



Netzqualität

Lösungen für Industriebetriebe



- Maximierte Betriebskontinuität
- Geeignet für raue Umgebungen
- Leicht zu installieren
- Schnelle Inbetriebnahme
- Schneller Return on Invest
- Geringe Wartungskosten
- Maximierte Nachhaltigkeit

—
Die Qualität der elektrischen Energie ist für viele Betriebe heutzutage geschäftskritisch. Im Zuge des technischen Fortschritts reagieren elektrische Geräte und Maschinen immer empfindlicher auf Netzstörungen wie beispielsweise Spannungseinbrüche. So kann ein Ereigniss mit einer Dauer von wenigen Millisekunden bereits zu kostspieligen Produktionsausfällen und Umsatzeinbußen führen.

Weiterhin kann eine von Oberschwingungen, Assymetrien und schlechtem Leistungsfaktor beeinträchtigte Stromversorgung zu Überlastungen, einer schnelleren Alterung und erhöhtem Wartungsbedarf von Anlagen führen.

ABB bietet eine breite Palette von Lösungen im Bereich der Netzqualität, um eine gesteigerte Betriebskontinuität mit einer hochwertigen Stromversorgung für verschiedene industrielle Anwendungen zu gewährleisten.

Inhaltsübersicht

004	Trends bei der Netzqualität (PQ)
005	PQ-Herausforderungen für das Industriesegment
006–007	Auswirkungen einer schlechten Netzqualität
008–014	Überwachung der Netzqualität
015–022	Lösungen zur Verbesserung der Netzqualität
023–027	Anwendungsbeispiele
028–029	Zusammenfassung
030	Referenzen

01

Trends bei der Netzqualität (PQ)

Die Stromnetze erleben weltweit einen Übergang zur Dekarbonisierung der Stromerzeugung durch den Einsatz von dezentralen Energiequellen. Es wird erwartet, dass die Netzqualität (engl. Power Quality PQ) in Zukunft durch diesen Übergang zu einem kohlenstofffreien elektrischen Energiesystem erheblich beeinträchtigt wird.

Mehrere Markttrends deuten darauf hin, dass sich die Netzqualität in künftigen Stromnetzen aufgrund der Integration zahlreicher leistungselektronischer Geräte, der Verwendung von Stromkabeln auf allen Spannungsebenen, der zunehmenden schwankenden Erzeugung und der allgemein geringeren Netzstärke verschlechtern wird.



02

PQ-Herausforderungen für das Industriesegment

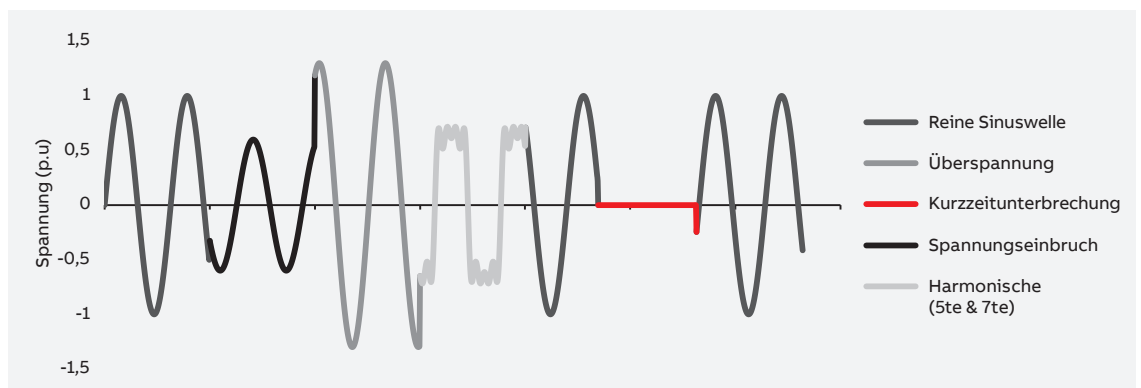
Heutzutage sollten Betriebsleiter grundlegende Kenntnisse über die Netzqualität erwerben, um (mit Hilfe von Beratern) betriebliche Leistungsverbesserungen zu ermitteln und sich der Gefahren bewusst zu sein, denen ihre Prozesse ausgesetzt sind, und um zu wissen, wie sie diese entschärfen können. Verschiedene Probleme mit der Netzqualität können sich auf den Betrieb elektrischer Geräte und die Effizienz von Industrieanlagen auswirken.

Die häufigsten Probleme sind:

- Spannungseinbrüche/Netzvischer
- Harmonische Verzerrung
- Spikes/Transienten
- Unsymmetrie der Spannung
- Unter-/Überspannung
- Spannungsschwankungen (Flicker)
- Schlechter Leistungsfaktor (PF)
- Stromunterbrechungen/-ausfälle

Abbildung 1 zeigt, wie einige dieser Probleme die Form einer reinen elektrischen Sinuswelle beeinflussen.

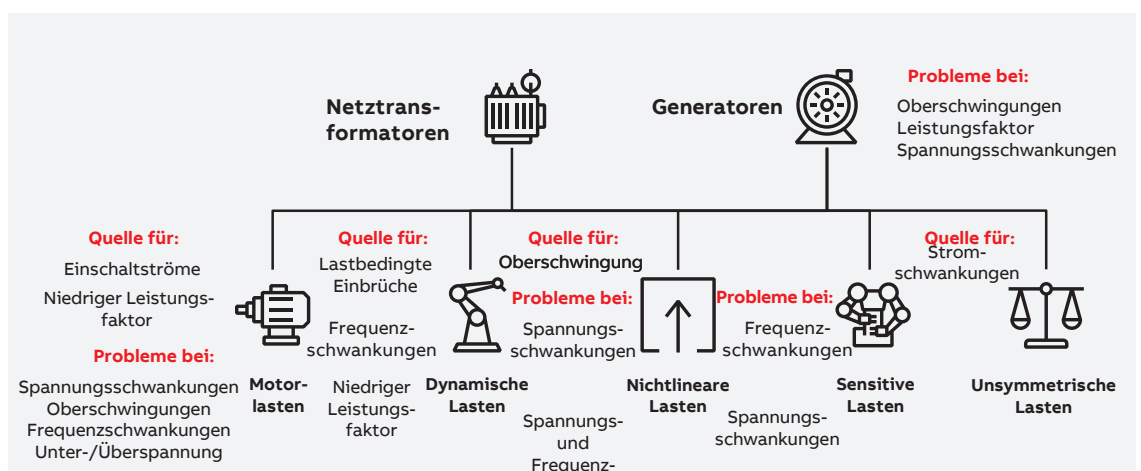
Abbildung 1
Probleme mit der
Netzqualität.



PQ-Probleme können entweder aus dem Stromnetz stammen - zum Beispiel durch Wiedereinschaltvorgänge, die Fehler auf Übertragungsleitungen beseitigen - oder von Lasten innerhalb von Anlagen, die an der selben Versorgungsleitung angeschlossen ist. Lastbedingte Spannungseinbrüche, die durch große Einschaltströme von DOL-Motoren entstehen, können eben-falls PQ-Probleme verursachen. Abbildung 2 zeigt, welche Lasttypen PQ-Probleme verursachen können, welche von PQ-Problemen

betroffen sind und welche in manchen Situationen sowohl Quelle als auch Opfer sind. Asynchronmotoren beispielsweise sind von Spannungsasymmetrien und Oberschwingungen betroffen, verursachen aber andererseits beim Anfahren typischerweise Einschaltströme und damit Spannungsabfälle. Induktionsmotoren haben in der Regel einen niedrigen Leistungsfaktor und benötigen eine PF-Korrektur.

Abbildung 2
PQ Quelle/Probleme
Diagramm
elektrische Lasten



03

Auswirkungen einer schlechten Netzqualität in Industriebetrieben

Abbildung 3
Folgen einer schlechten
Netzqualität für
Industrieanlagen.



Wie in Abbildung 3 beschrieben, können Probleme mit der Netzqualität schwerwiegende Auswirkungen haben. In geschäftlicher Hinsicht äußern sich diese Auswirkungen typischerweise in Form von Ausfallzeiten, Produktionsverlust, höheren Betriebskosten, Sicherheitsrisiken und negativen Auswirkungen auf die Umwelt. Diese Folgen einer schlechten Netzqualität können ebenfalls geplante Lieferungen verzögern und den Ruf des Unternehmens beeinträchtigen.

Laut der "European Power Quality Survey" von Leonardo Energy [2] gehen der Industrie in der EU jährlich schätzungsweise mehr als 150 Milliarden Euro durch eine schlechte Spannungsqualität verloren. Netzseitige Probleme machen hierbei ca. 90 Prozent dieser Kosten aus. Die höchsten Ausfallkosten entstehen durch kurzzeitige Spannungseinbrüche im Millisekundenbereich.

