

# Glossar/Technisches Lexikon

<b>Glossar/Technisches Lexikon</b>	Stromversorgungen - Übersicht	W.2
	Normen und Zulassungen	W.4
	Glossar	W.6

# Stromversorgungen – Übersicht

Netzgeräte sind wichtige Bindeglieder in der Energieversorgung von Automatisierungssystemen. Ungeregelte Netzgeräte oder Schaltnetzgeräte sind das Herz eines jeden Schaltschranks. Zur Versorgung von elektrischen Baugruppen und Systemen hat sich 24 V DC als Steuerspannung etabliert.

Aber auch andere Steuerspannungen werden benötigt. Die richtige Stromversorgung ist entscheidend für die zuverlässige Funktion der versorgten Komponenten und spart Kosten.

Sie muss daher sorgfältig ausgewählt werden.

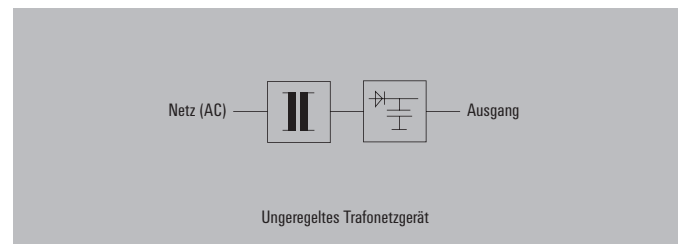
Stromversorgungen von Weidmüller, ob geregelt oder ungeregelt, bewähren sich seit vielen Jahren in der Versorgung elektrischer Baugruppen und Systeme. In allen Bereichen des Maschinenbaus, der Industrieautomation, der Energie- und der Prozesstechnik arbeiten sie sicher und zuverlässig – selbst unter rauen Umweltbedingungen.

Weidmüller bietet passgenaue Lösungen zu nahezu allen Anforderungen:

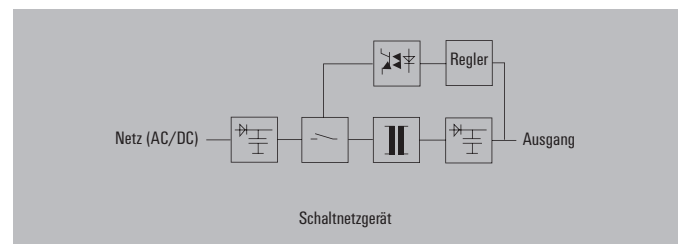
- Ungeregelte Trafonetzgeräte
- Primär getaktete Schaltnetzgeräte
- DC/DC-Wandler
- Diodenmodule
- USV-Steuergeräte
- Elektronische Sicherungen

## Prinzip

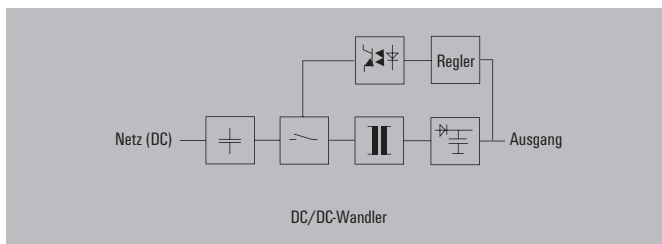
**Ungeregelte Netzgeräte** bestehen aus einem Netztransformator, der die Eingangsspannung auf eine andere Wechselspannung transformiert, gefolgt von einem Gleichrichter und einer Siebschaltung zur Glättung der Ausgangsgleichspannung.



**Geregelte Netzgeräte** sind im Bereich bis 1.000 W zumeist als primärgetaktete Schaltnetzgeräte ausgeführt. Dabei wird die Netzwechselspannung gleichgerichtet und mittels Schalttransistoren und Leistungsübertrager hochfrequent auf die Sekundärseite transformiert. Gefolgt von Gleichrichter und Siebschaltung wird so eine Ausgangsgleichspannung generiert. Ein Regelkreis vergleicht Strom und Spannung der Ausgangsseite mit den gegebenen Sollwerten und generiert ein Steuersignal für die Schalttransistoren. Somit können Lastwechsel und Netzspannungsschwankungen ausgeglichen werden und die Ausgangsspannung bleibt stabil. Zunehmend sind diese Netzgeräte auch mit DC Eingangsspannungen zu betreiben (z.B. die Weidmüller Schaltnetzgerätfamilie PRO-M).



