

VC WL series

Planungsleitfaden

Planning guide

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	3
1.1	Kurzbeschreibung	3
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	3
1.3	Normen und Richtlinien	4
2	Aufstellort	5
2.1	Betriebsraum	5
2.2	Fundament	7
2.3	Belüftung	8
2.4	Elektrik	11
2.4.1	DC-seitig	12
2.4.2	Hilfsspannungsversorgung	12
2.4.3	AC-seitig	12
2.4.4	Freischaltanlagen	14
2.4.5	Fehlerstromschutz (FI-Schutz)	14
2.4.6	Mittelspannungstransformator für Voltwerk VC WL 300	14
2.4.7	Netzform	15
2.5	Blitzschutzkonzept	19
2.6	Transporthinweise	20
3	Benötigte Arbeitsmittel	23
3.1	Aufstellung	23
3.2	Installation	23
3.3	Inbetriebnahme	26

1 Einführung

1.1 Kurzbeschreibung

Die Zentralwechselrichter der Voltwerk VC WL Serie wandeln die von Solargeneratoren abgegebene Gleichspannung in netzkonforme Wechselspannung um und speisen sie 3-phasig in das öffentliche Stromnetz ein. Die Zentralwechselrichter der Voltwerk VC WL Serie lassen sich für große Anlagenleistungen kombinieren.

Voltwerk VC WL 110–280

Die Zentralwechselrichter Voltwerk VC WL 110–280 sind mit Transformatoren zur Energieübertragung ausgestattet.

Voltwerk VC WL 300

Beim Voltwerk VC WL 300 handelt es sich um einen transformatorlosen Zentralwechselrichter. Dadurch ergibt sich eine abweichende Spannung von 270 V gegenüber den Zentralwechselrichtern Voltwerk VC WL 110–280.

Monitoring, Kommunikation

An die interne Schnittstelle des Gerätes wird die Überwachungseinheit SmartControl per CAN-Converter angeschlossen. Die Betriebsdaten und Systemmeldungen werden per Ethernet, Telefonleitung oder GSM-Verbindung ins Internet übertragen. Die Daten sind im Internetportal Voltweb oder auch im ControlCenter zu sehen und auszuwerten. Details siehe Homepage des Herstellers (www.voltwerk.com).

Leistungsreduzierung

Seit dem 01.01.2009 müssen PV-Anlagen ($P > 100 \text{ kW}$) nach § 6 Nr. 1 Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) mit einer Einrichtung zur ferngesteuerten Reduzierung der Einspeiseleistung ausgestattet sein. Die Zentralwechselrichter der Voltwerk VC WL Serie EEG Typ erfüllen diese Anforderung. Die Verteilung und ggf. Aufarbeitung des Signals (EVU-Signal) zur Reduzierung der maximalen Ausgangsleistung muss projektspezifisch erfolgen. Zentralwechselrichter der Voltwerk VC WL Serie EEG Typ können Stromsignale von 0–20 mA sowie Spannungssignale von 0–10 V verarbeiten. Ebenso ist eine Vorgabe über zwei digitale Eingänge möglich. Proportional zu dem gegebenen EVU-Signal stellt der Wechselrichter seine Ausgangsleistung ein.

Die Leistungsreduzierung kann entsprechend dem gegebenen EVU-Signal entweder stufenlos oder in Stufen von 100 %, 60 %, 30 % und 0 % erfolgen. Außerdem erfolgt eine definierte Leistungsreduzierung bei unzulässiger Frequenzerhöhung $f > 50,2 \text{ Hz}$. Damit erfüllen die Zentralwechselrichter der Voltwerk VC WL Serie EEG Typ die Anforderungen aus Kapitel 2.5.3 der Technischen Richtlinie des BDEW „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“, Ausgabe Juni 2008 (weitere Informationen siehe <http://www.vde.com/de/fnn/Seiten/default.aspx>).

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Zentralwechselrichter der Voltwerk VC WL Serie sind ausschließlich innerhalb von PV-Anlagen für die Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom konzipiert. Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Der Wechselrichter darf nur unter Einhaltung der Einsatzbedingungen und Anforderungen aufgestellt und in Betrieb genommen werden (s. Kapitel 2, Seite 5).

Eigenmächtige Veränderungen am Gerät, die nicht vom Hersteller geprüft und freigegeben wurden, sind nicht gestattet.

Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört auch die Einhaltung der Angaben dieser Betriebsanleitung.

Zentralwechselrichter der Voltwerk VC WL Serie EEG Typ dürfen ausschließlich in der Bundesrepublik Deutschland eingesetzt werden. Die technische Dokumentation dieser Geräte wird ausschließlich in deutscher Sprache geliefert.

1.3 Normen und Richtlinien

Die mitgelieferte EG-Konformitätserklärung enthält EU-Normen und Richtlinien, die das Gerät erfüllt. Länderspezifische Normen und Richtlinien, die das Gerät erfüllt, sind auf der Homepage des Herstellers (www.voltwerk.com) veröffentlicht.

2 Aufstellort

Bei der Auswahl des Aufstellorts beachten:

- | Störaussendung (nach DIN EN 61000-6-4:2007-09)
- | Störfestigkeit (nach DIN EN 61000-6-2:2006-03)
- | Geräuschemission des Gerätes (< 75 dB bzw. < 85 dB)
- | Erforderliche Netzqualität (nach DIN EN 61000-3-11:2001-04 und DIN EN 61000-3-12:2005-09)

2.1 Betriebsraum

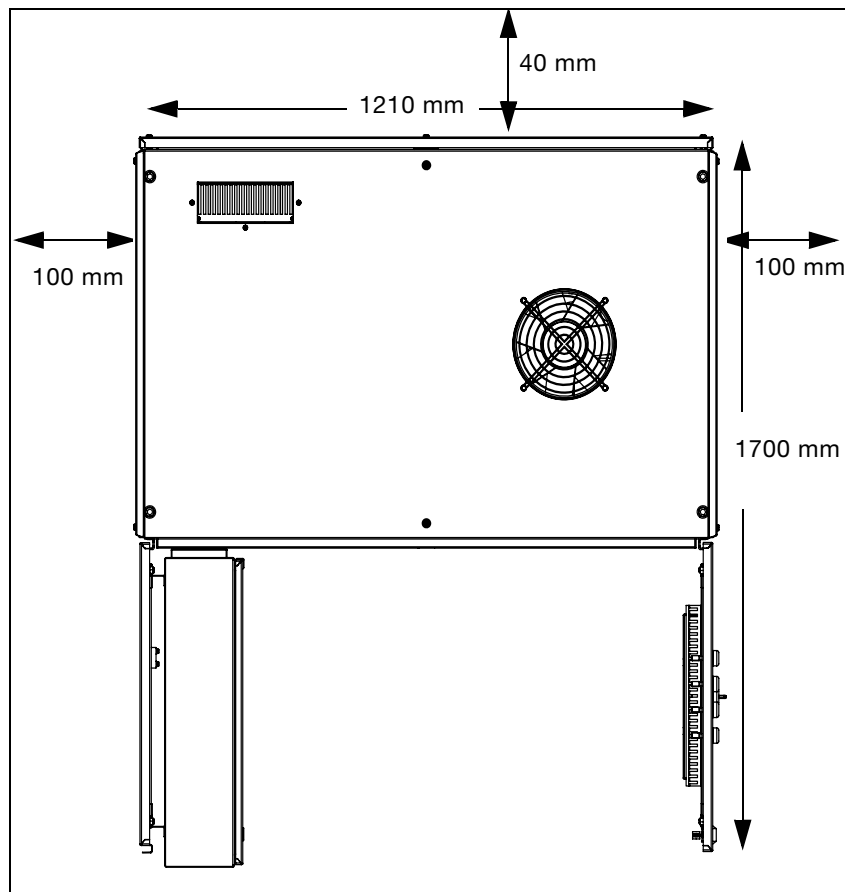
Zentralwechselrichter der Voltwerk VC WL Serie dürfen nur in geschlossenen Betriebsräumen aufgestellt werden.

Anforderungen

- | Trocken
- | Eben
- | Feuerfest
- | Rutschfest
- | Sauber
- | Frei von Fremdkörpern
Fremdkörper wie Folien, Plastiktüten und Papierstücke werden durch die Lüfter angesaugt und gefährden das Gerät.
- | Frei von brennbaren oder explosiven Materialien
- | Abschließbar und nur den vom Betreiber autorisierten Personen zugänglich
- | Doppelboden für die Belüftung oder Sockel mit einem Schutzgitter als Eingriffschutz vorhanden
- | Kühlsystem vorhanden
Dabei beachten, dass sowohl die Zentralwechselrichter als auch Geräte wie Transformatoren, Sicherungsverteiler oder Komponenten der Anlagenüberwachung (z. B. PC, Server) Wärme abgeben.
- | Auf Gewicht des Gerätes und des Transportgerätes ausgelegt
- | Entsprechend der Grundfläche des Gerätes ausgelegt

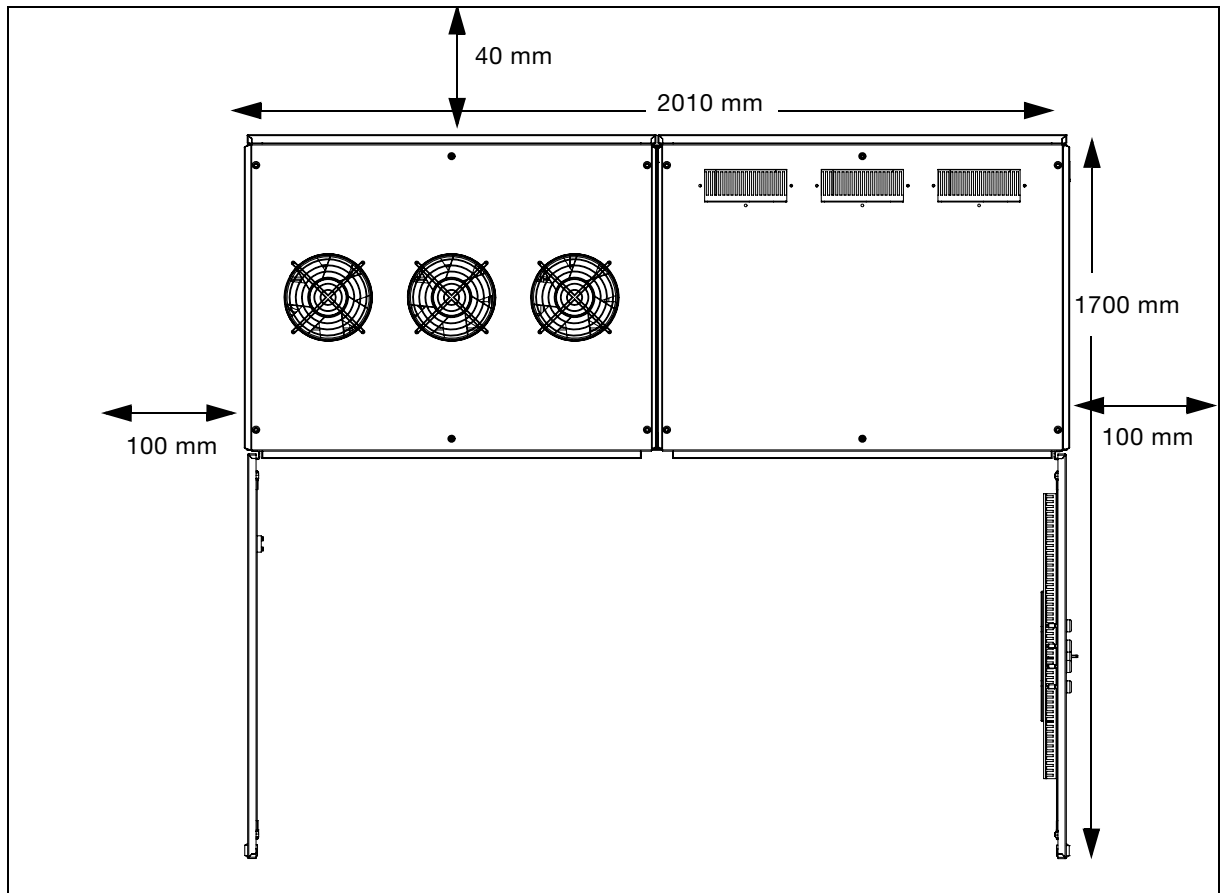
Abstände Abstände bei der Aufstellung einhalten:

- | 100 mm seitlich
 - | 40 mm zur Wand
 - | 300 mm oberhalb
Oberhalb des Geräts darf nichts gelagert werden.
- Dabei die Abmessung des Gerätes beachten.



2.1: Voltwerk VC WL 110 von oben mit geöffneten Türen

DO_PL_2009_1GER_AVo 11.05.2010



2.2: Voltwerk VC WL 280-300 von oben mit geöffneten Türen

<i>Umgebungstemperaturen</i>	Umgebungstemperaturen bei der Aufstellung und im Betrieb einhalten:
Voltwerk VC WL 110	-20 °C bis +45 °C
Voltwerk VC WL 280-300	-20 °C bis +40 °C

2.2 Fundament

Stellen Sie sicher, dass das Fundament das Gewicht des Gerätetyps und zusätzlich das Gewicht des Transportgerätes trägt.

Das Fundament muss

- | eben sein,
- | feuerfest sein,
- | rutschfest sein,
- | dem Gewicht des Gerätes und des Transportgerätes genügen,

Dabei beachten: Unterdimensionierte Fundamente können einstürzen und damit eine lebensgefährliche Gefahrenquelle darstellen.

- | entsprechend der Grundfläche des Gerätes ausgelegt sein.

2.3 Belüftung

Sachschaden durch Fremdkörper!

Fremdkörper wie Folien, Plastiktüten und Papierstücke werden durch die Lüfter angesaugt und gefährden das Gerät. Fremdkörper, die im Betriebsraum lagern, können die Lüftung versperren und das Gerät gefährden. Es kann zu Ertragsverlusten und Sachschaden kommen.

- | Betriebsraum trocken, sauber und frei von Fremdkörpern halten.
- | Betriebsraum frei von brennbaren, explosiven Materialien sowie aggressiven, ätzenden oder korrosiven Gasen und Stoffen halten.

