



EnergieDienst

Informationen zum Thema Spannungsqualität

Europastandard EN 50160



Notizen:

Der ideale Verlauf unserer technischen Versorgungsspannung ist sinusförmig und weist eine Frequenz von 50 Hz auf. Die Höhe der Spannung wird als Effektivwert dieser Sinusschwingung angegeben, ihr Nennwert im Niederspannungsnetz beträgt 3 x 400 V Leiter gegen Leiter bzw. 3 x 230 V Leiter gegen Erde. Diese Größen ändern sich aber während des Betriebes durch Lastschwankungen, Störeinflüsse und das Auftreten von Fehlern, denn die elektrische Energie erreicht den Kunden über ein weites und damit auch gegen äußere Einflüsse anfälliges System von Erzeugungs-, Übertragungs- und Verteilanlagen. Auch der Kunde selbst nimmt mit seiner Art der Nutzung der elektrischen Energie maßgeblichen Einfluss auf die Spannungsqualität. Die **Europanorm EN 50160** definiert solche Einwirkungen auf die Versorgungsspannung und beschreibt den in Europa zu erwartenden Mindeststandard der Spannungsqualität.

Weitere Informationen zu diesem Thema und zu anderen Fragen in Sachen Spannungsqualität erhalten Sie von unserem

Team Spannungsqualität

im
ED-Regionalcenter Rheinfelden
 Schildgasse 20
 79618 Rheinfelden (Baden)
 Tel. 07623/92-3260
 Fax 07623/92-3585
 Internet: www.energiesdienst-netze.de



Stand April 2010

Die deutsche und europäische Norm DIN EN 50160, "Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen", enthält eine Beschreibung der wesentlichen Merkmale der Versorgungsspannung an der Übergabestelle zum Kunden in öffentlichen Nieder- und Mittelspannungsnetzen unter Betriebsbedingungen und legt die üblicherweise zu erwartenden Grenzen bzw. Werte fest (Übergabestelle ist in der Regel der Hausanschlusskasten):

Spannungsänderungen sind eine Erhöhung oder Abnahme des Spannungseffektivwertes durch Laständerungen im Netz. Man unterscheidet hierbei langsame und schnelle Spannungsänderungen. Treten Spannungsänderungen in Serie nacheinander auf, so spricht man von Spannungsschwankungen, die bis zu 3 % der Nennspannung und einer Wiederholrate bis 0,7/min zulässig sind. - Bei stärkeren und häufiger auftretenden Spannungsänderungen, die sich z.B. durch Schwankungen der Leuchtdichte von Beleuchtungsanlagen bemerkbar machen (Flicker), sind noch engere Grenzen vorgegeben (Grenzwertkurve mit Parameter "Langzeitflickerstärke = 1"). Geht die Spannung kurzzeitig (innerhalb einer Sekunde) auf einen Wert unter 90 % der Nennspannung zurück, so bezeichnet man dies als *Spannungseinbruch*; Spannungseinbrüche entstehen überwiegend durch Fehler (Störungen) im Netz. Ist die Spannung wegen einer geplanten oder störungsbedingten Abschaltung ganz weg, spricht man von einer *Versorgungsunterbrechung*: Kurzzeitunterbrechung bis 3 min, Langzeitunterbrechung über 3 min. Bei *Überspannungen* unterscheidet man die (zeitweiligen) netzfrequenten Überspannungen infolge von Fehlern im Netz und die transienten (schnellen) Überspannungen durch z.B. Blitzeinwirkungen und Schalthandlungen.

Oberschwingungen sind sinusförmige Spannungen mit Frequenzen, die ganzzahlige Vielfache ("Harmonische") oder auch nicht-ganzzahlige Vielfache ("Zwischenharmonische") der 50-Hz-Grundschiwingung der Versorgungsspannung sind. Solche Oberschwingungen entstehen vorwiegend in

Merkmale	Werte
Netzfrequenz	50 Hz +4/-6 % zu 100 %*
Spannungsänderungen	400 / 230 V +/- 10 % zu 95 %*
Spannungseinbrüche unter 90 % Nennspannung	unter 1 min Dauer: 10 bis 1000 pro Jahr
Unterbrechungen bis 3 min Unterbrechungen über 3 min	bis zu einigen 100 pro Jahr bis zu 50 pro Jahr
Netzfrequente Überspannungen	bis 1,5 kV effektiv zwischen Leiter und Erde
Transiente Überspannungen	bis 6 kV zwischen Leiter und Erde
Oberschwingungen	THD unter 8 % zu 95 %* (Harm)
Signalspannungen	bis 9 % bis 500 Hz zu 99 %*

Die wesentlichen Merkmale der Niederspannung

*) ... eines Betrachtungs- (Meß-) Intervalles = 1 Woche

Kundenanlagen durch nicht-sinusförmige, umgerichtete Ströme und durch Betriebsmittel mit nicht-linearer Strom- / Spannungscharakteristik. Der Gesamtüberschwingungsgehalt darf 8 % der Versorgungsspannung nicht überschreiten, wobei zudem auch für die einzelnen Oberschwingungen bestimmte Grenzwerte einzuhalten sind.

Weitere Merkmale der Versorgungsspannung sind die *Frequenz*, die aber im stabilen europäischen Verbundnetz kein besonders beachtenswertes Kriterium darstellt, *Spannungsunsymmetrien* zwischen den drei Außenleitern bzw. dem Neutraleiter und aufmodulierte *Signalspannungen* zu Steuer- und Informationszwecken.

Durch ständige Messungen in wichtigen Netzknotenpunkten der Hoch- und Mittelspannungsnetze und durch Stichprobenmessungen in den Niederspannungsnetzen sowie durch Untersuchungen bei Kundenreklamationen und gegebenenfalls Einleiten von Abhilfemaßnahmen bzw. durch Kundenberatung betreibt ED Qualitätssicherung bei ihrer Elektrizitätsversorgung. Während sich die Messungen in den Hoch- und Mittelspannungsnetzen auf die Registrierung der Spannungs- und Stromverläufe mitsamt der entsprechenden Einstellparameter sowie auf Über- und Unterschreitungen von vorgegebenen Grenzwerten beschränken, werden bei den Stichprobenmessungen und bei den Untersuchungen bei Kundenreklamationen mobile Messgeräte eingesetzt, die zudem eine Analyse der Spannungsqualität und Rückschlüsse auf Verursacher von Netzurückwirkungen zulassen. In schwierigen Fällen kommen auch Netzanalysatoren zum Einsatz, mit denen Wechselwirkungen zwischen Netz und Verbrauchern aufgedeckt werden können.

