

**Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)
Sicherheit und Effizienz
in Symbiose mit Green IT !!!**

Effizienz und Leistungen von statischen USV Anlagen der neusten Generation.

Die Verbreitung der USV-Systeme leitet sich in der Regel von einer immer stärkeren Abhängigkeit der elektrischen Energie und deren Notwendigkeit ab, elektronische Geräte, Daten und Prozesse, die für die Unternehmen von strategischer Bedeutung sind, zu schützen.

Bei der Planung und Entwicklung statischer USV-Systeme werden immer höhere Leistungen gefordert, und gleichzeitig soll weniger Energie verbraucht und somit die Umwelt weniger belastet werden.

Innovative digitale Komponenten und noch zuverlässigere elektronische Schaltungen gestatten es uns, konkrete Resultate bei der Kontrolle der Eckdaten (wie Leistungsfaktor, harmonische Verzerrung und Gesamtwirkungsgrad) hinsichtlich der energetischen Effizienz der USV-Systeme zu erhalten.

Modulare Lösungen, die extrem vielseitig und schnell zu installieren sind, führen neue Konzepte bei der Dimensionierung, der Redundanz und der Verfügbarkeit des Systems ein, die gänzlich zugunsten des tatsächlichen Geschäftsverlaufs gehen.

Stromkosten

Die Verantwortlichen der Infrastrukturen im Unternehmen, egal ob dies IT, oder andere kritische Prozesse sind, sehen sich immer häufiger mit Problemen konfrontiert, die einerseits mit der Qualität und der optimalen Nutzung der elektrischen Energie und andererseits mit den Modalitäten zur Dämpfung und Ableitung der thermischen Lasten zusammenhängen.

Daher ist es unbedingt erforderlich, eine zuverlässige Stromversorgung zu gewährleisten, die Netzstörungen beseitigt, immer zur Verfügung steht und eine gute Qualität aufweist. Die den modernen Sicherheitserfordernissen und der neusten Technik entspricht, einem Faktor, der heute für die Wettbewerbsfähigkeit immer ausschlaggebender ist, und zwar durch den Einsatz von Lösungen, die zu dem auch Einsparungen beim Stromverbrauch ermöglichen.

Nach neuesten Studien haben sich die Stromkosten von 1997 bis heute praktisch verdoppelt und viele Wissenschaftler sind davon überzeugt, dass die Kosten für den Stromverbrauch in einem Datenverarbeitungszentrum zusammen mit der entsprechenden Kühlung der technischen Räume in den nächsten 3 oder 5 Jahren sogar über dem Wert der eigentlichen Server liegen könnte.

Hinsichtlich des Zuwachses und der ständigen Weiterentwicklung bei den der Informatik dienenden Infrastrukturen erkennt man außerdem neue Erfordernisse zur Erweiterung der USV-Systeme, um den veränderten Betriebs- und Lastbedingungen gerecht werden zu können, die heutzutage immer mehr durch den Energiefaktor stark beeinflusst werden.

Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) Sicherheit und Effizienz in Symbiose mit Green IT !!!

Verschiedene Typen der statischen USVs

Die statischen USV-Anlagen die sich durch eine Technologie auszeichnen, die in ständiger Weiterentwicklung ist, stellen zweifelsohne die ideale Lösung dar, wenn es darum geht, unvorhersehbare kritische Lastsituationen, in denen die Antwortzeiten sehr kurz oder gar gleich Null sein müssen, in den Griff zu bekommen.

Neben der Garantie für die unterbrechungsfrei Stromversorgung im Fall eines regelrechten Netzausfalls bieten die statischen USV-Systeme außerdem je nach ihrer spezifischen Typologie ein angemessenes Schutzniveau gegen Störungen, die auf den Netzleitungen vorkommen können.

Die Verbreitung der statischen USV-Systeme ist durch die Evolution der Marktgegebenheiten, vor allem im IT-Sektor stark beeinflusst worden und hat mit ihr Schritt gehalten.

Während in den ersten Jahren der Informatik die Schutzerfordernisse vor allem extrem kostspielige Hardware-Einrichtungen betraf, überwog ab den 90er Jahren ganz deutlich die Bedeutung der Datenschutzfunktion.

