

Warum präzise Analysen entscheidend sind

Netzqualität im Fokus

Mit dem zunehmenden Einsatz digitaler Technik – und damit auch teilweise sensibler elektronischer Systeme – in Industrieanlagen, Rechenzentren oder Produktionsumgebungen wächst die Abhängigkeit von einer stabilen und sauberen Stromversorgung.



Bereits kleine Abweichungen von der Norm können zu Ausfällen, Datenverlust oder sogar Schäden an der Anlage führen. Die Qualität des Stromnetzes, auch Netzqualität genannt, rückt stärker in den Fokus von Mess- und Prüftechnikern sowie Entscheidern im Bereich Instandhaltung, Energie und Planung.



Autor:
Jörg Scholl
Bereichsleitung Elektronische
Mess- und Prüftechnik DACH
dataTec AG
www.datatec.eu

Warum Netzqualität so wichtig ist

Die Netzqualität beschreibt die Übereinstimmung von Spannung, Frequenz und Wellenform mit definierten Sollwerten. In der Praxis ist sie selten perfekt. Besonders bei komplexen elektrischen Infrastrukturen treten Störungen auf, die sich direkt auf die Versorgungssicherheit und Energieeffizienz auswirken können.

Typische Störungen sind:

- **Spannungseinbrüche (Voltage Dips)**
Kurzzeitige Absenkung der Spannung um typischerweise 10 bis 90%, meist für wenige Millisekunden bis Sekunden. Mögliche Ursachen: Anlauf großer Motoren oder Kurzschlüsse im Netz. Mögliche Folgen: Anlagen oder Geräte stoppen abrupt, Steuerungen fallen aus.
- **Spannungsschwankungen (Flicker)**
Wiederholt kleine Spannungsschwankungen, die beispielsweise durch Lichtbogenschweißen oder große Schalthandlungen entstehen. Sichtbares Symptom: flackernde Beleuchtung. Mögliche Folgen: Störungen der Arbeitsplatzbeleuchtung oder Maschinensteuerung

- **Oberschwingungen**

Nichtlineare Verbraucher, wie Frequenzumrichter oder Schaltnetzteile, erzeugen Spannungen mit Vielfachen der Grundfrequenz (50 Hz). Diese Verzerrungen können Transformatoren überhitzen oder Schutzmechanismen auslösen.

- **Netzurückwirkungen**

Geräte „verunreinigen“ das Netz durch Oberwellen, Spannungsverzerrungen oder asymmetrische Belastung. Gerade bei hoher Anschlussdichte summieren sich diese Effekte.

- **harmonische Verzerrungen**

Die Sinusform der Netzspannung wird verzerrt – vor allem durch nichtlineare Lasten. Mögliche Folgen: Wirkungsgradverluste, überhitzte Betriebsmittel, gestörte Kommunikation

Solche Störungen beeinträchtigen nicht nur den laufenden Betrieb, sondern führen langfristig zu höheren Energiekosten, vorzeitigem Geräteverschleiß und reduzierter Anlagenverfügbarkeit. Normen wie die EN 50160, IEC 61000 oder IEEE 519 definieren Grenzwerte – deren Einhaltung ist in vielen Branchen Voraussetzung für einen störungsfreien und rechtssicheren Betrieb.

Netzanalysatoren als Schlüssel zur Lösung

Um die Netzqualität zuverlässig beurteilen zu können, braucht es spezialisierte Messtechnik. Netzqualitätsanalysatoren (Power Quality Analyzer) liefern detaillierte Einblicke in die elektrischen Parameter eines Systems – von Spannung und Strom über Frequenz bis hin zu Oberschwingungen, Flicker und transiente Ereignisse.



Je nach Gerät und Konfiguration lassen sich nicht nur Momentanwerte erfassen, sondern auch Langzeittrends aufzeichnen und analysieren. Damit erfüllen Netzanalysatoren drei zentrale Funktionen:

1. **Fehlerdiagnose**
schnelles Erkennen der Ursache bei Störungen oder Anlagenausfällen
2. **Qualitätsnachweis**
Dokumentation der Spannungsqualität gegenüber Kunden, Partnern oder Netzbetreibern
3. **Optimierung**
Aufdeckung ineffizienter Prozesse oder überlasteter Komponenten zur Verbesserung des Energieverbrauchs



Anwendungsbeispiel für den Netzanalysator

Netzanalysatoren sind in der Regel normgerecht ausgelegt nach IEC 61000-4-30 (Klasse A) und erfüllen hohe Anforderungen an die Messgenauigkeit, Zeitauflösung und Datensicherheit. Sie sind damit nicht nur für die Instandhaltung, sondern auch für Planungsabteilungen und Energieaudits ein unverzichtbares Werkzeug.

