

# Entdecken von Energieverschwendung mit Netzqualitätsmanagement

Energie einzusparen und Energieverschwendung auf ein Mindestmaß zu senken, gehört zu den wichtigsten Aspekten bei der Nutzung von Energie.

Unabhängig von Ihrer Branche erfordert die Suche nach Möglichkeiten zur Energieeinsparung die Prüfung des Energieverbrauchs und die Entwicklung eines Energieeinsparungsplans inklusive Netzqualitätsmanagement.



## Vergleichsgrößen für den Energieverbrauch ermitteln (Benchmarking)

Der erste Schritt bei der Entwicklung eines Programms für Netzqualitätsmanagement besteht darin, Vergleichsgrößen für Ihren Verbrauch von elektrischer Energie in der gesamten Anlage zu ermitteln. Dieses Verfahren wird auch Benchmarking genannt. Anhand dieser ersten Untersuchung können Sie zunächst nach schnellen und einfachen Lösungen suchen, z. B. nach Bereichen, die am Wochenende normalerweise geschlossen sind und abgeschaltet werden können. Ermitteln Sie Bereiche außerhalb von großen Anlagen, die Ihren Energieverbrauch beeinflussen, z. B. elektrische Zusatzheizungen, nicht benötigte Beleuchtung und nicht ausgeschaltete Computer.

Nachdem Sie diese raschen Einsparmöglichkeiten ermittelt und umgesetzt haben, fahren Sie mit detaillierteren Untersuchungen in Ihren Gebäuden und Anlagen fort. Führen Sie unter Einsatz des dreiphasigen Netzqualitätsanalysators Fluke 1777 Lastgangstudien an Geräten im gesamten Bereich durch. Diese Messungen können Möglichkeiten zu beträchtlichen Energieeinsparungen aufzeigen, indem bestimmte Systeme nachts oder zu betriebsfreien Zeiten abgeschaltet werden.

## Weiterführende Überlegungen zur Netzqualität

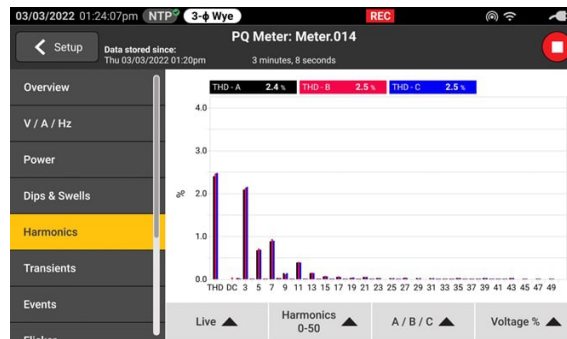
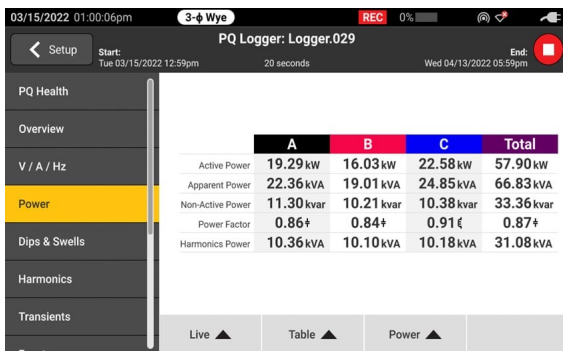
Stromfluss führt unweigerlich dazu, dass ein Teil der erzeugten Energie in Form von Wärme verloren geht.

