



Mustergehäuse

Fragen und Antworten

Von Interessenten häufig gestellte Fragen zur **ESO - Kompensationsanlage** und die Antworten des Lieferanten

Vorwort

Sicher haben Sie als Unternehmer bereits alles versucht, mit Ihrem Energieversorgungsunternehmen (EVU) den für Sie günstigsten Tarif auszufechten oder wenn dies nicht gelang, den Stromanbieter gewechselt. Dennoch finden die EVUs immer wieder Vorwände, um die Strompreise zu erhöhen, im Durchschnitt jährlich um 4,5 bis 5 %.

Sinken dafür andere Kosten in gleichem Maße, damit Ihr Betriebsergebnis stabil bleibt? – Nein! Wo soll das hinführen?!

Gibt es außer der Auswahl des günstigsten Stromtarifes, einem guten Energiemanagement, dem Einsatz von effizienteren Elektromotoren und LED-Beleuchtungstechnik noch weitere Möglichkeiten für eine effektive Stromkostensenkung?

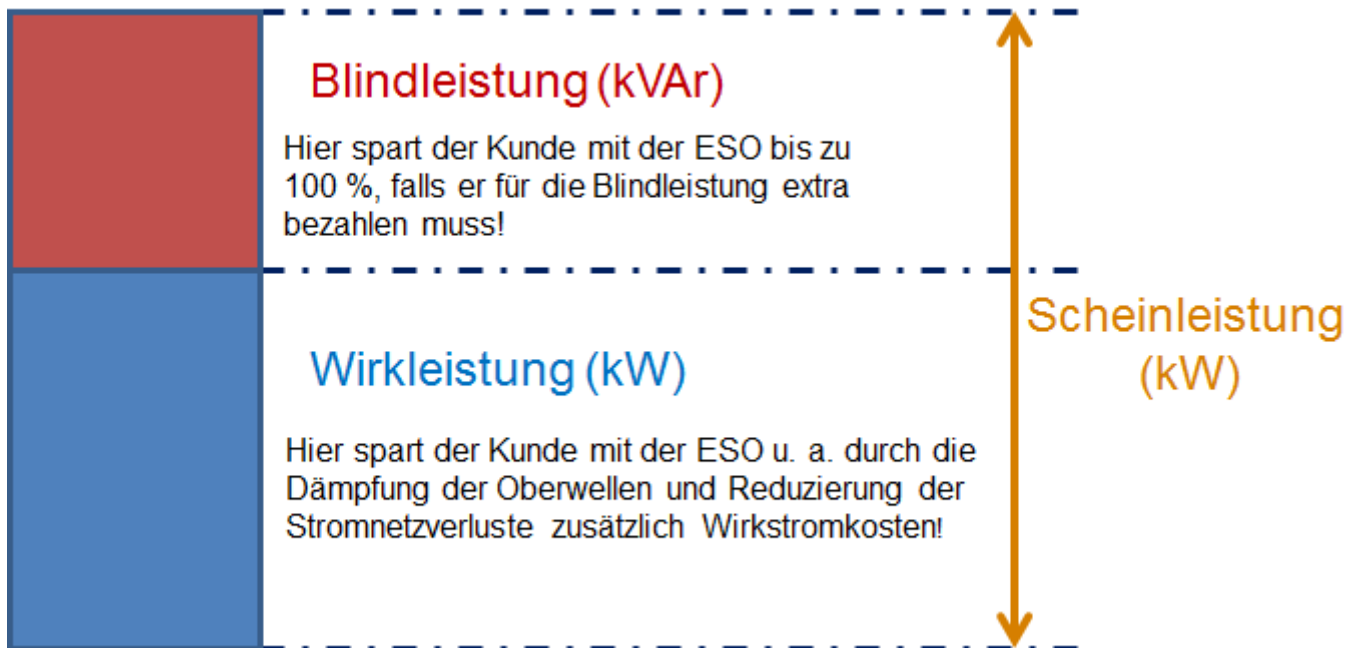
Ja! Blindstromkompensationsanlagen werden seit vielen Jahrzehnten weltweit in der Industrie eingesetzt. Sie sind probates Mittel, um Blindenergiekosten drastisch zu reduzieren. Die ständig steigenden Stromkosten erfordern aber nicht nur in der Großindustrie, sondern auch in kleinen und mittelständischen Unternehmen einen verantwortungsvollen Umgang mit dem Elektroenergieverbrauch, damit dieser Kostenfaktor in Grenzen bleibt. Im Fokus von kleinen und mittleren Unternehmen steht allerdings die **Wirkleistungsreduzierung**.

Die ESO ist eine Klein-Blindstromkompensationsanlage, welche für den Klein- und Mittelstand entwickelt worden ist. ESO steht für **Elektronische Stromoptimierung**, das Gerät ist also ein elektronischer Stromoptimierer. Es verhilft Ihnen zu erheblichen **Stromeinsparungen im Bereich des induktiven Blindstromverbrauchs**, aber auch bei der **Einsparung von Wirkleistung**.

Auf den folgenden Seiten haben wir alle wichtigen Fragen und die entsprechenden Antworten für Sie zusammengestellt. Sollten Sie weitere Fragen haben, können Sie sich gern an Ihren persönlichen Berater wenden.

Blindleistungskompensation | Technische Grundlagen

Um die Blindleistungskompensation verständlich zu machen, erklären wir zunächst die technischen Grundlagen.