Heute entspricht der Schutz der Stromversorgung vor allem der primären Notwendigkeit, den Geschäftsverlauf stets zu gewährleisten. Hierzu müssen die Daten und die Systeme immer zur vollen Verfügung stehen.

Die Klassifizierung der statischen USVs erfolgt erst gegen Ende der 90er Jahre, und zwar auf der Grundlage der unterschiedlichen Typen von Einrichtungen, die sich ab den 70er Jahren nach und nach verbreitet haben. Dreißig Jahre lang nahmen die Terminologie und die Begriffe, die für die unterschiedlichen USV-Systeme benutzt wurden, auf die verschiedenen Konstruktionstechniken Bezug, so dass sie nicht klar, sondern manchmal sogar fehlleitend waren.

Anschließend haben die internationale Norm IEC 62040-3 und die Europeanorm EN 50091 die Klassifizierung der statischen USVs aufgrund ihrer Leistungen eingeführt. Hierbei wurden drei Parameter berücksichtigt:

- Grad der Abhängigkeit der Ausgangsspannung und -frequenz von den Eingangswerten
- Wellenform
- dynamische Leistungen.

Die Normen, die von den Herstellern selbst verlangt wurden, sorgten für einen besseren Schutz der Endverbraucher.

Bei den VFD (Voltage and Frequency Dependent) genannten Einrichtungen haben Spannung und Frequenz im Ausgang die gleichen Werte wie im Eingang, denn es erfolgt keine Korrektur: Es handelt sich um die sogenannten „off-line USVs“.

Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) Sicherheit und Effizienz in Symbiose mit Green IT !!!

Bei den Systemen, die VI (Voltage Independent) genannt werden, ist die Ausgangsspannung eigentlich nicht von der Eingangsspannung unabhängig, aber es gibt eine Stabilisierung, die ihre Schwankungen verringert: Diese nennt man „line interactive USVs“.

Die als VFI (Voltage and Frequency Independent) bezeichneten Einrichtungen sind schließlich USV-Systeme, die immer eine neue Ausgangsspannung erzeugen, die unabhängig von der Eingangsversorgung ist, sowohl bei der Spannung als auch bei der Frequenz. Diese Systeme heißen „USV mit Doppelumwandlung /online“.

Diese drei verschiedenen Konstruktionsarten werden heute weitgehend benutzt, um kommerziell differenzierte statische USV-Systeme zu produzieren, die für Märkte mit unterschiedlichen Ansprüchen und Betriebserfordernissen bestimmt sind. Zu den Parametern für die Klassifizierung und Messung der Leistungen der USV-Anlagen gehören die Qualität der Wellenform (mehr oder weniger perfekt sinusförmig), die sowohl bei „Netzbetrieb“ als auch bei „Batteriebetrieb“ erzeugt wird.

Es ist interessant zu beobachten, wie die Kapazität zur Dämpfung oder Unterdrückung der Netzstörungen eng mit der Typologie der USV-Einrichtung verbunden ist (Abb. 1).

Angesichts der steigenden Stromkosten und einer wachsenden Sensibilität gegenüber einem verantwortungsbewussteren Stromverbrauch unter Wahrung der Umwelt können viele der zur Zeit installierten statischen USV-Systeme sowohl wegen ihrer mittelbaren als auch unmittelbaren Auswirkungen auf den Stromverbrauch als überholt, wenn nicht gar als Stromverschwender betrachtet werden, weil ein Grossteil der Energie in Form von Wärme verloren geht.

Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) Sicherheit und Effizienz in Symbiose mit Green IT !!!

