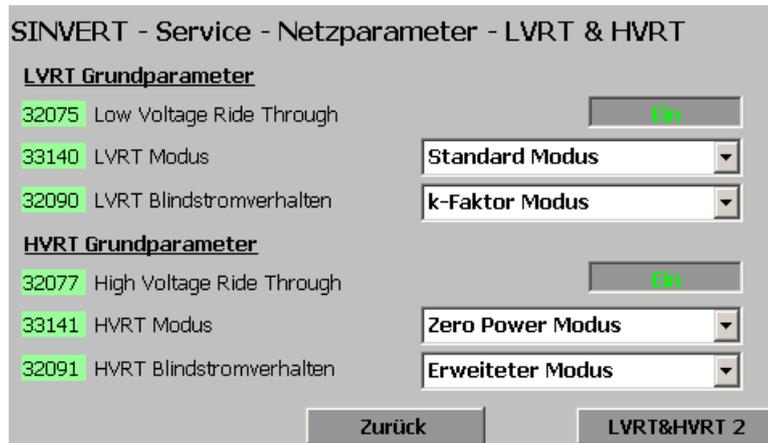


Bild 4-40 LVRT & HVRT [1/5]

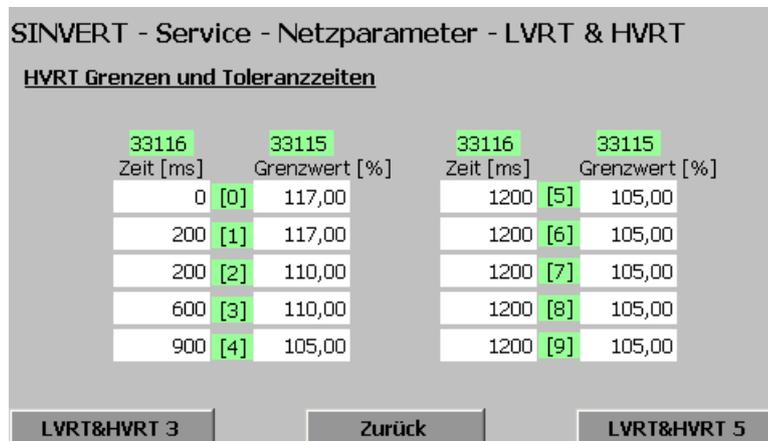


Bild 4-41 LVRT & HVRT [4/5]

Die Funktion kann über folgende Parameter eingestellt werden:

Parameternummer	Parameter	Bereich	Schrittweite
32077	HVRT Aktivierung	Ein Aus	-
33141	HVRT Modus	<ul style="list-style-type: none"> • Standard Modus • Zero Power Modus • Q-Modus 	-
32091	HVRT Blindstromverhalten	<ul style="list-style-type: none"> • k-Faktor Modus • Erweiterter Modus 	-
33116	Zeit t	0 ... 60000 ms	1 ms
33115	Spannungsniveau U / U _C	100 ... 200 %	0,01 %

Beispiel: Eingestellte Zeit 200 ms und eingestelltes Spannungsniveau von 117 % ⇒ Wenn die Spannung für länger als 200 ms kontinuierlich kleiner als 117 % U_{nenn} ist, schaltet der Wechselrichter ab.

4.3.6 Blindstrombereitstellung bei Spannungsanstiegen

Funktion

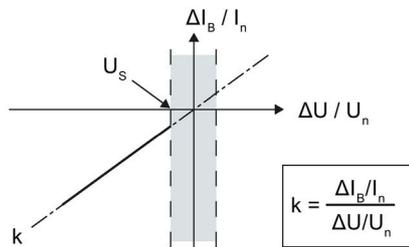
Im Falle eines Spannungsanstiegs kann der Wechselrichter SINVERT PVS Blindstrom zur Spannungsreduzierung bereitstellen.

Die Höhe des im Fehlerfall zusätzlich eingespeisten Blindstroms $\Delta I_B / I_n$ ergibt sich aus der Anstiegshöhe der Netzspannung $\Delta U / U_n$ und dem k-Faktor. Es kann maximal der Nennstrom I_n eingespeist werden. Während des Spannungsanstiegs wird weiterhin so viel Wirkleistung wie möglich eingespeist.

Außerdem verfügt der Wechselrichter SINVERT PVS über den "Zero Power Modus". Wird dieser Modus eingestellt, bleibt der Wechselrichter SINVERT PVS für die parametrisierte Zeit am Netz, speist jedoch weder Wirk- noch Blindstrom in das Netz.

Ein weiterer Modus ist der "Q-Modus". Wird dieser Modus eingestellt, bleibt der Wechselrichter SINVERT PVS für die parametrisierte Zeit am Netz und speist reinen Blindstrom ein.

Im "Standard"- als auch im "Q-Modus" lässt sich das Blindstromverhalten nicht nur über den k-Faktor einstellen, sondern auch über den "Erweiterten Modus". In diesem Modus ist es möglich eine $Q=f(U)$ Kennlinie für HVRT frei zu parametrieren.



- U_n Nennspannung
- U_0 Spannung vor der Störung
- U_s Eintrittsspannung von LVRT
- U Momentane Spannung (während der Störung)
- I_n Nennstrom
- I_{B0} Blindstrom vor der Störung
- I_B Blindstrom
- $\Delta U = U - U_0$
- $\Delta I_B = I_B - I_{B0}$

Bild 4-42 Blindstrom-Kennlinie

Einstellmöglichkeiten



Bild 4-43 LVRT & HVRT [5/5]

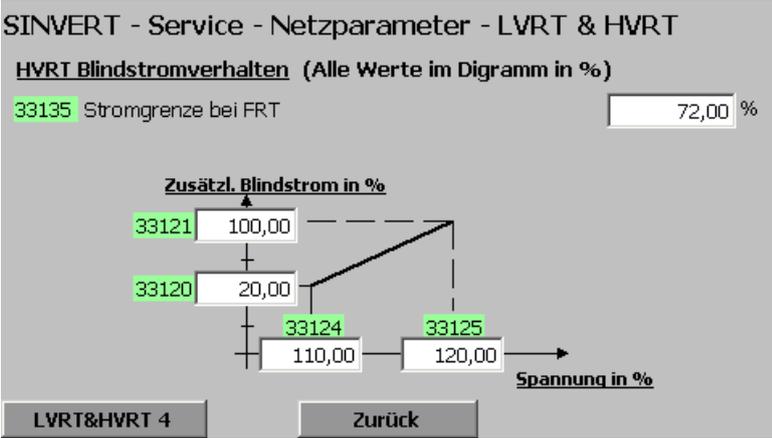


Bild 4-44 LVRT & HVRT [5/5]

Die Funktion kann über folgende Parameter eingestellt werden:

Parameternummer	Parameter	Bereich	Schrittweite
33135	Stromgrenze bei FRT	0 ... 100 %	0,01 %
33131	Eintrittsspannung von HVRT U_s	100 ... 200 % von der Nennspannung Beispiel: Ein Spannungsanstieg um 10 % bedeutet 110 % verbleibender Netzspannung, bezogen auf die Nennspannung. Vor diesem Wert findet der kontinuierliche Betrieb statt. Bei Überschreitung erfolgt der HVRT-Eintritt.	0,01 %
33130	k-Faktor*	0,0 ... 6,0	0,1

* nur einstellbar bei deaktiviertem Zero Power Modus

4.4 Entkupplungsschutz

4.4.1 Netzüberwachung

Funktion

Der Wechselrichter SINVERT PVS überwacht das öffentliche Energienetz auf Über- und Unterschreiten von einstellbaren Grenzwerten der Netzfrequenz und Netzspannung. Wenn die Grenzwerte für eine einstellbare Zeit über- oder unterschritten werden, trennt sich der Wechselrichter vom Netz.

4.4.2 Frequenzüberwachung

Funktion

Der Wechselrichter SINVERT PVS überwacht während des Betriebes die Netzfrequenz. Bei Unter- oder Überschreiten eines bestimmten Frequenzbereiches kann von einem Netzfehler ausgegangen werden und die Abschaltung des Wechselrichters SINVERT PVS ist nötig. Für die Abschaltung außerhalb des zulässigen Frequenzbereiches stehen sowohl für Über- als auch für Unterfrequenz jeweils bis zu sechs parametrierbare Grenzwerte zur Verfügung.

Zu jeden Grenzwert können eine Frequenz und eine Auslöseverzögerungszeit parametrierbar werden.

Liegt die Netzfrequenz außerhalb des parametrierten Bereichs, schaltet der Wechselrichter SINVERT PVS ab und es wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Sobald sich die Netzfrequenz wieder im erlaubten Bereich befindet, wird die Fehlermeldung automatisch quittiert.

Befindet sich das Netz innerhalb der vorgegebenen Grenzen zur Wiedereinschaltung, siehe Kapitel "Zuschaltbedingungen (Seite 79)" fährt der Wechselrichter automatisch wieder hoch.

Einstellmöglichkeiten

Auf den Seiten "Frequenzüberwachung" stellen Sie die oberen und die unteren Grenzwerte (in %) für die Netzfrequenz ein, sowie die dazugehörige Verzögerung (in ms) ein.

Die Verzögerungszeit ist die Zeit, für die ein Fehler mindestens anstehen muss, damit eine Abschaltung erfolgt. Werden die eingestellten Grenzwerte für die eingestellte Zeitspanne über- oder unterschritten, schaltet der Wechselrichter mit einer entsprechenden Fehlermeldung ab. Die Abschaltung des Wechselrichters dauert ca. 80 ms.

Die erforderlichen Grenzwerte für die Über- / Unterfrequenz beziehen sich auf die Nenn-Netzfrequenz des Wechselrichters.

Bei der Parametrierung müssen alle Felder befüllt werden, wobei es nicht zwingend erforderlich ist, alle verfügbaren Stützpunkte zu verwenden.

Bei Verwendung von weniger als den zwei verfügbaren Stützpunkten ist die Reihenfolge der eingegebenen Stützpunkte entscheidend. Tragen Sie deshalb immer die verwendeten Stützpunkte zuerst ein. Tragen Sie anschließend die Werte des letzten verwendeten Stützpunkts in die nachfolgenden Felder, für die nicht benötigten Stützpunkte ein.

SINVERT - Service - Netzparameter - Niederspannung

32670	Überfrequenzgrenzwert 1	101,00	%
32672	Überfrequenzgrenzwert 2	102,00	%
32674	Unterfrequenzgrenzwert 1	97,00	%
32676	Unterfrequenzgrenzwert 2	95,00	%

Niederspannung 2 Zurück Niederspannung 4

Bild 4-45 Niederspannung [3/5]

SINVERT - Service - Netzparameter - Niederspannung

32671	Überfrequenzverzögerung 1	100	ms
32673	Überfrequenzverzögerung 2	0	ms
32675	Unterfrequenzverzögerung 1	100	ms
32677	Unterfrequenzverzögerung 2	0	ms

Niederspannung 3 Zurück Niederspannung 5

Bild 4-46 Niederspannung [4/5]

Die Funktion kann über folgende Parameter eingestellt werden:

Parameternummer	Parameter	Bereich	Schrittweite
32670	Überfrequenzüberwachung f_H 1	100 ... 150 % der Nennfrequenz (50 / 60 Hz)	0,1 %
32672	Überfrequenzüberwachung f_H 2	100 ... 150 % der Nennfrequenz (50 / 60 Hz)	0,1 %
32674	Unterfrequenzüberwachung f_H 1	10 ... 100 % der Nennfrequenz (50 / 60 Hz)	0,1 %
32676	Unterfrequenzüberwachung f_H 2	10 ... 100 % der Nennfrequenz (50 / 60 Hz)	0,1 %
32671	Auslöseverzögerungszeit t_f für die Überfrequenzüberwachung f_H 1	0 ... 600000 ms	1 ms
32673	Auslöseverzögerungszeit t_f für die Überfrequenzüberwachung f_H 2	0 ... 600000 ms	1 ms
32675	Auslöseverzögerungszeit t_f für die Unterfrequenzüberwachung f_H 1	0 ... 600000 ms	1 ms
32677	Auslöseverzögerungszeit t_f für die Unterfrequenzüberwachung f_H 2	0 ... 600000 ms	1 ms

4.4.3 Spannungsüberwachung

Funktion

Der Wechselrichter SINVERT PVS überwacht während des Betriebes die Netzspannung. Bei Unter- oder Überschreiten eines bestimmten Spannungsbereiches kann von einem Netzfehler ausgegangen werden und die Abschaltung des Wechselrichters SINVERT PVS ist nötig. Für die Abschaltung außerhalb des zulässigen Spannungsbereichs stehen sowohl für Über- als auch für Unterspannung jeweils bis zu zwei parametrierbare Grenzwerte zur Verfügung.

Sie können zu jeden Grenzwert eine Spannung und eine Auslöseverzögerungszeit parametrieren.

Liegt die Netzspannung außerhalb des parametrierten Bereichs, schaltet der Wechselrichter SINVERT PVS ab und es wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Sobald sich die Netzspannung wieder im erlaubten Bereich befindet, wird die Fehlermeldung automatisch quittiert.

Befindet sich das Netz innerhalb der vorgegebenen Grenzen zur Wiedereinschaltung, siehe Kapitel "Zuschaltbedingungen (Seite 79)" fährt der Wechselrichter automatisch wieder hoch.

Einstellmöglichkeiten

Auf den Seiten "Überspannungsüberwachung" und "Unterspannungsüberwachung" stellen Sie die oberen bzw. die unteren Grenzwerte (in %) für die Spannung ein, sowie die dazugehörige Verzögerung (in ms) ein.

Die Verzögerungszeit ist die Zeit, für die ein Fehler mindestens anstehen muss, damit eine Abschaltung erfolgt. Werden die eingestellten Grenzwerte für die eingestellte Zeitspanne über- oder unterschritten, schaltet der Wechselrichter mit einer entsprechenden Fehlermeldung ab. Die Abschaltung des Wechselrichters dauert ca. 80 ms.

Die erforderlichen Grenzwerte beziehen sich auf die AC-Nennspannung des Wechselrichters.

SINVERT - Service - Netzparameter - Niederspannung

32662	Überspannungsgrenzwert 1	115,00	%
32664	Überspannungsgrenzwert 2	125,00	%
32666	Unterspannungsgrenzwert 1	75,00	%
32668	Unterspannungsgrenzwert 2	45,00	%

Zurück Niederspannung 2

Bild 4-47 Niederspannung [1/5]

SINVERT - Service - Netzparameter - Niederspannung

32663	Überspannungsverzögerung 1	1500	ms
32665	Überspannungsverzögerung 2	150	ms
32667	Unterspannungsverzögerung 1	100	ms
32669	Unterspannungsverzögerung 2	0	ms

Niederspannung 1 Zurück Niederspannung 3

Bild 4-48 Niederspannung [2/5]

Hinweis

Die parametrisierte LVRT-Kurve muss den Einstellungen zum Unterspannungsschutz entsprechen. Parametrieren Sie deshalb zwei Stützpunkte der LVRT-Kurve gleich den eingetragenen Grenzwerten in der Unterspannungsüberwachung.

Siehe dazu Kapitel Abschaltverhalten bei Spannungseinbrüchen (Seite 64).

Die Funktion kann über folgende Parameter eingestellt werden:

Parameternummer	Parameter	Bereich	Schrittweite
32662	Überspannungsüberwachung 1	100 ... 150 % der Nennspannung	0,1 %
32664	Überspannungsüberwachung 2	100 ... 150 % der Nennspannung	0,1 %
32666	Unterspannungsüberwachung 1	0 ... 100 % der Nennspannung	0,1 %
32668	Unterspannungsüberwachung 2	0 ... 100 % der Nennspannung	0,1 %
32663	Auslöseverzögerungszeit t_U für die Überspannungsüberwachung 1	0 ... 600000 ms	1 ms
32335	Auslöseverzögerungszeit t_U für die Überspannungsüberwachung 2	0 ... 600000 ms	1 ms
32667	Auslöseverzögerungszeit t_U für die Unterspannungsüberwachung 1	0 ... 600000 ms	1 ms
32669	Auslöseverzögerungszeit t_U für die Unterspannungsüberwachung 2	0 ... 600000 ms	1 ms

4.4.4 Zuschaltbedingungen

Im Fall eines Netzfehlers muss verhindert werden, dass der Wechselrichter zuschaltet. Dafür überwacht der Wechselrichter SINVERT PVS das Netz bezogen auf Frequenz und Spannung und schaltet ein, wenn sich das Netz innerhalb eines parametrisierten Bereichs befindet.

Für die Parametrierung des zulässigen Frequenz- und Spannungsbereichs steht Ihnen je ein Grenzwert zur Verfügung. Befindet sich das Netz innerhalb der parametrisierten Grenzen und sind alle Wiedereinschaltbedingungen erfüllt, fährt der Wechselrichter automatisch hoch.

Die Eingabe der Spannungsgrenzwerte erfolgt in Prozent von der Nennspannung; die Eingabe der Frequenzgrenzwerte erfolgt in Prozent der Nennfrequenz (50 / 60 Hz).

Hinweis

Der Bereich der Zuschaltbedingungen sollte kleiner gewählt werden, als die der Abschaltbedingungen, um bei Betrieb in Grenzbereichen der zulässigen Netzspannung / -frequenz ein ständiges Ein und Abschalten des Wechselrichters zu vermeiden.

Weitere Informationen zu den Abschaltbedingungen finden Sie in den Kapiteln "Frequenzüberwachung (Seite 74)" und "Spannungsüberwachung (Seite 76)".

Einstellmöglichkeiten

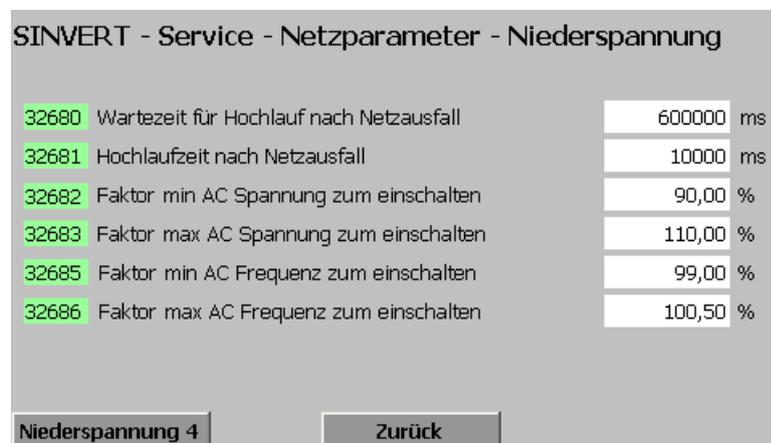


Bild 4-49 Niederspannung [5/5]

Die Funktion kann über folgende Parameter eingestellt werden:

Parameternummer	Parameter	Bereich	Schrittweite
32682	Unterspannungsgrenzwert	80 ... 100 % der Nennspannung	0,01 %
32683	Überspannungsgrenzwert	100 ... 115 % der Nennspannung	0,01 %
32685	Unterfrequenzgrenzwert	90 ... 100 % der Nennfrequenz (50 / 60 Hz)	0,01 %
32686	Überfrequenzgrenzwert	100 ... 103 % der Nennfrequenz (50 / 60 Hz)	0,01 %

Einsatzplanung

Im Folgenden erhalten Sie nähere Informationen zu Verpackung, Versand, Anlieferung, Lagerung, Transport, Aufstellungsort und Projektierungshinweise. Beachten Sie in jedem Fall die Anweisungen dieser Dokumentation. Berücksichtigen Sie unter allen Umständen die jeweiligen Sicherheitshinweise. Halten Sie die aufgeführten Bedingungen bezüglich Lagerung, Transport und Aufstellungsort unbedingt ein.

5.1 Verpackung, Versand und Lieferung

Nachfolgend finden Sie nähere Informationen bezüglich der verwendeten Transportverpackung, des Versands der Wechselrichter durch die Fa. Siemens und hinsichtlich der bei Lieferung durchzuführenden Tätigkeiten.

5.1.1 Transportverpackung

Stülp sack

Die Wechselrichter-Teilschränke erhalten als Verpackung einen Plastik Stülp sack, der nur lose aufgezo gen ist und unten an Schränken nicht fest verklebt oder verschnürt sein darf.

Transportpalette

Die Wechselrichter-Teilschränke sind mechanisch mit der Palette verbunden:

- zum einen mit einer Umreifung um Palette und Wechselrichter
- zum anderen mit einer Verschraubung des Schrank s mittels Winkel an der Palette

Aufbau

Der prinzipielle Aufbau der Transportpalette ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Bei dieser Ausführung handelt es sich um eine Spezialanfertigung.

- dies ist zum einen durch die Maße der Teilschränke erforderlich,
- zum anderen bietet die Konstruktion ausreichende mechanische Stabilität für das sichere Anheben durch einen Kran.

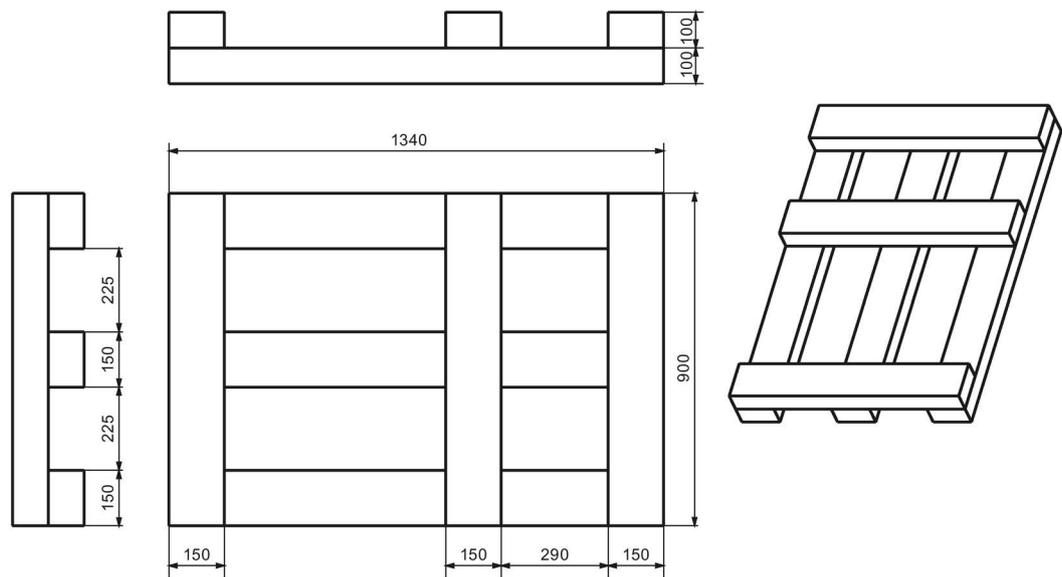


Bild 5-1 Abmessungen der Transportpalette

5.1.2 Schwerpunktkenzeichnung und Transportlage

Schwerpunktkenzeichnung

Die Masse der Teilschränke ist sowohl bezüglich der Front- als auch bezüglich der Seitenansicht außermittig und unsymmetrisch verteilt. Die Masseverteilung ist durch die Schwerpunktkenzeichnung nach ISO 780/Symbol 7 direkt an jedem Teilschrank des Wechselrichters erkennbar.

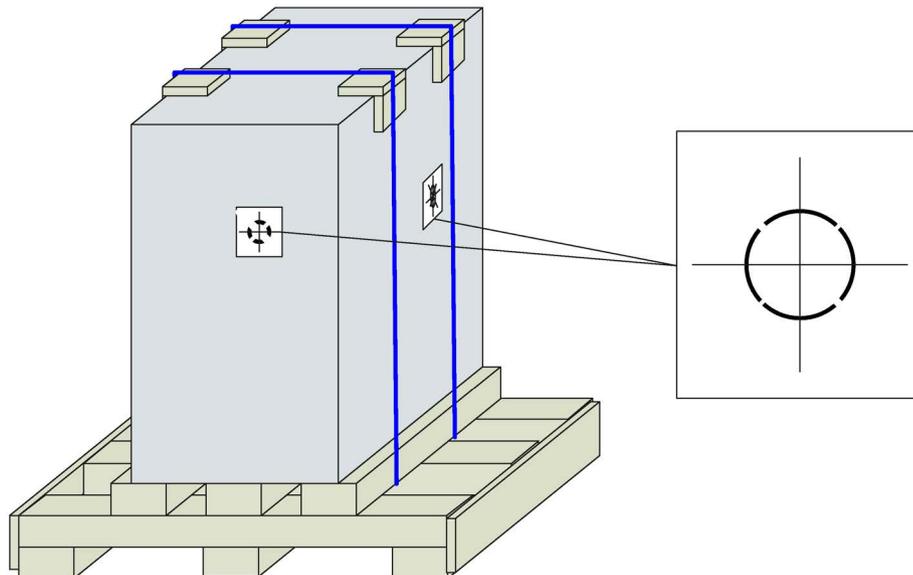


Bild 5-2 Schwerpunktkenzeichnung des Wechselrichters

Transportlage

Der Wechselrichter darf auf keinen Fall gekippt werden. Beachten Sie in jedem Fall die vorgegebene **senkrechte** Transportlage.

5.1.3 Versand und Anlieferung

Der Wechselrichter wird in zwei Transporteinheiten angeliefert. Ein Teilschrank wird jeweils auf einer Spezialpalette transportiert. Die Transporteinheiten werden von der Fa. Siemens unter der Überprüfung von Verpackung und Beschädigungsfreiheit verladen.

5.1.4 Überprüfen der Lieferung

Überprüfen Sie die Lieferung durch Abgleich mit den begleitenden Lieferpapieren auf Vollständigkeit. Bei unvollständiger Lieferung wenden Sie sich bitte unverzüglich an die zuständigen Ansprechpartner.

5.1.5 Lieferumfang

Zum Lieferumfang des Wechselrichters SINVERT PVS gehört folgendes:

- Wechselrichterschrank AC auf Transport-Palette montiert
- Wechselrichterschrank DC auf Transport-Palette montiert
- Beipack (auf Euro-Palette):
 - 1 x Leitung 4 m beidseitig mit Kabelschuhen konfektioniert auf Palette
 - 1 x Montagesatz zum Verschrauben der Teilschränke in schwarzer Kiste
 - Sechskantschraube M12x50, Spannscheibe, Sechskantmutter
- Betriebsanleitung kompakt in Papierform

5.2 Transport

Für den SINVERT PVS sind ausschließlich die im Folgenden beschriebenen Transportmöglichkeiten erlaubt. Alle anderen Transportmöglichkeiten sind nicht zulässig. Für Sach- und Personenschäden, die durch nicht zulässigen Transport verursacht werden, übernimmt die Fa. Siemens keine Haftung.

Zusätzlich zu den jeweiligen Sicherheitshinweisen für eine Transportmöglichkeit sind zusätzlich die allgemeinen Sicherheitshinweise zu beachten und zu befolgen.

5.2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise zum Transport

Unabhängig von der Transportart sind die allgemeinen Sicherheitshinweise in jedem Fall einzuhalten. Diese beziehen sich im Wesentlichen auf die mechanische Verbindung von Palette und Wechselrichter-Teilschrank, auf die mechanische Verbindung der Wechselrichter untereinander und die Kippgefahr der Transporteinheit.

Mechanische Verbindung von Palette und Wechselrichter-Teilschrank

- Transportieren Sie die Palette mit dem Wechselrichter-Teilschrank niemals ohne mechanische Verbindung von Palette und Wechselrichter. Siehe dazu folgende Abbildung.
- Die mechanische Verbindung besteht aus einer Umreifung und einer Verschraubung von Schrankboden und Palette.
- Bevor der Transport durchgeführt wird, sind Verschraubung und Umreifung auf festen Sitz zu überprüfen.
- Beachten Sie außerdem den Sicherheitshinweis bezüglich der Kippgefahr bei fehlender mechanischer Verbindung.

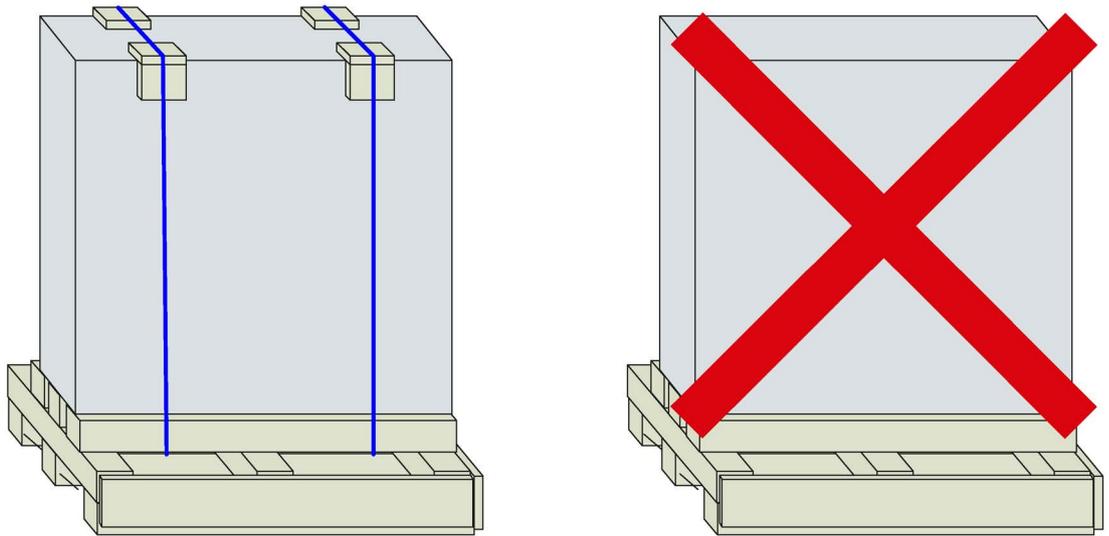


Bild 5-3 Transportverpackung – Mechanische Verbindung mit der Transportpalette

 **WARNUNG**

Lebensgefahr durch Kippen aufgrund fehlender mechanischer Verbindung mit der Palette

Der Schrank darf nur bei ausreichender mechanischer Verbindung mit der Palette (Umreifung und Verschraubung) transportiert werden. Bei fehlender Verbindung kann es zu Kippen oder Herabfallen der Last kommen. In diesem Fall kann es auf Grund der hohen Masse der Schränke zu schweren Verletzungen, Tod und erheblichen Sachschäden kommen.

Kippgefahr der Transporteinheit

 **WARNUNG**

Lebensgefahr durch Kippen!

Der Schrank darf weder mit noch ohne Palette um eine Achse gekippt werden. Bei zu starkem Kippen und daraus resultierendem Umfallen können wegen der hohen Masse der Schränke schwere Verletzungen, Tod und erhebliche Sachschäden eintreten.

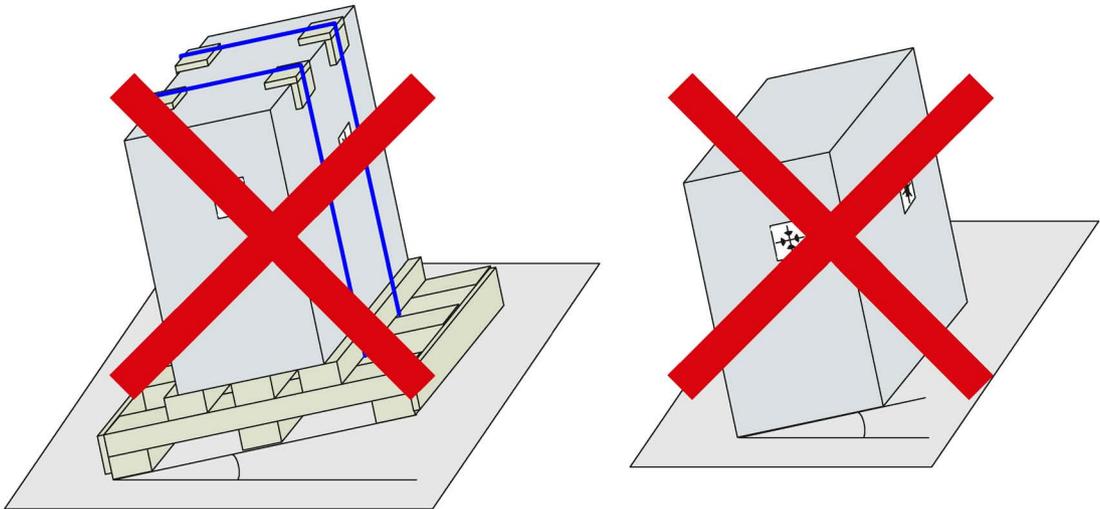


Bild 5-4 Unzulässiges Kippen von Schränken und Paletten

Mechanische Verbindung der Wechselrichter untereinander

Der Transport des SINVERT Wechselrichter erfolgt durch zwei Liefereinheiten bzw. Teilschränke. Der Transport der verbundenen Teilschränke ist konstruktiv nicht vorgesehen.

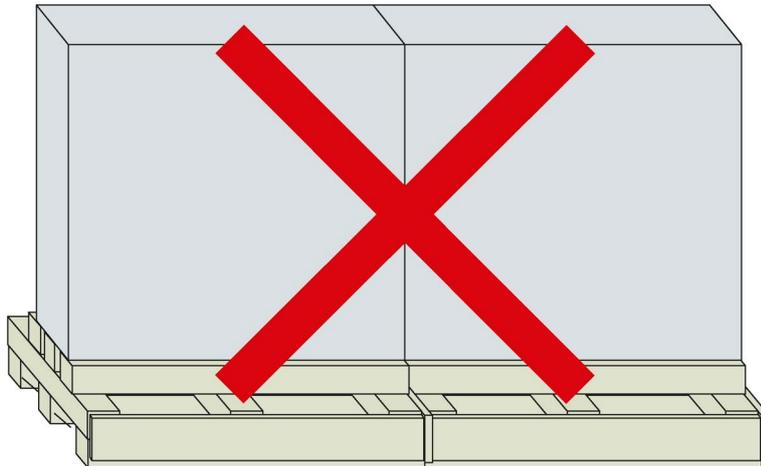


Bild 5-5 Unzulässiger Transport zweier Teilschränke

Sobald die Wechselrichter-Teilschränke verbunden sind, dürfen Sie in keinem Fall mehr transportiert werden.

 WARNUNG
<p>Lebensgefahr bei Transport von verbundenen Wechselrichter-Teilschränken!</p> <p>Die Teilschränke dürfen wegen der konstruktiven Auslegung niemals bei hergestellter mechanischer Verbindung zusammen transportiert werden. Die Teilschränke sind mit den zugelassenen Transportmöglichkeiten immer einzeln zu bewegen. Wegen der hohen Masse der Schränke können bei unzulässigem Handling schwere Verletzungen, Tod und erhebliche Sachschäden eintreten.</p>

Verriegelung der Türen

Die Türen der Teilschränke sind bei Versand durch die Fa. Siemens geschlossen. Halten Sie diese während des gesamten Transports geschlossen und verriegelt.

Die Türschlösser sind mit kleinen Kunststoffplättchen gegen Selbstverriegelung gesichert. Die Kunststoffplättchen sind nach endgültiger Positionierung am Aufstellort zu entfernen.

 VORSICHT
<p>Schwere Verletzungen bei Transport mit geöffneten Türen!</p> <p>Durch geöffnete Türen können während des Transports Menschen und Gegenstände getroffen werden. Schwere Körperverletzungen und Sachschäden können die Folge sein. Halten Sie die Türen verriegelt.</p>

5.2.2 Transport mit Hubwagen und Gabelstapler

Der Führer des Flurförderzeugs muss grundsätzlich sicherstellen, dass die zur Beförderung der Last benötigten Betriebsmittel in ordnungsgemäßem Zustand sind und die Betriebssicherheit gewährleistet ist. Beim Transport der Last müssen alle geltenden Sicherheits- und Arbeitsschutzregelungen sowie die Anweisungen dieser Dokumentation beachtet werden.

Benutzen Sie einen Hubwagen oder Gabelstapler, der für die Masse der jeweiligen Teilschränke zugelassen ist.

