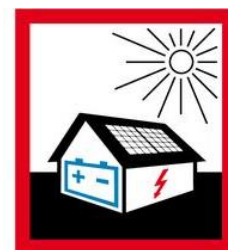
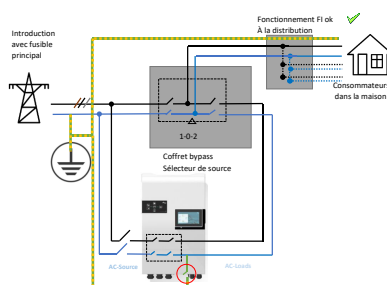
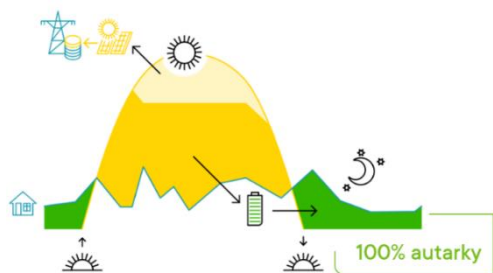


Installation next3 für eine Villa

Verwendung des next3 und Bypass-Schemata



Zusammenfassung

Dieses Dokument ist eine Hilfe für Systeminstallateure in der Schweiz. Es soll die verschiedenen Bypass-Schaltungen erläutern, die bei einer notwendigen Abschaltung oder Wartung des Wechselrichters möglich sind, bestimmte Punkte einer Installation erinnern, sowie spezielle Parameter beschreiben, die bei der Inbetriebnahme zu programmieren sind und die vom VNB verlangt werden könnten.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung.....	2
1.1	Grundkonzept.....	2
1.2	Technisches Prinzipschema des Geräts.....	4
2	Elektrische Schematik AC.....	5
2.1	Manuelle Bypass	5
2.2	Automatischer Bypass.....	7
2.3	Automatischer Bypass mit Notaus-Schalter (für Feuerwehrleute).....	8
2.4	Das Nullleitersystem.....	9
2.5	Inbetriebnahme: Isolationstest und Kurzschlussstrom	12
2.6	Messung der Produktion	14
2.7	EnFluRi	17
3	Schema DC.....	18
3.1	PV-Dimensionierung	18
3.2	PV-Schutzkasten	18
3.3	Batterieschutz	20
4	Vom VNB erforderliche Einstellungen	21
4.1	Netzwerkverbindungsstandards.....	21
4.2	Reagenzverwaltung	22
4.3	Vom VNB angeordneter Produktionsstopp.....	26

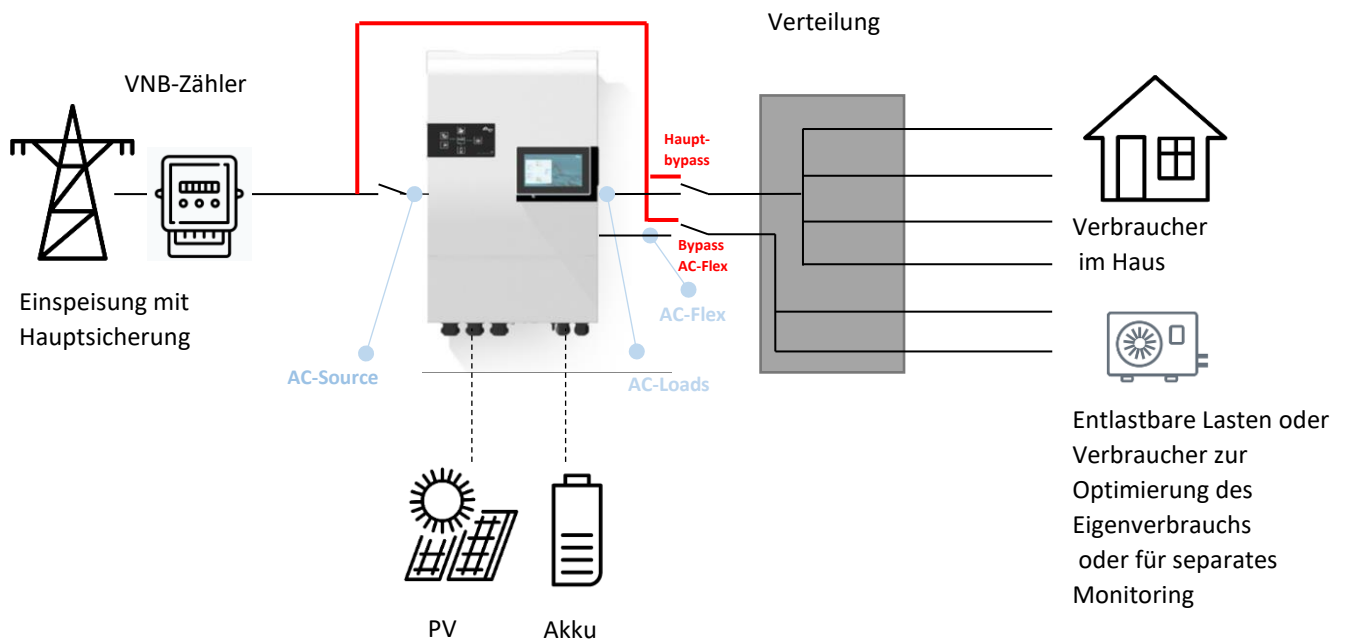
1 Einführung

1.1 Grundkonzept

Der next3 ist ein All-in-One-Hybrid-Solarwechselrichter (mit Batterie) mit Backup-Funktionalität. Dieses Gerät wird zwischen das Netz und das Haus geschaltet, direkt nach der Einführung und dem Hauptzähler. Das Netz wird an die Klemme AC-source angeschlossen, die Verbraucher an die Klemmen AC-Loads und AC-Flex. Ein internes Relais im Gerät next3 öffnet sich bei Netzausfall und die Klemmen AC-Loads und AC-Flex können bei Netzausfall von den Batterien gespeist werden. Dieses interne Relais ist Normenkonform für das Netz (Doppelrelais mit Kontaktkontrolle) und die Erkennung folgt den Anforderungen der Normen (Spannung, Frequenz, Anti-Islanding,...). Bei Wiederkehrendem Netz synchronisiert sich der next3 und schließt das interne Relais erst, sofern Spannungen und Phasenlage synchron sind, um eine Phase oder Spannungssprung zu verhindern.

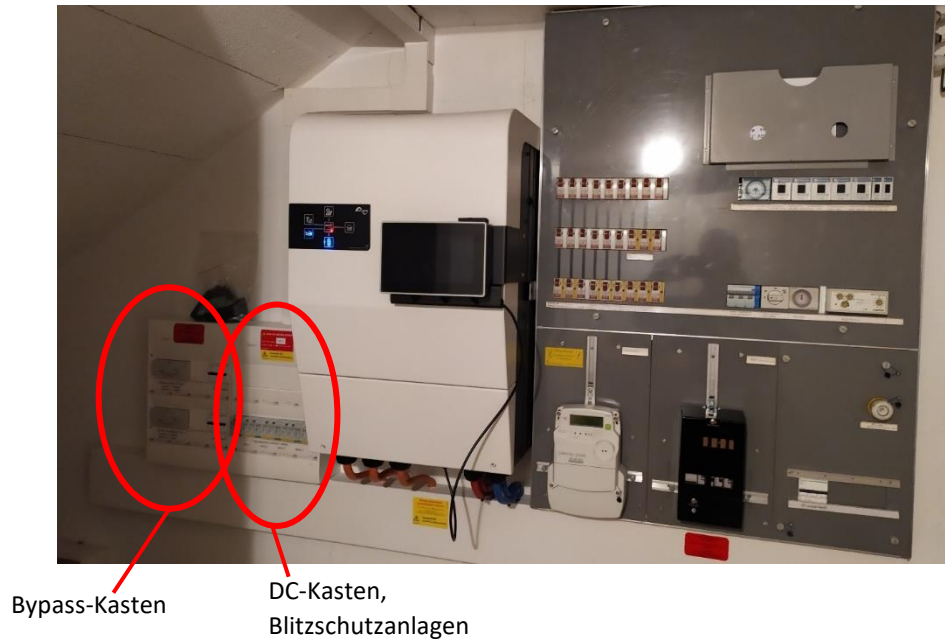
Der AC-Flex-Ausgang ist ein zweiter Ausgang des Wechselrichters, der gesteuert (internes Relais im Gerät) oder einfach zur separaten Messung des Verbrauchs verwendet werden kann (next3 überwacht/zeichnet alle Stromflüsse auf).

Ein Bypass sollte installiert werden, um bei einem Ausfall der USV redundant zu sein, z. B. für eine Wartung oder ein Update. Ein doppelter Bypass kann installiert werden, wenn AC-Flex verwendet wird.



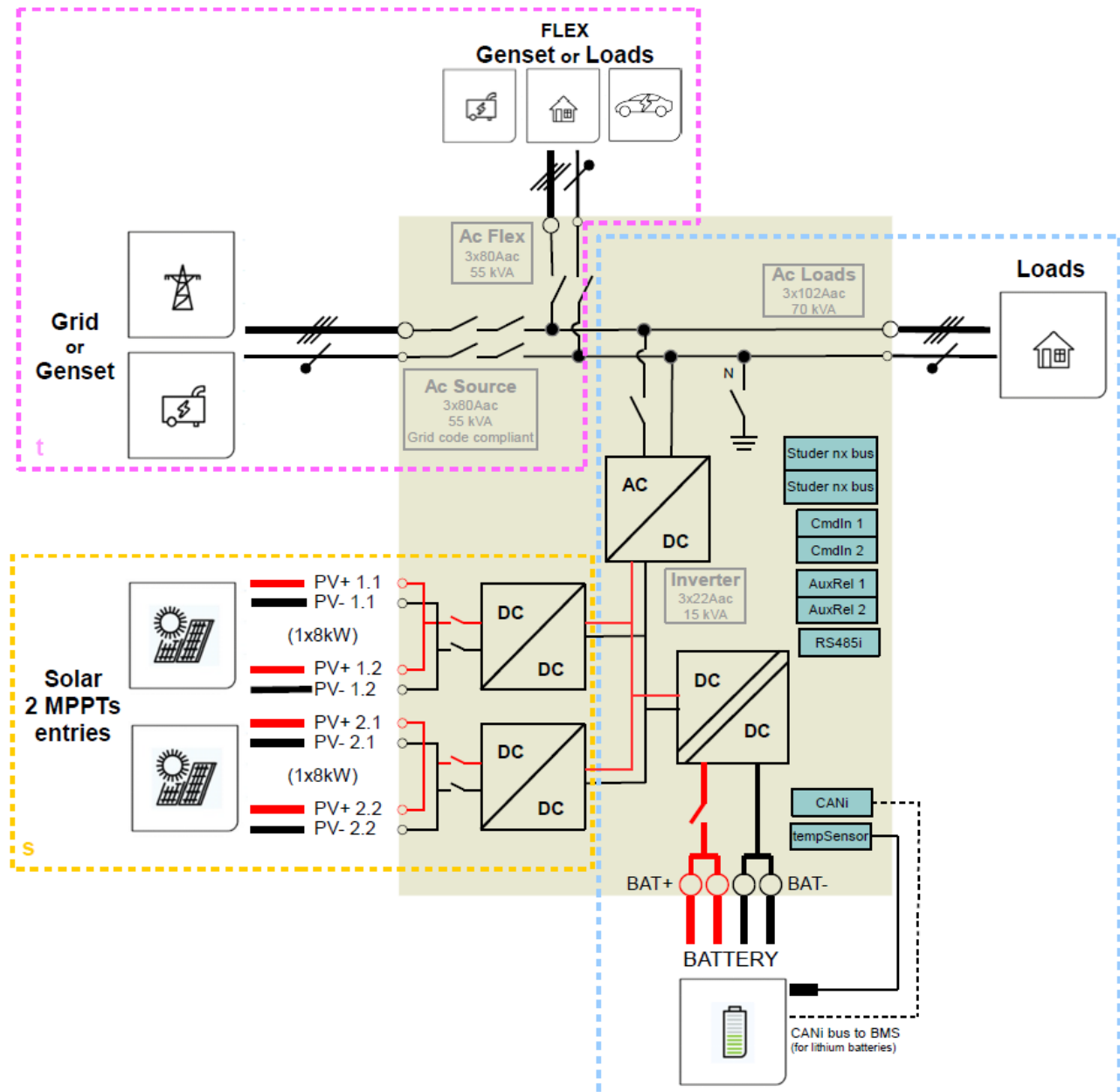
Beispiel für das Hinzufügen zu einer Installation mit vorhandenen Elektroschrank:

- einer hinzugefügten Bypass-Box/Tabelle
- von Überspannungsableitern und DC-Schutzvorrichtungen für Solaranlagen



1.2 Technisches Prinzipschema des Geräts

Schematische Darstellung des next3 :



Hinweis: Das Relais, das die Einspeisung trennt, entspricht den Netzrichtlinien. Die Funktionalitäten, die die Netzinteraktion betreffen, wurden zertifiziert (anti-islanding , NA-Schutz, Frequenzverhalten, ...). Der Netzstandard ist vom Installateur bei der Inbetriebnahme entsprechend den Anforderungen des VNB auszuwählen. Für die Schweiz verlangen die Netzbetreiber in der Regel die deutsche Norm VDE-ARN4105, die den Anforderungen der RR-IPE/ NR7 2020 entsprechen¹.

¹ <https://www.strom.ch/fr/shop/raccordement-au-reseau-pour-les-installations-productrices-denergie-sur-le-reseau-basse>

2 Elektrische Schematik AC

Der next3 hat Anschlüsse und eine Übertragungskapazität (max. Strom, der zwischen AC-Quelle und AC-Loads durch das Gerät fließt) von **80Aac**. Dies ist in der Regel mehr als die Amperezahl einer Standard-Hausanschluss. Der next3 wird also durch die Eingangssicherung geschützt. Jedoch ist es gut, einen Leistungsschalter und einen Bypass zu installieren, um das Gerät im Falle einer Wartung isolieren zu können. So kann der AC-Source-Eingang durch diesen Schutzschalter und der AC-Load-Ausgang durch den Bypass isoliert werden.

Den Bypass gibt es in verschiedenen Arten:

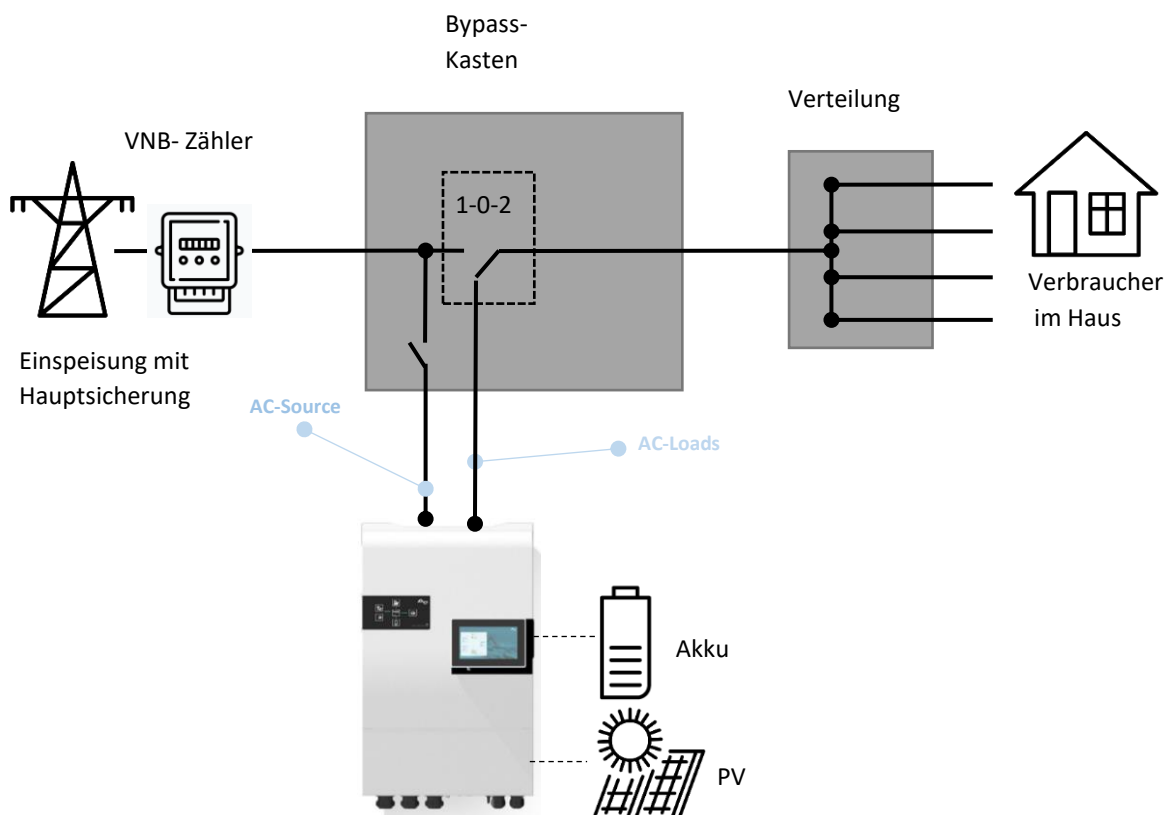
- automatisch oder manuell
- einfach (bei AC-Load) oder doppelt (bei AC-flex).

Beachten Sie, dass ein Bypass immer eine vollständig ausgeschaltete Position durchlaufen muss und eine Umschaltverzögerung und damit eine Mikrounterbrechung impliziert.

Ein einfacher, vollwertiger automatischer Bypass-Kasten ist bei Studer-Innotec erhältlich oder kann von einem Elektriker angefertigt oder in die Hauptverteilung des Hauses eingebaut werden, wenn Platz vorhanden ist.

2.1 Manuelle Bypass

In diesem Fall muss das Quellenumschalter eine Nullstellung besitzen, die eine getrennte Position garantiert.



Beispiele für Bauelemente, die für diesen manuellen Quellenwahlschalter verwendet werden können:

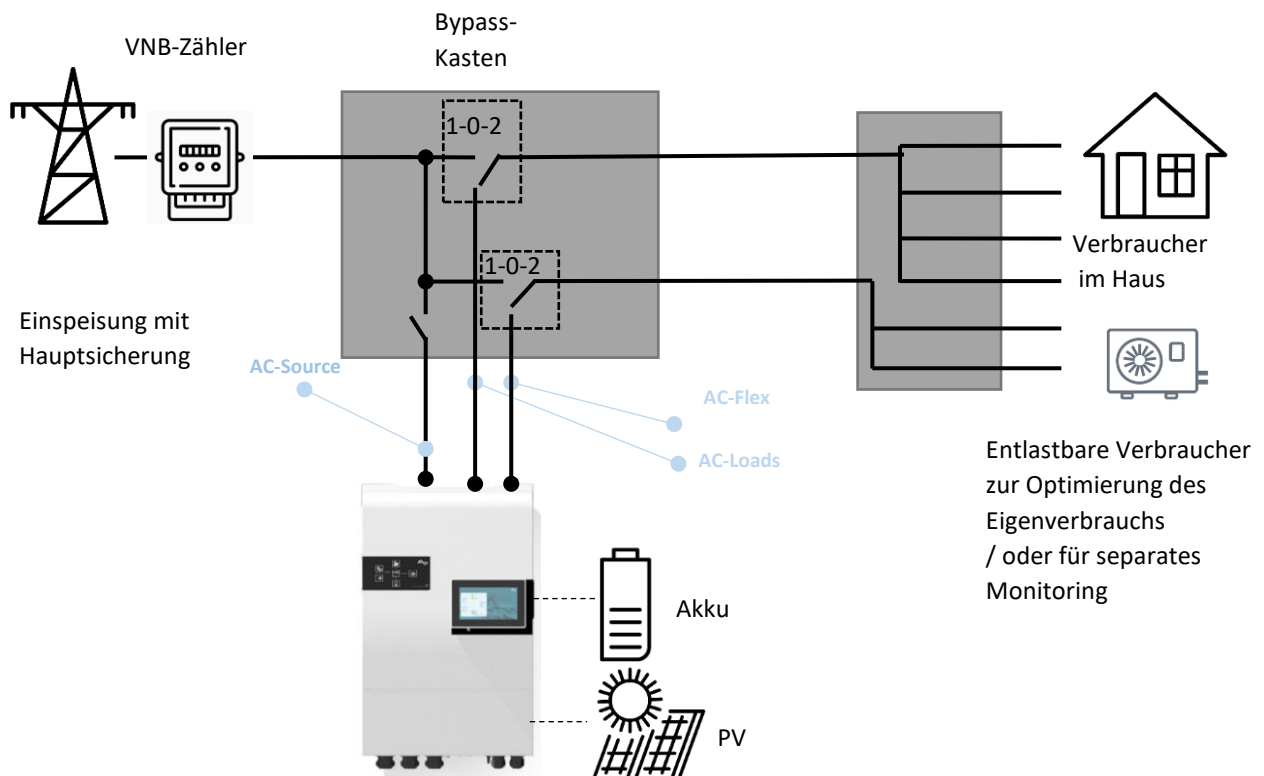
- HIM404 (Hager) 4P 40A
- HIM406 (Hager) 4P 63A
- HIM408 (Hager) 4P 80A
- OT40F4C (ABB) 4P 40A
- ... | nicht abschließende Liste