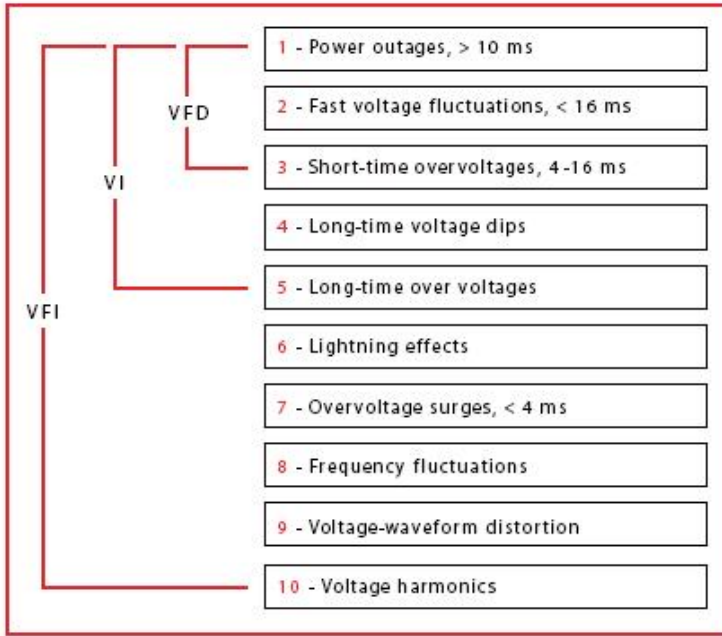


Abbildung 1. Kapazität zum Schutz gegen elektrische Störungen der statischen USVs aufgrund ihrer Klassifizierung nach EN 50091

Ein nicht optimaler Wirkungsgrad der USV kann unterschiedliche Erklärungen geben, die von der Veralterung des Geräts bis zu einer ungeeigneten Wahl desselben aufgrund der effektiven Last gehen.

In anderen Fällen können die USV-Systeme dagegen wenig effizient sein, weil sie installiert wurden, ohne die ursprünglich geforderten Eckdaten zu berücksichtigen. Oftmals werden die Anlagen im Hinblick auf eine später höher benötigte Leistung überdimensioniert. Diese Entscheidung führt nicht nur in der anfänglichen Erwerbsphase zu höheren Kosten, sondern wirkt sich auch infolge des entsprechend höheren Stromverbrauchs wirtschaftlich negativ aus.

Da die statischen USV-Anlagen laufende Energie umwandeln und mit den Batterien als Energiespeicher den Betrieb aufrecht erhalten, benötigen die Anlagen eine gewisse Menge elektrischer Energie um ihre Aufgabe zu erfüllen.

Im Bereich der Leistungselektronik, die naturgemäß und unvermeidlich eine Energieableitung (Verlustleistung) mit sich bringt, werden bedeutsame Fortschritte gemacht, um den energetischen Wirkungsgrad der USV-Systeme zu verbessern. Heute sind effizientere Produkte erhältlich, die es ermöglichen, die negativen Auswirkungen auf den Stromverbrauch zu verringern. Der Einsatz von energetisch verbesserten USVs, die durch eine ausgereifte Leistungselektronik angemessen gesteuert werden können, ist sicherlich ein entscheidender Schritt zu weiterem Stromsparen.

Insbesondere bei den statischen USV-Anlage der neusten Generation ist es möglich, durch die Benutzung digitaler Komponenten und innovativer Mikroprozessoren eine Steuerlogik

Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) Sicherheit und Effizienz in Symbiose mit Green IT !!!

zu erhalten, mit der man die wichtigsten Parameter optimieren kann, die den korrekten Betrieb und die Effizienz der Geräte beeinflussen.

Beispielhaft sei hier genannt: Die Korrektur des Leistungsfaktors (PFC), die Verringerung der harmonischen Gesamtverzerrung (THD) und die Verbesserung des Gesamtwirkungsgrades.

Korrektur des Leistungsfaktors und harmonische Gesamtverzerrung

Ein fast einheitlicher Eingangsleistungsfaktor ($PFC = 0,99$ schon bei einer Last von gerade 20%) und eine niedrige harmonische Gesamtverzerrung ($THD < 3\%$) gewährleisten eine minimale Auswirkung auf das Netz und ein gutes Niveau des energetischen Nutzungsgrades, was sich beim Energiemanagement durch geringere Kosten bemerkbar macht.