**DC/DC-Wandler** sind eine Variante der klassischen Schaltnetzgeräte. Das Schaltungsprinzip ist ähnlich – einzig der Eingangsgleichrichter ist nicht vorhanden. So generieren DC/DC-Wandler aus einer gegebenen DC-Eingangsspannung eine andere DC-Spannung gleicher oder unterschiedlicher Höhe. Sie werden zur Anpassung von Spannungsebenen und zur Potenzialtrennung eingesetzt.



### Weltweiter Einsatz

Netzgeräte von Weidmüller sind für den weltweiten Einsatz konzipiert. Die CE-Kennzeichnung sowie zahlreiche nationale und internationale Zulassungen, aber auch die weiten Eingangsspannungsbereiche mit Anschlussmöglichkeiten an verschiedene Netzformen, ermöglichen den Einsatz in nahezu allen Applikationen weltweit.

### Temperaturbereich

Netzgeräte erzeugen während des Betriebs Verlustleistung. Bei Weidmüller Schaltnetzgeräten wird die entstehende Wärme ausschließlich durch natürliche Luftkonvektion abgeführt. Die lüfterlose Ausführung unterstreicht den kompromisslosen Anspruch an Robustheit und Langlebigkeit. Je nach Netzgerätefamilie sind Weidmüller Netzgeräte bei Umgebungstemperaturen von -25 °C bis +70 °C einsetzbar.

### Kompakte Bauform und Wirkungsgrad

Die Anwendung moderner Technologien und die damit verbundenen überdurchschnittlichen Wirkungsgrade ermöglichen die besonders kompakte Bauform von Weidmüller Schaltnetzgeräten. Ob Varianten mit geringer Grundfläche im Buchformat oder Varianten mit geringer Bauhöhe für Verteilerkästen – Weidmüller Stromversorgungen bieten stets die passende Lösung und senken somit die Kosten.

# Normen und Zulassungen

Norm/Zulassung	Beschreibung
DIN EN 50178 (VDE 0160)	Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1)	Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1)	Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
DIN EN 61558-2-17 (VDE 0570 Teil 2-17)	Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten und dergleichen Teil 2-17: Besondere Anforderungen an Transformatoren für Schaltnetzgeräte
DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1)	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN VDE 0100-410	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1.000 V Teil 4: Schutzmaßnahmen Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag
DIN EN 61204-1	Stromversorgungsgeräte für Niederspannung mit Gleichstromausgang – Eigenschaften
DIN EN 60947-1	Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen
DIN EN 61140	Schutz gegen elektrischen Schlag - Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel
IEC 38	Ergänzende Hinweise zum Stand der internationalen Normung und europäischen Harmonisierung der Netz-Nennspannungen 230/400 V
73/23 EWG	Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (Niederspannungsrichtlinie)
2004/108/EG (89/336 EWG)	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie)
2006/42/EG (98/37 EG)	Sicherheit von Maschinen (Maschinenrichtlinie)
UL	Sicherheitstechnische Zulassung für den US amerikanischen Markt
CSA	Sicherheitstechnische Zulassung für den US kanadischen Markt
GL	Prüfanforderungen an elektrische/elektronische Geräte und Systeme für die Schiffstechnik
UL1310	class2 – Stromversorgungen (limited energy)
UL1604	Elektrische Ausrüstung für den Einsatz unter gefährlichen Umweltbedingungen

<b>Norm/Zulassung</b>	<b>Beschreibung</b>
SEMI F47	Festigkeit elektronischer Geräte gegen Spannungsabsenkungen
2006/95/EG (72/23/EWG)	Niederspannungsrichtlinie
EN 60721-3-2	Klassifizierung von Umweltbedingungen
EN 60664-1 (VDE0110-1)	Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel
C22.2 No. 107.1	Allgemeine Bestimmungen für Stromversorgungen (Kanadischer Standard)
EN 61000-3-2	Begrenzung von Netzoberschwingungsströmen
EN 61000-4-x	Störfestigkeitsprüfungen