Abbild 1: Beispiel Manuelle Bypass

2.1.1 Manueller Doppelbypass

Die gleiche Art von manuellem Doppelbypass kann mit zwei Schaltern realisiert werden, falls der AC-FLEX-Ausgang verwendet wird. Die Ausgänge AC-Flex und AC-Loads dürfen nicht zusammengeschaltet werden :



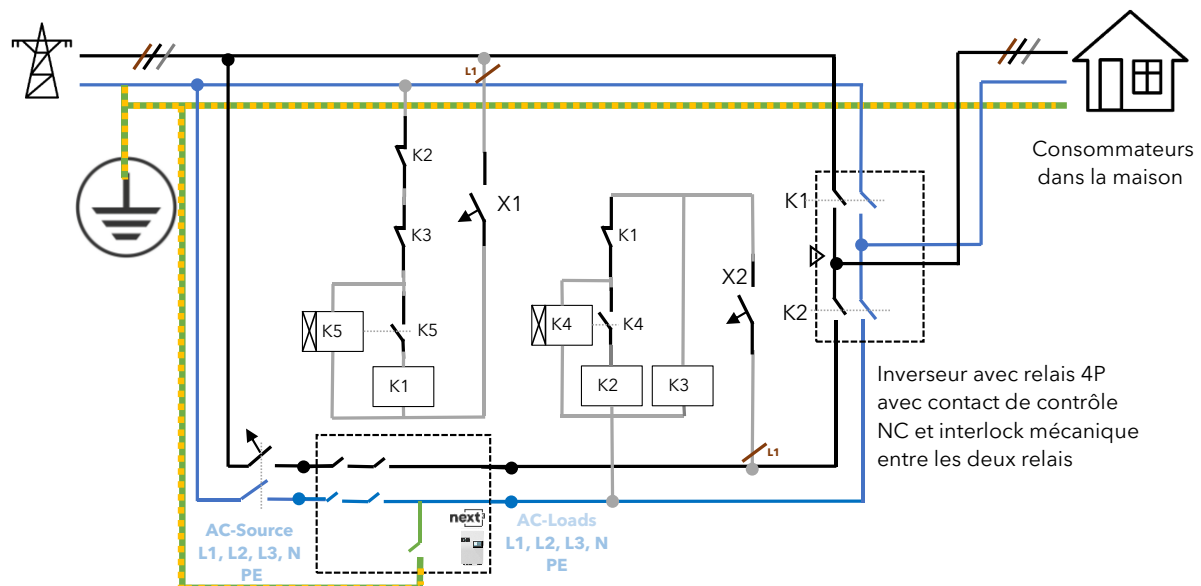
2.2 Automatischer Bypass

In diesem Fall wird der Prioritätsbefehl an next3 über ein K3-Relais gegeben. Wenn der next3 eine Spannung liefert, wird dieser aktiviert und schaltet das Netz ab.

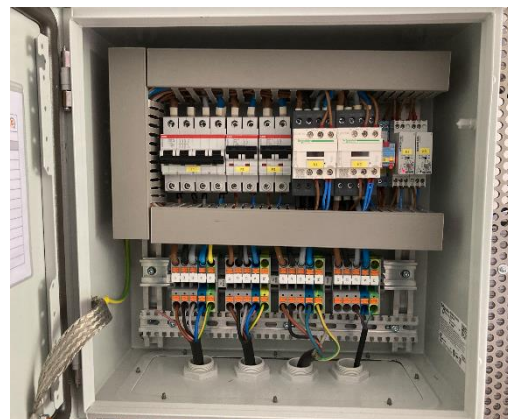
Wie bei jedem Umrichter ist ein mechanisches Interlock vorgeschrieben, um sicherzustellen, dass kein Kurzschluss möglich ist. Ein elektrisches Interlock der Steuerung garantiert einen definierten Zustand.

Verzögerungen durch K4 beim Einschalten von K2 (Wechselrichter) und K5 beim Einschalten von K1 (Netz) sorgen für echte Unterbrechungen, bei denen Lasten entmagnetisiert und Phasensprünge vermieden werden können. Dies gilt für Fälle, in denen der Wechselrichter zwar in Betrieb, aber nicht mit dem Netz synchronisiert war. Die Verzögerung von 100ms ist ausreichend.

Eine manuelle Forcierung auf das Netz ist mit einem Leistungsschalter X2 möglich, der die Spulen von K2 und K3 unterbricht:

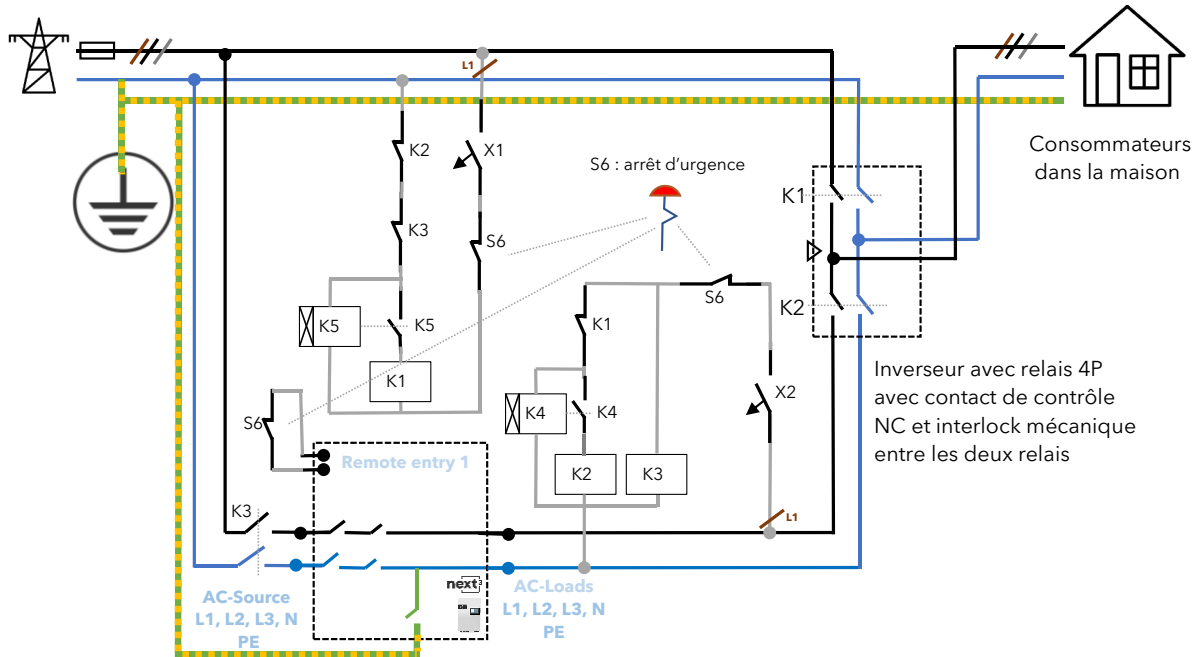


Ein automatischer Bypass-Kasten mit 25A, 40A, 60A oder 80A ist als Zubehör direkt bei Studer-Innotec bestellbar.



2.3 Automatischer Bypass mit Notaus-Schalter (für Feuerwehrleute)

In diesem Fall trennt ein zusätzliches Relais den Eingang von next3. Das Relais K3 wird zu einem Kraftrelais, das den Eingang trennt. K3 sowie die Umschaltrelais K1-K2 können so durch einen Notstopp unterbrochen werden. Ein Kontakt wird auf einen Eingangsrelais des next3 verkabelt, damit dieser vollständig stoppt.



Ein automatischer Bypass-Kasten mit 25A, 40A, 60A oder 80A mit Notstopp ist als Zubehör direkt bei Studer-Innotec bestellbar.

2.3.1 Automatischer Doppel-Bypass

Für diesen Fall wird die Klemme von AC-Flex verwendet und muss zusammen mit AC-Loads automatisch umgeschaltet werden.

Ein zweiter Quellenumschalter kann hinzugefügt werden, der eine ähnliche Steuerungslogik wie der Erste hat. Die beiden Bypässe müssen unabhängig voneinander sein. Besondere Aufmerksamkeit muss der Behandlung der Neutralleiter gewidmet werden, die nach der Trennung nicht wieder gekoppelt werden dürfen, damit die FI-Schutzvorrichtungen gut funktionieren.

2.4 Das Nullleistersystem

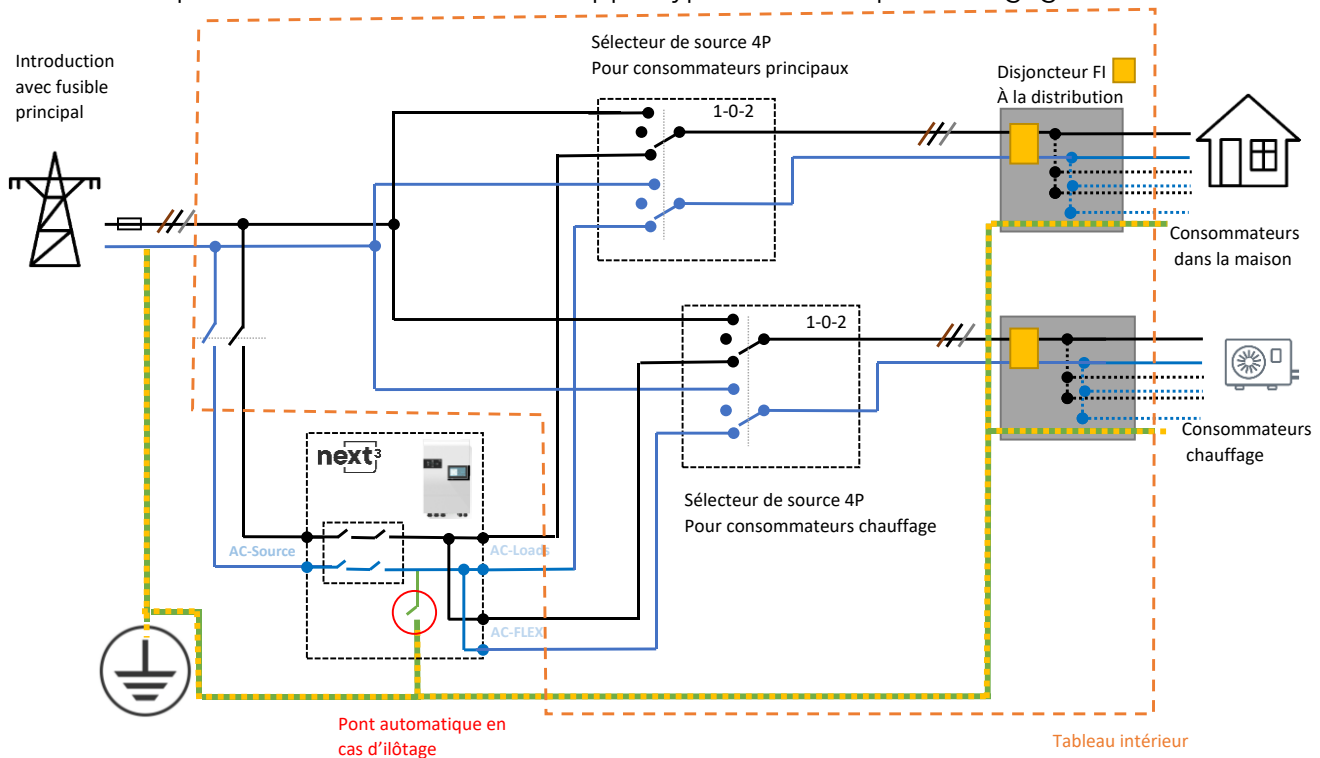
Das Nullleistersystem kann :

- wird durch das Gerät unterbrochen und eine Brücke wird zwischen Erde und Nulleiter im Gerät hergestellt, wenn dieses im Inselbetrieb ist. Dieser Fall ist für eine Unterbrechung der vier Pole L1, L2, L3, N.
- kontinuierlich (solid-neutral=Eine Brücke wird zwischen den Neutralleitern hergestellt, und diese werden nie unterbrochen). Dieser Fall ist für eine Unterbrechung der 3 Pole L1, L2, L3.