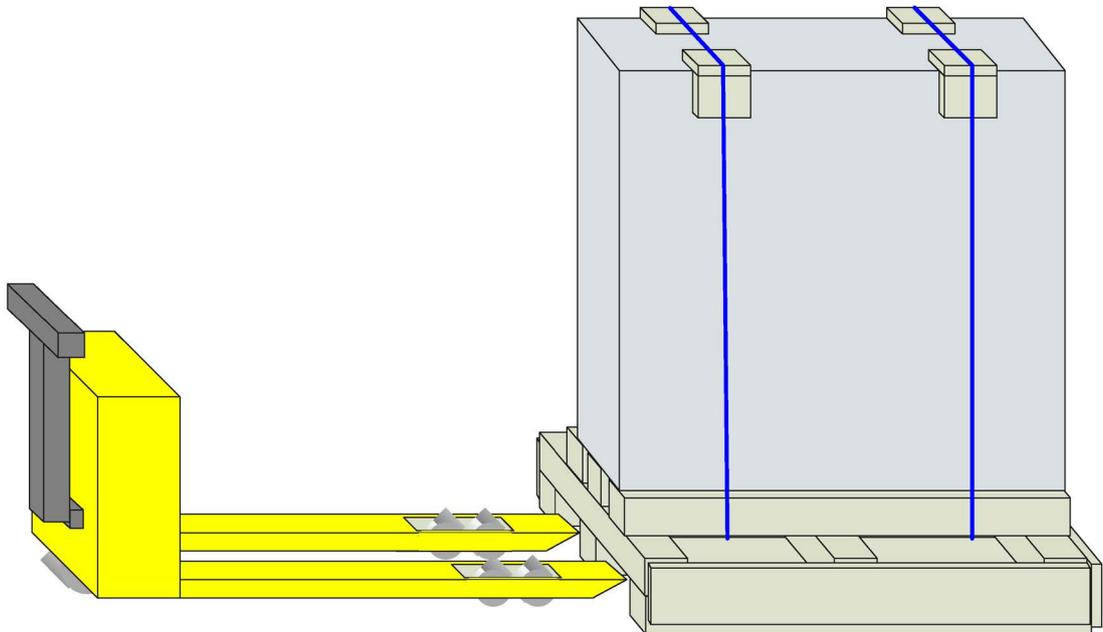


Bild 5-6 Beispiel des Transports mit dem Hubwagen

Wegen des hohen und außermittigen Schwerpunkts der Teilschränke besteht bei unsachgemäßer Handhabung die Gefahr des Umkippens.

! WARNUNG

Lebensgefahr durch Kippen!

Beim Kippen der Schränke können wegen der hohen Masse schwere Unfälle mit Verletzungen, Tod und erhebliche Sachschäden eintreten.

Der Schrank darf weder mit noch ohne Palette gekippt werden.

5.2.3 Transport mit dem Kran

5.2.3.1 Generelle Hinweise

Der Kranführer muss grundsätzlich sicherstellen, dass der Kran und die zur Beförderung der Last benötigten Betriebsmittel in ordnungsgemäßem Zustand sind und die Betriebssicherheit gewährleistet ist. Beim Transport der Last müssen alle geltenden Sicherheits- und Arbeitsschutzregelungen sowie die Anweisungen dieser Dokumentation beachtet werden.

 **WARNUNG**

Lebensgefahr durch nicht ordnungsgemäße Transportausrüstung!

Die eingesetzten Betriebsmittel müssen entsprechend der zu befördernden Last ausgelegt, in ordnungsgemäßem Zustand und im Sinne dieser Anleitung zulässig sein. Nicht zulässige Betriebsmittel können zum Herabfallen der Last führen. In diesem Fall ist mit schweren Verletzungen, Tod und erheblichen Sachschäden zu rechnen.

Beachten Sie grundsätzlich die Sicherheitsanforderungen für den Transport von schwebenden Lasten:

 **WARNUNG**

Lebensgefahr durch schwebende Last!

Halten Sie sich niemals unter der schwebenden Last auf. Beim Herabfallen der Last ist mit schweren Verletzungen, Tod und erheblichen Sachschäden zu rechnen.

Beachten Sie in jedem Fall den hohen Schwerpunkt und die unsymmetrische Lastverteilung sowie die jeweiligen Hinweise zum Anschlagen.

 **WARNUNG**

Lebensgefahr durch unsymmetrische Lastverteilung!

Beachten Sie beim Anschlagen unbedingt die Schwerpunktkennzeichnung und die unsymmetrische Lastverteilung. Beim Herabfallen der Last ist mit schweren Verletzungen, Tod und erheblichen Sachschäden zu rechnen.

5.2.3.2 Zulässige Transportmöglichkeiten

Bei einem Krantransport bestehen grundsätzlich zwei zulässige Transportvarianten:

- Transport mit H- Traverse
- Transport mit Rahmenkonstruktion

Alle anderen Varianten sind konstruktiv nicht vorgesehen und grundsätzlich nicht gestattet. Falls Sie eine Krantransportvariante wählen, die nicht ausdrücklich gestattet ist, dann übernimmt die Fa. Siemens keine Haftung für daraus resultierende Schäden.

Transport mit H-Traverse oder Rahmenkonstruktion

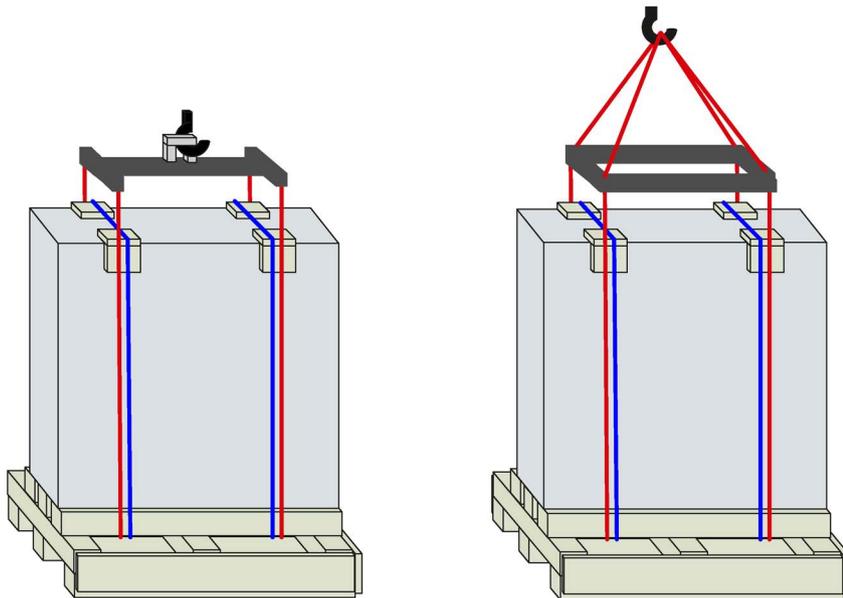


Bild 5-7 Krantransport mit H-Traverse und Rahmenkonstruktion

Vorgehensweise

Sowohl bei einem Krantransport mit H-Traverse als auch beim Einsatz von speziellen Rahmenkonstruktionen muss in jedem Fall eine mechanische Verbindung von Palette und Wechselrichter bestehen.

1. Die Kranseile werden unten parallel zur Seitenwand an einer gekennzeichneten Position durchgeführt.
2. Von dort werden sie parallel zu den Umreifungen mit ausreichendem Abstand nach oben geführt, wo sie entweder über eine Rahmenkonstruktion laufen oder an der H-Traverse befestigt werden.

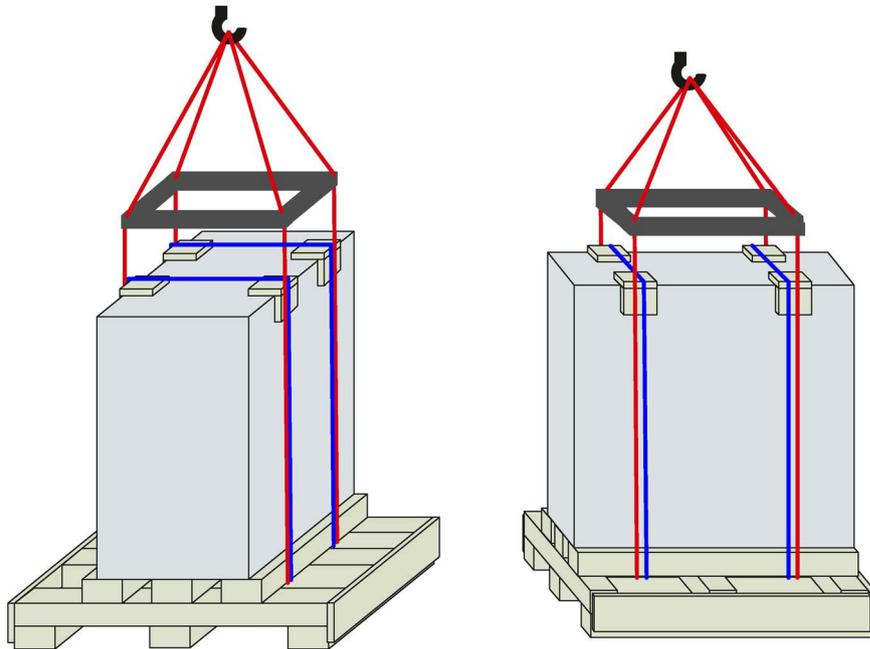


Bild 5-8 Umreifung und Seilführung bei Transport mit Rahmenkonstruktion

WARNUNG

Lebensgefahr durch unsymmetrische Lastverteilung!

Beachten Sie beim Anschlagen unbedingt die Schwerpunktkennzeichnung und die unsymmetrische Lastverteilung. Andernfalls droht das Umkippen oder Herabfallen der Last, was zu schweren Verletzungen, Tod und erheblichen Sachschäden führen kann.

5.2.3.3 Nicht zulässige Transportvarianten

Wegen der konstruktiven Auslegung der Schaltschränke sind folgende Transportvarianten ausdrücklich nicht für den Krantransport zugelassen:

- Verwendung von Kranösen
- Verwendung von Kranblechen
- Unzulässiges Anschlagen längsseits

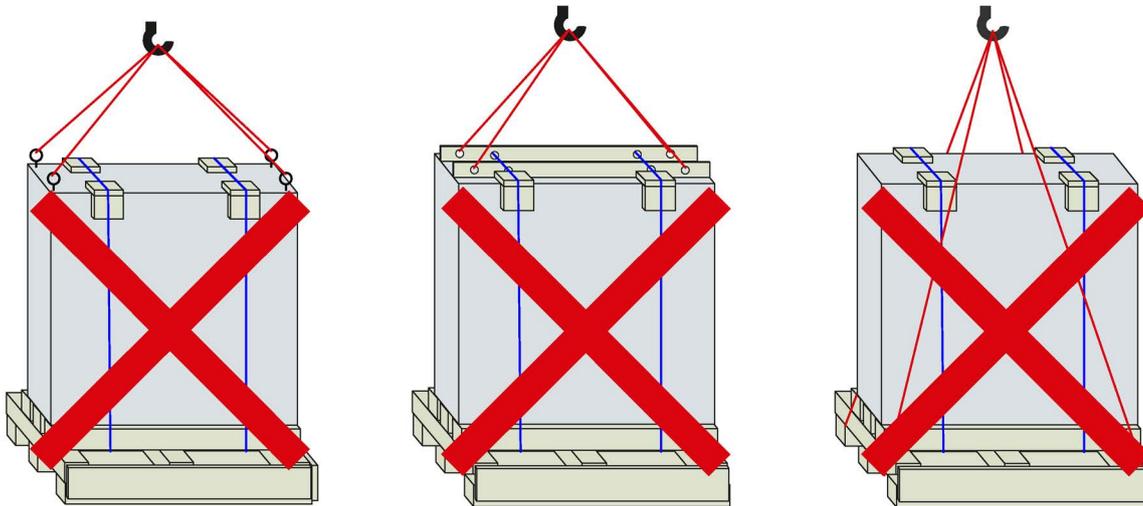


Bild 5-9 Unzulässige Transportvarianten: Kranösen, Kranbleche, längsseitiges Anschlagen

Beachten Sie, dass auch andere Varianten nicht zulässig sind, solange Sie nicht explizit durch die Fa. Siemens als zulässige Transportvariante festgelegt wurden.

! WARNUNG

Lebensgefahr durch unzulässige Verwendung von Kranösen und Kranblechen!

Die Schaltschränke sind konstruktiv nicht für einen Krantransport mit Kranösen und Kranblechen ausgelegt. Der Transport mit Kranösen und Kranblechen ist ausdrücklich untersagt. Beim Herabfallen der Last wegen einer unzulässigen Belastung des Schrankes ist mit schweren Verletzungen, Tod und erheblichen Sachschäden zu rechnen.

! WARNUNG

Lebensgefahr durch unzulässiges Anschlagen längsseits!

Die Schaltschränke sind konstruktiv nicht für einen Krantransport ausgelegt, bei dem die Seile längsseits des Schrankes geführt werden. Ein solcher Transport ist ausdrücklich untersagt. Beim Herabfallen oder Kippen der Last wegen einer unzulässigen Belastung des Schrankes ist mit schweren Verletzungen, Tod und erheblichen Sachschäden zu rechnen.

5.2.4 Transport und Ausrichtung der Schränke in elektrischen Betriebsstätten

Transportsicherungen lösen

Die Schränke sind mit Transportsicherungen (nach oben weisende Schrauben) auf der Palette befestigt.

1. Zum Abheben der Schränke von der Palette müssen Sie zunächst die Schraubenmuttern lösen.
2. Um die Schränke von der Palette schieben zu können, müssen Sie die Schrauben weit genug nach unten herausdrücken, z. B. mit einem Hammer und einem dicken Nagel, sodass Sie eine glatte Oberfläche auf der Palette erhalten.

Bewegen des Schrankes von der Standardpalette

Alle Schränke lassen sich mithilfe von Rollen, die unter den Schrankrahmen gelegt werden, bewegen. Als Rollen sollten Sie Vollstangen aus Metall verwenden, die eine Länge von 20 cm und einen Durchmesser von 2 cm haben.

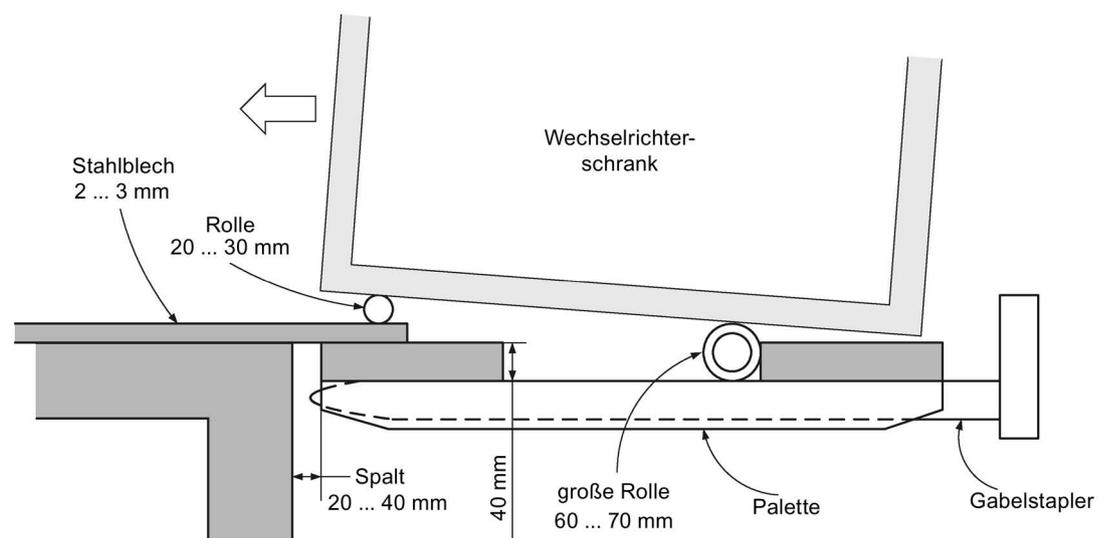


Bild 5-10 Bewegen des Schrankes von der Standardpalette

- Verwenden Sie zum Anheben des Schrankes ein Stemmeisen, damit Sie die Rollen unter den Schrankrahmen platzieren können. Wenn Sie die Richtung ändern wollen, müssen Sie den Schrank erneut anheben, die Rollen um 90° drehen und erneut unter den Rahmen platzieren.
- Eventuell müssen Sie den Boden mit Metallblechen verstärken, um die Schränke darauf bewegen zu können. Achten Sie darauf, dass sich die Metallbleche wieder entfernen lassen, sobald die Wechselrichter installiert sind.
- Um den Schrank von der Palette zu bewegen bzw. zu rollen, benötigen Sie eine Vollstange aus Metall oder ein stabiles Rohr mit einer Länge von 100 cm und einem Durchmesser von 6 cm.

Vorgehensweise

1. Bringen Sie die Palette auf gleiche Höhe wie die angrenzende Fläche, z. B. Boden des Anlagenraums.
2. Decken Sie die Spalte zwischen Palette und Boden mit einem Metallblech (5 bis 10 cm) ab, damit sich die Rollen nicht im Zwischenraum verklemmen.
3. Platzieren Sie eine Rolle auf dem Metallblech und unter dem Schrankrahmen.
4. Platzieren Sie eine dicke Rolle dort unter den Schrank, wo die Palette keine Querbretter besitzt.
5. Schieben Sie den Schrank mithilfe des Montagepersonals von der Palette.
6. Platzieren Sie bei der Vorwärtsbewegung weitere Rollen unter den Schrank.

Hinweis

Verwenden Sie dickwandige Stahlstangen. Rundstahl, Rundhölzer oder Rollen aus Metall mit Betonmantel sind ebenfalls geeignet.

Die Stangen müssen mindestens 6 cm Durchmesser haben.

Die Stangen müssen mindestens 20 % länger sein als der Schrank.

5.3 Lagerung

Für die Lagerung der Wechselrichtereinheiten sind die Lagerbedingungen, die in Kapitel Umweltbedingungen (Seite 185) beschrieben sind, unbedingt einzuhalten. Bei Verschmutzung, Eindringen von Flüssigkeit, Auftreten von Betauung, Beschädigungen oder sonstigen Verstößen gegen die Lagerbedingungen ist eine Inbetriebnahme bis zur Absprache des weiteren Vorgehens mit und Freigabe durch die Fa. Siemens nicht zulässig.

Die Geräte sind so zu lagern, dass kein Sand oder Staub eindringen kann.

Bei Zuwiderhandlung lehnt die Fa. Siemens die Haftung für Schäden durch eine unzulässige Inbetriebnahme ab.

 WARNUNG
--

Lebensgefahr bei Inbetriebnahme nach unzulässiger Lagerung!
--

Die Schaltschränke dürfen bei einem Verstoß gegen die Lagerbedingungen nicht in Betrieb genommen werden. Bei Zuwiderhandlung drohen elektrischer Schlag, andere schwere Verletzungen sowie erhebliche Sachschäden.
--

5.4 Aufstellungsstandort

Am Standort der Aufstellung sind Anforderungen hinsichtlich der gegebenen Umweltbedingungen, Aufbau und Gestaltung von Betriebsstätten, vorzubereitender Anschlüsse, Lärmschutz, Brandschutz, EMV und Lüftung einzuhalten. Zu diesen Themen erhalten Sie nachfolgend detaillierte Informationen.

5.4.1 Allgemeine Anforderungen

An einen Raum, in dem ein SINVERT Wechselrichter aufgestellt werden darf, sind zusätzlich zu den Umweltbedingungen allgemeine Anforderungen zu erfüllen. Diese werden im Folgenden ausführlich beschrieben.

Fundament

Der Wechselrichter muss auf einem trockenen, ebenen, nicht brennbaren Untergrund montiert werden. Der Untergrund muss konstruktiv so ausgelegt sein, dass ausreichende Stabilität hinsichtlich der auftretenden statischen und dynamischen Belastungen jederzeit gegeben ist.

Anschlüsse

Um eine reibungslose und sichere Montage des SINVERT Wechselrichters am Aufstellort zu gewährleisten, müssen die im Folgenden beschriebenen Anschlüsse für die Installation zur Verfügung gestellt werden.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Der Wechselrichter wurde unter Verwendung der Normen EN 61000-6-2 (Störfestigkeit) und EN 61000-6-4 (Störabstrahlung) hinsichtlich seiner elektromagnetischen Verträglichkeit geprüft. Der SINVERT Wechselrichter ist damit für den Industriebereich konzipiert. Eine Aufstellung im Wohnbereich ist nicht vorgesehen. Bei einer Aufstellung im Wohnbereich übernimmt die Fa. Siemens keine Haftung für daraus entstehende Schäden ab. Im Master-Slave-Betrieb muss ein Mindestabstand von 20 m zur der Grenze der jeweiligen Installation zum öffentlichen Bereich eingehalten werden um die Schutzziele der EMV-Richtlinie 2004 / 108 / EG zu erfüllen. Alternativ dazu kann die Aufstellung in Metallcontainern mit einer Dämpfungswirkung von mindestens 10 dB erfolgen.

Verschmutzungsgrad

Durch geeignete Maßnahmen muss dafür gesorgt werden, dass in den Wechselrichterschränken der Verschmutzungsgrad 2 nicht überschritten wird.

ACHTUNG
Betriebsstörung aufgrund von Verschmutzung!
Um einen dauerhaften Betrieb der Geräte zu gewährleisten, ist darauf zu achten, dass keine Schmutz- und Staubpartikel eindringen können.

5.4.2 Anforderungen an elektrische Betriebsstätten

Neben den Umweltbedingungen für den Betrieb und den allgemeinen Anforderungen an den Ort der Aufstellung sind spezielle Anforderungen für elektrische Betriebsstätten zu erfüllen. Der SINVERT Wechselrichter muss in einer abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätte aufgestellt werden.

Nach DIN VDE 0100-200 ist eine abgeschlossene elektrische Betriebsstätte ein Raum oder Ort, der ausschließlich zum Betrieb elektrischer Anlagen dient und unter Verschluss gehalten wird. Der Verschluss darf nur von beauftragten Personen geöffnet werden. Der Zutritt ist nur elektrotechnisch unterwiesenen Personen gestattet. Dabei sind insbesondere die Anforderungen der DIN VDE 0100-731 (Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V – Elektrische Betriebsstätten und abgeschlossene elektrische Betriebsstätten) einzuhalten. Einige wesentliche Anforderungen werden im Folgenden kurz zusammengefasst. Eine detaillierte Darstellung aller Anforderungen finden Sie in den Normen DIN VDE 0100-200, DIN VDE 0100-729 und DIN VDE 0100-731. Diese Anforderungen sind in jedem Fall zu erfüllen.

 WARNUNG
--

Lebensgefahr bei Zugang zur elektrischen Betriebsstätten für Unbefugte!
--

Werden die Anforderungen an abgeschlossene elektrische Betriebsstätten nicht eingehalten, so können unbefugte Personen Zugang zum Wechselrichter erhalten. Wegen fehlender Kenntnisse dieser Personen im Umgang mit elektrischen Anlagen können Tod, schwere Verletzungen und erhebliche Sachschäden eintreten.

Abgrenzung und Kennzeichnung

Elektrische und abgeschlossene elektrische Betriebsstätten müssen nach DIN VDE 0100-731 mit einer mindestens 1800 mm hohen Abgrenzung von anderen Bereichen getrennt werden. Bei Gittern ist höchstens eine Maschung von 40 mm zulässig. An den Zugängen sind ausreichend viele Warnschilder anzubringen.

Gänge, Türen, Fenster

Türen

Für Türen abgeschlossener elektrischer Betriebsstätten gelten folgende Anforderungen:

- Zugang nur durch verschließbare Türen oder Abdeckungen
- Türen müssen nach außen aufschlagen
- Türschlösser müssen Unbefugten den Zugang verhindern, aber ein Verlassen der Anlage ermöglichen

Fenster

Für Fenster abgeschlossener elektrischer Betriebsstätten gelten folgende Anforderungen:

- Fenster müssen gegen den Einstieg von Personen gesichert werden, wenn sich die abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten nicht in einem umschlossenen Betriebsbereich oder gesichertem Gelände befinden.

Fluchtweg/Durchgänge

Für Fluchtwege und Durchgänge zu abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten gelten folgende Anforderungen:

- Nach DIN VDE 0100-731 darf ein Rettungsweg maximal 40 m lang sein.
- DIN VDE 0100-729 schreibt vor, dass Gänge mit einer Länge von mehr als 20 m von beiden Seiten zugänglich sein müssen.
Für Gänge mit einer Länge von mehr als 6 m wird dies empfohlen.
- Die Türen schlagen um 140° auf.
- Von Wand zu Wechselrichter ist ein Abstand von mindestens 1000 mm einzuhalten.
- Bei gegenüberliegenden Gerätefronten wird nur auf einer Seite mit einer Einengung durch offene Türen gerechnet. Auch bei dieser Anordnung muss der Abstand zwischen den gegenüberliegenden Geräten wegen der um 140° aufschlagenden Türen mindestens 1000 mm betragen. Ein Öffnen von Türen ist jeweils nur auf einer Seite, nicht aber auf gegenüberliegenden Seiten gleichzeitig zulässig.
- Halten Sie die Breiten für Durchgänge und Längen der Fluchtwege unbedingt ein.
- Durch örtliche Vorschriften können sich weitere Anforderungen ergeben.
- Berücksichtigen Sie hierzu auch folgenden Sicherheitshinweis:

 WARNUNG
Lebensgefahr bei nicht ausreichenden Durchgängen und zu langen Fluchtwegen! Durch nicht ausreichende Durchgänge oder zu lange Fluchtwege kann die Flucht von Personen im Notfall beeinträchtigt oder verhindert werden. Dies kann zu Tod und schweren Verletzungen führen.

5.4.3 Be- und Entlüftung

Um eine ausreichende Be- und Entlüftung für die Wechselrichterschränke zu gewährleisten, sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Die zulässigen Umgebungstemperaturen müssen eingehalten werden
- Die benötigten Luftmengen müssen zur Verfügung gestellt werden
- Die Abwärme muss vom Gerät weggeführt werden, sodass die maximal zulässige Umgebungstemperatur nicht überschritten wird
- Ein thermischer Kurzschluss muss unbedingt vermieden werden
- Die zugeführte Luft, z. B. Luftqualität, Verunreinigung, Luftfeuchtigkeit, muss den technischen Daten entsprechen, siehe dazu Kapitel Umweltbedingungen (Seite 185).

Der Lufteintritt in den Wechselrichter erfolgt über die in den Türen vorgesehenen Lüftungsschlitze. Der Luftaustritt erfolgt über das Dachgitter der Schränke.

Bei Einbau der Wechselrichter-Schränke in einen Container wird der Einsatz von Ablufthauben empfohlen (siehe Kapitel Zubehör (Seite 208))

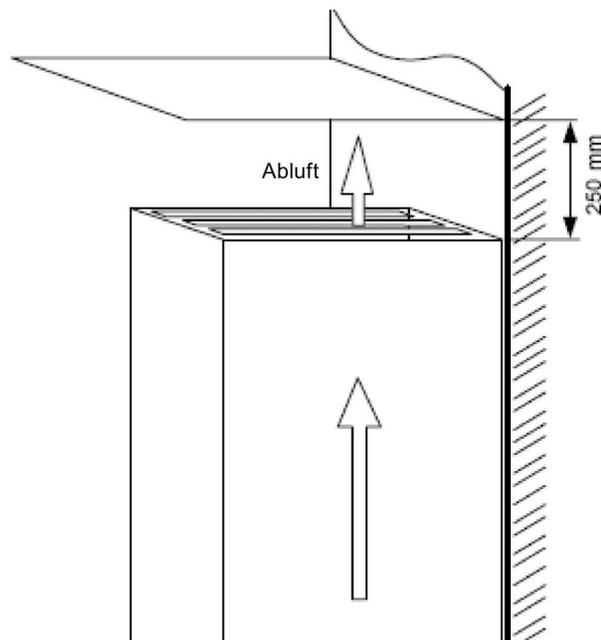


Bild 5-11 Be- und Entlüftung - Mindestabstand nach oben

5.4.4 Erdung und Blitzschutz

Blitzschutz- und Erdungsanlagen sind entsprechend IEC62305 auszuführen.

5.5 Projektierungshinweise

Beachten Sie bei der Projektierung der PV-Anlage die folgenden Punkte.

Zulässige DC-Ströme

Achten Sie bei der Auslegung der PV-Anlage darauf, dass die DC-Ströme in keinen Zustand den zulässigen DC-Strom überschreiten.

Spezifikation des Mittelspannungstransformators und zusätzlicher Überspannungsschutzelemente

Jede Teileinheit des Wechselrichters muss galvanisch getrennt an den Mittelspannungstransformator angeschlossen werden.

Informationen zur Spezifikation des Mittelspannungstransformators finden Sie im Internet (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/46183222/133300>).

Montage

6.1 Vorbereitung

In diesem Kapitel erhalten Sie Anweisungen und Hinweise für die korrekte Montage des Wechselrichters SINVERT PVS 600Serie. Beachten Sie in jedem Fall die Sicherheitshinweise in den entsprechenden Kapiteln. Befolgen Sie unbedingt die jeweils gültigen lokalen Vorschriften und Regelungen am Aufstellort.

Allgemeines

Die Geräte sind entsprechend den Vorschriften dieser Dokumentation aufzustellen und zu kühlen.

Schützen Sie die Wechselrichter vor unzulässiger Beanspruchung.

Anforderungen an den Aufstellungsstandort

Die Betriebsstätten müssen trocken und staubfrei sein. Die zugeführte Luft darf keine funktionsgefährdenden, elektrisch leitfähigen Gase, Dämpfe und Stäube enthalten.

Auspacken

Prüfen Sie die komplette Lieferung auf Unversehrtheit.

Die Entsorgung des Verpackungsmaterials muss nach den landesüblichen Vorschriften und Regeln erfolgen.

Benötigtes Werkzeug

- Drehmomentschlüssel 20 bis 100 Nm
- Knarre mit Verlängerung
- Sechskant-Steckschlüssel-Einsatz 18 mm, 13 mm, 17 mm
- Ring-Maul-Schlüssel 18 mm, 13 mm, 17 mm
- Schraubendreher Schlitz 1 mm, 2 mm, 3 mm
- Torx-Schraubendreher T20

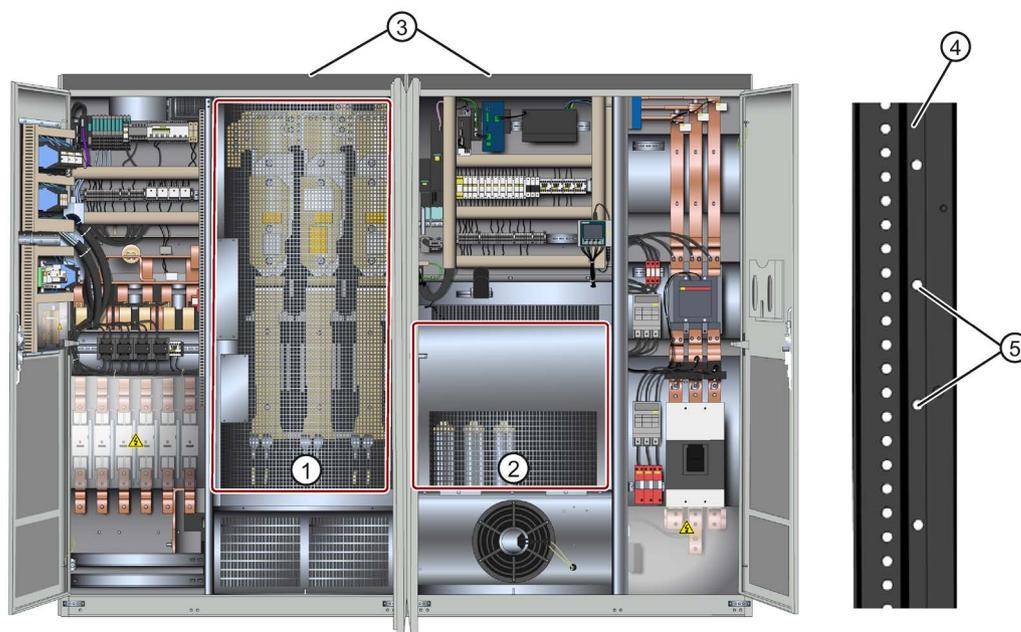
6.2 Sicherheitsinformation zum Verschrauben der Teilschränke

ACHTUNG
Mechanische Schäden Verspannungen, die während des Transports auftreten, können mechanischen Druck auf die Komponenten ausüben. Sachschäden können die Folge sein. <ul style="list-style-type: none">• Positionieren Sie die Schränke genau zueinander, um Scherkräfte beim Verschrauben der Grundeinheiten zu vermeiden.• Stellen Sie sicher, dass der Untergrund, auf dem der Wechselrichter montiert werden soll, eben und waagrecht ist.

6.3 Verschrauben der Teilschränke

Zum Verschrauben der Teilschränke gehen Sie wie folgt vor:

1. Entfernen Sie folgende Abdeckungen:
 - die Abdeckung der AC-Kondensatoren
 - die Wechselrichter Abdeckungen
 - die Gitterschutzbleche auf beiden Teil-Schränken
2. Stellen Sie die Schränke so nebeneinander, dass die Seitenwände mit ihren Befestigungslöchern deckungsgleich sind.
3. Verschrauben Sie die beiden Schränke am vorderen und oberen Rahmen an den zugänglichen Stellen und drehen Sie jede Schraubverbindung mit 20 Nm fest.
 - Verwenden Sie die Schrauben und Muttern aus dem Beipack.



- ① Wechselrichter Abdeckung
- ② Abdeckung der AC-Kondensatoren
- ③ Gitterschutzbleche
- ④ Rahmen, Innenansicht
- ⑤ Befestigungslöcher zum Verschrauben der Teilschränke

Bild 6-1 Verschraubung der Teilschränke

6.4 Mechanische Verbindung mit dem Untergrund

Im Rahmenprofil der Schränke sind Löcher vorgesehen, die ein Verschrauben mit dem Boden ermöglichen. Alternativ kann beim Aufstellen der Schränke auf Stahlträgern auch ein Verschweißen mit dem Untergrund in Betracht kommen.

Bei der Befestigung der Schränke mit dem Untergrund ist die Vorgehensweise und die Art der Befestigung den Gegebenheiten anzupassen.

