

SCHUTZ UND SICHERHEIT

Mittelspannungs-USV bietet Schutz im Megawattbereich

Im Jahr 2017 führte ABB mit der revolutionären ZISC-Technologie eine neue Generation von unterbrechungsfreien Stromversorgungen (USV) für Mittelspannung (MS) auf Basis der Stromrichterplattform PCS120 ein →1. Das äußerst leistungsstarke und flexible System erweitert das ABB-Portfolio von MS-USV für die zuverlässige und effiziente Versorgung von kritischen Verbrauchern mit hochwertigem Strom.



Eduardo Soares
ABB Electrification
Products, Power
Conditioning
Napier, Neuseeland

eduardo.soares@
nz.abb.com

Die rapide Zunahme von digitalen Daten und die verstärkte Nutzung von digitalen Geräten im Technologiesektor in den letzten zehn Jahren verändern die moderne Wirtschaft und Gesellschaft. Der Bedarf an zuverlässigen Echtzeitdaten und die Ver-

breitung digitaler Geräte sind so groß wie nie. Diese reicht von kundenorientierten Technologien wie dem Internet der Dinge und intelligenten persönlichen Geräten bis zur Massendatenanalyse und datenabhängigen Organisationen wie Finanzinstituten und staatlichen Sicherheitsbehörden.

01



Angetrieben wird dieser Wandel durch die Entwicklung einer umfassenden Infrastruktur sowie stetig steigende Investitionen in Fertigungsstätten für elektronische Komponenten und riesige Rechenzentren. Skaleneffekte begünstigen dabei das Wachstum einzelner Standorte, was z. B. zur Entstehung von Megarechenzentren mit einem entsprechend höheren Leistungsbedarf – häufig im Bereich von mehreren Dutzend Megawatt – führt.

—

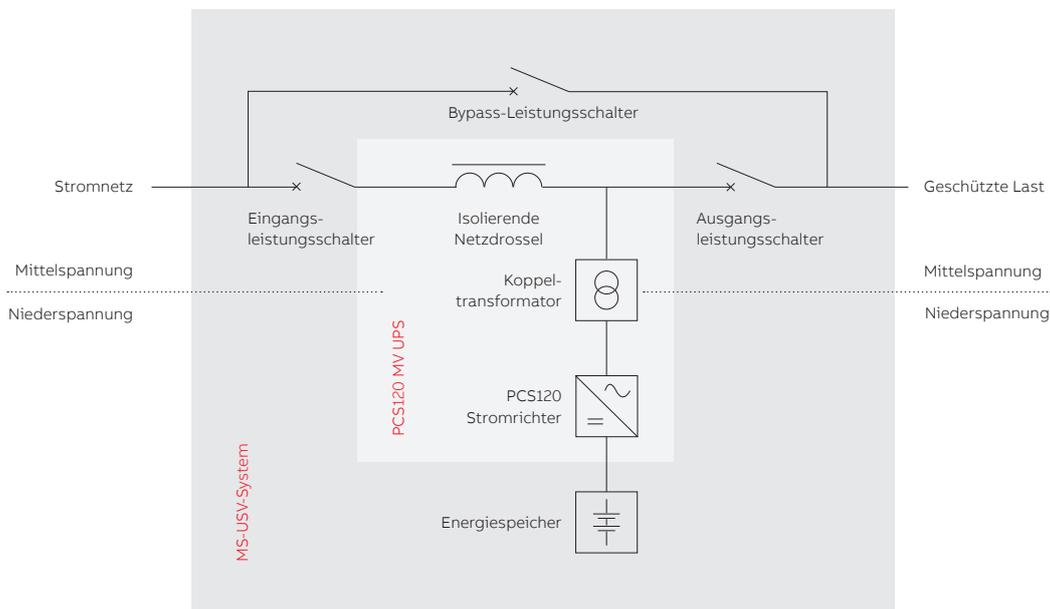
Skaleneffekte begünstigen das Wachstum einzelner Standorte, was zu einem entsprechend höheren Leistungsbedarf – häufig im Bereich von mehreren Dutzend Megawatt – führt.