# Glossar

## A

<b>AC/DC-Wandler</b>	Klassische Schaltnetzgeräte generieren aus einer Wechselspannung eine Gleichspannung und werden daher gelegentlich auch als AC/DC-Wandler bezeichnet. Zunehmend sind diese Geräte auch für Eingangsgleichspannungen geeignet. Primär- und Sekundärseite sind üblicherweise galvanisch getrennt.
<b>Ausgangskennlinien</b>	Ausgangskennlinien von Stromversorgungsgeräten werden durch Strom und Spannung bestimmt. Ungeregelte Geräte kennen keine Strombegrenzung. Bei Überlast oder Kurzschluss gewährleisten Sicherungen oder Temperaturschalter den Geräteschutz. Geregelte Geräte sind gegen Überlast oder Kurzschluss durch verschiedene Ausgangskennlinien geschützt. Ein Ansprechen von Sicherungen oder Temperaturschaltern soll dabei möglichst vermieden werden. Dies vermeidet ein notwendiges, manuelles Rücksetzen nach erfolgter Überlast oder Kurzschluss. Gebräuchliche Ausgangskennlinien sind Hiccup-Mode, Foldback- oder IU-Kennlinie. → Hiccup-Mode, Foldback-, IU - Kennlinie

## B

<b>Burst</b>	Der Burst (engl.) ist ein energiearmes schnelles Impulspaket, welches beispielsweise die Phänomene eines Schweißgerätes simuliert. Ähnliche Phänomene können aber auch durch Schalthandlungen am Versorgungsnetz entstehen. Mit dieser Prüfung wird die Immunität gegen schnelle Transienten nachgewiesen.
--------------	--

## D

<b>DC/DC-Wandler</b>	Unter DC/DC-Wandler versteht man Schaltnetzgeräte, die aus einer gegebenen Gleichspannung eine andere generieren. Sie sind eine Variante der AC/DC-Wandler. Im einfachsten Fall verfügen DC/DC-Wandler über keine Potenzialtrennung. Sie dienen lediglich der Spannungsanpassung. Komfortablere DC/DC-Wandler sind potenzialgetrennt. Ein Sicherheitstransformator sorgt im Leistungsteil für die notwendige galvanische Trennung. Hier kommt es neben einer Spannungsanpassung maßgeblich auf die Potentialtrennung an.
----------------------	--

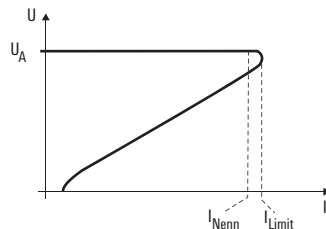
## W

<b>Derating</b>	<p>Allgemein versteht man bei Stromversorgungsgeräten unter Derating eine Leistungsreduzierung abhängig von Umgebungstemperatur oder Eingangsspannung. Ein Temperaturderating findet man oft ab Umgebungstemperaturen von 50 °C.</p> <p>Bis zu diesem Temperaturpunkt wird die Nennleistung garantiert, oberhalb reduziert sich die dauerhaft zur Verfügung stehende Leistung. Üblich ist eine Angabe in %/K. Eine andere Form des Derating ist das spannungsabhängige Derating. Bei Schaltnetzgeräten beginnt das Derating unterhalb einer definierten Eingangsspannung. So kann ein Schaltnetzgerät mit Weitbereichseingang typisch ab einer Eingangsspannung von 115 V AC die volle Leistung abgeben, bei 85 V AC jedoch nur noch 60 % der Nennleistung. Der Koeffizient wird zumeist in %/V angegeben.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="627 846 978 1093"> <p style="text-align: center;">Temperaturderating</p> </div> <div data-bbox="1066 846 1433 1093"> <p style="text-align: center;">Spannungsderating</p> </div> </div>
<b>Diodenmodule</b>	<p>Diodenmodule dienen zum Aufbau eines redundanten Stromversorgungssystems. Sie sind wichtig zur Entkopplung der Netzgeräte. Ein Auftreten eines Kurzschlusses im Ausgang eines Netzgeräts kann sich somit nicht auf die Ausgangsspannung auswirken.</p>
<b>E</b>	
<b>Eingangsspannungsbereich</b>	<p>Bezeichnet die minimale und maximale Eingangsspannung unter der die Nennausgangsgrößen eingehalten werden.</p>
<b>Einschaltstrom</b>	<p>Der Einschaltstrom (engl. Inrush - current) bezeichnet den Spitzenstrom beim Einschalten eines Verbrauchers. Schaltnetzgeräte haben im Eingang Speicherkondensatoren, welche bei Netzeinschaltung einen erheblichen Spitzenstrom verursachen. Zur Bedämpfung dieser Spitzenströme können verschiedene Schaltungen zum Einsatz kommen. Im einfachsten Fall ist es ein Einschaltstrombegrenzer (engl. Inrush - limiter), im komfortableren Fall wird dies durch aktive Schaltungen erreicht. Die Angabe des Spitzenstromes gibt Aufschluss für die Auswahl der vorzuschaltenden Sicherung. Eine zu klein dimensionierte Sicherung kann bei Netzeinschaltung auslösen.</p>
<b>EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)</b>	<p>Die elektromagnetische Verträglichkeit beschreibt die von einem elektronischen Gerät ausgehende Störaussendung und die Immunität gegen elektrische Umwelteinflüsse. Bei der Störaussendung wird zwischen leitungsgebundener und abgestrahlter Störaussendung unterschieden. Bei der Immunität handelt es sich um die Festigkeit gegen leitungsgebundene Störgrößen und gestrahlte Störgrößen wie elektrostatische Felder und Magnetfelder. Desweiteren müssen elektrische Geräte gegen elektrostatische Entladung geschützt sein.</p>