Abbildung 4
Beispiel für die Analyse
der Tiefe/Dauer von
Spannungsbrüchen
und deren Auswirkung
auf die Geräte.

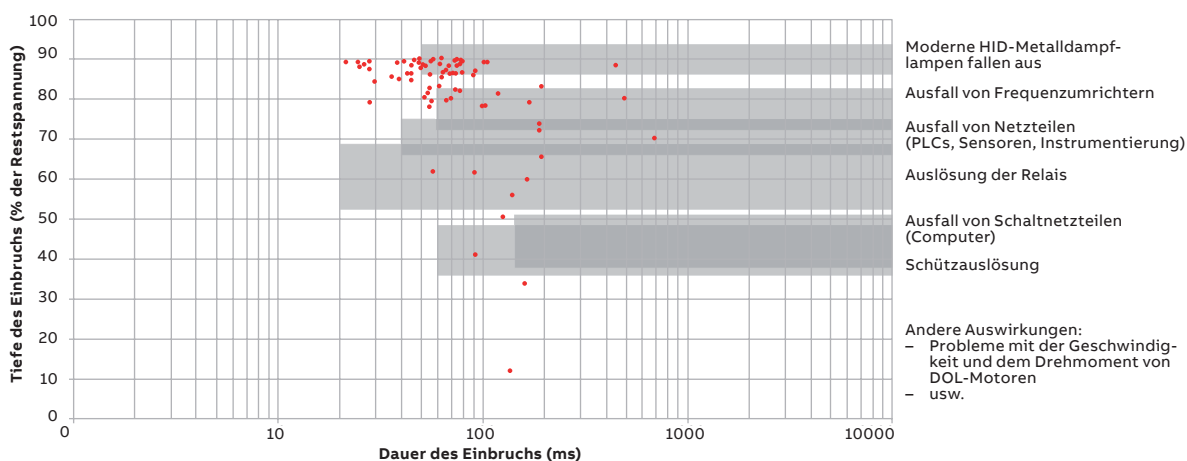


Abbildung 4 zeigt ein Beispiel, bei dem die PQ-Daten für Spannungseinbrüche in Bezug auf die verbleibende Spannung, die Dauer jedes Ereignisses und die Auswirkungen solcher Ereignisse auf verschiedene Arten von Lasten dargestellt sind.

Viele der in der Abbildung genannten Geräte werden in Anwendungen eingesetzt, die für einen Produktionsprozess von entscheidender Bedeutung sind.

Durch die Auswirkungen eines Ausfalls dieser Geräte auf den Gesamtprozess entstehen hohe Ausfallkosten.

Als jahrzehntelanger Experte auf dem Gebiet der Netzqualität kann ABB eine breite Palette von Lösungen anbieten, die für die Bewältigung solcher Netzqualitätsprobleme in fast allen kritischen und anspruchsvollen industriellen Anwendungen entwickelt wurden.

04

Überwachung der Netzqualität

Der erste Schritt zur Optimierung der Spannungsversorgung einer Anlage ist die Überwachung und Analyse der Netzqualität. Die Analyse hilft, zwei Hauptziele zu erreichen:

- a) Optimierung des Stromverbrauchs des Prozesses und des Stromnetzes.
- b) Festlegung geeigneter Lösungen, um entweder ein bereits bestehendes Problem zu beheben oder mögliche Probleme zu entschärfen, bevor sie auftreten.

Mehrere PQ-Parameter können bei der Entscheidungsfindung helfen und den Zustand des Stromnetzes der Einrichtung erklären:

- Leistungsfaktor
- Gesamte harmonische Verzerrung (THD)
- Tiefe und Dauer von Spannungseinbrüchen
- Unsymmetrie der Spannung
- Strom- und Spannungsmessungen
- Dauer von Stromausfällen

04.1 PQ-Überwachungslösungen

ABB bietet PQ-Überwachungslösungen für verschiedene Anwendungen in Industrieanlagen.

Netzwerk-Analysator

Die Touch-/Hi-Touch-Auslöseeinheit an Leistungsschaltern überwacht den Strom und erkennt Stromanomalien wie Oberschwingungen, Mikrounterbrechungen und Spannungseinbrüche, so dass keine speziellen, teuren Messgeräte erforderlich sind.

Die Ekip UP-Einheit kann die Überwachung von ABB- und Fremdleistungsschaltern ohne Beeinträchtigung der bestehenden Installation übernehmen.

Alle folgenden Parameter werden kontinuierlich überwacht:

- Harmonische Analyse (bis zur 50. Harmonischen)
- Stündliche Durchschnittswerte der Spannung
- Kurze Spannungsunterbrechung
- Kurze Spannungsspitzen
- Langsame Spannungseinbrüche und -überhöhungen
- Spannungsungleichgewichte

Die Genauigkeit der Spannungsmessungen des Netzwerkanalysators beträgt 0,5 Prozent und es besteht die Möglichkeit, Wellenformerfassung und Datenlogger hinzuzufügen, die über Ekip Connect angezeigt werden können.



Emax 2



Tmax XT



Ekip UP

M4M Netzanalysegerät

M4M ist die voll vernetzte, hochmoderne Netzanalyse-Reihe von ABB, die eine vollständige Analyse der Netzqualität in Industrieanlagen gewährleistet.

In Übereinstimmung mit den wichtigsten IEC-Normen liefert M4M einen vollständigen Satz elektrischer Parameter und Leistungsindikatoren für die Netzqualität, von THD bis zu einzelnen Oberschwingungen.

Die M4M Netzanalysegeräte sind für die Klasse 0,5S nach IEC 62053-22 und für die Klasse 0,5 nach IEC 61557-12 zertifiziert, einschließlich der Einhaltung spezifischer IEC-Genauigkeitsklassen für Netzqualitäts-KPIs wie Spannungs- und Strom-Unsymmetrien (Klasse 0,2) sowie THD und Oberschwingungen (Klasse 1).

M4M Netzanalysegeräte bieten:

- Analyse der Oberschwingungen (bis zur 40. harmonischen)
- optional: Energiemanagement-Funktionen
- Elektrische Überwachung von Geräten
- PF-Verwaltung
- Datenloggerfunktion mit 32 MB Flash-Speicher für Lastprofile mit Zeitstempel und Max/Min-Anforderungen der wichtigsten Momentanparameter
- Kontinuierliche Überwachung von Spannungs- und Stromphasoren je Phase
- Für Wellenformen: Speicherung von Signalabstastwerten für Spannung und Strom, die eine Momentaufnahme der Netzbedingungen in Echtzeit liefern