In allen Betriebsfällen muss die T-N-Verbindung korrekt sein, damit die Fehlerstromschutzeinrichtungen funktionieren können.

Die Normen für photovoltaische Wechselrichter verlangen, dass bei Erkennung einer Inselbildung alle Pole unterbrochen werden, und dies ist daher die von Studer-Innotec empfohlene Konfiguration. In diesem Fall müssen die Schütze 4-polig sein (L1-L2-L3-N). Die örtlichen Installationsvorschriften müssen vorrangig beachtet und die Sicherheit von Personen gewährleistet werden.

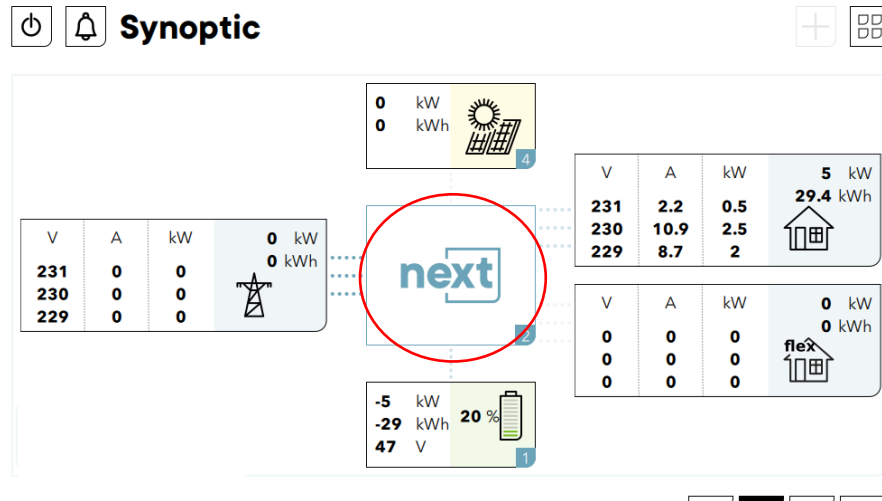
Ein Beispiel wird für den manuellen Doppelbypass mit Prinzipschema gegeben:



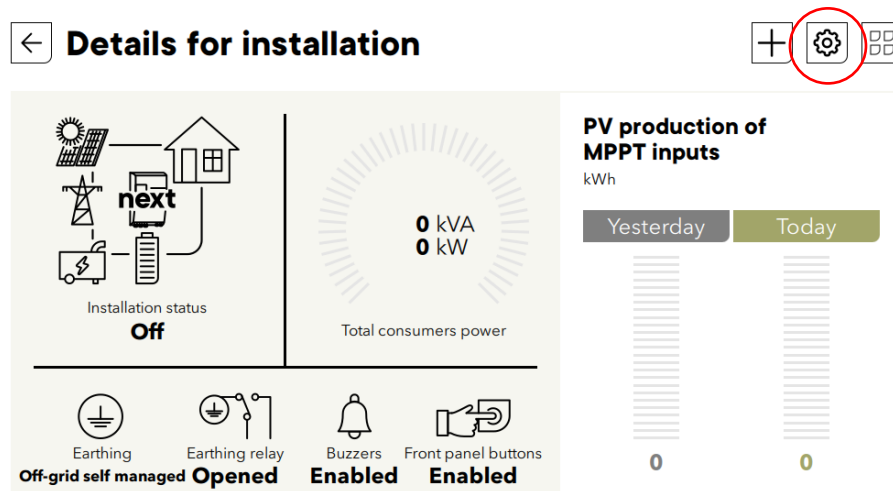
Ein internes Relais im next3 gewährleistet bei Inselbetrieb die Verbindung zwischen Nulleiter und Erde. Dieses Erdungsrelais ist bei Verbindung mit AC-Source offen, da in diesem Fall die Neutralstellung durch die bei der Einspeisung hergestellte Verbindung festgelegt wird. Im Inselbetrieb schaltet das interne T-N-Relais um (mode self-managed) und legt das Nulleiterpotenzial fest, sodass die nachgeschalteten Fehlerstromschutzeinrichtungen ordnungsgemäß funktionieren können. Eine Überprüfung der T-N-Verbindung der Quelle wird bei der Verbindung durch das Gerät durch Messungen durchgeführt, um den sicheren Betrieb zu gewährleisten. Wenn die Erd-Neutral-Verbindung fehlt, verbindet sich das Gerät nicht mit der Quelle.

Im Betrieb wird der Reststrom (Summe aller Phasen und des Neutralleiters) überwacht und das Gerät schaltet sich daher aus, wenn Strom über die Erdverbindung fließt.

Der Standardbetrieb des Geräts ist für eine vom Gerät verwaltete Nullleiterregelung. Wenn eine Änderung gewünscht wird, erfolgt dies in den Systemmenüs:



Und auf das Konfigurationssymbol



Wählen Sie für das Erdungsmanagement "self-managed" oder "solid neutral".

←

Installation settings

+

Turn on all solars

→

Turn on all inverters

→

Buzzers

☒

Front panel buttons

☒

Earthing mode selection

Off-grid self managed

Earthing relay status

Opened

AC source priority

Priority to grid

Clear all errors

Restart installation

←

Installation settings

×

Turn on all solars

→

Turn on all inverters

→

Buzzers

☒

Front panel buttons

☒

Earthing mode selection

Off-grid self managed

Earthing relay status

Opened

AC source priority

Priority to grid

✓

Off-grid self managed

Solid neutral

Disabled

Apply

Sie dürfen diesen Modus nur ändern, wenn Sie die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen getroffen haben, um sicherzustellen, dass der Neutralstatus korrekt ist und die Sicherheit von Personen gewährleistet ist.



Die next3 ist eine dreiphasige Spannungsquelle mit Neutralleiter. Der Neutralleiter muss unbedingt zusammen mit den Phasen im Haus verteilt werden, da sonst die Gefahr besteht, dass die angeschlossenen Verbraucher zerstört werden. Wenn der Nullleiter nicht angeschlossen ist (schwebend), können 230V-Verbraucher bis zu 400V haben, je nachdem, welche Geräte an die einzelnen Phasen angeschlossen sind.

Diesem Punkt sollte bei der Installation in alten Häusern besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, wenn ein TNC-System und nicht ein TNS-System, wie von den aktuellen Normen gefordert, verwendet wird.

2.5 Inbetriebnahme: Isolationstest und Kurzschlussstrom

2.5.1 Isolationstests

Bei der Inbetriebnahme eines elektrischen Systems werden Isolationstests an der Verkabelung durchgeführt (in einigen Ländern entsprechend den örtlichen Vorschriften). Sie werden durchgeführt, indem hohe Spannungen an die Kabel angelegt und der Ableitstrom gemessen wird. Dieser Vorgang muss ohne den next3 in der Schleife durchgeführt werden. Der im next3 enthaltene Überspannungsschutz macht die Tests ungültig, da das next-Gerät durch elektronische spannungsbegrenzende Elemente (VDR) gegen Netzüberspannungen geschützt ist.

Die Isolierung zwischen den Stromkreisen und der Erde wird bei jedem nach den Sicherheitsnormen IEC/EN 62109 und IEC/EN 62477 hergestellten next3-Gerät vor der Endmontage der Überspannungsschutzgeräte in der Fabrik getestet. Der Hersteller Studer-Innotec garantiert daher in diesem Fall die gute Isolierung des Geräts zur Erde. Der Installateur muss alles, was die Verkabelung betrifft, ohne die Anwesenheit vom next3 überprüfen.

Bei Verwendung des automatischen Bypass müssen die Isolationstests durchgeführt werden, indem die Steuerung mithilfe der installierten Leistungsschalter unterbrochen werden, da die Impedanzen der Spulen die Tests sonst ungültig machen.

2.5.2 Kurzschlussstrom und Überlastverhalten

Im Inselbetrieb (Offgrid), wenn der Wechselrichter nicht ans Netz angeschlossen ist, sondern mit Batterien betrieben wird, kann der next3 aufgrund seiner Ausgangsimpedanz die Standardtests für Kurzschlussströme, die bei der Inbetriebnahme einer elektrischen Anlage durchgeführt werden, nicht bestehen.

Dennoch wird der Strom im Falle eines Fehlers (Kurzschluss, Überlastung) vom Gerät elektronisch begrenzt. Wenn ein Kurzschluss auftritt, wird dieser erkannt und das Gerät schaltet sich automatisch ab. So ist die Sicherheit in diesem Fall gewährleistet. In der Inselsituation beträgt die elektronische Strombegrenzung 45A bei einem Kurzschluss Phase-Neutral im kalten Zustand und 65A bei einem Kurzschluss Phase-Phase.

Ein next3 erkennt einen Kurzschluss, wenn die Spannung bei maximaler Strombegrenzung auf weniger als 50 % der Nennspannung fällt, dann schaltet sich das Gerät nach 0,5 Sekunden ab. Bei einer begrenzten Überlastung, wenn die Spannung bei einer Strombegrenzung auf weniger als 80 % der Nennspannung fällt, schaltet sich das Gerät nach 3 Sekunden aus. Standardmäßig versucht das Gerät, nach 1 Sekunde bis zu 3 Mal neu zu starten. Die Anzahl der Versuche wird nach 30 Sekunden Normalbetrieb auf Null zurückgesetzt.

