

EN 50160

Spannungsmerkmale in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
2. Ziel und Zweck der Norm
3. Geltungsbereich
4. Nennspannung und zulässige Spannungsabweichungen
5. Frequenz
6. Spannungsschwankungen und Flicker
7. Oberschwingungen
8. Unsymmetrie der Spannung
9. Spannungsunterbrechungen
10. Bedeutung für Netzbetreiber und Kunden
11. Fazit

1. Einleitung

Die Norm EN 50160 beschreibt die Spannungsqualität in öffentlichen Elektrizitätsverteilnetzen. Sie legt fest, welche Eigenschaften die Versorgungsspannung am Netzanschlusspunkt eines Kunden unter normalen Betriebsbedingungen aufweisen muss.

Ziel ist es, Transparenz über die Qualität der gelieferten elektrischen Energie zu schaffen und klare technische Rahmenbedingungen für Netzbetreiber und Kunden zu definieren.

Die Norm wird europaweit angewendet und bildet eine wichtige Grundlage für Netzplanung, Netzbetrieb und Qualitätsüberwachung.

2. Ziel und Zweck der Norm

EN 50160 definiert charakteristische Spannungsmerkmale, die in öffentlichen Verteilnetzen einzuhalten sind. Sie dient:

- der Beschreibung der Versorgungsqualität
- der Festlegung zulässiger Grenzwerte
- der Vergleichbarkeit von Messungen
- der rechtlichen und technischen Orientierung bei Netzstörungen

Die Norm garantiert jedoch keine absolute Störungsfreiheit, sondern beschreibt statistische Grenzwerte, die in einem bestimmten Zeitraum eingehalten werden müssen.

3. Geltungsbereich

Die Norm gilt für:

- Niederspannungsnetze (230/400 V)
- Mittelspannungsnetze
- Hochspannungs-Verteilnetze

Sie bezieht sich auf die Spannung am Übergabepunkt zwischen Netzbetreiber und Kunde. Nicht erfasst sind interne Anlagen des Kunden oder außergewöhnliche Betriebszustände (z. B. höhere Gewalt).

4. Nennspannung und zulässige Spannungsabweichungen

In Niederspannungsnetzen beträgt die Nennspannung in Europa 230 V (Einphasen) bzw. 400 V (Drehstrom).

Die zulässige Spannungsabweichung beträgt in der Regel:

$\pm 10\%$ der Nennspannung für 95 % der Wochenmittelwerte.

Das bedeutet, dass die Spannung im Normalfall zwischen 207 V und 253 V liegen darf.

5. Frequenz

Die Netzfrequenz beträgt in Europa 50 Hz.

Unter normalen Betriebsbedingungen gilt:

- 50 Hz $\pm 1\%$ für 99,5 % der Woche
- 50 Hz +4 % / -6 % bei extremen Netzsituationen

Die Frequenzstabilität ist entscheidend für den sicheren Betrieb elektrischer Geräte und Generatoren.

6. Spannungsschwankungen und Flicker

Spannungsschwankungen entstehen beispielsweise durch große Laständerungen oder industrielle Verbraucher.

Flicker bezeichnet sichtbare Helligkeitsschwankungen von Lampen, verursacht durch schnelle Spannungsänderungen.

Die Norm definiert Grenzwerte für:

- Kurzzeit-Flicker (Pst)
- Langzeit-Flicker (Plt)

Diese Werte dienen zur Begrenzung störender Netzurückwirkungen.

7. Oberschwingungen

Oberschwingungen entstehen durch nichtlineare Verbraucher wie:

- Frequenzumrichter
- Schaltnetzteile
- elektronische Geräte

Die Norm legt Grenzwerte für einzelne Oberschwingungen sowie für die gesamte harmonische Verzerrung (THD) fest.

Eine zu hohe Oberschwingungsbelastung kann zu:

- Erwärmung von Leitungen
- Störungen elektronischer Geräte
- Fehlfunktionen von Schutzsystemen

führen.

8. Unsymmetrie der Spannung

In Drehstromsystemen kann es zu Unsymmetrien zwischen den Außenleitern kommen.

Die Norm begrenzt die Spannungsunsymmetrie typischerweise auf:

$\leq 2\%$ im Niederspannungsnetz (für 95 % der Messzeit).

Hohe Unsymmetrien können Motoren beschädigen oder Leistungsverluste verursachen.

9. Spannungsunterbrechungen

Die Norm unterscheidet zwischen:

- Kurzzeitunterbrechungen (bis 3 Minuten)
- Langzeitunterbrechungen (über 3 Minuten)

EN 50160 gibt keine feste maximale Anzahl vor, sondern beschreibt typische Erfahrungswerte. Die tatsächliche Anzahl hängt von Netzstruktur und Region ab.

10. Bedeutung für Netzbetreiber und Kunden

Für Netzbetreiber ist EN 50160 eine wichtige Grundlage zur Qualitätssicherung und Dokumentation der Versorgung.

Für Kunden bietet sie:

- Orientierung bei Netzqualitätsproblemen
- Referenz bei Messungen
- Grundlage für Reklamationen

Besonders für Industrieunternehmen mit empfindlichen Anlagen ist die Einhaltung der Spannungsqualität von großer Bedeutung.

11. Fazit

EN 50160 definiert die wesentlichen Spannungsmerkmale in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen. Sie legt Grenzwerte und Bewertungsmaßstäbe fest und schafft Transparenz hinsichtlich der Versorgungsqualität.

Die Norm ist ein zentrales Regelwerk im Bereich Netzqualität und stellt sicher, dass elektrische Energie innerhalb klar definierter technischer Rahmenbedingungen bereitgestellt wird.