## F

### Foldback - Kennlinie

Die Foldback-Kennlinie ist eine spezielle Ausgangskennlinie, die das Netzgerät vor Überlast und Kurzschluss schützt. Bei überschreiten einer definierten Stromgrenze von beispielsweise 110 oder 120 % nominal wird der Strom elektronisch begrenzt und auf einen unkritischen, sehr niedrigen Wert heruntergeregelt. Dieser rückläufige Kennlinien-Charakter bedeutet, dass es nicht nur genügt, dass die Überlast wieder aufgehoben ist. Die Last muss vielmehr gegen Null reduziert werden, damit die Regelung wieder in die reguläre Spannungsregelung zurückkehrt. Damit ist sie für viele Anwendungen ungeeignet und verliert zunehmend an Bedeutung.



## G

### Galvanische Trennung

Die galvanische Trennung stellt sicher, dass keine elektrische Verbindung zwischen Primär- und Sekundärseite besteht. Typische Komponenten sind Transformatoren, Übertrager und Optokoppler.

### Geregelte Netzgeräte

Im Leistungsbereich von 10-1.000 W haben sich Schaltnetzgeräte gegenüber herkömmlichen Netzgeräten durchgesetzt. Sie geben eine stabile Ausgangsspannung mit geringer Restwelligkeit ab, auch unter Einfluss von Netzspannungsschwankungen, Netzfrequenzschwankungen oder Lastwechsel. Ihre überlegenen Wirkungsgrade drücken sich in kleiner Bauform und Gewicht aus. Die elektronische Regelung garantiert eine übliche Ausgangsspannungskonstanz von  $\pm 1\%$ .

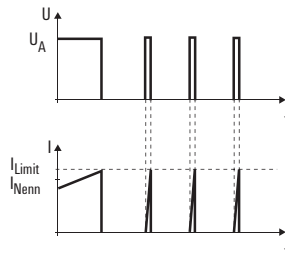
## W



# H

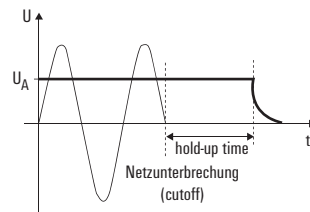
## Hiccup-Mode

Der Hiccup-Mode ist eine spezielle Ausgangskennlinie, die das Netzgerät vor Überlast und Kurzschluss schützt. Ab einer definierten Stromgrenze von beispielsweise 110 oder 120 % nominal schaltet das Gerät ab und mit gewissem Zeitverzug wieder ein. Es kommt zu einem pulsierenden Betrieb, der erst nach Aufhebung der Überlast wieder zu einem kontinuierlichen Betrieb zurückkehrt. Der große Nachteil besteht darin, dass die angeschlossenen Verbraucher nach jeder Austastzeit wieder neu gestartet werden. Bei großen kapazitiven Lasten oder Motoren kann eine Wiedereinschaltung unmöglich sein, weil der anfängliche Spitzenstrom die Stromgrenze erneut überschreiten kann.



## Holdup time (Netzausfallüberbrückungszeit)

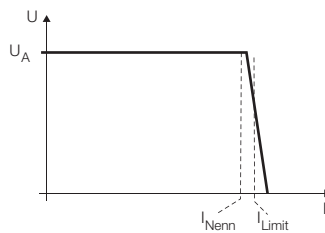
Die Holdup time oder auch Netzausfallüberbrückungszeit bezeichnet den Zeitraum vom Zeitpunkt des Netzausfalls bis zu dem Punkt, von dem an die Ausgangsspannung nicht mehr auf ihrem Ursprungswert gehalten werden kann. Die Holdup time gibt Aufschluss darüber, wie lange eine Netzunterbrechung sein darf, ohne dass dies die Ausgangsspannung berührt. Für DC-Stromversorgungen wird nach EN 61204 eine Überbrückungszeit von mindestens 20 ms gefordert.



