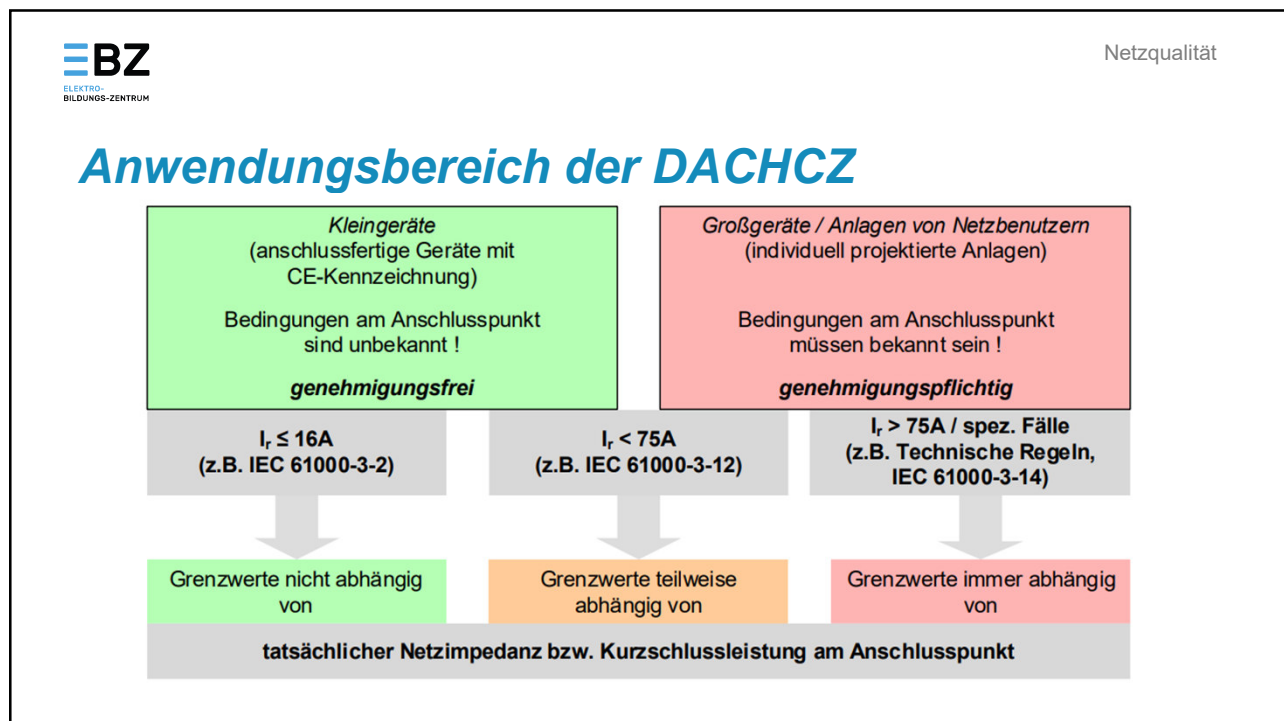


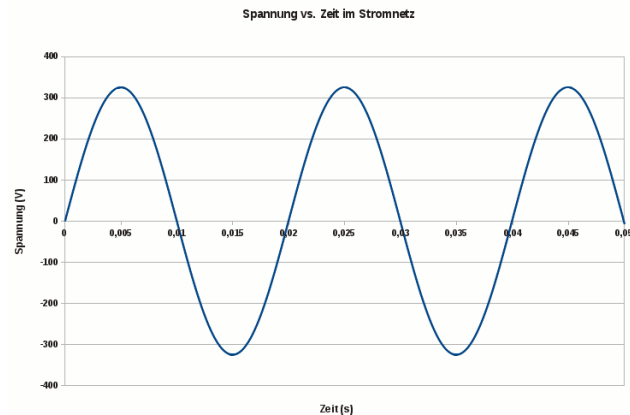
1



2

Merkmale der Versorgungsspannung

- Frequenz
- Höhe
- Kurvenform
- Symmetrie der Leiterspannungen



3

Frequenz

Netzfrequenz mit Verbindung zum Netz

50 Hz +/- 1% während 99.5% eines Jahres

50 Hz + 4% / - 6% während 100% der Zeit

Netzfrequenz ohne Verbindung zum Netz (Inselbetrieb)