Alle diese Parameter können im "Expert"-Modus eingestellt werden. Studer-Innotec empfiehlt, sie auf den Standardwerten zu belassen.

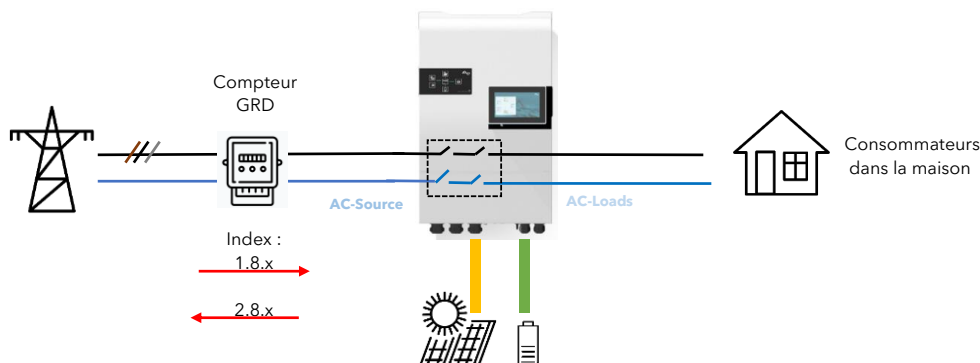
← Settings list for AC-Loads



Overload threshold stage1	50 %	ID 0.1.8.57
Overload operate time stage1	0.5 s	ID 0.1.8.58
Overload threshold stage2	80 %	ID 0.1.8.59
Overload operate time stage2	3 s	ID 0.1.8.60
Overload restart delay	1 s	ID 0.1.8.61
Max overload nb during obs period	3	ID 0.1.8.62
Observation period for overloads...	30 s	ID 0.1.8.63
Error restart delay	3 s	ID 0.1.8.64

2.6 Messung der Produktion

Die Messung für eine Standardinstallation mit nur einem next3 oder zwei next3 ist Standard. Der Zweirichtungszähler des VNB bei der Einspeisung des Gebäudes ist ausreichend und dieser misst nur die Verbrauchs-Erzeugungsbilanz des Hauses für die Abrechnung oder die Einspeisevergütung.²



In der Schweiz ist es gemäß der Stromversorgungsverordnung (StromVV) und der Verordnung über den Herkunftsnachweis und die Stromkennzeichnung (HKSV) zwingend erforderlich, dass Photovoltaikanlagen mit mehr als 30 kVA Nennleistung AC-seitig die Nettoproduktion der Solaranlage messen. Im Falle der DC-Kopplung des next3-Wechselrichters gilt dieser Fall also für Anlagen mit 3 oder mehr next3-Einheiten. Dies kann auch bei einem Mix mit AC-coupling für insgesamt mehr als 30kVA an einem einzigen Produktionsstandort der Fall sein.

Solar PV Metering	
<=30kVA Wechselrichter	>30kVA Wechselrichter
1 oder 2 next3	3 next3 und mehr
Nur der Zweirichtungszähler des VNB, der den Solarüberschuss misst.	Die Solarproduktion steht dem next3 über MODBUS-Kommunikation zur Verfügung. Die Verwendung eines virtuellen Messpunktes ist erlaubt. Mit dem VNB abzustimmen.

Bei großen Anlagen mit 3 next3 oder mit einem Mix aus AC-Coupling mit einer Gesamtleistung von mehr als 30kVA muss das Messschema mit dem VNB (Messstellenbetreiber) geklärt werden, da Pronovo diesen Fall noch nicht genau entschieden hat. In dem veröffentlichten Dokument zu den Anforderungen an die Messung³, wird der Fall mit Speicherung wie folgt beschrieben:

² Auf dem Zähler geben die Indizes 1.8.x die aus dem Netz bezogene Energie und 2.8.x die rückgespeiste Energie an. Die letzte Ziffer .x gibt die Gesamtsumme an (.0), während Tarif 1 (.1) oder Tarif 2 (.2).

³ Leitfaden zur Beglaubigung von Anlage- und Produktionsdaten

Schweizerisches Herkunftsnachweissystem, Ausgabe: 1. Januar 2022, www.pronovo.ch

Verwendung einer Nettomessung für die Anlage und den Speicher:

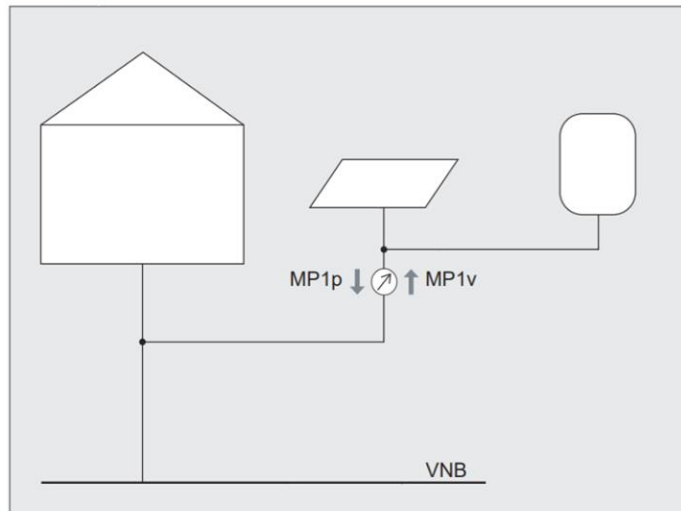


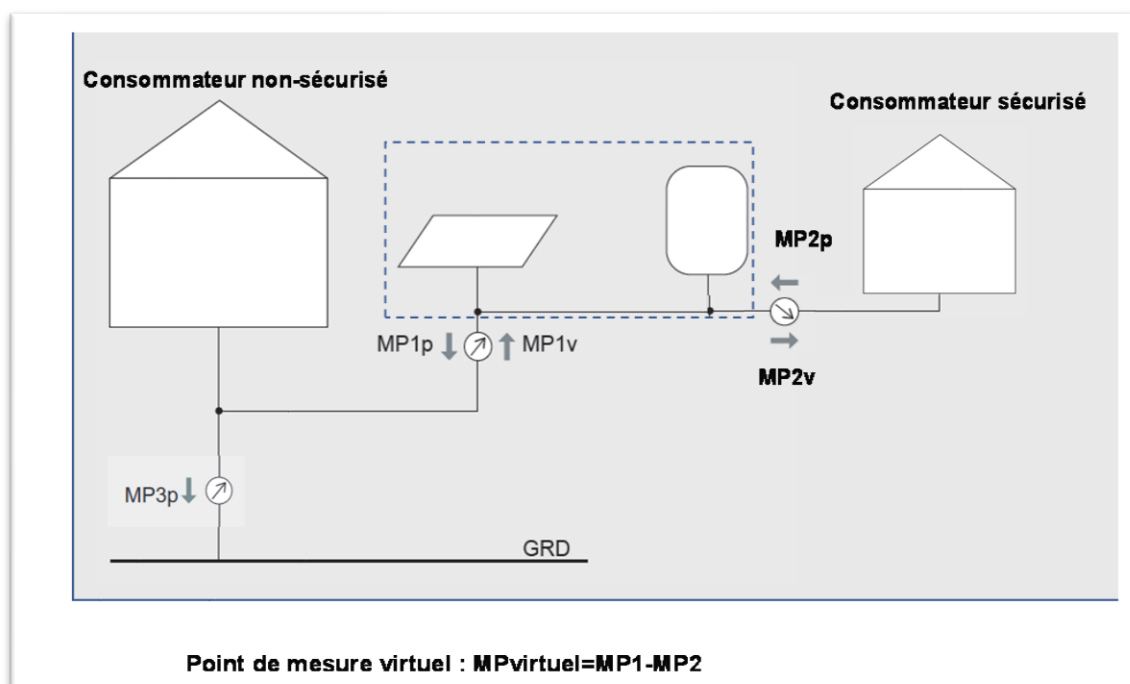
Abb. 9: Nettomessung einer Anlage in Kombination mit einem Speicher

Wird in diesem Fall die Ladung des Speichers aus dem Netz vorgenommen, muss dieser Anteil an der Speicherladung als Eigenbedarf (MP1v) erfasst und von der brutto eingespeisten Energiemenge (MP1p) in Abzug gebracht werden. Die Übermittlung der Zeitreihen erfolgt analog einer entsprechenden Verschaltung ohne Speicher.

Kommt es zu Anpassungen am Speicher, zum Beispiel zu einer Erweiterung der Speicherkapazität, muss dies Pronovo schriftlich (per E-Mail) gemeldet werden.

Abbild 2: Bild und Text PRONOVO

Dieser Messpunkt mit der Bilanz Erzeugung-Verbrauch kann mit einem virtuellen Zählpunkt nachgebildet werden. Bei Eigenverbrauch muss auch die Netzbilanz gemessen werden.



Abbild 3: Vorschlag Studer mit virtuellem Messpunkt

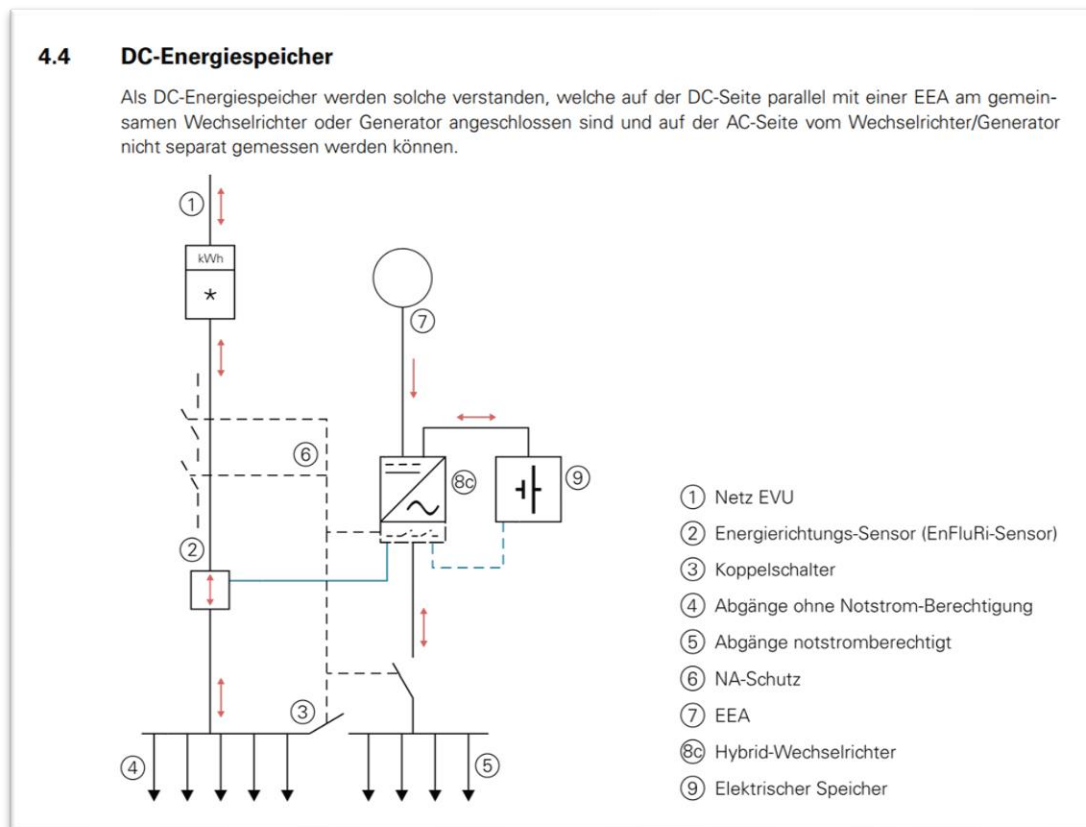
Dieses Schema gilt auch für eine AC-Coupling, die an AC-Flex oder vor dem MP2-Zähler angeschlossen wird.

