



# Effizient und benutzerfreundlich

## Der neue ABB String-Wechselrichter für Photovoltaik-Anlagen

Angesichts der drohenden globalen Erwärmung und steigender Öl- und Gaspreise scheint eine verstärkte Nutzung erneuerbarer Energiequellen zur Deckung des steigenden globalen Energiebedarfs unerlässlich. Seit jeher steht auf der Erde eine riesige Menge erneuerbarer Energie in Form von Sonneneinstrahlung zur Verfügung. Die einfachste Methode zur Nutzung dieser Energie sind Solarzellen. Diese erzeugen Gleichstrom (DC), der mithilfe von Wechselrichtern in Wechselstrom (AC) umgewandelt werden muss. Die String-Wechselrichter von ABB sind speziell für Photovoltaik-Anlagen auf Wohnhäusern und kleinen bis mittelgroßen Gewerbegebäuden ausgelegt. Die neue Wechselrichterserie bietet nun integrierte Schutzfunktionen, mit denen auf teure und platzraubende externe Schutzeinrichtungen und größere Gehäuse verzichtet werden kann.



**D**ank des technischen Fortschritts werden Photovoltaik-Anlagen immer effizienter und kostengünstiger. ABB spielt seit langem eine führende Rolle in der Wechselrichter- und Umrichtertechnik und nutzt dieses Wissen und ihre Erfahrung zur Bereitstellung innovativer und hochwertiger Lösungen für Photovoltaik-Anlagen. Die ABB-Produktpalette im Bereich der Solarwechselrichter reicht von kleinen einphasigen String-Wechselrichtern bis hin zu Zentralwechselrichtern für mehrere Hundert Kilowatt. Das neueste Produkt im Portfolio ist der PVS300 → 1 mit einem Leistungsbereich von 3,3 bis 8 kW, der für Wohnhäuser ebenso wie für kleine bis mittelgroße Gewerbe- und Industriegebäude geeignet ist. Dank seiner All-in-one-Bauweise ist er zuverlässig, sicher und äußerst kostengünstig, was insbesondere bei Anlagen mit mehreren Wechselrichtern von Vorteil ist.

Das Herzstück des String-Wechselrichters PVS300 bildet eine intuitive Bedieneinheit mit einem benutzerfreundlichen grafischen Display, das über drei Hauptanzeigen verfügt: Sonneneinstrahlung, Solarstromerzeugung und Hilfe/Einstellungsmenüs. Das Symbol für die Sonneneinstrahlung gibt die Menge der einfallenden Sonneneinstrahlung an (zehn Strahlen bedeutet voller Sonnenschein, ein Strahl bedeutet Regen) → 2. Bei Nacht schaltet der Wech-

selrichter in den Ruhemodus, in dem er weniger als 1 W benötigt. Die Anzeige zur Solarstromerzeugung liefert die notwendigen Informationen für alle, die mit Einspeisetarifen<sup>1</sup> zu tun haben, wie sie in vielen Ländern für umweltfreundliche Stromerzeugung, z. B. mit Solarenergie, gelten → 3. Der integrierte Datenlogger zeigt die genaue tägliche, wöchentliche, monatliche und jährliche Produktion an und speichert diese für bis zu 24 Jahre. Zusätzlich berechnet der Wechselrichter die erzielten CO<sub>2</sub>-Einsparungen. Für Kunden, die mehr als einen allgemeinen Überblick über die Solarstromerzeugung wünschen, stehen zusätzlich detaillierte technische Daten zur Verfügung.

Über eine spezielle Hilfetaste und eine integrierte Bedienungsanleitung können Erläuterungen zu den verschiedenen Anzeigen und Einstellungsmöglichkeiten aufgerufen werden. Dabei werden bis zu 24 Sprachen unterstützt.

Für die Inbetriebnahme sind lediglich vier einfache Schritte erforderlich, durch die der Benutzer beim ersten Start des Wechselrichters automatisch geführt wird. Dank einer einfachen Menüstruktur, die an Alltagsgeräte wie Mobiltelefone erinnert, können die Einstellungen problemlos verändert werden.

Das Display kann vom Wechselrichter abgenommen → 4 und 5 und getrennt an einer Wand montiert werden, um eine

---

Die ABB-Produktpalette an Solarwechselrichtern reicht von kleinen einphasigen String-Wechselrichtern bis hin zu Zentralwechselrichtern für mehrere Hundert Kilowatt.