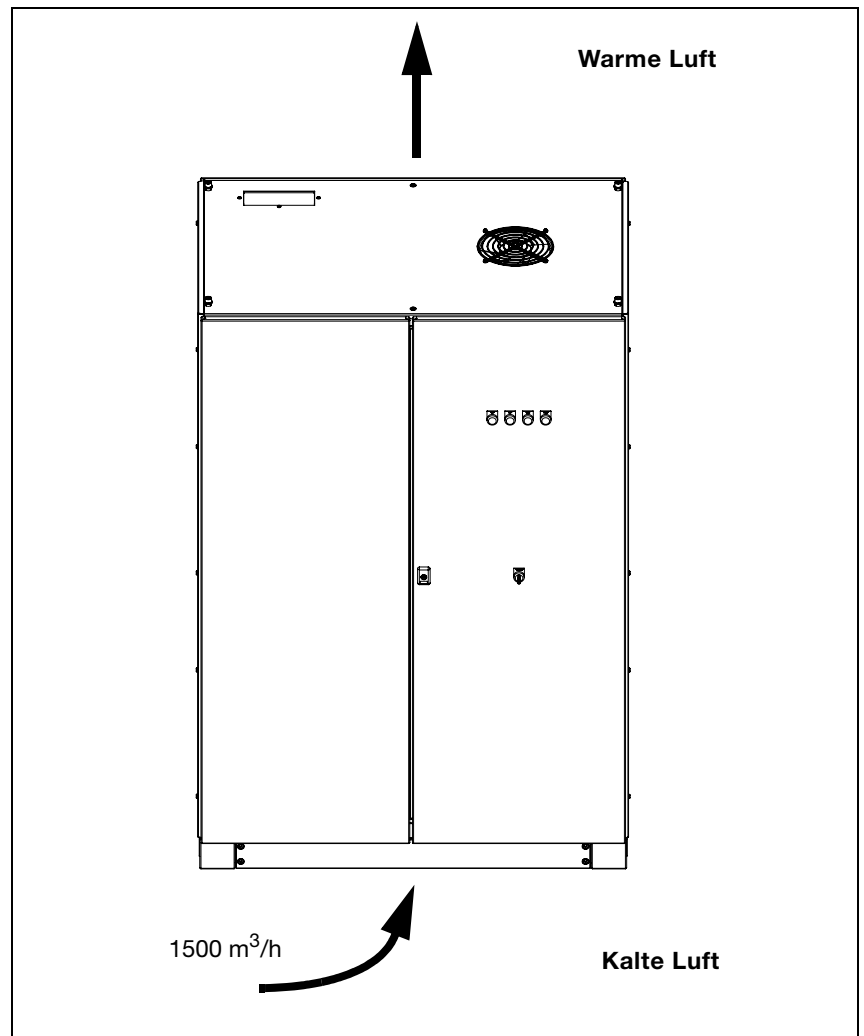
Sachschaden durch unzureichende Belüftung!

Wenn aufgrund unzureichender Belüftung oder blockierter Luftwege einzelne Bauteile des Gerätes nicht ausreichend gekühlt werden, kommt es zur vorzeitigen Alterung der Bauteile. Die Bauteile können irreversibel beschädigt werden. Die Luftzirkulation ist nur möglich, wenn alle Plexiglasabdeckungen montiert sind und der Wechselrichter geschlossen ist.

- | Betriebsraum ausreichend belüften.
- | Alle Plexiglasabdeckungen montieren.
- | Wechselrichter ausschließlich im geschlossenen Zustand betreiben.

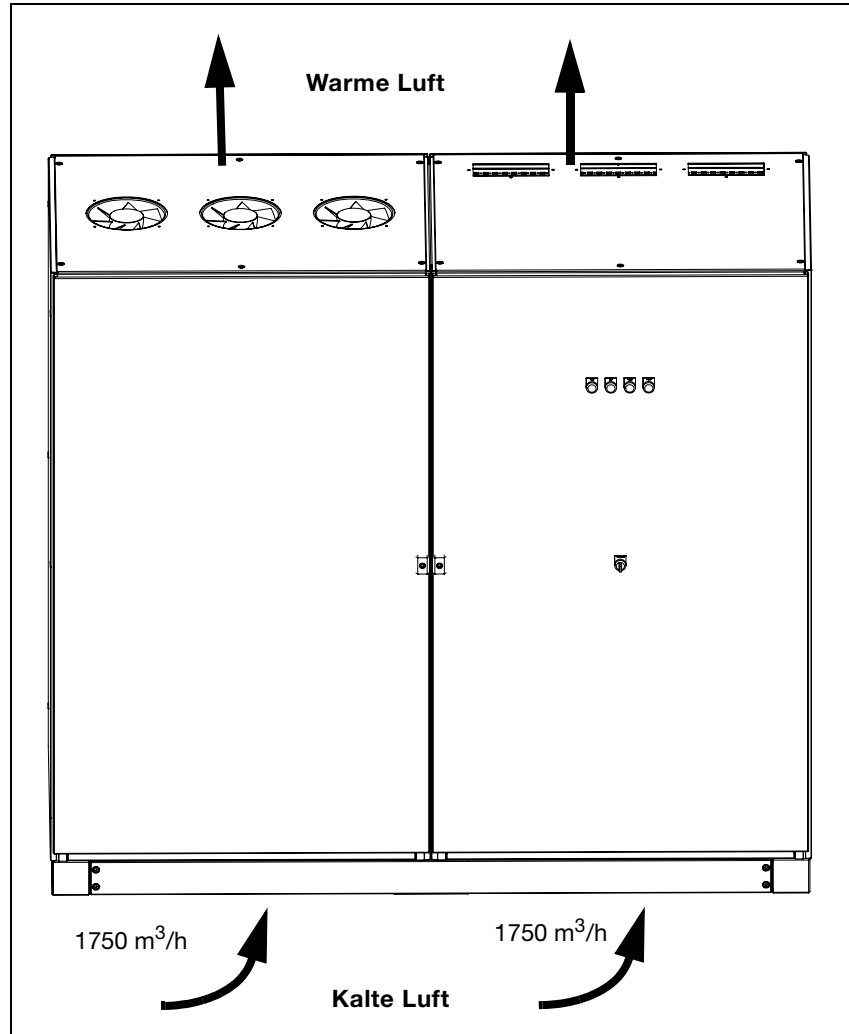
Die Zentralwechselrichter der Voltwerk VC WL Serie müssen auf einem Doppelboden oder Sockel aufgebaut werden. Der Doppelboden oder Sockel gewährleistet, dass durch die Eintrittsöffnung im Boden des Wechselrichters ausreichend gefilterte Luft angesaugt werden kann.

Luftströmung



2.3: Luftströmung Voltwerk VC WL 110

Benötigter Volumenstrom 1500 m³/h



2.4: Luftströmung Voltwerk VC WL 280–300

Benötigter Volumenstrom 3500 m³/h (2 x 1750 m³/h)

Dabei beachten, dass die Zentralwechselrichter Voltwerk VC WL 280 und Voltwerk VC WL 300 jeweils aus zwei getrennten Schränken bestehen. Pro Schrank ist ein Volumenstrom von 1750 m³/h notwendig.

Anforderungen an die Luft im Betriebsraum

- | Für die Filterung der Zuluft zum Boden Filter der Klasse G3 oder G4 (EN 779) verwenden.
- | Die Kühl- und Umgebungsluft des Wechselrichters muss frei von brennbaren oder explosiven Gasen sein.
- | Die Kühl- und Umgebungsluft des Wechselrichters muss frei von aggressiven, ätzenden oder korrosiven Gasen (z. B. Ammoniak, Schwefelgase) sein.
- | Die Kühl- und Umgebungsluft des Wechselrichters muss frei von korrosiven Gasen (z. B. salzhaltige Luft) sein.
- | Zur Verhinderung eines Luftkurzschlusses müssen Frischluft und Abluft baulich getrennt sein.

- | Die Größe des Lufteinlasses und Luftauslasses ist in Abhängigkeit zur Auslegung und zum erforderlichen Volumenstrom zu bestimmen.
- | Die maximal zulässige Luftfeuchtigkeit der Kühl- und Umgebungsluft beträgt 95 %.
- | Bei dem für das Gerät notwendigen Volumenstrom (kühle Luftmenge) muss die Summe des durch Strömungswiderstände verursachten Druckverlustes kleiner 70 Pa sein. Bei höherem Druck externen Lüfter einsetzen.

Bei der Berechnung des Druckverlustes berücksichtigen:

- | Druckverluste von Komponenten wie Luftleitbleche, Luftfilter, Lamellen, Luftkanäle
- | Druckverlust nimmt aufgrund von Verschmutzungen der Komponenten zu
- | Der Wechselrichter kann bei der Berechnung des Druckverlustes unberücksichtigt bleiben.

Einsatz externer Lüfter

Die Belüftung kann durch einen externen Lüfter unterstützt werden.

Wenn der Lüfter über einen Thermostaten gesteuert wird, diesen

- | im Abluftkanal und
- | mittig über den Wechselrichter installieren,
- | bei Voltwerk VC WL 110 auf +45 °C einstellen,
- | bei Voltwerk VC WL 280–300 auf +40 °C einstellen.

Ein Zeitrelais gewährleistet, dass eine Nachlaufsteuerung von 5 bis 10 Minuten eingehalten wird. Dies reduziert die Schalthäufigkeit.

Wenn Sie keine Erfahrungen mit der Planung und Ausführung der Belüftung haben, wenden Sie sich an einen Experten, der Sie unterstützt.

2.4 Elektrik

Bauseits müssen vorhanden sein:

- | Kabelzuführungen, die für den Anschluss in der Länge und Dimensionierung vorbereitet sind
- | Sicherungslastschalter mit einer Schmelzsicherung mit der Auslösecharakteristik gG oder ein Leistungsschutzschalter mit Trenneigenschaften

Anschlussquerschnitt

Bei allen Zentralwechselrichtern der Voltwerk VC WL Serie hängt der Anschlussquerschnitt vom gewünschten Spannungsabfall, der Sicherungsgröße und der Verlegeart ab. Dabei lokale Vorschriften beachten.

Solargenerator (DC)	Netz (AC)	Hilfsspannungsversorgung (230 V _{AC})
Maximalquerschnitte nicht beschränkt, Anschluss über M12-Kabelschuhe		1,5–2,5 mm ²

2.4.1 DC-seitig*Mögliche Erdung von Solarmodule*

Es gibt mindestens zwei bis maximal acht Kabelzuführungen, da bis zu vier Pluspol- und vier Minuspol-Stränge angeschlossen werden können.

Beim Einsatz einiger Dünnschichtmodule sowie spezielle Solarmodule mit Rückseitenkontaktierung kann es erforderlich sein, den Solargenerator zu erden. Nehmen Sie mit dem Hersteller der Solarmodule Kontakt auf und klären Sie diese Anforderung. Wenn der Hersteller eine Erdung des Solargenerators fordert, dann müssen Sie die DC-Erdung über eine für DC-Ströme zugelassene Sicherung absichern. Dabei geltende Arbeitsschutzbestimmungen, Normen und lokale Vorschriften beachten.

Lebensgefahr durch geerdete Solargenerator!

Eine Störung an der DC-Verkabelung kann einen Kurzschluss oder Lichtbogen verursachen. Wenn ein Solargenerator einen Isolationsfehler hat, ist das Berühren des Solargenerators lebensgefährlich. Die Lebensgefahr wird durch geerdete Solargenerator vergrößert. Servicetechniker müssen auf die Erdung hingewiesen werden, damit sie im Störfall entsprechend handeln können.

- | DC-Freischalter für die Erdung einsetzen.
- | Geerdeten Solargenerator deutlich kennzeichnen.

Beim Einsatz von Zentralwechselrichter der Voltwerk VC WL Serie ist die Erdung der Solarmodule auf beiden Polen möglich. Wenn der Wechselrichter mit einem geerdeten Solargenerator verbunden ist, blinkt die LED-Anzeige **SG** auf der Fronttür permanent. Diese Warnung ist während des gesamten Betriebes sichtbar und kann aus Sicherheitsgründen nicht deaktiviert werden.

2.4.2 Hilfsspannungsversorgung*Voltwerk VC WL 300*

- | Kabelzuführung 1-phasig, 230 V \pm 20 %, 46–63 Hz
- | TN-Netz
- | Vorsicherung 16 A, Typ B oder vergleichbar
- | Ggf. separaten Transformator mit 2,5 kVA Leistung verwenden, um den Zentralwechselrichter mit 230 V zu versorgen.

2.4.3 AC-seitig

AC-Anschlussleitung mit dem auf dem Typenschild angegebenen Nennstrom absichern. Wenn der angegebene Nennstrom vom Nennstrom der Sicherungseinsätze abweicht, dann Sicherungseinsatz mit dem nächstgrößeren Nennstrom verwenden.

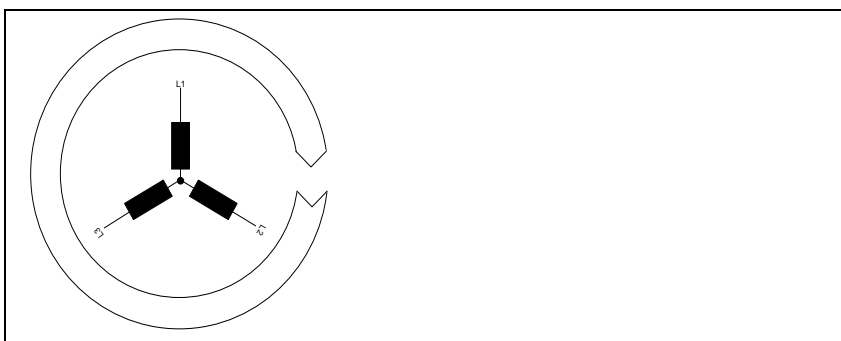
Pro Phase können zwei Leitungen angeschlossen werden.

Maximale Sicherungswerte Dabei lokale Vorschriften beachten.

Leistungsklasse	Sicherungswert	Sicherungstyp
Voltwerk VC WL 110	160 A	NH1
Voltwerk VC WL 280	400 A	NH3
Voltwerk VC WL 300	630 A	NH3

Beim Einsatz eines Leistungsschalters diesen auf Nennstrom des Gerätes einstellen.

Drehfeld Zentralwechselrichter der Voltwerk VC WL Serie schalten nur bei rechtsdrehendem Drehfeld ein. Ein falsches Drehfeld verhindert, dass das Gerät auf das öffentliche Netz zuschaltet.



2.5: Rechtsdrehendes Drehfeld (Drehung im Uhrzeigersinn)

Voltwerk VC WL 300

Die AC-Ausgangsspannung beträgt $270 V_{\text{eff}}$ (Phase zu Phase). Dabei beachten, dass die niedrigere Ausgangsspannung (270 V) höhere Ströme (577 A) bewirkt. Dies erfordert größere Leitungsquerschnitte als bei Geräten mit 400 V Ausgangsspannung. Der Leitungsquerschnitt hängt von Leitungslänge, Sicherungsgröße, Verlegeart und ggf. von lokalen Vorschriften ab.