Die Korrektur des Leistungsfaktors ermöglicht außerdem, dass einerseits kein System zur Blindleistungskompensation erforderlich ist und andererseits ein eventuell vorgeschaltetes Notstromaggregat, das bisher die Bemessungsleistung des USV-Systems mindestens um 50 % bis 100 % überschreiten musste, nicht so hoch überdimensioniert zu werden braucht, so dass man bei der Realisierung einer Anlage für die unterbrechungsfreie Stromversorgung noch weitere Ausgaben einsparen kann.

Ein hoher Leistungsfaktor bedingt außerdem eine Verringerung der Stromverluste auf den Leitern, die als Folge einer geringeren im Umlauf befindlichen Stromstärke zu betrachten sind. Eine genaue Überprüfung des vom Netz aufgenommenen Stroms (PFC) gestattet es, eine wirklich geringe harmonische Gesamtverzerrung des Eingangstroms ($THD < 3\%$) zu erhalten.

Wirkleistung und Dimensionierung

Bei den statischen USV-Anlagen der neusten Generation wird sowohl auf die Energie, die dem Stromnetz entnommen wird, als auch die, die dem Verbraucher geliefert wird, eine große Aufmerksamkeit zugebilligt, weil die Hauptursache der Energieverschwendung eben vom Gesamtwirkungsgrad des Systems abhängt.

Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) Sicherheit und Effizienz in Symbiose mit Green IT !!!

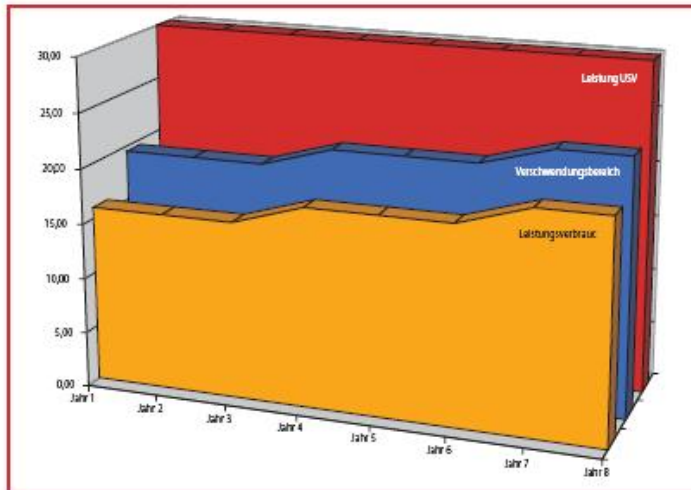


Abbildung 2 Beispiel für eine überdimensionierte statische USV

Den Wirkungsgrad zu erhöhen, bedeutet vor allem, den Anteil der Leistung zu verringern, den die USV absorbiert, aber nicht an die Last weitergibt, weil sie in Form von Wärmeenergie an die Umwelt verloren geht.

Die Auswahl eines USV-Systems mit AC/AC-Wirkungsgrad über 93% gestattet es daher, den Stromverbrauch ab sofort entscheidend zu verringern. Da die Abstrahlung einer geringeren Wärmemenge am Installationsort nicht nur zur Verbesserung der Umweltqualität für die Maschinen und die Personen führt, sondern auch einen geringeren Einsatz von Belüftungs- und Klimaanlage bedingt.

Der Wirkungsgrad ist allerdings auch mit dem prozentuellen Nutzungswert des Systems verbunden (und nimmt beim Steigen dieses Prozentwerts noch zu), so dass es sehr wichtig ist, die USV sehr genau zu dimensionieren, weil eine etwaige Überdimensionierung nicht nur zu hohe Beschaffungskosten verursacht, sondern auch negative wirtschaftliche Auswirkungen auf den Stromverbrauch zur Folge hätte.

Der größte Teil der heute installierten USV-Anlagen ist weder erweiterungsfähig noch modular, so dass die Anlage zu Beginn größer ausgelegt werden muss, um künftige Erweiterungen zu gestatten (auch wenn diese dann doch nicht vorgenommen werden). Unsere Erfahrungen zeigen mittlerweile, dass die statischen USVs im Schnitt nicht mehr als 50% ihrer Leistung abgeben. Das bedeutet, dass ein guter Teil der Kapitalanlage für die USV eventuell nicht ausgenutzt wird (Abb. 2 und Abb. 3).