Da die finanziellen Verluste, die durch den Ausfall dieser kritischen Anlagen entstehen, nicht hinnehmbar sind, benötigen sie eine weitaus höhere Versorgungsqualität, als sie von den Energieversorgern gewährleistet werden kann. Das gilt nicht nur für Rechenzentren und Halbleiterfabriken, sondern auch für andere Industriezweige mit kriti-

schen Verbrauchern wie die pharmazeutische und chemische Industrie sowie den Lebensmittel- und Getränkesektor.

Rechenzentren sind bestrebt, ihre Kosten zu senken und die Einsparungen an ihre Kunden weiterzugeben. Die Kunden wiederum nutzen Vergleichsmaßstäbe wie den PUE-Wert (Power Usage Effectiveness, Effizienz des Energieeinsatzes) und Betriebskostenanalysen, um sich für ein Rechenzentrum zu entscheiden [1]. Da sich bei diesen High-Tech-Anlagen ein enormer Leistungsbedarf auf einen einzigen Standort konzentriert, spielen eine maximale Zuverlässigkeit und optimale Effizienz eine entscheidende Rolle für die Wettbewerbsfähigkeit dieser kritischen Verbraucher.

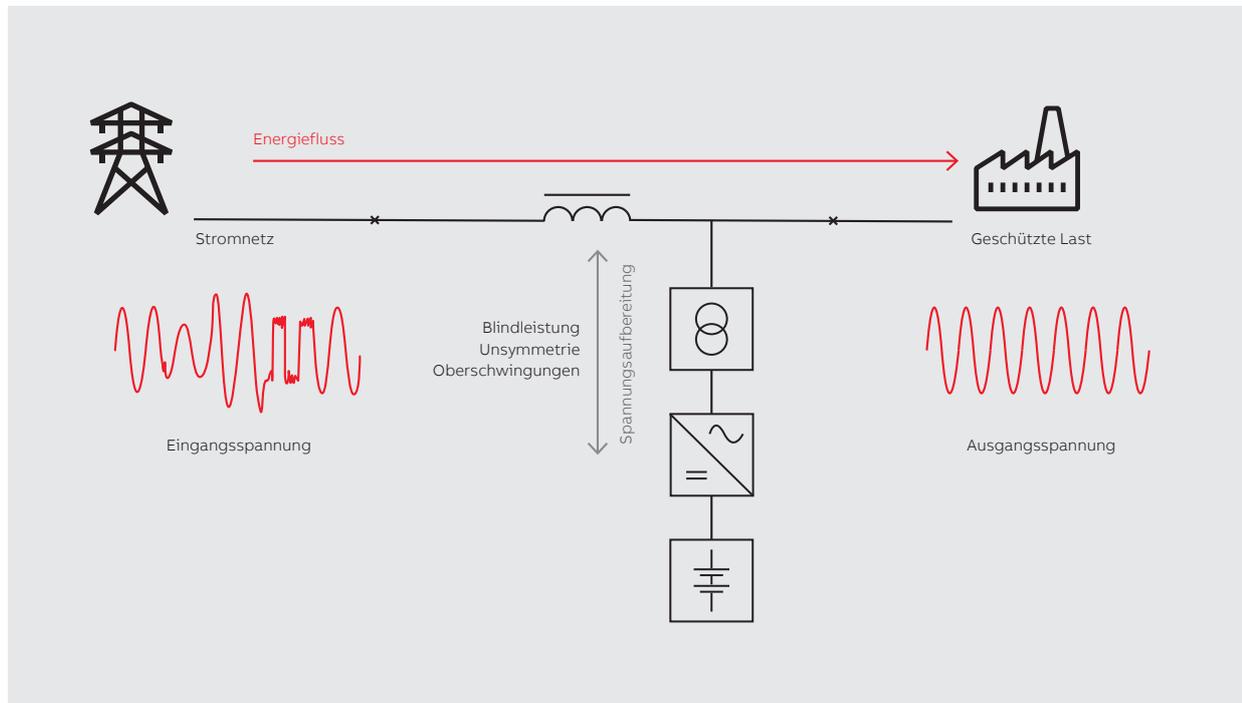
Laut Daten, die zu Forschungszwecken von Rechenzentren erhoben wurden [2], belaufen sich die Gesamtausfallkosten für eine einminütige Unterbrechung der Stromversorgung auf rund 5.600 USD. Bei einer durchschnittlichen Ausfalldauer von 90 min können sich die Kosten für einen einzigen Ausfall schnell auf über eine halbe Million Dollar summieren. Verluste in dieser Größenordnung kann sich kein Unternehmen leisten. Um die Wahrscheinlichkeit solcher Vorfälle zu verringern, benötigen Branchen mit kritischen Verbrauchern eine extrem zuverlässige Stromversorgung sowie robuste Stromverteilungs- und Schutzeinrichtungen.