Anforderungen Folgende Anforderungen sind zu erfüllen:

- | Die an den Voltwerk VC WL Serie EEG Typ anzuschließenden AC-Leitungen müssen
 - | erdschlussfest,
 - | kurzschlussfest sein,
 - | Spannungsfestigkeit von mindestens 1000 V haben.
- | An die AC-Ausgangsspannung des Gerätes darf kein Verbraucher angeschlossen sein.
- | Aluminium-Kabelschellen als Kabelzugentlastung verwenden.
- | Pro Gerät ein Mittelspannungstransformator oder ein gemeinsamer Transformator mit galvanisch getrennten Unterspannungswicklungen einsetzen.

2.4.4 Freischalteinrichtungen

DC-seitig Den Zentralwechselrichtern der Voltwerk VC WL Serie muss eine externe DC-Freischalteinrichtung vorgeschaltet werden, damit im Schadensfall oder zur Kontrolle des Solargenerators die Zentralwechselrichter DC-seitig zu trennen sind. Der Hersteller empfiehlt, auch einen Überspannungsschutz vorzusehen.

Sachschaden durch Kurzschluss!

Eine Störung wie z. B. ein Kurzschluss in einer Leitung oder in einem Generatoranschlusskasten (GAK) kann den Zentralwechselrichter beschädigen.

| Jede Leitung zwischen GAK und Zentralwechselrichter gegen Überlast absichern.

Der Sicherungswert hängt von den verwendeten Leitungen, den Leitungslängen, der Verlegeart sowie vom GAK ab.

AC-seitig Den Zentralwechselrichtern der Voltwerk VC WL Serie muss eine externe AC-Freischalteinrichtung vorgeschaltet werden, damit z. B. während der Wartung der Zentralwechselrichter spannungsfrei zu schalten ist. Die externe Freischalteinrichtung muss gegen Wiedereinschalten gesichert werden können. Freischalteinrichtungen müssen der internationalen Vorschrift IEC 60364-7-712 entsprechen.

2.4.5 Fehlerstromschutz (FI-Schutz)

Lebensgefahr durch Fehlerstrom!

Wenn es in einem Stromnetz zu einer hochohmigen Verbindung zwischen einem Außenleiter und der Erde kommt, dann fließt ein Fehlerstrom, der nicht durch eine vorgeschaltete Sicherung abgeschaltet wird.

Fehlerströme sind lebensgefährlich, können Brände und Sachschäden verursachen.

| Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter) oder nach neuer Bezeichnung RCD (Residual Current Device) einsetzen.

Verschiedene Netzformen

In Terre Terre Netzen (TT-Netzen) muss ein RCD eingesetzt werden. In Terre Neutre Combiné Netzen (TN-C-Netzen) ist der Einsatz nicht zulässig. In anderen Netzformen muss für jedes Projekt kontrolliert werden, ob ein RCD aufgrund der Vorgaben des EVU, der Versicherungen oder Baubehörden sowie Normen und technischen Richtlinien (z. B. DIN VDE 0100-410 (IEC 60364-4-41:2005)) eingesetzt werden muss.

Dabei beachten, dass die Zentralwechselrichter technisch bedingt einen Ableitstrom (300 mA) aufweisen.

2.4.6 Mittelspannungstransformator für Voltwerk VC WL 300

Beim Zentralwechselrichter Voltwerk VC WL 300 handelt es sich um einen Wechselrichter ohne integrierten Transformator und damit ohne galvanische Trennung zwischen Solargenerator und Stromnetz. Zum Anschluss eines Wechselrichters Voltwerk VC WL 300 an das Stromnetz ist ein Mittelspannungstransformator mit galvanischer Trennung notwendig. Pro Zentralwechselrichter muss ein Mittelspannungstransformator vorgesehen werden oder der Mittelspannungstransformator muss pro Gerät eine galvanisch getrennte Wicklung aufweisen. Die Kombination vom Voltwerk VC WL 300 mit den anderen Geräten der Voltwerk VC WL Serie ist nur dann möglich, wenn

entsprechende Mittelspannungstransformatoren verwendet werden. Bis auf den fehlenden Transformator entsprechen der grundlegende Aufbau sowie die Bedienung dem Voltwerk VC WL 280. Bei der Auslegung der Sicherungen und der Leitungen zum Transformator müssen jedoch die höhere Leistung sowie die niedrigere Ausgangsspannung des Voltwerk VC WL 300 berücksichtigt werden.

Technische Daten des benötigten Transformators bei Verwendung eines Voltwerk VC WL 300:

Mittelspannungsseite

Entsprechend den Vorgaben des Energieversorgungsunternehmens (EVU)

Niederspannungsseite

Verkettete Spannung	270 V _{eff} (3 Phasen, N)
Nennleistung	270 kVA
Schaltgruppe	Dyn5 oder Dyn11
Kurzschlussspannung	<= 6 %

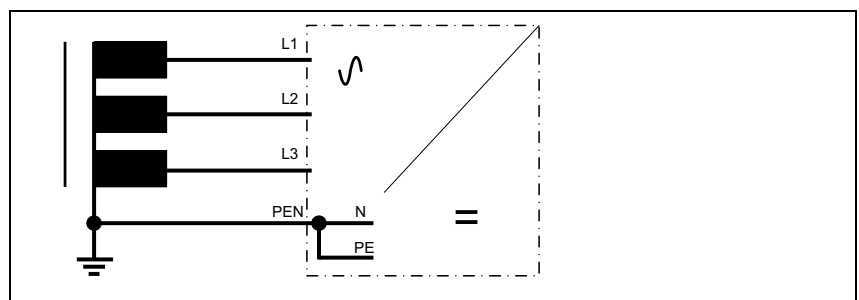
2.4.7 Netzform

TN-Netze oder TT-Netz

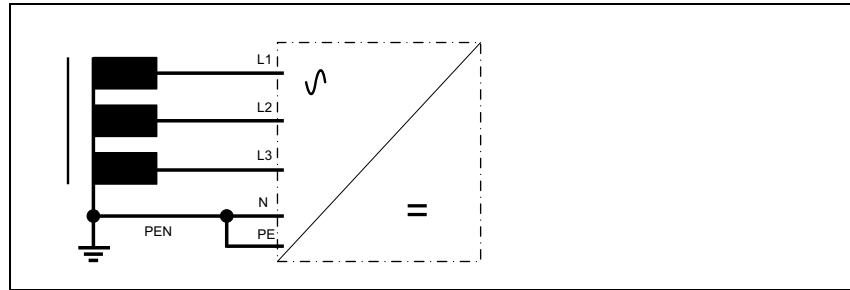
Die Zentralwechselrichter Voltwerk VC WL 110–280 sind für den Anschluss in Terre Neutre Netzen (TN-Netzen) oder in Terre Terre Netzen (TT-Netzen) konzipiert.

In TN-Netzen wie auch im TT-Netz ist der einspeisende Transformator geerdet.

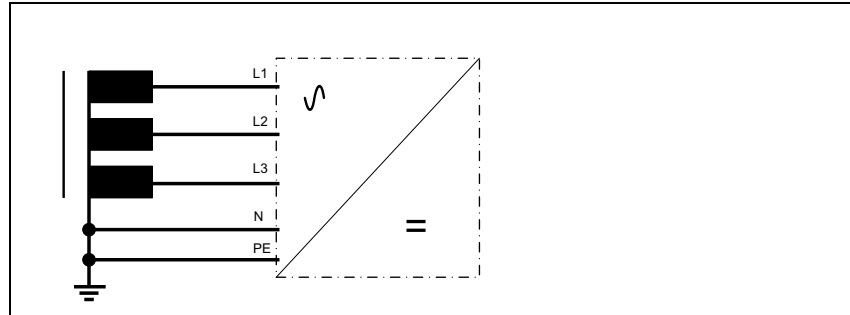
TN-Netze Schaltungen in TN-Netzen



2.6: TN-C-Netz (Terre Neutre Combiné Netz)

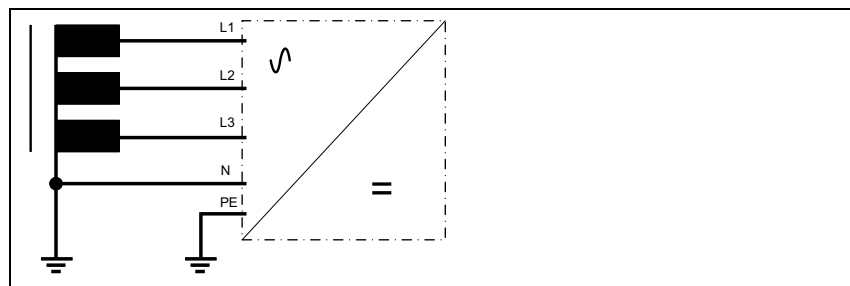


2.7: TN-C-S-Netz (Terre Neutre Combiné Separé Netze)



2.8: TN-S-Netz (Terre Neutre Separé Netze)

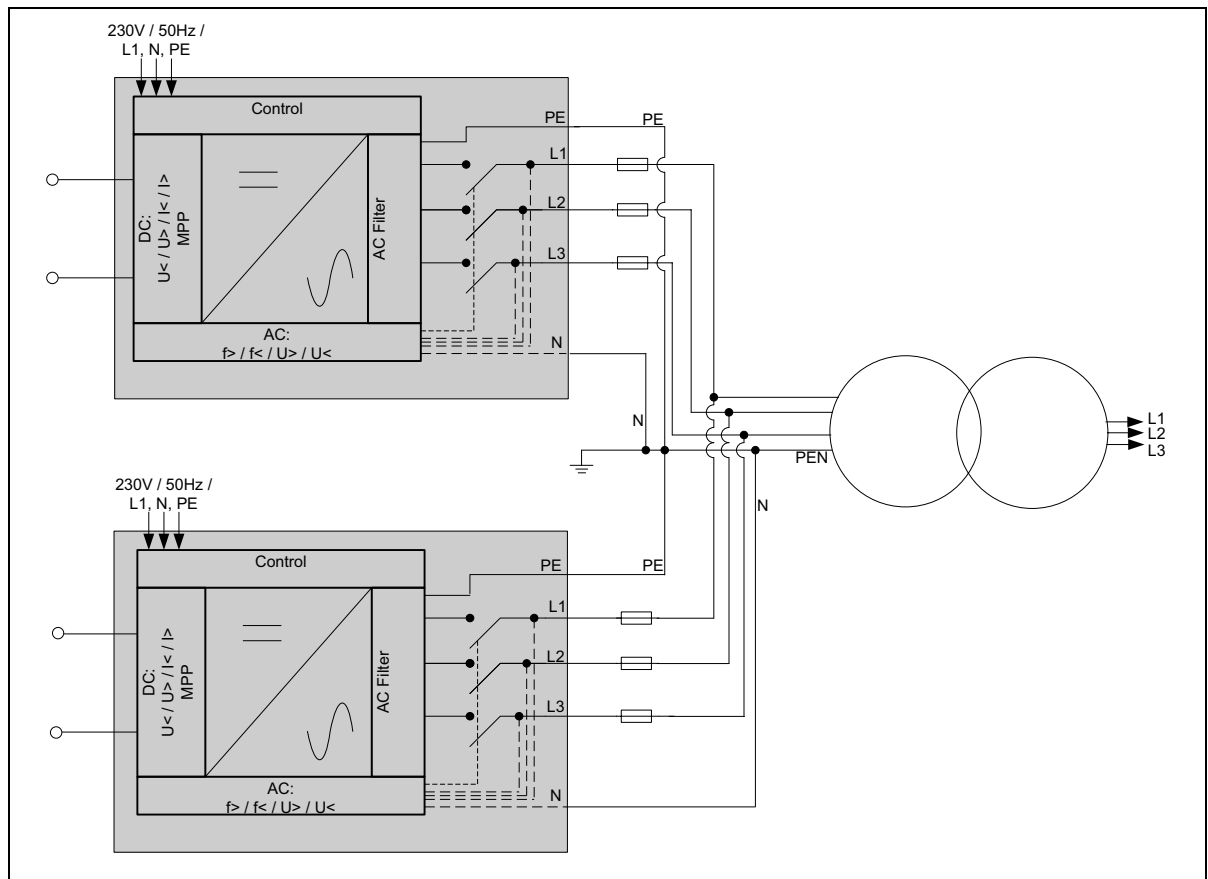
TT-Netz



2.9: TT-Netz (Terre Terre Netz)

Im Unterschied zu einem TT-System wird in einem TN-System eine Nullung am Transformator durchgeführt.

Verschaltungsbeispiel



2.10: Voltwerk VC WL 110–280: Verschaltungsbeispiel

Mehrere Zentralwechselrichter Voltwerk VC WL 110–280 können auf einem Mittelspannungstransformator mit einer gemeinsamen Wicklung betrieben werden.

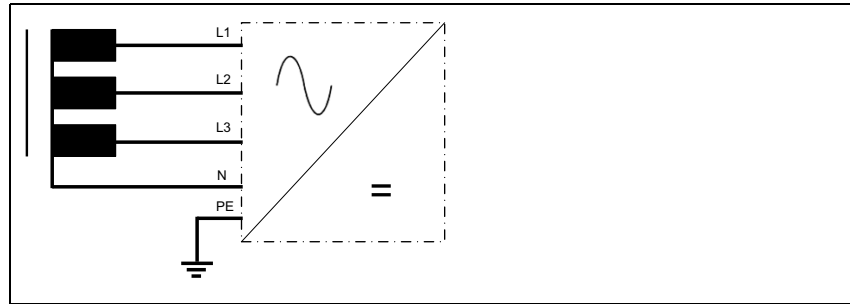
IT-Netz**Voltwerk VC WL 300**

Die Zentralwechselrichter Voltwerk VC WL 300 sind für den Netzanschluss an einen Mittelspannungstransformator konzipiert und dürfen nur in Isolierte Netzen (IT-Netzen) betrieben werden. Dabei beachten:

- | IT-Netz ist ein nicht geerdetes Netz.
- | Bei einem Erdschluss wird das Netz geerdet.