50 Hz +/- 2% während 95% einer Woche

50 Hz +/- 15% während 100% der Zeit



4

Spannungsänderungen

Höhe der Versorgungsspannung

$$U_n = 230V$$

Langsame Spannungsänderungen

Sollten 10% nicht unterschreiten

Prüfverfahren

+/- 10% in 95% pro Woche

+ 10% / - 15% in 100% pro Woche

Schnelle Spannungsänderungen

+/- 5%, unter bestimmten Umständen 10%



5

Flicker

Spannungsschwankungen verursachen Leuchtdichteänderungen von Leuchtmitteln, die eine optische wahrnehmbare, als Flicker bezeichnete Erscheinung hervorrufen können.

Der Flicker wirkt oberhalb eines bestimmten Grenzwertes störend. Die Störwirkung wächst sehr schnell mit der Amplitude der Schwankung.

6

Flicker

Verursacher	Wirkung	Lösung
Verbraucher mit schnellen, meist hohen Stromänderungen wie: <ul style="list-style-type: none"> • Schweissanlagen (Punktschweissung) • Aufzüge • Induktionsherde • Kopiergeräte • Laserdrucker • Gewisse Haartrockner und Kaffeemaschinen 	<ul style="list-style-type: none"> • Schnelle Spannungsänderungen im Versorgungsnetz • Ermüdung der Augen durch Leuchtdichteänderung von Lampen 	<ul style="list-style-type: none"> • Spezielle Aktivfilter, welche sich zur Flickerkompensation eignen • Reduktion der Netzimpedanz durch Vergrösserung der Kurzschlussleistung am VP Verknüpfungspunkt

7

Spannungseinbrüche

Durch Laständerungen (z. B. den Anlauf eines Motors) entstehende Stromänderungen, welche an den Netzimpedanzen entsprechende Spannungsänderungen bzw. Spannungseinbrüche verursachen.

Motoren weisen im Anlaufvorgang einen 5 bis 10 mal grösseren Strom als im Betrieb auf.

8

Spannungseinbrüche



9

Spannungseinbrüche

Verursacher	Wirkung	Lösung
<ul style="list-style-type: none"> Anlauf von Motoren mit grösserer Leistung Aufzüge Krananlagen Baustellenkran Sägewerke Beleuchtungsanlagen 	<ul style="list-style-type: none"> Spannungseinbruch in der Stromversorgung; im öffentlichen Netz können mehrere Kunden davon betroffen sein Fehlfunktion oder Ausfall elektronischer Steuerungen Probleme mit EDV-Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> Sanftanlasser Reduktion der Netzimpedanz durch Verstärkung der Zuleitung Separate Zuleitung ab z.B. der Hauptverteilung für empfindliche Geräte

10

Transienten

Transiente Überspannungen zwischen L und PE(N)

- Blitzeinschläge oder Schalthandlungen
- Max. 6kV an der Übergabestelle im Mikro- bis Millisekunden-Bereich



11

Oberschwingungen

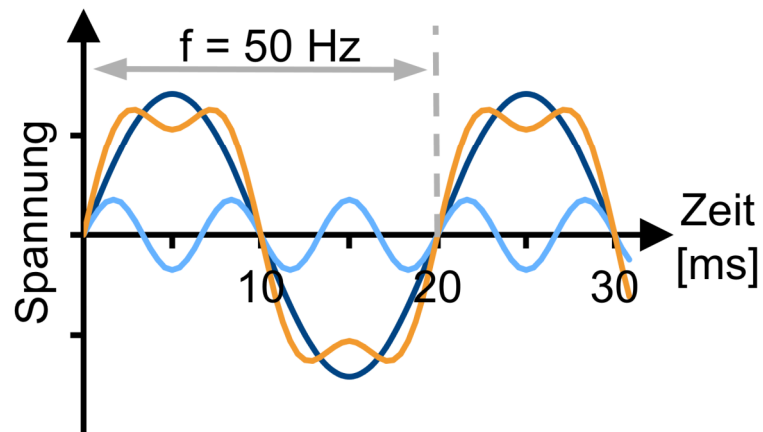
Oberschwingungen sind ein «Nebenprodukt» der modernen Elektronik.