Dabei ist folgendes zu beachten:

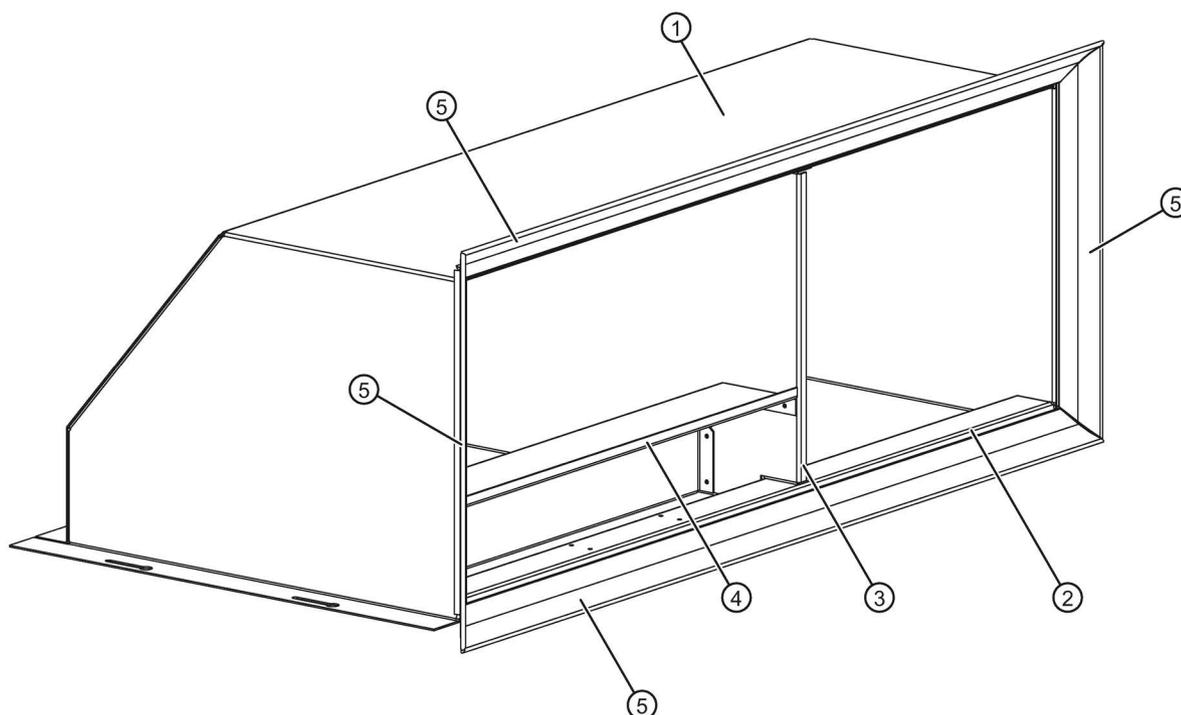
- Die **Maße** der Bodenplatte und deren Befestigungslöcher zur Bodenbefestigung finden Sie in den Abbildungen des Kapitels Bodenplatte (Seite 201).
- Für den Zugang zu den Befestigungslöchern ist es vorteilhaft, wenn Sie erst einen Schrank aufstellen und mit dem Untergrund verschrauben, bevor Sie den zweiten Schrank aufstellen.
- Die Löcher im Rahmenprofil haben einen **Durchmesser von 14 mm** und sind für M12 Schrauben geeignet.

6.5 Montieren der Ablufthauben (optional)

Die Ablufthauben sind als Zubehör erhältlich. Siehe dazu den Abschnitt Zubehör (Seite 208).

Die Ablufthauben für den AC-Schrank und für den DC-Schrank des Wechselrichters unterscheiden sich nur durch unterschiedliche Luftleitbleche. Grundhaube, Trennblech und Querstrebe sind bei beiden Ablufthauben gleich. Siehe dazu auch die Maßbilder im Abschnitt Ablufthauben (optional) (Seite 202).

Die Vorgehensweise bei der Montage ist bei beiden Ablufthauben gleich.



- ① Grundhaube
- ② Querstrebe
- ③ Trennblech
- ④ Luftleitblech (bei Ablufthaube DC)
- ⑤ Gummilasche

Bild 6-2 Montage der Ablufthauben (Beispiel Ablufthaube DC)

Vorgehensweise

1. Stellen Sie sicher, dass Sie die richtige Ablufthaube für den AC oder den DC-Schrank verwenden.
2. Stecken Sie die Gummilaschen auf die Kanten der Ablufthaube auf.
Die Gummilaschen liegen der Verpackung der Ablufthauben bei.
3. Entfernen Sie die Schrauben am Dach des Teilschranks.
4. Schrauben Sie die Ablufthaube am Dach des Teilschranks fest.
 - Verwenden Sie hierzu die Schrauben und Scheiben aus dem Beipack der Ablufthaube.

Beim AC-Schrank ist nach der Montage der Ablufthaube zusätzlich der mitgelieferte Moosgummi anzubringen, um den gewünschten Luftstrom zu gewährleisten.

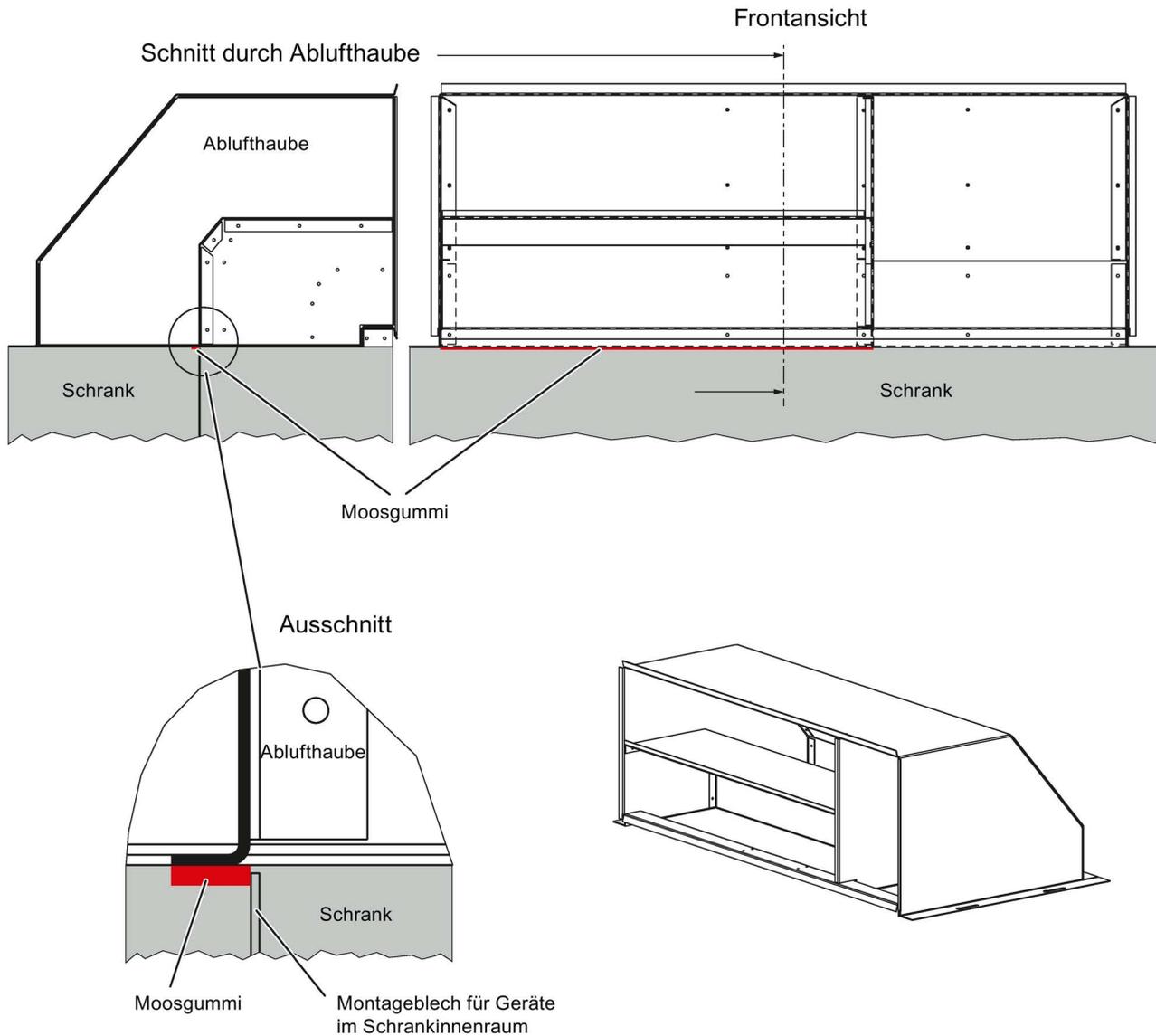


Bild 6-3 Ablufthaube: Montage des Moosgummis

1. Öffnen Sie die Tür des AC-Schranks, um so von unten Zugang zur Unterseite der montierten Ablufthaube zu bekommen.
2. Bringen Sie den Moosgummi an der im Bild dargestellten hinteren, abgebogenen Fläche der Ablufthaube so an, dass hier kein Luftstrom in den hinteren Teil des Schrankes entweichen kann.

Anschließen

7.1 Übergreifende Sicherheitshinweise

Befolgen Sie für Ihre persönliche Sicherheit und um Sachschäden zu vermeiden die nachstehenden Sicherheitshinweise. Beachten Sie insbesondere die sicherheitsrelevanten Hinweise auf dem Produkt selbst und lesen Sie zu allen Geräten des Systems die Dokumentation und die Sicherheitshinweise.

GEFAHR

Gefahr durch hohe Spannungen

Hohe Spannungen führen bei unsachgemäßer Handhabung oder bei Missachtung der sicherheitsrelevanten Hinweise zum Tode oder zu schwerer Körperverletzung.

WARNUNG

Gefahr durch Spannungen vom PV-Feld

Am DC-Eingang können gefährliche Spannungen vom PV-Feld anliegen.

Der Wechselrichter ist vor Beginn der DC-Anschlussarbeiten vom PV-Feld freizuschalten. Die elektrische Trennung kann am Lasttrennschalter, in der CombinerBox oder an den PV-Modulen oder Strings durchgeführt werden.

WARNUNG

Gefahr durch Spannungen aus dem AC-Netz

Am AC-Ausgang können gefährliche Spannungen vom Netz anliegen. Der Wechselrichter ist vor Beginn der AC-Anschlussarbeiten über den Mittelspannungsschalter vom AC-Netz freizuschalten.

WARNUNG

Gefährliche Spannungen durch Restladungen von Kondensatoren

Beim Betrieb des Geräts können lebensgefährliche Spannungen durch Restladungen von Kondensatoren auftreten, die auch nach dem Abschalten des Wechselrichters anliegen können.

Prüfen Sie vor Beginn der Anschlussarbeiten die Kondensatoren auf Restladungen und entladen Sie diese ggf. über einen Entladewiderstand.

Einhalten der fünf Sicherheitsregeln

Beachten Sie bei allen Anschlussarbeiten immer die fünf Sicherheitsregeln:

- Freischalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

7.2 Verkabelung

Verwenden Sie bei der Kabelverlegung nur die in den folgenden Tabellen aufgelisteten Kabel und Leitungen.

Tabelle 7- 1 Externe Kabelverbindungen: Stromversorgung

	Kabeltyp	Strombelastbarkeit	Schraubentyp
Erdung	Mind. 240 mm ²	750 A	M12
AC-Hilfsspannungsversorgung	5 x 1,5 mm ²	3 Phasen mit je 16 A	Klemmenblock
AC-Verbindung: L1, L2, L3	NSGAFÖU 2 x 300 mm ² ¹⁾ pro Phase	1002 A pro Phase	M12
DC-Verbindung	NSGAFÖU L+: 1 x 300 mm ² ¹⁾ L-: 1 x 300 mm ² ¹⁾	400 A pro Eingang	M12
DC-Zwischenkreis, für Master-Slave (im Beipack enthalten)	NSGAFÖU L+: 2 x 300 mm ² ²⁾ L-: 2 x 300 mm ² ²⁾	1200 A	M12

1) Wenn andere Leitung, als die hier angegebene NSGAFÖU verwendet wird, muss die Stromtragfähigkeit dem Ausgangsstrom entsprechen.

2) Die Zwischenkreiskabel müssen kurzschlussfest ausgeführt sein

Tabelle 7- 2 Externe Kabelverbindungen: Kommunikation

	Kabeltyp	Anschlussverbindung
Kommunikation Master-Slave	PROFIBUS DP-Kabel	PROFIBUS DP-Stecker
Kommunikation (z. B. WinCC)	Patch-Kabel	Patch-Dose
Schnell-Halt	2 x 2,5 mm ² (geschirmt)	Klemme
PV-Feld Erdung (optional)	NSGAFÖU 1 x 2,5 mm ²	Klemme

7.3 Anschließen der einzelnen Kabel

7.3.1 Voraussetzungen

In diesem Kapitel finden Sie Informationen und Anleitungen zum Anschluss aller Signalleitungen und Leistungskabel, wie sie vor der Erst-Inbetriebnahme durchgeführt werden müssen.

Voraussetzungen

Vor Beginn der einzelnen Anschlussarbeiten müssen folgende Voraussetzungen unbedingt erfüllt sein:

- Alle DC- und AC-Zuleitungen aller Wechselrichter-Teileinheiten sind spannungsfrei geschaltet.
- Die DC-Kabel sind vom PV-Feld freigeschaltet.
Die elektrische Trennung kann am Lasttrennschalter, in der SINVERT PVS CombinerBox oder an den PV-Modulen oder Strings durchgeführt werden.
- Die AC-Kabel sind über den Mittelspannungsschalter vom AC-Netz freigeschaltet.

7.3.2 Übersicht

Die Anschlüsse der Leistungskabel und aller weiteren Signalleitungen sind in der folgenden Reihenfolge durchzuführen:

1. Erdung (Seite 112)
2. Signalleitungen und interne Kommunikation (Seite 113)
3. Anschluss zur Option "PV-Feld Erdung" (Seite 118) (falls vorhanden)
4. Externe Kommunikation (Seite 119)
5. Verbindung DC - AC-Schrank (Seite 120)
6. AC-Hilfsspannungsversorgung (Seite 121)
7. AC-Hauptnetz (Seite 122)
8. DC-Zwischenkreis (nur bei Master-Slave-Kombinationen) (Seite 123)
9. DC-Eingang (Seite 124)
10. Schnellhalt-Funktion (Seite 125)

Die verschiedenen Anschlussbereiche des Wechselrichters sind in der folgenden Grafik im Überblick dargestellt.

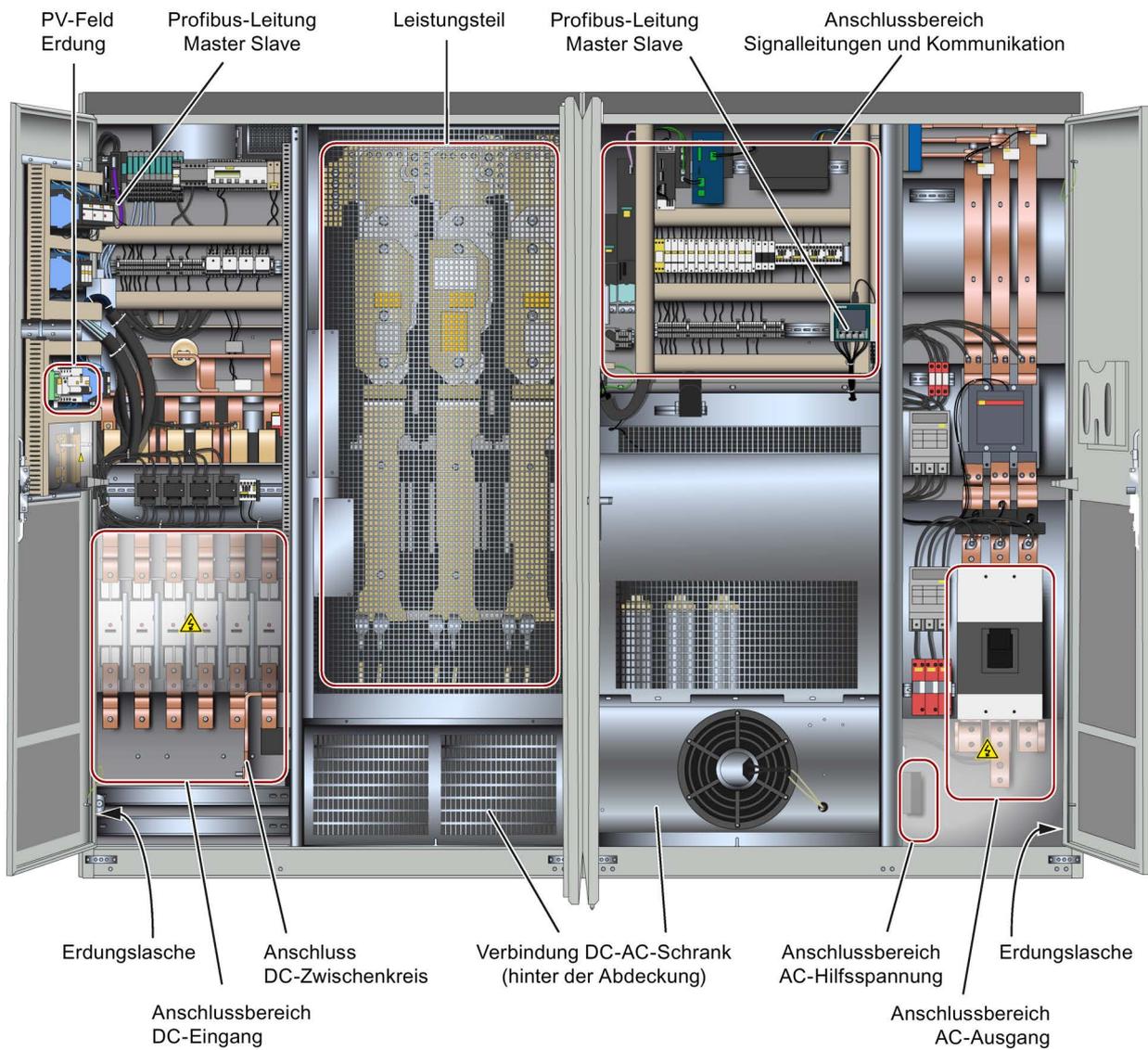


Bild 7-1 Die Anschlussbereiche des Wechselrichters

Drehmomente für Strom führende Schraubverbindungen

Für den Anschluss der Strom führenden Schraubverbindungen gelten folgende Drehmomente:

Tabelle 7- 3 Drehmomente für Strom führende Schraubverbindungen

Schraube	Drehmoment
AC-Ausgänge	70 Nm
DC-Eingänge	70 Nm
Erdung	70 Nm

7.3.3 Erdung

1. Verbinden Sie jeden Schrank an der Erdungslasche (siehe Bild in Kapitel Übersicht (Seite 110)) über ein entsprechendes Kabel mit Erdpotential.
 - Die Erdungskabel müssen einen Leitungsquerschnitt von mindestens 240 mm² haben.
 - Siehe auch Tabelle Externe Kabelverbindungen im Kapitel Verkabelung (Seite 109).
2. Ziehen Sie die Schraubverbindungen des Erdungs-Anschlusses mit einem Drehmoment von 70 Nm an.

7.3.4 Signalleitungen und interne Kommunikation

Signalleitungen

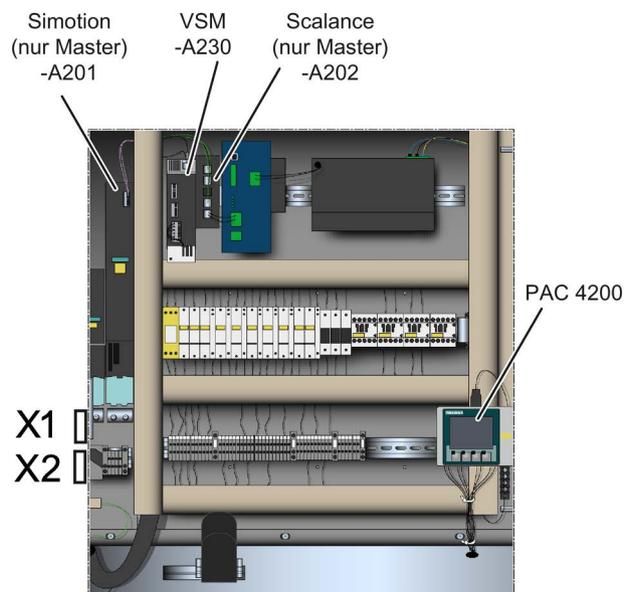


Bild 7-2 Anschlussbereich Kommunikation

1. Stecken Sie die Signalleitungen mit den Steckern X1 und X2 in die dafür vorgesehenen Buchsen X1 und X2 am linken Rahmen des AC-Schranks.
2. Verbinden Sie die gekennzeichneten Signalleitungen des DC-Schranks und das Profibus DP-Kabel des DC-Schranks mit den zugehörigen Anschlüssen der Baugruppen -A201 (Simotion) und -A230 (VSM) des AC-Schranks:
 - Simotion-Baugruppe -A201 Anschluss -X126 (Profibus)
 - Simotion-Baugruppe -A201 Anschluss -X100 (Drive Cliq-Verbindung)
 - Simotion-Baugruppe -A201 Anschluss -X101 (Drive Cliq-Verbindung)
 - VSM-Baugruppe -A230 Anschluss -X500

Hinweis

Achten Sie bei der Verbindung der Drive Cliq-Verbindungen auf die Beschriftung. Bei einer Verwechslung der beiden Anschlüsse funktioniert das System nicht.

Profibus-Verbindung bei Master-Slave-Kombinationen

Stellen Sie die Profibus-Verbindung bei Master-Slave-Kombinationen zwischen dem Master und den Slaves mit den angegebenen Kabeln her (siehe Kapitel Verkabelung (Seite 109)).

Hinweis

Abschlusswiderstände

Beim ersten und beim letzten PROFIBUS-Teilnehmer ist folgendes zu beachten:

(Der erste PROFIBUS-Teilnehmer ist immer die ET200S des Masters.
Der letzte PROFIBUS-Teilnehmer ist das PAC 4200 im letzten Slave.)

- Das PROFIBUS-Kabel muss an den Anschluss "IN" angeschlossen werden.
 - Der Abschlusswiderstand muss auf "On" stehen.
-

Anschluss am Master

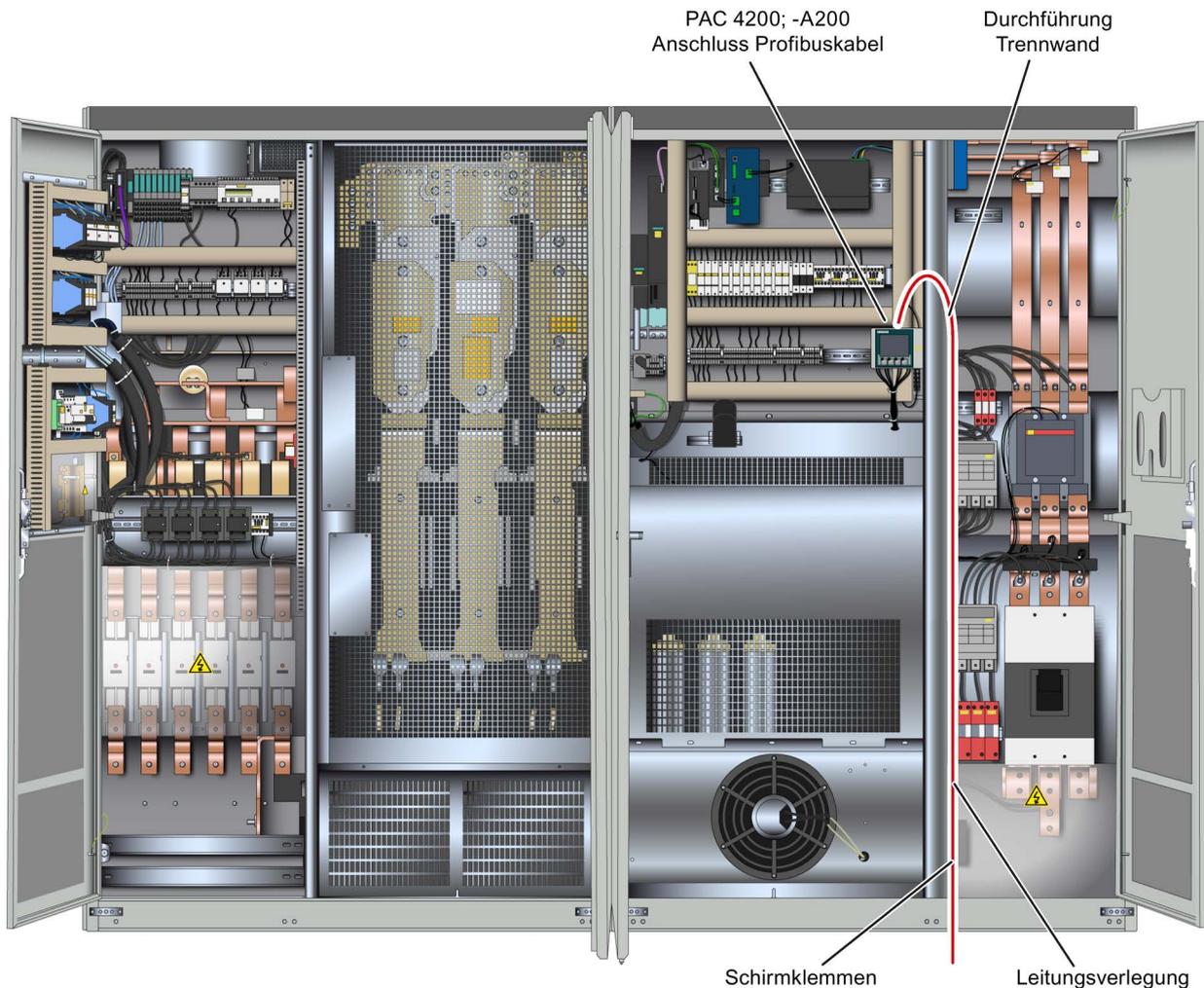


Bild 7-3 Leitungsführung Profibus-Kabel im Master

1. Bringen Sie das Profibuskabel unten im AC-Schrank ein, führen Sie es wie in der Zeichnung dargestellt nach oben und durch das Loch in der Trennwand zum PAC 4200.
2. Schließen Sie es am PAC 4200 (-A200) an.
 - Öffnen Sie hierzu den Stecker (6GK1500-0FC10) und klemmen Sie die rote und grüne Ader des Kabels auf den Kontakt mit der gleichen Aderfarbe.
3. Legen Sie den Schirm des Profibuskabels auf den Schirmklemmen im AC-Schrank auf.
4. Befestigen Sie das Kabel an geeigneten Stellen mit Kabelbindern.

Anschluss am Slave

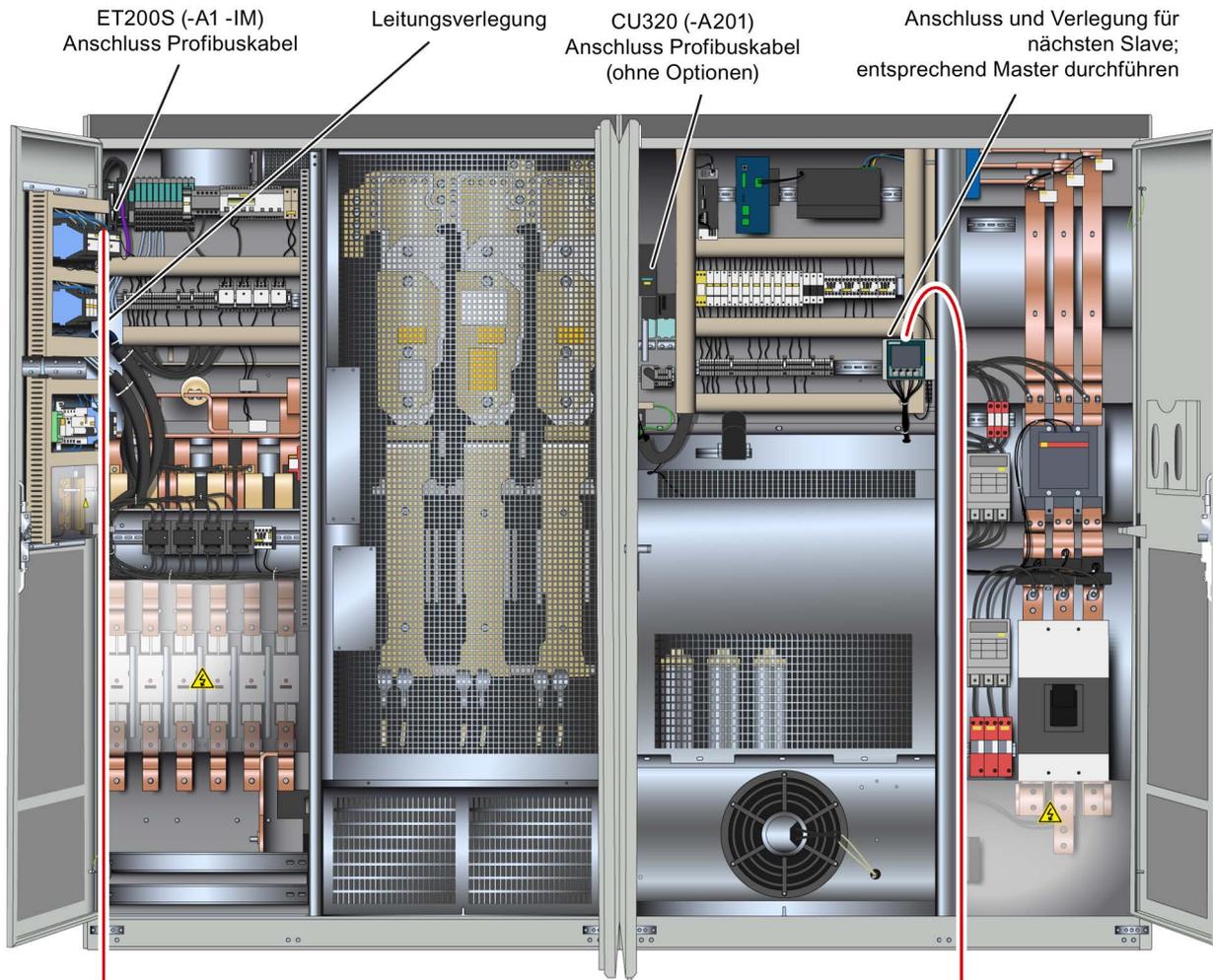


Bild 7-4 Leitungsführung Profibus-Kabel im Slave

1. Bringen Sie das Kabel von unten links im DC-Schrank ein, führen Sie es wie in der Zeichnung dargestellt am Rahmen nach oben.
2. Schließen Sie es an der ET200S (-A1 -IM) an.
 - Öffnen Sie hierzu den entsprechenden Stecker und klemmen Sie die rote und grüne Ader des Kabels auf den Kontakt mit der gleichen Aderfarbe.
3. Legen Sie den Schirm des Profibuskabels auf den Schirmklemmen im DC-Schrank auf.
4. Befestigen Sie das Kabel an geeigneten Stellen mit Kabelbindern.

Das Profibus-Kabel zum nächsten Slave ist, wie beim Master beschrieben, entsprechend zu verlegen und am PAC 4200 anzuschließen.

Anschluss am Slave, wenn keine Option vorhanden sind

Ist keine der folgenden Optionen vorhanden

- D30/D40 PV: Feld-Erdung,
- D61: Max. DC-Spannung 1000 V,
- M10: Symetrieüberwachung,

entfällt die ET200 im DC-Schrank, und die Profibusleitung ist im Slave an der Baugruppe CU320 anzuschließen (siehe Bild "Leitungsführung Profibus-Kabel im Slave").

1. Schließen Sie die Profibusleitung an der CU320 (-A201) an.
 - Öffnen Sie hierzu den Stecker (6ES7972-0BB60-0XA0) und klemmen Sie die rote und grüne Ader des Kabels auf den Kontakt mit der gleichen Aderfarbe.

7.3.5 Anschluss zur Option "PV-Feld Erdung"

Bei der Option PV-Feld-Erdung sind zwischen dem Master- und den Slave-Schränken entsprechende Leitungsverbindungen herzustellen.

Die Verbindungsleitung liegt im Slave und ist dort bereits angeschlossen. Sie muss lediglich zum Master verlegt und angeschlossen werden.

Folgende Verbindungen sind vorzunehmen:

Master	Klemme –X510 – 12	Slave 1	Klemme –X510 -11
	Klemme –X510 - 13	Slave 2	Klemme –X510 -11
	Klemme –X510 – 14	Slave 3	Klemme –X510 -11

Die Leitungsverlegung ist bei Master und Slave gleich.

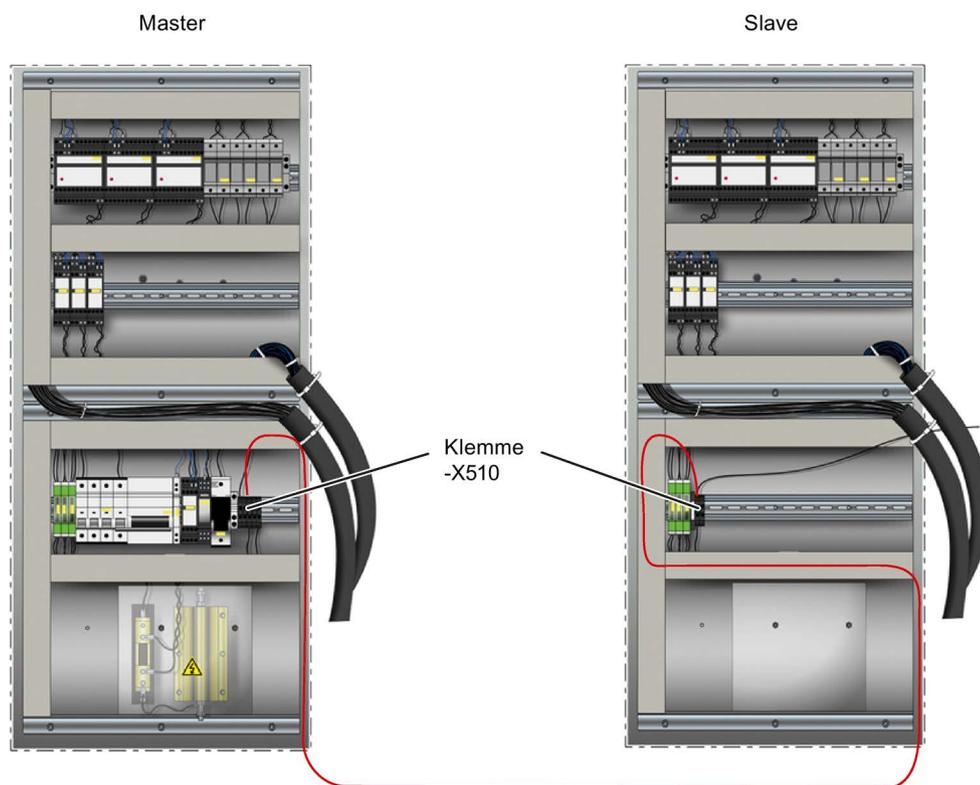


Bild 7-5 Anschluss der PV-Feld Erdung

Vorgehensweise

1. Nehmen Sie die im Slave bereits angeschlossenen Kabel und verlegen Sie sie zum Master.
2. Bringen Sie das Kabel von unten links im DC-Schrank des Masters ein, führen Sie es am Rahmen nach oben und weiter durch die Kabelkanäle der Tür (siehe Bild oben).
3. Schließen Sie das Kabel an der Klemme –X510 in der Tür des DC-Schranks an (siehe Tabelle oben).

7.3.6 Externe Kommunikation

Um die Kommunikation nach "außen" herzustellen, wird eine Verbindung über einen Router mit dem Internet hergestellt.

Verbinden Sie hierzu das entsprechende Kabel mit dem zugehörigen Anschluss der SCALANCE Baugruppe -A202 im AC-Schrank.

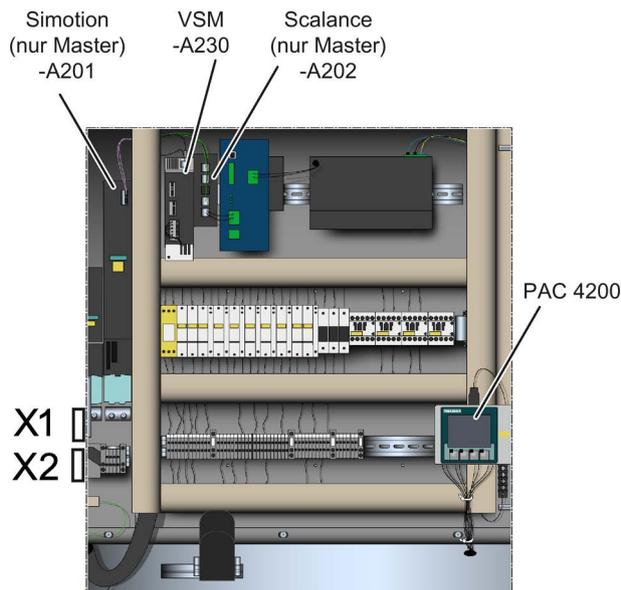


Bild 7-6 Innenansicht_Kommunktion

1. Bringen Sie das Kabel unten im AC-Schrank ein, führen Sie es, wie für das Profibuskabel in Bild 7-3 Leitungsführung Profibus-Kabel im Master (Seite 115) dargestellt, nach oben, durch das Loch in der Trennwand und weiter auf passendem Weg durch die Kabelkanäle zur SCALANCE Baugruppe -A202.
2. Legen Sie den Schirm des Profibuskabels auf den Schirmklemmen im AC-Schrank auf.
3. Schließen Sie das Kabel an der Baugruppe -A202, Klemme -X500 an.
 - Verwenden Sie einen freien Anschluss der Klemmen P1-P5.

