

USV-LEXIKON / USV-Technik

Aufstellhöhe

Mit Aufstellhöhe wird die Höhe des Aufstellortes einer Anlage über dem Meeresspiegel (NN) angegeben. Gemäß der Europeanorm EN 62040-3 muss die entsprechende USV so bemessen sein, dass sie bis zu einer Höhe von 1000m und einer Umgebungstemperatur von 40°C, innerhalb ihrer spezifizierten Werte arbeiten muss. Da sich bei größeren Aufstellhöhen die Kühlwirkung verringert, muss entweder die zulässige Umgebungstemperatur oder aber die Leistung reduziert werden. Eine Auslegungstabelle ist in der Ausgleichsladung

Ausgleichsladung

Die Ausgleichsladung ist bei manchen offenen Batterietypen erforderlich, um die mit der Zeit zurückgehende Kapazitätsmenge wieder auszugleichen. Abhängig von der Batteriebauart und den Herstellervorschriften sind Ausgleichsladungen in größeren Zeitabständen (6-9 Monate) erforderlich. Die jeweiligen Spannungen und Ströme sind den Datenblättern des Batterieherstellers zu entnehmen. EN 62040-3 wiedergegeben.

Ausgangskurzschlussstrom

Wirkstrom, der bei Kurzschluss über die Ausgangsanschlüsse der USV fließt und im Batteriebetrieb von der Stromregelung begrenzt wird sowie im Netzbetrieb von der vorgeschalteten Sicherung.

Ausgangsleistung

Da in der Regel die Verbraucher keine reine Wirkleistung aufnehmen, wird die Ausgangsleistung üblicherweise als Scheinleistung mit dem minimal zulässigen Leistungsfaktor angegeben. (Siehe auch Wirkleistung).

Ausregelzeit Spannung / Strom

Die Ausregelzeit ist die Zeit, die vergeht, von der Veränderung der Ausgangsgröße durch einen Lastsprung o.ä. bis zur Ausregelung auf die Nominalwerte.

Automatic Voltage Regulation (AVR)

Bei USV-Anlagen mit AVR wird mittels umschaltbarer Transformatorwicklungen (elektronische oder aber mechanische Schaltglieder) eine Spannungsregelung durchgeführt. Damit erreicht man recht einfach einen höheren Eingangsspannungsbereich um die Ausgangsspannung auch ohne Einsatz von Batterien auf einen geforderten Wert zu stabilisieren. Aus Kostengründen wird in der Regel bei USV-Anlagen auf einen elektromechanischen betätigten Stelltransformator verzichtet. AVR wird in West-Europa vor allem bei Line-Interaktiven Anlagen eingesetzt. Wichtig: Allein durch AVR wird keine Frequenzstabilisierung erzielt.

Autonomiezeit

Unter Autonomiezeit, auch Überbrückungszeit genannt, wird der Zeitraum verstanden, für den eine USV-Anlage bei einem Netzausfall leistungsmässig genau definierte Verbraucher kontinuierlich weiterversorgen kann. Voraussetzung ist hier, dass die erforderlichen Energiespeicher vollgeladen sind.

BAE

Batterieanschlusseinheit. Als Schaltschrank ausgeführt zur Aufnahme des DC-Batterieschalters und zum Anschluss der Batteriestränge.

Batterie

Energiespeicher in Form eines Blei- oder NiCd Akkumulators. Wesentliche Auslegungsparameter sind: Überbrückungszeit, Scheinleistung und $\cos \phi$ des Verbrauchers, Wechselrichterwirkungsgrad, Zwischenkreisspannung, Entladeschlussspannung, Ladespannung. Batterietypen: Verschlussene Batterien, Geschlossene Batterien, Offene Batterien.

Batteriekapazität

Mit Batteriekapazität (Nennkapazität) wird der Strom in Abhängigkeit von der Zeit bezeichnet, welchen eine Batterie bis zum Erreichen der vorgegebenen Entladeschlussspannung liefern kann. Die Angabe erfolgt in Ah (Ampere/Stunden). Zu berücksichtigen sind dabei eine festgelegte Entladedauer (Bei Bleibatterien in der Regel

10- oder 20-stündige Entladung). Dabei müssen Temperatur und Säuredichte der Batterie beschrieben sein. Da in der Regel Batterien für USV-Anlagen nur für den Minutenbetrieb (5 – 120 min.) ausgelegt sind, ist die entnehmbare Kapazität niedriger als bei 10- oder 20-stündige Entladung. Dort muss dann mit Angaben der Batteriehersteller (Kurve, Diagramme und Tabellen) gearbeitet werden. Vermehrt wird die Kapazität von Batterien auch in Watt/Zelle und der erreichbaren Zeit (in Minuten) bis zum Erreichen der Entladeschlussspannung angegeben. Menge Energie beschrieben. Des Weiteren muss man beachten, dass manche Batterien ihre volle Nennkapazität erst nach mehreren Ladezyklen entwickeln. Eine anfänglich geringere Kapazität als angegeben kennzeichnet keinesfalls eine defekte Batterie.