## I

**IU-Kennlinie**

Die IU-Kennlinie ist eine spezielle Ausgangskennlinie, die das Netzgerät vor Überlast und Kurzschluss schützt. Sie bietet die beste Performance hinsichtlich Überlastfähigkeit und Kurzschlussverhalten. Ab einer Stromgrenze von beispielsweise 110 oder 120 % nominal setzt eine Strombegrenzung ein. Bei weiter steigender Last reduziert sich die Ausgangsspannung entlang der Strombegrenzungskennlinie bis runter zu Null oder nahezu Null Volt. So wird bei kurzzeitig auftretenden Überlasten ein Pulsen vermieden. Große kapazitive Lasten oder Motoren werden an der Strombegrenzungskennlinie hochgefahren. Nach Aufhebung von Kurzschlüssen oder Überlasten bietet die IU-Kennlinie den Vorteil, sofort wieder in die reguläre Spannungsregelung zurückzugehen. Die volle Ausgangsspannung steht unmittelbar wieder zur Verfügung. Die IU-Kennlinie setzt sich mehr und mehr zum Standard heutiger Stromversorgungen durch. Weitere Varianten gibt es in Bezug auf Spitzenstromfähigkeit und Steilheit der Strombegrenzungskennlinie.



## K

**Kühlung**

Damit Komponenten oder Geräte nicht überhitzen, benötigen sie eine Kühlung. Hier gibt es eine Vielzahl von Kühlungsprinzipien, wobei die natürliche und forcierte Kühlung die gebräuchlichsten sind. Bei der natürlichen Kühlung oder auch Konvektionskühlung beruht das Prinzip einzig auf einer natürlichen Luftkonvektion. Daher werden vom Hersteller Angaben über die Montagerichtung und einzuhaltender Freiräume unter- und oberhalb von Kühlöffnungen gemacht. Bei der forcierten Kühlung wird zumeist mit einem Lüfter die entstehende Verlustwärme abgeführt. Lüfter setzen im Allgemeinen die Verfügbarkeit eines Gerätes runter. Deshalb wird im Allgemeinen eine Stromversorgung mit natürlicher Kühlung vorgezogen.

## M

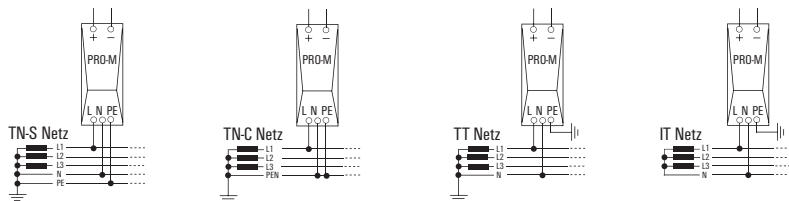
**MTBF (Mean Time-Between-Failure)**

Die MTBF-Angabe ist eine statistische Größe für die Ausfallwahrscheinlichkeit eines Produktes. Sie wird üblicherweise in Stunden angegeben und bezieht sich auf 25 °C. Die Ausfallwahrscheinlichkeit hängt wesentlich von der Umweltbeeinflussung ab. Belastungsart und Umgebungstemperatur sind maßgebliche Größen.

## W

## N

<b>Nennausgangsspannung</b>	Nominale Ausgangsspannung auf die sich Nennangaben beziehen. Entspricht zumeist der werksmäßig eingestellten Ausgangsspannung.
<b>Nennausgangsstrom</b>	Dauerhaft zugelassener Ausgangsstrom unter Nennbedingungen.
<b>Nenneingangsspannung</b>	Die Eingangsspannung bei der auch unter den üblichen Netzspannungsschwankungen die Ausgangsgrößen stabil erhalten bleiben. Entspricht zumeist der Nennspannung des Stromversorgungsnetzes des EVU.
<b>Nennleistung</b>	Dauerhaft zugelassene Abgabeleistung unter Nennbedingungen.
<b>Nennsteuerspannung</b>	Nennwert der Ansprechspannung für das Relais.
<b>Netzformen</b>	Unter Netzformen versteht man Stromversorgungsnetze, die sich in Ausprägung der Erdung und Führung der Außenleiter sowie des Schutzleiters bzw. Mittelpunktleiters unterscheiden. Gebräuchliche Netze sind das TN-Netz, das IT-Netz und TT-Netz. Zudem können sich die einzelnen Netzformen noch in Spannungshöhe und Netzfrequenz unterscheiden.