Siehe auch

Signalleitungen und interne Kommunikation (Seite 113)

7.3.7 Verbindung DC - AC-Schrank

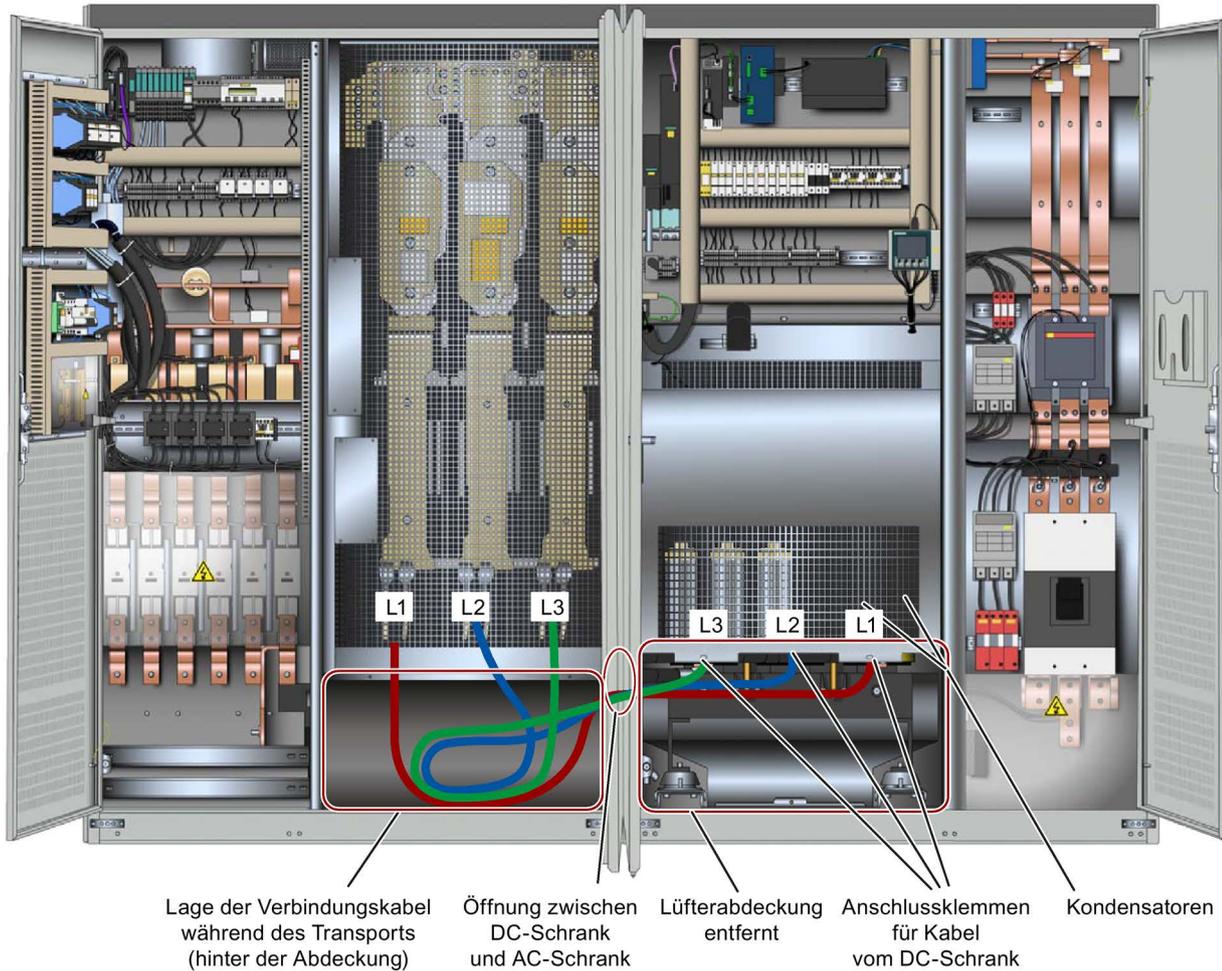


Bild 7-7 Anschluss der Verbindung vom DC- zum AC-Schrank

1. Demontieren Sie die Abdeckung rechts-unten im DC-Schrank.
2. Entfernen Sie die Lüfter-Einheit im AC-Schranks links-unten.
3. Nehmen Sie das längste Doppelkabel **L3** aus dem Bereich unterhalb des Wechselrichter Leistungsteils und führen Sie es durch die seitliche Öffnung rechts in den AC-Schrank.
4. Schließen Sie das Doppelkabel **L3** an der linken Kupferschiene der Drossel im AC-Schrank an.
 - Ziehen Sie die Schraubverbindungen mit einem Drehmoment von 70 Nm an.
5. Nehmen Sie das mittlere Doppelkabel **L2**, führen Sie es durch die seitliche Öffnung in den AC-Schrank und schließen Sie es an der mittleren Kupferschiene der Drossel im AC-Schrank an.
 - Ziehen Sie die Schraubverbindungen mit einem Drehmoment von 70 Nm an.
6. Nehmen Sie das kürzeste Doppelkabel **L1**, führen Sie es durch die seitliche Öffnung in den AC-Schrank und schließen Sie es an der rechten Kupferschiene der Drossel im AC-Schrank an.
 - Ziehen Sie die Schraubverbindungen mit einem Drehmoment von 70 Nm an.
7. Montieren Sie die Lüfter-Einheit im AC-Schrank und die Abdeckung im DC-Schrank.

7.3.8 AC-Hilfsspannungsversorgung

Die Wechselrichter werden mit einer Hilfsspannung von 400 V versorgt.

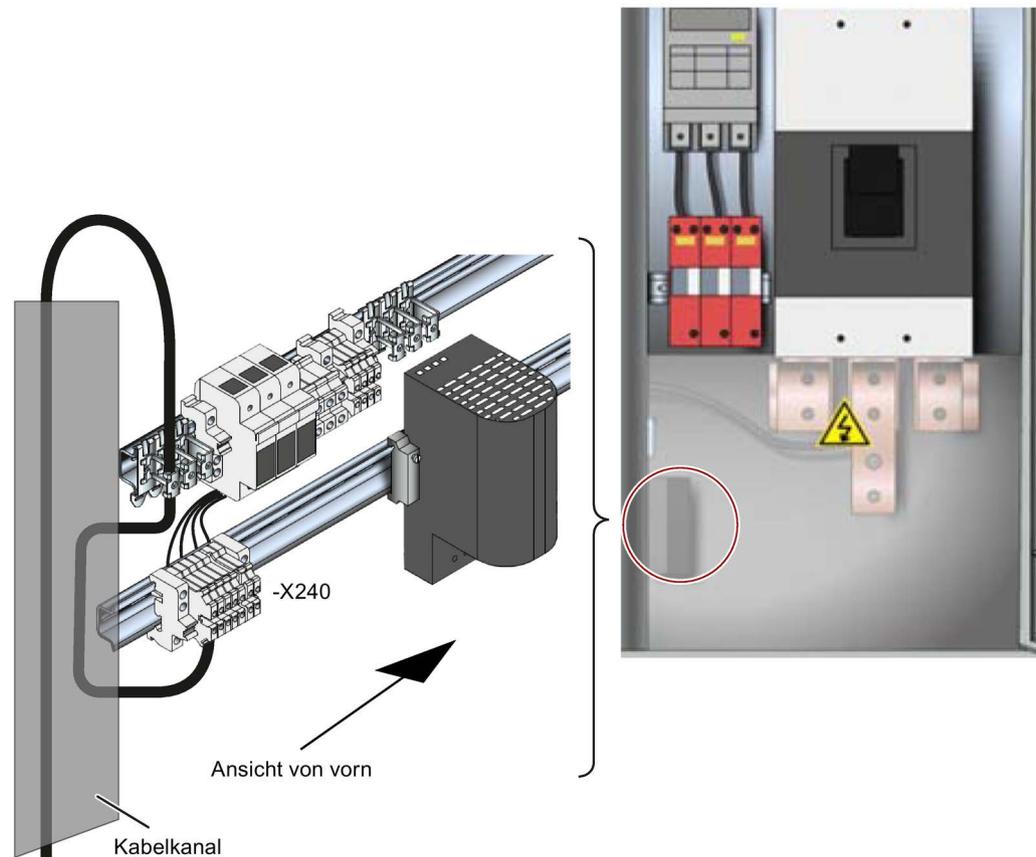


Bild 7-8 Anschluss AC-Hilfsspannungsversorgung

1. Verlegen Sie das 3-phasige Kabel für die AC-Hilfsspannungsversorgung wie im Bild gezeigt und schließen Sie die drei Phasen (L1,L2,L3,N, PE) am Klemmenblock -X240 an (siehe Anhang Übersicht Master Slave Verkabelung (Seite 211)).
2. Befestigen Sie das Kabel der AC-Hilfsspannungsversorgung an der darüberliegenden Kabelabfangleiste um eine Zugentlastung zu gewährleisten (siehe Bild oben).

7.3.9 AC-Hauptnetz

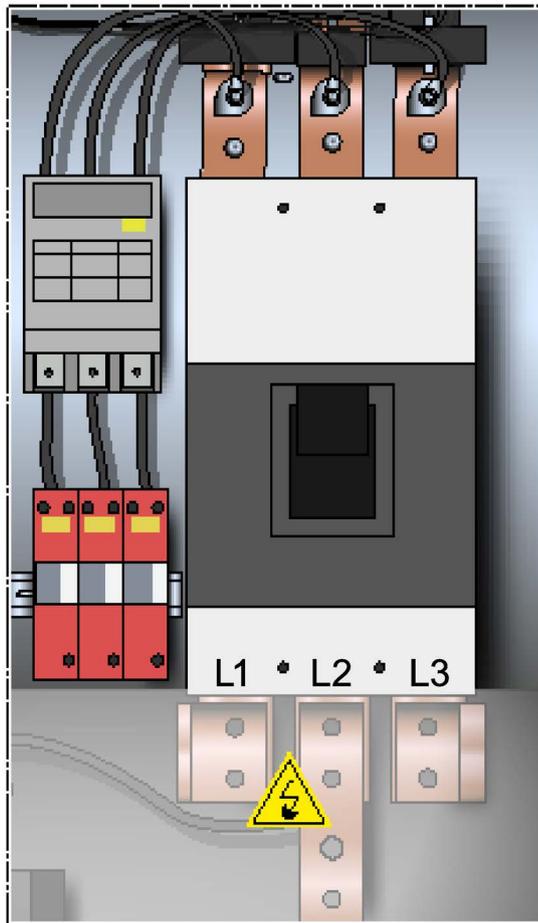


Bild 7-9 AC-Anschluss

1. Schließen Sie die AC-Leistungskabel an den Klemmen L1, L2 und L3 an.
2. Ziehen Sie die Schraubverbindungen des AC-Anschlusses mit einem Drehmoment von 70 Nm an.
3. Befestigen Sie das AC-Leistungskabel an der Kabelabfangleiste um eine Zugentlastung zu gewährleisten.

Hinweis

Anschluss an den Mittelspannungstransformator

Jede Teileinheit des Wechselrichters muss galvanisch getrennt an den Mittelspannungstransformator angeschlossen werden.

7.3.10 DC-Zwischenkreis (nur bei Master-Slave-Kombinationen)

Diese Verbindung ist **nur** bei Master-Slave-Kombinationen herzustellen.

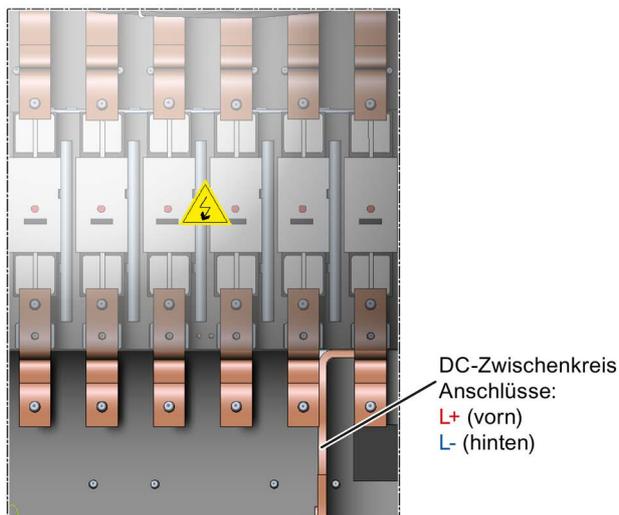


Bild 7-10 DC-Zwischenkreis Anschluss

Stellen Sie sicher, dass der DC-Zwischenkreis spannungsfrei ist.

1. Schließen Sie die DC-Zwischenkreis-Leistungskabel an den Kupferschienen mit der Bezeichnung "L+" und "L-" an.
 - Die Kupferschiene "L+" liegt vorn und "L-" dahinter
 - Die DC- Zwischenkreiskabel sind Doppelkabel. Daher muss ein Kabel an der Klemmschiene vorn aufgelegt werden und das andere hinten.
 - Beachten Sie unbedingt die richtige Polarität
2. Ziehen Sie die Schraubverbindungen des DC-Zwischenkreis-Anschlusses mit einem Drehmoment von 70 Nm an.
3. Befestigen Sie das Zwischenkreis-Leistungskabel an der Kabelabfangleiste um eine Zugentlastung zu gewährleisten.

Hinweis

Zwischenkreisring bei 3 Teileinheiten

Wenn drei Slaves angeschlossen werden, dann ist der Zwischenkreis als Ring zu Verlegen, so dass der Master sowohl mit Slave 1 als auch mit Slave 3 verbunden ist:

Master - Slave1 - Slave2 - Slave3 - Master

Bei weniger als 3 Slaves ist das nicht nötig.

7.3.11 DC-Eingang

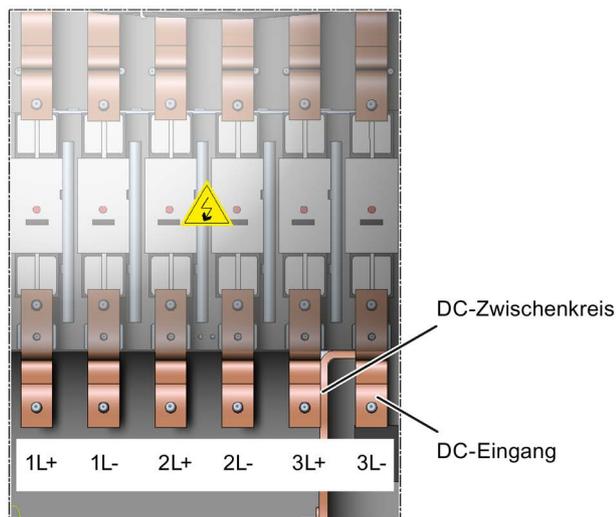


Bild 7-11 DC-Anschluss

1. Stellen Sie sicher, dass das DC-Leistungskabel PV-seitig spannungsfrei ist.
 - Hierzu ist das PV-Feld durch den Lasttrennschalter oder an der CombinerBox freizuschalten.
2. Schließen Sie die DC-Leistungskabel an den Klemmen 1L, 2L und 3L an.
 - Die DC-Leistungskabel sind Doppelkabel. Daher muss ein Kabel an der Klemmenschiene vorn aufgelegt werden und das andere hinten.
 - Beachten Sie unbedingt die richtige Polarität
3. Ziehen Sie die Schraubverbindungen des DC-Anschlusses mit einem Drehmoment von 70 Nm an.
4. Befestigen Sie das DC-Leistungskabel an der seitlichen Kabelabfangleiste um eine Zugentlastung zu gewährleisten.

7.4 Schnellhalt-Funktion

Die "Schnellhalt-Funktion" dient zur schnellen Abschaltung des AC-Netzes bei Störfällen. Die Installation eines entsprechenden externen Schalters mit dieser Funktion ist daher zwingend erforderlich.

! WARNUNG

Ohne Schnellhalt-Funktion keine Abschaltung des AC-Netzes bei Störfällen möglich

Wenn keine Schnellhalt-Funktion installiert ist, kann die Wechselrichter-Teileinheit nicht separat gesperrt werden.

Prinzip-Schaltbild

Zur Realisierung muss eine Brücke im AC-Schrank entfernt und durch den elektrischen Anschluss zum externen Schnellhalt-Schalter ersetzt werden.

Die genaue Verschaltung ist dem nachfolgenden Prinzip-Schaltbild zu entnehmen.

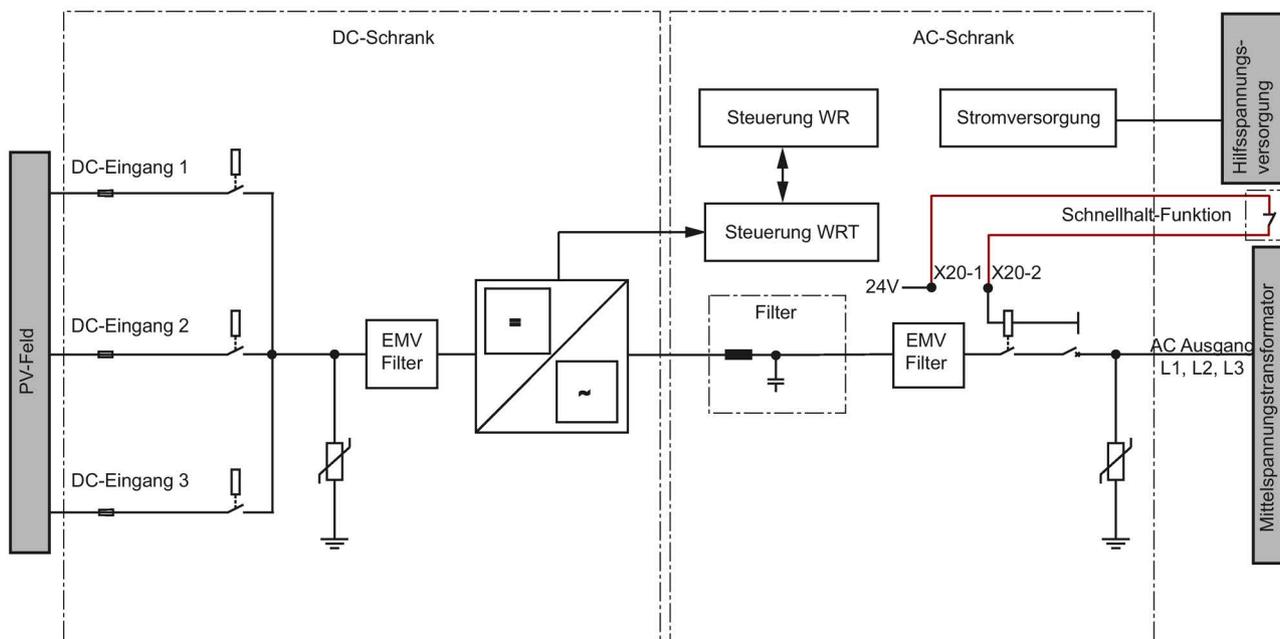


Bild 7-12 Prinzip-Schaltbild zur Schnellhalt-Funktion

Anforderung an Schalter und Leitung

- Schalter (Öffner) ausgelegt für 16 A DC
- Geschirmte Leitung 2 x 2,5 mm²

Vorgehensweise zu Montage und Anschluss

1. Montieren Sie den Schnellhalt-Schalter an einer geeigneten, gut zugänglichen Stelle in der Nähe der Schränke. Die Entfernung zum Schrank sollte kleiner 10 m sein.
2. Verlegen Sie eine 2-adrige geschirmte Leitung (2,5 mm²) und schließen Sie sie am Schnellhalt-Schalter an.
3. Entfernen Sie im AC-Schrank die Brücke zwischen der Klemme X20 -1/-2.
4. Bringe Sie die Leitung vom Schnellhalt-Schalter von unten in den AC-Schrank und führen Sie sie weiter bis zur Klemme X20, wie im Bild unten dargestellt.
5. Schließen Sie die Leitung an der Klemme X20-1/2 an.

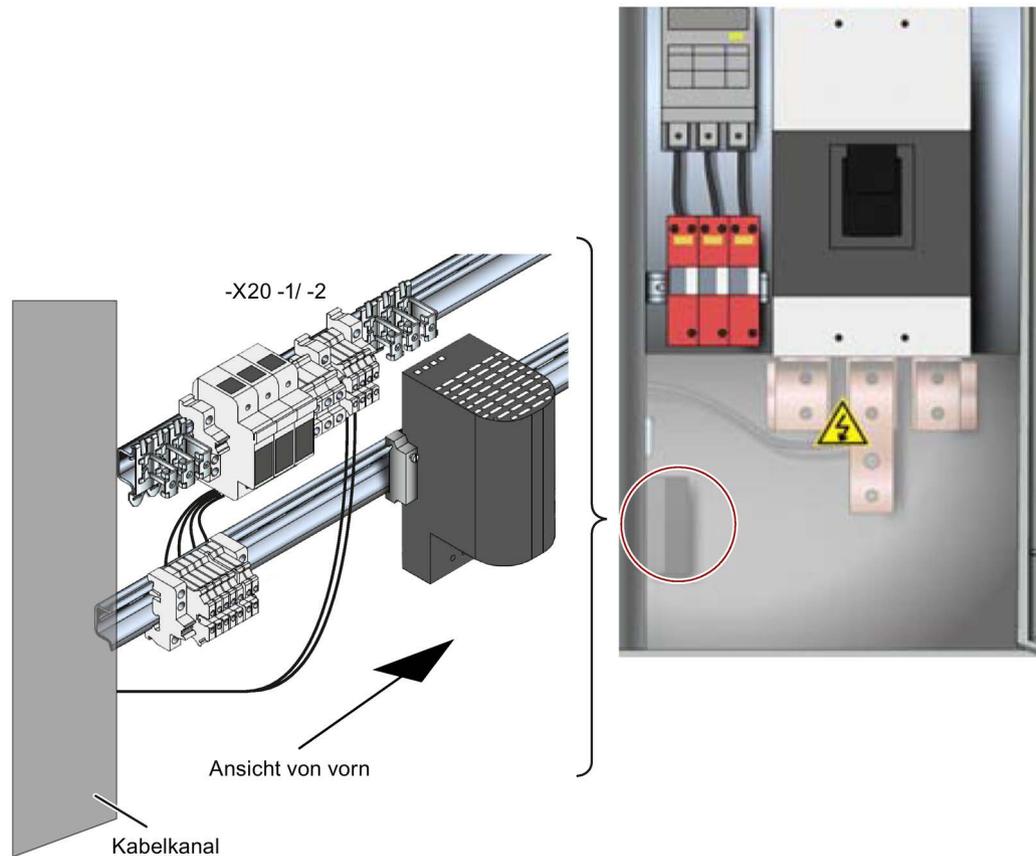


Bild 7-13 Anschlussklemme für Schnellhalt-Funktion

Inbetriebnehmen

8.1 Übersicht

Die Inbetriebnahme des PVS-Wechselrichters ist durch qualifiziertes Siemens Personal durchzuführen.

Zur Inbetriebnahme sind folgende Schritte durchzuführen:

Am Master

1. AC-Hilfspannungsversorgung zuschalten
2. AC-Spannungen auf die Anschlusskabel schalten und Drehfeld überprüfen
3. DC-Spannungen auf die Anschlusskabel schalten und Polarität überprüfen
4. Grundeinstellungen über Touchpanel durchführen (Menüsprache, Systemzeit, IP-Adresse, Optionen)
Die Einstellungen sind für die gesamte Wechselrichter-Anlage gültig
5. Weitere Parametrierungen durchführen und an die Anforderungen der Anlage anpassen (dabei die landesüblichen Parameter beachten)
Die Parametrierungen sind für die gesamte Wechselrichter-Anlage gültig
6. Den PVS-Schrank über den Schlüsselschalter (Stellung 2) freigeben

An den Slaves

1. AC-Hilfspannungsversorgung zuschalten
2. AC- und DC-Spannungen auf die Anschlusskabel schalten
3. Den PVS-Schrank über den Schlüsselschalter freigeben

Hinweis

Wenn der Wechselrichter nach dem Umschalten des Schlüsselschalters in "Stellung 2" nicht anläuft, überprüfen Sie, ob die Fernaktivierung im HMI eingeschaltet ist. Siehe hierzu im HMI unter "Service/Sonstiges/Sonstiges 3".

8.2 Wechselrichter in Betrieb nehmen

Die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise gilt für eine komplette Wechselrichter-Einheit.

Wir empfehlen erst die Wechselrichter-Teileinheit "Master" in Betrieb zu nehmen und anschließend die Slave-Teileinheiten.

Voraussetzungen

- Der Schaltschrank ist fachgerecht und richtig aufgestellt.
- Der Schaltschrank ist fachgerecht und richtig angeschlossen.
- Der Schnellhalt-Schalter ist installiert.
- Der grüne Leuchtmelder "Betrieb" in der Schaltschranktür leuchtet nicht.

Vorgehensweise Master

1. Schalten Sie die Spannung der AC-Hilfsspannungsversorgung ein
 - Die Elektronik wird mit Spannung versorgt und die System-Initialisierung läuft an.
 - Der grüne Leuchtmelder (Betriebszustandsanzeige) blinkt langsam
 - Die Touchpanel-Anzeige wird aktiviert
2. Führen Sie die Grundeinstellungen über den Touchpanel durch (Siehe Kapitel Wechselrichter in Betrieb nehmen (Seite 128))
 - Sprache auswählen
 - Systemzeit einstellen
 - IP-Adresse eingeben
 - Optionen aktivieren
3. Passen Sie die Systemparametrierungen an die Anforderungen der Anlage an (siehe Kapitel Wechselrichter parametrieren (Seite 133))
4. Schalten Sie den AC-Leistungsschalter ein (Stellung "1").
5. Schalten Sie die Spannung der AC-Anschlussleitungen zum Hauptnetz ein.
6. Überprüfen Sie das Drehfeld des AC-Netzes mit einem Drehfeldmessgerät.
 - Stimmt die Drehfeldrichtung nicht, sind 2 Phasen im Anschlussbereich des AC-Ausgangs zu tauschen (siehe Kapitel AC-Hauptnetz (Seite 122)).
7. Schalten Sie die Spannung der DC-Anschlussleitungen aus dem PV-Feld ein.

8. Überprüfen Sie die Polarität der DC-Spannung mit einem entsprechenden Messgerät (z. B. Multimeter)
 - Stimmt die Polarität nicht, sind im Anschlussbereich des DC-Eingangs die entsprechenden Leistungskabel zu tauschen (siehe Kapitel DC-Eingang (Seite 124)).
9. Schalten Sie den Schlüsselschalter in der AC-Schaltschranktür in die Stellung "2-Freigeben".

Hinweis**Läuft der Wechselrichter nicht an, Fernaktivierung im HMI überprüfen**

Wenn der Wechselrichter nach dem Umschalten des Schlüsselschalters in Stellung "2" nicht anläuft, überprüfen Sie, ob die Fernaktivierung im HMI eingeschaltet ist. Siehe hierzu im HMI unter "Service/Sonstiges/Sonstiges 3".

Vorgehensweise Slaves

1. Führen Sie die beim Master angegebenen Schritte 1 und 4 bis 9 durch.

Ergebnis

- Der grüne Leuchtmelder "Betrieb" in der Schaltschranktür blinkt schnell bzw. das Touch Panel zeigt den Betriebszustand "Anlage - in Betrieb" an.
- Der Wechselrichter ist im Betriebszustand "Betrieb".
- Der Wechselrichter wechselt automatisch in den Betriebszustand "Einspeisung", wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:
 - Es liegt keine Störung vor.
 - Vom PV-Feld wird ausreichend Spannung bereitgestellt.
Der Schwellwert für ausreichende Spannung ist im Kapitel Elektrische Daten (Seite 187) definiert.

Sprachauswahl

Nach dem Einschalten der Stromversorgung erscheint zuerst das Bild zur Sprachauswahl am Touch Panel des Masters. (Für weitere Informationen zur Bedienung des Touch Panels siehe auch Kapitel Wechselrichter über Touch Panel bedienen und beobachten (Seite 141))



1. Wählen Sie die gewünschte Sprache aus und quittieren Sie mit OK.

Nach der Auswahl der Sprache erscheint das Startfenster:



Systemzeit einstellen

Um die Systemzeit einzustellen, gehen Sie wie folgt vor.

1. Drücken Sie im Startfenster die Schaltfläche "Hauptmenü" im oberen Bereich des Touch Screens.

Das Hauptmenü wird angezeigt:



2. Drücken Sie die Schaltfläche "Einstellungen".

Das Menü "SINVERT - Einstellungsauswahl" wird angezeigt:

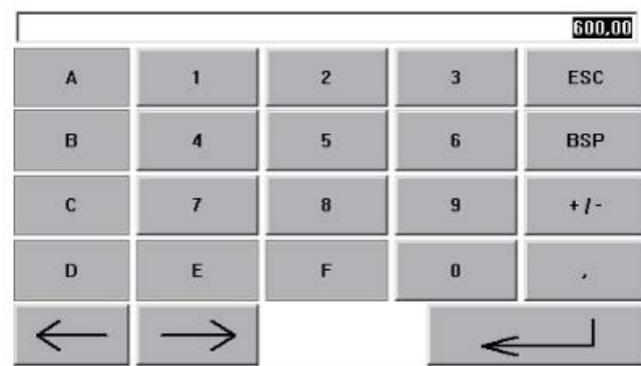


3. Drücken die Schaltfläche "Zeiteinstellung".

Die Maske zur Eingabe der Systemzeit wird angezeigt.



- 4. Drücken Sie auf das Feld "Gewünschte Systemzeit" und geben Sie mit der numerischen Tastatur das gewünschte Datum und die Uhrzeit ein.



- Mit den Pfeiltasten ändern Sie die Cursor-Position innerhalb der Zeile.
- Mit der Taste "BSP" löschen Sie jeweils ein Zeichen an der Cursor-Position.
- Mit der Taste "ESC" verlassen Sie das Fenster ohne Änderung.
- Mit der "Return-Taste" bestätigen Sie die Eingabe und verlassen das Fenster.
Die eingegebene Zeit einschließlich Datum wird als "Gewünschte Systemzeit" angezeigt.

- 5. Um die eingegebene "Gewünschte Systemzeit" als aktuelle Systemzeit zu speichern, drücken Sie die Schaltfläche "Systemzeit setzen".
 - Wollen Sie die "Gewünschte Systemzeit" nicht übernehmen, dann drücken Sie die Schaltfläche "Zurück".

IP-Adresse Simotion IE1-Port eingeben

Jedem Master muss eine eindeutige IP-Adresse zugeordnet werden.

- 1. Zur Einstellung der IP-Adresse wählen Sie die Menü-Folge "Hauptmenü - Service - Sonstiges".

Die folgende Maske wird angezeigt.



- 2. Geben Sie bei "IP Adresse Simotion IE1-Port" die letzte Ziffer Ihrer Port-Nummer ein.

8.3 Wechselrichter parametrieren

Wechselrichter an Anlagenanforderungen anpassen

Je nach Anwendungsfall ist es erforderlich, den Wechselrichter durch Änderung von Parametern an die konkreten Anforderungen der Anlage anzupassen. Die verfügbaren Einstellparameter finden Sie im Kapitel Bedienen und Beobachten (Seite 137).

Die Parameter des Wechselrichters sind mit Werten vorbelegt. Diese Werte müssen im Rahmen der Inbetriebnahme überprüft und je nach Bedarf angepasst werden.

Landesspezifischen Netzüberwachungsparameter beachten

Die Systemeinstellungen des Wechselrichters müssen an die landesspezifischen Netzüberwachungsparameter angepasst werden. Über die Service-Seiten des Menüs können die Systemeinstellungen des Wechselrichters entsprechend eingestellt und geändert werden. Nur autorisiertes Servicepersonal hat über Kennworteingabe Zugriff auf die Service-Seiten.

ACHTUNG

Entzug der Betriebserlaubnis und der Gewährleistung

Wenn Sie SINVERT PVS mit falschen Netzüberwachungsparametern betreiben, kann das Energieversorgungsunternehmen Ihnen die Betriebserlaubnis entziehen.

Nur autorisiertes Servicepersonal darf den Wechselrichter in Betrieb nehmen und die Systemeinstellungen den landesspezifischen Netzüberwachungsparametern anpassen. Andernfalls erlischt die Gewährleistung.

Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis die Gesamtanlage den nationalen Bestimmungen und Sicherheitsregeln der Anwendung entspricht.

Für falsch eingestellte Netzüberwachungsparameter übernehmen wir keine Haftung.

8.4 Wechselrichter außer Betrieb nehmen

8.4.1 Außer Betrieb nehmen der Wechselrichter-Teileinheit

Bei SINVERT PVS kann eine Wechselrichter-Teileinheit einzeln außer Betrieb genommen werden. Dies ermöglicht, dass im Fehlerfall einer Wechselrichter-Teileinheit, die übrigen Wechselrichter-Teileinheiten in Betrieb bleiben können.

Vorgehensweise

1. Schalten Sie an der abzuschaltenden Wechselrichter-Teileinheit den Schlüsselschalter in der AC-Schaltschranktür in die Stellung "1-Sperren".
 - Der komplette Wechselrichter fährt runter und schaltet sich nach 30 s kontrolliert wieder zu, bis auf die Wechselrichter-Teileinheiten, bei denen der Schlüsselschalter in Stellung "1-Sperren" steht. Diese Wechselrichter-Teileinheiten bleiben außer Betrieb.
2. Warten Sie, bis der grüne Leuchtmelder (Betriebszustandsanzeige) in der Schaltschranktür der Wechselrichter-Teileinheit langsam blinkt (Betriebszustand "bereit").

 WARNUNG
Gefährliche Spannungen in der abgeschalteten Wechselrichter-Teileinheit
Die gesperrte Wechselrichter-Teileinheit und die Zuleitungen der DC- und AC-Eingänge stehen weiterhin unter Spannung.

Ergebnis

- Der grüne Leuchtmelder "Betrieb" in der Schaltschranktür ist aus.
- Der Wechselrichter-Teileinheit ist gesperrt aber an den Zuleitungen nicht spannungsfrei.
- Der restliche Teil des Wechselrichters ist weiterhin in Betrieb.

 WARNUNG
Gefährlichen Spannungen an den Zuleitungen
Die Zuleitungen der DC- und AC-Eingänge stehen unter Spannung.

8.4.2 Außer Betrieb nehmen des gesamten Wechselrichters

Damit am SINVERT PVS Wechselrichter gearbeitet werden kann, muss der gesamte Wechselrichter freigeschaltet werden. Daher müssen alle Wechselrichter-Teileinheiten außer Betrieb genommen werden.

Vorgehensweise

1. Schalten Sie an **allen** Wechselrichter-Teileinheiten den Schlüsselschalter in der AC Schaltschranktür in die Stellung "1-Sperren".
 - Nach dem Abschalten der ersten Teileinheit fährt der komplette Wechselrichter runter und versucht sich nach 30 s kontrolliert wieder zuzuschalten, bis auf die Wechselrichter-Teileinheiten, bei denen der Schlüsselschalter bereits in Stellung "1-Sperren" steht.
 - Führen Sie daher die Abschaltung aller Wechselrichter-Teileinheiten zügig durch, da der Wechselrichter versuchen wird, die verbliebenen Teileinheiten wieder einzuschalten.
2. Warten Sie nach dem Abschalten aller Wechselrichter-Teileinheiten, bis der grüne Leuchtmelder (Betriebszustandsanzeige) in der Schaltschranktür jeder Wechselrichter-Teileinheit langsam blinkt (Betriebszustand "bereit").
3. Öffnen Sie die Schaltschranktüren.