M4M

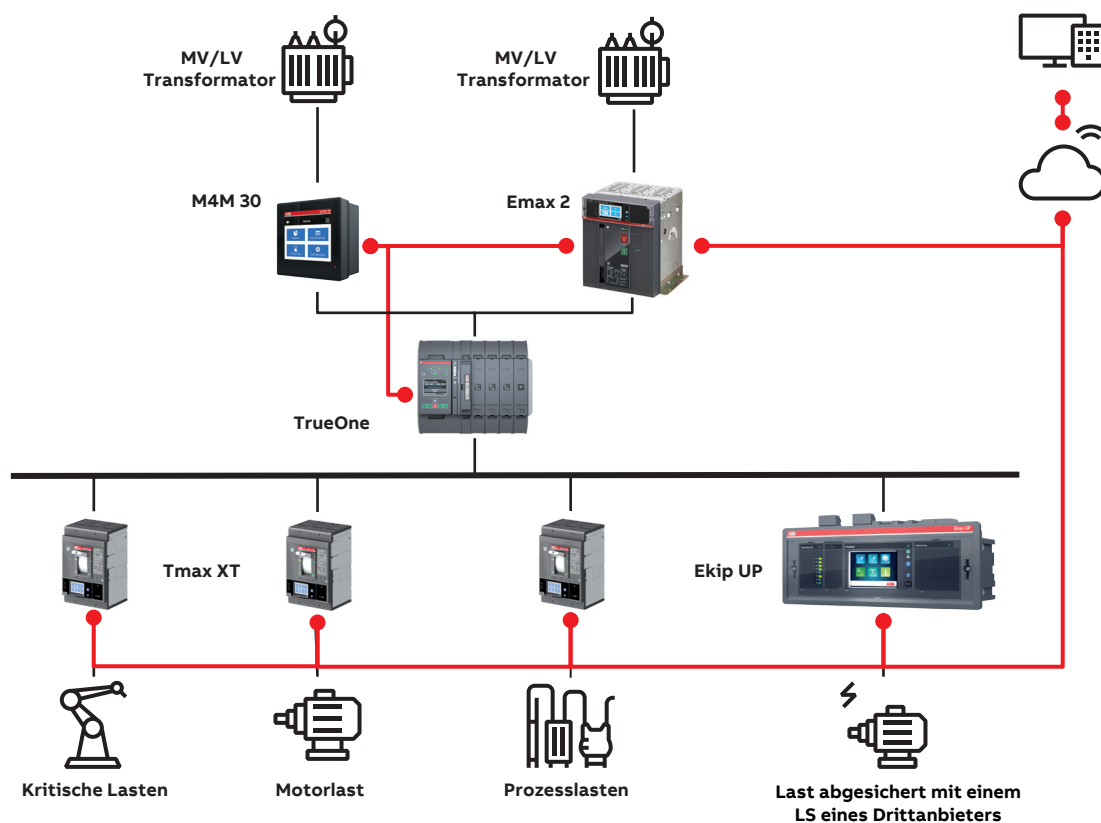
04

Überwachung der Netzqualität

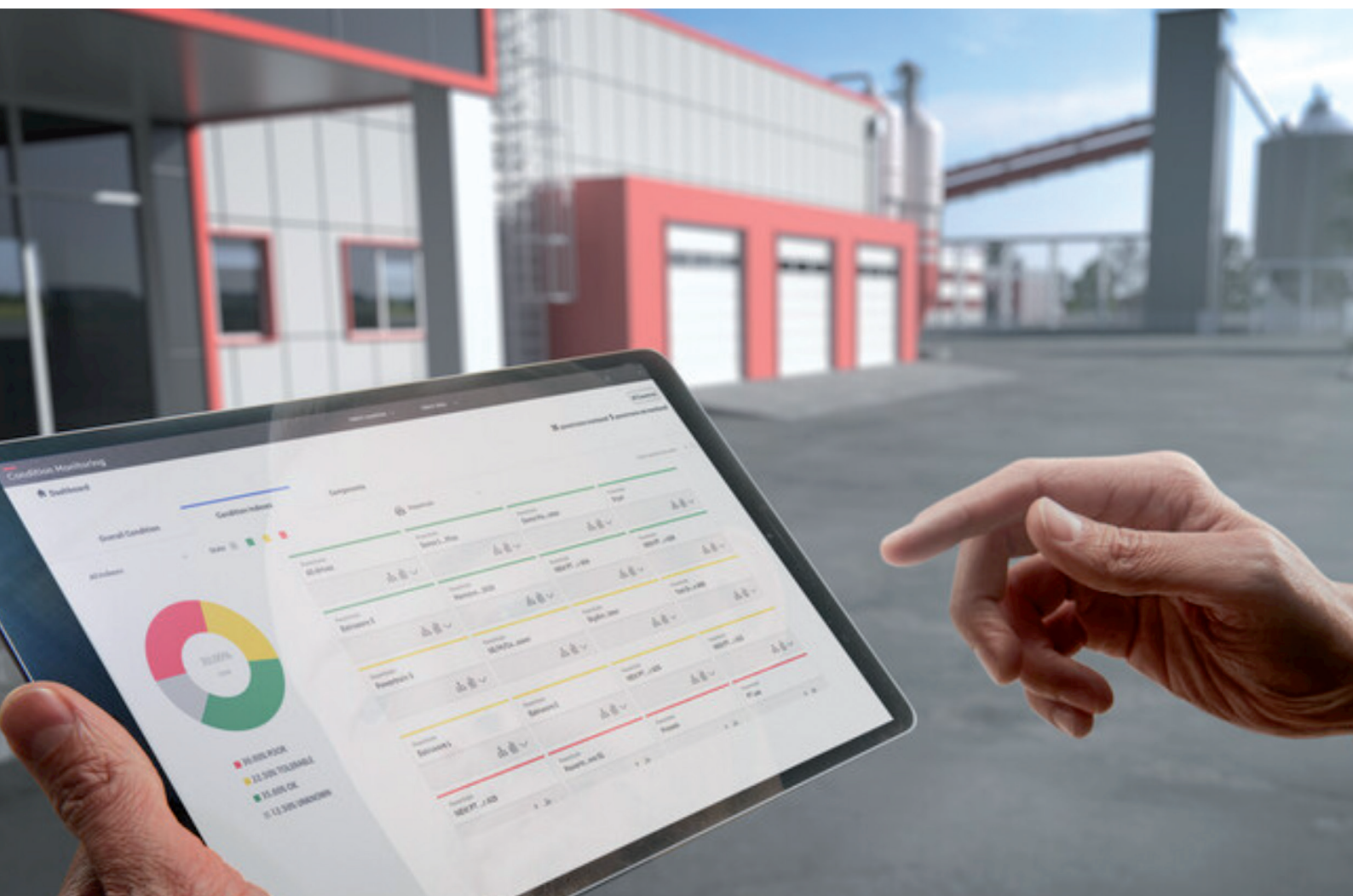
04.2 Beispiel für PQ-Überwachung

Die nachfolgende Abbildung zeigt potenzielle Anwendungsfälle für ABB-Lösungen in einer Industrieanlage.

Abbildung 5



Produkt	Fallbeispiele
Emax 2	Überprüfung der Netzqualität der Einrichtung
	PQ-Inspektion/Verifizierung an der gemeinsamen Netzeinspeisung
	Installation in einem Neubau-Projekt zur Unterstützung der Überwachung des Anlagenzustands (Sicherstellung der Leistungsparameter zur Vermeidung von Anlagenschäden)
Tmax XT	Hinzufügen von PQ-Überwachungsfunktionen zur Aufrüstung einer bestehenden Installation mit einem bereits installierten ABB-Schalter
	Untersuchung von Schäden an Anlagen oder unerklärlichen Unterbrechungen in einem Produktionsprozess mit bereits installierten ABB-Schaltern
	Sammeln von Daten zur Optimierung eines industriellen Prozesses und zur Steigerung der Energieeffizienz
M4M 30	Überwachen von bilateralen Verträgen zur Netzqualität
	PQ-Messungen (Oberschwingungen, Unsymmetrien usw.) auf der Grundlage von Vorschriften
	Datenprotokollierung einjähriger historischer Daten von Netzqualitäts-KPIs, einschließlich Spitzenlast und Lastprofilen
Ekip UP	PQ-Überwachung in Übereinstimmung mit IEC 61557-122
	Fehlerbehebung in einer bestehenden Installation mit einem Leistungsschalter eines Drittanbieters
	Aufrüstung einer bestehenden Installation mit einem Drittanbieter-Leistungsschalter
TruOne	Messung/ Überprüfung von Oberschwingungen an zwei verschiedenen Stromquellen



04

Überwachung der Netzqualität

04.3 Vorteile der PQ-Überwachung



Senkung der Wartungskosten

Ermöglicht die schnelle Identifizierung und Lösung von Problemen, um die Wartungskosten zu senken und die Zuverlässigkeit zu verbessern.

Die Überwachung der Spannungsasymmetrie hilft bei der Ermittlung von Maßnahmen, mit denen bis zu **14 Prozent** der vorzeitigen Ausfälle von Wechselstrommotoren vermieden werden können [2].



Senkung der Stromkosten

Vermeiden Sie Strafen durch Überprüfung der Leistung und Einhaltung von Vorschriften und Normen.

Die Verbesserung des Leistungsfaktors von 0,7 auf 0,9 für eine 5-MVA-Anlage spart jährlich bis zu **167 kEUR** an Stromkosten.





Verlängerung der Gerätelebensdauer

Durch die Optimierung der Stromversorgung und die frühzeitige Erkennung von Problemen kann die Lebensdauer der Geräte verlängert werden.

Die Überwachung der Oberschwingungsverzerrung trägt dazu bei, etwa **50 %** der Verluste in der Lebensdauer eines Transformators zu vermeiden, die auf thermische Belastungen durch Oberschwingungsströme zurückzuführen sind [3].



Nachhaltigkeit maximieren

Unterstützen Sie CO₂-Einsparungen und verbessern Sie die Energieeffizienz, indem Sie die elektrischen Parameter einer Anlage überwachen und die Energieverschwendung durch schlechte Netzqualität reduzieren.

Die Steigerung des Wirkungsgrads einer kontinuierlich betriebenen 150-kW-Anlage um 1 % reduziert die CO₂-Emissionen um **3,89 Tonnen** jährlich.