Blindleistung und der dabei fließende Blindstrom **wird zum Aufbau elektrostatischer oder elektromagnetischer Felder benötigt**. Induktive Verbraucher, also Spulen in Elektromotoren, Transformatoren, Schweißgeräten, induktiven Vorschaltgeräten für Leuchtstofflampen etc., stellen dabei den Hauptanteil im Netz. Der Blindstrom ist sozusagen ein Hilfsstrom, der zum Funktionieren elektrischer Verbraucher aber unbedingt benötigt wird. Er wird wie der Wirkstrom über das Versorgungsnetz bezogen und belastet zusätzlich die Betriebsmittel der Energieversorger (Generatoren, Transformatoren, Leitungen, Schaltmittel). Der Bezug von Blindenergie muss bezahlt werden (§ 10 Stromnetzentgeltverordnung).

Übliche Energiezähler erfassen nur Wirkenergie. Bei gewerblichen Großkunden mit Verbräuchen über 100.000 kWh werden Blindenergiezähler zur Messung der Blindenergie installiert.

Um die finanzielle Belastung der Unternehmen durch den Blindstrombezug zu reduzieren, besser noch zu minimieren, wird das Verfahren der **Blindleistungskompensation**, auch **Blindstromkompensation** genannt, angewandt, wobei der in Wechselspannungsversorgungsnetzen transportierte Blindstrom für die elektrischen Verbraucher reduziert wird.

Induktive Verbraucher stellen den Hauptteil der in den Netzen vorhandenen Verbraucher, deshalb konzentrieren wir uns auf diese. Das dynamische Blindstromkompensationsgerät ESO ist genau für diese Verbraucherguppe ausgelegt.

Wie erfolgt die Blindleistungskompensation induktiver Verbraucher ganz konkret?

Für den Aufbau ihres Magnetfeldes beziehen induktive Verbraucher, z. B. Motoren, Blindstrom aus dem Versorgungsnetz. Beim Abbau des Magnetfeldes wird Blindstrom wieder zurückgegeben. Dies passiert 50 Mal in der Sekunde. Wird parallel zu einem induktiven Verbraucher ein Kondensator in geeigneter Größe geschaltet, so speichert dieser den beim Abbau des Magnetfeldes zurückfließenden Blindstrom, welcher von nun an nur noch zwischen induktivem Verbraucher und dem Kondensator hin und her pendelt.

Fakt ist, dass die wenigsten induktiven Verbraucher in den Betrieben mit kapazitiven Einrichtungen versehen sind, um die Blindleistung zu kompensieren. Die Blindleistungskompensation erfolgt vor Ort am

Verbraucher, so dass der kompensierte Stromanteil nun nicht mehr aus dem Versorgungsnetz bezogen werden muss.

Die dauernden Kosten rechtfertigen ab einer gewissen Größe die Installation eines kapazitiven Kompensators, der **Blindleistungskompensationsanlage**. Diese wird am zentralen Einspeisepunkt zu allen induktiven Verbrauchern hinzugeschaltet. Dessen entgegenwirkende kapazitive Blindleistung ist möglichst von gleicher Größe wie die installierte induktive Blindleistung. Diese Maßnahme wird **Kompensation** genannt.

Die Anlage besteht aus dynamisch parallel zugeschalteten Kondensatoren, die den beim Abbau des Magnetfeldes entstehenden Rückblindstrom aufnehmen und ihn dann wieder zur Verfügung stellen. Der größte Teil der benötigten Blindleistung wird vor Ort vom Blindleistungskompensationsgerät bereitgestellt und muss von Großverbrauchern nun nicht mehr zusätzlich zur Wirkleistung bezahlt werden.

Die Kompensation erfolgt nur bis annähernd 100 %, z. B. zu ca. 98 %. Eine 100-prozentige Kompensation würde zu einer Überkompensation führen und kontraproduktiv den kapazitiven Blindstrombedarf erhöhen.

Bei Geringverbrauchern wird die Blindleistung nicht verrechnet oder sie ist Bestandteil des Wirkstrompreises. Auch hier lassen sich mithilfe des Kompensationsgerätes Kostenvorteile erzielen.

Wie wirkt das induktive Blindstromkompensationsgerät auf die unterschiedlichen Lastarten?

Induktive Lasten

Bei einer induktiven Last wird vom Erzeuger gelieferte Blindenergie verwendet, um das magnetische Feld aufzubauen. Bei rein induktiver Last eilt der Strom der Spannung voraus. (Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung).

- **Induktive Verbraucher** sind z. B. alle motorenbetriebenen Endgeräte, über Transformatoren betriebene Geräte und alle mit konventionellen Vorschaltgeräten ausgestatteten Leuchtstofflampen etc.. Hier kann ESO effektiv reduzierend wirken, indem es Blindenergie vor Ort selbst bereitstellt.

Kapazitive Lasten

Diese erzeugen mit Hilfe des Blindstroms ein elektrisches Feld; es stellt sich eine Phasenverschiebung in die andere Richtung ein.

- **Kapazitive Verbraucher** sind z. B. alle Geräte, die Kondensatoren beinhalten, also Geräte mit Schaltnetzteilen, z. B. Computer, Flachbildschirme, aber auch Inverter-Schweißgeräte etc.. Da ESO keine Induktivitäten zur Kompensation enthält, wird keine Reduzierung kapazitiven Blindstroms vorgenommen.