<b>Netzoberschwingungen</b>	Bei Netzgeräten werden Netzoberschwingungen durch die eingangsseitige Netzgleichrichtung hervorgerufen. Diese Oberschwingungen sind Vielfache der Netzfrequenz und werden auch als Harmonische bezeichnet. Da die Netzqualität erheblich unter Netzoberschwingungen beeinträchtigt werden kann, sind gemäß Norm Grenzwerte festgeschrieben.
-----------------------------	---

## P

<b>Parallelschaltung von Netzgeräten</b>	Die Parallelschaltung von Netzgeräten muss ausdrücklich durch den Hersteller erlaubt sein und ist in der Regel an verschiedene Bedingungen geknüpft. Sie ist ein gebräuchliches Mittel, um die Abgabeleistung zu erhöhen, z.B. bei Erweiterung einer Anlage. Netzgeräte werden auch zur Errichtung redundanter Stromversorgungen parallel geschaltet. Die Parallelschaltung erfolgt dann nicht unmittelbar sondern über Entkopplungsdioden. → Redundanz
<b>PELV (Protective-Extra-Low-Voltage)</b>	Nach EN 50178 handelt es sich um eine Funktionsgleichspannung mit sicherer Trennung. Wie bei der SELV wird eine verstärkte oder doppelte Isolierung zwischen Primär- und Sekundärseite eingesetzt. Die Sekundärseite ist jedoch geerdet.

<b>PFC (Power-factor-correction)</b>	Die Leistungsfaktorkorrektur (engl. PFC) kann bei Stromversorgungsgeräten aktiv oder passiv erfolgen. Die aus der Brückengleichrichtung resultierende Blindleistung belastet in nicht unerheblichem Maße die Stromversorgungsnetze. Der sich daraus ergebende relativ schlechte Leistungsfaktor kann durch passive Komponenten (Filter) oder aktiv durch eine elektronische Einrichtung verbessert werden. Bei Schaltnetzgeräten versteht man unter PFC gewöhnlich die aktive Variante der Leistungsfaktorkorrektur. Mit einer aktiven PFC lassen sich Leistungsfaktoren bis nahezu 1 erreichen. Es wird praktisch keinerlei Blindleistung aus dem Netz entnommen, die Netzstrombelastung ist daher relativ klein.
<b>Powerboost oder Boost</b>	Die Powerboost-Funktion bezeichnet die Überstromfähigkeit im Sekunden- bis Minutenbereich. Oft wird diese Funktion für den Anlauf von DC-Motoren benötigt. DC-Motoren haben einen hohen Anlaufstrom und benötigen oft einige Sekunden für den Hochlauf auf Nenndrehzahl. Die Powerboost-Funktion hilft so, die Startphase (Anlauf) zu optimieren.
<b>Power factor</b>	Der Power factor bezeichnet das Verhältnis von Blindleistung zu Scheinleistung und ist so ein Maß für die Geräteperformance hinsichtlich Netzbelastung. Je nach Technologie beträgt der power factor bei Stromversorgungen zwischen 0,45 und nahezu 1.
<b>Pulsstromfähigkeit</b>	Die Pulsstromfähigkeit beschreibt die Dynamik Performance eines Schaltnetzgeräts. Gerade kapazitive Verbraucher belasten ein Schaltnetzgerät mit hohen Einschaltströmen. Es werden dabei im ms – Bereich Spitzenwerte erreicht, die ein Vielfaches des Nennstromes ausmachen. Zu schnelle Stromregelungen führen zu entsprechenden Spannungsabsenkungen und können ein Problem für parallel angeschlossene Verbraucher darstellen. Deshalb sind Netzgeräte oftmals mit einer zeitselektiven Überstrombegrenzung ausgerüstet. Diese gestattet für einige ms eine hohe Stromabgabe, welche oft ein Vielfaches des Nennstromes beträgt.