04

Überwachung der Netzqualität

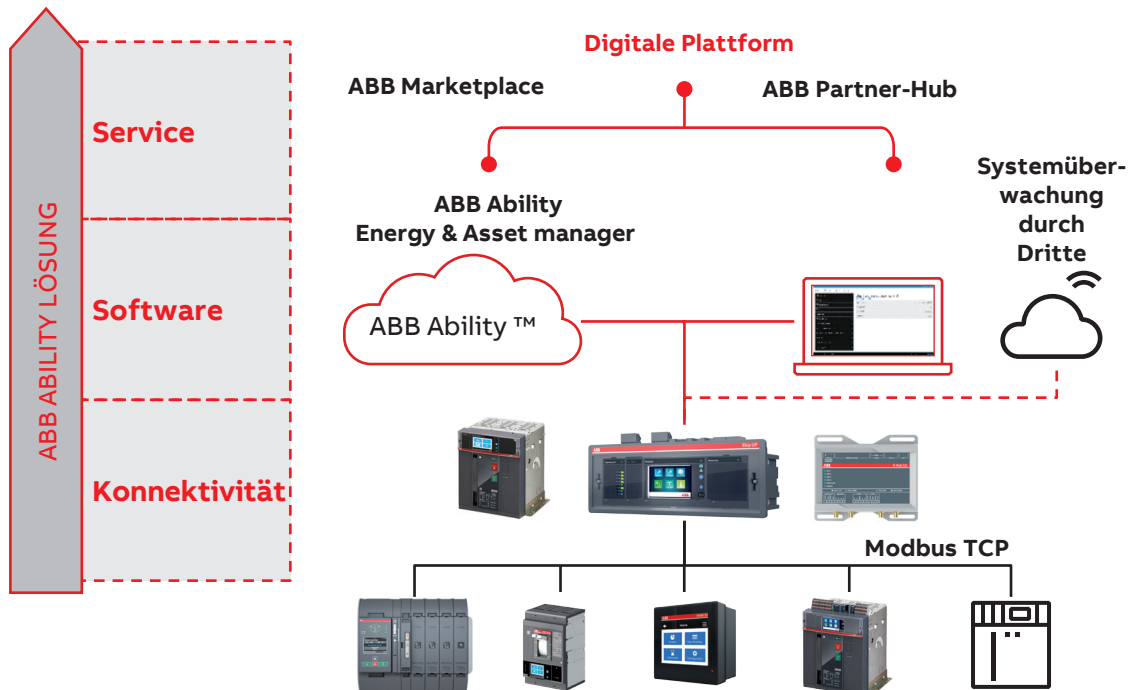
04.4 PQ-Überwachung - digitale Konnektivität

Die PQ-Überwachungslösungen von ABB können auch in ein SCADA-System oder in unsere eigene Applikation Energy and Asset Manager integriert werden, was die Verwaltung von Benachrichtigungen und Alarmen für bestimmte PQ-Parameter und die vollständige Überwachung des

Netzwerkverhaltens ermöglicht.

Die vollständige Integration in die skalierbaren Lösungen von ABB für das Energie- und Anlagenmanagement schützt die Anlagen und optimiert die Kosten und den Energiebedarf.

Abbildung 6
Beispiel für eine PQ-
Überwachungs-
konnektivität



05

Lösungen zur Verbesserung der Netzqualität

Die bei der Überwachung der Netzqualität gesammelten Daten helfen dabei, Verluste aufgrund von Netzqualitätsproblemen zu definieren und Bereiche zu identifizieren, in denen Geräte ineffizient arbeiten.

Die Daten können später verwendet werden, um CAPEX Investitionen zu rechtfertigen, die zur Verbesserung der Systemleistung und zur Verringerung weiterer Verluste erforderlich sind. Nach der Analyse der Netzqualitätsparameter, einer Überprüfung der SLD des Standortes und

mit Hilfe der Informationen über die Zuverlässigkeit des Versorgungsunternehmens, können der Berater und das technische Team des jeweiligen Standortes die Schwachstellen in der elektrischen Infrastruktur und die Probleme, die sich aus der Stromversorgung (oder aus dem internen Netz) ergeben und die die Stabilität und Kontinuität der Versorgung für ihre kritischen und empfindlichen Lasten bedrohen, genau bestimmen.

Abbildung 7
Analyse von
Spannungseinbrüchen
mit eingeblendeten
Lösungsmöglichkeiten.

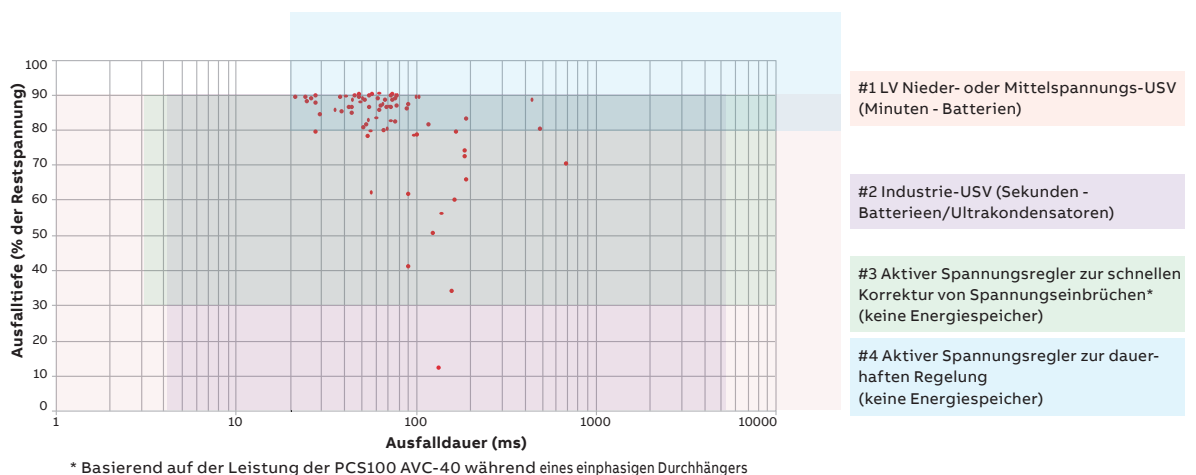


Abbildung 7 zeigt dasselbe Beispiel wie Abbildung 4, wobei die möglichen Lösungen zur Behebung des Problems überlagert sind.

Die Entscheidung für eine Lösung basiert in der Regel auf der finanziellen Investition und dem ROI im Vergleich zu den finanziellen und nicht-finanziellen Auswirkungen der Ausfallzeiten, die im Abschnitt Auswirkungen einer schlechten Netzqualität in der Industrie erwähnt werden.

In Abbildung 7 liegen beispielsweise nur ein oder zwei Ereignisse unter der Restspannung von 40 Prozent, während die meisten Ereignisse, die Probleme verursachen können, im Bereich zwischen 40 und 80 Prozent Restspannung liegen. In diesem Fall könnte es finanziell sinnvoll sein, anstelle einer USV einen Spannungsregler zu verwenden. So können nahezu alle Spannungsprobleme abgedeckt werden, ohne kostspielige und wartungsintensive Batterien einzusetzen.

05

Lösungen zur Netzqualität

05.1 Lösungen zur Störfestigkeit von Lasten

AF-Schützsoriment

Nehmen wir an, das Problem in einer Anlage sind Spannungseinbrüche von geringer Ausprägung und kurzer Dauer. In diesem Fall könnte die Lösung darin bestehen, die Schalt- und Steuerungstechnik der Anlage durch ABB-Schütze der AF-Serie zu ersetzen. Unsere AF-Schütze werden von Spannungseinbrüchen nicht beeinflusst und stellen daher eine optimale Lösung dar.

Die AF..Z-Schütze erfüllen die SEMI F47-Bedingungen und können kurze Spannungsspitzen und -unterbrechungen überstehen.

Die neueste Technologie elektronisch gesteuerter Spulen ist unser Standard. Sie bietet zahlreiche Vorteile gegenüber konventionellen Alternativen und ermöglicht zusammen mit dem breiten Produktangebot von ABB jederzeit eine optimale Konfiguration.

AF-Schütze sind als 3-polige Schütze von 9 A bis 1060 A AC-3 oder bis 2850 A AC-1 erhältlich. Durch die integrierte Spulenelektronik kann ein großer AC/DC Steuerspannungsbereich realisiert werden.

AF-Schütze sind auch als 4-polige Schütze von 25 A bis 525 A AC-1 verfügbar. Auch unsere 4-poligen AF-Schütze haben AC/DC-Weitspannungsbereichspulen.



05.2 Lösungen zur Stromaufbereitung

Spannungsschwankungen und -einbrüche stellen eine der größten Bedrohungen für Betriebe und Industrieanlagen in aller Welt dar. Sie können entstehen durch:



Fehler auf Übertragungsleitungen, die sich in Spannungseinbrüchen bis in das Niederspannungsnetz niederschlagen.