Wenn man die USVs mit einer prozentual niedrigen Last benutzt, verringert das zudem die Effizienz des Systems, so dass die Energiekosten noch weiter steigen.

Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) Sicherheit und Effizienz in Symbiose mit Green IT !!!

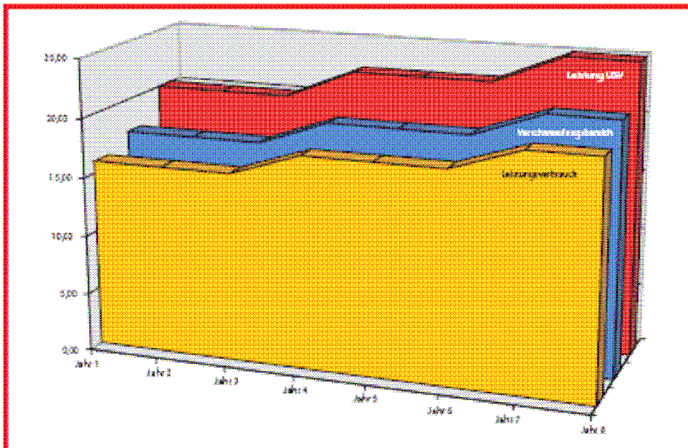


Abbildung 3 Beispiel für eine überdimensionierte statische USV

Die modularen und erweiterungsfähigen Systeme gestatten es dagegen, die anfänglichen Kapitalkaufwendungen zu optimieren und an den tatsächlichen Bedarf anzupassen, ohne künftige Erweiterungen auszuschließen und so Energieverschwendung zu vermeiden. Neben der perfekten Abstufbarkeit lassen sich die anderen Vorteile, die sich aus einem statischen USV-System mit modularer Architektur ergeben ableiten.

Des Weiteren werden ein hoher Grad der Verfügbarkeit des Systems und eine fast unmittelbare Instandsetzbarkeit gewährleistet.

Ein praktischer Fall

Untenstehend werden zwei verschiedene Denkansätze hinsichtlich der Installation einer USV-Lösung für kleine und mittlere Datenverarbeitungszentren untersucht, wobei die USV so ausgelegt ist, dass sie eine Last von 16 kW mit redundanter Konfiguration schützen kann.

Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) Sicherheit und Effizienz in Symbiose mit Green IT !!!

1 USV-Einheit Trimod von 30 kVA			2 traditionelle USV-Einheiten von 20 kVA		
Gesamte Last	16 kW		Gesamte Last	16 kW	
Trimod 1 USV von	24 kW insgesamt	24 kW	USV 2 USV von	16 kW insgesamt	32 kW
Redundanzniveau	N+1		Redundanzniveau	N+1	
Wirkungsgrad des Systems	= 0,93		Wirkungsgrad des Systems	= 0,87	
Leistung In	17,20 kW		Leistung In	18,39 kW	
Leistung Out	16 kW		Leistung Out	16 kW	
Delta Wirkungsgrad	1,20 kW		Delta Wirkungsgrad	2,39 kW	

	Kva	kWart
USV	30	24
Benutzte Last	67%	16
	0,93	
USV Verluste kW	1,20	
Total losses in one year (kWh)	10,550	
UPS Running Cost 1 year €	1,266	
UPS Running Cost 5 year €	6,330	
UPS Running Cost 8 year €	10,128	

	Kva	kWart
USV	40	32
Benutzte Last	50%	16
	0,87	
USV Verluste kW	2,39	
Total losses in one year (kWh)	20,943	
UPS Running Cost 1 year €	2,513	
UPS Running Cost 5 year €	12,566	
UPS Running Cost 8 year €	20,106	

Einsparung zum Delta des Wirkungsgrads in:	
1 Jahr =	€ 1.247
5 Jahre =	€ 6.236
8 Jahre =	€ 9.978