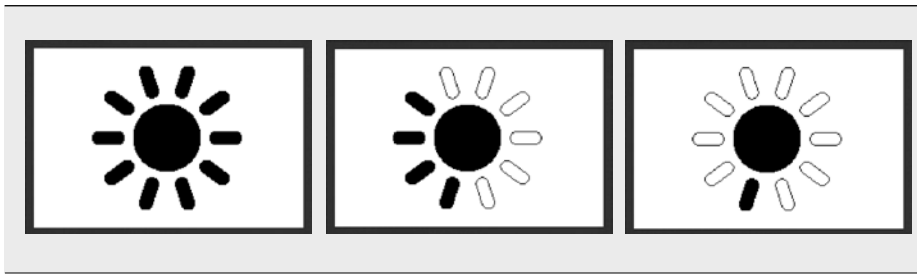
---

**Titelbild**

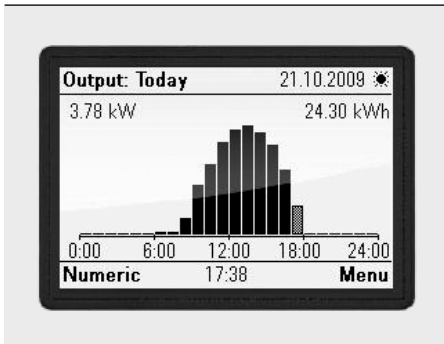
Der neue String-Wechselrichter von ABB für Photovoltaik-Anlagen auf Wohnhäusern oder kleinen bis mittelgroßen Gewerbegebäuden verfügt nun über integrierte Schutzfunktionen.

**Fußnote**

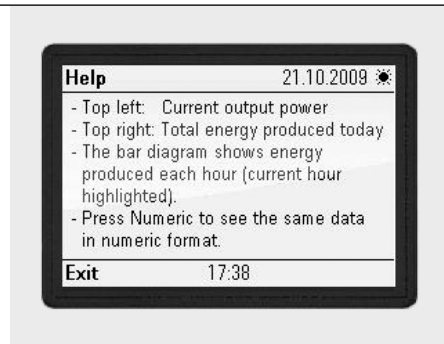
1 Einspeisetarife sind ein politisches Mittel, um die Nutzung erneuerbarer Energiequellen zu fördern und das Erreichen der Netzparität zu beschleunigen. Einspeisetarife garantieren unabhängigen Stromerzeugern (Privatpersonen und Firmen) einen Mindesttarif für die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien in das öffentliche Netz.



3 Für Kunden, die einen genaueren Überblick über ihre Solarstromerzeugung wünschen, sind detaillierte technische Informationen abrufbar.



3a Informationen zur Solarstromerzeugung



3b Erläuterung der verschiedenen Anzeigen

Die All-in-one-Bauweise des PVS300 sorgt besonders in Anlagen mit mehreren Wechselrichtern für ein hohes Maß an Sicherheit und Zuverlässigkeit.

Überwachung des Wechselrichterbetriebs außerhalb des Installationsraums zu ermöglichen. Die Verbindung zum Wechselrichter kann dabei auch drahtlos hergestellt werden, wobei Sender und Empfänger bereits werkseitig paarweise zugeordnet sind, sodass dem Benutzer komplexe Einstellungen erspart bleiben, wie sie bei Drahtlosverbindungen sonst häufig erforderlich sind. Die Technologie und der Frequenzbereich ähneln denen von drahtlosen Wetterstationen, es sind aber größere Entfernungen möglich als mit Bluetooth, und der Energieverbrauch liegt deutlich unter dem von WiFi-Systemen.