Wetterbedingungen, die sich stark auf die Energieerzeugung auswirken, z. B. in Solarparks, wo es an bewölkten Tagen zu Spannungsabfällen und an sonnigen Tagen zu Spannungserhöhungen kommen kann.



Das Anlassen eines großen Motors in einer Fabrik, das einen Spannungsabfall verursachen kann, der sich auf die an derselben Leitung angeschlossenen Verbraucher auswirkt.



Lichtbogenschweißgeräte und Öfen, die schnelle Stromschwankungen verursachen können, was zu Spannungsschwankungen führt, die die Beleuchtung und die menschliche Gesundheit beeinträchtigen.

Ein weiteres Problem, das industrielle Lasten betrifft, ist die Unsymmetrie der Spannung. Die direkten Auswirkungen dieses Effekts auf die Lebensdauer und die Eigenschaften eines Elektromotors sind in Normen wie der NEMA Motors and Generators Standard 1 (MG-1) definiert. Wenn die Spannungsungleichheit zum

Beispiel bei 3 % liegt, sollte die Motorlast auf 90 % der Nennlast reduziert werden. Eine zu hohe Belastung verkürzt die Lebensdauer des Motors erheblich und führt zu einem geringeren Wirkungsgrad des Geräts. In extremen Fällen können die Motoren überhitzen und ihre Wicklungen verbrennen.

05

Lösungen zur Verbesserung der Netzqualität

Aktive Spannungsregler (AVCs)

Der ABB PCS100 AVC ist ein umrichterbasiertes System, das empfindliche industrielle Lasten vor Spannungsstörungen schützt.

Der PCS100 AVC wurde optimal entwickelt, um kritische Lasten gegen Netzqualitätsereignisse im Versorgungsnetz zu schützen.

Mit dem PCS100 AVC :

- Reduzieren Sie die Kosten von Spannungseinbrüchen
- Verbessern Sie den Anlagenbetrieb
- Reduzieren Sie Schäden an der Anlage
- Erzielen Sie eine höhere Kapitalrendite durch weniger Produktionsausfälle

Dieser aktive Spannungsregler verfügt über zwei Produktvarianten: den PCS100 AVC-40 für die schnelle Korrektur von Spannungseinbrüchen in einem Leistungsbereich von 150 kVA bis zu 3.600 kVA mit vollständiger Korrektur <10ms und den PCS100 AVC-20 für die kontinuierliche Spannungsaufbereitung von 250 kVA bis zu 3.000 kVA innerhalb von <20ms.

Beide AVC-Produktvarianten verfügen über wichtige Power-Quality-Funktionen wie

- Korrektur von Spannungsungleichgewichten
- Abschwächung von Flicker auf der Versorgungsseite
- Korrektur von Phasenwinkelfehlern





Intuitives Design

das Design dieses AVC hat mehrere Vorteile, wie zum Beispiel:

- Sehr schnelle Reaktionszeit **<10 ms** zur Korrektur von Spannungseinbrüchen
- Geringe Stellfläche
- Modularer Aufbau
- Geringe Wartungsanforderungen
- Hohe Zuverlässigkeit



Maximierte Nachhaltigkeit

Die PCS100 AVC hat einen hohen Wirkungsgrad von **>98 %** auch bei Teillast, um den Energieverbrauch zu optimieren und die Kosten zu senken.

Die Erhöhung des Wirkungsgrads eines kontinuierlich arbeitenden 150-kW-Systems um 1 % reduziert die CO₂-Emissionen um **3,89 Tonnen** jährlich.



Maximierte Betriebsverfügbarkeit

Der modulare Aufbau und die schnelle Reaktionszeit des Geräts erhöhen die Betriebskontinuität durch den Schutz von empfindlichen Lasten und zur Vermeidung von Ausfallzeiten.

Der PCS100 AVC wird von Branchenriesen in einer Vielzahl von sensiblen Anwendungen in kritischen Industrien wie der Halbleiterindustrie, der Automobilindustrie, der Lebensmittel- und Getränkeindustrie sowie der Wasser- und Abwasserindustrie eingesetzt.



Schneller ROI

Der PCS100 AVC hat niedrige Betriebskosten und eine schnelle Amortisierung der Investition. Der AVC hat in der Regel eine Amortisationszeit von **<1 Jahr**.

05

Lösungen zur Verbesserung der Netzqualität

05.3 Lösungen zum Schutz der Stromversorgung

ABB deckt alle Bereiche ab, wenn es um den Schutz von empfindlichen Lasten geht. Von Kontrollräumen bis hin zum Schutz kompletter Industrieanlagen bietet ABB unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) für jeden Bedarf. Von wenigen kW bis hin zu Anwendungen mit vielen MW und einem breiten Spektrum an Versorgungsspannungen zum Schutz vor tiefen Spannungseinbrüchen, kurzzeitigen Stromausfällen und längeren Blackouts.

PowerLine DPA

PowerLine DPA ist eine Online-Doppelwandler-USV, die eine saubere Stromversorgung für kritische industrielle Anwendungen mit unterschiedlichen Temperaturen, Feuchtigkeitsbedingungen und Verschmutzungsgraden gewährleistet.

PowerLine DPA hat eine Lebensdauer von 15 Jahren für maximale Zuverlässigkeit und Betriebszeit. Jedes Modul verfügt über die gesamte Hard- und Software, die für den autonomen Betrieb erforderlich ist. Vom Gleichrichter über den Wechselrichter, das

Batterieladegerät, den statischen Bypass-Schalter, den Rückspeisungsschutz, die Steuerlogik bis hin zum HMI-Display für die Steuerung und Überwachung.

PowerLine DPA ist für industrielle Umgebungen konzipiert und bietet:

- Schutz gegen tiefe Spannungseinbrüche, kurzzeitigen Ausfällen und längeren Blackouts.
- Hoher Wirkungsgrad, bis zu 95 %, und hohe Kurzschluss- und Überlastfähigkeit.



Vorteile

- Maximale Verfügbarkeit dank modularer Bauweise
- Ausfallsichere Konstruktion ohne einzelne Fehlerstellen
- Kurze mittlere Reparaturdauer

05

Lösungen zur Verbesserung der Netzqualität



	1ph USV	3ph USV - standalone	3ph USV – modular
IEC-Angebot	PowerValue • 11T G2 (1-10 kVA) • 11RT (1-10 kVA) • 11/31T (10-20 kVA)	• 10-50 kVA PowerScale • 33 60-500 kW PowerWave	• 10-200 kW DPA UPScale • 50-250 kW DPA 250 S4
Segmente/Applikationen	• Kleine IT-Räume • Gebäude • Kontrollräume	• IT- / Serverräume • Gebäude • Leichtindustrie	• IT- / Serverräume • Telekommunikation • Gebäude



	USV – industrielle Anwendungen		USV – Mittelspannung
IEC-Angebot	PowerLine DPA • 20-120 kVA	PCS100 UPS-I • 150-3000 kVA	HiPerGuard MV UPS 2,25 MW • 7,2 kV IEC (6 - 6.6 kV) • 12 kV IEC (10 – 11 kV) • 24 kV IEC (20 – 22 kV)
Segmente/Applikationen	• Chemie, Öl & Gas • Bergbau • Automatisierung	• Chemie, Öl & Gas • Bergbau • Kritische Prozesse • Halbleiter • Produktionsbetriebe	• Chemie, Öl & Gas • Bergbau • Kritische Prozesse & Automatisierung • Halbleiter • Produktionsbetriebe

06

Anwendungsbeispiele

06.1 Kosten für Ausfallzeiten

“Acht wichtige Marktsegmente in den USA, die von der Energieberatungsfirma E Source untersucht wurden, verlieren jährlich etwa 27 Milliarden Dollar durch Stromausfälle. Auf einer detaillierteren Ebene stellte der E Source-Bericht fest, dass das produzierende Gewerbe am meisten unter langen Stromausfällen leidet, gefolgt von Finanzdienstleistern, dem Gesundheitswesen und Lebensmittelgeschäften”.

E Source Marktressource "Kosten für Ausfälle."

[\[5\]](#)

“Eine kürzlich durchgeführte Umfrage im verarbeitenden Gewerbe ergab, dass mehr als ein Viertel der Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes im Jahr 2017 mindestens einmal im Monat von einem Ausfall betroffen war, wobei 58 % einen Ausfall von mehr als einer Stunde meldeten. Für große Fertigungsunternehmen kann eine einzige Stunde Ausfallzeit bis zu 5 Millionen Dollar kosten”.