Mit Elektronik bestückte Geräte und Anlagen haben eines gemeinsam.

Sie entziehen dem Netz einen Strom, der mehr oder weniger stark von der idealen Sinusform abweicht.

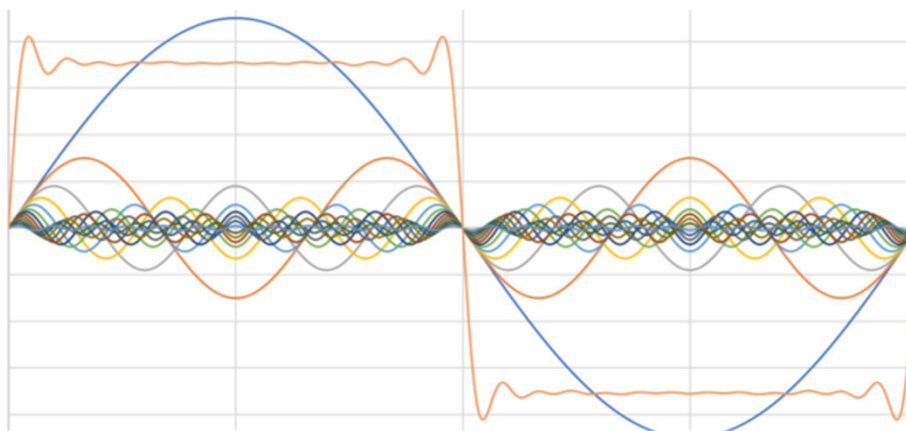
12

Oberschwingungen



13

Oberschwingungen



14

Oberschwingungen

Verursacher	Wirkung	Lösung
<ul style="list-style-type: none"> • Stromrichter • Umformer • PC inkl. Peripheriegeräte • TV-/ Video-Geräte • Energiesparlampen 	<ul style="list-style-type: none"> • Verzerrung der Netzspannung; schlechte Netzqualität • Zusätzliche Erwärmung von Motoren, Kondensatoren, Transformatoren, usw. • Überlastung oder Ausfall von Netzelementen • Fehlfunktionen elektronischer Steuerungen • Grosse Neutraleiterströme bei der 3., 9., 15. usw. Oberschwingung (Überlastung, Brandgefahr) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktivfilter • Einsatz von Geräten mit geringerem Oberschwingungsgehalt • Reduktion der Zuleitungslänge zwischen Transformator und Leistungselektronik (ev. Eigener Trafo) • Verlegung von Parallelkabeln zur Reduktion der Impedanz

15

Für Installateure ist zu beachten..

Installationen mit symmetrischer Belastung zwischen den Aussenleitern und Neutraleiter Planen, Erstellen und Betreiben.

Lastverteilung.

Netzurückwirkungen können unerwartete Neutraleiterströme verursachen, welche die Arbeitssicherheit des Montagepersonals beeinträchtigen.

Suva 5+5 allpoliges- Netzfreischnitten.

16

Für Installateure zu beachten..

Genaue und vollständige Angaben bei Installationsanzeigen IA und technischen Anschlussgesuchen TAG für den Netzbetreiber: Siehe Auszug TAG.

Spezifikationen

Anlaufart ☐ Direktanlauf ☐ Widerstandsanlasser ☐ Inverter ☐ Sanftanlasser
☐ Frequenzumformer ☐ weitere Anlaufhilfen

Verwendung von LED- Betriebsgeräten mit einem Flickerfaktor bis maximal 3%.

17

Betriebsstörungen in der Installation

Fehlauslösungen von Betriebsmitteln wie z.B.

RCD

LS

Flicker

Störungen in der GA

Störungen in Multimedia- und Kommunikationsanlagen

18

Betriebsstörungen in der Installation

Um hohe Kosten von erfolglosen Störungssuchen, bei Kunden zu vermeiden;

Eine Netzanalyse erstellen oder in Auftrag geben.

Dies erspart Ressourcen und führt schneller zur Lösung als gedacht.