Der nächste Schritt im Prozess einer Reduzierung des Energieverbrauchs besteht in der Suche nach den Stellen, an denen es zu Energieverschwendung kommt. Besonderes Augenmerk sollte Verluste in Leitern gelten. Wenn Strom durch Leiter fließt, geht ein Teil der erzeugten Energie in Form von Wärme verloren. Bei der Überlegung, wie dieses Problem bewältigt werden kann, nutzt man die Gleichung  $P=I^2 \cdot R$  zur Berechnung der Leistung. Hieraus ergeben sich zwei mögliche Lösungen: Verringerung des Stroms (I) oder Verringerung des Widerstands (R). Beide Lösungen führen zu Problemen:

- Wird der Strom (I) verringert, kann die zur Verfügung stehende Leistung nicht mehr ausreichend sein.
- Eine Verringerung des Widerstands (R) erzeugt Mehrkosten, weil die Installation von größer dimensionierten Kupfer- oder Aluminiumleitern erforderlich wird.

Was ist also die beste Lösung?

Hier ist die Leiterdimensionierung zu berücksichtigen. Der National Electric Code (NFPA 70 oder NEC 100) bietet eine umfassende Anleitung zur Auswahl des



Leiterquerschnitts in nahezu allen Umgebungen. Der wichtigste Gesichtspunkt bei der Dimensionierung ist die Sicherstellung des sicheren Betriebs der Leiter mit der am besten geeigneten Isolierung. Dies kann von der Länge und dem Querschnitt abhängen sowie von der voraussichtlichen Anforderung an den Nennstrom. Damit lassen sich Energieverluste in der Regel auf 2 % oder weniger reduzieren, und im Leiter wird ein akzeptabler Spannungsabfall erzielt. Eine zusätzliche Möglichkeit besteht in der Integration von effizienteren Lasten. Ziehen Sie auch die Überprüfung in Betracht, ob Elektromotoren für die aktuelle Anwendung überdimensioniert sind.

### Verschwendete Energie

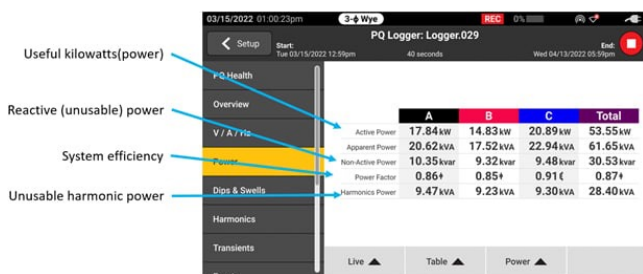
Diese Regeln und Richtlinien sind bei einer Neuinstallation sehr hilfreich. Sind jedoch Verkabelung und Installation der Lasten abgeschlossen, gestaltet sich nachträgliches Optimieren als schwierig. Im Laufe der Zeit können sich die Geräte durch Ergänzungen, Anpassungen oder Alterung verändern, was sich ebenfalls erheblich auf den Energieverbrauch auswirken kann. Bereiche, in denen Energieverschwendung auftreten kann, stehen mit Ihrer Netzqualität, Spannungsregelung, Oberschwingungen, Leistungsfaktor und unsymmetrischen Lasten in Verbindung.

Netzqualitätsanalysator Fluke 1777, um nach Überspannungen und Spannungsunsymmetrie zu suchen. Beide Probleme können zu Fehlern, ungeplanter Ausfallzeit und kostspieligen Reparaturen führen.

### Oberschwingungen

Oberschwingungen verzerren Spannung und Strom, sodass die ideale sinusförmige Signalform für die Spannung nicht aufrechterhalten werden kann. Eine der typischen Auswirkungen von Oberschwingungen in elektrischen Systemen ist die überschüssige Wärme, die in den jeweiligen Leitern erzeugt wird. Dies führt zu Überhitzungen in den Phasen- und Neutralleitern, die durch ungerade Vielfache der dritten Oberschwingung (3, 9, 15 usw.) hervorgerufen werden. Man bezeichnet sie auch als „Triplen Oberschwingungen“.

Die zusätzliche Wärme verursacht Probleme in Kabelführungen, Motorwicklungen und Transformatoren. Die Überhitzung kann zu erheblichen Schäden oder einem Totalausfall führen, was jeweils zu ungeplanter Ausfallzeit und kostspieligen Reparaturen führen kann. Verwenden Sie einen dreiphasigen Netzqualitätsanalysator der Serie Fluke 1770, um Oberschwingungen zu messen und zu diagnostizieren.