Ohmsche Lasten

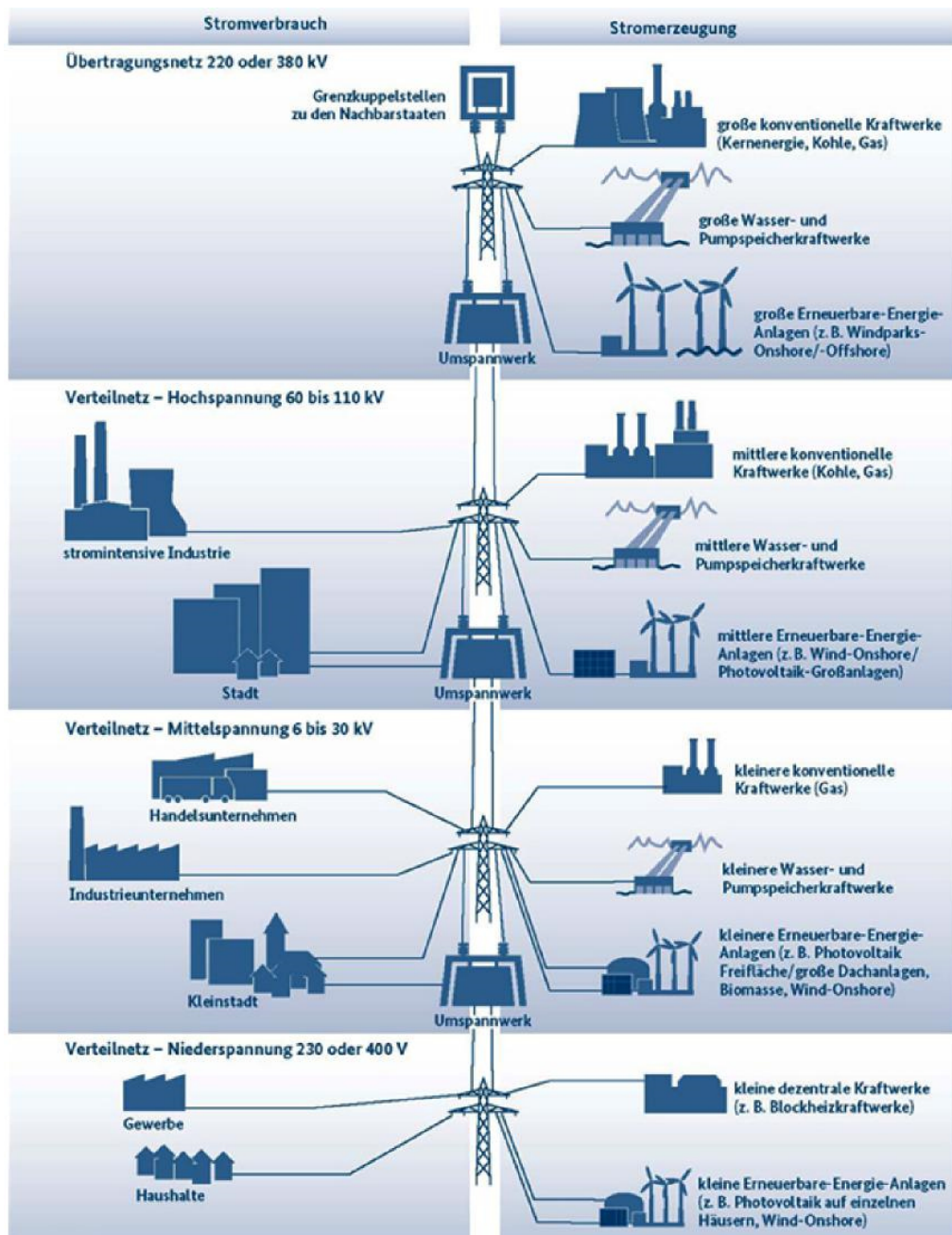
Bei ohmscher Belastung haben Spannung und Strom einen phasengleichen Verlauf. Die gesamte vom Erzeuger gelieferte Energie wird beim Verbraucher umgesetzt, z. B. als thermische oder chemische Energie.

- **Ohmsche Verbraucher** sind Verbraucher ohne Spulen und Kondensatoren, z. B. Backöfen, Heizspiralen, Nachtspeicheröfen, Glühbirnen, LED ohne Vorschaltgeräte etc.. Hier können keine Einsparungen erzielt werden.

Hier ein Überblick, wie das Wechselstromversorgungsnetz aufgebaut ist und welche Störungsfaktoren auftreten. Und Sie erfahren, wie das Blindstromkompensationsgerät hilft, die Spannungsqualität im Versorgungsnetz zu verbessern und welche Vorteile dadurch für den Verbraucher entstehen.

Das europäische Stromversorgungsnetz | Energietransport vom Kraftwerk zum Verbraucher

Über das Versorgungsnetz wird Wirkenergie und Blindenergie transportiert.



Das europäische Versorgungsnetz ist als Dreileiter-Dreiphasen-Drehstromnetz aufgebaut. In diesem Verteilnetz wird die erzeugte Energie von den Kraftwerken zu den Verbrauchern transportiert. Dabei entstehen beim und durch den Verbraucher **Störungen, die die Qualität der übertragenen Elektroenergie beeinflussen**, d. h. die Spannungsqualität sinkt. An nichtlinearen Verbraucherkennlinien entstehen **Oberschwingungen** und durch Schaltvorgänge entstehen **Spannungsspitzen**, die die 50-Hertz-Grundschiwingung überlagern. Solche Störungen können andere Verbraucher, die Übertragung und die Stromerzeugung beeinträchtigen.

Ein positiver Nebeneffekt der Blindstromkompensation ist die Reduzierung ebendieser Störungen.

Qualitäts-Probleme in der Stromversorgung

Spannung: Die Dreiphasenwechselspannung besteht aus drei einzelnen Wechselspannungen, welche zueinander in ihren Phasenwinkeln um 120° verschoben sind. Werden in einem Drehstromgenerator drei Spulen im Kreis um jeweils 120° versetzt angeordnet, entstehen im rotierenden Drehfeld drei zeitlich ebenso versetzte Wechselspannungen/Außenleiterspannungen U_{L1} , U_{L2} und U_{L3} . In Europa ist die Netzspannung in der Norm IEC 60038 festgelegt. Im Niederspannungsnetz hat die verkettete Spannung, also die Spannung zwischen zwei beliebigen Außenleitern, den Nennwert 400 V, und die Sternspannung, das ist die Spannung zwischen dem Neutraleiter und einem der drei Außenleiter, 230 V. Die konkreten Spannungswerte dürfen um $\pm 10\%$ von den Nennwerten abweichen ($U_{\max} = 253\text{ V}$, $U_{\min} = 207\text{ V}$).