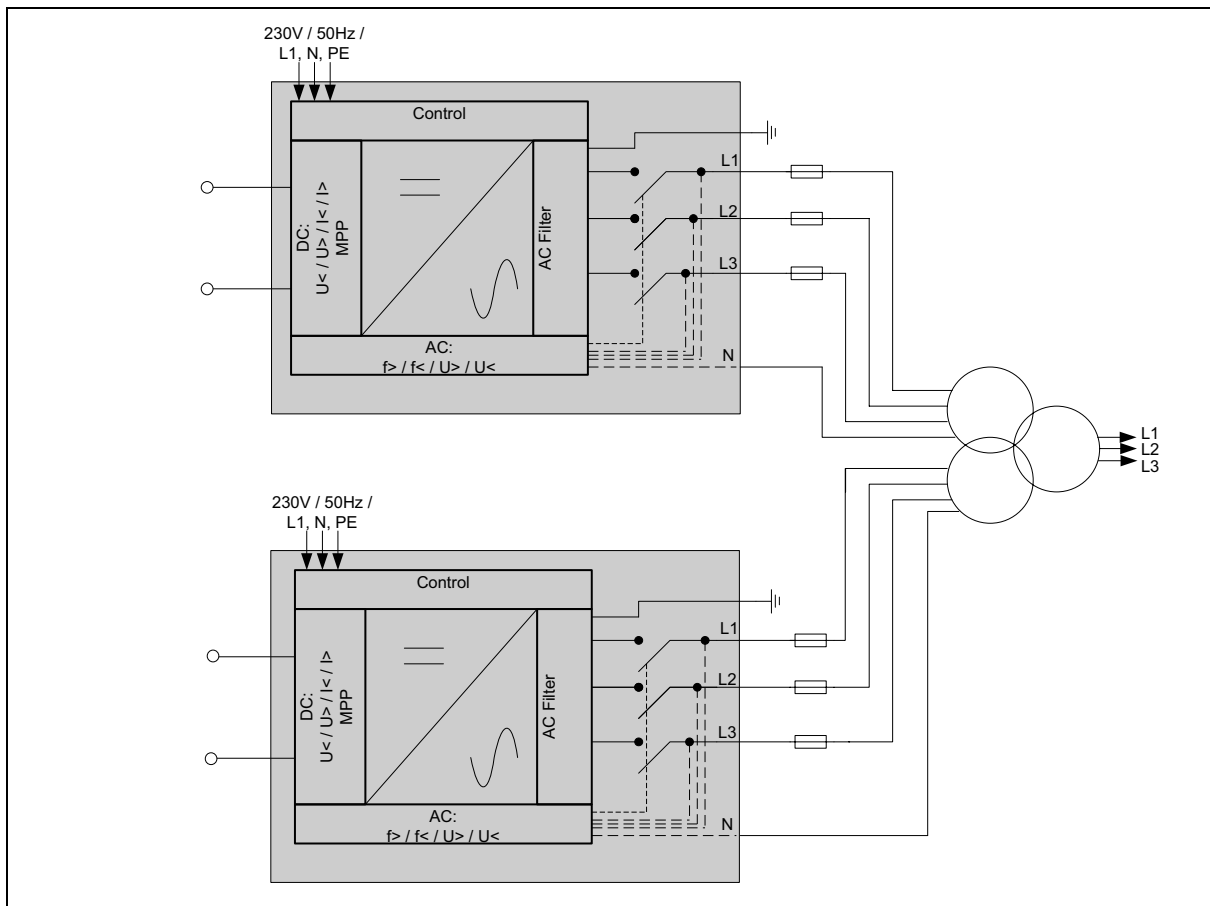
Daher:

- | Gehäuse des Wechselrichters niederohmig erden.
- Nur bei Erdung sind der Überspannungsschutz und die Filtereinheiten des Wechselrichters funktionsfähig.
- | Sternpunkt des Mittelspannungstransformators nicht erden.



2.11: IT-Netz (Isole Terre Netz)

Verschaltungsbeispiel zweier Wechselrichter



2.12: Voltwerk VC WL 300: Verschaltungsbeispiel

Pro Zentralwechselrichter einen Mittelspannungstransformator vorsehen.

DO_PL_2009_1GER_AV0 11.05.2010

2.5 Blitzschutzkonzept

Sachschaden durch Blitzeinschlag!

Ein Blitzeinschlag in der Nähe der PV-Anlage oder innerhalb der PV-Anlage kann die Anlagenkomponenten beschädigen.

- | Blitzschutzkonzept für alle Anlagenkomponenten (Solarmodule, Wechselrichter, Monitoring usw.) erstellen.
- | Blitzschutzkonzept umsetzen.

Je nach Standort und Ausführung der PV-Anlage ist das Risiko für Überspannungen und Blitzeinschläge unterschiedlich groß. Dabei beachten:

- | Risikoabschätzung nach DIN EN 62305-2
- | Gesetzliche und lokale Vorgaben
- | Anforderungen des Versicherers der PV-Anlage

Jeder Standort und jede Anlagentopologie (Modultypen, Nennspannungen, Leitungsverlegung usw.) stellt verschiedene Anforderungen an das Blitzschutzkonzept. Der Hersteller kann keine allgemeingültigen Vorgaben für einen kompletten Rundumschutz geben. Jede PV-Anlage muss separat bewertet werden. Wenn Sie keine Erfahrungen mit einer solchen Planung und Ausführung haben, wenden Sie sich an einen Experten, der Sie unterstützt.

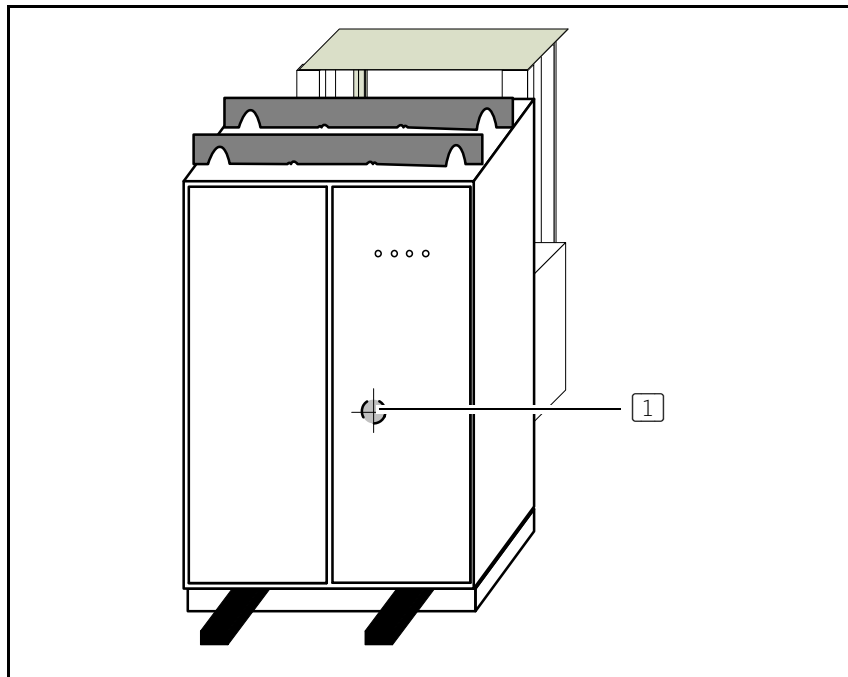
Der Hersteller empfiehlt, alle an den Wechselrichter angeschlossenen Leitungen mit einem Überspannungsableiter vom Typ II nach EN 61643-11 /-12 zu schützen. Insbesondere der DC-Eingang muss vor unzulässigen Überspannungen, die durch die Leitungen des Solargenerators übertragen werden können, geschützt werden. Je nach Anlagentopologie, Gefährdung und Ausführung muss dort ein Ableiter vom Typ II nach EN 61643-11/-12 oder ein Ableiter vom Typ I eingesetzt werden. Dabei beachten, dass diese Empfehlung unter Umständen nicht zu einem vollständigen Schutz des Gerätes ausreicht.

2.6 Transporthinweise

Sachschaden durch falschen Transport!

Werden die Zentralwechselrichter unsachgemäß transportiert, kann es zu Sachschäden kommen.

- | Bei Einsatz eines Krans oder Flurförderzeugs Stoßeinwirkungen vermeiden.
- | Gerät nur in vertikaler Lage transportieren.
- | Schwingungsarmen Transport sicherstellen.
- | Zentralwechselrichter bei Einsatz eines Flurförderzeugs nur von hinten anheben.
- | Sockelblenden bei Einsatz eines Flurförderzeugs entfernen.
- | Gerät in unzerlegtem Zustand transportieren.



2.13: Transport mit Flurförderzeug

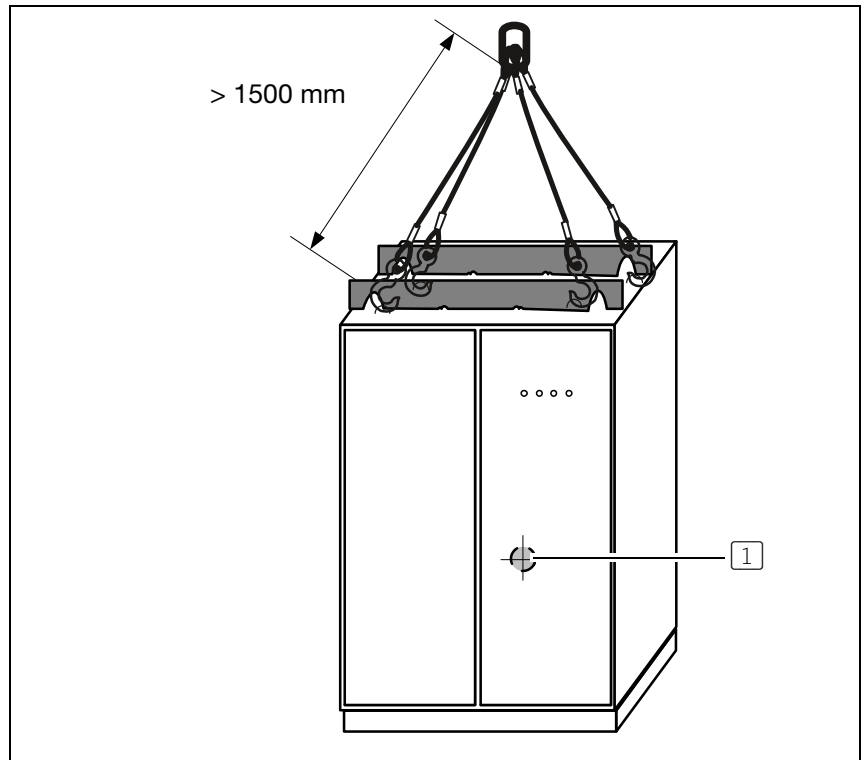
- [1] Schwerpunktmarkierung am Gerät

Verletzungsgefahr durch falschen Anschlag!

Werden die Zentralwechselrichter falsch angeschlagen, kann es zu Sachschaden und Verletzungen kommen. Die Zentralwechselrichter haben einen außermittigen und hoch liegenden Schwerpunkt [1]. Wird dieser Schwerpunkt nicht beachtet, kann die Last beim Anheben und während des Transports kippen. Dies kann zu Personen- oder Sachschaden führen.

- | Zentralwechselrichter ausschließlich an den Transportschienen anslagen.
- | Schwerpunkt [1] des Gerätes beachten. Dabei Kennzeichnung auf der Verpackung beachten.
- | Stahlseile > 1500 mm verwenden. Je nach Gerätetyp unterschiedlich lange Stahlseile verwenden.

- | Zur Aufhängung ausschließlich genormte und für den Transport der gerätespezifischen Zuglast zugelassene Stahlseile verwenden.



2.14: Transport mit Kran

- 1 Schwerpunktmарkierung am Gerät

Sachschaden durch Kondenswasser!

Wird das Gerät aus kalter Umgebung in einen Betriebsraum gebracht, kann sich Kondenswasser bilden, das zu Schäden an der Elektronik führen kann.

- | Vor Inbetriebnahme muss das Gerät absolut trocken sein.
- | Gerät beim Transport keinen hohen Temperaturschwankungen oder besonders hoher Luftfeuchtigkeit aussetzen.
- | Halten Sie zwischen der Aufstellung am Betriebsort und der Inbetriebnahme eine Wartezeit von mindestens 2 Stunden ein.

Sachschaden durch Temperaturschwankungen!

Beim Transport kann es zu Schäden an der Elektronik durch hohe Temperaturschwankungen und Luftfeuchtigkeit kommen.

- | Gerät bei konstanter Temperatur und geringer Luftfeuchtigkeit transportieren.

Sachschaden durch Stoßeinwirkungen!

Beim Schwenken und Absetzen der Last kann es zu Schäden an der Elektronik durch Stoßeinwirkungen kommen.

- | Auf stoßarmen Transport achten.

3 Benötigte Arbeitsmittel

Es sind ausschließlich Werkzeuge, Hilfsmittel und Materialien aufgeführt, die für die Installation des Wechselrichters erforderlich sind. Bei allen Arbeiten sind geeignete und zugelassene persönliche Sicherheitsausrüstung zu tragen. Dabei beachten:

- | Unfallverhütungsvorschriften
- | lokale und nationale Richtlinien, Anforderungen
 - | insbesondere bei der Auswahl der Materialien, insbesondere der Leitungen und Kabel

3.1 Aufstellung

Dabei sicherstellen, dass:

- | das Gerät entsprechend seines Gewichts ausschließlich mit Kran oder Flurförderzeug transportiert und gehoben wird;
- | die Transportwege die Last des Gerätes sowie des Krans oder des Flurförderzeugs tragen;
- | Transportarbeiten mit Kran nur von ausgebildeten Kranführern ausgeführt werden;
- | Transportarbeiten mit Flurförderzeugen nur von ausgebildeten Fahrern ausgeführt werden;

Benötigte Werkzeuge und Hilfsmittel

- | Kran oder Flurförderzeug
- | Hebegeschirr passend zum Gerätegewicht und den Geräteabmessungen
- | Kranhaken mit Hakensicherung
- | Stahlseile > 1500 mm verwenden. Je nach Gerätetyp unterschiedlich lange Stahlseile verwenden.
- | Schäkel und Haken zum Anschlagen des Gerätes
- | Messer, Stabile Schere oder Drahtschneider zum Öffnen der Verpackung
- | Leitungen. Dabei beachten:
 - | ausschließlich Kupferleitungen verwenden

3.2 Installation

Benötigte Werkzeuge und Hilfsmittel

- | Drehmomentschlüssel 17 mm, 93 Nm für M12 Sechskantschrauben

	<ul style="list-style-type: none"> Kabelschuh M12. Kabelschuhe müssen passend zu den verwendeten Leitungsquerschnitten sein. Presswerkzeug für Rohrkabelschuhe, abhängig von den verwendeten Kabelschuhen Kabelmesser, Abisolierwerkzeug. Größe abhängig von den verwendeten Leitungen Kabelschere. Größe abhängig von den verwendeten Leitungen Schraubendreher in verschiedenen Größen (Kreuz und Schlitz) Maulschlüsselsatz oder Ringschlüsselsatz 8–17mm
<i>Netzkenndaten ändern</i>	<ul style="list-style-type: none"> Isoliertes Werkzeug mit einer feinen Spitze von ca. 1 mm Durchmesser Lupe (ggf.)
<i>Montioring anschließen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Lötkolben (Spitze < 2mm) Lötzinn zum Konfektionieren der Kommunikationsleitung Pinzette / kleine Spitzzange zum Konfektionieren der Kommunikationsleitung
	<p>Benötigte Materialien</p> <p>Kabelzugentlastungen</p>
<i>Solargenerator anschließen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Kabelschuhe (Rohrkabelschuhe) für M12 Bolzen der Kupferschienen. Menge sowie Durchmesser sind abhängig von den verwendeten DC-Anschlussleitungen. DC-Anschlussleitungen, Spannungsfestigkeit > 1000 V_{DC}, Leitungslänge und -querschnitt sind abhängig von der Art der Verlegung sowie der Anlagentopologie.
<i>Hilfsspannungsversorgung anschließen</i>	<ul style="list-style-type: none"> 3-adrige Leitung, 230 V (Phase, Neutraleiter, Schutzleiter), Klemmbereich der Federzugklemmen im Wechselrichter 1,5– 2,5mm², Leitungsquerschnitt hängt ab von <ul style="list-style-type: none"> dem Wert der Vorsicherung, der Verlegeart sowie der Länge. Kabelzuführung 1-phasig, 230 V ± 20 %, 46–63 Hz TN-Netz Vorsicherung 16 A, Typ B oder vergleichbar
<i>Voltwerk VC WL 300</i>	<ul style="list-style-type: none"> Ggf. separaten Transformator mit 2,5 kVA Leistung verwenden, um den Zentralwechselrichter mit 230 V zu versorgen.
<i>Netz anschließen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Sicherungen für die AC-Anschlussleitung entsprechend dem Nennstrom Kabelschuhe (Rohrkabelschuhe) für M12 Bolzen für Kupferschienen. Menge sowie Durchmesser sind abhängig von den verwendeten AC-Leitungen. AC-Anschlussleitungen, Spannungsfestigkeit > 500 V_{AC}; Leitungslänge und -querschnitt hängen von der Art der Verlegung sowie der Anlagentopologie ab. Aluminium-Kabelschellen als Kabelzugentlastung <p>Für den Neutraleiter kann ein geringerer Querschnitt (sofern zulässig) gewählt werden. Der Neutraleiter wird vom Wechselrichter nur für Messzwecke verwendet (Strombelastung <10 A). Bei der Verwendung</p>

eines kleineren Querschnittes als bei den Außenleitern muss sichergestellt sein, dass es zu keinem Spannungsabfall auf der Leitung kommt (Vermeidung von Ertragsverlusten infolge von Fehlmessungen).