### Spannungsregelung

Die Spannungsregelung dient dazu, den Energieverbrauch bei spannungsabhängigen Lasten zu senken. Dies erfolgt, indem die interne Spannungspegel so verringert oder angepasst werden, dass sie innerhalb der Herstellerspezifikationen liegen. Wenn mehr effiziente Lasten an einem Transformator installiert werden, kann die Spannung im System steigen oder fehlerhaft geregelt werden.

Verwenden Sie zum Feststellen von Problemen im Zusammenhang mit der Spannungsregelung einen



Dreiphasige Netzqualitätsanalysatoren Fluke 1777





## Unsymmetrische Lasten

Die zusätzliche Wärme verursacht Probleme in Kabelführungen, Motorwicklungen und Transformatoren. Die Überhitzung kann zu erheblichen Schäden oder einem Totalausfall führen, was jeweils zu ungeplanter Ausfallzeit und kostspieligen Reparaturen führen kann. Verwenden Sie einen dreiphasigen Netzqualitätsanalysator der Serie Fluke 1770, um Oberschwingungen zu messen und zu diagnostizieren.

## Vorteile von Untersuchungen der Netzqualität

Wenn Untersuchungen der Netzqualität die Bereiche offengelegt haben, in denen Energie verschwendet wird, können Sie die zur Beseitigung dieser Probleme geeigneten Maßnahmen ergreifen.

1. Stellen Sie ein Programm zur vorbeugenden Instandhaltung auf, damit Sie weiterhin Vergleiche mit Ihrer Vergleichsgröße (Benchmark) anstellen und Probleme erfassen können, sobald diese auftreten.
2. Installieren Sie Oberschwingungsfilter an Lasten, die harmonische Verzerrungen in Ihrer Anlage erzeugen.
3. Beseitigen Sie Quellen von Unsymmetrie. Dies kann bedeuten, dass Sie einen Zeitplan für Reparatur oder Ersetzen von großen Elektromotoren erstellen, bei denen Probleme durch Unsymmetrie auftreten.
4. Reduzieren Sie Probleme im Zusammenhang mit unsymmetrischen Lasten. In bestimmten Fällen kann dies eine Anpassung von einphasigen Lasten erfordern, damit sie gleichmäßiger über die Phasen verteilt sind.

5. Ersetzen Sie ggf. durchgebrannte Sicherungen. Das Problem könnte auch durch eine durchgebrannte Sicherung in einer dreiphasigen Kondensatorenbank zur Leistungsfaktorverbesserung verursacht werden; das einfache Ersetzen der Sicherung kann eine erhebliche Unsymmetrie beheben.

Untersuchungen der Netzqualität unterstreichen nachdrücklich, wie viel getan werden kann, um Energie einzusparen, problembedingte Energieverluste in der gesamten Anlage zu reduzieren und Energiekosten zu senken.

Die Überwachung der Netzqualität kann aufzeigen, woher die auftretenden Probleme stammen und wie sie beseitigt werden können.

Neben Energieeinsparungen haben Untersuchungen der Netzqualität zu weiteren Vorteilen geführt:

- Aufspürung möglicher Fehlerstellen in Anlagen, die erhebliche Störungen verursachen können
- Temperatur der gemischten Luft
- Ausfindig machen von unsachgemäß installierten Trennschaltern, die anfällig für unbeabsichtigte Auslösung sind

**Fluke.** *Damit Ihre Welt intakt bleibt.™*

[www.fluke.com](http://www.fluke.com).

©2023 Fluke Corporation.  
Angaben können sich ohne vorherige Ankündigung ändern.  
230392-de

Änderungen an diesem Dokument sind ausschließlich mit einer schriftlichen Genehmigung der Fluke Corporation zulässig.