Im Falle einer Inselbildung darf die Solarproduktion nicht gezählt werden. Dies muss mit dem VNB abgestimmt werden, wenn ein Zähler nicht gespeist wird (Plausibilität der Daten).

2.7 EnFluRi

Für die korrekte Verbuchung von Herkunftsnachweisen (HKN) in einer Solaranlage mit Batterie ist es verboten, die Batterie mit Energie aus dem Netz zu laden und diese später wieder ins Netz einzuspeisen, als wäre es Solarstrom.

Die Diskriminierung der Energierichtung wird durch die interne Messung von next3 gewährleistet, die die EnFluRi-Funktion wie in der ESTI Weisung Nr. 220⁴ verstanden realisiert.



Abbild 4: ESTI-Schema für Speicheranlage mit DC-Kopplung

Der next3 erfüllt diese Funktion, keine Energie aus dem Netz zu laden, um sie später wieder einzuspeisen und garantiert so eine korrekte Behandlung der Herkunftsnachweise. Nur der zu einem bestimmten Zeitpunkt erzeugte Solarüberschuss wird ins Netz zurückgespeist.

⁴ https://www.esti.admin.ch/inhalte/ESTI_220_0621.pdf

3 Schema DC

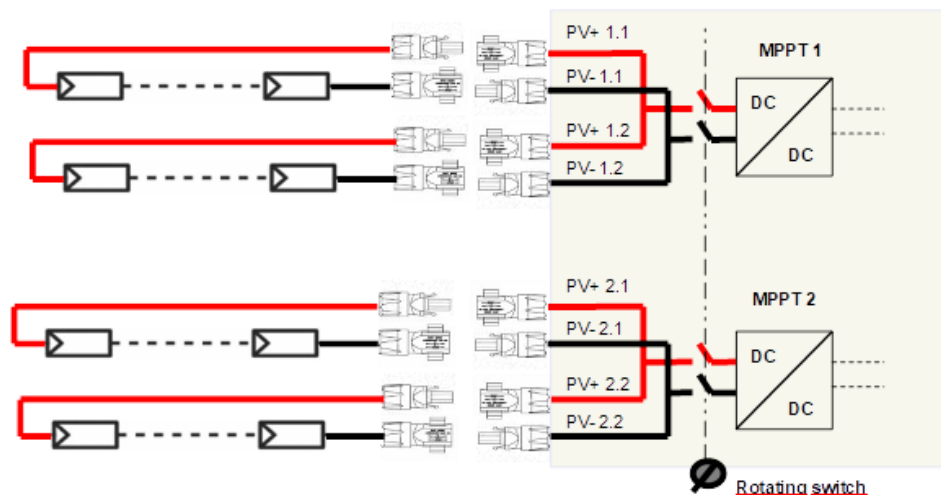
Die Installation muss gemäß den örtlichen Normen erfolgen. In der Schweiz wird nun verlangt, dass AC und DC getrennt werden. Die DC-Verkabelung hat also ihre eigene Tabelle und ihre eigenen Kanäle.

3.1 PV-Dimensionierung

Der next3 hat zwei unabhängige 8kW PV-Eingänge, mit denen zwei Stränge von Modulen in Reihe betrieben werden können. Jeder MPPT kann im Betrieb bis zu 22Adc Photovoltaik (PV)-Strom umwandeln. Aus diesem Grund hat jeder MPPT 2 Eingänge und es können bis zu 4 Stränge an das Gerät angeschlossen werden. Die beiden oberen Eingänge (MPPT1) sind intern verbunden, ebenso wie die beiden unteren (MPPT2). Die Parallelschaltung von zwei PV-Strings für einen MPPT kann auch außerhalb des next3 erfolgen, z. B. mit einem Y auf dem Dach. Der Kurzschlussstrom des Panels max. beträgt 27A.

Die DC-Spannung eines Strings muss kleiner als 900V sein. Zum Starten muss die Spannung größer als 200V sein.

Am Gerät befindet sich ein Schalter, mit dem die Solarmodule abgeschaltet werden können.

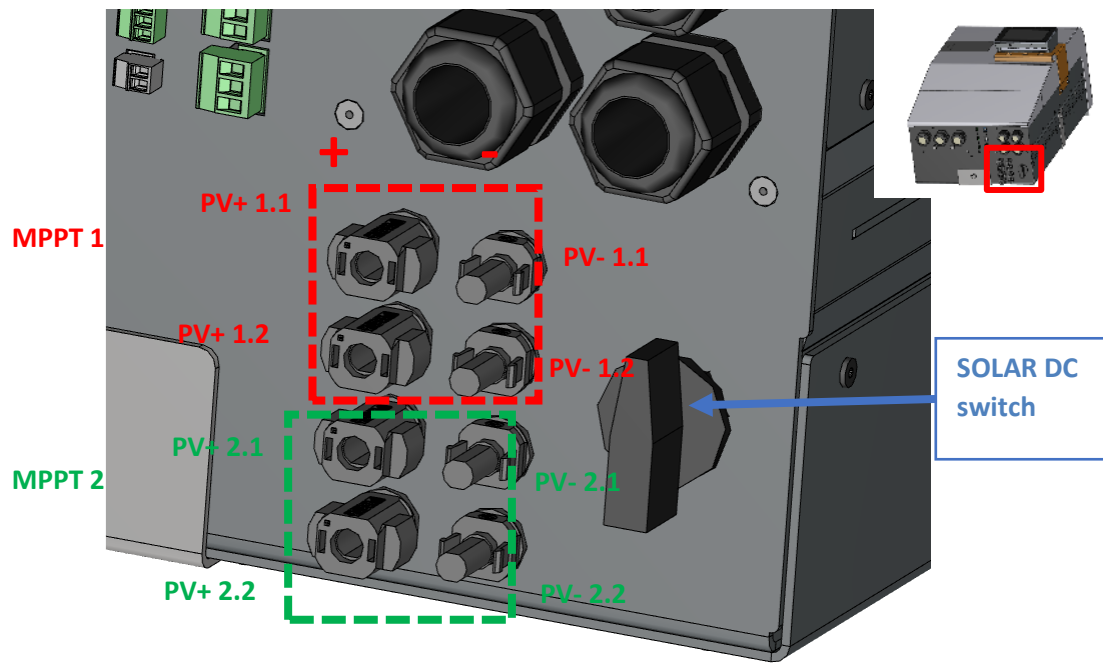


3.2 PV-Schutzkasten

Außerhalb des Geräts sollten nur Überspannungsableiter entsprechend dem keraunischen Pegel hinzugefügt werden.

Außerdem sollten Vorkehrungen getroffen werden, um das Gerät bei Problemen einfach und eindeutig stoppen zu können. Zusätzliche externe Schalter sind nicht zwingend erforderlich, werden aber aus Gründen der Übersichtlichkeit empfohlen.

Der DC-Trennschalter für die Solarmodule ist direkt am next3 angebracht:





Professionelle Solarinstallateure sind mit den Anforderungen vertraut und es gibt keine DC-Kästen, die von Studer-Innotec geliefert werden.

3.3 Batterieschutz

Eine Sicherung sollte die Batteriekabel schützen.

Bei einer Lithiumbatterie sind die Schutzvorrichtungen intern in der Batterie, die sich auch mit einem Kontakt bei einfachem Überstrom oder bei falscher Verwendung der Batterie (Unterspannung, Überspannung) schützt. Eine zusätzliche externe Sicherung ist denn in der Regel nicht erforderlich. Bitte beachten Sie die Hinweise des Batterieherstellers.

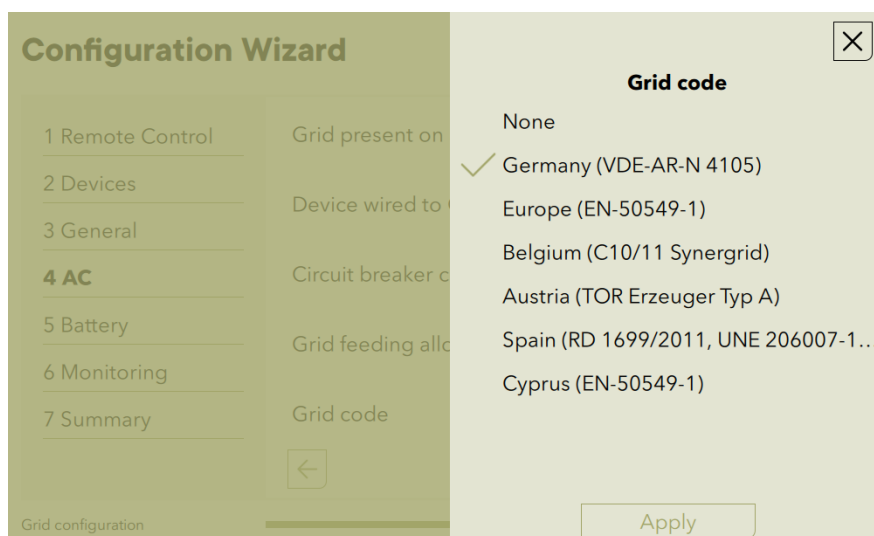
Bei Bleibatterien ist eine Sicherung am Pluspol der Batterie erforderlich, die der Batterie am nächsten liegt.

4 Vom VNB erforderliche Einstellungen

Die Betreiber von Verteilungsnetzen (VNB) haben verschiedene Anforderungen an die an ihre Netze angeschlossenen Solar- und Speicherkonverter. Dies ist für die Sicherheit Aller und die Stabilität der Stromnetze notwendig.