Strom-Spannungs-Verschiebungen:

Für den Aufbau el. und magn. Felder wird Blindstrom benötigt. Dabei kommt es zu Phasenverschiebungen zwischen Strom und Spannung, je nachdem, ob die Belastung induktiv oder kapazitiv ist. Blindstrom belastet die Übertragungsleitungen zusätzlich, sie müssen größer dimensioniert werden.

Die Verschiebung (Phasenverschiebung) zwischen Strom und Spannung wird als Leistungsfaktor ($\cos \varphi$, Cosinus Phi) bezeichnet und hat einen Wert von 0 bis 1. Dazu mehr weiter unten.

Oberschwingungen: Als Oberschwingungen werden Schwingungen der Spannung und des Stromes bezeichnet, die ein ganzzahliges Vielfaches der 50-Hz-Netzfrequenz sind und diese überlagern. Sie entstehen durch Betriebsmittel mit nichtlinearer Kennlinie wie etwa Transformatoren, Leuchtstofflampen sowie leistungselektronische Betriebsmittel wie Gleichrichter, Triacs, Thyristoren sowie in Schaltnetzteilen in Computern, Halogenleuchten usw.. Der mit Oberschwingungen belastete Strom hat einen höheren Energieinhalt im Vergleich zum überschwingungsfreien Strom.

Spannungsspitzen (Transienten): Als Transienten werden schnelle, kurzzeitige, energiereiche Störimpulse bezeichnet. Durch die Überspannungen solcher Störimpulse "altern" die angeschlossenen Verbraucher schneller.

Was ist induktiver Blindstrom?

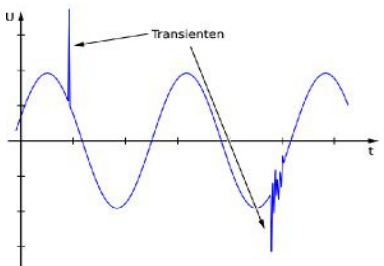
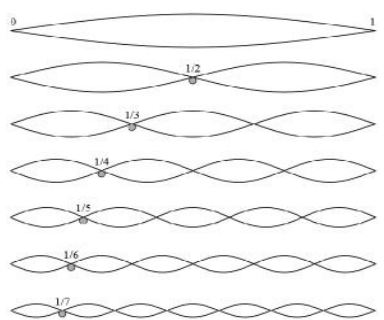
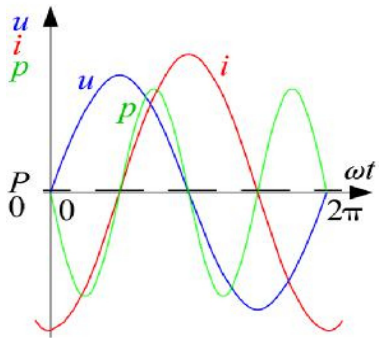
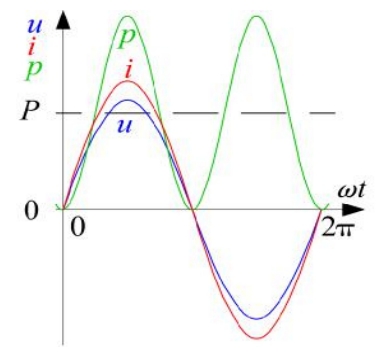
Die aus dem elektrischen Netz entnommene Wirkleistung P ist gleich dem Produkt aus der Spannung U , dem Strom I und dem Phasenverschiebungswinkel φ .

$$P = U \times I \times \cos \varphi$$

Reine Wirkleistung ergibt sich bei sinusförmigen periodischen Wechselgrößen jedoch nur, wenn Strom und Spannung in Phase liegen, d. h. zur gleichen Zeit ihre Nulldurchgänge haben. Dies ist bei ohmschen Verbrauchern, wie z. B. Glühlampen und Elektroheizungen der Fall. Da hier die zugeführte Leistung weitestgehend umgesetzt wird, spricht man von Wirkleistung.

Elektrische Geräte verbrauchen Wirkenergie und Blindenergie. Wirkenergie wird in mechanische Energie, bei Motoren in Drehbewegung, sowie in Wärmeverluste umgesetzt.

Induktiver Blindstrom ist der Strom, der bei induktiven Verbrauchern, d.h. Elektromotoren, Transformatoren, Induktionsherden und herkömmlichen, d.h. rein induktiven Vorschaltgeräten von Leuchtstofflampen, also Spulen jeder Ausführung, zum Aufbau eines Magnetfeldes benötigt wird. In Wechsel- bzw. Drehstromnetzen wird dieses Magnetfeld mit der Netzfrequenz auf- und abgebaut. Den hierzu benötigten Energieanteil nennt man Blindleistung Q . Er pendelt ständig zwischen Erzeuger und Verbraucher hin und her.