Bloom Energie Blog "A day without power: outage costs for businesses."

[\[6\]](#)

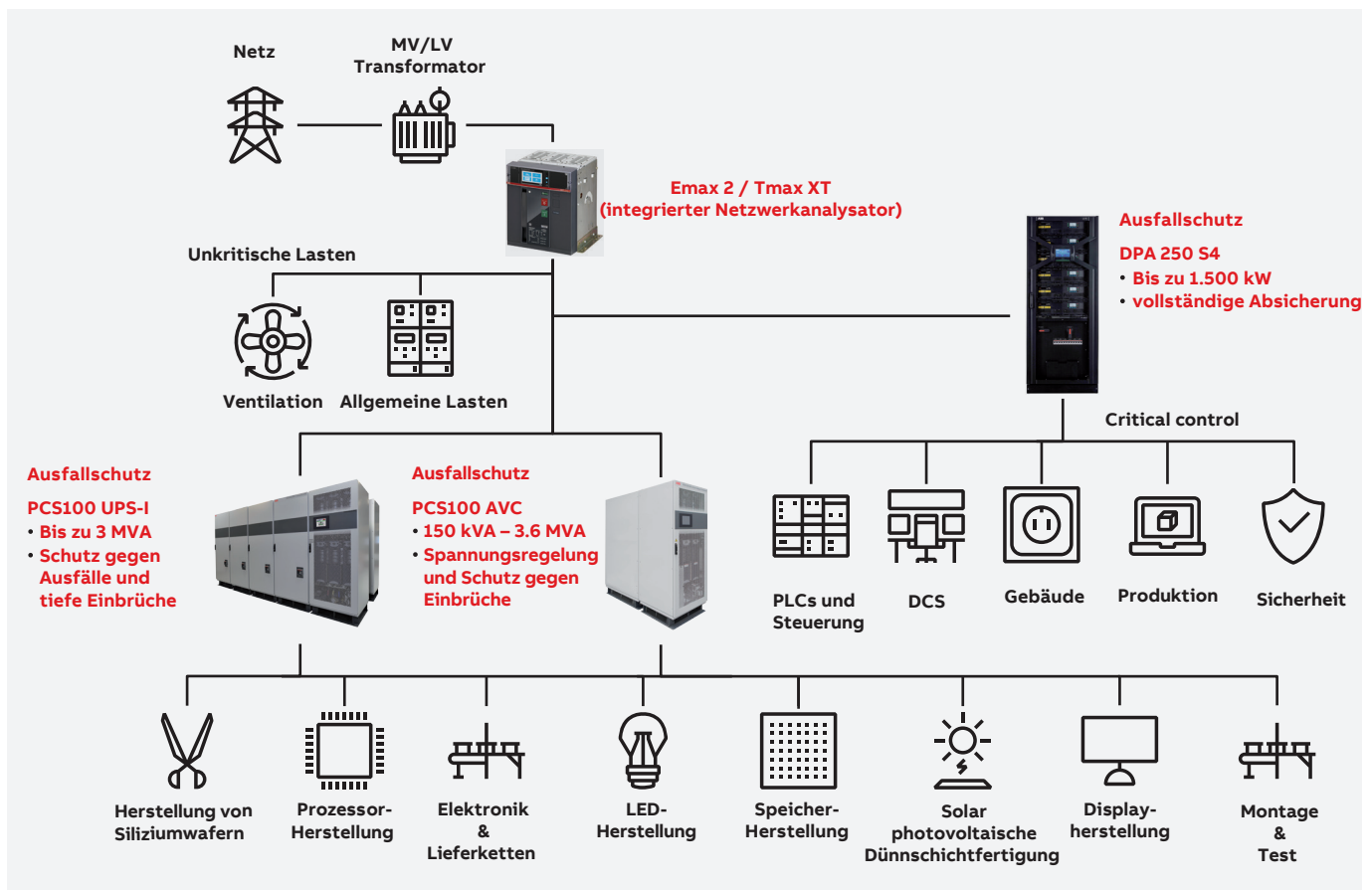
Die obigen Ausführungen zeigen die verheerenden Auswirkungen eines Ausfalls für eine Industrieanlage. Die Kosten von Ausfallzeiten aufgrund schlechter Netzqualität können Arbeitskosten, Umsatzeinbußen aufgrund von Ausfallzeiten, Produktionsverluste, beschädigtes Material, beschädigte Ausrüstung usw. umfassen.

06.2 Halbleiterindustrie

Die Halbleiterindustrie hat extrem hohe Anforderungen an die Energieversorgung. Die Kombination aus extremen Genauigkeits- und Präzisionsanforderungen macht den Schutz der Stromversorgung zu einem äußerst wichtigen Faktor. Die Kosten für Produktionsausfälle, schlechte Qualität, Ausfallzeiten und schließlich für den Verlust von Gewinn und Marktanteilen können für Halbleiter-FABs enorm sein. Die Kosten einer einzigen Stromstörung in einem Halbleiterwerk können sich auf bis zu 3,8 Millionen Euro belaufen [7]. In der Halbleiterindustrie gibt es mehrere Fertigungssegmente, die eine Aufbereitung der Spannung und eine Absicherung der Versorgung erfordern, z. B. Siliziumwafer und -blöcke, Speicherchips, Prozessoren, Sensoren, Stromversorgungsgeräte, Displays, Leuchtdioden, Elektronik und Photovoltaik-Solarzellen.

Die Entscheidung, ob ein AVC oder eine USV eingesetzt werden soll, basiert auf der PQ-Überwachungsanalyse und darauf, wie wichtig saubere Energie für die Anwendung ist. Kritische Bereiche in einer typischen Halbleiterproduktionsanlage, die auf eine kontinuierliche, saubere Stromversorgung angewiesen sind, sind Lithografie, Ätzen, chemische Gasphasenabscheidung und Implantation. Ein Spannungseinbruch oder eine Spannungsunterbrechung, insbesondere solche, die über das SEMI-F47-Profil hinausgehen, führen zum Abschalten der Geräte und verursachen Ausfallzeiten und Materialverluste während des gesamten Prozesses. Neben den Produktionsanlagen sollten auch unterstützende Anlagen wie Pumpen und Kühlanlagen vor schlechter Stromqualität geschützt werden.

Abbildung 8



06

Anwendungsbeispiele

06.3 Lebensmittel- und Getränkeindustrie

Hier können Störungen in der Stromversorgung den Betrieb der in der Produktion eingesetzten Präzisionsmaschinen unterbrechen, was zu Problemen führt:

- Verlorenes Material
- Verlust von bestimmten Produktionseinheiten
- Nichtauslieferung und verlorene Zeit, die für die Reinigung und Wiederinbetriebnahme der Geräte aufgewendet wurde
- Fragen der Kontamination
- Lange Verzögerungen

Stromversorgungsprobleme können zu unnötigen Kosten in Millionenhöhe und - viel schlimmer - zu gefährlichen Gesundheitssituationen führen.