Batterien, offen

Mit offener Batterie werden im Allgemeinen Batterien bezeichnet, die mit einem flüssigen Elektrolyten gefüllt sind und die über Verschraubbare Öffnungen im Gehäuse z.B. mit destilliertem Wasser aufgefüllt werden können. Bei diesen Batterien ist eine regelmäßige Wartung erforderlich.

Batterien geschlossen/Wartungsarm

Durch den Einsatz von Rekombinationseinrichtungen wird das Verdunsten von Flüssigkeiten stark reduziert und die Batterien als Wartungsarm oder wartungsfrei bezeichnet.

Batterien verschlossen/Wartungsfrei

Wird bei einer Batterie mit einer Gasrekombinationsrate von mindestens 95 % über die gesamte Lebensdauer der Batterie erreicht, spricht man von verschlossenen, wartungsfreien Batterien. Bis auf Sicherheitsventile verfügen diese Batterien über keinerlei Öffnungen. Das gilt im Besonderen für Gel- oder AGM-Batterien.

Batterieraum

In der DIN VDE 0510, Teil 2 sind die Ausstattungsmerkmale und die Bestimmungen von Batterieräumen festgelegt. In der Regel trifft diese auf grosse oder grössere Batterieanlagen zu. Sie legen unter anderem die Be- und Entlüftung sowie die Sicherheitsabstände zu brennbaren und funkenerzeugenden Teilen fest.

Battery low

Vorwarnungssignal vor Erreichen der Tiefenentladespannung einer USV-Batterie. Wird von manchen USV Anlagen als Vorwarnung über die Schnittstellen oder über die Relaiskarte ausgegeben.

Beständige Versorgung

Mit Beständiger Versorgung wird eine Stromversorgung bezeichnet, bei der eine Last kontinuierlich mit Strom und Spannung innerhalb von festgelegten Toleranzen versorgt wird.

Betriebsdauer einer Batterie

Eine für Batterien in USV-Anlagen, auch als Nenngebrauchsdauer oder Design Life definierte Zeitdauer, während der eine Batterie trotz Kapazitätsverlust durch Lagerung, Alterung, Gebrauch und Temperatureinwirkung noch ausreichend Kapazität besitzt, um Ihre Aufgabe zu erfüllen.

Bleibatterie

Eine Bleibatterie (Bleiakkumulator) besteht im Wesentlichen aus zwei Elektrodenplatten, die von verdünnter Schwefelsäure umgeben sind. Eine der Platten ist aus Blei, die andere aus Bleioxyd. Von jeder Platte ist ein Anschluss nach außen geführt. Werden beide Anschlüsse leitend über eine Last verbunden, so fließt wegen der vorhandenen Potentialdifferenz ein Elektronenstrom von der Blei- zur Bleioxydplatte. Dabei wird Bleisulfat gebildet. Eine einzelne Zelle hat eine Nennspannung von 2,0 V. Man unterscheidet zwischen wartungsarmen und wartungsfreien Typen (siehe auch EN50272).

Blindschaltbild

Bei vielen Anlagen wird in Form von Blockschaltbildern im Zusammenspiel mit Leuchten oder LED's sowie Klartextanzeigen oder Anzeige-Instrumenten die Funktion und Status der Anlage dargestellt. Diese Darstellung wird auch als Blindschaltbild bezeichnet.

Booster, Booster stage

Mit Booster werden im Zusammenhang mit USV-Anlagen elektronische Schaltungen bezeichnet, deren Aufgabe es ist elektrische Spannungen anzuheben.

Brown Out

Ein Spannungseinbruch in Versorgungsnetzen wird im englischen mit Brown Out bezeichnet. Ein Brown Out kann z.B. zu Störungen in EDV-Systemen führen, da Unterspannungsüberwachungen der Netzteile ansprechen und die Versorgten Lasten sicherheitshalber abgeschaltet werden.

Buck & Boost

Mit Buck & Boost wird im englischen ein Hoch- und Tiefsetzstromsteller bezeichnet, dessen Aufgabe es ist, eine schwankende Spannung auf einen bestimmten Wert (Normalwert) zu führen. Dabei werden auch Spannungsspitzen und andere Unebenheiten eliminiert.

CFR-Technik

Eine USV-Anlage mit CFR-Technik (Controlled-Ferro-Resonant) arbeitet mit einem geregelten Spannungskonstanthalter nach dem Ferro- Resonanz Prinzip.

Chopper

Bei einem Chopper handelt es sich um einen Teil eines getakteten Gleichrichters, bestehend aus einem Transistorschalter, der die Gleichspannung „zerhackt“ und einem nachgeschalteten potentialtrennenden Transformator. Mit diesem Chopper wird bei USV-Anlagen eine relativ niedrige DC-Spannung (aus der Batterie) angehoben. Bei gleicher Leistung sinkt dabei der Strom in den nachgeschalteten Bauteilen was zu einer Reduzierung der Material-Kosten führt.

Converter

Als Converter werden elektronische Schaltungen bezeichnet die im Gleichstrombereich als Gleichstromsteller (DC/DC Converter) oder im Wechselstrombereich als Wechselstromsteller (AC/AC Converter) eingesetzt werden. In jedem Fall wird dabei Strom und Spannung verändert bzw. gewandelt.