01 Die PCS120 MV UPS von ABB.

02 Prinzipschaltbild der ABB ZISC-Architektur.

03 Im Power-Conditioning-Betrieb sorgt die PCS120 MV UPS für eine saubere, unterbrechungsfreie Stromversorgung.



03

Eine zusätzliche technische Herausforderung besteht in der Bereitstellung einer flexiblen Lösung, die alle oben genannten Anforderungen an ein extrem zuverlässiges System mit dem Wunsch nach

Mit der PCS120 MV UPS, die mit einer Vielzahl von Konfigurationen kompatibel ist, hat ABB die optimale Produktlösung gefunden.

Kosteneinsparungen durch eine hohe Effizienz und niedrige Betriebskosten in Einklang bringt. Hier wäre eine Schutz- und Verteilungslösung auf der Mittelspannungsebene in Kombination mit einer Stromrichter- und Speicherfunktion auf der Niederspannungs-(NS-)Ebene eine ideale Lösung für Rechenzentren und andere Branchen mit kritischen Verbrauchern.

ABB rühmt sich damit, optimale Produktlösungen für die Leistungsanforderungen ihrer Kunden zu finden. Mit der Entwicklung der unterbrechungsfreien Stromversorgung PCS120 MV UPS, die mit

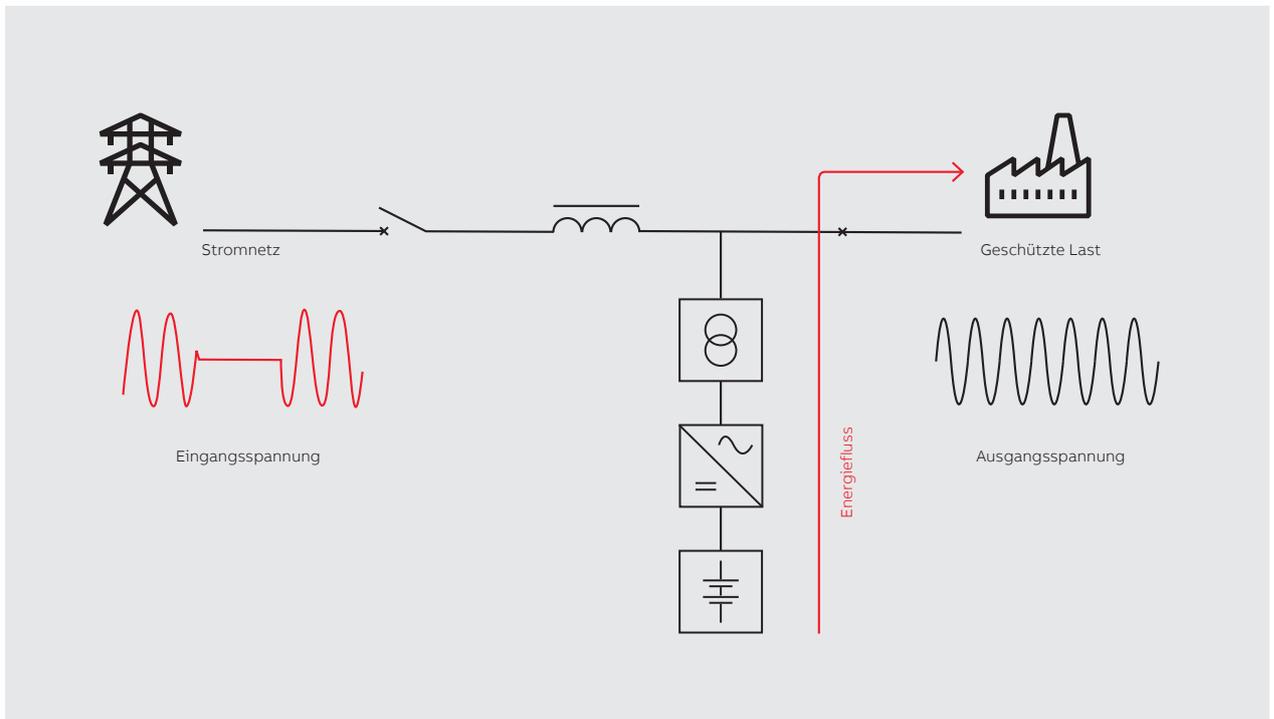
einer Vielzahl von Konfigurationen – insbesondere der bewährten, fehlertoleranten Ringbuskonfiguration – kompatibel ist, stellt ABB dies erneut unter Beweis.