 WARNUNG
Gefährlichen Spannungen im Wechselrichter-Schrank
Der Wechselrichter steht unter Spannung.

4. Stellen Sie den Leistungsschalter im AC-Anschluss auf "0".
5. Schalten Sie die Hilfsspannungsversorgung aus.
6. Schalten Sie die DC-Spannung (PV-Feld) ab.
7. Überprüfen Sie die Spannungsfreiheit an den DC- und AC-Eingängen mit einem Messgerät.

Ergebnis

- Der grüne Leuchtmelder "Betrieb" in der Schaltschranktür ist aus.
- Der Wechselrichter ist gesperrt und geräteseitig spannungsfrei.

 WARNUNG
Gefährlichen Spannungen an den Zuleitungen
Die Zuleitungen der DC- und AC-Eingänge stehen unter Spannung.

Bedienen und Beobachten

Die Bedienung des Wechselrichters darf nur von qualifiziertem Personal erfolgen.

9.1 Betriebszustände

Der Wechselrichter SINVERT PVS kann folgende Betriebszustände haben:

Tabelle 9- 1 Beschreibung der Betriebszustände

Betriebszustand	Anzeige	Beschreibung
"Aus"	Grüner und gelber Leuchtmelder leuchten nicht	Der Wechselrichter SINVERT PVS ist AC-seitig spannungsfrei geschaltet oder die Steuerung ist ausgefallen
"Bereit" (IDLE)	Grüner Leuchtmelder blinkt langsam; Periode 1 s	Der Wechselrichter SINVERT PVS wartet auf Betriebsfreigabe über Schlüsselschalter oder Fernaktivierung. Der Schlüsselschalter ist nicht in Stellung "2" oder die Fernaktivierung im HMI ist auf "Aus".
"Betrieb" (READY, STARTING)	Grüner Leuchtmelder blinkt schnell; Periode 250 ms	Der Wechselrichter SINVERT PVS ist freigegeben. Der Wechselrichter wechselt automatisch in den Betriebszustand "Einspeisung", wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: <ul style="list-style-type: none"> • Es liegt keine Störung vor. • Wartezeit zur Wiedereinschaltung nach Störungen noch nicht abgelaufen. • Vom PV-Feld wird ausreichend Spannung bereitgestellt. Der Schwellwert für ausreichende Spannung ist im Kapitel "Elektrische Daten" definiert.
"Einspeisung" (RUN)	Grüner Leuchtmelder leuchtet dauernd	Der Wechselrichter SINVERT PVS speist Energie ins angeschlossene Stromverteilungsnetz zurück.
"Warnung" (ALARM)	Gelber Leuchtmelder blinkt langsam; Periode 1 s	Die Steuerung hat eine Warnung gemeldet. Die Wechselrichter-Teileinheit bleibt in Betrieb, es sind jedoch Wartungsarbeiten erforderlich. Die Art der Wartungsarbeiten ergibt sich aus den Warnungstexten bzw. kann vom Siemens Service erfragt werden.
"Fehler" (FAULT)	Gelber Leuchtmelder blinkt schnell; Periode 250 ms	Die Steuerung hat eine Störung gemeldet, die nach einer Wartezeit automatisch quittiert wird, wenn die Fehlerursache nicht mehr vorliegt. Nach der Quittierung läuft die Wechselrichter-Teileinheit wieder an.
	Gelber Leuchtmelder leuchtet dauernd	Die Steuerung hat eine Störung gemeldet. Diese Störung muss durch qualifiziertes Personal behoben und danach manuell quittiert werden. Der Wechselrichter SINVERT PVS ist nicht in Betrieb. Für Details siehe Kapitel Fehler-, Warn- und Systemmeldungen (Seite 153)

9.2 Parameter

Die Wechselrichterfunktionen werden über Parameter an die konkreten Anlagenerfordernisse angepasst, Diese Parameter sind in der Software des Wechselrichters SINVERT PVS hinterlegt.

- Jedem Parameter ist eine eindeutige Nummer zugeordnet.
- Eine große Anzahl der Parameter ist über das Touch Panel erreichbar.
- Einige Parameter sind nur für die Kommunikation über die Ethernet-Schnittstelle zugänglich.

Parameterarten

Folgende Parameterarten werden unterschieden:

- Lesbare Parameter dienen der Beobachtung des Wechselrichters und können vom Anwender nicht geändert werden.
- Schreibbare Parameter dienen zur Anpassung der Wechselrichterfunktionen und können vom Anwender geändert werden.

9.3 Wechselrichter über Bedienfeld bedienen

Aufbau des Bedien- und Anzeigefelds

Das Bedien- und Anzeigefeld der Wechselrichter-Einheit SINVERT PVS in der AC-Schranktür des Masters ist wie nachfolgend dargestellt aufgebaut.

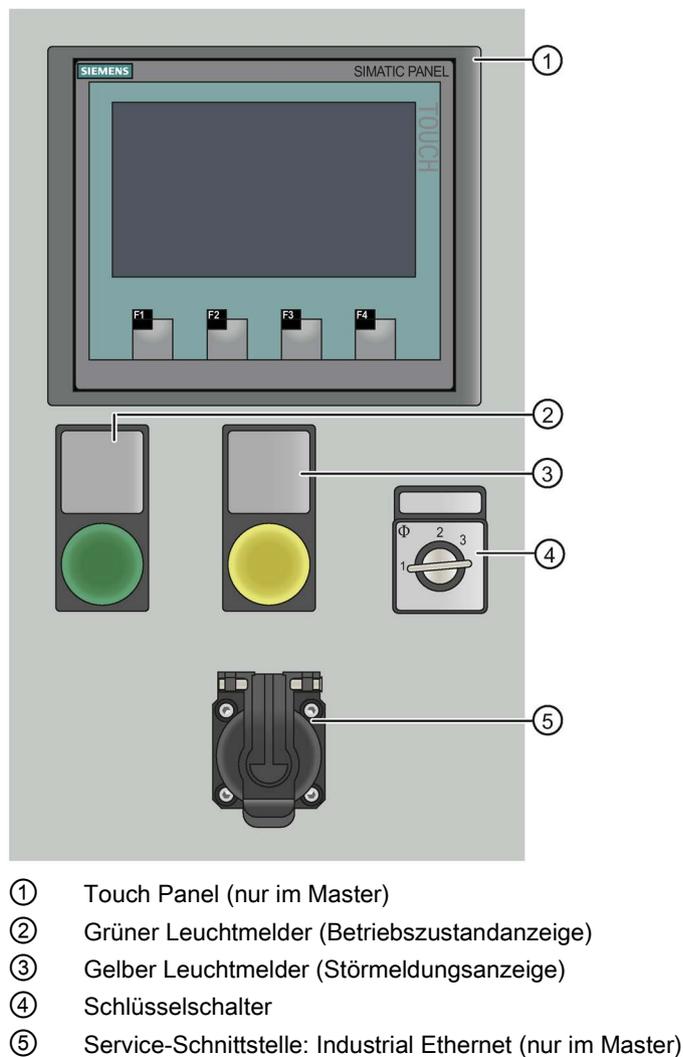


Bild 9-1 Bedien- und Anzeigefeld

Bedien- und Anzeigeelemente

Sie können die Wechselrichter-Teileinheit über den Schlüsselschalter in der Schaltschranktür freigeben und sperren. Außerdem zeigen Ihnen die Anzeigeelemente den Zustand der Wechselrichter-Teileinheit an.

Tabelle 9- 2 Beschreibung der Anzeigeelemente

Anzeigeelement	Zustand	Beschreibung
Grüner Leuchtmelder "Betrieb"	Leuchtet nicht	Keine AC-seitige Einspeisespannung am Wechselrichter SINVERT PVS vorhanden oder die Control Unit ist ausgefallen.
	Blinkt langsam; Periode 1 s	Der Schlüsselschalter ist nicht in Stellung "2" oder die Fernaktivierung im HMI ist auf "Aus". Die Wechselrichter-Teileinheit ist im Betriebszustand "Bereit".
	Blinkt schnell; Periode 250 ms	Die Wechselrichter-Teileinheit ist im Betriebszustand "Betrieb".
	Leuchtet dauernd	Die Wechselrichter-Teileinheit ist im Betriebszustand "Einspeisung". Die Wechselrichter-Teileinheit speist Energie ins Netz zurück.
Gelber Leuchtmelder "Störung"	Leuchtet nicht	Keine Störung, alles in Ordnung.
	Blinkt langsam; Periode 1 s	Die Control Unit hat eine Warnung gemeldet. Die Wechselrichter-Teileinheit bleibt in Betrieb, es sind jedoch Wartungsarbeiten erforderlich.
	Blinkt schnell; Periode 250 ms	Die Control Unit hat eine Störung gemeldet, die automatisch nach einer Wartezeit quittiert wird. Nach der Quittierung läuft die Wechselrichter-Teileinheit wieder an.
	Leuchtet dauernd	Die Control Unit hat eine Störung gemeldet, die Sie manuell quittieren müssen.

Tabelle 9- 3 Beschreibung der Bedienelemente

Bedienelement	Stellung	Beschreibung
Schlüsselschalter "1/2/3"	1-Sperren	Die Wechselrichter-Teileinheit wartet auf Freigabe.
	Übergang von 1 nach 2	Durch Schalten von der Stellung "1" in die Stellung "2" quittieren Sie alle anstehenden Störungen manuell.
	2-Freigeben	Die Wechselrichter-Teileinheit ist im Betriebszustand "Betrieb" oder "Einspeisung".
	3-Schnellstart (nicht rastend)	Die Wechselrichter-Teileinheit führt einen Schnell-Start durch. Die Standard-Wartezeiten nach einer Störung werden abgebrochen.

9.4 Wechselrichter über Touch Panel bedienen und beobachten

9.4.1 Einleitung

Sie können den gesamten Wechselrichter über das Touch Panel in der Schaltschranktür bedienen.

Außerdem können Sie den Wechselrichter SINVERT PVS über das Touch Panel parametrieren und die Daten des Wechselrichters kontrollieren.

Hierfür hat das Touch Panel eine intuitive Menüführung.

9.4.2 Navigationsplan des Touch Panels

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Navigationsstruktur des Touch Panels.

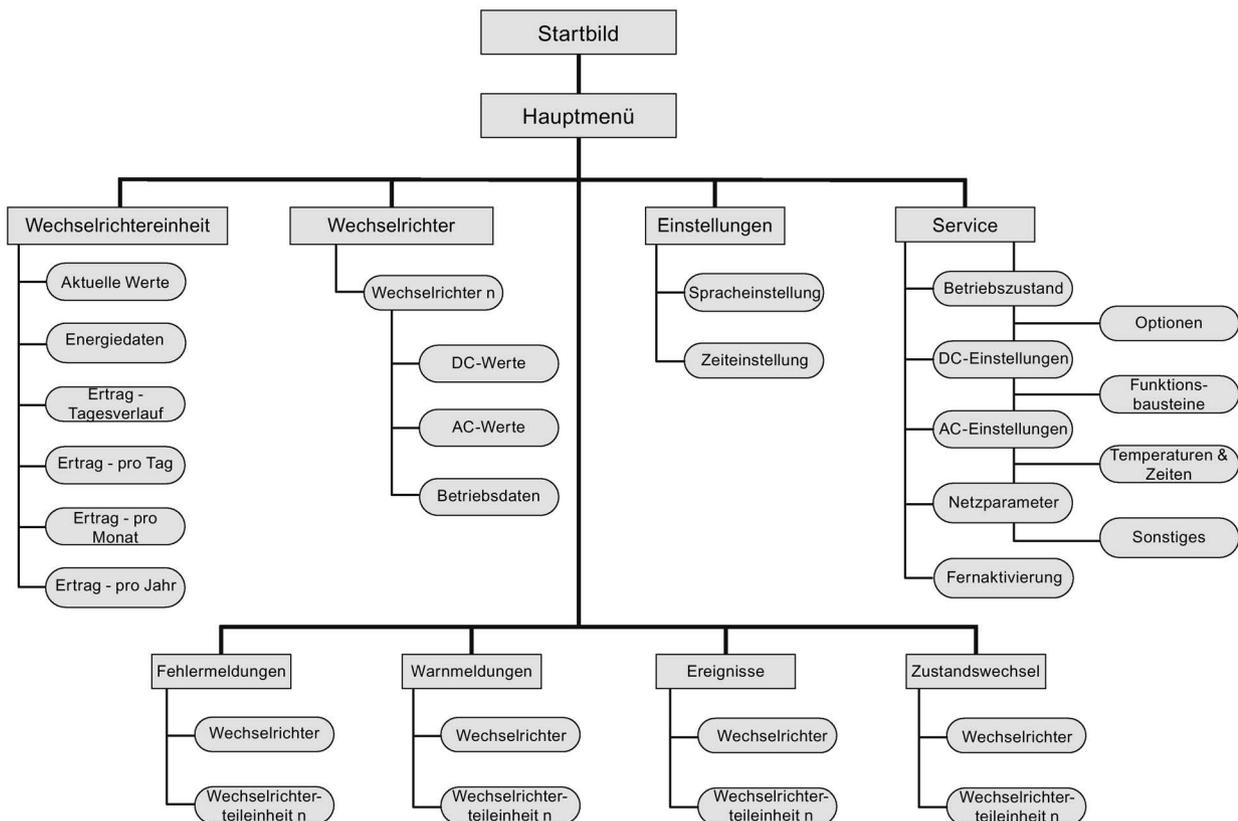


Bild 9-2 Navigationsstruktur des Touch Panels

9.4.3 Startfenster (Betriebsanzeige)

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung muss zuerst die "Sprache" ausgewählt werden. Danach erscheint das Startfenster mit der Betriebsanzeige.

Startfenster (Betriebsanzeige)

Das Startfenster zeigt die Betriebsdaten des Wechselrichters SINVERT PVS:

- Aktuelle Leistung
- Tagesenergie
- Gesamtenergie



Bild 9-3 Startfenster des Touch Panels

Farbkennung für lesbare und schreibbare Parameter

Die im Touch Panel sichtbare Parameter können lesbar oder auch schreibbar sein.

- Bei lesbaren Parametern sind deren Nummern gelb hinterlegt.
- Bei schreibbaren Parametern sind deren Nummern grün hinterlegt.

Betriebszustandsanzeige

Der Betriebszustand des Wechselrichters und der einzelnen Wechselrichter-Teileinheiten wird durch die Farbe in dem zugehörigen Feld angezeigt.

Die Bedeutung der Farben ist in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Farbe	Bedeutung	
	Wechselrichter (WR)	Wechselrichter-Teileinheit (WRT 1 / WRT 2 ...)
Blau	Alle Wechselrichter-Teileinheiten sind aus.	Wechselrichter-Teileinheit ist aus, keine Fehlermeldungen
Grün	Mindestens eine Wechselrichter-Teileinheit speist ein	Wechselrichter-Teileinheit speist ein
Gelb	Warnmeldung an allen Wechselrichter-Teileinheiten aktiv; mindestens eine Wechselrichter-Teileinheit speist ein	Warnmeldung ist aktiv Wechselrichter-Teileinheit speist ein
rot	Fehlermeldung; alle Wechselrichter-Teileinheiten wurden abgeschaltet.	Fehlermeldung, Wechselrichter-Teileinheit wurde abgeschaltet

9.4.4 Hauptmenü

Über die Schaltfläche "Hauptmenü" im Startfenster gelangen Sie ins Hauptmenü.

Das Hauptmenü bietet Schaltflächen, über die Sie die weiteren Menüs aufrufen können.



Bild 9-4 Touch Panel - Hauptmenü

Zugriffsstufe und Passwort

Einige der Untermenüs und Änderungen an Parametern sind durch Passwort geschützt. Dies verhindert unberechtigtes oder versehentliches Ändern von Geräteparametern. Das Menü "Service" ist dem Servicepersonal vorbehalten.

Folgende Zugriffsstufen stehen Ihnen zur Verfügung:

Zugriffsstufe	Passwort	Berechtigung
Gast	ohne Passwort	Nur lesender Zugriff auf Parameter.
Benutzer	1111	Lesender Zugriff auf alle Parameter und schreibender Zugriff auf einen Teil der Parameter

Für den Zugang als "Gast" ist keine Eingabe eines Passworts nötig.

Vorgehensweise zur Eingabe von Zugriffsstufe und Passwort

1. Drücken Sie im Hauptmenü auf die Schaltfläche "Passwort". Das Anmeldefenster wird angezeigt.



2. Geben Sie die gewünschte Zugriffsstufe und gegebenenfalls das zugehörige Passwort ein.
 - Um Daten nicht versehentlich zu ändern, nutzen Sie Zugriffsstufe "Benutzer" nur, wenn Sie Änderungen vornehmen wollen oder erweiterte Parameter kontrollieren wollen.
 - Ändern Sie Einstellungen nur, wenn Sie sich über deren Bedeutung sicher sind.
- Nach 15 Minuten ohne jede Eingabe, d. h. ohne Drücken einer Taste, wird automatisch zur niedrigsten Zugangsstufe "Gast" gewechselt, egal welche Zugangsstufe vorher aktiv war.
- Beim Aufrufen eines geschützten Menüs wird die aktivierte Zugriffstufe überprüft. Ist die nötige Zugriffstufe nicht aktiv erscheint ebenfalls das Anmeldefenster.

9.4.5 Allgemeine Bedienhinweise

Das Touch Panel lässt sich über die Schaltflächen der einzelnen Fenster bedienen. Dabei sind folgende allgemeine Bedienhinweise zu beachten.

- Jedes Touch-Panel-Fenster enthält eine Schaltfläche "Zurück", über die Sie zur übergeordneten Ebene zurückgelangen.
- Wenn es zu einem Menüpunkt mehrere Fenster gibt, dann können Sie über weitere Schaltflächen vor- und zurückblättern.
- Fenster, die aktuelle Werte oder Fehlermeldungen anzeigen, sind frei zugänglich.
- Autorisiertes Personal kann außerdem Systemeinstellungen kontrollieren und ändern, z. B. über die Schaltflächen "Einstellungen" und "Service" im Hauptmenü.

Die Fenster zum Bearbeiten von Systemeinstellungen sind mit einem Zugriffsschutz versehen, der die Eingabe eines Passwortes fordert.

Nur berechtigtes Service-Personal hat Zugang.

9.4.6 Service

Die Fenster zum Bearbeiten von Systemeinstellungen sind mit einem Zugriffsschutz versehen. Nur berechtigtes Service-Personal hat Zugang. Siehe auch Abschnitt Hauptmenü (Seite 143).



Bild 9-5 Touch Panel - Serviceauswahl

Über die Service-Seiten kann der Wechselrichter durch autorisiertes Personal parametrieren werden.

Beispiele:

- Wechseln zum Betriebszustand Test durch den Service-Techniker
- Einstellen der Parameter für die AC- und die DC-Seite
- Festlegen des Funktionsumfangs über die Aktivierung von Optionen oder Funktionsbausteinen

9.5 Parameterliste

9.5.1 Einleitung

Die nachfolgenden Listen enthalten alle Parameter, die auf den Service-Seiten geändert werden können.

Siehe auch

SINVERT Support (<http://www.siemens.de/sinvert-support>)

9.5.2 DC-Einstellungen

Bezeichnung	Default	Min	Max	Beschreibung
Min. Einschaltspannung	600 V	600 V	1000 V	Minimale Spannung zum Einschalten des Wechselrichters
Max. Einschaltspannung	1000 V	600 V	1000 V	Maximale Spannung zum Einschalten des Wechselrichters
Min. Spannung zum Zuschalten der Schütze	500 V	500 V	500 V	Minimale Spannung zum Zuschalten der DC-Schütze
Max. Spannung zum Zuschalten der Schütze	1000 V	1000 V	1000 V	Maximale Spannung zum Zuschalten der DC-Schütze
Normierungswert der DC-Eingangsspannung	1000 V	1000 V	1000 V	Normierungswert der DC-Eingangsspannung
Min. DC-Spannung Plausibilitätsprüfung	0 V	0 V	0 V	Minimale DC-Spannung für die Plausibilitätsprüfung
Max. DC-Spannung Plausibilitätsprüfung	1100 V	1100 V	1100 V	Maximale DC-Spannung für die Plausibilitätsprüfung
Max. DC-Spannung Lastausgleichsregelung	750 V	750 V	750 V	Maximale DC-Spannung für die Lastausgleichsregelung
Abgleichgrenze in % für Lastausgleichsregelung	1 %	1 %	1 %	Abgleichgrenze in % für die Lastausgleichsregelung
Großer Suchlauf: Sprungweite	10 V	10 V	10 V	Sprungweite für den großen MPP-Suchlauf
Großer Suchlauf: Ende Sprungweitenzeit	10 V	10 V	10 V	Ende Sprungweitenzeit für den großen MPP-Suchlauf
Kleiner Suchlauf: Sprungweite 1	4 V	4 V	4 V	Sprungweite 1 für den kleinen MPP-Suchlauf
Kleiner Suchlauf: Sprungweite 2	2,5 V	2,5 V	2,5 V	Sprungweite 2 für den kleinen MPP-Suchlauf
Rücksprung Abschattungserkennung	40 V	40 V	40 V	Rücksprungweite beim großen MPP-Suchlauf, falls Abschattungserkennung
Großer Suchlauf: Ende bei Prozent	95	95	95	Großer MPP-Suchlauf: Ende bei Prozent
Suchlaufschritte bis Rücksprung	5	5	5	Anzahl der Suchlaufschritte beim MPP-Suchlauf bis zum Rücksprung
Max. MPP-Strom	1000 A	1 A	1000 A	Maximaler MPP-Strom
Min. DC-Strom Plausibilitätsprüfung	0 A	0 A	0 A	Minimaler DC-Strom für die Plausibilitätsprüfung
Max. DC-Strom Plausibilitätsprüfung	1200 A	1200 A	1200 A	Maximaler DC-Strom für die Plausibilitätsprüfung
Normierungswert des DC-Stroms	120 A	120 A	120 A	Normierungswert des DC-Stroms
Min. DC-Eingangsstrom Plausibilitätsprüfung	0 A	0 A	0 A	Minimaler DC-Eingangsstrom für die Plausibilitätsprüfung
Max. DC-Eingangsstrom Plausibilitätsprüfung	400 A	400 A	400 A	Maximaler DC-Eingangsstrom für die Plausibilitätsprüfung
Normierungswert des DC-Eingangsstroms	400 A	400 A	400 A	Normierungswert des DC-Eingangsstroms
Symmetrie – Stromabweichung	50 A	50 A	50 A	Symmetrie – Stromabweichung
Max. Erdstrom Plausibilitätsprüfung	0,8 A	0,8 A	0,8 A	Maximaler Erdstrom für die Plausibilitätsprüfung
Normierungswert des Erdstroms	0,1 A	0,1 A	0,1 A	Normierungswert des Erdstroms

9.5.3 Netzparameter

Bezeichnung	Default	Min	Max
Überspannungsverzögerung 1	100 ms	0	5000 ms
Überspannungsverzögerung 2	0 ms	0	5000 ms
Unterspannungsverzögerung 1	1500 ms	0	5000 ms
Unterspannungsverzögerung 2	300 ms	0	5000 ms
Überspannungsgrenzwert 1	115,00 %	100 %	150 %
Überspannungsgrenzwert 2	125,00 %	100 %	150 %
Unterspannungsgrenzwert 1	80,00 %	10 %	100 %
Unterspannungsgrenzwert 2	45,00 %	10 %	100 %
Überfrequenzverzögerung 1	100 ms	0	5000 ms
Überfrequenzverzögerung 2	100 ms	0	5000 ms
Unterfrequenzverzögerung 1	100 ms	0	5000 ms
Unterfrequenzverzögerung 2	100 ms	0	5000 ms
Überfrequenzgrenzwert 1	103,00 %	100 %	150 %
Überfrequenzgrenzwert 2	103,00 %	100 %	150 %
Unterfrequenzgrenzwert 1	95,00 %	10 %	100 %
Unterfrequenzgrenzwert 2	95,00 %	10 %	100 %
Aktivierung FRT	EIN (1)	0	1
Umin Grenzwert 1 (FRT)	0,00 %	0	100 %
Zeitpunkt für Umin Grenzwert 1 (FRT)	0,00 ms	0	10000 ms
Umin Grenzwert 2 (FRT)	5,00 %	0	100 %
Zeitpunkt für Umin Grenzwert 2 (FRT)	200,00 ms	0	10000 ms
Umin Grenzwert 3 (FRT)	20,00 %	0	100 %
Zeitpunkt für Umin Grenzwert 3 (FRT)	600,00 ms	0	10000 ms
Umin Grenzwert 4 (FRT)	50,00 %	0	100 %
Zeitpunkt für Umin Grenzwert 4 (FRT)	1100,00 ms	0	10000 ms
Umin Grenzwert 5 (FRT)	90,00 %	0	100 %
Zeitpunkt für Umin Grenzwert 5 (FRT)	1500,00 ms	0	10000 ms
Umin Grenzwert 6 (FRT)	90,00 %	0	100 %
Zeitpunkt für Umin Grenzwert 6 (FRT)	1500,00 ms	0	10000 ms
Umin Grenzwert 7 (FRT)	90,00 %	0	100 %
Zeitpunkt für Umin Grenzwert 7 (FRT)	1500,00 ms	0	10000 ms
Umin Grenzwert 8 (FRT)	90,00 %	0	100 %
Zeitpunkt für Umin Grenzwert 8 (FRT)	1500,00 ms	0	10000 ms
Umin Grenzwert 9 (FRT)	90,00 %	0	100 %
Zeitpunkt für Umin Grenzwert 9 (FRT)	1500,00 ms	0	10000 ms
Umin Grenzwert 10 (FRT)	90,00 %	0	100 %
Zeitpunkt für Umin Grenzwert 10 (FRT)	1500,00 ms	0	10000 ms

9.5.4 Temperaturen und Zeiten

Hinweis

Bei Änderungen müssen alle Zeiten über die numerische Tastatur in ms eingegeben werden.

Bezeichnung	Default	Min	Max
Lüfternachlaufzeit	300000 ms = 5 min	0 ms	7200000 ms = 2 h
Lüfternachlaufzeit nach Warnung	900000 ms = 15 min	0 ms	7200000 ms = 2 h
Lüfternachlaufzeit nach Fehler	3600000 ms = 1 h	0 ms	7200000 ms = 2 h
Leuchtmelder - langsames Blinken im Normalbetrieb	1000 ms = 1 s	0 ms	10000 ms = 10 s
Leuchtmelder - schnelles Blinken im Normalbetrieb	500 ms	0 ms	10000 ms = 10 s
Leuchtmelder - langsames Blinken nach Warnung	1000 ms = 1 s	0 ms	10000 ms = 10 s
Leuchtmelder - schnelles Blinken nach Warnung	500 ms	0 ms	10000 ms = 10 s
Min. Wiederanlauf-Latenzzeit WRE	60000 ms = 1 min	0 ms	300000 ms = 5 min
Max. Wiederanlauf-Latenzzeit WRE	300000 ms = 5 min	0 ms	300000 ms = 5 min
Großer Suchlauf Sprungweitenzeit	2000 ms = 2 s	2000 ms = 2 s	2000 ms = 2 s
Großer Suchlauf Ende: Sprungweitenzeit	1000 ms = 1 s	1000 ms = 1 s	1000 ms = 1 s
Kleiner Suchlauf: Sprungweitenzeit	1500 ms = 1,5 s	1500 ms = 1,5 s	1500 ms = 1,5 s
Abschattung Sprungweitenzeit	4000 ms = 4 s	4000 ms = 4 s	4000 ms = 4 s
Abschattungs-Wiederanlaufzeit	4000 ms = 4 s	4000 ms = 4 s	4000 ms = 4 s
ISO-Schützrücksetzzeit	1800000 ms = 30 min	600000 ms = 10 min	3000000 ms = 50 min
ISO-Messzeit	600000 ms = 10 min	300000 ms = 5 min	900000 ms = 15 min
ISO-Schaltlatenzzeit	60000 ms = 1 min	60000 ms = 1 min	180000 ms = 3 min
Schützrückmeldungszeit	3000 ms = 3 s	3000 ms = 3 s	3000 ms = 3 s
Transformatormagnetisierung Zeit 1	150 ms	150 ms	150 ms
Transformatormagnetisierung Zeit 2	150 ms	150 ms	150 ms
Symmetrie – Warnungsverzögerung	30000 ms = 30 s	30000 ms = 30 s	30000 ms = 30 s
Ausschaltverzögerung MS-Leistungsschalter	180000 ms = 3 min	180000 ms = 3 min	180000 ms = 3 min

Bezeichnung	Default	Min	Max
Lüfterzuschalttemperatur	55 °C	0 °C	60 °C
Lüfter Temperaturunterschied 1	2 °C	2 °C	2 °C
Lüfter Temperaturunterschied 2	4 °C	4 °C	4 °C
Lüfter Temperaturunterschied 3	6 °C	6 °C	6 °C
Lüfter Temperaturunterschied 4	8 °C	8 °C	8 °C
Lüfter Temperaturunterschied 5	10 °C	10 °C	10 °C
Warnungstemperaturgrenze ALM-Zuluft	70 °C	70 °C	70 °C
Warnungstemperaturgrenze ALM-Kühlkörper	70 °C	70 °C	70 °C
Warnungstemperaturgrenze Container	60 °C	60 °C	60 °C
Fehlertemperaturgrenze ALM- Zuluft	80 °C	80 °C	80 °C
Fehlertemperaturgrenze ALM- Kühlkörper	80 °C	80 °C	80 °C
Temperaturgrenze für Tempe- ratur-Derating	50,2 °C	50,2 °C	50,2 °C
Min. Zulufttemperatur Plausibi- litätsprüfung	-50 °C	-50 °C	-50 °C
Max. Zulufttemperatur Plausibi- litätsprüfung	100 °C	100 °C	100 °C

9.5.5 Sonstiges

Bezeichnung	Default	Min	Max
Zusatzsollwert DC-Spannung	100 V	-200 V	150 V
Zusatzsollwert Blindleistung	0 var	0 var	0 var
Sollwert Stromgrenze ALM	-960 A	-1000 A	-1 A
Anzahl der Lüftermodule	1	1	50
Spannungsteilungsfaktor (1000 V-Widerstand)	1,429	0	5
Anzahl Wechselrichter in Wechselrichtereinheit	1	1	4
DC-Schütze pro Wechselrichter	3	3	3
Anzahl ISO-DC-Schütz-Prüfungen pro Tag	3	0	5
Min. ISO-Widerstandswert Plausibilitätsprüfung	0	0	0
Max. ISO-Widerstandswert Plausibilitätsprüfung	11000	11000	11000
Betriebsmodus der Energiedatenberechnung	0	0	0
Betriebsmodus des Funktionsbausteins Akustiksignal	2	2	2
Betriebsmodus der Netzspannungsregelung	0	0	0
cos-phi-Sollwert	1	1	1
Min. cos-phi-Sollwert	-0,2	-0,2	-0,2
Max. cos-phi-Sollwert	0,2	0,2	0,2
Mittelspannungs-Nennspannung	20 kV	20 kV	20 kV
Wertigkeit pro Zählerimpuls	1	1	1
Remote-Aktivierung Wechselrichter 1	Ein	Aus	Ein
Remote-Aktivierung Wechselrichter 2	Ein	Aus	Ein
Remote-Aktivierung Wechselrichter 3	Ein	Aus	Ein
Remote-Aktivierung Wechselrichter 4	Ein	Aus	Ein
Remote-Schnellstart Wechselrichter 1	Aus	Aus	Ein
Remote-Schnellstart Wechselrichter 2	Aus	Aus	Ein
Remote-Schnellstart Wechselrichter 3	Aus	Aus	Ein
Remote-Schnellstart Wechselrichter 4	Aus	Aus	Ein

9.6 Schnellhalt-Funktion

Die "Schnellhalt-Funktion" der PVS Wechselrichter-Einheit dient zur schnellen Abschaltung des AC-Netzes bei Stör- und Notfällen (z. B.: bei Fehlfunktionen eines Bauteils, bei zu hohen Temperaturen, etc.).

Als Folge des Auslösens der Schnellhalt-Funktion wird der Einspeisebetrieb abgebrochen.



Gefährliche Spannungen im Schrank nach Schnellhalt-Betätigung vorhanden

Auch nach dem Betätigen der Schnellhalt-Funktion ist das System nicht spannungsfrei. Es sind weiterhin gefährliche Spannungen in den Schränken vorhanden.

Vorgehensweise und weitere Maßnahmen

1. Bei Störfällen ist der Schnellhalt-Schalter zu betätigen, der an geeigneter Stelle installiert wurde (siehe auch Kapitel Schnellhalt-Funktion (Seite 125)).
2. System außer Betrieb nehmen (siehe Kapitel Außer Betrieb nehmen des gesamten Wechselrichters (Seite 134))
3. Störung beheben
4. Schnellhalt-Taster entrasten
5. Inbetriebnahme durchführen (siehe Kapitel Wechselrichter in Betrieb nehmen (Seite 128))

Fehler-, Warn- und Systemmeldungen

10.1 Fehlermeldungen

Anzeige der Fehlermeldungen

Fehlermeldungen werden mit den folgenden Daten auf dem Touch Panel angezeigt:

- Fehlerzeitpunkt
- Fehlertext
- Fehlernummer
- Fehlerwert
- Fehlerstatus

Fehlermeldungen der Wechselrichter-Einheit

Welche Fehler der Wechselrichter-Einheit auf dem Touch Panel gemeldet werden, zeigt die folgende Tabelle.

Tabelle 10- 1 Fehlermeldungen der Wechselrichter-Einheit

Fehlernummer	Fehlerquelle	Fehlertext	Fehlerquittierung
1	Rapid Stop	Rapid Stop triggered	Manuell
21	Plausibility Check	Iso Resistor Value < Iso Resistor Value Min	Automatisch ¹⁾
22	Plausibility Check	Iso Resistor Value > Iso Resistor Value Max	Automatisch ¹⁾
23	Plausibility Check	Grounding Current < Grounding Current Min	Automatisch ¹⁾
24	Plausibility Check	Grounding Current > Grounding Current Max	Automatisch ¹⁾
31	Feedback Signal Monitoring	DC Grounding Switch feedback fault	Manuell
41	Memory Check	Memory Fault - FBMemoryCheck	Manuell
42	Memory Check	Memory Fault - FBGridMonitoring	Manuell
43	Memory Check	Memory Fault - FBAntilanding	Manuell
51	Fault Ride Through	Low Voltage Ride Through times error	Automatisch ¹⁾
53	Fault Ride Through	High Voltage Ride Through times error	Automatisch ¹⁾

¹⁾ Automatische Fehlerquittierung nach 3 Minuten.

Fehlermeldungen der Wechselrichter-Teileinheit

Welche Fehler der Wechselrichter-Teileinheit auf dem Touch Panel gemeldet werden, zeigt die folgende Tabelle.