Cos Phi

Der Leistungsfaktor gibt das Verhältnis an zwischen Wirkleistung zu Scheinleistung. Dieser Wert kann induktiv oder kapazitiv sein. Diese Blindleistungsart ist immer mit anzugeben in Bezug auf die USV-Auslegung.

Crestfaktor

Das Verhältnis des Spitzenstroms (Scheitelwert) zum Effektivwert des Stromes, auch als Stromscheitelfaktor bezeichnet, nennt man Crestfaktor. Um den gesamten Crestfaktor mehrerer an einer USV-Anlage angeschlossenen Verbraucher zu bestimmen, bildet man das Verhältnis aus der Summe aller Spitzenströme zur Summe aller Effektivwerte. Hohe Spitzenströme sind typisch für moderne Netzgeräte mit Schaltregler. Sollte er größer sein als der im Datenblatt der USV angegeben, muss eine größere Anlage gewählt werden. Moderne USV-Anlagen arbeiten mit einem Crestfaktor von 3:1.

DC-USV

Eine DC-USV-Anlage versorgt Gleichspannungs-Verbraucher auch bei Netzausfall mit der angegebenen Spannung weiter. Typische Spannungen sind hier 24, 48, 110 und 220 VDC. Sie ist nicht für WechselstromVerbraucher geeignet.

Dauerbetrieb

Die Verbraucher werden grundsätzlich über den Wechselrichter der USV-Anlage und nicht direkt aus dem Netz versorgt.

Deltawandler

Deltawandler arbeiten ähnlich wie LINE-INTERACTIVE-Anlagen und können zwar die Spannung konstant halten, Frequenzkonstanz wird jedoch nur im Batteriebetrieb erreicht.

Dual Conversion / Double Conversion

Das ist die englische Bezeichnung für Doppelumwandlung und beschreibt USV-Anlagen mit zwei getrennten Stromrichtern zur Gleich- und Wechselrichtung im Dauerbetrieb. Dies entspricht einer echten On-line USV gemäss VFI-SS-111.

Dynamik

Die Dynamik beschreibt, wie schnell eine USV-Anlage auf schnelle Lastwechsel reagiert und auf die spezifizierten Werte ausregelt.

Eigenführung:

Betriebsart der USV bei Batteriebetrieb. Durch einen internen Frequenzoszillator wird die Ausgangsfrequenz auf den eingestellten Wert konstant gehalten.

Elektronischer Leistungs-Stromrichter

Ein betriebsfertiges Gerät zum elektronischen Leistungsumrichten, das ein oder mehrere elektronische Ventilbauelemente, falls erforderlich Transformatoren und Filter, und gegebenenfalls Hilfsstromkreise enthält.

EMV

Elektromagnetische Verträglichkeit. Elektromagnetische Störungen leitungsgebundene oder abgestrahlte elektrische Störungen, die USV und andere Geräte beeinflussen können. Geräte, die durch ihre Einrichtungen Störungen entsprechend den gesetzlichen Regelungen auf ein unkritisches Niveau senken, sind elektromagnetisch verträglich. Zur Begrenzung der EMV auf die Normwerte sind verschiedenartig aufgebaute Filter im Angebot. Auch können modifizierte Schaltungstopologien zu einer Verminderung der Störungen beitragen.

EUE

Energieumschalteinrichtung, siehe Bypass.

Eco-Mode

Der Eco-Mode ist eine durch den Anwender wählbare Energiesparschaltung zur Verbesserung des Wirkungsgrades von USV-Systemen. Hierbei handelt es sich meistens um eine Umschaltmöglichkeit, wobei die Online USV in eine Line interaktive USV umgeschaltet wird.

Erhaltungsladung

Die erforderliche Spannung, um Batterien im vollgeladenen Zustand zu halten, nennt man Erhaltungsladung. Standardwerte bei 20°C: Bleibatterien 2,23 V – 2,27 V 1% je Zelle; NiCd-Batterie 1,40 V je Zelle. Die Werte der Hersteller sind absolut zu befolgen. Herrschen dauernd oder vorwiegend von Standardwert abweichende Temperaturen am Aufstellort der Batterie vor, so sollten die o.a. Werte zugunsten der Batterielebensdauer gemäß den Herstellerangaben angepasst werden.

Ersatzstrom-Versorgung

Oberbegriff für Netzersatzaggregate, BSV-Anlagen, USV-Anlagen zur Aufrechterhaltung der Stromversorgung bei Netzausfall.

Ferro-Resonante-Power USV

USV, deren Eigenschaften durch einen magnetischen Spannungskonstanthalter bestimmt werden, der nach dem Ferroresonanzprinzip arbeitet. Wesentliche Eigenschaften sind sinusförmige Ausgangsspannung und Speicherung geringer Energiemengen bei Netzausfall, die eine unterbrechungsfreie Stromversorgung stützen soll.

Festanschluss / Festverdrahtung

Hierbei sind die Anschlüsse fest auf Klemmen verdrahtet.

Filterkreis

Filterkreise sind Schaltungen, die für bestimmte Frequenzen eine geringe Dämpfung (Durchlassbereich), für andere Frequenzen eine hohe Dämpfung (Sperrbereich) aufweisen. Wechselrichter von USV-Anlagen enthalten Filterkreise zur Verringerung des Oberschwingungsgehaltes (Klirrfaktor) der Ausgangsspannung sowie zur Funkentstörung. Ein Filterkreis besteht im Prinzip aus der Reihenschaltung einer Drossel und eines Kondensators, deren Induktivität bzw. Kapazität so bemessen sind, dass sie für eine bestimmte Frequenz einen möglichst kleinen Widerstand bilden.