## R

<b>Redundanz</b>	Wird ein Stromversorgungssystem so aufgebaut, dass Teilstromversorgungen voneinander unabhängig sind und jedes für sich die Ausgangslast versorgen kann, dann spricht man von Redundanz. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass auch bei Auftreten eines Fehlers die angeschlossene Nennlast weiter versorgt werden kann. In der Praxis werden mindestens 2 Stromversorgungen über Entkopplungsdioden parallel geschaltet, damit ein Kurzschluss im Ausgang einer Stromversorgung nicht zum Ausfall der Gesamtstromversorgung führt. → Diodenmodule
<b>Reihenschaltung von Netzgeräten</b>	Die Reihenschaltung von Netzgeräten muss ausdrücklich durch den Hersteller erlaubt sein und ist in der Regel an verschiedene Bedingungen geknüpft. Sie kann zur Erhöhung der Ausgangsspannung herangezogen werden. Sie ist nur wenig verbreitet.
<b>Response time (Regelzeit)</b>	Die Response time oder auch Regelzeit beschreibt die Zeit, die ein Netzgerät benötigt, um einen Störeinfluss, wie zum Beispiel einen Lastwechsel, auszuregeln.

## W

**Restwelligkeit**

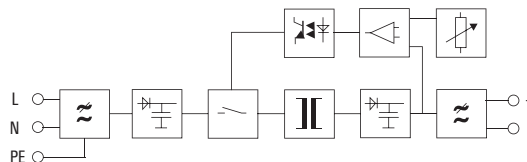
Die Restwelligkeit beschreibt das Verhältnis von überlagerter Wechselspannung zur Gleichspannung auf der Ausgangsseite von Netzgeräten. Neben der Angabe in % wird bei Schaltnetzgeräten häufig auch der überlagerte Ripple in  $mV_{SS}$  angegeben.

**S****Schaltfrequenz**

Getaktete Stromversorgung werden typischerweise mit Schaltfrequenzen zwischen 20 und 200 kHz betrieben. Mittels Transistoren wird der HF Trafo oder auch Leistungsübertrager mit dieser Schaltfrequenz ein- und ausgeschaltet. Im Vergleich zu den herkömmlichen 50/60 Hz Transformatoren lassen sich so sehr kleine Bauformen erzielen.

**Schaltnetzgeräte**

Schaltnetzgeräte werden auch als getaktete Stromversorgung oder getaktetes Netzgerät bezeichnet. Die Taktung kann primär oder sekundär erfolgen. Entsprechend gibt es primär- und sekundärgetaktete Stromversorgungen. Die sekundärgetakteten Stromversorgungen sind fast bedeutungslos geworden. Im Sprachgebrauch findet man daher nur das primärgetaktete Schaltnetzgerät. Die Taktung bezeichnet hier das hochfrequente Ein- und Ausschalten des HF-Trafos oder Übertragers zur Energieübertragung. Die Hochfrequenz ermöglicht eine besonders kleine Bauform aller induktiven und kapazitiven Komponenten, insbesondere des Übertragers. Gewicht und Volumen sind im Vergleich zu Transformatornetzgeräten um ein Vielfaches kleiner.

**Schockfestigkeit**

Die Schockfestigkeit bezeichnet die Immunität gegen mechanische Stöße in xyz-Richtung. Sie ist bedeutsam für den Transport des Produktes.

**Schutzart**

Nach DIN EN 60529 werden Geräte nach IP-Codes eingeteilt. Dieser Code (z.B. IP 20) definiert die beiden Schutzziele Berührungsschutz bzw. Schutz gegen Eindringen von Fremdkörpern (1. Ziffer) und Schutz gegen Eindringen von Wasser (2. Ziffer). Schaltnetzgeräte zum Einbau in Schaltschränken oder ähnlichen Gehäusen sind häufig in Schutzart IP 20 ausgeführt. Die erste Ziffer (2) gewährleistet Fingerschutz, die zweite Ziffer (0) steht für „kein Wasserschutz“.

**Schutzklasse**

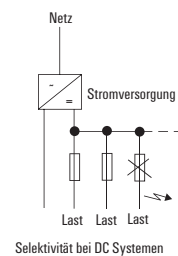
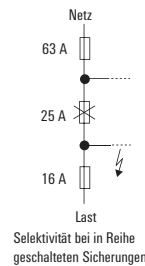
Elektrische Betriebsmittel werden nach Schutzklassen klassifiziert. In diesen Klassen sind die Sicherheitsmaßnahmen zur Vermeidung eines elektrischen Schlages definiert. Die am meisten verwendeten Stromversorgungen entsprechen der Schutzklasse I.

Die Grundanforderung der Schutzklasse I besteht aus einer Basisisolierung und der Erdung aller elektrisch leitfähigen Gehäuseteile. Bei Versagen der Basisisolierung verhindert die Erdung aller leitfähigen Gehäuseteile einen elektrischen Schlag. Deswegen verfügen Geräte der Schutzklasse I über einen Erdanschluss (PE).