Tabelle 10- 2 Fehlermeldungen

Fehlernummer	Fehlerquelle	Fehlertext	Fehlerquittierung
11	Grid Monitoring	Line to Neutral low voltage trip	Automatisch ¹⁾
12	Grid Monitoring	Line to Neutral high voltage trip	Automatisch ¹⁾
13	Grid Monitoring	Line to Line low voltage trip	Automatisch ¹⁾
14	Grid Monitoring	Line to Line high voltage trip	Automatisch ¹⁾
15	Grid Monitoring	Low Frequency trip	Automatisch ¹⁾
16	Grid Monitoring	High Frequency trip	Automatisch ¹⁾
17	Grid Monitoring	Line to Line low filter voltage trip	Automatisch ¹⁾
18	Grid Monitoring	Line to Line high filter voltage trip	Automatisch ¹⁾
19	Grid Monitoring	Open phase or current imbalance detected	Automatisch ¹⁾
20	Grid Monitoring	10 Minute overvoltage grid fault	Automatisch ¹⁾
21	Chopper Test	Precharge resistor chopper test fault	Automatisch ¹⁾
32	Peripheral faults	Reactor temperature fault	Automatisch ²⁾
33	Peripheral faults	Miniature circuit breaker blown	Manuell
34	Peripheral faults	DC precharge resistor overtemperature	Automatisch ¹⁾
41	Plausibility Check	DC Link Current < DC Link Current Min	Automatisch ¹⁾
42	Plausibility Check	DC Link Current > DC Link Current Max	Automatisch ¹⁾
43	Plausibility Check	DC Current Input x < DC Current InputMin	Automatisch ¹⁾
44	Plausibility Check	DC Current Input x > DC Current InputMax	Automatisch ¹⁾
45	Plausibility Check	AC Current Phase x < AC Current PhaseMin	Automatisch ¹⁾
46	Plausibility Check	AC Current Phase x > AC Current PhaseMax	Automatisch ¹⁾
47	Plausibility Check	Supply Air Temp < Supply Air Temp Min	Automatisch ¹⁾
48	Plausibility Check	Supply Air Temp > Supply Air Temp Max	Automatisch ¹⁾
49	Plausibility Check	DC Input Currents > DC Link Current	Automatisch ¹⁾
50	Plausibility Check	DC Link Current > DC Input Currents	Automatisch ¹⁾
51	Plausibility Check	DC Voltage Input x < DC Voltage InputMin	Automatisch ¹⁾
52	Plausibility Check	DC Voltage Input x > DC Voltage InputMax	Automatisch ¹⁾
61	Feedback Monitoring	AC Contactor feedback fault	Manuell
62	Feedback Monitoring	DC precharge resistor contactor 1	Manuell
63	Feedback Monitoring	DC precharge resistor contactor 2	Manuell
64	Feedback Monitoring	DC precharge resistor contactor 3	Manuell
65	Feedback Monitoring	Enable Pulse Feedback Fault	Automatisch ¹⁾
71	Sinamics Monitoring	Sinamics power stack fault	Automatisch ¹⁾
72	Sinamics Monitoring	Sinamics control unit fault	Automatisch ¹⁾

¹⁾ Automatische Fehlerquittierung nach 3 Minuten.

²⁾ Automatische Fehlerquittierung nach 15 Minuten.

10.2 Fehlerbehebung

Fehlermeldungen für die Wechselrichter-Einheit

In diesem Abschnitt finden Sie alle Fehlermeldungen für die Wechselrichter-Einheit und deren Beschreibung, mögliche Ursachen und mögliche Abhilfemaßnahmen. Diese Daten werden für jede Fehlermeldung einzeln in tabellarischer Form bereitgestellt:

Fehlernummer 1 – RapidStop – Rapid Stop triggered	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst eine Anforderung für den Schnellhalt des Wechselrichters.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Drahtbruch des Schnell-Halt Signals • Schnellhalt-Schalter wurde gedrückt
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie, falls ein Drahtbruch vorliegt, die gebrochene Leitung und quittieren Sie den Fehler. • Nach Klärung des Grundes für das Drücken des Schnellhalt-Schalters diesen wieder herausnehmen und Fehler am Wechselrichter manuell quittieren.

Fehlernummer 21 – Plausibility Check – Iso Resistor Value < Iso Resistor Value Min	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen negativen Widerstand des Isolationsmessgeräts.
Mögliche Ursachen	Falscher Anschluss des Isolationsmessgerätes
Maßnahmen	Überprüfen Sie die Verdrahtung des Isolationsmessgeräts.

Fehlernummer 22 – Plausibility Check – Iso Resistor Value > Iso Resistor Value Max	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen zu hohen Widerstand des Isolationsmessgeräts.
Mögliche Ursachen	Falscher Anschluss des Isolationsmessgerätes
Maßnahmen	Überprüfen Sie die Verdrahtung des Isolationsmessgeräts.

Fehlernummer 23 – Plausibility Check – Grounding Current < Grounding Current Min	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen zu niedrigen Erdungsstrom.
Mögliche Ursachen	Falscher Anschluss des Strom-Messwandlers für die Messung des Erdungsstroms
Maßnahmen	Überprüfen Sie die Verdrahtung des Strom-Messwandlers für die Messung des Erdungsstroms.

Fehlernummer 24 – Plausibility Check – Grounding Current > Grounding Curret Max	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen zu hohen Erdungsstrom.
Mögliche Ursachen	Falscher Anschluss des Strom-Messwandlers für die Messung des Erdungsstroms
Maßnahmen	Überprüfen Sie die Verdrahtung des Strom-Messwandlers für die Messung des Erdungsstroms.

Fehlernummer 31 – Feedback Signal Monitoring – DC Grounding Switch feedback fault	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen Rückmeldungsfehler des DC Erdungsschützes.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Kontakte des Schützes sind verklebt • Die Spule des Schützes ist defekt • Drahtbruch der Leitung für das Rückmeldesignal des Schützes
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie das Schütz auf einen Defekt. • Überprüfen Sie die Verdrahtung des Rückmeldesignals des Schützes.

Fehlernummer 41 – Memory Check - Memory Fault - FBMemoryCheck	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen internen Speicherfehler der Control Unit im Baustein FBMemoryCheck.
Mögliche Ursachen	Interner Fehler
Maßnahmen	Kontaktieren Sie den Siemens Service.

Fehlernummer 42 – Memory Check - Memory Fault - FBGrid Monitoring	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen internen Speicherfehler der Control Unit im Baustein FBGridMonitoring.
Mögliche Ursachen	Interne Fehler
Maßnahmen	Kontaktieren Sie den Siemens Service.

Fehlernummer 43 – Memory Check - Memory Fault - FBAntislanding	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen internen Speicherfehler der Control Unit im Baustein FBAnti Islanding.
Mögliche Ursachen	Interne Fehler
Maßnahmen	Kontaktieren Sie den Siemens Service.

Fehlernummer 51 – Fault Ride Through - Low Voltage Ride Through times error	
Beschreibung	Die Control Unit hat erkannt, dass die Zeiten der LVRT-Konfiguration falsch eingestellt wurden. (Zeit x ist kleiner als Zeit x-1)
Mögliche Ursachen	Falsche Einstellung mindestens eines Zeitpunkts der LVRT-Konfiguration
Maßnahmen	Änderung der Zeitpunktparametrierung der LVRT-Konfiguration

Fehlernummer 53 – Fault Ride Through - High Voltage Ride Through times error	
Beschreibung	Die Control Unit hat erkannt, dass die Zeiten der HVRT-Konfiguration falsch eingestellt wurden. (Zeit x ist kleiner als Zeit x-1)
Mögliche Ursachen	Falsche Einstellung mindestens eines Zeitpunkts der HVRT-Konfiguration
Maßnahmen	Änderung der Zeitpunktparametrierung der HVRT-Konfiguration

Fehlermeldungen für die Wechselrichter-Teileinheit

In diesem Abschnitt finden Sie alle Fehlermeldungen für die Wechselrichter-Teileinheit und deren Beschreibung, mögliche Ursachen und mögliche Abhilfemaßnahmen. Diese Daten werden für jede Fehlermeldung einzeln in tabellarischer Form bereitgestellt:

Fehlernummer 11 - Grid Monitoring - Line to Neutral low voltage trip	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst eine zu niedrige Leiter-Neutralleiter-Spannung (P2N) am AC Ausgang des Wechselrichters.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Netzausfall auf mindestens einer der Netzphasen • Netzunterspannung auf mindestens einer der Netzphasen • Leistungsschalter am AC-Ausgang des Wechselrichters hat ausgelöst • Neutralleiter des Sentron PAC4200 fehlt • Falsche Parametereinstellungen
Maßnahmen	Verfahren Sie je nach Fehlerursache: <ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie die Leistungsschalter nach Klärung der Fehlerursache wieder zu. • Schließen Sie den Neutralleiter des Sentron PAC3200 an. • Passen Sie gegebenenfalls die Parametereinstellungen an.

Fehlernummer 12 - Grid Monitoring - Line to Neutral high voltage trip	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst eine zu hohe Leiter-Neutralleiter-Spannung (P2N) am AC Ausgang des Wechselrichters.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Netzüberspannung auf mindestens einer der Netzphasen • Falsche Parametereinstellungen
Maßnahmen	Passen Sie gegebenenfalls die Parametereinstellungen an.

Fehlernummer 13 - Grid Monitoring - Line to Line low voltage trip	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst eine zu niedrige Leiter-Leiter-Spannung (P2P) am AC Ausgang des Wechselrichters.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Netzausfall auf mindestens einer der Netzphasen • Netzunterspannung auf mindestens einer der Netzphasen • Leistungsschalter am AC-Ausgang des Wechselrichters hat ausgelöst • Falsche Parametereinstellungen
Maßnahmen	Verfahren Sie je nach Fehlerursache <ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie die Leistungsschalter nach Klärung der Fehlerursache wieder zu. • Passen Sie gegebenenfalls die Parametereinstellungen an.

Fehlernummer 14 - Grid Monitoring - Line to Line high voltage trip	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst eine zu hohe Leiter-Leiter-Spannung am AC Ausgang des Wechselrichters.
Mögliche Ursachen	Netzüberspannung auf mindestens einer der Netzphasen
Maßnahmen	Passen Sie gegebenenfalls die Parametereinstellungen an.

Fehlernummer 15 - Grid Monitoring – Low Frequency trip	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst eine zu niedrige Netzfrequenz am AC-Ausgang des Wechselrichters.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Netzfehler des EVUs • Leistungsschalter am AC-Ausgang des Wechselrichters hat ausgelöst • Falsche Parametereinstellungen
Maßnahmen	Verfahren Sie je nach Fehlerursache <ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie die Leistungsschalter nach Klärung der Fehlerursache wieder zu. • Passen Sie gegebenenfalls die Parametereinstellungen an.

Fehlernummer 16 - Grid Monitoring - High Frequency trip	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst eine zu hohe Netzfrequenz am AC-Ausgang des Wechselrichters.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Netzfehler des EVUs • Falsche Parametereinstellungen
Maßnahmen	Passen Sie gegebenenfalls die Parametereinstellungen an.

Fehlernummer 17 - Grid Monitoring - Line to Line low filter voltage trip	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst eine zu niedrige Leiter-Leiter-Spannung am AC-Ausgangsfilter des Wechselrichters.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Netzausfall auf mindestens einer der Netzphasen • Netzunterspannung auf mindestens einer der Netzphasen • Leistungsschalter am AC-Ausgang des Wechselrichters hat ausgelöst • Falsche Parametereinstellungen
Maßnahmen	Verfahren Sie je nach Fehlerursache <ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie die Leistungsschalter nach Klärung der Fehlerursache wieder zu. • Passen Sie gegebenenfalls die Parametereinstellungen an.

Fehlernummer 18 - Grid Monitoring - Line to Line high filter voltage trip	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst eine zu hohe Leiter-Leiter-Spannung am AC-Ausgangsfilter des Wechselrichters.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Netzüberspannung auf mindestens einer der Netzphasen • Falsche Parametereinstellungen
Maßnahmen	Passen Sie gegebenenfalls die Parametereinstellungen an.

Fehlernummer 19 - Grid Monitoring – Open phase condition detected	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen einphasigen Netzausfall am AC-Ausgang des Wechselrichters.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Netzfehler des EVUs • Leistungsschalter am AC-Ausgang des Wechselrichters hat ausgelöst
Maßnahmen	Schalten Sie die Leistungsschalter nach Klärung der Fehlerursache wieder zu.

Fehlernummer 20 - Grid Monitoring – 10 Minute overvoltage grid fault	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen zu hohen 10 Minuten Mittelwert der AC-Spannung.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Netzfehler des EVUs • Falsche Parametereinstellungen
Maßnahmen	Passen Sie gegebenenfalls die Parametereinstellungen an.

Fehlernummer 21 - Chopper Test – Precharge resistor chopper test fault	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst eine Anforderung zur Abschaltung des Wechselrichters aufgrund eines Übertemperaturfehlers an den DC-Vorladewiderständen für die Option D61 (1000 V-Option).
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Drahtbruch des Temperaturfehlersignals • Übertemperatur am Temperatursensor
Maßnahmen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tauschen Sie, falls ein Drahtbruch vorliegt, die gebrochene Leitung und quittieren Sie den Fehler. 2. Kontaktieren Sie den Siemens Service.

Fehlernummer 32 – Peripheral Faults – Reactor Temperature Fault	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen Temperaturfehler der Drossel ($T \geq 180 \text{ }^\circ\text{C}$).
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Drahtbruch des Übertemperatur- Meldesignals • Lüfter der Drossel sind defekt • Belüftungseingang der Drossel ist verdeckt
Maßnahmen	Verfahren Sie je nach Fehlerursache <ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie, falls ein Drahtbruch vorliegt, die gebrochene Leitung und quittieren Sie den Fehler. • Tauschen Sie die Lüfter der Drossel. • Legen Sie den Belüftungseingang des Wechselrichters frei.

Fehlernummer 33 – Peripheral Faults – Miniature Circuit Breaker Blown	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst, dass mindestens ein Leistungsschutzschalter ausgelöst hat.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Drahtbruch eines Leistungsschutzschalter-Signals • Mindestens ein Leistungsschutzschalter hat ausgelöst
Maßnahmen	Verfahren Sie je nach Fehlerursache <ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie, wenn ein Drahtbruch vorliegt, die gebrochene Leitung und quittieren Sie den Fehler. • Klären Sie die Ursache des Falls eines Leistungsschutzschalters und quittieren Sie den Fehler.

Fehlernummer 34 – Peripheral Faults – DC precharge resistor overtemperature	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen Temperaturfehler der Vorladewiderstände ($T \geq 200 \text{ }^\circ\text{C}$) der Option D61 (1000 V-Option).
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Drahtbruch des Übertemperatur-Meldesignals • Übertemperatur der Vorladewiderstände bei Zuschaltung des Wechselrichters
Maßnahmen	Verfahren Sie je nach Fehlerursache: <ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie, falls ein Drahtbruch vorliegt, die gebrochene Leitung und quittieren Sie den Fehler. • Kontaktieren Sie den Siemens Service.

Fehlernummer 41 – Plausibility Check – DC Link Current < DC Link Current Min	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen zu niedrigen Zwischenkreisstrom.
Mögliche Ursachen	Kurzschluss im PV Feld
Maßnahmen	Überprüfen Sie, ob ein Kurzschluss im PV Feld vorliegt.

Fehlernummer 42 – Plausibility Check – DC Link Current > DC Link Current Max	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen zu hohen Zwischenkreisstrom.
Mögliche Ursachen	Die Photovoltaikmodule wurden falsch verschaltet
Maßnahmen	Überprüfen Sie die Konfiguration des PV-Feldes.

Fehlernummer 43 – Plausibility Check – DC Current Input x < DC Current Input Min	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen zu niedrigen DC Eingangsstrom an einem DC-Eingang.
Mögliche Ursachen	Kurzschluss im PV Feld
Maßnahmen	Überprüfen Sie, ob ein Kurzschluss im PV Feld vorliegt.

Fehlernummer 44 – Plausibility Check – DC Current Input x > DC Current Input Max	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen zu hohen DC Eingangsstrom an einem DC-Eingang.
Mögliche Ursachen	Fehlerhafte Verschaltung der Photovoltaikmodule
Maßnahmen	Überprüfen Sie die Konfiguration des PV-Feldes.

Fehlernummer 45 – Plausibility Check – AC Current Phase x < AC Current PhaseMin	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen zu niedrigen AC-Phasenstrom.
Mögliche Ursachen	Falscher Anschluss der Strommesswandler am AC-Ausgang des Wechselrichters
Maßnahmen	Überprüfen Sie die Verdrahtung der Strommesswandler.

Fehlernummer 46 – Plausibility Check – AC Current Phase x > AC Current PhaseMax	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen zu hohen AC-Phasenstrom.
Mögliche Ursachen	Kurzschluss auf der AC-Ausgangsseite des Wechselrichters oder im Versorgungsnetz
Maßnahmen	Überprüfen Sie die Konfiguration des Leistungsschalters am AC-Ausgang des Wechselrichters.

Fehlernummer 47 – Plausibility Check – Supply Air Temp < Supply Air Temp Min	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst eine zu niedrige Zulufttemperatur.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Falscher Anschluss des Temperaturfühlers für die Zulufttemperatur des Wechselrichters • Zulufttemperatur außerhalb der Toleranz
Maßnahmen	Überprüfen Sie die Verdrahtung des Temperaturfühlers zur Messung der Zulufttemperatur.

Fehlernummer 48 – Plausibility Check – Supply Air Temp > Supply Air Temp Max	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst eine zu hohe Zulufttemperatur.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Falscher Anschluss des Temperaturfühlers für die Zulufttemperatur des Wechselrichters • Zulufttemperatur außerhalb der Toleranz
Maßnahmen	Überprüfen Sie die Verdrahtung des Temperaturfühlers zur Messung der Zulufttemperatur.

Fehlernummer 49 – Plausibility Check – DC Input Currents > DC Link Current	
Beschreibung	Die Summe der Eingangsströme aller drei Eingänge ist laut Messung größer als der Zwischenkreisstrom.
Mögliche Ursachen	Messeinrichtung ist defekt
Maßnahmen	Kontaktieren Sie den Siemens Service.

Fehlernummer 50 – Plausibility Check – DC Link Current > DC Input Currents	
Beschreibung	Die Summe der Ströme aller drei Eingänge ist laut Messung kleiner als der Zwischenkreisstrom.
Mögliche Ursachen	Messeinrichtung ist defekt
Maßnahmen	Kontaktieren Sie den Siemens Service.

Fehlernummer 51 – Plausibility Check – DC Voltage Input x < DC Voltage InputMin	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst eine zu niedrige DC-Eingangsspannung an einem Eingang.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Das PV Feld ist an mindestens einem Eingang verpolt • Falscher Anschluss der Option DC Eingangsspannungsmessung
Maßnahmen	<p>Verfahren Sie je nach Fehlerursache</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie den richtigen Anschluss des PV-Feldes am Wechselrichtereingang. • Überprüfen Sie die Verdrahtung der Option DC Eingangsspannungsmessung.

Fehlernummer 52 – Plausibility Check – DC Voltage Input x > DC Voltage InputMax	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst eine zu hohe DC Eingangsspannung an einem Eingang.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Falsche PV-Feld Konfiguration • Falscher Anschluss der Option DC-Eingangsspannungsmessung
Maßnahmen	Verfahren Sie je nach Fehlerursache: <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Verschaltung der PV-Module und Strings. • Überprüfen Sie die Verdrahtung der Option DC Eingangsspannungsmessung.

Fehlernummer 61 – Feedback Monitoring – AC Contactor feedback fault	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen Rückmeldungsfehler des AC-Schützes.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Kontakte des AC-Schützes sind verklebt • Die Spule des AC-Schützes ist defekt • Drahtbruch der Leitung für das Rückmeldesignal des AC-Schützes
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie das AC-Schütz auf einen Defekt. • Überprüfen Sie die Verdrahtung des Rückmeldesignals des AC-Schützes.

Fehlernummer 62 – Feedback Monitoring – DC precharge resistor contactor 1	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen Rückmeldungsfehler des DC Vorladewiderstandschützes 1.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Kontakte des Schützes sind verklebt • Die Spule des Schützes ist defekt • Drahtbruch der Leitung für das Rückmeldesignal des Schützes
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie das Schütz auf einen Defekt. • Überprüfen Sie die Verdrahtung des Rückmeldesignals des Schützes.

Fehlernummer 63 – Feedback Monitoring – DC precharge resistor contactor 2	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen Rückmeldungsfehler des DC Vorladewiderstandschützes 2.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Kontakte des Schützes sind verklebt • Die Spule des Schützes ist defekt • Drahtbruch der Leitung für das Rückmeldesignal des Schützes
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie das Schütz auf einen Defekt. • Überprüfen Sie die Verdrahtung des Rückmeldesignals des Schützes.

Fehlernummer 64 – Feedback Monitoring – DC precharge resistor contactor 3	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen Rückmeldungsfehler des DC Vorladewiderstandschützes 3.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Kontakte des Schützes sind verklebt • Die Spule des Schützes ist defekt • Drahtbruch der Leitung für das Rückmeldesignal des Schützes
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie das Schütz auf einen Defekt. • Überprüfen Sie die Verdrahtung des Rückmeldesignals des Schützes.

Fehlernummer 65 – Feedback Monitoring – Enable Pulse Feedback Fault	
Beschreibung	Die Control Unit hat erkannt, dass die externe Freigabe des Powerblocks fehlerhaft angesteuert wurde.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Defektes Ansteuerrelais • 24 V-Spannungsversorgung fehlerhaft • Steuer- oder Signalleitungen fehlerhaft
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Ansteuerrelais überprüfen (-K107 im DC-Schrankteil) • 24 V-Spannungsversorgung überprüfen und ggf. auf 26 V nachjustieren • Steuer- oder Signalleitungen überprüfen und ggf. tauschen

Fehlernummer 71 – Sinamics Monitoring – Sinamics power stack fault	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst einen Fehler des Leistungsteils oder der Control Unit.
Mögliche Ursachen	Interner Fehler
Maßnahmen	Kontaktieren Sie den Siemens Service und geben Sie dabei den Fehlerwert an.

Fehlernummer 72 – Sinamics Monitoring – Sinamics control unit fault	
Beschreibung	Die Control Unit ist ausgefallen.
Mögliche Ursachen	---
Maßnahmen	Kontaktieren Sie den Siemens Service und geben Sie dabei den Fehlerwert an.

10.3 Warnmeldungen

Anzeige der Warnmeldungen

Warnmeldungen werden mit den folgenden Daten auf dem Touch Panel angezeigt:

- Warnungszeitpunkt
- Warnungstext
- Warnungsstatus

Warnmeldungen der Wechselrichter-Einheit

Welche Warnungen der Wechselrichter-Einheit auf dem Touch Panel gemeldet werden, zeigt die folgende Tabelle.

Tabelle 10- 3 Warnmeldungen Wechselrichter-Einheit

Warnungsnummer	Warnungsquelle	Warnungstext
1	Date and Time	Date and time are set to factory settings
11	Isolation Routine	Isolation Warning detected
12	Isolation Routine	Isolation Fault detected
21	PV Field Grounding Module	PV field grounding current too high

Warnmeldungen der Wechselrichter-Teileinheit

Welche Warnungen der Wechselrichter-Teileinheit auf dem Touch Panel gemeldet werden, zeigt die folgende Tabelle.

Tabelle 10- 4 Warnmeldungen Wechselrichter-Teileinheit

Warnungsnummer	Warnungsquelle	Warnungstext
1	Surge Protection	Change the surge protection AC side
2	Surge Protection	Change the surge protection DC side
11	Reactor Module	Reactor temperature warning
21	Symmetry Check Module	DC Input 1 symmetry check warning
22	Symmetry Check Module	DC Input 2 symmetry check warning
23	Symmetry Check Module	DC Input 3 symmetry check warning
31	DC Contactor	DC Contactor 1 feedback fault
32	DC Contactor	DC Contactor 2 feedback fault
33	DC Contactor	DC Contactor 3 feedback fault
41	Circuit Breakers	Miniature circuit breaker blown
51	Fault Ride Through	Low Voltage Ride Through active
53	Fault Ride Through	High Voltage Ride Through active

10.4 Behebung der Warnungen

Warnmeldungen für die Wechselrichter-Einheit

In diesem Abschnitt finden Sie alle Warnmeldungen der Wechselrichter-Einheit und deren Beschreibung, mögliche Ursachen und mögliche Abhilfemaßnahmen. Diese Daten werden für jede Warnmeldung einzeln in tabellarischer Form bereitgestellt:

Warnungsnummer 11 - Isolation Routine - Isolation Warning detected	
Beschreibung	Die Isolation der PV-Module gegenüber Erde ist geringer als der 1. Grenzwert.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Feuchtigkeit • Fehler im PV-Feld
Maßnahmen	Beobachten Sie, ob die Warnung auch bei trockenem Wetter besteht. Wenn dies der Fall ist, gehen Sie wie folgt vor: <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das PV-Feld. • Kontaktieren Sie den Siemens Service.

Warnungsnummer 12 - Isolation Routine - Isolation Fault detected	
Beschreibung	Die Isolation der PV-Module gegenüber Erde ist geringer als der 2. Grenzwert.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Feuchtigkeit • Fehler im PV-Feld
Maßnahmen	Beobachten Sie, ob die Warnung auch bei trockenem Wetter besteht. Wenn dies der Fall ist, gehen Sie wie folgt vor: <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das PV-Feld. • Kontaktieren Sie den Siemens Service.

Warnungsnummer 21 - PV Field Grounding Module - PV field grounding current too high	
Beschreibung	Der Ableitstrom der Module ist zu hoch.
Mögliche Ursachen	Erdschluss im PV-Feld
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie das PV-Feld auf Erdschluss. • Kontaktieren Sie den Siemens Service.

Warnmeldungen für die Wechselrichter-Teileinheit

In diesem Abschnitt finden Sie alle Warnmeldungen für die Wechselrichter-Teileinheit und deren Beschreibung, mögliche Ursachen und mögliche Abhilfemaßnahmen. Diese Daten werden für jede Warnmeldung einzeln in tabellarischer Form bereitgestellt:

Warnungsnummer 1 - Surge Protection - Change the surge protection AC side	
Beschreibung	Der drehstromseitige Überspannungsschutz hat ausgelöst.
Mögliche Ursachen	Überspannung am AC-Ausgang des Wechselrichters
Maßnahmen	Kontaktieren Sie den Siemens Service.

Warnungsnummer 2 - Surge Protection - Change the surge protection DC side	
Beschreibung	Der gleichstromseitige Überspannungsschutz hat ausgelöst.
Mögliche Ursachen	Überspannung am DC-Ausgang des Wechselrichters
Maßnahmen	Kontaktieren Sie den Siemens Service.

Warnungsnummer 11 - Reactor Module - Reactor temperature warning	
Beschreibung	Die Drosseltemperatur ist überschreitet den Wert, der für den aktuellen Betriebszustand zu erwarten ist.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Ausfall des Lüfters • Drossel ist defekt
Maßnahmen	Kontaktieren Sie den Siemens Service.

Warnungsnummer 21 / 22 / 23 - Symmetry Check Module - DC Input 1 / 2 / 3 symmetry check warning	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst eine Unsymmetrie im DC Eingangstrom an einem DC-Eingang.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • PV Feld ist beschädigt • Sensor zur Stromeingangsmessung ist defekt
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie das PV Feld. • Kontaktieren Sie den Siemens Service.

Warnungsnummer 31 / 32 / 33- DC Contactor - DC Contactor 1 / 2 / 3 feedback fault	
Beschreibung	Das DC-Schütz liefert keine Rückmeldung.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • DC-Schütz der Wechselrichter-Teileinheit 1, 2 oder 3 ist defekt • Kabelbruch
Maßnahmen	<p>Überprüfen Sie das DC-Schütz auf mögliche Fehler. Mögliche Fehler sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spule ist defekt • Kontakte sind abgenutzt • Drahtbruch

Warnungsnummer 41 - Circuit Breakers - Miniature circuit breaker blown	
Beschreibung	Die Control Unit erfasst, dass mindestens ein Leistungsschutzschalter ausgelöst hat.
Mögliche Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> • Kurzschluss in der Wechselrichter-Teileinheit • Überlast in der Wechselrichter-Teileinheit
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie den Leistungsschutzschalter. Führen Sie folgende Prüfungen durch: <ul style="list-style-type: none"> – optische Überprüfung – Überprüfung der Wechselrichter-Teileinheit auf Kurzschlüsse • Kontaktieren Sie den Siemens Service.

Warnungsnummer 51 - Fault Ride Through - Low Voltage Ride Through active	
Beschreibung	Die Netzspannung der Wechselrichter-Teileinheit ist kleiner als der parametrisierte Startwert für LVRT.
Mögliche Ursachen	Netzunterspannung / Netzkurzunterbrechung
Maßnahmen	—

Warnungsnummer 53 - Fault Ride Through - High Voltage Ride Through active	
Beschreibung	Die Netzspannung der Wechselrichter-Teileinheit ist größer als der parametrisierte Startwert für HVRT.
Mögliche Ursachen	Netzüberspannung / Netzspannungsspitze
Maßnahmen	—

10.5 Eventmeldungen

Anzeige der Eventmeldungen

Eventmeldungen werden mit den folgenden Daten auf dem Touch Panel angezeigt:

- Eventzeitpunkt (Datum und Uhrzeit)
- Eventtext

Bis zu 20 Eventmeldungen können auf dem Touchpanel zurückverfolgt werden (Speicherung von 35 Eventmeldungen).

Eventmeldungen der Wechselrichter-Einheit

Welche Eventmeldungen der Wechselrichter-Einheit auf dem Touch Panel gemeldet werden, zeigt die folgende Tabelle.

Tabelle 10- 5 Eventmeldungen der Wechselrichter-Einheit

Eventnummer	Eventquelle	Eventtext
1	MPP Tracker	MPPT – MPP Tracker stopped
2	MPP Tracker	MPPT – Big Tracking started
3	MPP Tracker	MPPT – MPP reached
4	MPP Tracker	MPPT – minimum voltage limit reached
5	MPP Tracker	MPPT – maximum voltage limit reached
11	Inverter	Inverter stopped – Insufficient power
21	Fault Manager	No faults in system
22	Fault Manager	Fault detected – Automatical reset
23	Fault Manager	Fault detected – No automatical reset

Eventmeldungen der Wechselrichter-Teileinheit

Welche Eventmeldungen der Wechselrichter-Teileinheit auf dem Touch Panel gemeldet werden, zeigt die folgende Tabelle.

Tabelle 10- 6 Eventmeldungen Wechselrichter-Teileinheit

Eventnummer	Eventquelle	Eventtext
1	Mini Panel	Key switch activated
2	Mini Panel	Key switch for fast Start activated
3	Mini Panel	Key switch deactivated
11	Fault Manager	No faults in system
12	Fault Manager	Fault detected – Automatical reset
13	Fault Manager	Fault detected – No automatical reset
21	Contactors	DC Contactor 1 closed
22	Contactors	DC Contactor 1 opened
23	Contactors	DC Contactor 2 closed
24	Contactors	DC Contactor 2 opened
25	Contactors	DC Contactor 3 closed
26	Contactors	DC Contactor 3 opened
27	Contactors	DC precharge contactor 1 closed
28	Contactors	DC precharge contactor 1 opened
29	Contactors	DC precharge contactor 2 closed
30	Contactors	DC precharge contactor 2 opened
31	Contactors	DC precharge contactor 3 closed
32	Contactors	DC precharge contactor 3 opened
33	Contactors	AC contactor closed
34	Contactors	AC contactor opened
35	Contactors	DC precharge contactor Rp closed
36	Contactors	DC precharge contactor Rp opened
41	Fans	Fans grade 1 activated
42	Fans	Fans grade 1 deactivated
43	Fans	Fans grade 2 activated
44	Fans	Fans grade 2 deactivated

Eventbeschreibung für die Wechselrichter-Einheit

In diesem Abschnitt finden Sie alle Eventmeldungen für die Wechselrichter-Einheit und deren Beschreibung. Diese Daten werden für jede Eventmeldung in tabellarischer Form bereitgestellt:

Eventnummer 1 – MPP Tracker – MPPT–MPP Tracker stopped	
Übersetzung	MPPT – MPP-Tracker angehalten
Beschreibung	Das MPP-Tracking wurde verwendet.

Eventnummer 2 – MPP Tracker – MPPT–Big Tracking started	
Übersetzung	MPPT – Großer Suchlauf gestartet
Beschreibung	Das MPP-Tracking startete den großen Suchlauf, um den optimalen Maximum Power Point zu finden.

Eventnummer 3 – MPP Tracker – MPPT–MPP reached	
Übersetzung	MPPT – MPP erreicht
Beschreibung	Der optimale Arbeitspunkt der Anlage wurde erreicht.

Eventnummer 4 – MPP Tracker – MPPT–minimum voltage limit reached	
Übersetzung	MPPT – untere Spannungsgrenze erreicht
Beschreibung	Der MPP Tracker erreichte das minimale Spannungsniveau.

Eventnummer 5 – MPP Tracker – MPPT–maximum voltage limit reached	
Übersetzung	MPPT – obere Spannungsgrenze erreicht
Beschreibung	Der MPP Tracker erreichte das maximale Spannungsniveau.

Eventnummer 11 – Inverter – Inverter stopped–insufficient power	
Übersetzung	Wechselrichter angehalten – Leistung unzureichend
Beschreibung	Der Wechselrichter schaltete ab, da nicht genug Energie erzeugt wurde, um den Eigenverbrauch des Umrichters abzudecken.

Eventnummer 21 – Fault Manager – No faults in system	
Übersetzung	Keine Störungen im System
Beschreibung	Die Wechselrichtereinheit arbeitete ideal und störungsfrei.

Eventnummer 22 – Fault Manager – Fault detected–Automatical reset	
Übersetzung	Störung erkannt – Automatischer Reset
Beschreibung	Der Fault Manager erkannte einen Fehler in der Wechselrichtereinheit, der zu einer automatischen Quittierung führt.

Eventnummer 23 – Fault Manager – Fault detected–No automatical reset	
Übersetzung	Störung erkannt – Kein automatischer Reset
Beschreibung	Der Fault Manager erkannte einen Fehler in der Wechselrichtereinheit, der nicht zu einer automatischen Quittierung führt. Hier muss die Quittierung manuell erfolgen.

Eventbeschreibung für die Wechselrichter-Teileinheit

In diesem Abschnitt finden Sie alle Eventmeldungen für die Wechselrichter-Teileinheit und deren Beschreibung. Diese Daten werden für jede Eventmeldung einzeln in tabellarischer Form bereitgestellt.

Eventnummer 1 – Mini Panel – Key switch activated	
Übersetzung	Schlüsselschalter aktiviert
Beschreibung	Der Schlüsselschalter der Wechselrichtereinheit wurde aktiviert und damit das Gerät in Betrieb genommen.

Eventnummer 2 – Mini Panel – Key switch for fast Start activated	
Übersetzung	Schlüsselschalter für Schnell-Start aktiviert
Beschreibung	Der Schlüsselschalter wurde in die Position für einen Schnellstart der Wechselrichtereinheit gebracht.

Eventnummer 3 – Mini Panel – Key switch deactivated	
Übersetzung	Schlüsselschalter deaktiviert
Beschreibung	Der Schlüsselschalter der Wechselrichtereinheit wurde deaktiviert und damit das Gerät außer Betrieb genommen.

Eventnummer 11 – Fault Manager – No faults in system	
Übersetzung	Keine Störungen im System
Beschreibung	Die Wechselrichter-Teileinheit arbeitete ideal und störungsfrei.

Eventnummer 12 – Fault Manager – Fault detected--Automatical reset	
Übersetzung	Störung erkannt – Automatischer Reset
Beschreibung	Der Fault Manager erkannte einen Fehler in der Wechselrichter-Teileinheit, der zu einer automatischen Quittierung führt.

Eventnummer 13 – Fault Manager – Fault detected--No automatical reset	
Übersetzung	Störung erkannt – Kein automatischer Reset
Beschreibung	Der Fault Manager erkannte einen Fehler in der Wechselrichter-Teileinheit, der nicht zu einer automatischen Quittierung führt. Hier muss die Quittierung manuell erfolgen.

Eventnummer 21 – Contactors – DC Contactor 1 closed	
Übersetzung	DC-Schütz 1 geschlossen
Beschreibung	DC-Schütz 1 wurde geschlossen. Der erste DC-Eingang der Wechselrichter- Teileinheit wurde in Betrieb genommen.

Eventnummer 22 – Contactors – DC Contactor 1 opened	
Übersetzung	DC-Schütz 1 geöffnet
Beschreibung	DC-Schütz 1 wurde geöffnet. Der erste DC-Eingang der Wechselrichter- Teileinheit wurde außer Betrieb genommen.