### Integrierter Schutz

Um Systemintegratoren und Installateure von Photovoltaik-Anlagen eine bestmögliche Unterstützung zu bieten, wurde neben der Ästhetik besonderer Wert auf das interne Design und Layout des String-Wechselrichters gelegt. So kann durch den umfassenden integrierten Schutz auf die externen Komponenten, die bei den meisten herkömmlichen Photovoltaik-Anlagen erforderlich sind, verzichtet werden. Fehlerströme, die in einem ungeerdeten System bei zwei Erdungsfehlern oder einem zweiphasigen Kurzschluss auftreten, können zur Beschädigung der Module oder Überhitzung von Teilen der Anlage führen. Gegen diese – zugegebenermaßen relativ seltenen – Fehler müssen die

Systeme durch Strangsicherungen im positiven und negativen Zweig der Strangverkabelung geschützt werden. Darüber hinaus sind Solaranlagen atmosphärischen Einwirkungen ausgesetzt und können durch blitzschlagbedingte Überspannungen beschädigt werden. Um dieses Risiko zu minimieren, müssen Überspannungsschutzgeräte (ÜSG) für jede Polarität installiert werden. Die Impedanz dieser Geräte verändert sich je nach angelegter Spannung. Im Normalbetrieb ist sie

Durch den umfassenden integrierten Schutz kann auf die externen Komponenten der meisten herkömmlichen Photovoltaik-Anlagen verzichtet werden.

z. B. extrem hoch und wird nur – im Falle einer Überspannung – durch Ableiten des entsprechenden Stroms zur Erde verringert. Doch leider funktionieren herkömm-

Die NPC-Topologie und ein von ABB zum Patent angemeldetes Modulationsschema ergeben einen effizienten Wechselrichter mit minimalem Leckstrom und hoher maximaler Gleichspannung.

4 Der String-Wechselrichter PVS300 kann privat und kommerziell genutzt werden.



5 Das Display des PVS300 kann zur Fernüberwachung abgenommen werden.

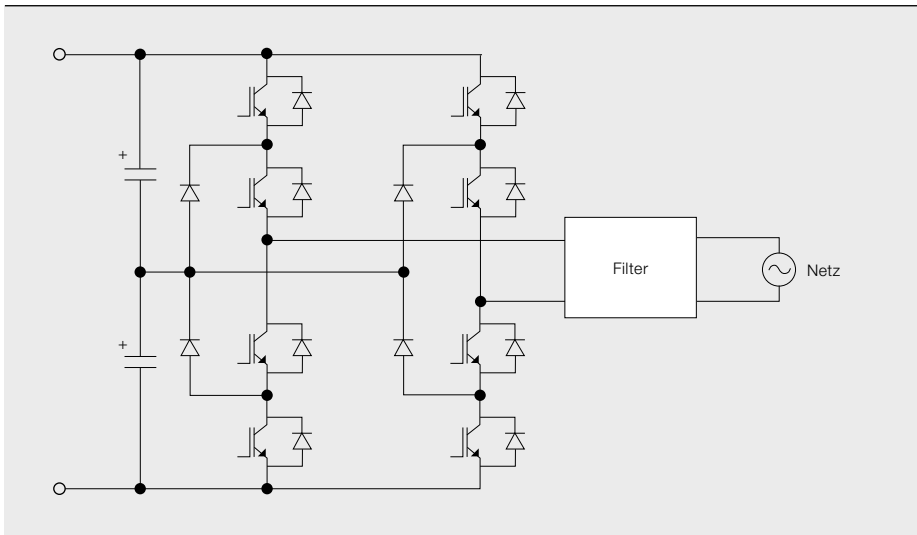
6 Integrierter DC-Schalter, Strangsicherungen und Überspannungsschutz



liche ÜSGs in Photovoltaik-Anlagen nicht ausreichend gut. Deshalb werden für PV-Anlagen spezielle ÜSGs mit hoher DC-Nennspannung und geringer Kurzschlussstromfestigkeit benötigt. Diese Schutzgeräte werden typischerweise in einem separaten Anschlusskasten zwischen den Solarmodulen und dem Wechselrichter platziert.

Mit dem integrierten Schutz des ABB String-Wechselrichters PVS300 entfällt der Zeit- und Kostenaufwand, der für die Auswahl, den Entwurf und die Installation externer Schutzeinrichtungen und Gehäuse erforderlich ist → 6. Bei der Systemintegration und Installation ermöglicht eine

kompakte, integrierte Lösung eine effizientere Raumnutzung, was besonders bei Anlagen mit mehreren Wechselrichtern von Vorteil ist. Für den Endnutzer sorgt das integrierte Design des Wechselrichters für eine deutliche Verkürzung der Fehlersuche und Reparaturdauer, falls einmal ein Problem auftritt. So überwacht ein integrierter Mikroprozessor die internen Schutzeinrichtungen (z. B. Sicherungen und Überspannungsschutzgeräte) und sendet bei einem Problem umgehend Fehlermeldungen bzw. entsprechende Informationen an das Display des Wechselrichters und optional auch per E-Mail über das Internet. Komponenten wie steckbare



Überspannungsableiter-Patronen können einfach und sicher ausgetauscht werden. Und zu guter Letzt trägt der verringerte Materialbedarf erheblich zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen über den Lebenszyklus des Produkts hinweg bei.