**Selektivität**

Unter Selektivität versteht man allgemein, dass in Reihe geschaltete Überstromschutzeinrichtungen so auf einander abgestimmt sind, dass nur die der Fehlerstelle unmittelbar vorgeschaltete Sicherung auslöst. Die Differenzierung kann strom- aber auch zeit-selektiv erfolgen.

Bei DC-Stromversorgungssystemen versteht man unter Selektivität die separate Absicherung von Lastkreisen auf der DC-Seite. Auch hier soll im Fehlerfall nur die betreffende Vorsicherung ausfallen. Da Stromversorgungen den aufkommenden Kurzschlüssen mit einer schnellen Abschaltung oder auch Strombegrenzung begegnen, sind an Sicherungen für DC-Kreise besondere Anforderungen gestellt. Es kommen zumeist elektronische Sicherungen zum Einsatz.

**SELV (Safety-Extra-Low-Voltage)**

Nach IEC/EN 60950 versteht man unter SELV eine Schutzkleinspannung. Ein elektrischer Schlag wird durch verstärkte oder doppelte Isolierung zwischen Primär- und Sekundärseite vermieden. Die Ausgangsspannung selbst ist ausreichend gering, damit bei direktem Berühren keine gefährlichen Körperströme entstehen.

Eine sekundärseitige Erdung ist möglich aber nicht notwendig

**Surge**

Der Surge (engl.) ist ein energiereicher Spannungsimpuls, der beispielsweise durch Blitzschlag entstehen kann. Aber auch Schaltheandlungen großer Verbraucher können im Netz derartige Spannungsimpulse generieren. Mit diesem Prüfverfahren wird die Immunität gegen energiereiche Spannungsimpulse nachgewiesen.

**T****Temperaturbereich**

Der Temperaturbereich gibt die minimale und maximale Umgebungstemperatur an, bei dem ein Gerät dauerhaft arbeiten aber auch starten können muss.

**U****Überspannungskategorie**

Netzgeräte werden entsprechend ihrer Immunität gegen Netzüberspannungen und Transienten in Überspannungskategorien eingeteilt.

**Umgebungstemperatur (Betrieb)**

Die Umgebungstemperatur (Betrieb) (minimaler und maximaler Wert) charakterisiert zusammen mit den Nennangaben für Ausgangsstrom und -spannung die Leistungsfähigkeit eines Netzgeräts.

**Ungeregelte Netzgeräte**

Ungeregelte Stromversorgungen bestehen im Wesentlichen aus einem Transformator, einem Gleichrichter und Sieb-Elkos. Da keine Regeleinrichtung vorhanden ist, greifen Netzspannungsschwankungen auf die Gleichspannungsseite durch. Ungeregelte Netzgeräte sind sehr robust und finden ihren Einsatz in Applikationen, in denen keine stabilisierte Gleichspannung erforderlich ist (z.B. Versorgung von Leistungsschütze).

**V****Verlustleistung**

Bei Netzgeräten stellt die Verlustleistung die abgegebene Wärmeleistung bei Nennbetrieb dar. Sie ist für Konstrukteure eine wichtige Angabe zur Schaltschrankklimatisierung. Sie errechnet sich aus der Differenz von Eingangszur Ausgangswirkleistung oder unter Einbeziehung des Wirkungsgrades.

**Verschmutzungsgrad**

Der Verschmutzungsgrad beschreibt die Umgebungseinflüsse unter denen ein Gerät stabil und einwandfrei arbeiten können muss. Wesentliche Einflussgrößen sind staub- und ölhaltige Luft sowie Betauung.

**Vibrationsfestigkeit**

Die Vibrationsfestigkeit bezeichnet die Immunität gegen ständig wirkende mechanische Vibrationen während des Betriebes. Erhöhte Anforderungen finden sich beispielsweise in der Bahntechnik und auf Schiffen wieder.

**W****Weitbereichseingang**

Schaltnetzgeräte verfügen heute häufig über Weitbereichseingänge. Sie können durchgängig im gesamten Spannungsband von unterer bis oberer Nennspannung einschließlich der Toleranzgrenzen betrieben werden. Eine manuelle Bereichsumschaltung ist nicht erforderlich.

**Wirkungsgrad**

Der Wirkungsgrad ist gleich dem Verhältnis aus abgegebener zur aufgenommenen Wirkleistung in %. Je nach Größe und Technologie sind Wirkungsgrade zwischen 70 und über 90 % anzutreffen.

W