Eventnummer 23 – Contactors – DC Contactor 2 closed	
Übersetzung	DC-Schütz 2 geschlossen
Beschreibung	DC-Schütz 2 wurde geschlossen. Der zweite DC-Eingang der Wechselrichter- Teileinheit wurde in Betrieb genommen.

Eventnummer 24 – Contactors – DC Contactor 2 opened	
Übersetzung	DC-Schütz 2 geöffnet
Beschreibung	DC-Schütz 2 wurde geöffnet. Der zweite DC-Eingang der Wechselrichter- Teileinheit wurde außer Betrieb genommen.

Eventnummer 25 – Contactors – DC Contactor 3 closed	
Übersetzung	DC-Schütz 3 geschlossen
Beschreibung	DC-Schütz 3 wurde geschlossen. Der dritte DC-Eingang der Wechselrichter- Teileinheit wurde in Betrieb genommen.

Eventnummer 26 – Contactors – DC Contactor 3 opened	
Übersetzung	DC-Schütz 3 geöffnet
Beschreibung	DC-Schütz 3 wurde geöffnet. Der dritte DC-Eingang der Wechselrichter- Teileinheit wurde außer Betrieb genommen.

Eventnummer 27 – Contactors – DC precharge contactor 1 closed	
Übersetzung	DC-Vorladeschütz 1 geschlossen
Beschreibung	DC-Vorladeschütz 1 wurde geschlossen.

Eventnummer 28 – Contactors – DC precharge contactor 1 opened	
Übersetzung	DC-Vorladeschütz 1 geöffnet
Beschreibung	DC-Vorladeschütz 1 wurde geöffnet.

Eventnummer 29 – Contactors – DC precharge contactor 2 closed	
Übersetzung	DC-Vorladeschütz 2 geschlossen
Beschreibung	DC Vorladeschütz 2 wurde geschlossen.

Eventnummer 30 – Contactors – DC precharge contactor 2 opened	
Übersetzung	DC-Vorladeschütz 2 geöffnet.
Beschreibung	DC-Vorladeschütz 2 wurde geöffnet.

Eventnummer 31 – Contactors – DC precharge contactor 3 closed	
Übersetzung	DC-Vorladeschütz 3 geschlossen
Beschreibung	DC-Vorladeschütz 3 wurde geschlossen.

Eventnummer 32 – Contactors – DC precharge contactor 3 opened	
Übersetzung	DC-Vorladeschütz 3 geöffnet
Beschreibung	DC-Vorladeschütz 3 wurde geöffnet.

Eventnummer 33 – Contactors – AC Contactor closed	
Übersetzung	AC-Schütz geschlossen
Beschreibung	AC-Schütz wurde geschlossen. Die Wechselrichter-Teileinheit speist Strom in das Netz ein.

Eventnummer 34 – Contactors – AC Contactor opened	
Übersetzung	AC-Schütz geöffnet
Beschreibung	AC-Schütz wurde geöffnet. Die Wechselrichter-Teileinheit speist keinen Strom in das Netz ein.

Eventnummer 35 – Contactors – DC precharge contactor Rp closed	
Übersetzung	DC-Vorladeschütz Rp geschlossen
Beschreibung	DC-Vorladeschütz Rp wurde geschlossen.

Eventnummer 36 – Contactors – DC precharge contactor Rp opened	
Übersetzung	DC-Vorladeschütz Rp geöffnet
Beschreibung	DC-Vorladeschütz Rp wurde geöffnet.

Eventnummer 41 – Fans – Fans grade 1 activated	
Übersetzung	Lüfter Stufe 1 aktiviert
Beschreibung	Lüfter Stufe 1 wurde aktiviert.

Eventnummer 42 – Fans – Fans grade 1 deactivated	
Übersetzung	Lüfter Stufe 1 deaktiviert
Beschreibung	Lüfter Stufe 1 wurde deaktiviert.

Eventnummer 43 – Fans – Fans grade 2 activated	
Übersetzung	Lüfter Stufe 2 aktiviert
Beschreibung	Lüfter Stufe 2 wurde aktiviert.

Eventnummer 44 – Fans – Fans grade 2 deactivated	
Übersetzung	Lüfter Stufe 2 deaktiviert
Beschreibung	Lüfter Stufe 2 wurde deaktiviert.

10.6 Meldungen des Bedienfelds

Die Leuchtmelder des Bedienfelds in der Schaltschranktür melden Ihnen Folgendes:

Tabelle 10- 7 Meldungen der Leuchtmelder des Bedienfelds

Bedienelement	Zustand	Beschreibung
Grüner Leuchtmelder "Betrieb"	Leuchtet nicht	1. Prüfen Sie die Netzspannung. 2. Wenden Sie sich an den Technical Support.
	Blinkt langsam; Periode 1 s	Schalten Sie den Schlüsselschalter in die Stellung "2".
	Blinkt schnell; Periode 250 ms	Keine Maßnahme notwendig. Hinweis: Wenn keine Störung ansteht und der Wechselrichter trotz ausreichender Einstrahlung nicht in den Betriebszustand "Betrieb" wechselt, prüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die DC-seitigen Sicherungen. • Prüfen Sie den Anschluss des PV-Feldes auf richtige Polung.
	Leuchtet dauernd	Keine Maßnahme notwendig.
Gelber Leuchtmelder "Störung"	Leuchtet nicht	Keine Maßnahme notwendig.
	Blinkt langsam; Periode 1 s	Es liegt eine Warnung vor. Der Wechselrichter bleibt in Betrieb, es sind jedoch Wartungsarbeiten erforderlich.
	Blinkt schnell; Periode 250 ms	Keine Maßnahme notwendig, da der Wechselrichter nach Wartezeit die anstehende Störung automatisch quittiert.
	Leuchtet dauernd	Es liegt eine Störung vor, die Sie manuell quittieren müssen.

Instandhaltung

11.1 Instandsetzung

Zur Instandsetzung werden Maßnahmen gezählt, die den Betriebszustand des Schaltschranks wieder herstellen.

Austauschbare Betriebsmittel

Folgende Betriebsmittel dürfen Sie austauschen.

- Sicherungen
- Überspannungsschutzableiter
- Lüfter für Drossel
- Lüfter für Wechselrichter

11.2 Wartung

Zur Wartung werden Maßnahmen gezählt, die den Betriebszustand des Schaltschranks bewahren.

Wartungsarbeiten

Um eine langjährige Funktionsfähigkeit des Schaltschranks sicherzustellen, müssen Sie folgende Wartungsarbeiten in den angegebenen Intervallen ausführen.

Tabelle 11- 1 Wartungskonzept

Wartungsarbeiten	Intervall
Schränkinnenraum reinigen.	Mindestens 1 x pro Jahr
Überspannungsableiter austauschen, wenn Sichtfenster auf "rot"	Sichtprüfung 1 x pro Jahr
Schränklüfter austauschen.	Alle 15 Jahre
Lüfter des Wechselrichters austauschen. (50000 Betriebsstunden Lebensdauer)	Alle 13 Jahre

Hinweis

Wartungsintervall

Die tatsächlichen Zeiträume, in denen die Wartungsarbeiten zu wiederholen sind, hängen von der Schrankumgebung und der Betriebsbedingung ab.

11.3 Schrankinnenraum reinigen

Voraussetzungen

- Der Wechselrichter wurde ordnungsgemäß außer Betrieb genommen. Siehe dazu Kapitel Außer Betrieb nehmen des gesamten Wechselrichters (Seite 134).
- Ein Messgerät zur Überprüfung der Spannungsfreiheit ist vorhanden.
- Ein Schrankschlüssel ist vorhanden.
- Reinigungspinsel und Staubsauger sind verfügbar.
- Ölfreie Druckluft bis maximal 1 bar ist verfügbar.

Schrank reinigen

1. Prüfen Sie die Spannungsfreiheit.
2. Entfernen Sie die Staubablagerungen auf den leicht zugänglichen Betriebsmitteln mit Reinigungspinsel und Staubsauger.
3. Entfernen Sie die Staubablagerungen auf den schwer zugänglichen Betriebsmitteln mit trockener Druckluft von maximal 1 bar.

Lüfter im AC-Schrank reinigen

1. Lösen Sie die vier Schrauben mit denen das Lüftermodul im Schaltschrank befestigt ist.
2. Ziehen Sie den Lüftereinsatz vorsichtig heraus.
3. Lösen Sie die Steckverbindungen.
4. Nehmen Sie den Lüftereinsatz heraus und reinigen Sie die Lüfter.
5. Setzen sie den Lüftereinsatz wieder ein und verbinden Sie die Steckkontakte.
6. Schrauben Sie den Lüftereinsatz mit den vier Schrauben im AC-Schrank fest.

Schrank schließen und wieder in Betrieb nehmen

1. Schließen Sie die Schaltschranktür.
2. Setzen Sie die Zuleitungen der DC- und AC-Eingänge wieder unter Spannung.
3. Nehmen Sie den Schaltschrank wieder in Betrieb.
Siehe dazu Kapitel Wechselrichter in Betrieb nehmen (Seite 128).

Dokumentation

Dokumentieren Sie die Ergebnisse im Wartungsprotokoll.

Wechselrichter-Teileinheiten

Gehen Sie bei weiteren Wechselrichter-Teileinheiten analog vor.

11.4 Tausch des Drossel-Lüfters

Voraussetzungen

- Der Schaltschrank wurde ordnungsgemäß außer Betrieb genommen. Siehe dazu Kapitel Außer Betrieb nehmen des gesamten Wechselrichters (Seite 134).
- Die Zuleitungen der DC- und AC-Eingänge sind spannungsfrei geschaltet.
- Ein Messgerät zur Überprüfung der Spannungsfreiheit ist vorhanden.
- Ein Schrankschlüssel ist vorhanden.

Vorgehen

1. Öffnen Sie die Schaltschranktüren.
2. Prüfen Sie die Spannungsfreiheit.
3. Demontieren Sie die Lüfterbleche und ziehen Sie die Steckverbindungen an den Lüftern ab
4. Lösen Sie die Schrauben am Lüfter und ersetzen Sie die Lüfter durch neue ersetzen.
5. Montieren Sie die Lüfterbleche mit den neuen Lüftern im Schaltschrank.
6. Schließen Sie die Schaltschranktüren.
7. Setzen Sie die Zuleitungen der DC- und AC-Eingänge wieder unter Spannung.
8. Nehmen Sie den Schaltschrank wieder in Betrieb. Siehe dazu Kapitel Wechselrichter in Betrieb nehmen (Seite 128).

11.5 Tausch des Lüfter des Wechselrichtermoduls (ALM)

Die Lebensdauer der Gerätelüfter liegt bei typisch 50.000 Stunden. Die tatsächliche Lebensdauer hängt jedoch von weiteren Einflussgrößen wie beispielsweise Umgebungstemperatur und Schrank-Schutzart ab und kann daher im Einzelfall von diesem Wert abweichen.

Die Lüfter müssen rechtzeitig ausgewechselt werden, um die Verfügbarkeit des Gerätes zu erhalten.

Voraussetzungen

- Der Schaltschrank wurde ordnungsgemäß außer Betrieb genommen. Siehe dazu Kapitel Außer Betrieb nehmen des gesamten Wechselrichters (Seite 134).
- Die Zuleitungen der DC- und AC-Eingänge sind spannungsfrei geschaltet.
- Ein Messgerät zur Überprüfung der Spannungsfreiheit ist vorhanden.
- Ein Schrankschlüssel ist vorhanden.

Vorgehensweise

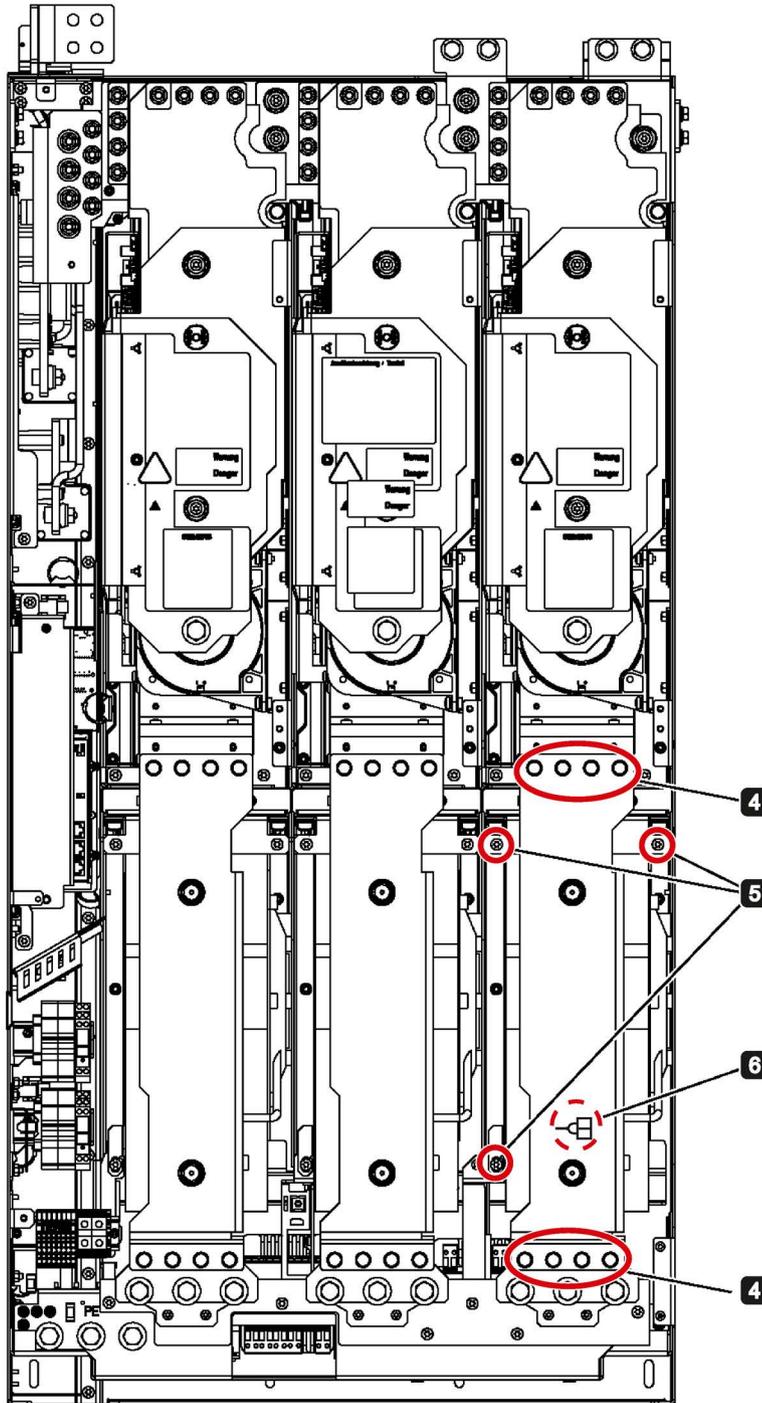


Bild 11-1 Lüfter des Wechselrichtermoduls austauschen

Ausbauschritte

1. Schaltschranktüren öffnen.
2. Spannungsfreiheit prüfen.
3. Schutzabdeckung vom Wechselrichtermodul entfernen.
4. 8 Schrauben lösen und Stromschiene entfernen
 - Die Nummerierungen der Ausbauschritte entsprechen den Ziffern im Bild.
5. Halteschrauben für den Lüfter entfernen (3 Schrauben)
6. Zuleitungen zum Lüfter lösen (1 x "L", 1 x "N")
7. Herausziehen des Lüfters

ACHTUNG

Beim Herausziehen des Lüfters ist darauf zu achten, dass keine Leitungen beschädigt werden.

Einbauschritte

1. Einbau des Lüfters in umgekehrter Reihenfolge.

ACHTUNG

- Beachten Sie unbedingt die Anzugsdrehmomente in der Tabelle "Anzugsdrehmomente für Verbindung von stromführenden Teilen".
- Stecken Sie die Steckverbindungen vorsichtig ein und prüfen Sie die Verbindung anschließend auf festen Sitz.
- Die Schraubverbindungen für die Schutzabdeckungen dürfen nur handfest angezogen werden.

2. Montieren der Schutzabdeckungen.
3. Schließen der Schaltschranktüren.

Wieder-Inbetriebnahme

1. Setzen Sie die Zuleitungen der DC- und AC-Eingänge wieder unter Spannung.
2. Nehmen Sie den Schaltschrank wieder in Betrieb. Siehe dazu Kapitel Wechselrichter in Betrieb nehmen (Seite 128).

Drehmomente für Schraubverbindungen am Wechselrichter

Tabelle 11- 2 Anzugsdrehmomente für Schraubverbindung von stromführenden Teilen

Schraube	Drehmoment
M6	6 Nm
M8	13 Nm
M10	25 Nm
M12	50 Nm

Technische Daten

12.1 Umweltbedingungen

Lagerung und Transport

Umgebungstemperatur	-25 °C ... +70 °C
Relative Luftfeuchte	0 % ... 95 %

Betrieb

Umgebungstemperatur	0 °C ... 50 °C
Relative Luftfeuchte / ohne Kondensation	0 % ... 95 %
Maximale Aufstellhöhe mit Derating	< 2000 m über NN
Maximale Aufstellhöhe ohne Derating	≤ 1000 m über NN
Zulufttemperatur / bei Nennwert der abgegebenen AC-Wirkleistung / maximal	40 °C
Klimaklasse	3K3

Kühlung

Art der Kühlung	Zwangskühlung über Lüfter
Kühlluftdurchsatz pro Wechselrichter-Teileinheit	6500 m ³ /h
Luft Eintritt	Schrankfront
Luftaustritt	Schrankoberseite

12.2 Mechanische Daten

Datum	Spezifikation	Wert
Einbaulage	senkrecht	
Art der Befestigung	Bodenaufstellung	
Abmessungen ohne Palette (B x H x T)	Pro Schaltschrank	1350 x 2100 x 730 mm
	Beide Schaltschränke zusammen (montiert)	2700 x 2100 x 730 mm
Gewicht	Gesamtsystem ¹⁾ PVS 600Serie	2085 kg
	Palette / pro Schrank	ca. 30 kg
Farbe	RAL 7035	

¹⁾ Das Gewicht bezieht sich auf das Gesamtsystem ohne Optionen.

12.3 Elektrische Daten

Eingangsdaten (DC) PVS500

	PVS500	PVS1000	PVS1500	PVS2000
MPP-Spannungsbereich	450 ... 750 V			
Maximale Eingangsspannung	820 V (1000 V optional)			
Minimale Eingangsspannung	450 V			
Nenneingangsspannung	465 VDC			
Nenneingangsleistung	513 kW	1026 kW	1539 kW	2052 kW
Maximaler Eingangsstrom	1103 A	2206 A	3309 A	4412 A
Anzahl der DC-Eingänge	3	6	9	12
Maximaler Strom pro Eingang	368 A			
Maximaler Strom der Master-Slave-Verbg.	1103 A			

Ausgangsdaten (AC) PVS500

	PVS500	PVS1000	PVS1500	PVS2000
Phasen	3			
Nennspannung	288 V			
Netzspannung ¹⁾	244,8 ... 316,8			
Nennfrequenz	50 Hz / 60 Hz			
Netzfrequenz für Einspeisebetrieb ¹⁾	47,5 ... 51,5 Hz 58,8 ... 61,2 Hz			
Nennleistung ²⁾	500 kW	1000 kW	1500 kW	2000 kW
Maximale Scheinleistung	500 kVA	1000 kVA	1500 kVA	2000 kVA
Maximaler Ausgangsstrom	1002 A	2004 A	3006 A	4008 A
Leistungsfaktor	0,8 ... 1			
Leistungsfaktor induktiv	0,8			
Leistungsfaktor kapazitiv	0,8			

1) Die angegebenen Werte beschreiben die technischen Eigenschaften des Geräts. Die lokal erforderlichen Abschaltwerte können davon abweichen.

2) Gilt unter folgenden Bedingungen: Leistungsfaktor = 1, Umgebungstemperatur ≤ 40°C, Aufstellhöhe ≤ 1000 m, Eingangsspannung = 465 V

Wirkungsgrad / Verlustleistung PVS500

	PVS500	PVS1000	PVS1500	PVS2000
Europäischer Wirkungsgrad ¹⁾	98,1 %	98,3 %	98,3 %	98,3 %
CEC-Wirkungsgrad ¹⁾	98,2 %	98,3 %	98,3 %	98,3 %
Maximaler Wirkungsgrad ¹⁾	98,4 %			
Verlustleistung im Nachtbetrieb:				
• Bei 50 Hz, ohne Schrankheizung	190 W	380 W	570 W	760 W
• Bei 50 Hz, mit Schrankheizung	440 W	880 W	1320 W	1760 W
• Bei 60 Hz, ohne Schrankheizung	350 W	700 W	1050 W	1400 W
• Bei 60 Hz, mit Schrankheizung	600 W	1200 W	1800 W	2400 W
Maximale Verlustleistung im Betrieb:				
• Bei 50 Hz, ohne Schrankheizung	2650 W	5300 W	7950 W	10600 W
• Bei 50 Hz, mit Schrankheizung	2900 W	5800 W	8700 W	11600 W
• Bei 60 Hz, ohne Schrankheizung	3500 W	7000 W	10500 W	14000 W
• Bei 60 Hz, mit Schrankheizung	3750 W	7500 W	11250 W	15000 W

¹⁾ Angaben ohne Hilfsspannungsversorgung

Eingangsdaten (DC) PVS585

	PVS585	PVS1170	PVS1755	PVS2340
MPP-Spannungsbereich	530 ... 750 V			
Maximale Eingangsspannung	820 V (1000 V optional)			
Minimale Eingangsspannung	530 V			
Nenneingangsspannung	540 VDC			
Nenneingangsleistung	598 kW	1196 kW	1794 kW	2392 kW
Maximaler Eingangsstrom	1104 A	2208 A	3312 A	4416 A
Anzahl der DC-Eingänge	3	6	9	12
Maximaler Strom pro Eingang	368 A			
Maximaler Strom der Master-Slave-Verbg.	1104 A			

Ausgangsdaten (AC) PVS585

	PVS585	PVS1170	PVS1755	PVS2340
Phasen	3			
Nennspannung	340 V			
Netzspannung ¹⁾	289 ... 374			
Nennfrequenz	50 Hz / 60 Hz			
Netzfrequenz für Einspeisebetrieb ¹⁾	47,5 ... 51,5 Hz 58,8 ... 61,2 Hz			
Nennleistung ²⁾	585 kW	1170 kW	1755 kW	2340 kW
Maximale Scheinleistung	585 kVA	1170 kVA	1755 kVA	2340 kVA
Maximaler Ausgangsstrom	995 A	1990 A	2985 A	3980 A
Leistungsfaktor	0,8 ... 1			
Leistungsfaktor induktiv	0,8			
Leistungsfaktor kapazitiv	0,8			

1) Die angegebenen Werte beschreiben die technischen Eigenschaften des Geräts. Die lokal erforderlichen Abschaltwerte können davon abweichen.

2) Gilt unter folgenden Bedingungen: Leistungsfaktor = 1, Umgebungstemperatur ≤ 40°C, Aufstellhöhe ≤ 1000 m, Eingangsspannung = 540 V

Wirkungsgrad / Verlustleistung PVS585

	PVS585	PVS1170	PVS1755	PVS2340
Europäischer Wirkungsgrad ¹⁾	98,2 %	98,4 %	98,4 %	98,4 %
CEC-Wirkungsgrad ¹⁾	98,3 %	98,3 %	98,4 %	98,4 %
Maximaler Wirkungsgrad ¹⁾	98,6 %			
Verlustleistung im Nachtbetrieb:				
• Bei 50 Hz, ohne Schrankheizung	190 W	380 W	570 W	760 W
• Bei 50 Hz, mit Schrankheizung	440 W	880 W	1320 W	1760 W
• Bei 60 Hz, ohne Schrankheizung	350 W	700 W	1050 W	1400 W
• Bei 60 Hz, mit Schrankheizung	600 W	1200 W	1800 W	2400 W
Maximale Verlustleistung im Betrieb:				
• Bei 50 Hz, ohne Schrankheizung	2650 W	5300 W	7950 W	10600 W
• Bei 50 Hz, mit Schrankheizung	2900 W	5800 W	8700 W	11600 W
• Bei 60 Hz, ohne Schrankheizung	3500 W	7000 W	10500 W	14000 W
• Bei 60 Hz, mit Schrankheizung	3750 W	7500 W	11250 W	15000 W

¹⁾ Angaben ohne Hilfsspannungsversorgung

Eingangsdaten (DC) PVS600

	PVS600	PVS1200	PVS1800	PVS2400
MPP-Spannungsbereich	570 ... 750 V			
Maximale Eingangsspannung	820 V (1000 V optional)			
Minimale Eingangsspannung	570 V			
Nenneingangsspannung	570 VDC			
Nenneingangsleistung	613 kW	1226 kW	1839 kW	2452 kW
Maximaler Eingangsstrom	1104	2208 A	3312 A	4416 A
Anzahl der DC-Eingänge	3	6	9	12
Maximaler Strom pro Eingang	368 A			
Maximaler Strom der Master-Slave-Verbg.	1104 A			

Ausgangsdaten (AC) PVS600

	PVS600	PVS1200	PVS1800	PVS2400
Phasen	3			
Nennspannung	370 V			
Netzspannung ¹⁾	314,5 ... 407			
Nennfrequenz	50 Hz / 60 Hz			
Netzfrequenz für Einspeisebetrieb ¹⁾	47,5 ... 51,5 Hz 58,8 ... 61,2 Hz			
Nennleistung ²⁾	600 kW	1200 kW	1800 kW	2400 kW
Maximale Scheinleistung	600 kVA	1200 kVA	1800 kVA	2400 kVA
Maximaler Ausgangsstrom	936 A	1872 A	2808 A	3744 A
Leistungsfaktor	0,8 ... 1			
Leistungsfaktor induktiv	0,8			
Leistungsfaktor kapazitiv	0,8			

1) Die angegebenen Werte beschreiben die technischen Eigenschaften des Geräts. Die lokal erforderlichen Abschaltwerte können davon abweichen.

2) Gilt unter folgenden Bedingungen: Leistungsfaktor = 1, Umgebungstemperatur ≤ 40°C, Aufstellhöhe ≤ 1000 m, Eingangsspannung = 570 V

Wirkungsgrad / Verlustleistung PVS600

	PVS600	PVS1200	PVS1800	PVS2400
Europäischer Wirkungsgrad ¹⁾	98,4 %	98,6 %	98,6 %	98,6 %
CEC-Wirkungsgrad ¹⁾	98,5 %	98,6 %	98,6 %	98,6 %
Maximaler Wirkungsgrad ¹⁾	98,7 %			
Verlustleistung im Nachtbetrieb:				
• Bei 50 Hz, ohne Schrankheizung	190 W	380 W	570 W	760 W
• Bei 50 Hz, mit Schrankheizung	440 W	880 W	1320 W	1760 W
• Bei 60 Hz, ohne Schrankheizung	350 W	700 W	1050 W	1400 W
• Bei 60 Hz, mit Schrankheizung	600 W	1200 W	1800 W	2400 W
Maximale Verlustleistung im Betrieb:				
• Bei 50 Hz, ohne Schrankheizung	2650 W	5300 W	7950 W	10600 W
• Bei 50 Hz, mit Schrankheizung	2900 W	5800 W	8700 W	11600 W
• Bei 60 Hz, ohne Schrankheizung	3500 W	7000 W	10500 W	14000 W
• Bei 60 Hz, mit Schrankheizung	3750 W	7500 W	11250 W	15000 W

¹⁾ Angaben ohne Hilfsspannungsversorgung

Eingangsdaten (DC) PVS630

	PVS630	PVS1260	PVS1890	PVS2520
MPP-Spannungsbereich	570 ... 750 V			
Maximale Eingangsspannung	820 V (1000 V optional)			
Minimale Eingangsspannung	570 V			
Nenneingangsspannung	600 VDC			
Nenneingangsleistung	643 kW	1286 kW	1929 kW	2572 kW
Maximaler Eingangsstrom	1104 A	2208 A	3312 A	4416 A
Anzahl der DC-Eingänge	3	6	9	12
Maximaler Strom pro Eingang	368 A			
Maximaler Strom der Master-Slave-Verbg.	1104 A			

Ausgangsdaten (AC) PVS630

	PVS630	PVS1260	PVS1890	PVS2520
Phasen	3			
Nennspannung	370 V			
Netzspannung ¹⁾	314,5 ... 407			
Nennfrequenz	50 Hz / 60 Hz			
Netzfrequenz für Einspeisebetrieb ¹⁾	47,5 ... 51,5 Hz 58,8 ... 61,2 Hz			
Nennleistung ²⁾	630 kW	1260 kW	1890 kW	2520 kW
Maximale Scheinleistung	630 kVA	1260 kVA	1890 kVA	2520 kVA
Maximaler Ausgangsstrom	985 A	1970 A	2955 A	3950 A
Leistungsfaktor	0,8 ... 1			
Leistungsfaktor induktiv	0,8			
Leistungsfaktor kapazitiv	0,8			

1) Die angegebenen Werte beschreiben die technischen Eigenschaften des Geräts. Die lokal erforderlichen Abschaltwerte können davon abweichen.

2) Gilt unter folgenden Bedingungen: Leistungsfaktor = 1, Umgebungstemperatur ≤ 40°C, Aufstellhöhe ≤ 1000 m, Eingangsspannung = 585 V

Wirkungsgrad / Verlustleistung PVS630

	PVS630	PVS1260	PVS1890	PVS2520
Europäischer Wirkungsgrad ¹⁾	98,3 %	98,5 %	98,5 %	98,5 %
CEC-Wirkungsgrad ¹⁾	98,4 %	98,5 %	98,5 %	98,5 %
Maximaler Wirkungsgrad ¹⁾	98,7 %			
Verlustleistung im Nachtbetrieb:				
• Bei 50 Hz, ohne Schrankheizung	190 W	380 W	570 W	760 W
• Bei 50 Hz, mit Schrankheizung	440 W	880 W	1320 W	1760 W
• Bei 60 Hz, ohne Schrankheizung	350 W	700 W	1050 W	1400 W
• Bei 60 Hz, mit Schrankheizung	600 W	1200 W	1800 W	2400 W
Maximale Verlustleistung im Betrieb:				
• Bei 50 Hz, ohne Schrankheizung	2650 W	5300 W	7950 W	10600 W
• Bei 50 Hz, mit Schrankheizung	2900 W	5800 W	8700 W	11600 W
• Bei 60 Hz, ohne Schrankheizung	3500 W	7000 W	10500 W	14000 W
• Bei 60 Hz, mit Schrankheizung	3750 W	7500 W	11250 W	15000 W

¹⁾ Angaben ohne Hilfsspannungsversorgung

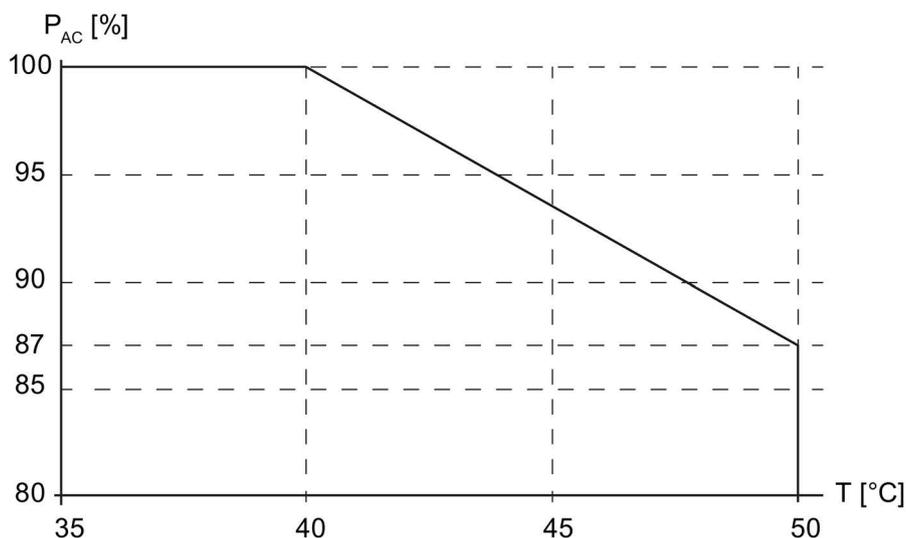
Allgemeine elektrische Daten

Leistungsbaulemente	IGBT
Galvanische Trennung AC-seitig	AC-Ausgang direkt am Mittelspannungstransformator Jede Teileinheit eines Wechselrichters muss galvanisch getrennt an den Mittelspannungstransformator angeschlossen werden.
Hilfsstromversorgung, pro Wechselrichter	400 V \pm 10 %, 50 Hz / 60 Hz; (47 ... 63 Hz) abgesichert mit 16 A pro Phase

Derating

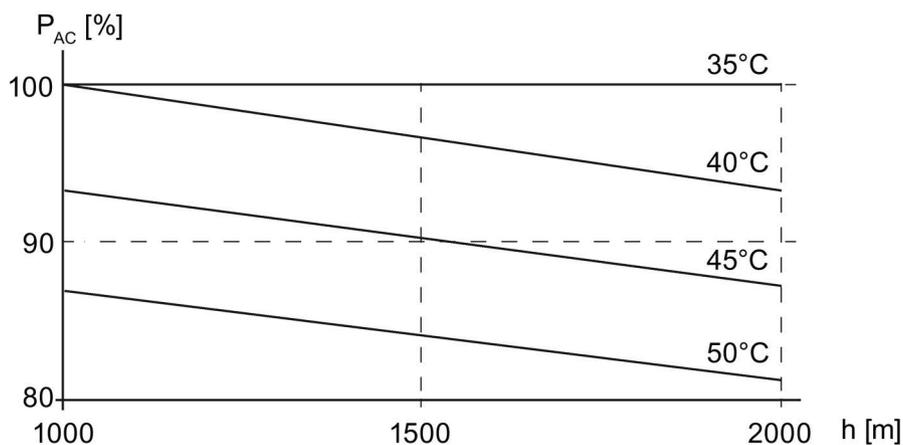
Bei Umgebungstemperaturen (= Zulufttemperatur) $T > 40^\circ\text{C}$ reduziert sich die maximal zulässige Ausgangsleistung P_{AC} [%] bei $\text{Cos}\varphi = 1$ und Aufstellungshöhe ≤ 1000 m folgendermaßen:

Derating in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur (= Zulufttemperatur) T [$^\circ\text{C}$] bei $h \leq 1000$ m



Beachten Sie bei höheren Aufstellhöhen h [m] über NN die maximal zulässige Ausgangsleistung P_{AC} [%] bei $\text{Cos}\varphi = 1$:

Derating in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur (= Zulufttemperatur) T [$^\circ\text{C}$] und Höhe h [m] über NN



Anschlüsse

Ausführung elektrischer Anschluss am DC-Eingang	Ringkabelschuh
Ausführung der Anschlussschraube am DC-Eingang	M12
Anzugsdrehmoment am DC-Eingang	70 Nm
Ausführung elektrischer Anschluss am AC-Eingang	Ringkabelschuh
Ausführung der Anschlussschraube am AC-Eingang	M12
Anzugsdrehmoment am AC-Eingang	70 Nm
Ausführung elektrischer Anschluss für Hilfsspannung	Schraubanschluss
Ausführung der Anschlussschraube für Hilfsspannung	M3
Anzugsdrehmoment für Hilfsspannung	0,6 ... 0,8 Nm
Anschließbarer Leiterquerschnitt für Hilfsspannung	2,5 ... 4 mm ²

12.4 Bedienfeld und Schnittstellen

Display	Typ	LCD-TFT
	Auflösung	480 x 272 Pixel
	Farben	256
	Eingabeeinheit	Touch Screen
Datenschnittstelle		Ethernet

12.5 Geltende Normen und Konformität

Konformität	CE
Elektrische Sicherheit	EN 50178
EMV-Störfestigkeit	EN 61000-6-2
EMV-Störaussendung	EN 61000-6-4*
Schutzart IP	IP20 gemäß EN 60529
Betriebsmittel-Schutzklasse	I

* Im Master-Slave-Betrieb muss ein Mindestabstand von 20 m zur der Grenze der jeweiligen Installation zum öffentlichen Bereich eingehalten werden um die Schutzziele der EMV-Richtlinie 2004 / 108 / EG zu erfüllen. Alternativ dazu kann die Aufstellung in Metallcontainern mit einer Dämpfungswirkung von mindestens 10 dB erfolgen.