Frequenzgenauigkeit

Bei vorhandenem Netz beträgt die Frequenzgenauigkeit einer USV-Anlage ca. $\pm 2,5\%$. Bei Eigentaktung (Netzausfall oder blockierte EUE) zwischen $\pm 0,1$ und $0,001\%$.

Funkstörung

Siehe EMV

Gasungsspannung

Die Spannung, bei der der Elektrolyt einer Batterie in den gasförmigen Zustand übergeht und entweicht. Die Gasungsspannung sollte nicht zu lange anstehen, da ein erheblicher Elektrolytverlust die Folge wäre. Eine Zerstörung der Batterie ist dabei nicht auszuschließen. Die Gasungsspannung beträgt in der Regel: Bei Bleibatterien 2,4V/Zelle und bei Nickel Cadmium Batterien 1,55V/Zelle.

Gleichstrom-Zwischenkreis

Gleichstrom-Leistungsverbindung zwischen Gleichrichter oder Gleichrichter/Ladegerät und Wechselrichter bzw. zwischen Batterie und Wechselrichter.

Handumgehungsschalter

Auch manchmal Bypassschalter genannt. USV-Schalter zum Freischalten eines Abschnittes oder mehrerer Abschnitte innerhalb einer USV, zur Erhaltung einer beständigen Versorgung der Last über einen alternativen Weg bei Wartungsarbeiten.

Hybrid-Leistungsschalter

USV-Schalter mit mechanisch trennbaren Kontakten kombiniert mit mindestens einem steuerbaren elektronischen Ventilelement.

I/U Kennlinie

Die I/U – Kennlinie ist eine schonende Lademethode für Batterien. Zunächst wird mit konstantem Strom geladen, bis die Erhaltungeladespannung erreicht ist. Danach wird mit konstanter Spannung weiter geladen.

Klirrfaktor

Auch Verzerrungsfaktor genannt. Sie gibt das Maß für den Oberschwingungsgehalt einer Wechselstromgröße bekannt, hervorgerufen durch nichtlineare Verzerrungen. Der Klirrfaktor ist als Wurzelquotient des Effektivwertes der Oberschwingungen zum Effektivwert der Wechselstromgröße definiert. (Siehe DIN 40110)

Lastschalter

USV-Schalter, der unter normalen Bedingungen im Stromkreis Ströme einschalten, führen und unterbrechen kann und der unter festgelegten außergewöhnlichen Bedingungen im Stromkreis Ströme einschalten, für eine festgelegte Zeit führen und unterbrechen kann.

Ladefaktor

Als Ladefaktor bezeichnet man das Verhältnis der entnommenen Batteriekapazität zur einzuladenden Batteriekapazität. Auf Grund des Wirkungsgrades muss bei Bleibatterien ca. 20% mehr eingeladen werden und bei NiCd Batterien ca. 40%.

Lineare Last

Last, bei der aus der Stromversorgung aufgenommene Strom wie folgt definiert ist: $I = U / Z$ Dabei ist I der Laststrom, U die Versorgungsspannung, Z die konstante Lastimpedanz. Die Anwendung einer linearen Last an einer sinusförmigen Spannung ergibt einen sinusförmigen Strom.

Line interaktive USV

Klassifizierungscode: VI (Voltage Independent)

Line-interaktive USV-Anlagen arbeiten in der Regel als Umkehrstromrichter parallel zum Netz. Sie erzeugen je nach Bedarf aus der Wechselspannung am Eingang, die Gleichspannung zum Laden der Akkumulatoren oder aus der Gleichspannung der Akkumulatoren die Wechselspannung am Ausgang. Die Umschaltzeit bei diesen Systemen beträgt etwa 2 bis 4ms. Der Umrichter begrenzt die Spannung am Ausgang der USV unabhängig von der Höhe im Eingang. Die Frequenz am Eingang bestimmt die Frequenz am Ausgang der USV.

Vorteil:

- Die Stromaufnahme aus dem EVU Netz ist sinusförmig
- Nachteile
- Spannungslücke zum Verbraucher in der Zeit 2-4ms ist möglich
- Frequenz (Verbraucherspannung) = Frequenz (Netzspannung)

MDT

Mean down time. = Mittlere Ausfallzeit

MTBF

Mean time between failure. = Mittlerer Zeitabstand zwischen zwei Fehlern.

MTTR

Mean time to repair. = Mittlere Reparaturzeit um einen Fehler zu beheben.

Nennleistung einer USV-Anlage

Ist die unter Nennbedingungen abgegebene Scheinleistung einer USV.

Netzurückwirkung

Alle ungünstigen Einflüsse die von einem Verbraucher an das speisende Netz abgegeben werden. Die bezieht sich insbesondere auf Netzeinbrüche, EMV, Oberschwingungen und Flickererscheinungen. Die Störgrößen dieser Effekte sind in einer EN Norm geregelt.