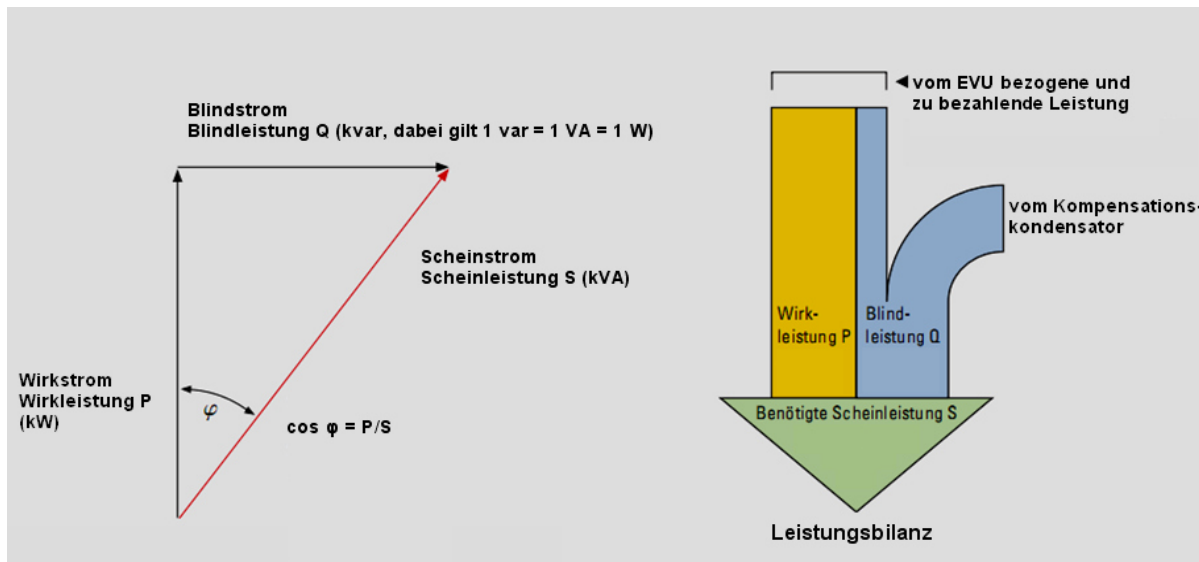
Wie wird der Stromverbrauch vom Energieversorger gemessen und verrechnet?

Der Energieversorger verrechnet dem Endkunden den Wirkstrom über dessen Nutzungsdauer (kWh), den Blindstrom bei Kleinverbrauchern entweder nicht oder aber über einen Wirkstrompreisanteil, und bei Großverbrauchern über 100.000 kWh im Jahr über zusätzliche Blindstromzähler.

Bieten sich Möglichkeiten, den Kostenfaktor effektiv zu beeinflussen, d.h. die Strombezugskosten zu reduzieren?

Steigende Energiepreise und EU-Energieeffizienzrichtlinien zwingen die Unternehmen, sich mehr und mehr mit diesem Thema auseinanderzusetzen, Einsparpotenziale auszuloten und aktiv Maßnahmen zu ergreifen.

Eine dieser Möglichkeiten ist die **Blindstromkompensation**. Die dauernden Kosten rechtfertigen ab einer gewissen Größe die Installation einer Blindstromkompensationsanlage. Diese wird am zentralen Einspeisepunkt zu allen induktiven Verbrauchern hinzugeschaltet. Dessen entgegengerichtete kapazitive Blindleistung ist möglichst von gleicher Größe wie die installierte induktive Blindleistung. Diese Maßnahme wird Kompensation genannt. Je nach hinzu- oder abgeschalteten induktiven elektrischen Maschinen und anderen induktiven Verbrauchern wechselt die induktive Belastung ständig. Die Blindleistungskompensationsanlage agiert aus diesem Grund ebenfalls dynamisch. Sie besteht aus einer Reihe unterschiedlich großer Kondensatoren, die automatisch, also dynamisch, zugeschaltet werden und den induktiven Blindstrom aufnehmen und ihn um ca. 97 % aufheben. Die Energieinhalte der elektrischen (Kondensator) und der magnetischen Felder (Induktivität) gleichen sich nahezu vollständig aus. Auf diese Weise kann die vom Stromlieferanten bezogene (und zu bezahlende) Blindleistung verringert werden.



Das Verhältnis von **Wirkleistung P** zur **Scheinleistung S** in der Zeigerdarstellung, den **cos φ** (Cosinus Phi) bezeichnet man als **Leistungsfaktor**. Ziel ist es, den Leistungsfaktor auf nahe 1 zu bringen, also z. B. bis auf 0,97. Der aus dem Versorgungsnetz bezogene Blindstrom ist dann nahezu Null, Wirkstrom und Scheinstrom etwa gleich groß, ihr Quotient also etwa 1.

Wie funktioniert das dynamische Blindstromkompensationsgerät ESO?

ESO steht für „Elektronische Stromoptimierung“.

Drei elektronische Steuerungsbaugruppen, für jede Phase eine, steuern dynamisch, je nach Situation im Netz, drei Kondensatorengruppen an. Motoren benötigen für den Aufbau ihres Magnetfeldes eine Blindleistung, die sie aus dem Versorgungsnetz ziehen. Der Leistungsfaktor $\cos \varphi$ ist auf dem Typenschild eines Elektromotors angegeben, z. B. mit 0,72. Mit Einkopplung des Blindstromkompensationsgerätes wird der größte Teil des benötigten Blindstroms nunmehr vom Gerät selbst bereitgestellt, indem der beim Abbau des Magnetfeldes frei werdende, zurückgelieferte Blindstrom vom Kondensator aufgenommen und später wieder abgegeben wird. Dieser Anteil wird nun nicht mehr aus dem Netz bezogen und taucht deshalb auch nicht mehr in der Stromrechnung von Großverbrauchern auf. Bei Geringverbrauchern mit reiner Wirkleistungsmessung bieten sich ebenfalls Möglichkeiten zur Stromkosteneinsparung durch den Einsatz des Blindstromkompensationsgerätes.

Beim Einsatz unserer ESO Kompensationsgeräte stellen wir fest, dass die aufgenommenen Messdaten neben der Blindleistungsreduzierung oft auch eine Reduzierung der Wirkenergie auswiesen. Wie ist dieser Effekt zu erklären?