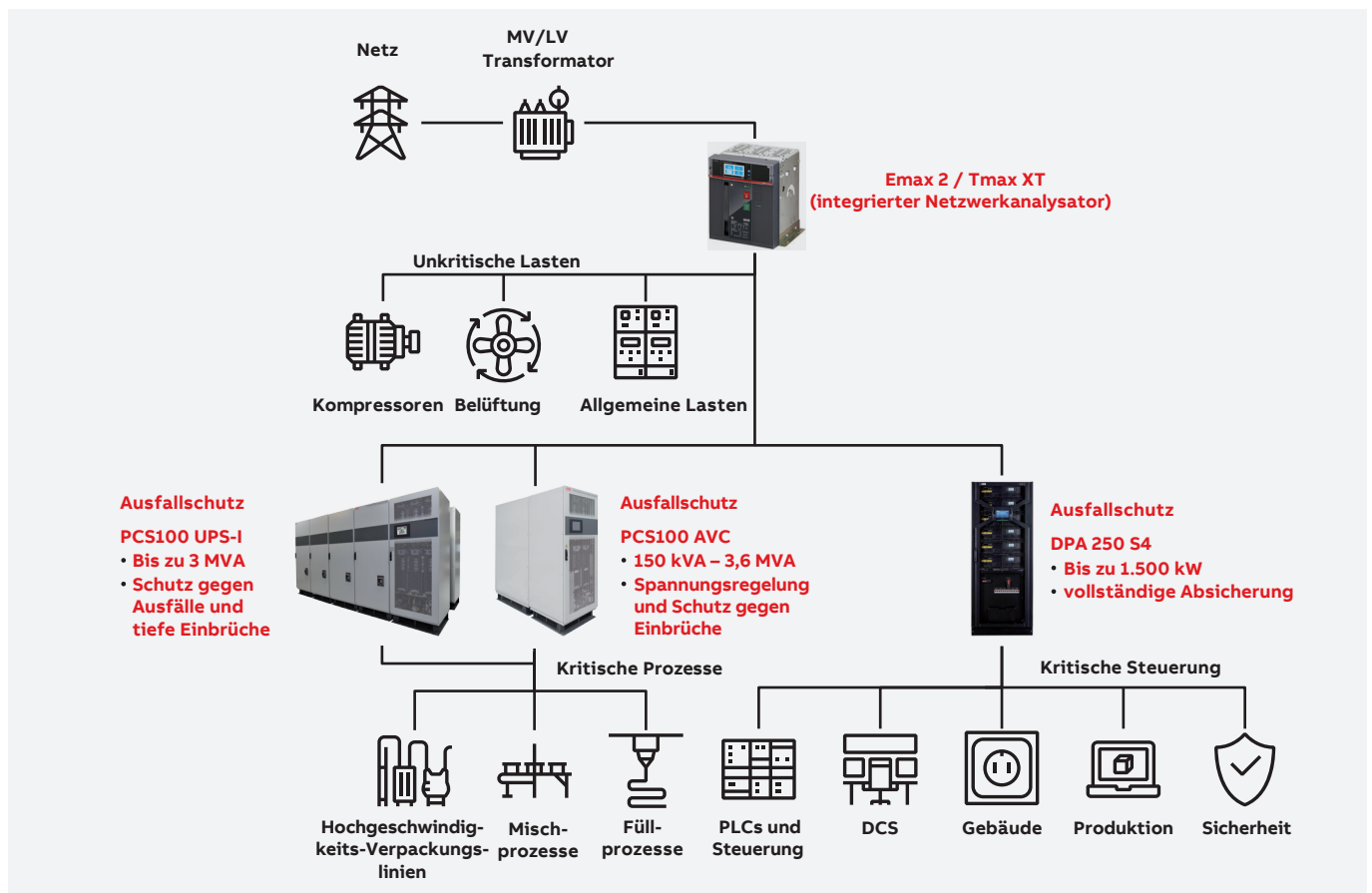
In der Lebensmittel- und Getränkeindustrie gibt es mehrere Segmente, die eine Energieaufbereitung und -absicherung erfordern, z. B. Bäckerei und Konditorei, Getränke, Molkerei, Speiseöl, Getreide, Fleisch, Geflügel, Meeresfrüchte, Zucker und Wasserkultur.

Molkereibetriebe müssen beispielsweise die Temperatur ihrer Milch während des gesamten Prozesses genau überwachen, so dass selbst eine kleine Störung im Stromnetz dazu führen kann, dass eine ganze Charge eines einwandfreien Produkts verworfen wird, wenn die Temperatursensoren ausfallen.

Außerdem kann jede unerwartete Ausfallzeit zu Verderb führen, so dass wertvolle Milchprodukte weggeworfen werden müssen. Die verlorene Produktionszeit, während mehr Milch beschafft und sterilisiert wird, kann viele Stunden und viele Tausende von Euro kosten.

Die Kosten für Ausfallzeiten werden von Branchenanalysten auf 100.000 bis 1 Million Dollar pro Stunde geschätzt.

Abbildung 9



06.4 Wasser- und Abwasserwirtschaft

Das elektrische Lastprofil einer typischen Wasseraufbereitungsanlage unterscheidet sich von dem der meisten anderen Industriezweige dadurch, dass zwei oder drei Hauptlasten den größten Teil des elektrischen Stroms verbrauchen und die Netzqualität bestimmen. Bei diesen Verbrauchern handelt es sich in der Regel um große Motoren für Wasserpumpen, Kompressoren und Belüfter.

Wie in jedem Unternehmen führen Probleme mit der Netzqualität zu schwerwiegenden Nebenwirkungen:

- Energieverluste
- Geringe Effizienz
- Ungeplante Stopps oder unzuverlässige Funktionalität der Geräte

Dies kann verheerende Folgen für die Öffentlichkeit haben. In der Wasserwirtschaft gibt es viele Bereiche, die Stromschutz benötigen, z. B. Wasser- und Abwasseraufbereitung, Entsalzung, Pumpstationen sowie Wassertransport und -verteilung.

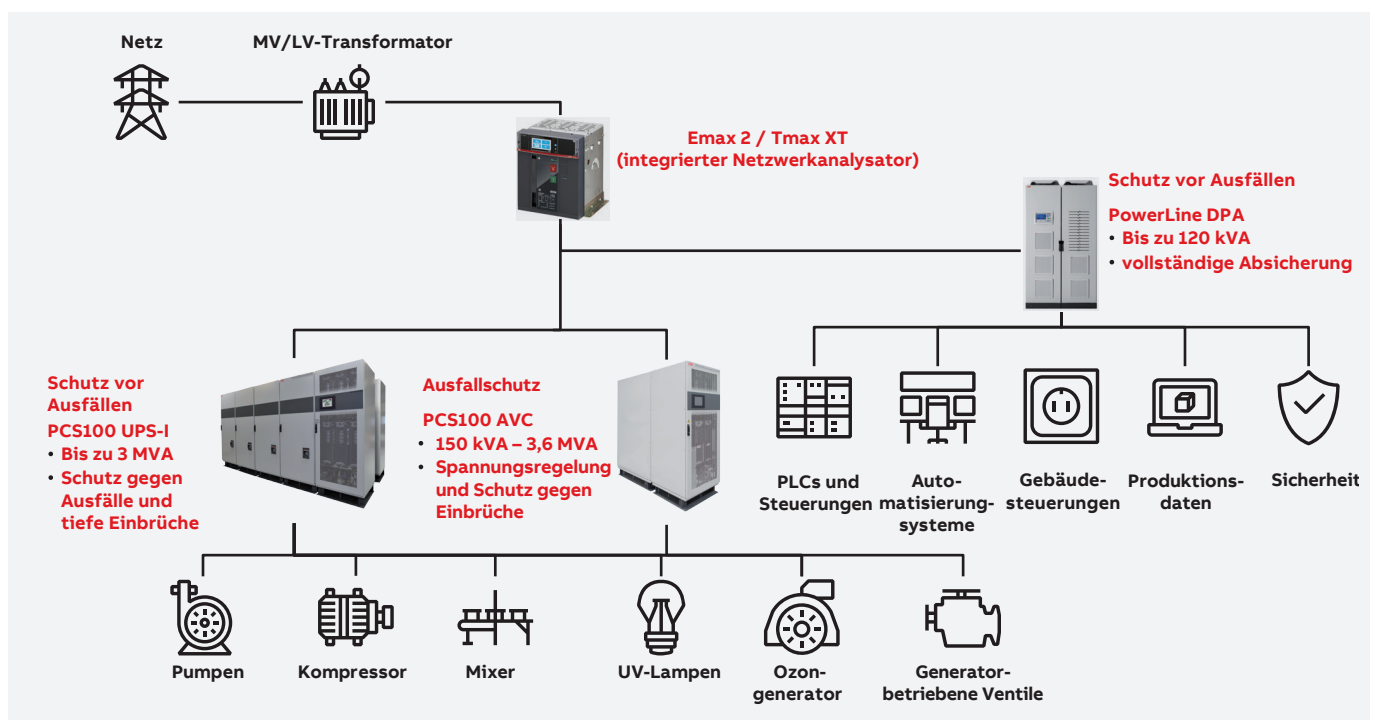
Wenn Prozesse, die durch eine schlechte Netzqualität beeinträchtigt werden, biologische Stufen beinhalten, sind lebende Organismen betroffen, was die Folgen noch verschärft. Ein Beispiel für ein solches Verfahren ist die Sterilisation mit einer UV-Tauchlampe. Diese Behandlungsmethode wird immer beliebter, da sie die geforderten Wasserqualitätsstandards zu vernünftigen Kosten erreicht.

Ein Spannungsabfall von 5 % entspricht einem Leistungsabfall der UV-Lampe von 10 %. Jeder größere Abfall führt zu einer inakzeptabel niedrigen UV-Intensität.

Wenn die Versorgungsspannung bereits nach 35 ms auf 65 % der Nennspannung absinkt, schaltet sich die UV-Lampe ab. Sie schaltet sich erst dann automatisch wieder ein, wenn der Lampenkolben ausreichend abgekühlt ist, um einen Neustart zu ermöglichen, was zwischen 5 und 10 Minuten dauern kann.

Leider fließt während dieser Zeit Wasser durch das System und tritt unbehandelt wieder aus. In diesem Fall muss das unbehandelte Wasser aus dem System ausgestoßen oder mit einem alternativen Verfahren behandelt werden.