Nichtlineare Last

Belastung bei der der Parameter „Z“ (Impedanz) nicht mehr eine konstante, sondern eine von anderen Parametern wie Spannung oder Zeit abhängige variabel ist.

Offline USV

Die Last wird durch das Eingangsnetz versorgt. Nur wenn das Eingangsnetz außerhalb der spezifizierten Parameter ist wird auf den Wechselrichter umgeschaltet.

Online USV

Am Eingang des Wechselrichters sind Gleichrichter und Batterie zusammengeschaltet. Bei Netzausfall stellt die Batterie die Versorgung des Wechselrichters sicher. Der Wechselrichter versorgt immer die Last.

PWM

Pulsbreitenmodulation. Durch verschieden breite Stromblöcke innerhalb der Periodenzeit einer Sinuskurve kann eine Sinuskurve gebildet werde. Dieses sogenannte PWM Muster lässt sich mit L/C Filtern zu einer Sinuswelle umformen.

RCCMD Software

Softwareprogramm um von der Anlage ein entferntes Gerät steuern zu können. So ist es möglich in einer Distanz mehrere Server herunterzufahren die von einer USV versorgt werden. Einer der Server muss dann als extra Server für die USV konfiguriert werden.

Redundantes System

Hinzufügen von mehreren USV-Anlagen im Parallelbetrieb, um die beständige Versorgung der Last zu verbessern. Hierbei unterscheidet man zwischen drei verschiedenen Arten von Redundantsystemen:

1. a) Teilredundante Systeme:

USV mit Redundanz bezüglich Wechselrichter oder bezüglich der Wechselrichter und/oder anderer USV Komponenten.

1. b) Bereitschaftsredundante Systeme:

USV, in der ein oder mehrere USV-Blöcke in Bereitschaft gehalten werden, für den Fall, dass der in Betrieb befindliche Block ausfällt.

1. c) Parallelredundante Systeme:

USV mit parallelen und unter Lastverteilung arbeitenden Blöcken, wobei beim Ausfall eine oder mehrerer USV-Blöcke die verbleibenden USV-Blöcke die Gesamtlast übernehmen können.

Schalldruckpegel einer USV

Der Schalldruckpegel einer USV gibt die Lautstärke einer USV im Betrieb wieder. Grundlage für die Messung ist die DIN 45635. Die Messung wird in 1m Abstand vorgenommen. Die Umgebungsgeräusche müssen mit berücksichtigt werden.

Schaltnetzteil

Getaktetes Netzteil das hohe Stromspitzen aus dem Netz aufnimmt. Hier ist beim Anschluss an die USV Anlage der Crestfaktor oder Formfaktor zu berücksichtigen.

Spannungssack

Spannungseinbruch im ersten Moment der Entladung bei Bleibatterien. Dieser Effekt ist stark von der Höhe des zu entnehmenden Stromes abhängig. Für Hochstromentladungen sollten deshalb auch hochstromfähige Batterien verwendet werden. Besonders zu erwähnen sind hierbei die sogenannten HR Typen.

Spartransformator

Auch Autotrafo genannt. Der Spartrafo ist dafür gedacht, auf kostengünstigstem Weg eine Spannungstransformation zu realisieren. Beim Spartrafo findet keine galvanische Trennung zwischen der Ober- und Unterspannungsseite statt.

Taktfrequenz

Die Taktfrequenz ist die Frequenz mit der die Ventilelemente des Wechselrichters getaktet werden.

Trennschalter

Mechanischer Schalter in der USV-Anlage, der in der offenen Stellung eine isolierende Trennstrecke aufweist und der in Übereinstimmung mit den Betriebsbedingungen der USV in der Lage sein kann, Ströme einzuschalten, zu führen und zu unterbrechen. Als Beispiel für einen Trennschalter ist ein rückstellbarer Leistungsschalter und handbetätigter Trenner anzuführen.

Umgehung

Zum Zwischenkreis-Wechselstromumrichter alternativer Strompfad.

Überlagerter Wechselstrom

Wird als dem Batteriestrom überlagerter effektiver Wechselanteil bezeichnet.

Unterbrechungsfreies Stromversorgungssystem (USV)

Kombination von Stromrichtern, Schaltern und Energiespeichern wie Batterien, Brennstoffzellen o.ä., die ein Stromversorgungssystem bildet, das bei Ausfall der Eingangsstromversorgung eine beständige Versorgung der Last sicherstellt.

USV-Steckanschluss

Steckanschluss Typ „A“:

USV, die durch eine nicht industrielle Steckvorrichtung oder eine nicht industrielle Gerätesteckvorrichtung oder durch beide an den Versorgungsstromkreis angeschlossen wird.

Steckanschluss Typ „B“:

USV, die durch eine industrielle Steckvorrichtung oder eine industrielle Gerätesteckvorrichtung oder durch beide nach IEC 60309 oder einer vergleichbaren nationalen Norm an den Versorgungsstromkreis angeschlossen werden kann.

Verlustleistung

Die Verlustleistung ist der Unterschied zwischen der aufgenommenen und abgegebenen Wirkleistung. Die Verlustleistung setzt sich zusammen aus der Wärmeabgabe einzelner Bauteile, Versorgungsleistung interner Netzteile und Lüfter.