Der bei der Hinzuschaltung der im Gerät befindlichen Kondensatoren entstehende L-C-Parallelschwingkreis arbeitet wie ein Filter, aufgrund seiner Kennlinie wie ein DämpfungsfILTER für einen Teil der Oberschwingungsströme und der Spannungsspitzen. Die transportierte Energie verringert sich, der Wirkenergiezähler rotiert langsamer, erfreulich für kleine und mittlere Unternehmen mit Energieverbräuchen unter 100.000 kWh pro Jahr, die neben der Wirkenergiemessung keine zusätzl. Blindenergiemessung haben.

Dieser Nebeneffekt ist den Unternehmern, aber auch den diese Unternehmen betreuenden Energieberatern und Elektrikern noch nicht bekannt.

Durchschnittlich wurden beim Einsatz der Geräte Wirkenergieeinsparungen von ca. 5 % bis zu 15 % erreicht. Das ist für die meisten Unternehmen ein begründeter Anlass, um Blindstromkompensationsgeräte für die Wirkenergiereduzierung einzusetzen.



Oberwellen- und Spannungsspitzenfilterung tragen ihren Anteil zur Stromverbrauchsreduzierung bei.

Sind in einem Verbrauchernetz nichtlineare Betriebsmittel wie beispielsweise magnetisch sättigende Induktivitäten oder Netzteile mit Gleichrichtern vorhanden, entstehen Oberschwingungen, der Strom wird verzerrt.

Die Blindleistungskompensation mittels Kompensationsfilter erfolgt für die Grundfrequenz sowie für einen großen Teil der Oberschwingungen. Mit 97 % Kompensation kann der Leistungsfaktor auf einen Wert nahe 1 gebracht werden.

Die Reduzierung der Oberwellenenergieanteile verringert den Wirkleistungsbezug.

Der Nachweis erfolgt durch Digitalzähler oder durch den Einsatz von Zählersensoren mit Digitaldisplay (Wattcher, twingz).

Ein nicht zu unterschätzender Vorteil der Oberwellenbereinigung ergibt sich aus der **Verbesserung der Genauigkeit von Wirkleistungszählern**, die dann den erhöhten Oberwellenenergiegehalt nicht mehr mit anzeigen. Blindleistungskompensationsgeräte werden in unmittelbarer Nähe des Zählers installiert.

Woran erkenne ich, ob das Gerät wirklich funktioniert?

Es besteht die Möglichkeit, mit einer Strommesszange die jeweilige Stromstärke auf den einzelnen Phasen bei eingeschalteter und ausgeschalteter Kompensationsanlage zu messen. Die gemessenen Stromstärken beinhalten sowohl den Wirkstrom- als auch den Blindstromanteil.

Für den Nachweis der reinen Wirkleistungsreduzierung, dies ist für Unternehmen ohne Blindleistungsmessung, also mit reiner Wirkenergieverbrauchsabrechnung, wichtig, können mit speziellen Messinstrumenten gemessen werden. Gemessen wird ohne und anschließend mit eingesetztem Blindstromkompensationsgerät, anschließend wird die Differenz in Prozent ermittelt. Dieser Wert ist Grundlage für die Berechnung der Amortisationszeit.

Werten Sie im nächsten Monat die Wirk- und Blindleistungslastgänge vom Vormonat und vom aktiven Monat aus, die Sie auf Anforderung vom EVU erhalten.

Mit wie viel Einsparung kann ich rechnen?

Nach unseren Erfahrungen und bisherigen Messergebnissen ist eine Reduzierung Ihres induktiven Stromverbrauchs von durchschnittlich ca. 8 % bis zu 18 % im Gewerbebetrieb zu erwarten. Die Reduzierung der Wirkstromkosten kann beispielsweise dann ca. 5 % bis 15 % betragen. Die Höhe der Einsparung ist u. a. abhängig von Ihren elektrotechnischen Verbrauchseinrichtungen und Ihrem

Nutzungsverhalten. Aus diesem Grund kann die Höhe der Einsparung vorher nicht präziser angegeben werden.

Ab welchem jährlichen Stromverbrauch sollte ich eine ESO-Anlage einbauen?

Wir empfehlen eine ESO-Anlage ab 50.000 kWh p. a.! Die Amortisationszeit beträgt im Durchschnitt nur zwischen 2 und 4 Jahren.

Als Renditeprojekt betrachtet ist die ESO eine sehr gute Investitionsmöglichkeit, welche bezogen auf den Kaufpreis zum Ersparnispotenzial eine sehr hohe Eigenrendite erwirtschaften kann.

Warum werden ESO-Anlagen nur als Wandgeräte bereitgestellt?

Für große Leistungen kämen zur Unterbringung der Elektronik auch große Schränke in Betracht. Dennoch bieten kleinere wandmontierbare Gehäuse Vorteile bei Versand und Montage.

ESO-Anlagen können wegen des relativ geringen Gewichts per Postfracht versandt werden. Das heißt, wir brauchen keinen Lkw und keinen Gabelstapler. Das spart Kosten.

Ebenso brauchen wir kein großes Montageteam. Ein einzelner Monteur kann jede der ESO-Anlagen entgegennehmen und auch anschließen.

Größere Kompensationsleistungen werden durch Parallelschaltung mehrerer Kompensationsanlagen erreicht.

Sollte einmal aus technischen Gründen eine der ESO-Anlagen in Parallelschaltung ausfallen, muss nur ein Modul ausgetauscht werden und nicht gleich das ganze System.

Und das System ist jederzeit modular erweiterbar, wenn z. B. der Kunde sein Unternehmen / Stromverbrauch vergrößert.

Ebenso können Sie, ohne großen Aufwand, Ihre ESO bei einem eventuellen Umzug einfach mitnehmen.

Jedes Gerät wird vor der Auslieferung von einem neutralen Unternehmen nach den Richtlinien VDE 0701/0702 geprüft. Warum ist diese Prüfung sinnvoll?