Als statische Alternative für die Ringbusanordnung sorgt die die PCS120 MV UPS für die notwendige Flexibilität und stellt eine äußerst zuverlässige und effiziente Lösung dar.

Leistungsschutz auf Mittelspannungsebene

Die Umsetzung des Leistungsschutzes auf der Mittelspannungsebene hat mehrere Vorteile. Vor allem kann so die Stromverteilung vereinfacht werden, für die weniger Schaltanlagen, Transformatoren und Kabel benötigt werden. Gleichzeitig werden die Wartung, Verwaltung und Überwachung des Systems erleichtert. Da bei Mittelspannung bei gleichem Leistungsbedarf geringere Ströme fließen, stellt diese Konfiguration die effizienteste Lösung dar. Zudem fallen die Wärmeverluste geringer aus, und die Investitionskosten können minimiert werden.

Die Leistungsfähigkeit großer Niederspannungsanlagen wird für gewöhnlich durch die Stromtragfähigkeit der NS-Schaltanlagen und -Sammelschienen begrenzt. Das MS-Design löst dieses Problem, indem größere Lastblöcke von einem einzelnen Ort aus versorgt werden können. Außerdem ist eine optimierte Raumnutzung möglich, da MS-USV an kostengünstigeren lastfernen Stellen (z. B. in Technikräumen oder Unterstationen) untergebracht werden können.



04

Da weniger Infrastrukturkomponenten wie Schaltanlagen benötigt werden, trägt der Betrieb mit Mittelspannung erheblich zur Gesamtzuverlässigkeit des Verteilungssystems bei. Studien zeigen, dass die Einzelzuverlässigkeit von Mittelspannungsgeräten deutlich höher ist als die ihrer NS-Gegenstücke [3].

—
Die ZISC-Topologie erreicht einen Wirkungsgrad von bis zu 98 %, was deutlich über etablierten rotierenden USV-Systemen liegt.

ABB-Leistungsschutzlösungen für Mittelspannung

Um der Nachfrage nach einem Leistungsschutz für die Mittelspannungsebene nachzukommen, brachte ABB im Jahr 2014 die PCS100 MV UPS auf den Markt. Die Produktlösung mit netzinteraktiver Single-Conversion-Topologie ist bis 6 MVA und 6,6 kV skalierbar und konnte sich dank ihrer Effizienz rasch am Markt etablieren.