4.1 Netzwerkverbindungsstandards

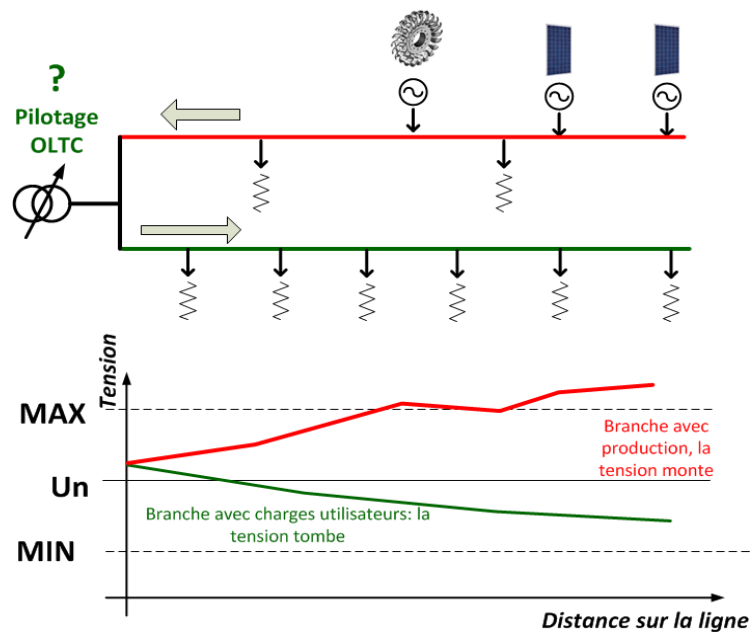
Die Auswahl der Anschlussnorm (grid-code) muss vom Installateur bei der Inbetriebnahme des Geräts gemäß den Anforderungen des lokalen VNB vorgenommen werden. Die Auswahl des richtigen Standards erfolgt in einem Schritt des Einrichtungsassistenten. Sie darf vom Endkunden nicht mehr geändert werden. Daher wechselt die next3 nach der Inbetriebnahme automatisch in einen Modus, in dem die Konfiguration nicht geändert werden kann. Wenn sie erneut vorgenommen werden muss, ist es notwendig, den Code EXPERT/PRO einzugeben, der dem Endkunden nicht zur Verfügung gestellt werden darf.



Für die Schweiz verlangen die VNB in der Regel die VDE-AR-N 4105. Die EN50549-1 wird wahrscheinlich die offizielle Norm sein, wenn die Behörden die Wahl festgelegt haben. Ihre Inhalte sind nahezu identisch.

4.2 Reagenzverwaltung

Die Einspeisung von Leistung in die Netze bewirkt, dass die Spannung aufgrund der Leitungsimpedanz steigt. Dies ist der umgekehrte Effekt der Spannungssenkung bei den Verbrauchern. Um lokalen Spannungserhöhungen im Netz durch dezentrale Erzeuger entgegenzuwirken, kann der VNB verlangen, dass die Geräte Blindleistung erzeugen.



Durch die Einspeisung von Blindleistung, die zusätzlich zur Energieerzeugung mit Wirkleistung erfolgt, kann der Effekt des Vermögenswertes korrigiert werden.

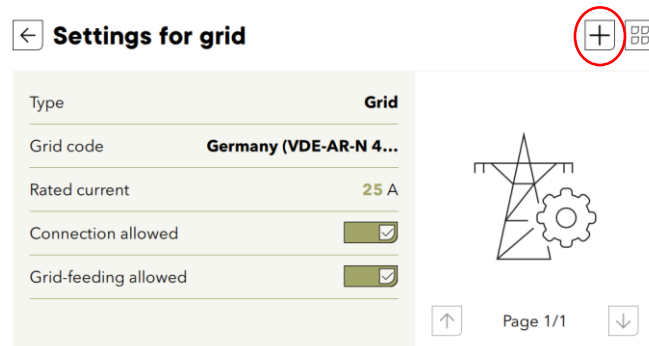
4.2.1 Settings, die dem VNB zur Verfügung gestellt werden

Es können verschiedene Betriebsmodi aktiviert werden, die im next3 das Reagenz verwalten:

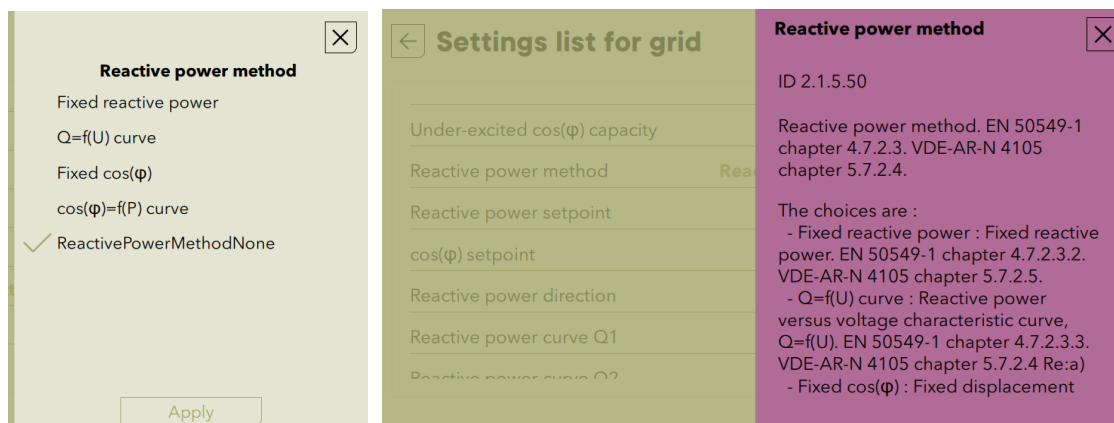
- Produzieren bei einem bestimmten $\cos(\phi)$:
 - o Fest
 - o Abhängig von der erzeugten Wirkleistung
- Reaktanz in Abhängigkeit von der Spannung erzeugen
- Reaktant direkt produzieren.

Aktivieren Sie diese Funktionen nicht ohne die Zustimmung des VNB. Sie müssen von ihm entsprechend den Eigenschaften der Leitungen berechnet werden. Die Reagenzienproduktion führt zu Verlusten im next3-Gerät und in den Leitungen und ist in den allermeisten Fällen nicht notwendig.

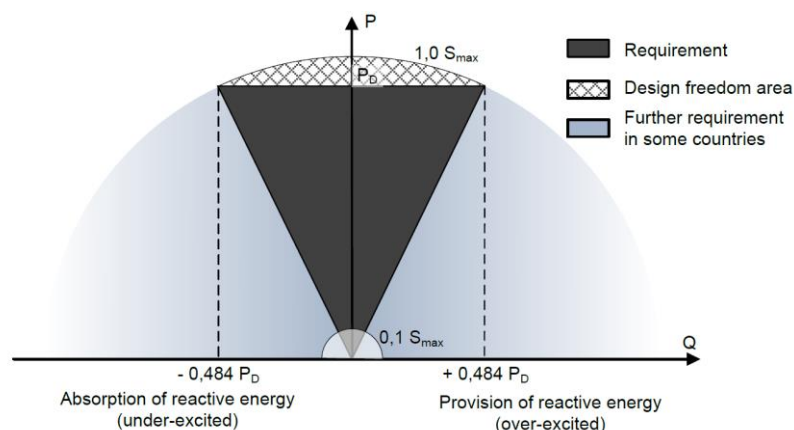
Diese Einstellungen sind im EXPERT/Professional-Modus zugänglich. Sie befinden sich im Netzwerkteil auf dem nx-Interface. Verwenden Sie die Taste "+", um die Liste der erweiterten Einstellungen aufzurufen.



Die Auswahl der Art der Kompensation durch das Reagenz wird mit dem Parameter 2.1.5.50 getroffen.



Der von den Normen geforderte Bereich der maximalen Reagenzienproduktion liegt bei einem $\cos(\phi)$ von $\pm 0,9$. Darüber hinaus ist der Wechselrichter nicht verpflichtet, Reagenzien zu liefern, und diese Grenze wird in allen Betriebsarten eingehalten.



Die Details für jeden der Betriebsmodi sind:

- Für den festen $\cos(\phi)$:
 - o Den gewünschten $\cos(\phi)$ einstellen, typischerweise 0,96.
 - o Untererregt ("underexcited") verwenden, entweder als induktive Last, so dass der Effekt ein Spannungsabfall auf einer induktiven Leitung ist.

$\cos(\phi)$ setpoint	1	ID 2.1.5.52
Reactive power direction	Under-excited	ID 2.1.5.53

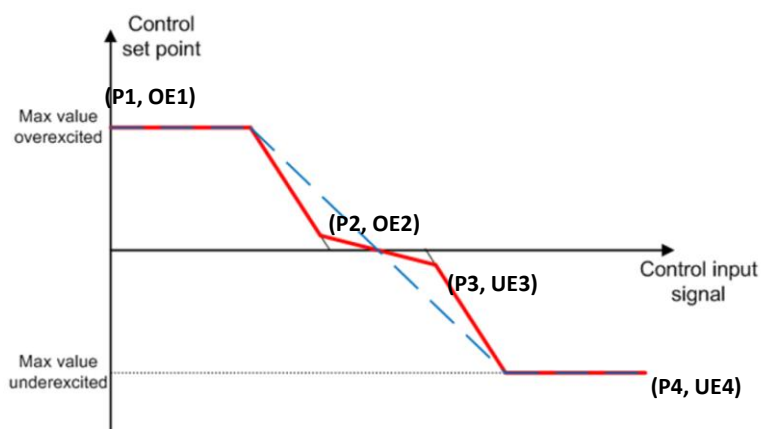
- Für $\cos(\phi)$ als Funktion der Leistung: Es ist möglich, den Punkt zu definieren, an dem die Blindleistung erzeugt wird. Denn wenn die Produktion gering ist, sind die Spannungserhöhungen klein und erfordern keine Gegenmaßnahmen. Die Vorzeichen der erzeugten Blindleistung werden mit den Titeln erläutert:

o OE= Over-Excited

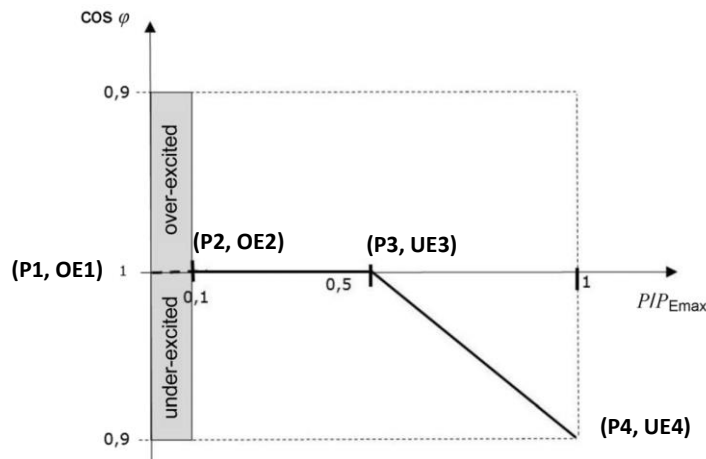
o UE=Under-Excited

React. pow. curve $\cos(\phi)$ OE1	1	ID 2.1.5.66
React. pow. curve $\cos(\phi)$ OE2	1	ID 2.1.5.67
React. pow. curve $\cos(\phi)$ UE3	1	ID 2.1.5.68
React. pow. curve $\cos(\phi)$ UE4	0.9	ID 2.1.5.69
Reactive poewr curve P1	0 %	ID 2.1.5.70
Reactive poewr curve P2	10 %	ID 2.1.5.71
Reactive poewr curve P3	50 %	ID 2.1.5.72
Reactive poewr curve P4	100 %	ID 2.1.5.73