Voltwerk VC WL 300

| Beim Voltwerk VC WL 300 dürfen nur kurzschlussfeste Leitungen mit einer Spannungsfestigkeit von mindestens 1000V DC eingesetzt werden!

Maximale Sicherungswerte

Dabei lokale Vorschriften beachten.

Leistungsklasse	Sicherungswert	Sicherungstyp
Voltwerk VC WL 110	160 A	NH1
Voltwerk VC WL 280	400 A	NH3
Voltwerk VC WL 300	630 A	NH3

Monitoring, Kommunikation

- | Lötzinn
- | Geschirmte, 2-adrige Leitung mit miteinander verdrehten Adern (Twisted Pair, "TP")
 - | Maximaler Leitungsdurchmesser 0,5 mm z. B. LIYCY
 - | Den Schirm der Leitungen anschließen.
 - | Leitungslänge: Die Länge ist abhängig von der Topologie der Anlage und dem Aufstellort der Wechselrichter sowie des Monitoringsystems. Dabei beachten, dass für die Verlegung im Innenraum des Wechselrichters ca. 1,5–2 m benötigt werden.

Sachschaden durch Störungen des Datensignals

Wenn die Kommunikationsleitungen gemeinsam mit den Leistungskabeln verlegt wird, kann dies zu Störungen der Datensignale führen.

- | Kommunikationsleitungen separat verlegen.
- | Isolierschlauch für den Schirm der Kommunikationsleitungen verwenden.

Voltwerk VC WL Serie EEG Typ

Im Lieferumfang der Zentralwechselrichter der Voltwerk VC WL Serie EEG Typ ist eine vorkonfektionierte Leitung EVU-Signal enthalten. Diese Leitung ist 10 m lang. Für die Verlegung im Innenraum des Wechselrichters werden ca. 1,5–2 m benötigt. Damit sind ca. 8–8,5 m für die Verlegung der Leitung EVU-Signal verfügbar.

Verlängerung der Leitung EVU-Signal

Bei der Verlängerung der mitgelieferten Leitung EVU-Signal beachten:

- | Nur in einem vor Störeinflüssen (EMV) geschütztem Klemmkasten verlängern.
- | Ausschließlich eine geschirmte Leitung mit miteinander verdrehten Adern verwenden (Twisted Pair, "TP").
- | Schirm der Leitung erden.
- | Dass der Wechselrichter das EVU-Signal unverändert empfängt.

Sachschaden durch Störungen des Datensignals

Wenn die Leitung für das EVU-Signal gemeinsam mit den Leistungskabeln verlegt wird, kann dies zu Störungen der Datensignale führen. Dies kann zu Ertragsverlusten führen.

- | Leitung für das EVU-Signal separat verlegen.

DO_PL_2009_1GER_AVo 11.05.2010

- | Isolierschlauch für den Schirm der Kommunikationsleitungen verwenden.
- Optional* Der Einsatz von Signal-Wandler und/oder Signal-Vervielfältiger ist optional.
- Bei Fragen zu Signal-Wandlern und/oder Signal-Vervielfältigern nehmen Sie Kontakt mit dem jeweiligen Hersteller auf.

3.3 Inbetriebnahme

Benötigte Werkzeuge und Hilfsmittel

- | Drehfeldmessgerät
 - | Passende und geprüfte Messgeräte. Dabei beachten, dass aufgrund von Fehlanschlüssen auch Spannungen $> 1000 V_{DC}$ anliegen können.
 - | Voltmeter für Wechselspannung 400 V
 - | Voltmeter für Gleichspannung 1000 V
 - | Isolationsmessgerät gemäß DIN EN 61557-2
 - | Schleifenimpedanz-Messgerät gemäß DIN EN 61557-3
 - | Erdungswiderstand-Messgerät gemäß DIN EN 61557-9
 - | Isoliertes Werkzeug mit einer feinen Spitze von ca. 1 mm Durchmesser (ggf. Netzkenndaten zu ändern)
 - | Lupe (ggf. Netzkenndaten zu ändern)
 - | Anemometer
 - | Erdungssatz
 - | Persönliche Sicherheitsausrüstung für (Messungen unter Spannung)
- Dabei beachten:
- | Messgeräte und alle Leitungen müssen gemäß der EN 61010-1 die Schutzklasse CAT II (1000 V) besitzen.

Table of contents

1	Introduction	3
1.1	Brief description	3
1.2	Intended use	3
1.3	Standards and directives	3
2	Installation location	5
2.1	Operating area	5
2.2	Foundation	7
2.3	Ventilation	8
2.4	Electrics	11
2.4.1	DC-side	12
2.4.2	Auxiliary power supply	12
2.4.3	AC-side	12
2.4.4	Disconnecting devices	13
2.4.5	Residual current protection (RCD)	14
2.4.6	Medium voltage transformer for Voltwerk VC WL 300	14
2.4.7	Grid characteristic	15
2.5	Lightning protection plan	18
2.6	Notes on transport	18
3	Required work equipment	21
3.1	Installation	21
3.2	Installation, electrical	21
3.3	Commissioning	23

1 Introduction

1.1 Brief description

Voltwerk VC WL Serie central inverters convert the direct voltage output from solar generators into grid-compliant alternating voltage and feed it as three-phase current into the public power grid. Voltwerk VC WL Serie central inverters can be combined in order to generate a high power output.

Voltwerk VC WL 110–280 Voltwerk VC WL 110–280 central inverters are equipped with transformers which transmit the energy produced.

Voltwerk VC WL 300 The Voltwerk VC WL 300 is a transformerless central inverter. This results in a divergent voltage of 270 V, unlike the Voltwerk VC WL 110–280 central inverters.

Monitoring, communication The SmartControl monitoring unit is connected to the device's internal interface via a CAN converter. Operating data and system messages are communicated to the internet via ethernet, telephone line or GSM connection. The data can be viewed and analysed either on the SunReader Portal online portal or on the ControlCenter. For details, see the website of the manufacturer (www.voltwerk.com).

1.2 Intended use

Voltwerk VC WL Serie central inverters are designed exclusively for converting direct current into alternating current in photovoltaic systems. Any other use shall be deemed not to be as intended.

The inverter may only be installed and operated in accordance with the operating conditions and requirements (see chapter 2, page 5).

Unauthorised modifications to the device which have not been tested and approved by the manufacturer are not permitted.

Intended use also includes compliance with the specifications of this Operating manual.

Voltwerk VC WL Serie EEG model central inverters are approved for use exclusively in the Federal Republic of Germany. The technical documentation for this device is supplied solely in German.

1.3 Standards and directives

The enclosed EC declaration of conformity lists the EU standards and directives satisfied by the device. Information on country-specific standards and directives complied with is published on the manufacturer's website (www.voltwerk.com).

2 Installation location

When selecting an installation location, note the following:

- | Transient emissions (acc. to DIN EN 61000-6-4:2007-09)
- | Interference resistance (acc. to DIN EN 61000-6-2:2006-03)
- | Noise emissions from the device (< 75 dB or < 85 dB)
- | Required grid quality (acc. to DIN EN 61000-3-11:2001-04 and DIN EN 61000-3-12:2005-09)

2.1 Operating area

Voltwerk VC WL series central inverters may only be installed in enclosed operating areas.

Requirements

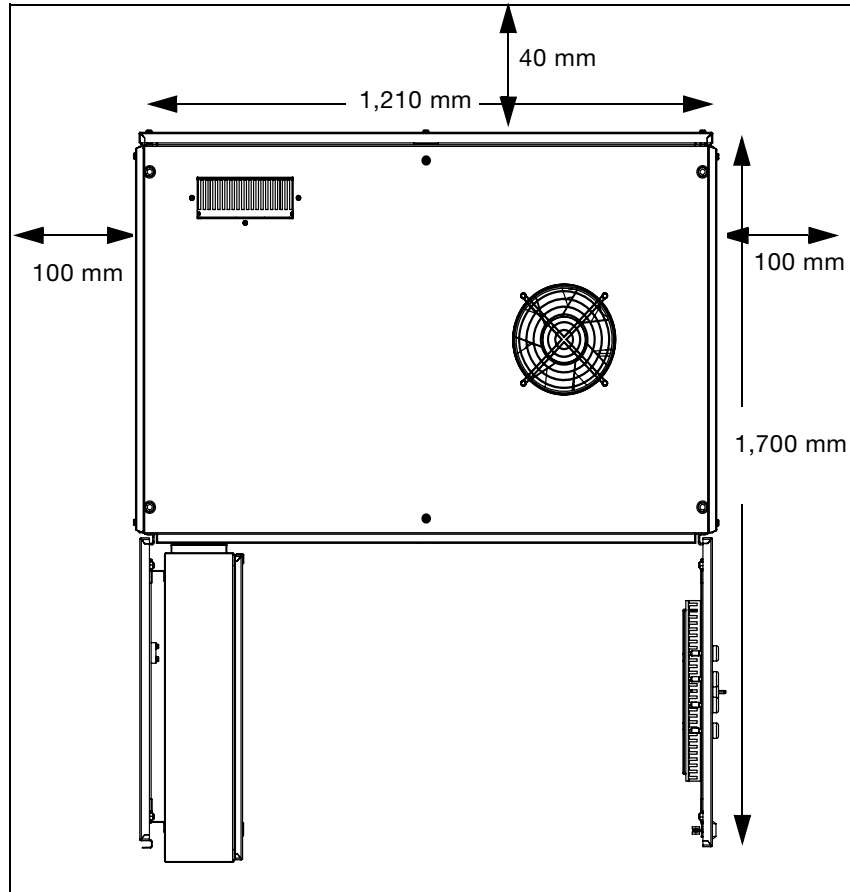
- | Dry
- | Flat
- | Flame retardant
- | Non-slip
- | Clean
- | Free of foreign objects
Foreign objects such as film, plastic bags and pieces of paper may be sucked in by the fans, putting the device at risk.
- | Free of combustible and explosive materials
- | Lockable and only accessible to persons authorised by the operator
- | Raised floor for ventilation or base fitted with a grille to prevent access
- | Cooling system fitted
Please note that heat is released both by the central inverter and by devices such as transformers, fuse distributors and system monitoring components (e.g. PC, server).
- | Designed to bear the weight of the device and of the transport vehicle
- | Designed to match the device footprint

Distances When selecting the installation location, the following distances must be complied with:

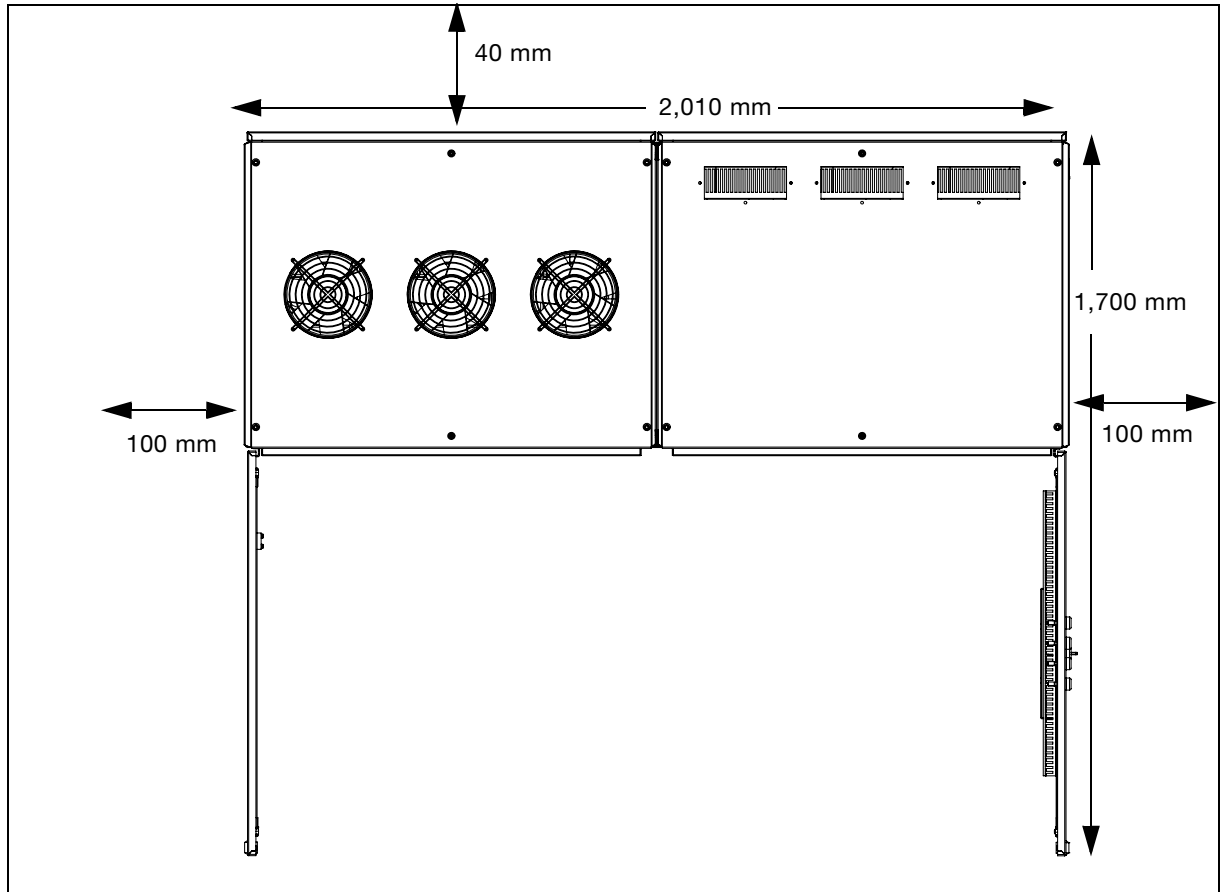
- | 100 mm to the side
- | 40 mm from the wall
- | 300 mm above

No item should be stored above the device.