Abbildung 10



06

Anwendungsbeispiele

06.5 Chemie, Öl und Gas

Der Öl- und Gasbetrieb findet in der Regel in Umgebungen statt, die für elektrische Geräte rau sind, vor allem wenn sie Leistungselektronik verwenden. Solche Bedingungen erfordern den Einsatz von robusten, zuverlässigen Stromversorgungs- und Schutzprodukten zum Schutz empfindlicher Lasten und Anwendungen.

Die Öl- und Gasförderung wird durch den zunehmenden Druck auf die Umwelt und das Streben nach effizienteren, saubereren und günstigeren Produktionsmethoden bestimmt. Um in diesem Geschäftsumfeld erfolgreich zu sein, bedarf es fortschrittlicher Technologie, sowohl bei der Ausrüstung als auch bei den Kontrollfunktionen.

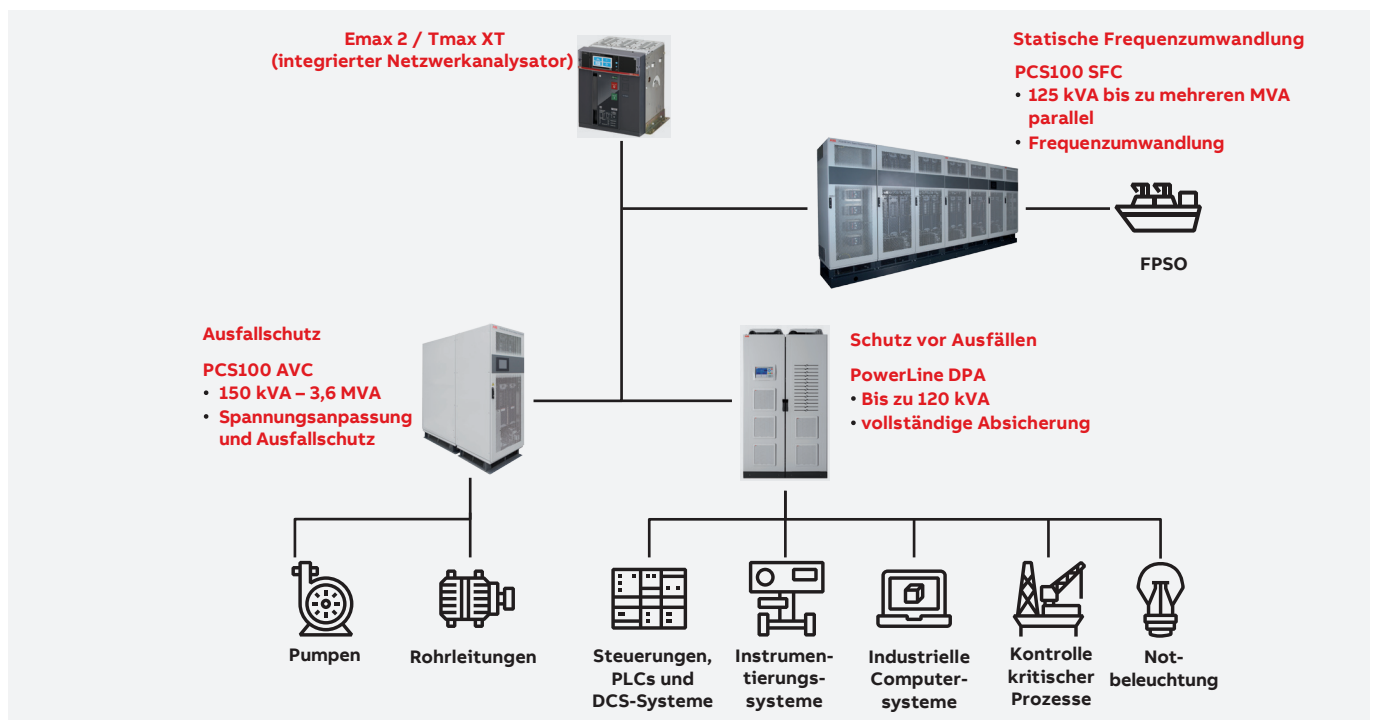
Das umfassende USV-Portfolio von ABB bietet bewährte Lösungen zum Schutz von Prozessen und Systemen in der Chemie-, Öl- und Gasindustrie. ABB kann Backup-Strom für alle Systeme für Upstream, Midstream und Downstream bereitstellen.

Beispielhafte Anwendungen/Lasten sind: Prozessleitsysteme, Gasturbinensteuerung, Motorsteuerung, Navigation, Automatisierung und Datenverarbeitung (Kontrollräume, SCADA-Systeme).

In Raffinerien und Verarbeitungsbetrieben werden beispielsweise DCS, PLCs und hochentwickelte industrielle Computersysteme zur Steuerung von Anlagen eingesetzt, die einen Stromversorgungsschutz benötigen. Ohne eine solche Absicherung können jährlich Millionen von Dollar an Ressourcen und Material verschwendet werden, wenn Stromversorgungsprobleme auftreten.

Um Produktionsausfälle und Anlagenschäden in Erdöl- und Erdgasraffinerien zu vermeiden, ist es entscheidend, elektrische Störungen zu minimieren und Stromausfälle zu verhindern. Die Sicherstellung einer zuverlässigen Notstromversorgung für wichtige Verbraucher wie ein DCS oder Notschalttafeln verbessert die Produktivität der Anlage.

Abbildung 11



07

Zusammenfassung der PQ-Lösungen

Überwachung der Netzqualität

ABB-Lösungen für die PQ-Überwachung von elektrischen Anlagen



Transienter Überspannungsschutz

Lösungen zum Schutz vor transienten Überspannungen für industrielle, gewerbliche und private Anwendungen



Spannung und Frequenzschutz

Aktive Spannungsregelung für industrielle und kommerzielle Anwendungen



Statische Frequenzumwandlungslösung für frequenzsensiblen Lastschutz, Kraft-Wärme-Kopplung und Industrie



Stromunterbrechungen und Schutz vor Ausfällen

Breites Angebot an ABB-Lösungen zum Schutz vor Stromausfällen



08

Referenzen

1

B. B. M. B. C. F. FLYTKJAER, "Innovation in the Power Systems Industry,"

CIGRE science & engineering, vol. 17, pp. 21-29, February 2020.

2

Leonardo Energy "European Power Quality Survey."

März 2008

Siehe:

<https://leonardo-energy.pl/wp-content/uploads/2017/08/Poor-power-quality-costs-european-business-more-than-150-billion-a-year.pdf>

3

H. Penrose, "The Impact of Voltage Unbalance on Induction Electric Motors,"

Dezember 2019

Siehe:

<https://theramreview.com/the-impact-of-voltage-unbalance-on-induction-electric-motors/>

4

K. N. D.M. Said, "Effects of harmonics on distribution transformers,"

in 2008 Australasian Universities Power Engineering Conference, Sydney, NSW, Australia, 2008.

5**E Source market research "Outages costs."**

Januar 2016

Siehe:

<https://www.esource.com/ES-PR-Outages-2016-01/Press-Release/Outages>**6****Bloom Energy blog "A day without power: outage costs for businesses."**

Oktober 2019

Siehe:

<https://www.bloomenergy.com/blog/a-day-without-power-outage-costs-businesses>**7****Copper Development Association "Power Quality Application Guide - The Cost of Poor Power Quality", page 4**

November 2001

Siehe:

<http://copperalliance.org.uk/uploads/2018/03/21-the-cost-of-poor-power-quality.pdf>



ABB AG

Am Fuchsgraben 2-3
77880 Sasbach, Deutschland
Tel.: +49 7841 609 680
E-Mail: ups-deabb@de.abb.com

www.abb.de/ups

ABB Schweiz AG

Power Protection
Bruggerstrasse 66
CH-5400 Baden
Tel.: +41 58 586 01 01
E-Mail: ups@ch.abb.com

www.abb.ch/ups

ABB AG

Brown Boveri Straße 3
2351 Wiener Neudorf , Österreich
Tel.: +43 732 7650 6417

www.abb.at/ups

Technische Änderungen der Produkte sowie Änderungen im Inhalt dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor. Bei Bestellungen sind die jeweils vereinbarten Spezifikationen maßgebend. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument. Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Gegenständen und Abbildungen vor.

Jede Vervielfältigung, Offenlegung gegenüber Dritten oder Verwendung der Inhalte – sowohl in ihrer Gesamtheit als auch teilweise – ist ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von ABB untersagt.

Copyright© 2021 ABB
Alle Rechte vorbehalten