Nach dem erfolgreichen Einsatz der ersten Einheiten sah sich ABB schon bald mit der Nachfrage nach weiteren Leistungsschutzlösungen für den MS-Bereich konfrontiert. ABB nahm die Herausforderung an und begann mit der Entwicklung eines Konzepts, das sowohl mehrere Spannungsebenen – für noch mehr Leistung – als auch die Möglichkeit einer kontinuierlichen Spannungsaufbereitung anstelle der in der Industrie üblichen passiven Standby-Topologie beinhaltet.

Als Unternehmen mit 134 Jahren Erfahrung in der Entwicklung innovativer Technologien war ABB in der Lage, schnell auf die Anforderungen der Kunden zu reagieren. Das Ergebnis ist ein neues bahnbrechendes USV-Design für den Mittelspannungsbereich: die ZISC-Architektur (Impedance (Z) Isolated Static Conversion).

Die PCS120 MV UPS und die ZISC-Architektur

Die 2017 eingeführte ZISC-Architektur ist eine neue Topologie für statische MS-USV. Sie basiert auf einer isolierenden Netzdrossel in Kombination mit den neuen Hochleistungs-Stromrichtern vom Typ ABB PCS120 →2. Durch kontinuierliche Regelung des Spannungswinkels über der Drossel sind die Stromrichter in der Lage, die vom Stromnetz zur Last fließende Wirk- und Blindleistung zu regeln, ohne den Energiespeicher zu entladen.

—
04 Die PCS120 MV UPS im netzunabhängigen Betrieb nach dem nahtlosen Umschalten der Last auf den Energiespeicher.

—
05 Die PCS120-Stromrichterplattform mit sechs Leistungsmodulen pro Schaltschrank und integrierter Redundanz.

Gleichzeitig regeln und filtern die PCS120-Stromrichter durchgängig netzseitige Störungen wie Oberschwingungen und Spannungsunsymmetrien aus und unterstützen die kritischen Verbraucher

—
Das modulare Hardwarekonzept sorgt für eine unübertroffene Wartungsfreundlichkeit und Redundanz bei maximaler Verfügbarkeit.

mit Blindstrom →3. Diese Betriebsart wird als Power Conditioning (Strom- bzw. Spannungsaufbereitung) bezeichnet. Bei einem Ausfall der Netzversorgung öffnet die PCS120 MV UPS ihren Eingangsleistungsschalter und schaltet die Last nahtlos auf den Energiespeicher um (netzunabhängiger Betrieb) →4.

Damit bietet dieses robuste Designkonzept einen zuverlässigen Leistungsschutz und eine kontinuierliche Spannungsaufbereitung, sodass der Verbraucher jederzeit mit hochwertigem Strom versorgt ist.

In Verbindung mit der PSC120-Stromrichtertechnik erreicht die ZISC-Topologie einen Wirkungsgrad von bis zu 98 %, was deutlich über etablierten rotierenden USV-Systemen liegt.

„Man soll die Dinge so einfach wie möglich machen – aber nicht einfacher.“ – Albert Einstein

Die Besonderheit des ZISC-Designs liegt im Zusammenspiel von Einfachheit und Robustheit. Die einzigen Komponenten auf der Mittelspannungsebene sind die isolierende Netzdrossel und der Koppeltransformator. Damit lässt sich die ZISC-Technologie problemlos an verschiedene Spannungen und Leistungsanforderungen anpassen. Auch eine Parallelschaltung ist leicht umsetzbar, womit Leistungen von über 40 MVA in verschiedenen Konfigurationen erreicht werden können.



Da sich die Stromrichter und Energiespeicher auf der Niederspannungsebene befinden, bleibt ABB-Kunden die vertraute NS-Technik mit all ihrer Funktionalität, Wartungsfreundlichkeit und vor allem der Modularität eines Niederspannungssystems wie der PCS120-Stromrichterplattform erhalten.