When ensuring this, please note the device dimensions.



2.1: Voltwerk VC WL 110 from above with the doors open



2.2: Voltwerk VC WL 280-300 from above with the doors open

Ambient temperatures Ensure that the space complies with the acceptable ambient temperatures both during installation and operation:

Voltwerk VC WL 110 -20 °C to +45 °C

Voltwerk VC WL 280-300 -20 °C to +40 °C

2.2 Foundation

Ensure that the foundation can bear the weight of the device model in question, as well as the weight of the transport vehicle.

The foundation must:

- | be level,
- | be flame retardant,
- | be non-slip,
- | be of an adequately solid construction to bear the weight of the device and the transport vehicle,

Please note: under-engineered foundations may collapse thus creating a life-threatening situation.

- | be designed to match the device footprint

2.3 Ventilation

Material damage due to foreign objects

Foreign objects such as film, plastic bags and pieces of paper may be sucked in by the fans, putting the product at risk. Foreign objects stored in the operating area may obstruct the ventilation equipment, putting the product at risk. This may lead to losses in yield and damage to the device.

- | Keep the operating area dry, clean and free of foreign objects.
- | Keep the operating area free of combustible or explosive materials and aggressive or corrosive gases.

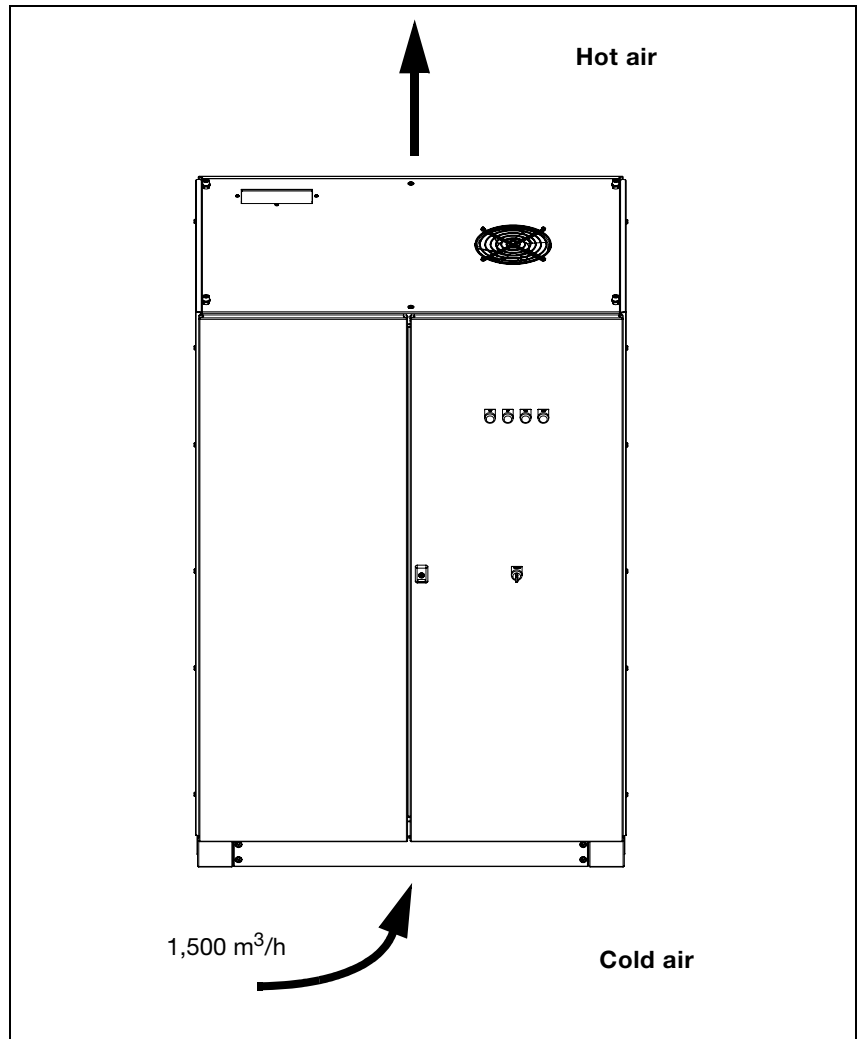
Material damage due to inadequate ventilation

If, owing to insufficient ventilation capacity or blocked air passageways, individual components of the device are unable to achieve sufficient cooling, these components may age prematurely. The components may be irreparably damaged. The circulation of air is only possible if all plexiglass covers are fitted and the inverter is closed.

- | Provide sufficient ventilation in the operating area.
- | Fit all plexiglass covers.
- | Do not operate the inverter except in its closed state.

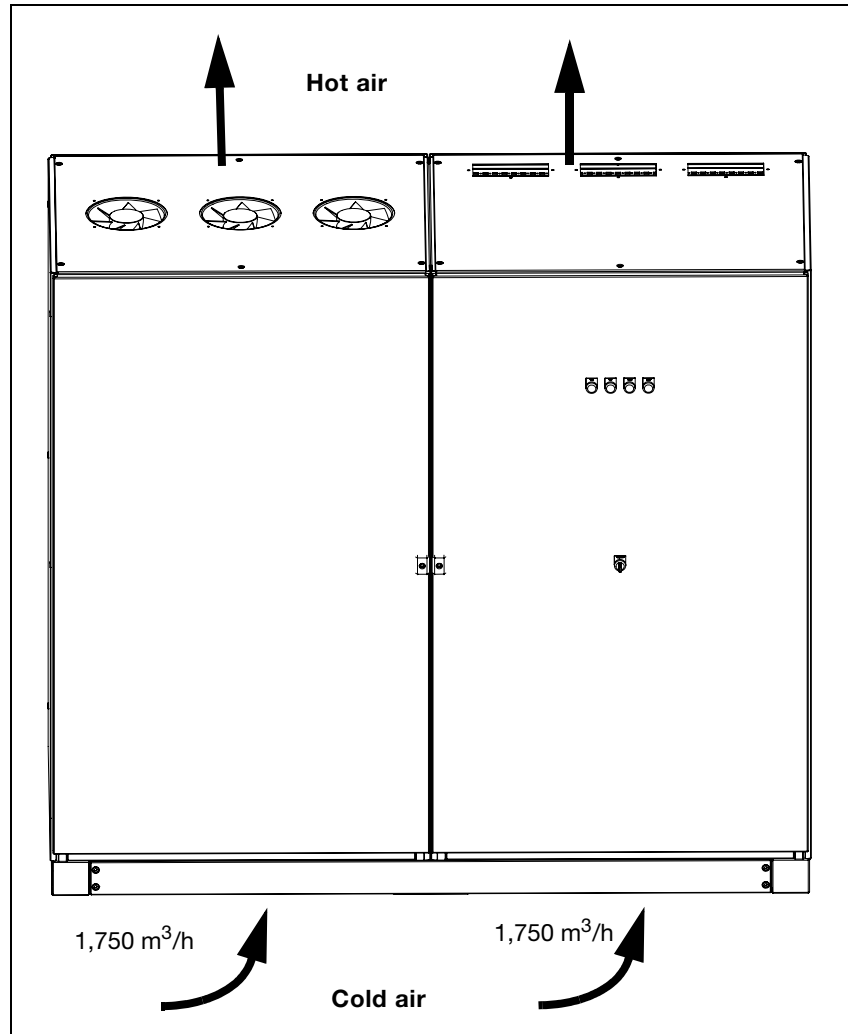
Voltwerk VC WL series central inverters must be installed on a raised floor or base. The raised floor or base will ensure that air can be sufficiently filtered and drawn in through the inlet opening in the base of the inverter.

Air flow



2.3: Air flow for the Voltwerk VC WL 110

Required flow rate 1,500 m³/h



2.4: Air flow for the Voltwerk VC WL 280–300

Required flow rate $3,500 \text{ m}^3/\text{h}$ ($2 \times 1,750 \text{ m}^3/\text{h}$)

Please note that the Voltwerk VC WL 280 and Voltwerk VC WL 300 central inverters both consist of two separate cabinets. A flow rate of $1,750 \text{ m}^3/\text{h}$ is required for each cabinet.

Requirements for the air in the operating area

- | To filter the inlet air at the base, use a G3 or G4 class filter (EN 779).
- | The cooling air of the inverter and the ambient air must be free of combustible and explosive gases.
- | The cooling air of the inverter and the ambient air must be free of aggressive, caustic and corrosive gases (e.g. ammonia, sulphurous gases).
- | The cooling air of the inverter and ambient air must be free of corrosive gases (such as salt-laden air).
- | In order to prevent a 'short circuit' between the two different air flows, fresh air and exhaust air must be structurally separated.

- | The size of the air inlet and air outlet must be determined in line with the design and the required flow rate.
- | The maximum permissible humidity of the cooling and ambient air is 95%.
- | At the flow rate required for the device (cool air quantity), the total pressure loss caused by flow resistance must be less than 70 Pa. If the pressure is higher than this, use external fans.

When calculating the pressure loss, consider:

- | pressure losses from components such as air baffles, air filters, blades, air ducts
- | increase in pressure loss due to dirt on components
- | that the inverter can be disregarded when calculating the pressure loss.

Using external fans

The ventilation system can be supported by an external fan.

If the fan is thermostat-controlled:

- | install it in the exhaust air duct,
- | install it centrally over the inverter,
- | with the Voltwerk VC WL 110 set to +45 °C,
- | with the Voltwerk VC WL 280–300 set to +40 °C.

A timed relay ensures that the fan runs on for 5 to 10 minutes. This reduces the switching frequency.

If you do not have any experience of planning and implementing ventilation systems, contact an expert for help.

2.4 Electrics

The following must be present on site:

- | Cable leads for the connection in the right length and size.
- | A fuse switch with a gG-type fusible cut-out or a power circuit breaker with an isolating function

Connection cross-sectional area

The connection cross-sectional area for all Voltwerk VC WL series central inverters depends on the desired voltage drop, the fuse rating and on the laying system. Comply with the local regulations.

Solar generator (DC)	Grid (AC)	Auxiliary power supply (230 V) _{AC}
Unlimited maximum cross section, connection via M12 cable lugs		1.5–2.5 mm ²

DO_PL_2009_TENG_AVo 11.05.2010

2.4.1 DC-side

Possible earthing of solar modules

There are two to eight cable leads, as up to four positive terminal strings and four negative terminal strings can be connected.

When using some thin-film modules as well as special solar modules with contacts on the rear, it may be necessary to earth the solar generator. Please contact the manufacturer of the solar module to check whether this is required. If the manufacturer requires that the solar generator is earthed, the DC earth must be protected with a fuse approved for DC currents. Also ensure applicable safety regulations, standards and local regulations are observed.

Risk of fatal injury due to earthed solar generator.

A fault in the DC cabling can cause a short circuit or arcing. If there is an insulation fault in the solar generator, touching the solar generator can cause death. The risk of fatal injury is increased in an earthed solar generator. Service engineers must be advised of the earthing so that they can operate accordingly in the event of malfunction.

- | Use a DC disconnect switch for earthing.
- | Clearly mark earthed solar generators.

When using central inverters from the Voltwerk VC WL series, it is possible to earth the solar module on both poles. If the inverter is connected to an earthed solar generator, the **SG** LED indicator on the front door will flash continuously. This warning is visible throughout the entire operating time and cannot be deactivated for safety reasons.

2.4.2 Auxiliary power supply

Voltwerk VC WL 300

- | Cable lead, single-phase, 230 V ± 20%, 56–63 Hz
- | TN network
- | Series fuse 16 A, type B or comparable
- | If necessary, use a separate transformer with an output of 2.5 kVA to supply the central inverter with 230 V.

2.4.3 AC-side

Maximum fuse values

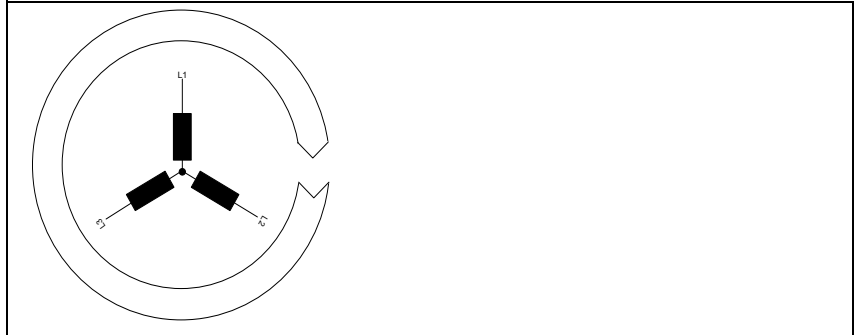
Fuse the AC connecting cable with the rated current specified on the type plate. If the specified rated current differs from the rated current for the fuse inserts, use a fuse insert with the next highest rated current.

Two cables can be connected per phase.

For information on this, consult the local regulations.

Level of performance	Fuse rating	Fuse type
Voltwerk VC WL 110	160 A	LV HRC1
Voltwerk VC WL 280	400 A	LV HRC3
Voltwerk VC WL 300	630 A	LV HRC3

- When using a circuit breaker, set it to the rated current of the device.
- Rotary field* Voltwerk VC WL series central inverters only switch on with a clockwise rotary field. The incorrect rotary field will prevent the device from connecting to the public grid.



2.5: Clockwise rotary field

Voltwerk VC WL 300

The AC output voltage is 270 V_{eff} (phase to phase). Please note that the lower output voltage (270 V) creates higher currents (577 A). This calls for larger cable sections than for devices with 400 V output voltage. The cable section depends on the length of the cable, the fuse rating, the laying system and, if applicable, on local regulations.

- Requirements* The following requirements must be fulfilled:
- | The AC cables for connection to the Voltwerk VC WL series EEG model must:
 - | be protected against earth faults,
 - | be protected against short circuit,
 - | have a voltage resistance of at least 1,000 V.
 - | No consumer may be connected to the AC output voltage of the device.
 - | Use aluminium cable clips to act as cable strain relief.
 - | A medium voltage transformer or a shared transformer with galvanically isolated low-voltage windings must be used for each device.