Das erste System setzt sich aus zwei traditionellen USV- Anlagen von 20 kVA zusammen, die so ausgelegt sind, dass sie Kosteneinsparungen und hohe Zuverlässigkeit bieten und einen Aufbau aufweisen, der die Instandhaltung und etwaigen Reparaturen vereinfacht. Diese USV's gelangen schon getestet und zusammengebaut an den Installationsort, so dass sie einbaubereit sind und zudem schon mit einem Bausatz für die Parallelschaltung versehen sind. Das zweite System ist eine vollkommen modulare und flexible USV, die so entwickelt wurde, dass man die Leistung und die Autonomie jederzeit stufenweise auch mit kleineren Werten erhöhen kann. Das System setzt sich aus einem Schrank zusammen, der bis zu 9 Module von 3,4 kVA aufnehmen kann, auch mit redundanter Konfiguration. Und einem anderen Schrank, der bis zu 16 Batterieschübe enthält, die der Anwender einfach austauschen kann. Die Einrichtung akzeptiert am Eingang und liefert am Ausgang unterschiedslos einphasige oder dreiphasigen Spannungen. Diese beiden Lösungen weisen eine stark voneinander abweichende Planungsphilosophie auf und das hat vollkommen unterschiedliche Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit, die Betriebskosten und das TCO (Total Cost of Ownership) (Abb. 4).

Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) Sicherheit und Effizienz in Symbiose mit Green IT !!!

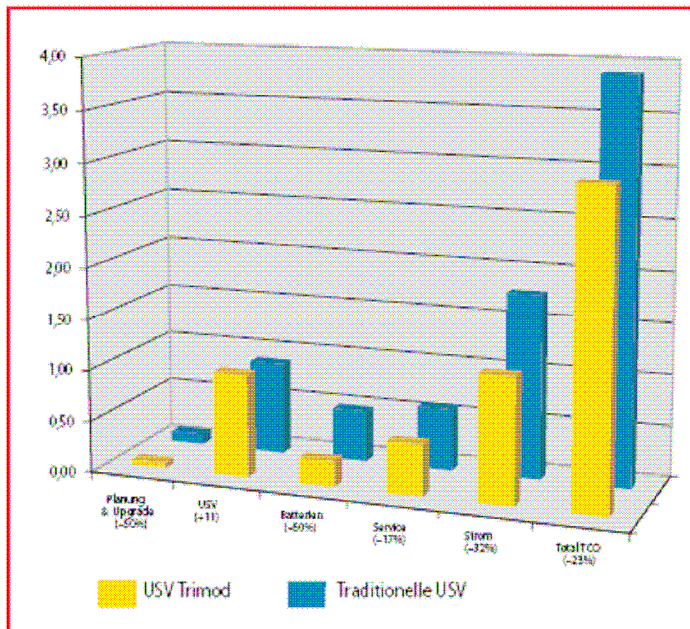


Abbildung 4. Vergleich von Kosten und TCO zwischen traditioneller USV und USV der letzten Generation.

Fazit

Hauptzweck der USV ist der Schutz der Geräte und vor allem der Daten, die oft noch wichtiger für das Unternehmen sind. Da die Auswirkungen einer statischen USV auf den Stromverbrauch recht bedeutsam sind, weil sie bis zu 33 % der Gesamtkosten während einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von 8 Jahren erreichen können, ist es bei der Auswahl einer neuen USV wichtig, die Eigenschaften, energetische Effizienz und Qualität zu berücksichtigen, die in der Lage sind, den Stromverbrauch zu reduzieren.

Die statischen USVs der neusten Generation bieten nicht nur beste Schutzniveaus, sondern sorgen auch für die Verringerung des Stromverbrauchs, sowohl hinsichtlich der Kosteneinschränkungen als auch der geringeren Umweltauswirkungen. Modulare Lösungen mit einer Architektur „on-demand“, wie dfm-select sie anbietet, stellen die ideale Lösung für den kontinuierlichen Geschäftsbetrieb dar.

Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)
Sicherheit und Effizienz
in Symbiose mit Green IT !!!

Weitere Informationen und Kontaktdaten:

dfm-select gmbh
electronics & power-protection
Carl-Zeiss-Str. 18
72555 Metzingen
Telefon: 07123/9465-0
Fax: 07123/9465-15
Mail: info@dfm-select.de
Internet www.dfm-select.de