Die PCS120-Stromrichterplattform

Die PCS120-Stromrichterplattform hat entscheidend zur Entwicklung der ZISC-Technologie beigetragen. Sie basiert auf dem gleichen modularen Ansatz wie ihr Vorgänger PCS100, bietet jedoch die doppelte Leistungsdichte. Die PCS120-Plattform ist die Antwort von ABB auf die Forderung nach innovativem Design in der Leistungselektronik →5.

—
 Das Ergebnis ist ein neues bahnbrechendes USV-Design für den Mittelspannungsbereich: die ZISC-Architektur.

Als Herzstück des USV-Systems verkörpert die PCS120 nicht nur ein neues Konzept hinsichtlich Robustheit und Zuverlässigkeit, sondern zeichnet sich auch durch eine ganz neue Konnektivität aus. So wurde z. B. die Analyse von Netzqualitätseignissen in die neu entwickelte Schnittstelle integriert. Durch die Kombination von Trendanalysen mit proaktiven digitalen Services im Sinne der ABB Ability™-Plattform werden außerdem die Wartung und Überwachung verbessert →6.

Was die Hardware betrifft, sorgt das modulare Konzept für eine unübertroffene Wartungsfreundlichkeit und Redundanz bei maximaler Verfügbarkeit. Im unwahrscheinlichen Fall eines Modulausfalls isoliert das System das betroffene Modul und arbeitet mit geringfügig reduzierter Ausgangsleistung weiter. Gleichzeitig sendet die intelligente Steuerung eine Mitteilung an das Überwachungssystem, sodass die Wartungstechniker ihren nächsten Besuch entsprechend planen können. Automatische intelligente Tools für das Management der Firmware und ein neues modulares Einschubdesign garantieren dem Kunden eine hervorragende Wartungsfreundlichkeit und ein problemloses Ersatzteilmanagement.



06 Die neue digitale Bedienoberfläche der PCS120 MV UPS mit umfangreichen Funktionen für die Ereignisanalyse und proaktive Wartung.

Literaturhinweise

[1] Stansberry, M.: „Uptime Institute Data Center Industry Survey 2015“. Uptime Institute, 2015.

[2] Emerson Network Power: „Understanding the Cost of Data Center Downtime: An Analysis of the Financial Impact on Infrastructure Vulnerability“. White Paper, 2011.

[3] CCG Facilities Integration Incorporated: „Medium Voltage Electrical Systems for Data Centers“. 15. Sept. 2012.

One ABB

Neben dem PCS120 MV UPS-System umfasst das globale ABB-Portfolio die MS-Schaltanlagenlösung UniGear Digital sowie verschiedene digitale

Die Besonderheit des ZISC-Designs liegt im Zusammenspiel von Einfachheit und Robustheit. Die einzigen Komponenten auf der MS-Ebene sind die Netzdrossel und der Koppeltransformator.

Schutzrelais. Die digitale Integration zwischen der PCS120 MV UPS und den Schaltanlagen gemäß IEC 61850 sorgt für zusätzliche Zuverlässigkeit mit dezentralen Steuerungsmöglichkeiten. Das umfangreiche Inhouse-Paket ist auf eine nahtlose Verknüpfung mit der ABB Ability-Plattform ausgelegt.

Darüber hinaus sorgt die einheitliche Unternehmensstruktur von ABB mit lokalen Vertretungen auf der ganzen Welt für einen optimalen Kundensupport mit eigens eingerichteten Projektmanagement-Teams, die die Einhaltung von Projektleistungen und Zeitplänen sicherstellen.

Ein zentrales Bestreben von ABB ist es, die Anforderungen ihrer Kunden in einem sich schnell entwickelnden und wettbewerbsintensiven Markt zu erfüllen. Die „One ABB“-Lösung bietet Kunden im Bereich Mittelspannungs-Leistungsschutz eine zentrale Anlaufstelle mit einer Vielzahl von hervorragenden Produkten, die neben der ZISC-Architektur und der PCS120 MV UPS auch die oben beschriebenen Dienstleistungen umfassen. ●