#### Leistungsfähigkeit von innen heraus

Das Design der String-Wechselrichter von ABB basiert auf einer Vollbrücken-Topologie mit Abgriff am Neutralpunkt (NPC, Neutral Point Clamped) → 7 in Kombination mit einem von ABB zum Patent angemeldeten Modulationsschema. Das Ergebnis ist ein äußerst effizienter Wechselrichter mit minimalem Leckstrom und hoher maximaler Gleichspannung.

Der Grund für die hohe Effizienz liegt in der Einfachheit. Dies wird deutlich, wenn man verschiedene Aspekte herkömmlicher Solarwechselrichter mit dem PVS300 vergleicht. So beinhaltet das traditionelle Design z. B. einen zusätzlichen Hochsetzsteller am Eingang bzw. einen Aufspanntransformator am Ausgang, wohingegen der String-Wechselrichter von ABB lediglich eine DC-AC-Stromrichterstufe besitzt. Durch den Wegfall zusätzlicher Stromrichterstufen wird nicht nur die Effizienz, sondern auch die Zuverlässigkeit des Systems erhöht. Die intelligente Standby-Logik und moderne Werkstoffe wie Kerne aus amorpher Legierung im LCL-Ausgangsfilter tragen zusätzlich zur Effizienz bei.

→ 8 zeigt eine typische ungeerdete Photovoltaik-Anlage. Solarmodule sind immer über eine parasitäre Kapazität ( $C_{pVg}$ ) mit der Erde verbunden. Wechselstromanteile in der Spannung  $U_N$  erzeugen einen Strom durch diese Kapazität zur Erde. Enthält die Spannung über dem Kondensator über-

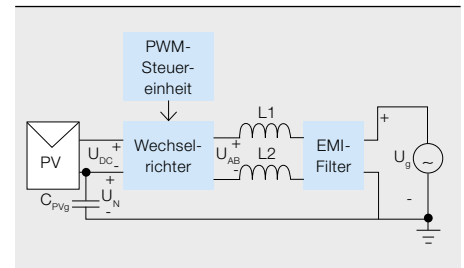
mäßig viele hochfrequente Anteile, kann dies zu ebensolchen hochfrequenten Erdströmen führen, die sowohl zu Problemen mit der elektromagnetischen Verträglichkeit als auch zu einer allmählichen Degradation oder Beschädigung der Solarmodule führen können. Das zum Patent angemeldete Modulationsschema von ABB beseitigt die Hochfrequenzanteile aus der Spannung  $U_N$ , die einige andere auf dem Markt erhältliche Wechselrichter sogar selbst hervorrufen.

Die Gleichspannung der Solaranlage variiert je nach Systemkonfiguration, Temperatur und Sonneneinstrahlung. Aufgrund seines breiten DC-Eingangsbereichs ist der ABB String-Wechselrichter für eine Vielzahl von Reihen- und Parallelkonfigurationen sowie für verschiedene Arten von Solarmodulen geeignet. Seine hohe maximale Gleichspannung ermöglicht die Reihenschaltung einer größeren Zahl von Modulen, was wiederum zur Senkung der Kosten und Verluste bei der DC-Verkabelung beiträgt.

Der String-Wechselrichter PVS300 wurde erstmals bei der Intersolar 2010 in München, der weltgrößten Messe für die Solarindustrie, vorgestellt. Bereits ein Jahr zuvor hatte ABB ihre Produktfamilie von Zentralwechselrichtern für Photovoltaik-Kraftwerke erfolgreich eingeführt.

#### Jukka Nurmi

ABB Solar Inverters  
Helsinki, Finnland  
jukka.nurmi@fi.abb.com



Die hohe maximale Gleichspannung ermöglicht die Reihenschaltung einer größeren Zahl von Modulen, was die Verluste und Kosten bei der DC-Verkabelung reduziert.