Wirkungsgrad der USV

Verhältnis der Ausgangswirkleistung zur Eingangswirkleistung unter festgelegten Bedingungen ohne Energieaustausch mit den Energiespeichereinrichtungen.

Wirkleistung

Wirkleistung (Summe der Leistungsanteile von Grund- und Oberschwingungen), die an den Ausgangsanschlüssen dauernd oder als zeitlich begrenzte Überlast abgegeben wird.

Wann wird eine USV-Anlage benötigt?

Server, Computersysteme, Telekommunikationsanlagen, Fertigungsstraßen und viele weitere elektronische Verbraucher sind auf eine kontinuierliche und unterbrechungsfreie Stromversorgung angewiesen. Das Stromversorgungsnetz in Deutschland liefert zwar in der Regel diesen Strom, doch auf beim Endverbraucher wird die Stromversorgung nicht selten von den verschiedensten Störfaktoren negativ beeinflusst. Durch die "Deregulierung der Stromversorgung" in Deutschland und Europa werden die Risiken für schlechtere Stromqualität im Versorgungsnetz immer größer. Dies kann sich in Form von Spannungsspitzen, Spannungseinbrüchen, Ober- und Unterspannung bemerkbar machen. In der letzten Dekade hat sich die Sicherheit der Netze wesentlich verschlechtert. Abhilfe kann da durch eine USV-Anlage geschaffen werden.

Wann helfen Online-USV-Anlagen?

Online-USV-Anlagen wirken bei: Netzausfälle, Spannungsschwankungen, Spannungsspitzen, Unterspannungen, Überspannungen, Blitzeinwirkungen, Spannungsstöße, Frequenzschwankungen, Spannungsverzerrung, Spannungsüberschwingungen.

Kurzschlussverhalten bei USV-Anlagen

Zunächst einmal bedeutet ein Kurzschluss für den Wechselrichter der USV-Anlage Überlast. Moderne USV Anlagen sind heute Kurzschlussfest, dies bedeutet die USV-Anlage geht auf statischem Bypass-Betrieb bis der Kurzschluss durch auslösen der lastseitigen Sicherung aufgehoben wird. Für diesen Fall muss die Selektivität hinter der USV-Anlage gewährleistet sein. Den Kurzschlussstrom ist vom Modell der USV-Anlage und vom Hersteller ab, beträgt in der Regel das zwei bis vierfache des Nennstromes.

Medizinische USV-Anlagen

Medizinische USV-Anlagen müssen mit einer galvanischen Trennung ausgerüstet sein und den Anforderungen der Medizinnorm EN 60601-1 und EN 60601-1-2 (EMV) erfüllen. Beispiele höherer Anforderungen sind z. B. Isolationsüberwachung, Gehäuseableitstrom und Berührungsströme aber auch das führen einer RISC Management Akte usw..

Sichere Stromversorgung USV: Konzeption und Technik

Rund 45% aller nicht erklärbaren Computer-Probleme, wie beispielsweise Datenverlust, NetzworKabsturz, mysteriöse Fehlermeldungen oder auch beschädigte Dateien, gehen nach neuesten Untersuchungen auf Probleme bei der Eingangsspannung zurück. Viele Anwender sind der Meinung, dass der Strom aus der Steckdose "sauber" ist, was aber nicht der Fall ist. Die Netzeingangsspannung kann beispielsweise erheblich variieren. Hinzu kommen zahlreiche weitere Spannungsprobleme, wie etwa Spannungseinbruch, Spannungsspitzen, Kurzschluss im Netz und Überspannungen. Viele Faktoren können die Qualität der Spannung beeinflussen. So kann die Benutzung der Aufzüge in einem Gebäude oder sogar das Einschalten eines Fotokopierers zu Schwankungen in der Stromversorgung führen. Sensible elektronische Systeme, wie Computer, Hubs und Router, reagieren besonders empfindlich auf Spannungsschwankungen. Die meisten PCs können heute aber einen Spannungsausfall von einigen Millisekunden überbrücken.

Richtige Planung

Der Einsatz einer USV sollte am besten bereits bei der Planung einer IT-Installation oder bei der Errichtung eines Gebäudes mit einbezogen werden. Spannungsschutz-Spezialisten beraten die Unternehmen dabei, welches System für den Schutz der Last geeignet ist und welche speziellen Maßnahmen zu berücksichtigen sind. Beispielsweise sind Netzwerke, die mit einem Betriebssystem arbeiten, in einer bestimmten Reihenfolge abzuschalten. Andernfalls ist es möglich, dass die IT-Mitarbeiter mehrere Tage damit beschäftigt sind, das System nach Rückkehr der Netzspannung neu zu starten und die Dateien wiederherzustellen.

Ähnlich kann eine Unterbrechung der Stromversorgung bei Computern mit Cache-Speicher-Technologie beim Speichern und Abrufen der Daten zu einem Chaos führen. Anspruchsvolle Multitasking-Betriebssysteme, wie beispielsweise Windows NT, haben zwar den Benutzern mehr Leistung und Flexibilität gebracht, andererseits aber die Unternehmen äußerst anfällig für Spannungsprobleme gemacht. Diese Betriebssysteme können unter Umständen ein plötzliches Herunterfahren der Systeme nicht bewältigen, da der Ablauf verschiedener Prozeduren im Hintergrund erforderlich ist, um die Daten, Dateien und Anwendungen ordnungsgemäß zu schließen. Eine USV mit geeigneter Shutdown-Software kann dazu beitragen, dass die Daten bei einem Spannungsausfall nicht verlorengehen oder beschädigt werden.