Jeder Betreiber einer Elektroanlage muss "im Falle eines Falles" nachweisen, dass er seinen Betreiberpflichten nachgekommen ist, andernfalls droht ein immenses Haftungsrisiko.

Als Betreiber einer Elektroanlage ist jeder anzusehen, in dessen Verantwortungsbereich sich eine Elektroanlage befindet: Die Einhaltung der Betreiberpflichten ist nicht nur bürokratische Pflichterfüllung - sie schützt Menschenleben, und vermindert wirtschaftliche Schäden (Brandschutz, Personenschutz etc.).

Die Prüfung der ortsveränderlichen Geräte gilt als Nachweis für die elektrische Sicherheit.

VDE ist der Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik.

Die VDE-Standards helfen denjenigen, die sich über sichere, zuverlässig und neutral geprüfte Produkte informieren möchten. Die VDE-Standards helfen all denjenigen, die sich über sichere, zuverlässig und neutral geprüfte Produkte informieren möchten. Produkte mit dem VDE-Zeichen entsprechen diesen Standards.

Der Service einer VDE-Prüfung steht gleichermaßen Herstellern, Einkäufern, dem Handel, der Marktaufsicht und Verbrauchern zur Verfügung.

Eine VDE-Geräteprüfung kann für die Kaufentscheidung hilfreich sein, denn der Verbraucher kann im Vorfeld feststellen, welche elektrischen Produkte auf dieser Grundlage für gut und sicher befunden worden sind.

Welche Garantiezeit wird angegeben?

Gemäß den AGB gibt der Lieferant die gesetzlich vorgeschriebene Garantiezeit von 2 Jahren auf die Funktionalität der Anlage.

Zudem erhält der ESO-Kunde eine mögliche „5 % Worst Case – Garantie“ auf die angesetzten induktiven Lasten.

Lohnt sich die Investition, rechnet sich das Stromspargerät für unser Unternehmen?

ESO hat sich je nach Wirkstromeinsparung und Strompreis und je nachdem, ob zusätzlich eine Blindleistungszählung und -verrechnung vorgenommen wird oder nicht, innerhalb von ca. 24 bis 48 Monaten amortisiert. Wie die Entwicklung zeigte, werden sich die Strompreise auch in der Zukunft weiter erhöhen. Dadurch verkürzt sich die Amortisationszeit.

Die Amortisationszeit unterliegt, wie jede Investition, verschiedenen Einflussgrößen. Bei gleichmäßiger und voller Auslastung des Stromspargerätes über 24 Stunden täglich und 365 Tagen im Jahr ist sie mit Sicherheit kürzer als bei einer Auslastung von 8 Stunden täglich und nur 6 Monaten Betriebszeit im Jahr.

Es besteht natürlich auch die Möglichkeit, das Stromspargerät zu leasen, dabei bleiben Sie mit den monatlichen Raten bei 50 bis 100 % Ihrer monatlichen Einsparungen. Und wenn die Strompreise steigen, verkürzt sich nicht nur die Amortisationszeit weiter. In jedem Fall ist Ihre Investition eine Investition in die Zukunft, denn bei steigenden Strompreisen steigen Ihre Einsparungen.

Welche Abmessungen hat das Gerät?

Standardgerät 60 x 60 x 22 cm tief. Alle weiteren Daten zum Gerät finden Sie im Datenblatt in der Produkt- und Installationsbeschreibung.

Wie lange dauert der Einbau des Gerätes?

Die Einbauzeit ist unter anderem abhängig von den örtlichen Gegebenheiten. Als Richtwert für den Einbau des Wandgerätes sind in der Regel ca. 2-3 Stunden für eine Anlage durch eine Elektrofachkraft (Elektriker) zu veranschlagen.

Die Fachkraft wird das Kompensationsgerät nach dem Zähler und hinter der Hauptsicherung anschließen.

Für jeden Hauptstromkreis (Hauptstromzähler) wird ein separates Gerät benötigt, dementsprechend sind die Montagezeiten.

Ich zahle doch als Geringverbraucher unter 100.000 kWh gar keinen Blindstrom!

JA und **NEIN**

Kleingewerbekunden zahlen *offiziell* keinen Blindstrom (keine Blindenergie). Aber lesen Sie gleich anschließend, dass Sie ihn oftmals dennoch bezahlen müssen.

Bei Großkunden mit hohem Blindstromanteil sieht das wiederum anders aus. Diese müssen ihre Blindenergie messen (Blindenergiezähler) und für diesen Blindenergiebezug auch regulär zusätzlich bezahlen!

Hintergründe, die bis heute nur sehr wenige wissen! Finanzielle Belastung durch Blindleistung

Auszug und Beispiel:

„Elektrische Großverbraucher in der Industrie müssen neben der bezogenen Wirkenergie auch für ihren Blindenergiebezug bezahlen.

Privat- und Kleinverbraucher verursachen geringe Blindleistungsbelastung und werden deswegen und wegen des hohen Aufwandes für deren Erfassung von den Kosten freigestellt, bzw. es finden sich letztere im Preis der Wirkarbeit (angegeben in kWh) wieder.“

(Quelle: Wikipedia Textauszug „Belastung durch Blindleistung unter Pkt. Folgen 2.2.1)

Unser Blindstromkompensationsgerät kompensiert die Blindströme Ihrer induktiven Verbraucher, stellt diese vor Ort aus dem Gerät heraus zur Verfügung, so dass der Blindstromanteil nun nicht mehr aus dem Versorgungsnetz bezogen werden muss, also nicht mehr über Ihren Zähler läuft und auch nicht mehr bezahlt werden muss.

Für Unternehmen, die Blindstromzähler haben, bedeutet das, dass sie kaum noch Blindstrom beziehen und zu bezahlen haben.