Maßbilder

13.1 Schaltschrank

Master

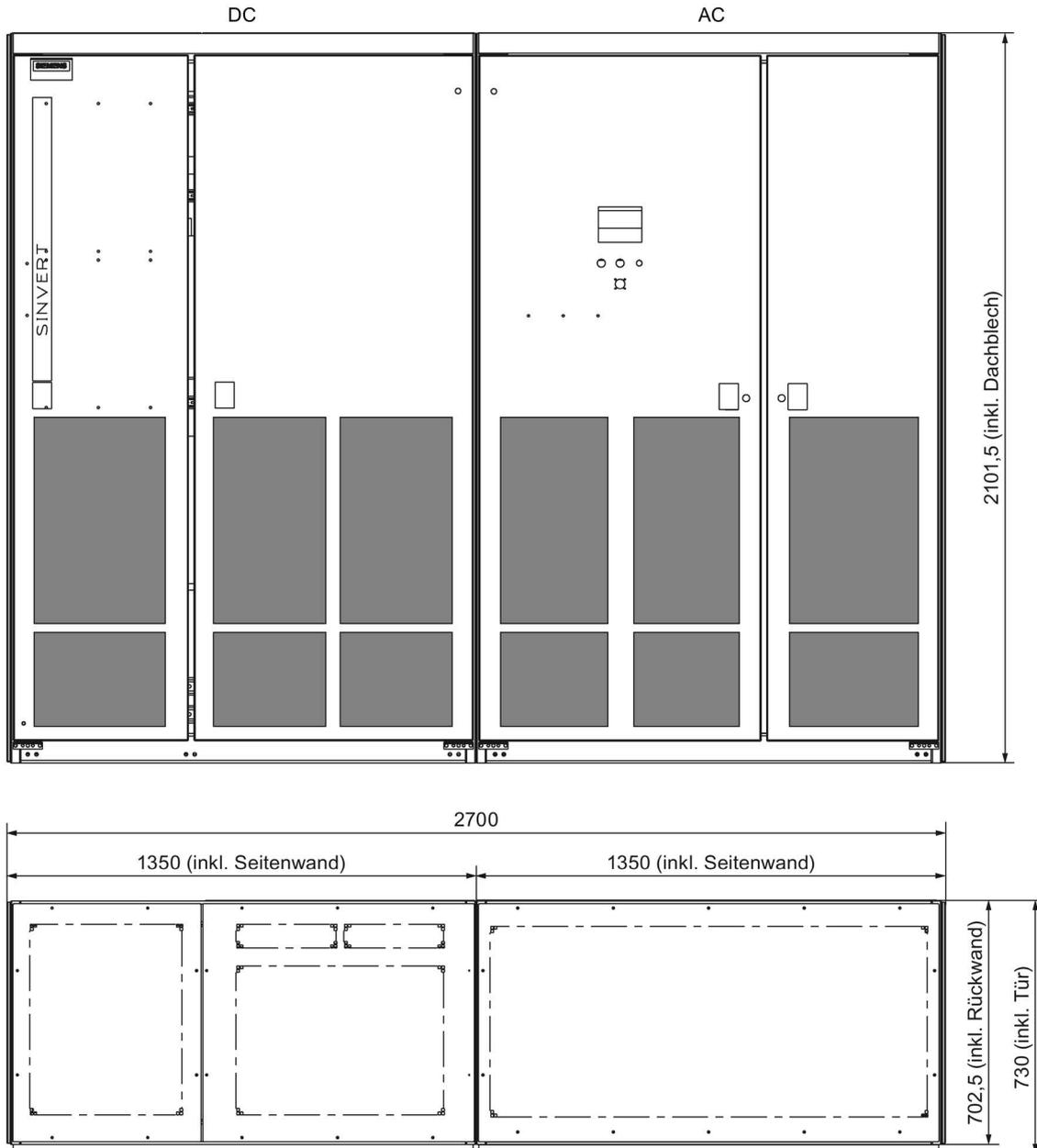


Bild 13-1 Maßbild Master

Slave

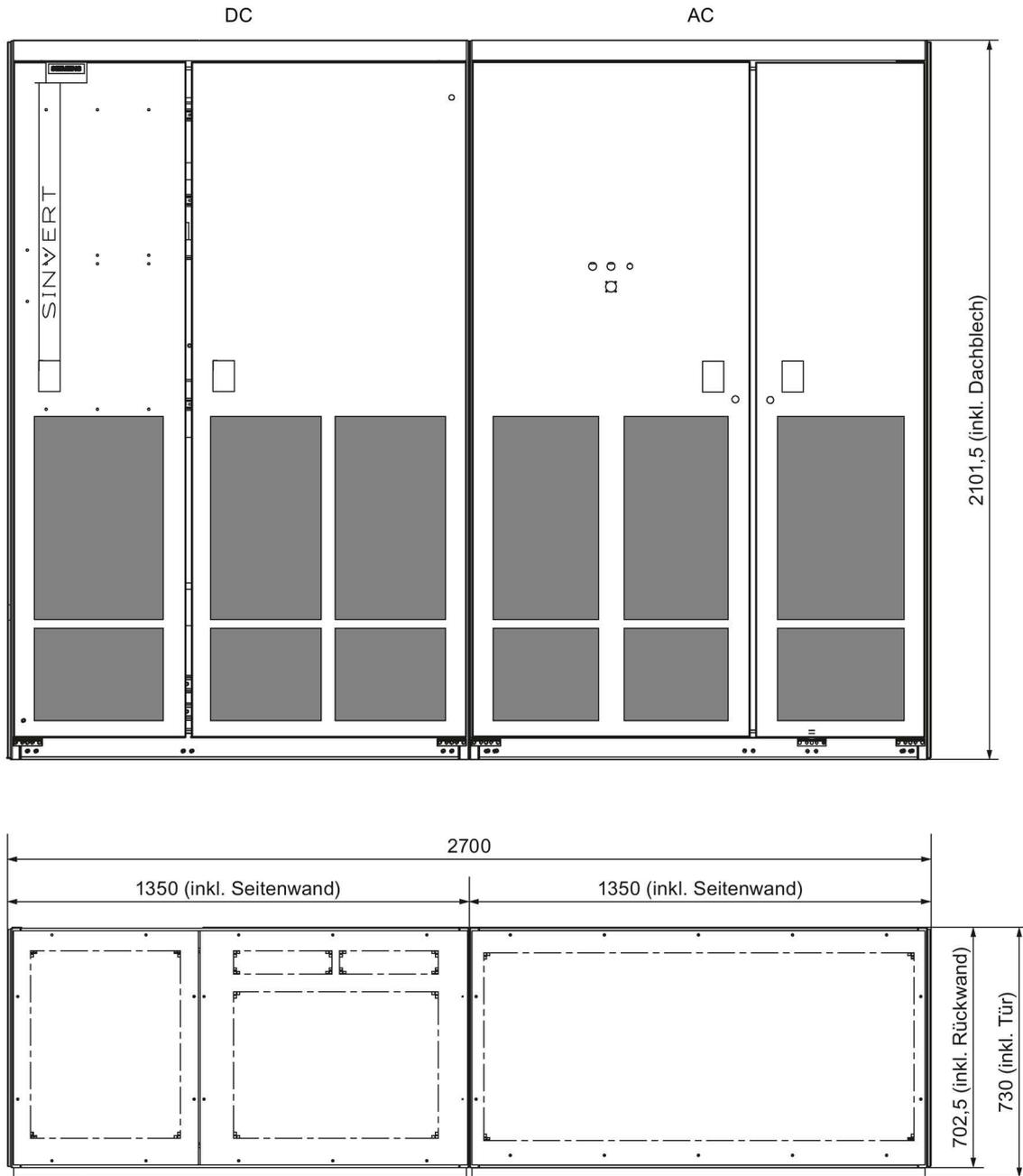


Bild 13-2 Maßbild Slave

13.2 Bodenplatte

Master

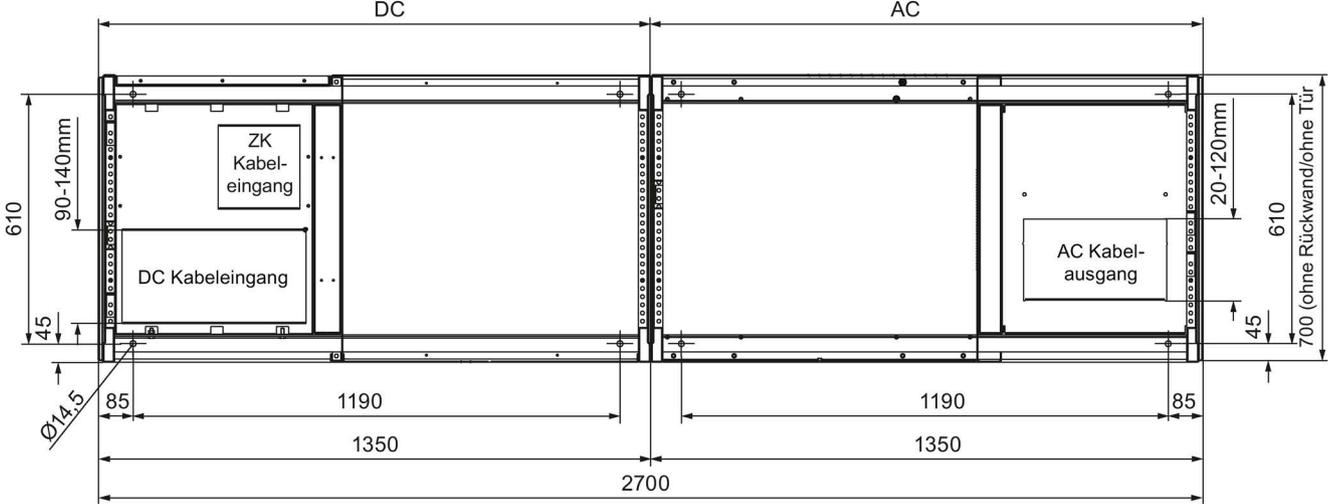


Bild 13-3 Maßbild Bodenplatte Master

Slave

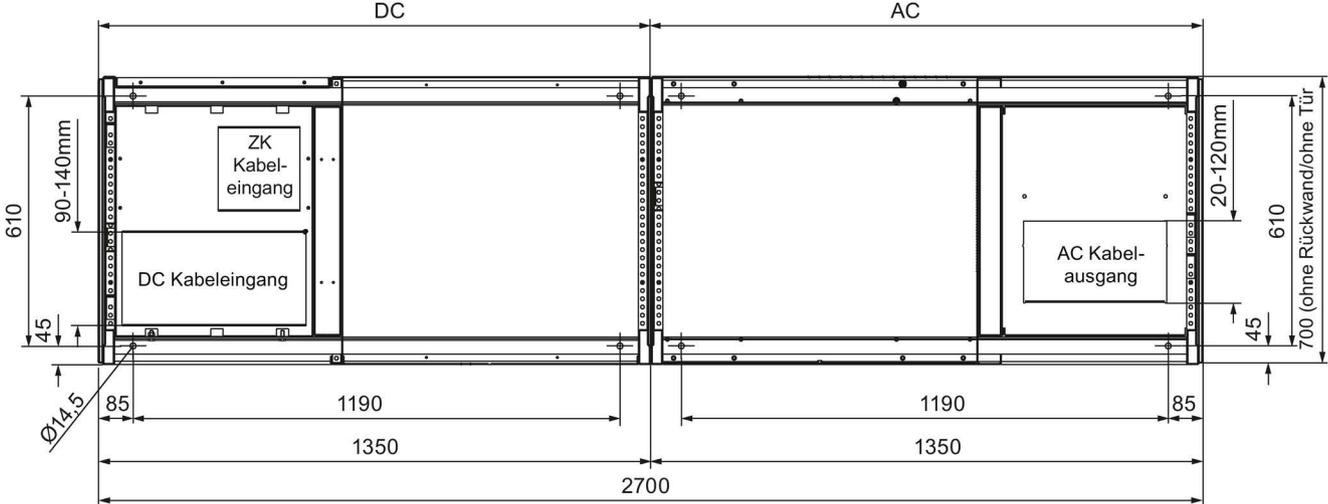


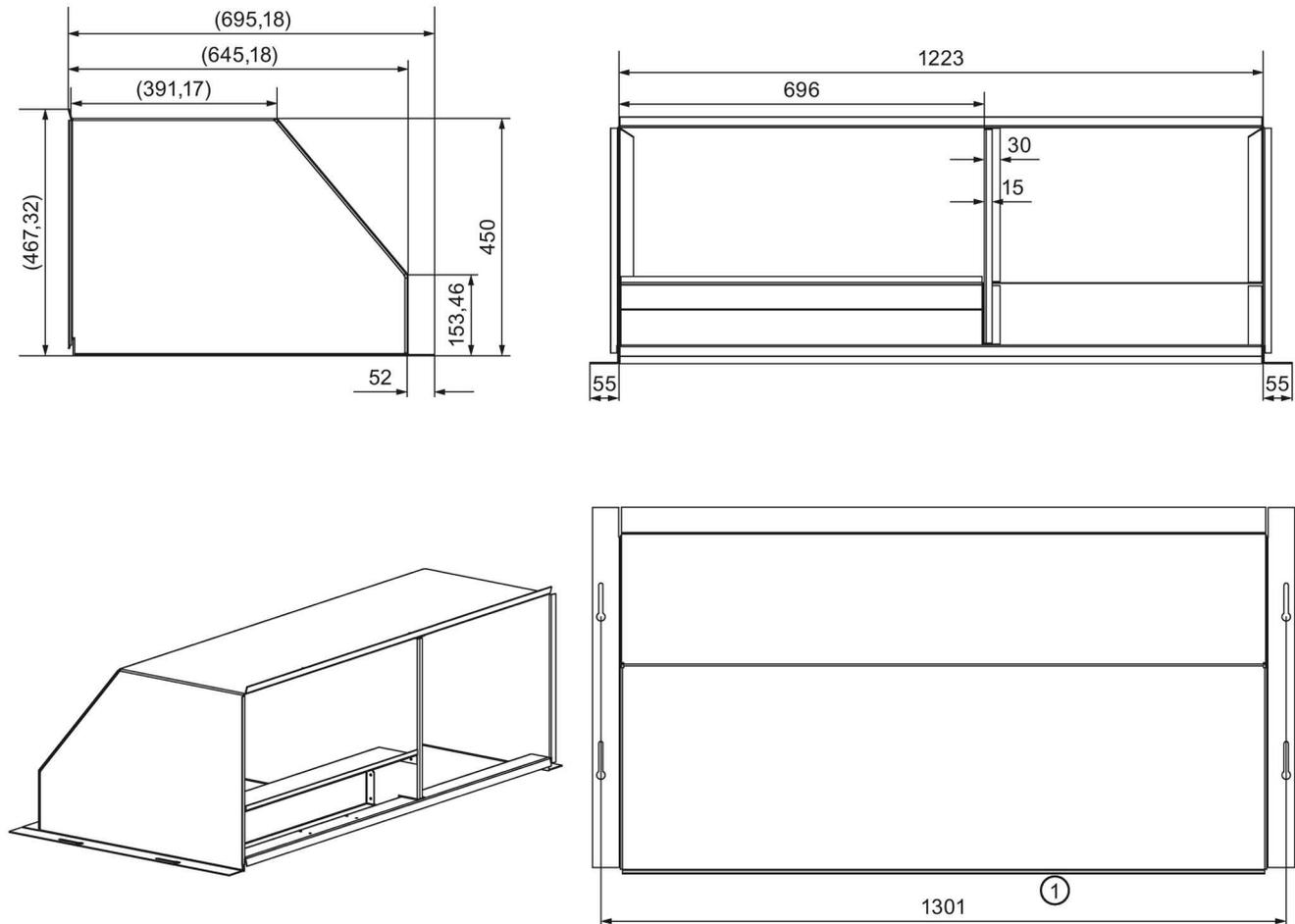
Bild 13-4 Maßbild Bodenplatte Slave

13.3 Ablufthauben (optional)

Die Ablufthauben sind als Zubehör erhältlich. Siehe dazu den Abschnitt Zubehör (Seite 208).

Die Ablufthauben für den DC-Schrank und für den AC-Schrank des Wechselrichters unterscheiden sich nur durch unterschiedliche Luftleitbleche. Grundhaube, Trennblech und Querstrebe sind bei beiden Ablufthauben gleich.

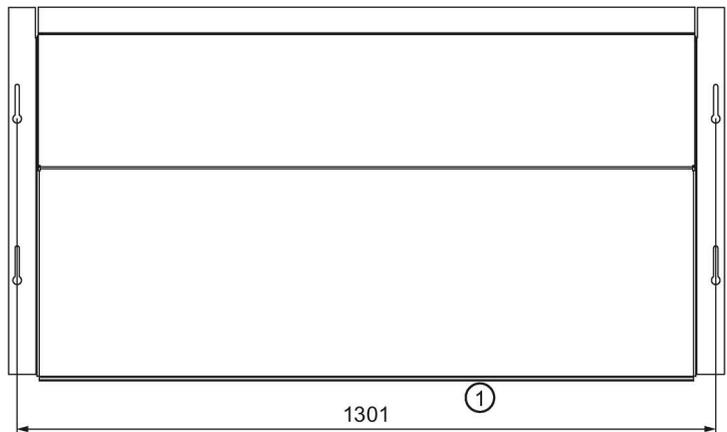
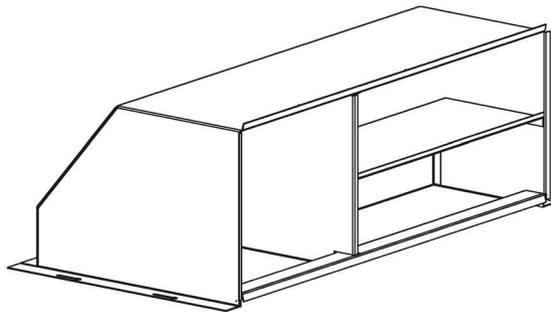
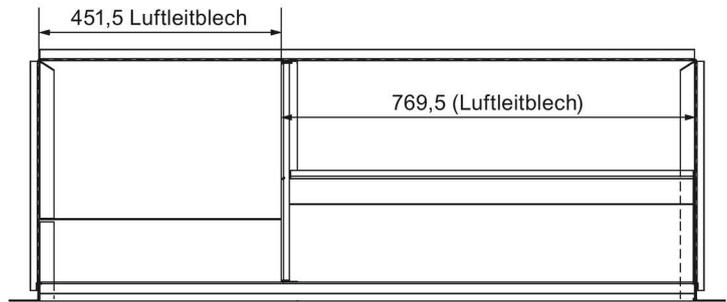
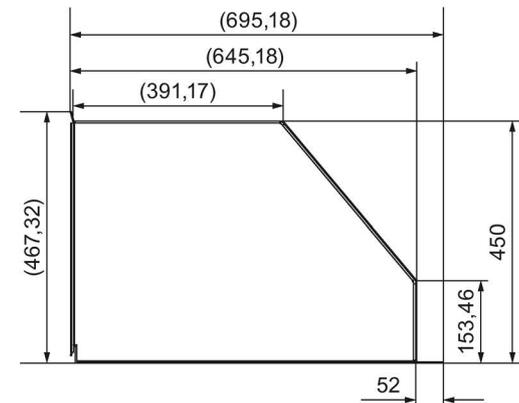
Maßbild Ablufthaube DC



① Abstand der Verschraubungspunkte

Bild 13-5 Maßbild Ablufthaube DC

Maßbild Ablufthaube AC



① Abstand der Verschraubungspunkte

Bild 13-6 Maßbild Ablufthaube AC

Bestelldaten

14.1 Wechselrichter SINVERT PVS

Wechselrichter

Baureihe	Bezeichnung	Bestellnummer (MLFB)
SINVERT PVS500 für 50 Hz Netze	SINVERT PVS500	6AG3111-1AH00-3AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS1000	6AG3111-1AH10-3AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS1500	6AG3111-1AH20-3AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS2000	6AG3111-1AH30-3AB0 ¹⁾
SINVERT PVS500 für 60 Hz Netze	SINVERT PVS500	6AG3111-2AH00-3AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS1000	6AG3111-2AH10-3AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS1500	6AG3111-2AH20-3AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS2000	6AG3111-2AH30-3AB0 ¹⁾
SINVERT PVS585 für 50 Hz Netze	SINVERT PVS585	6AG3111-1AH00-7AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS1170	6AG3111-1AH10-7AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS1755	6AG3111-1AH20-7AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS2340	6AG3111-1AH30-7AB0 ¹⁾
SINVERT PVS585 für 60 Hz Netze	SINVERT PVS585	6AG3111-2AH00-7AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS1170	6AG3111-2AH10-7AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS1755	6AG3111-2AH20-7AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS2340	6AG3111-2AH30-7AB0 ¹⁾
SINVERT PVS600 für 50 Hz Netze	SINVERT PVS600	6AG3111-1AH00-0AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS1200	6AG3111-1AH10-0AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS1800	6AG3111-1AH20-0AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS2400	6AG3111-1AH30-0AB0 ¹⁾
SINVERT PVS600 für 60 Hz Netze	SINVERT PVS600	6AG3111-2AH00-0AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS1200	6AG3111-2AH10-0AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS1800	6AG3111-2AH20-0AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS2400	6AG3111-2AH30-0AB0 ¹⁾

Baureihe	Bezeichnung	Bestellnummer (MLFB)
SINVERT PVS630 für 50 Hz Netze	SINVERT PVS630	6AG3111-1AH00-8AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS1260	6AG3111-1AH10-8AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS1890	6AG3111-1AH20-8AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS2520	6AG3111-1AH30-8AB0 ¹⁾
SINVERT PVS630 für 60 Hz Netze	SINVERT PVS630	6AG3111-2AH00-8AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS1260	6AG3111-2AH10-8AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS1890	6AG3111-2AH20-8AB0 ¹⁾
	SINVERT PVS2520	6AG3111-2AH30-8AB0 ¹⁾

¹⁾ Bestellnummer des Grundgeräts ohne zusätzliche Wechselrichteroptionen.

Die erhältlichen Wechselrichteroptionen sind im folgenden Kapitel beschrieben:
Wechselrichteroptionen (Seite 28)

Bestellhinweise

Der Wechselrichter SINVERT PVS kann mit zusätzlichen Optionen bestellt werden. Hierzu muss in der Bestellung neben der Bestellnummer des Grundgerätes die Bestellnummer der Option nachfolgend derselben Bestellung hinzugefügt werden. Die Optionen werden bereits eingebaut im Grundgerät geliefert und können nur in Verbindung mit dem Grundgerät bestellt werden. Eine nachträgliche Bestellung von Optionen ist nicht möglich.

14.2 Optionen

Wechselrichteroptionen

Option 600Serie	Für Wechselrichter	Bestellnummer (MLFB)
1000 V-Option	PVS500/585/600/630	6AG3911-3GA00-0AH0
	PVS1000/1170/1200/1260	6AG3911-3GA10-0AH0
	PVS1500/1755/1800/1890	6AG3911-3GA20-0AH0
	PVS2000/2340/2400/2520	6AG3911-3GA30-0AH0
PV-Feld-Erdung Pluspol	PVS500/585/600/630	6AG3911-3FA00-0AH0
	PVS1000/1170/1200/1260	6AG3911-3FA10-0AH0
	PVS1500/1755/1800/1890	6AG3911-3FA20-0AH0
	PVS2000/2340/2400/2520	6AG3911-3FA30-0AH0
PV-Feld-Erdung Minuspol	PVS500/585/600/630	6AG3911-3FB00-0AH0
	PVS1000/1170/1200/1260	6AG3911-3FB10-0AH0
	PVS1500/1755/1800/1890	6AG3911-3FB20-0AH0
	PVS2000/2340/2400/2520	6AG3911-3FB30-0AH0
Schrankheizung	PVS500/585/600/630	6AG3911-3HA00-1AH0
	PVS1000/1170/1200/1260	6AG3911-3HA10-1AH0
	PVS1500/1755/1800/1890	6AG3911-3HA20-1AH0
	PVS2000/2340/2400/2520	6AG3911-3HA30-1AH0
Symmetrieüberwachung	PVS500/585/600/630	6AG3911-3EA00-0AH0
	PVS1000/1170/1200/1260	6AG3911-3EA10-0AH0
	PVS1500/1755/1800/1890	6AG3911-3EA20-0AH0
	PVS2000/2340/2400/2520	6AG3911-3EA30-0AH0

Bestellhinweise

Der Wechselrichter SINVERT PVS kann mit zusätzlichen Optionen bestellt werden. Hierzu muss in der Bestellung neben der Bestellnummer des Grundgerätes die Bestellnummer der Option nachfolgend derselben Bestellung hinzugefügt werden. Die Optionen werden bereits eingebaut im Grundgerät geliefert und können nur in Verbindung mit dem Grundgerät bestellt werden. Eine nachträgliche Bestellung von Optionen ist nicht möglich.

Beispiel für eine Bestellung mit zwei Optionen:

Bestellumfang: Grundgerät PVS1000 mit 50 Hz einschließlich 1000 V-Option und PV-Feld-Erdung Pluspol:

1. Position : 6AG3111-1AH10-3AB0 (Grundgerät PVS1000 600Serie IEC 50 Hz M1S)
2. Position : 6AG3911-3GA10-0AH0 (1000 V-Option 600Serie M1S)
3. Position : 6AG3911-3FA10-0AH0 (PV-Feld Erdung Pluspol M1S)

14.3 Zubehör

Ablufthaube

Informationen über das erhältliche Zubehör finden Sie im aktuellen Katalog, die Sie von Ihrem Vertriebspartner erhalten.

Menge	Beschreibung	Bezugsquelle
1	Ablufthauben für DC- und AC-Schrank , inklusive <ul style="list-style-type: none"> • 8 x Schraube M5x16 • 8 x Kontaktscheibe 5 mm • Moosgummi 736 mm 	Fa. Siemens AG (Bestellnummer: 6AG3911- 3CA20-1AY0)

NH-Sicherungsaufsteckgriff

Menge	Beschreibung	Bezugsquelle
1	NH-Sicherungsaufsteckgriff für NH-Sicherungen oder Trennmesser mit Griffaschenabstand 120 mm, 1500V, Größe 3L	z. B. Fa. Efen (Bestell-Nr.: 36018.0010)

Technische Unterstützung

Technischer Support für SINVERT Produkte

- Ansprechpartner, Informationsmaterialien und Downloads für SINVERT Produkte:
SINVERT Produktseite (<http://www.siemens.de/sinvert>)
Hier finden Sie z. B.:
 - Kataloge
 - Broschüren
- Dokumentation über SINVERT Produkte:
SINVERT Support (<http://www.siemens.de/sinvert-support>)
Hier finden Sie z. B.:
 - Handbücher und Betriebsanleitungen
 - Aktuelle Produkt-Informationen, FAQs, Downloads
 - Kennlinien und Zertifikate

Technical Assistance für SINVERT Produkte

Bei technischen Fragen wenden Sie sich an:

- Tel.: +49 (911) 895-5900
Montag bis Freitag, 08:00 – 17:00 h MEZ
- Fax: +49 (911) 895-5907
- E-Mail: Technical Assistance (<mailto:technical-assistance@siemens.com>)

Übersicht Master Slave Verkabelung

Übersicht Master-Slave-Verkabelung

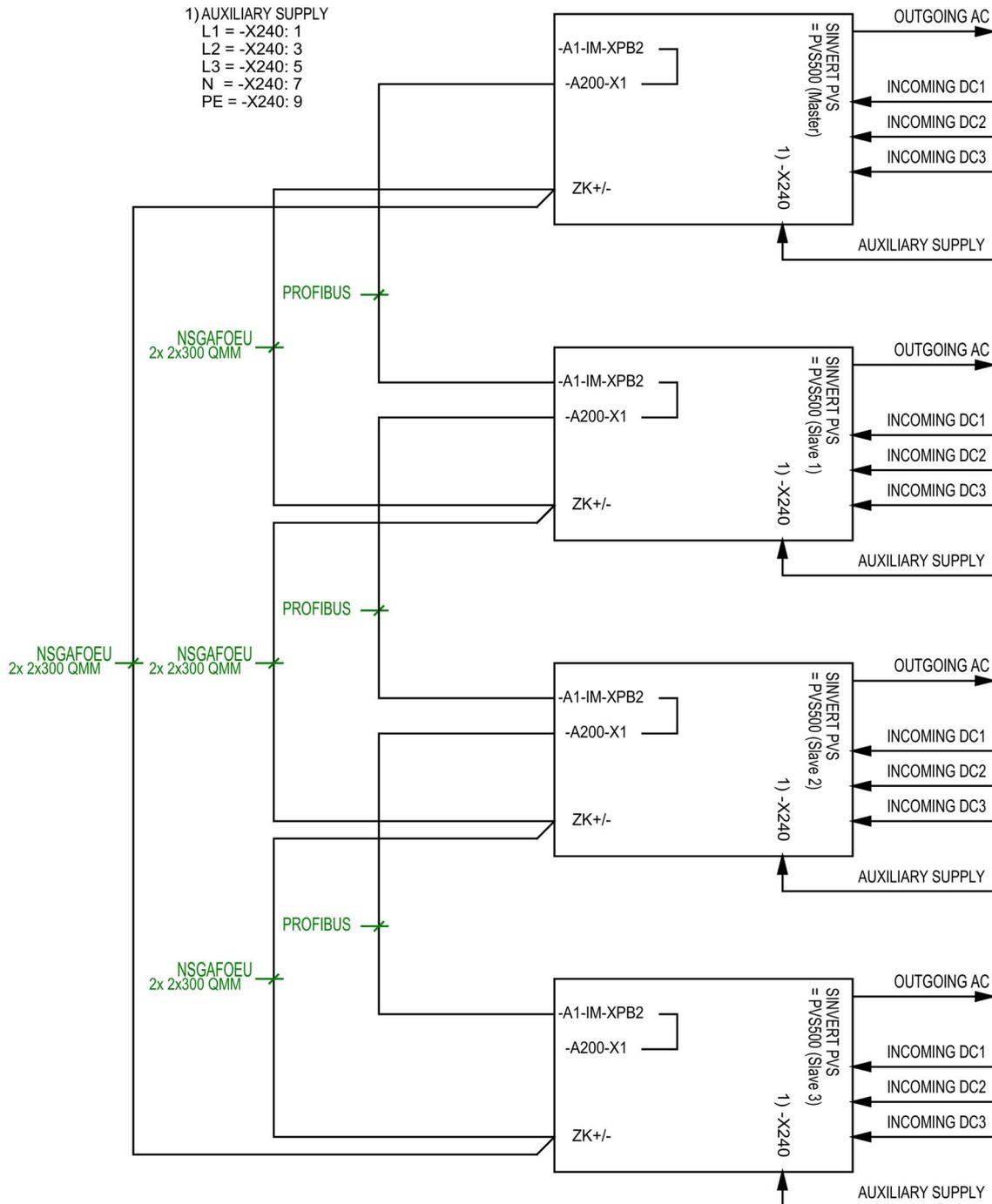


Bild B-1 Übersicht Master-Slave-Verkabelung

Index

A

Ablufthauben
 Bestelldaten, 208
 Maßbilder, 202
Allgemeine Sicherheitshinweise, 11
Anlieferung, 83
Arbeitsschutz, 13
Aufstellungsstandort, 96
Auslöseverzögerungszeit, 74, 76

B

Bedienelemente, 139, 140
Bedienfeld
 Meldungen, 178
 Technische Daten, 198
Bedienung
 Touch Panel, 141
Belüftung, 99
Bestelldaten
 Ablufthauben, 208
 Wechselrichter, 205
 Wechselrichteroptionen, 207
 Zubehör, 208
Betriebsanzeige, 142
Blindleistungsregelung, 48
 Basis "Blindleistung Q", 49
 Basis "Leistungsfaktor $\cos \varphi$ ", 48
 Festsollwert, 51, 52, 54
 nach Ausgangsspannung $Q=f(U)$, 59
 nach $\cos \varphi (P)$, 62
 nach Tageszeit $\cos \varphi (t)$, 57
 nach Tageszeit $Q(t)$, 55

D

Dynamische Netzstützung, 36

E

Elektrische Betriebsstätten, 97
Elektrische Daten, 187
EMV, 96
Entkupplungsschutz, 36, 74

Entlüftung, 99
Entsorgung, 10
Erhöhung max. DC-Spannung auf 1000 V, 30

F

Fehlermeldungen, 153
Frequenzüberwachung, 74
Fundament, 96

H

HVRT-Kennlinie, 69

I

inbetriebnahme, 128
Installation
 Mechanische Installation, 101
Instandhalten, 179

K

Kommunikation, 37
Konformität, 198

L

Lagerung, 95
Lagerung und Transport, 81
Leuchtmelder, 139, 140
Lieferumfang, 84
Lieferung, 83
LVRT-Kennlinie, 64

M

Maßbilder
 Ablufthauben, 202
 Schaltschrank, 199
Master-Slave-Betrieb, 21
Mechanische Daten, 186
Mechanische Installation, 101
Meldungen des Bedienfelds, 178

- N**
Netzbetreiber, 37
Netzfehler, 74, 76, 79
Netzmanagement, 35
Netzstützung
 dynamisch, 36
 statisch, 36, 38
Netzüberwachung, 74
 Frequenz, 74
 Spannung, 76
Netzüberwachungsparameter, 15, 133
Normen, 198
- R**
Recycling, 10
Reinigen
 Schrankinnenraum, 180
- S**
Schaltschrank
 Maßbild, 199
Schnittstelle, 37
Schnittstellen
 Technische Daten, 198
Schrankheizung, 31
Schrankinnenraum
 reinigen, 180
Service-Einstellungen
 über Touch Panel, 145
Sicherheitshinweise, 11
 Arbeitsschutz, 13
SINVERT PVS
 Bestelldaten, 205, 207
SINVERT PVS ControlBox, 36, 39
Spannungsüberwachung, 76
Startbild, 142
Statische Netzstützung, 36, 38
- T**
Technische Daten
 Bedienfeld und Schnittstellen, 198
 Elektrische Daten, 187
 Mechanische Daten, 186
 Umweltbedingungen, 185
Touch Panel, 141
Transport, 84
- U**
Umweltbedingungen
 Technische Daten, 185
Umweltschutz, 10
- V**
Verpackung, 81
Versand, 83
- W**
Warnmeldungen, 166
Wartung, 179
Wechselrichter
 Bestelldaten, 205
Wechselrichteroption
 D61: Erhöhung max. DC-Spannung auf 1000 V,
 S10: Schrankheizung,
Wechselrichteroptionen
 Bestelldaten, 207
Wirkleistungsregelung, 38
 beim Einschaltvorgang, 46
 Festsollwert, 39
 nach Frequenz P(f), 40
Wirkungsgrad, 188
- Z**
Zubehör, 208
Zuschaltbedingungen, 79

Service & Support

E-Business in der Industry Mall:
<http://www.siemens.de/industrymall>

Online-Support:
www.siemens.de/sinvert/support

Bei technischen Fragen wenden Sie sich an:
Technical Assistance
Tel.: +49 (911) 895-5900
E-Mail: technical-assistance@siemens.com
www.siemens.de/sinvert/technical-assistance

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 23 55
90713 FÜRTH
DEUTSCHLAND

Änderungen vorbehalten
A5E03016677-003

© Siemens AG 2011

www.siemens.com/industry