2.4.4 Disconnecting devices

- DC-side* An external DC disconnecting device must be connected upstream of the Voltwerk VC WL series central inverters, so that if damage occurs or for the purposes of inspecting the solar generator, the central inverters can be disconnected on the DC side. The manufacturer recommends that a surge voltage protection device should also be provided.

Material damage due to short circuit

A fault such as a short circuit in a cable or generator junction box (GAK) may damage the central inverter.

- | Fuse each cable between the GAK and the central inverter to protect against overload.
The fuse value depends on which cables have been used, the cable length, the laying system and the GAK.

AC-side An external AC disconnecting device must be connected upstream of the Voltwerk VC WL series central inverters, so that the central inverter may be fully deenergised during maintenance, for instance. The external disconnecting device must be able to be secured to prevent it being switched back on. Disconnecting devices must comply with international regulations IEC 60364-7-712.

2.4.5 Residual current protection (RCD)

Risk of fatal injury due to residual voltage

If a high-impedance connection is made in an electricity grid between a phase conductor and earth, a residual current will flow, which will not be disconnected by an upstream fuse. Residual currents can cause fatal injuries, fires and material damage.

| Use RCDs (Residual Current Devices).

Different grid configurations

An RCD must be used In Terre Terre (TT) networks. In Terre Neutre Combiné (TN-C) networks, RCDs must not be used. In other grid configurations, checks should be made on a project-by-project basis, as to whether an RCD is required due to the specifications of the energy supplier, insurance company or building regulation authorities, as well as standards and technical directives (e.g. DIN VDE 0100-410 (IEC 60364-4-41:2005)).

Please note that, for technical reasons, the central inverters have a leakage current (300 mA).

2.4.6 Medium voltage transformer for Voltwerk VC WL 300

The Voltwerk VC WL 300 central inverter is an inverter without an integrated transformer which means there is no galvanic isolation between the solar generator and the electricity grid. A medium voltage transformer with galvanic isolation is required to connect a Voltwerk VC WL 300 inverter to the electricity grid. A medium voltage transformer must be provided for each central inverter, or the medium voltage transformer must have a galvanically isolated winding for each device. Combining the Voltwerk VC WL 300 with other Voltwerk VC WL series devices is only then possible if appropriate medium voltage transformers are used. Except for the missing transformer, the basic design and operation correspond to the Voltwerk VC WL 280. When designing the fuses and cables to the transformer, however, account must be taken of the higher output and lower output voltage of the Voltwerk VC WL 300.

Specifications of the transformer required when using a Voltwerk VC WL 300:

Medium voltage side	
In accordance with the specifications of the energy supplier	
Low voltage side	
Interlinked voltage	270 V _{eff} (3 phases, N)
Rated power	270 kVA

DO_PL_2009_TENG_AV0 11.05.2010

Low voltage side	
Vector group	Dyn5 or Dyn11
Short circuit voltage	$\leq 6\%$

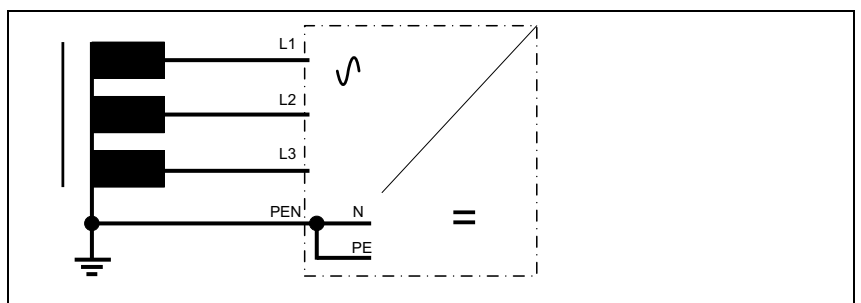
2.4.7 Grid characteristic

TN or TT networks

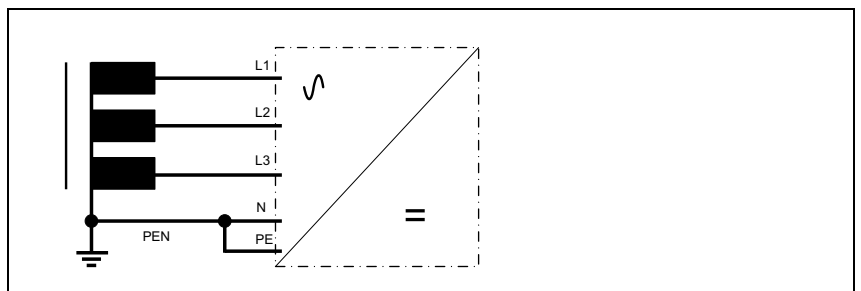
Voltwerk VC WL 110–280 central inverters are designed to be connected to TN (Terre Neutre) networks and TT (Terre Terre) networks.

In TN and TT networks, the transformer which is feeding in is earthed.

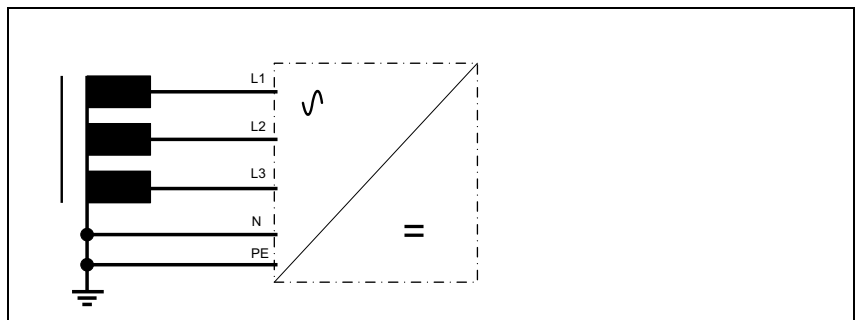
TN networks Circuits in TN networks



2.6: *TN-C (Terre Neutre Combiné) network*



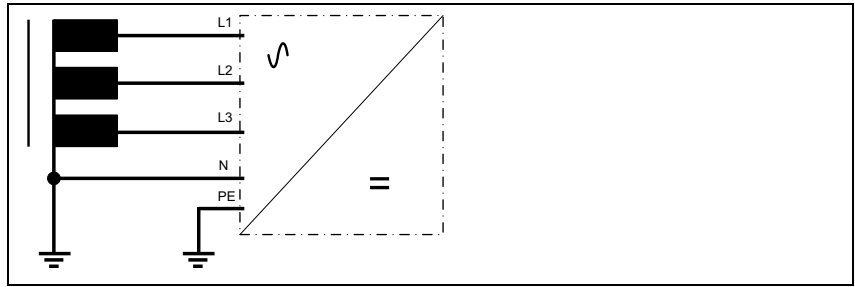
2.7: *TN-C-S (Terre Neutre Combiné Separé) network*



2.8: *TN-S (Terre Neutre Separé) network*

DO_PL_2009_TENG_AVo 11.05.2010

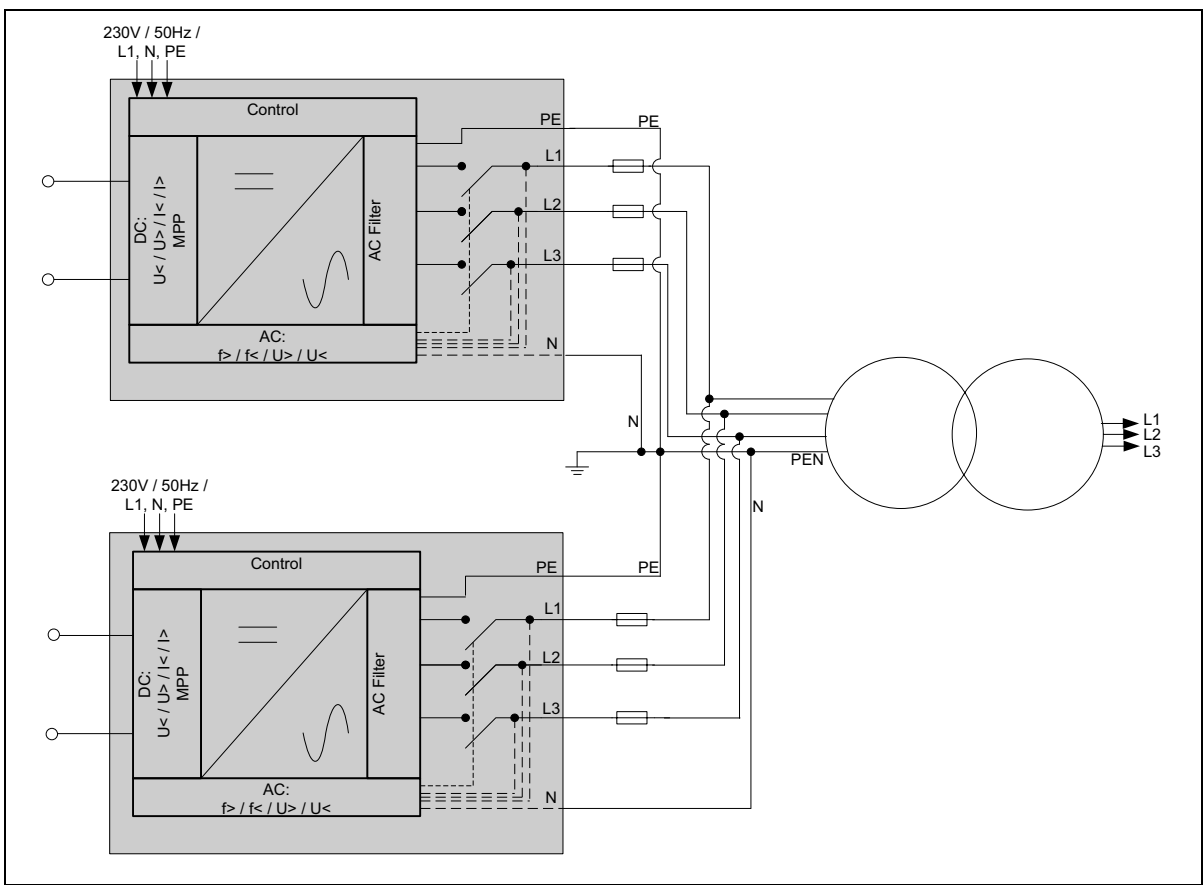
TT network



2.9: TT (Terre Terre) network

In contrast to a TT system, in a TN system, a zeroing of the transformer is performed.

Example circuit



2.10: Voltwerk VC WL 100–280: Example circuit

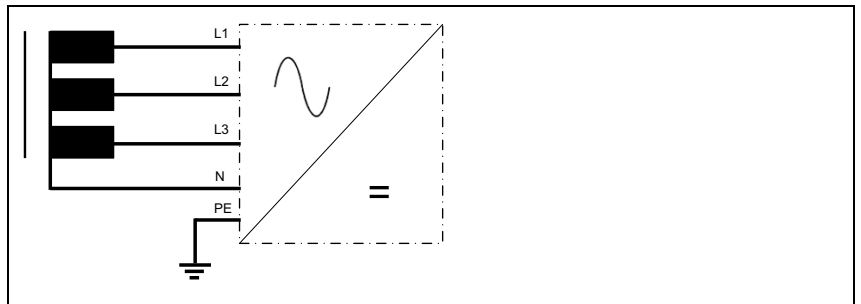
Multiple Voltwerk VC WL 100–280 central inverters can be operated on one medium voltage transformer with a shared winding.

IT network

Voltwerk VC WL 300

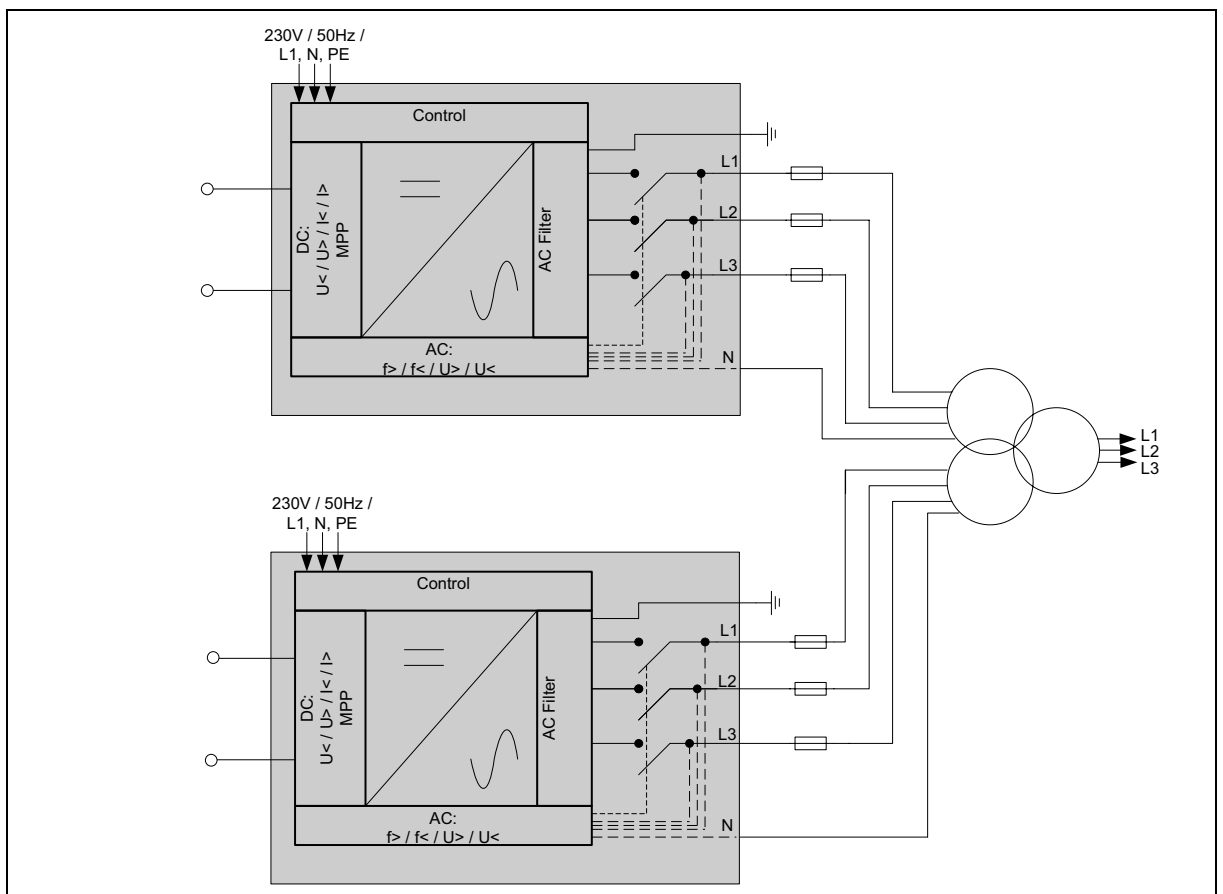
Voltwerk VC WL 300 central inverters are designed for grid connection to a medium voltage transformer and may only be operated in IT (Isolé Terre) networks. Please note:

- | An IT network is an unearthed network.
 - | In the event of an earth fault the network is earthed.
- Therefore:
- | earth the inverter housing with low resistance.
 - the surge voltage protection device and inverter filter units are only functional when the device is earthed.
 - | do not earth the neutral point of the medium voltage transformer.