Welche USV für wen?

Ob eine USV erforderlich ist, hängt davon ab, wie wichtig die verfügbare Betriebszeit der Computer für das Unternehmen ist. Ein Supermarkt beispielsweise verwendet elektronische Kassenterminals und Computer für die Verarbeitung der Kunden-Einnahmen. Fällt das System aus, verlässt der Kunde den Laden und es kommt zu Einnahmeverlusten. Ähnlich kann sich die Devisenabteilung einer Bank mit Transaktionen von mehreren Millionen Mark pro Stunde nicht eine einzige Minute Ausfallzeit durch Spannungsprobleme leisten. Hinzu kommt der zunehmende Einsatz von e-Commerce, mit dem die Unternehmen von ihren Computer-Netzwerken noch abhängiger werden als bisher. Wird ein Netzwerk nicht ordnungsgemäß heruntergefahren, kann es viele Stunden dauern, bis die Systeme neu konfiguriert und wieder betriebsbereit sind.

Es gibt jedoch USV-Überwachungs- und Shutdown-Software, mit der ein Benutzer den Betrieb der USV in einer vernetzten Umgebung kontrollieren kann. Ein bevorstehendes Spannungsproblem meldet das USV-System rechtzeitig und leitet ein kontrolliertes Herunterfahren des Netzwerks ein, so dass dem Benutzer genügend Zeit bleibt, die Daten zu speichern und die Anwendungen zu schließen. Derzeit werden rund 80 Prozent der USVs im IT-Sektor eingesetzt. USV-Systeme werden darüber hinaus in allen Branchen verwendet, in denen eine kontinuierliche und saubere Spannung nötig ist, wie in der Medizin, der Industrie und Telekommunikation oder bei Sicherheits- und Überwachungssystemen.

Der Kauf einer USV kann so durchaus mit dem Abschluss einer Lebensversicherung verglichen werden, wobei man sich gegen etwas schützt, von dem man hofft, dass es nicht eintritt. Wie bei der Versicherung ist es wichtig, dass verschiedene Schutzstufen vorhanden sind. Von der Powerware Corporation in Europa durchgeführte Marktuntersuchungen zeigen, dass das wichtigste Kriterium bei der Auswahl einer USV die Zuverlässigkeit des Produktes ist, dicht gefolgt von Kunden-Unterstützung, Gewährleistung, Marke und

Batterielebensdauer/Laufzeit. Anders ausgedrückt, geht es den Unternehmen neben Eigenschaften und Funktionen um die Zuverlässigkeit der USV in einer Notfallsituation.

Die Stufe des USV-Schutzes ändert sich mit der Größe des Unternehmens und der Bedeutung der Systeme. Einige Unternehmen haben eine große USV im Keller des Gebäudes installiert, die häufig von einem Generator unterstützt wird, der eine langfristige Betriebszeit sicherstellt.

Andere Unternehmen wiederum schützen oft nur den Netzwerk-Server oder einzelne Arbeitsstationen, deren Daten für das Unternehmen lebenswichtig sind. Traurige Realität ist jedoch immer noch, dass viele Unternehmen überhaupt keinen USV-Schutz haben.

Ohne Strom? Die Folgen

Stromausfälle sind eher selten, kommt es aber dazu, sind die Auswirkungen oft katastrophal. Am 8. Dezember 1998 waren etwa eine Million Menschen in San Francisco und San Mateo, Kalifornien, ohne Strom. Der Stromausfall führte zu einem Chaos im Silicon Valley, da Unternehmen und Verkehrsverbindungen sowie öffentliche Einrichtungen über sieben Stunden lahmgelegt wurden. Die Unternehmen ohne USV waren aber nicht nur paralysiert, sondern es gingen ihnen auch wertvolle Daten verloren. Die Ursache für den Stromausfall war ein Bedienungsfehler in einer Nebenstation in San Mateo.

Harmonische Oberwellen

Harmonische Oberwellen sind Verzerrungen der normalen Wellenform und werden normalerweise von nichtlinearen Lasten in die Leitung übertragen. Nichtlineare Lasten sind Switch-Mode-Stromversorgungen, Regelmotoren und -antriebe, Kopierer und Telefaxe. Harmonische Oberwellen führen zu Kommunikationsfehlern, Überhitzung oder Hardwareschäden.

Eine USV kann hier schützen. Als Basisfunktion liefert sie bei einem vollständigen Stromausfall weiterhin Spannung für Ihre Systeme, so dass ausreichend Zeit bleibt, die Daten zu sichern und die Dateien zu schließen. Auf einer komplexeren Ebene wird die elektrische Versorgung von der USV aufbereitet und gefiltert, so dass ein System nur eine "saubere" Spannung erhält.