Für Unternehmen, die unterhalb von 100.000 kWh im Jahr liegen, bedeutet das, dass auch ihre Wirkstromzähler sich langsamer drehen (Oberwellenbereinigung, verbunden mit Reduzierung des Oberwellenenergieanteils und Verbesserung der Genauigkeit der Wirkenergiezähler).

Bei Vorhandensein von Blindströmen und Oberwellen misst der Wirkstromzähler mehr Energie, dreht sich also schneller! Das bedeutet, dass sich auch bei Geringabnehmern der Einsatz von Blindstromkompensationsgeräten bezahlt macht.

Sind neben der Kosteneinsparung durch Blindleistungsreduktion weitere Vorteile zu nennen?

Das Stromnetz ist gekennzeichnet von ständigen Spannungsschwankungen, sekundlich ändert sich die Spannung um mehrere Volt, je nachdem, welche Verbraucher zu- oder abgeschaltet werden. Je näher die versorgende Trafostation, desto höher die Netzspannung. Sie kann entsprechend den Toleranzgrenzen zwischen plus und minus 10 Prozent liegen, und das ist beträchtlich. Je höher die Spannung, desto höher der durch die Verbraucher angetriebene Stromwert. Hohe Spannungen und Spannungsspitzen durch Schaltvorgänge belasten die elektrischen Verbraucher und verkürzen deren Lebensdauer. Wie anfangs beschrieben, belasten auch Oberschwingungen (Oberwellen) die angeschlossenen Verbraucher. Ein Blindstromkompensationsgerät wie unser **ESO reduziert** derartige **Spannungsspitzen und Oberwellen** über die Kondensatoren, wodurch die Belastung der angeschlossenen Geräte sinkt und deren Lebensdauer erhöht wird. **Dadurch verringert sich der Aufwand für Reparaturen und es verringern sich die Wiederbeschaffungskosten für ausgefallene Geräte.** Diese Kostenanteile könnten ebenso mit einfließen in die Amortisationsberechnung zusätzlich zur reinen Gegenüberstellung der Stromkosteneinsparung zu den eingesetzten Investitionskosten.

Kann es durch ESO zu Ausfällen kommen?

ESO wird durch Ankopplung an die Sicherungen von L1, L2 und L3 sowie an den Neutralleiter parallel zu den Verbrauchern geschaltet.

Das Gerät sollte über entsprechend berechnete Vorsicherungen abgesichert sein, deren Größe über dem maximalen Blindstromwert je Phase liegen muss. Entweder werden die Leiter direkt an den Sicherungen kontaktiert oder das Gerät wird über Drehstromdose und Drehstromstecker ans Netz gebracht.

ESO hat keine internen Gerätesicherungen. Sollte ein Teil der Elektronik ausfallen, passiert nichts – das kann gewechselt werden. Sollte einer der Kondensatoren austrocknen (Alterung) und einen Kurzschluss verursachen, dann schaltet die in diesem Kondensatortyp vorhandene Innensicherung diesen Kondensator ab. Es handelt sich also nicht um gewöhnliche Kondensatoren, sondern um Sicherungskondensatoren. Die rote LED für die Kondensator-Betriebsanzeige bleibt dann dunkel. Das ist auffällig. Dieser Kondensator sollte dann ausgetauscht werden. Besprechen Sie dies mit dem Lieferanten.

Hat ESO die Zulassung für Deutschland?

Ja, ESO darf in der gesamten Europäischen Union verkauft werden.

➤ CE-Konformitätserklärung

CE = Mit der CE-Kennzeichnung erklärt der Hersteller oder EU-Bevollmächtigte gemäß EU-Verordnung 765/2008, dass das Produkt den geltenden Anforderungen der EU entspricht.

Zusatznachweis: Das Gerät trägt das RoHS-Zeichen

➤ Die Einhaltung der RoHS-Richtlinie zur Vermeidung umweltschädlicher Stoffe im Gerät

RoHS = Die EG-Richtlinie 2002/95/EG (RoHS 1) zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten regelt die Verwendung von Gefahrenstoffen in Geräten und Bauteilen. Alle Materialien und Komponenten sind frei von PCB-Schadstoffen.

Wie reduziert ESO die Umweltbelastungen?

Da ESO den Stromverbrauch verringert, wird die Umwelt geringer belastet. Der CO₂- und Feinstaubausstoß, insbesondere durch Kohlekraftwerke, wird reduziert, da weniger Strom erzeugt werden muss.

Wie und durch wen bekomme ich das Gerät als Kunde oder als Vertriebspartner?

MSCC

Management Service & Concept Coaching

Inhaber Michael Grün

Merianstraße 49

76646 Bruchsal

E-Mail: info@ms-cc.info

Internet: www.eso-kompensationsanlage.de

Wer baut mir ESO ein, wenn ich keinen eigenen Hauselektriker habe?

Die MSCC Michael Grün hat keinen eigenen Einbauservice und baut daher auch keine ESO-Anlagen direkt selber ein.

Sollten Sie selbst keinen Elektriker Ihres Vertrauens haben, können wir Ihnen, eventuell je nach Wohnort, einen Elektriker/Firma empfehlen. Dies können wir jedoch nicht in allen Bereichen der BRD derzeit gewährleisten.

Sie haben Fragen zum Thema Einbau Ihrer ESO-Anlage?

Schreiben Sie uns bitte eine E-Mail an:

service@ms-cc.info

Sie haben weitere Technik- und Fachfragen zu unserer ESO-Anlage?

Ansprechpartner: Herr Dipl. Ing. Bernhard Wendlandt

bwendlandt@ms-cc.info

Telefon: 0331 23700500

Ein kleiner Auszug unserer Referenzen:

Bitte besuchen Sie hierzu unsere ESO-Internetseite, oder lassen Sie sich persönlich von Ihrem ESO-Betreuer einen Auszug unserer Referenzmappe zeigen.

www.eso-kompensationsanlage.de