Ein Beispiel für den Einsatz eines mobilen Netzanalysators ist die Durchführung von Abnahmemessungen nach der Neuinstallation oder dem Umbau von Industrieanlagen. Hierbei installiert der Servicetechniker den vorkonfigurierten Netzanalysator direkt an der Anlage, um die Netzqualität und die Einhaltung der geltenden zu überprüfen und zu dokumentieren. So können vor der Inbetriebnahme einer neuen Produktionslinie potenzielle Probleme frühzeitig erkannt werden, was Ausfallzeiten und Folgekosten minimiert.

Stationär oder mobil?

Je nach Anwendung sind unterschiedliche Netzqualitätsanalysatoren verfügbar.

Mobile Netzanalysatoren sind flexibel einsetzbar, einfach zu bedienen und liefern innerhalb kurzer Zeit verlässliche Daten – ideal bei der Fehlersuche oder für Audits. Damit eignen sie sich für schnelle, temporäre Messungen an unterschiedlichen Orten, können je nach Gerätetyp und Speicherkapazität aber auch für mehrere Monate im Einsatz sein, z.B. für Energieverbrauchsanalysen.

Stationäre Netzanalysatoren sind für die Dauerüberwachung und Langzeitanalyse konzipiert und sind in komplexe Systeme integrierbar. Sie sind häufig Teil von Energiemanagementsystemen und liefern kontinuierlich Messdaten für die Betriebsoptimierung und Fehlerprävention.

Fazit: Netzqualität ist messbar – und entscheidend

Eine stabile Netzqualität ist kein Luxus, sondern Grundvoraussetzung für verlässliche Prozesse, geringe Ausfallzeiten und hohe Energieeffizienz. Die gute Nachricht: Störungen lassen sich identifizieren, dokumentieren und beheben – wenn man die richtigen Werkzeuge einsetzt.

Netzanalysatoren leisten dabei einen entscheidenden Beitrag – ob mobil zur schnellen Fehlersuche oder stationär für die permanente Überwachung. Wer die passende Lösung wählt, sichert nicht nur seine Anlagen, sondern auch Wettbewerbsvorteile. ◀

Wer schreibt:

dataTec ist Fachdistributor für Mess- und Prüftechnik in Deutschland. Wachsend in Europa. Seit 2018 verfolgt dataTec die europäische Ausweitung der Vertriebsaktivitäten und ist derzeit in Spanien, der Schweiz, Österreich sowie in den nordischen Ländern Schweden, Estland und Finnland aktiv.

Das breite Produktportfolio von über 50 Herstellern umfasst unter anderem Netzgeräte, Oszilloskope, Modulare Messtechnik, Testsysteme, Prüfgeräte und Wärmebildkameras. Mit über 140 Mitarbeitenden berät die schwäbische Familien AG dataTec von ihrem Stammsitz in Reutlingen aus Kunden verschiedenster Branchen und Bereiche – von Industrieunternehmen über Behörden bis hin zu Bildungseinrichtungen.

Kriterium	stationär	mobil
Einsatzbereich	kontinuierliche Überwachung, z.B. in Industrieanlagen	temporäre Fehlersuche, Inbetriebnahme, Spotchecks, auch direkt am Verbraucher
Messzeitraum	Wochen bis Jahre	Stunden bis Wochen
Komplexität	umfassende Langzeit- und Trendanalysen	schnelle Bewertung vor Ort ohne aufwändige Installation
Speicherkapazität	sehr groß für Langzeitmessung, meist mit Übertragung an zentrale Server	begrenzt, z.B. bis mehrere GB, Daten werden nach der Messung meist ausgelesen
Investitionskosten	hoch, da fest integriert und auf Dauerbetrieb ausgelegt	gering durch weniger aufwändige Infrastruktur, ideal für punktuelle Einsätze

Qualitative Unterschiede