2.11: IT (Isolé Terre) network

Example of circuit with two inverters



2.12: Voltwerk VC WL 300: Example circuit

DO_PL_2009_TENG_AVo 11.05.2010

One medium voltage transformer must be provided per central inverter.

2.5 Lightning protection plan

Material damage due to lightning strike

A lightning strike in the vicinity of or directly to the photovoltaic system may damage the system components.

- | Create a lightning protection plan for all system components (solar modules, inverters, monitoring system, etc.).
- | Put the lightning protection plan into action.

The risk of surge voltage events and lightning strikes will differ depending on the location and composition of the photovoltaic system. Please note:

- | Risk assessment acc. to DIN EN 62305-2
- | Statutory and local regulations
- | Requirements of the insurer of the photovoltaic system

Each location and differing system topology (module types, rated voltage, cable routing, etc.) places different demands on a lightning protection plan. The manufacturer is not able to produce any universally applicable specifications to guarantee total protection. Each photovoltaic system must be evaluated in its own right. If you do not have any experience of planning and implementing such systems, contact an expert for help.

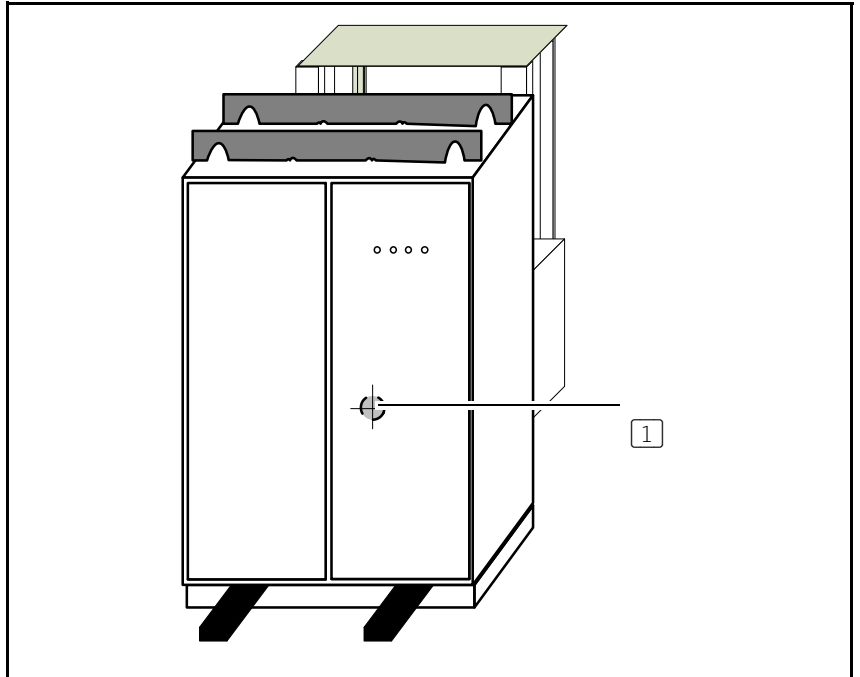
The manufacturer recommends, that all cables connected to the inverter be protected with a Type II surge voltage arrester acc. to EN 61643-11 /-12. Particularly the DC input must be protected against impermissible surge voltages, which can be transmitted through the cables of the solar generator. Depending on system topology, risk and composition, either a Type II arrester acc. to EN 61643-11/-12 or a Type I arrester is used. Please note that this recommendation will not guarantee complete protection of the device under all circumstances.

2.6 Notes on transport

Material damage due to incorrect transportation.

Material damage may be caused if the central inverters are improperly transported.

- | Avoid the effects produced by impact when using an industrial truck or crane.
- | Transport the device in an upright position only.
- | Ensure the transportation method produces low levels of vibration.
- | If an industrial truck is used, only raise the central inverter from the rear.
- | Remove the base panel when using an industrial truck.
- | Transport the device in a full assembled state.



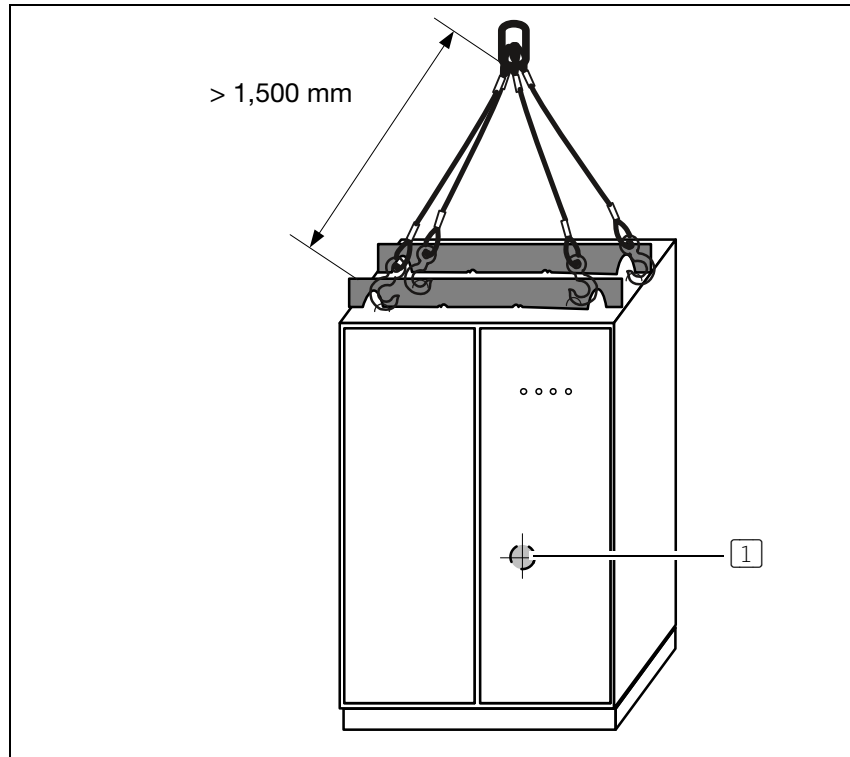
2.13: Transport using an industrial truck

- 1 Marking on the device showing centre of gravity

Risk of injury due to incorrect attachment

Material damage or personal injuries may be caused if the central inverters are incorrectly attached when lifted. The central inverters have a high, eccentric centre of gravity 1. If this centre of gravity is not taken into account, the load can tip over during lifting and transport. This can result in personal injuries or material damage.

- | Only attach the central inverter to the transport forks.
- | Check the centre of gravity 1 for the device, paying attention to the marking on the packaging.
- | Use a steel cable > 1,500 m. Use steel cables of lengths which suit the type of device.
- | For the hanger assembly, only use standardised steel cables which have been approved for transporting the tension load specific to the device.



2.14: Transportation by crane

- 1 Marking on the device showing centre of gravity

Material damage due to condensate

If the device is moved from a cold environment to an operating area, condensate may form, causing damage to the electronic equipment.

- | Before commissioning, the device must be absolutely dry.
- | During transportation, do not subject the device to high temperature fluctuations or particularly high levels of air humidity.
- | Observe a minimum waiting time of 2 hours between installation at the operating site and commissioning.

Material damage due to temperature fluctuations

During transportation, electronic equipment can be damaged by temperature fluctuations and air humidity.

- | Transport the unit at a constant temperature and at low humidity.

Material damage due to impact

When slewing and depositing the load, electronic equipment can be damaged by the force of impact.

- | Ensure the unit does not suffer impact during transportation.

3 Required work equipment

Only tools, equipment and materials required for the installation of the inverter are listed here. Suitable and authorised personal safety equipment must be worn when carrying out any work. The following must be observed:

- | Accident prevention regulations
- | Local and national directives and requirements
 - | particularly when selecting materials, especially for the lines and cables

3.1 Installation

During installation, ensure that:

- | in accordance with its weight, the device is only transported or lifted using an industrial truck or crane;
- | the routes along which the device will be transported are able to bear the weight of the device and of the industrial truck or crane;
- | only qualified crane operators are allowed to lift the device by crane;
- | only qualified drivers are allowed to transport the device on an industrial truck;

Tools and equipment required

- | Crane or industrial truck
- | Lifting gear suitable for the weight and the dimensions of the device
- | Crane hook with hook safety catch
- | Use steel cables > 1,500 m. Use steel cables of lengths which suit the type of device.
- | Shackle and hook for fastening the device
- | Knife, sturdy scissors or wire cutters for opening the packaging
- | Wires. The following must be observed:
 - | Only use copper wire

3.2 Installation, electrical

Tools and equipment required

- | Torque wrench 17 mm, 93 Nm for M12 socket head cap screws
- | M12 cable lug. Cable lugs must be of the correct size for the cable sections used.
- | Pressing tool for pipe cable lugs, depending on cable lugs used

	<ul style="list-style-type: none"> Cable stripping knife, insulation removal tool. Size depends on the cables used Cable shears. Size depends on the cables used Screwdrivers in various sizes (Phillips and flat-head) Open-ended spanner set or ring spanner wrench 8 – 17 mm
<i>Changing grid characteristics</i>	<ul style="list-style-type: none"> Insulated tool with a fine point of approx. 1 mm in diameter Magnifying glass (where required)
<i>Connecting the monitoring system</i>	<ul style="list-style-type: none"> Soldering iron (tip < 2 mm) Solder for assembling the communication cable Tweezers / small needle-nosed pliers for assembling the communication cable <p>Required materials</p> <p>Cable strain reliefs</p>
<i>Connecting the solar generator</i>	<ul style="list-style-type: none"> Cable lugs (pipe cable lugs) for M12 bolts of the copper rails. Quantity and dimensions are dependent on the DC connection cables used. DC connection cables, voltage resistance > 1,000 V_{DC}, cable length and cross-section are dependent on the type of routing and the system topology.
<i>Connecting the auxiliary power supply</i>	<ul style="list-style-type: none"> 3-core cable, 230 V (phase conductor, neutral conductor, earth conductor), clamping range of the spring-loaded terminals in the inverter 1.5 – 2.5 mm², cable section depends on <ul style="list-style-type: none"> the rating of the series fuse, the cable routing type and the length. Cable lead, single-phase, 230 V ± 20%, 56–63 Hz TN network Series fuse 16 A, type B or comparable
<i>Voltwerk VC WL 300</i>	<ul style="list-style-type: none"> If necessary, use a separate transformer with an output of 2.5 kVA to supply the central inverter with 230 V.
<i>Connecting to the grid</i>	<ul style="list-style-type: none"> Fuses for the AC connection cable correspond to the rated current Cable lugs (pipe cable lugs) for M12 bolts for the copper rails. Quantity and diameters depend on the AC cables used. AC connection cables, voltage resistance > 500 V_{AC}, cable length and cross-section depend on the type of routing and system topology. Use aluminium cable clips to act as cable strain relief. <p>For the neutral conductor, you can select a minimum cross-section (where permitted). The neutral conductor is only used by the inverter for measuring purposes (current load <10 A). If the cross-section is smaller than that of the outer (phase) conductors, you must ensure that no voltage drop occurs in the cable (avoidance of yield losses due to incorrect measurement).</p>
<i>Voltwerk VC WL 300</i>	<ul style="list-style-type: none"> In the Voltwerk VC WL 300 only short circuit protected cables with a voltage resistance of at least 1,000 V DC can be used.

Maximum fuse values Comply with the local regulations.

Level of performance	Fuse rating	Fuse type
Voltwerk VC WL 110	160 A	NH1
Voltwerk VC WL 280	400 A	NH3
Voltwerk VC WL 300	630 A	NH3

- Monitoring, communication*
- | Solder
 - | Screened, 2-core twisted pair cable (“TP”)
 - | Maximum cable diameter 0.5 mm e.g. LIYCY
 - | Fit the cable shielding.
 - | Cable length: the length depends on the topology of the system and the installation location of the inverter and monitoring system. Please note that approx. 1.5 - 2 m of cable is required for routing inside the inverter.

Material damage caused by interference with the data signal

Routing the communication cables together with the power cables can lead to interference with the data signals.

- | Route communication cables separately.
- | Use insulating sleeve for the communication cable shielding.

Voltwerk VC WL series EEG model A pre-assembled energy supplier's signal cable is included in the scope of supply of the Voltwerk VC WL series EEG model central inverter. This cable is 10 m long. Approx. 1.5 - 2 m of cable is required for routing inside the inverter. Approx. 8 - 8.5 m is also available for routing the energy supplier's signal cable.

- Extending the energy supplier's signal cable*
- Please note, when extending the energy supplier's signal cable supplied:
- | Only extend in a terminal box protected against interference (EMC).
 - | Only use screened cable with twisted-pairs (“TP”).
 - | Earth the cable shielding.
 - | Ensure that the inverter receives an unmodified energy supplier's signal.

Material damage caused by interference with the data signal

Routing the energy supplier's signal cables together with the power cables can lead to interference with the data signal. This can result in yield losses.

- | Route the cable for the energy supplier's signal separately.
- | Use insulating sleeve for the communication cable shielding.

Optional Using a signal converter and/or signal reproducer is optional
If you have any questions regarding signal converters and/or signal reproducers, contact the manufacturer concerned.

3.3 Commissioning

Tools and equipment required

- | Rotary field measuring device

DO_PL_2009_TENG_AVo 11.05.2010

- | The appropriate, tested measuring equipment. N.B. Due to faulty connections, voltages $> 1,000 V_{DC}$ may also be present.
- | Voltmeter for alternating voltage 400 V
- | Voltmeter for direct voltage 1,000 V
- | Insulated measuring equipment conforming to DIN EN 61557-2
- | Faulted circuit-impedance measuring equipment conforming to DIN EN 61557-3
- | Earth resistance measuring equipment conforming to DIN EN 61557-9
- | Insulated tool with a fine point approx. 1 mm in diameter (to change the grid characteristics if necessary)
- | Magnifying glass (to change the grid characteristics if necessary)
- | Anemometer
- | Earthing set
- | Personal safety equipment for (live measurements)

The following must be observed:

- | Measuring equipment and all cables are certified to protection class CAT II (1,000 V), in accordance with EN 61010-1.

voltwerk electronics GmbH

Anckelmannsplatz 1
20537 Hamburg
service@voltwerk.com
www.voltwerk.com