USVs sind in den verschiedensten Ausführungen erhältlich, vom kleinen Desktop-System, das einen einzelnen PC schützt, bis hin zur großen Anlage, die die Spannungsversorgung für ein komplettes Gebäude sichert.

Netzurückspeiseschutz:

Der Netzurückspeiseschutz (Backfeed Protection) ist durch den Hybrid-Bypass gegeben. Es müssen daher keine zusätzlichen Vorgaben erfüllt werden. Es ist jedoch erforderlich, USV-Gleichrichter und USV-Bypass unabhängig anzuschliessen (2 Einspeisungen).

EXTERNER BYPASS

Die USV verfügt über einen statischen Bypass. Für Wartungszwecke muss ein externer Service-Bypassschalter installiert werden, welcher eine unterbrechungsfreie Umschaltung von USV- auf Netztrieb gewährleistet. Der Schalter soll mindestens dieselbe Leistung aufweisen wie die USV-Eingangssicherung. Der externe Bypass soll nur auf Netzbetrieb gestellt werden, wenn die USV-Anlage schon auf Bypassbetrieb ist. Diese Information ist beim externen Schalter anzubringen. Vorteilhaft ist es, den Schalter mit einem Vorhängeschloss gegen versehentliches Umschalten zu sichern.

Es ist wichtig zu beachten, dass der Neutralleiter zur USV-Anlage im USV-Betrieb nie aufgetrennt wird!

ERKLÄRUNGEN ZUR USV-SELEKTIVITÄT

USV im Normalbetrieb

Im Normalbetrieb ist die Kurzschlussituation nicht so kritisch. Ein Kurzschluss bedeutet für die USV-Überlast und die USV geht sofort auf Bypassbetrieb. Somit muss die Selektivität Eingangssicherung zur Ausgangssicherung (vor der Last) gewährleistet sein.

USV im Batteriebetrieb

Die USV kann mangels Netzeinspeisung nicht auf Bypass-Betrieb gehen. Der Wechselrichter kann nur einen beschränkten Kurzschlussstrom liefern, um die lastseitigen Sicherungen auszulösen. Die lastseitigen Sicherungen sollten prinzipiell möglichst tief ausgelegt werden, um eine Auslösung bei jeder Art von Kurzschluss während dem Batteriebetrieb zu gewährleisten.

Gesamtselektivität: Selektivität ist bei jeder Störung (Überlastung, Kurzschluss, Leckstrom zur Erde) und für alle Überstromwerte, einschliesslich solcher zwischen der Eingriffsschwelle der Sicherung weiter hinten und dem angenommenen Kurzschlussstrom am Installationspunkt der Sicherung weiter vorne, garantiert.

Teilweise Selektivität: Selektivität ist bis zu einer bestimmten Überstromgrenze I_s (Selektivitätsgrenzstrom) garantiert.

Selektivität bei Überlastung der USV

Für Sicherungseingriffszeiten von einigen Stunden bis zu einigen Sekunden (Überströme bis zu 6 - 8-mal Nennstrom) ist ein Koordinieren der Sicherungen recht einfach. Man muss nur dafür sorgen, dass sich die Zeit/Strom Kurven nicht kreuzen.

Selektivität bei Kurzschluss

Hier müssen die Sicherungen innerhalb von wenigen Millisekunden eingreifen, um ein Verschmoren der Kabel bei den hohen Kurzschlussströmen zu verhindern. Für diese Eingriffszeiten gelten die obigen Überlegungen mit Hilfe der Strom/Zeit-Kurven wie bei Überlastung nicht mehr, da die Kurven für solch kurze Zeiten nicht abgelesen werden können. Zum Auslegen der USV-Selektivität müssen in diesem Fall die Grenzkurven des Joule Integrals der Sicherungseinrichtungen herangezogen werden. In der Praxis muss für einen bestimmten Wert des angenommenen Kurzschlussstroms die Einrichtung weiter vorne mehr A2s durchlassen als die weiter hinten.

Bei Kurzschluss eines an der USV angeschlossenen Verbrauchers müssen zwei Fälle unterschieden werden: USV-Normalbetrieb und USV-Batteriebetrieb. Die Sicherungen MCB3 müssen für den Batteriebetrieb dimensioniert sein.

USV INSTALLATIONSUMGEBUNG

- Staubige Umgebung vermeiden.
- Kontrollieren, ob der Fussboden eben ist und ob er das Gewicht von USV und Batterieschrank tragen kann.
- Zu enge Räumlichkeiten vermeiden, da sie die normalen Wartungsarbeiten behindern könnten.
- Die relative Umgebungsfeuchtigkeit darf ohne Kondenswasser 90% nicht überschreiten.
- Kontrollieren, ob bei funktionierender USV die Umgebungstemperatur bei 0 - 40°C liegt.
- Der direkte Einfall von Sonnenlicht oder Warmluft vermeiden.

Die USV kann bei einer Umgebungstemperatur von 0 bis 40°C funktionieren. Die empfohlene Betriebstemperatur der USV und der Batterien liegt zwischen 20 und 25°C. Die Lebensdauer der Batterien beträgt bei einer Betriebstemperatur von 20°C durchschnittlich 5 Jahre, wenn die Betriebstemperatur auf 30°C erhöht wird, wird die Lebensdauer um die Hälfte reduziert.