Die allgemeine Kurve ist unten abgebildet:



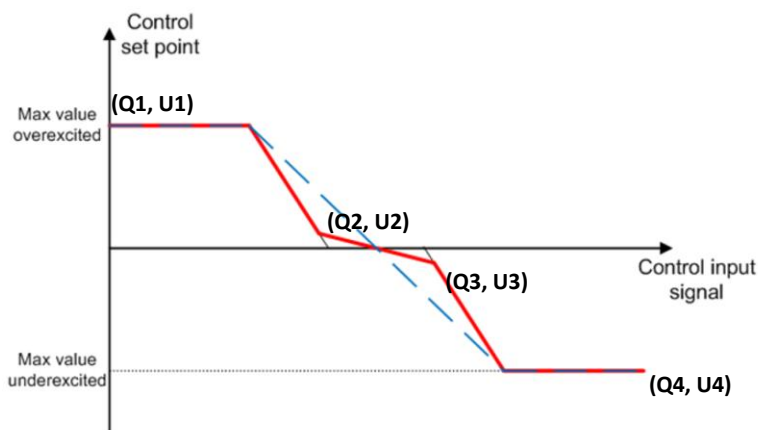
Und ihre typische Verwendung ist:



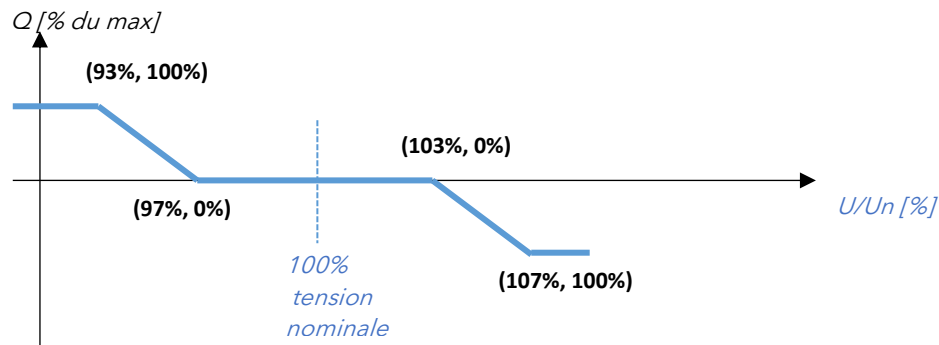
- Für den spannungsabhängigen $\cos(\phi)$: In diesem Fall wird nur dann Blindleistung erzeugt, wenn die Spannung in Abhängigkeit von bestimmten Schwellenwerten steigt (oder fällt). Die maximale Blindleistung (100%) entspricht einem minimalen $\cos(\phi)$ von 0,9.

Reactive power curve Q1	100 %	ID 2.1.5.54
Reactive power curve Q2	0 %	ID 2.1.5.55
Reactive power curve Q3	0 %	ID 2.1.5.56
Reactive power curve Q4	-100 %	ID 2.1.5.57
Reactive power curve U1	93 %	ID 2.1.5.58
Reactive power curve U2	97 %	ID 2.1.5.59
Reactive power curve U3	103 %	ID 2.1.5.60
Reactive power curve U4	107 %	ID 2.1.5.61

Das Steuersignal ist die Spannung und die Regelgröße ist das Reagenz :



Die typische Verwendung dieser Funktion ist unten aufgeführt:



- Bei fester Reagenzienproduktion: Verwenden Sie die Setting-ID 2.1.5.51 in % der Nennleistung. Dies ist nützlich für ein System, bei dem ein externer Controller die Reaktanz dynamisch steuert, indem er Sollwerte über Modbus sendet. Das Reaktiv bleibt durch den $\cos(\phi)$ min begrenzt, der standardmäßig 0,9 beträgt.

Reactive power setpoint ✕

ID 2.1.5.51
Unit [%]

Produced reactive power setpoint, percentage of rated active power. Negative value for a consumed reactive power. EN 50549-1 chapter 4.7.2.3.2. VDE-AR-N 4105 chapter 5.7.2.5

Anmerkung: Bei Stabilitätsproblemen können die Reaktionsgeschwindigkeiten (PT1-Filterung) mit ID 2.1.5.62 angepasst werden. Details können in den als Referenz angegebenen VDE- und EN-Normen gefunden werden.

4.3 Vom VNB angeordneter Produktionsstopp

Gemäß dem Branchendokument RR-IPE /NR7 2020 kann der VNB einen Eingang verlangen, um die Wechselrichter fernzustoppen. Für Anlagen $\leq 30\text{kVA}$ ist es eine vollständige Abschaltung der Produktion, die verlangt wird (100%-0%).

Dies geschieht mit einem Steuereingang (CMDIn), der als Notstoppfunktion programmiert ist.

Details for installation

Installation settings

Turn on all MPPTs	→
Turn on all inverters	→
Buzzers	☒
Front panel buttons	☒
Earthing mode selection	Off-grid self managed
Earthing relay status	Open
AC source priority	Priority to grid
CEI for emergency stop	0

Clear all errors

Restart installation

←

Installation settings

Turn on all MPPTs

Turn on all inverters

Buzzers

Front panel buttons

Earthing mode selection Off-grid self ma

Earthing relay status

AC source priority Priority

CEI for emergency stop

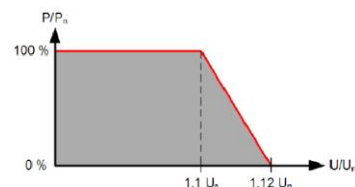
CEI for emergency stop

ID 0.1.26.16
✕

Index of the command entry interface used for emergency stop. (0 value disable remote operation).



RR-IPE/ NR7 2020



IPE > 800VA

- Afin de respecter la valeur-limite supérieure de la tension prévue par la norme SNEN 50160, le GRD peut exiger de l'IPE un réglage de la puissance active fondé sur la tension P(U).

IPE ≤ 30kVA

- La commande d'une IPE doit disposer d'une entrée binaire permettant au GRD d'arrêter l'installation (puissance injectée = 0 kVA) en cas d'urgence (p. ex. pour éviter un effondrement du réseau).

IPE > 30kVA

- Les installations disposant d'une puissance installée > 30 kVA doivent être équipées de dispositifs techniques permettant au GRD de réduire à tout moment la puissance d'injection de l'IPE (p. ex. en cas de situation critique du réseau). L'IPE doit posséder 3 entrées binaires pour 0%, 30% et 60% de la puissance nominale.

IPE ≥ 100kVA

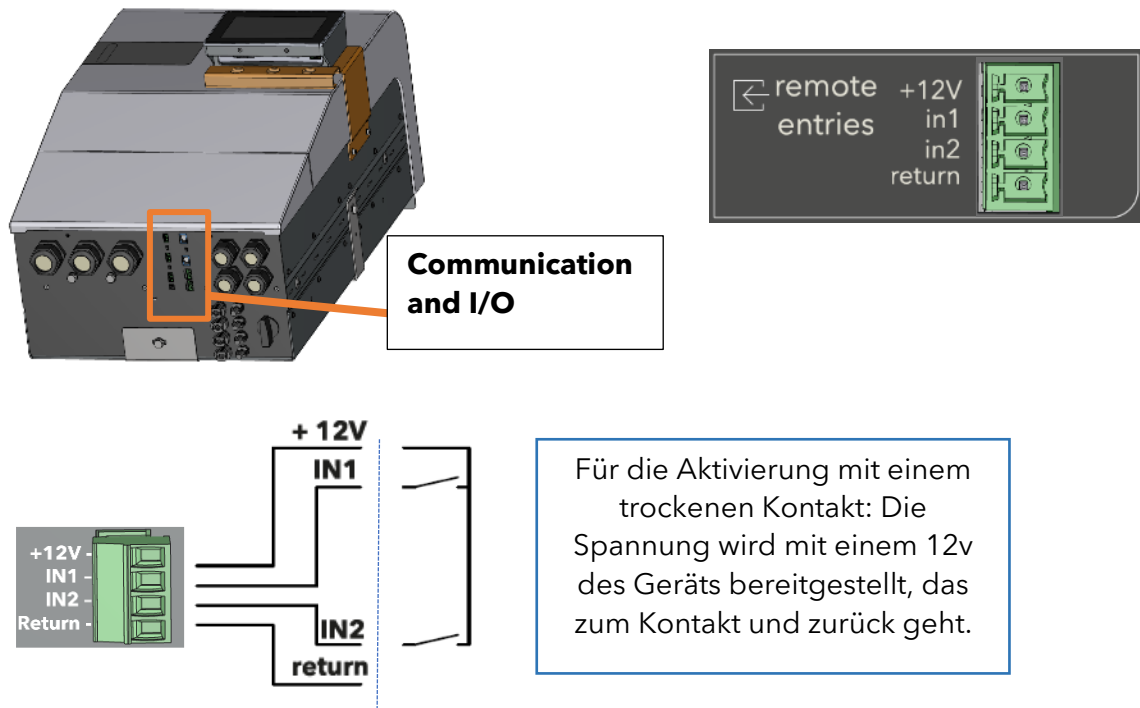
- Les IPE dont la puissance est supérieure ou égale à 100 kVA doivent par ailleurs être en mesure de réduire leur puissance active par paliers de 10% minimum de la puissance active maximale.

IPE > 250kVA

- Les IPE de grande taille (généralement > 250 kVA) peuvent être intégrées au centre de conduite du GRD.

14

Es gibt zwei Eingänge und der Index gibt an, welche verwendet wird.



Achtung bei einer Notabschaltung ist es der Verlust des Kontaktes, der die Anlage stoppt (Funktion enable durch den VNB).