Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 77/78 (1921)
Heft: 1

Artikel: Ein "Synchron-Induktionsmotor"
Autor: Hoeffleur, A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-37288

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

hat in seiner Grundrissgestaltung und in seinem Aufbau kein Vorbild und wir dürfen seinen Grundplan als selbstständige Schöpfung ehren (Abb. 1 bis 3). Wenn versucht wird nachzuweisen, Bern stelle eine verkleinerte Wiedergabe des Ulmer Münsters dar, so ist dies abzulehnen. Ulm wurde 1377 von Heinrich von Gmünd begonnen und zeigt eine Verbindung von Hallenkirche mit Schiffkirche; Bern dagegen zeigt die Schiffkirche in den edelsten Verhältnissen und besitzt in den zwischen die Strebepfeiler gestellten Kapellen eine Besonderheit. Es würde hier zu weit führen, in vergleichenden Ueberlegungen auszuführen, wie und unter welchen Eindrücken Ulrich Ensinger zu seinen Ideen kam. Oertliche Bedingungen und die vollständige Vertrautheit mit den Münsterbauten in Ulm, Strassburg, Mailand und andern Kirchen liessen in seinem genialen Denken leicht die Eigenart des Berner Münsters reifen. (Forts. folgt.)

Ein „Synchron-Induktionsmotor".

Von *A. Hoeffleur*, Oerlikon.

Immer häufiger hört man Klagen von Elektrizitäts-Werken über den schädlichen Einfluss des wattlosen Stromes, der die volle Ausnützung ihrer Anlagen nicht gestattet. In neuer Zeit gibt es Werke, die den Neuanschluss von Asynchronmotoren über 100 PS sogar nicht mehr zulassen, sondern ihren Abonnenten Synchronmotoren vorschreiben. Es ist nun aber allgemein bekannt, dass der gewöhnliche Synchronmotor nur leer und mit grosser Stromaufnahme anlaufen kann und dass Motoren grösserer Leistung sogar Anwurfsmotoren mit Synchronisierungs-Vorrichtung benötigen, was wiederum ganz zuverlässiges und geschultes Personal erfordert. Daher kann der gewöhnliche Synchronmotor nur in seltenen Fällen, z. B. für Motor-Generatoren Verwendung finden. Seit etwa zwei Jahren baut nun die Maschinenfabrik Oerlikon einen neuen Motor, den sie als „Synchron-Induktions-Motor" bezeichnet, und der in sich alle nützlichen Eigenschaften des Synchron- und des Asynchron-Motors vereinigt. Er läuft unter denselben Bedingungen an, wie ein normaler Asynchronmotor und synchronisiert sich selbständig bei Vollbelastung.

Der konstruktive Aufbau dieses Synchron-Induktions-Motors, der hier abgekürzt S.-I.-Motor genannt werden soll, ist dem des Asynchronmotors identisch. Nur die Rotorwicklung erfordert unter Umständen eine besondere, der M. F. O. in allen Kulturstaaten patentierte Schaltung. Abb. 1 zeigt das Schaltungs schema des Motors. Wie diesem zu entnehmen ist, ist die Phase III der Rotorwicklung in sich zweimal parallel geschaltet, während die Phasen I und II eine Serieschaltung gleicher Elemente besitzen. Durch diese Spezialschaltung entsteht allerdings beim asynchronen Betrieb des Motors eine unsymmetrische Sekundärspannung, wodurch aber das Anlaufsdrehmoment nur unbedeutend beeinflusst wird, wenn der Widerstand der drei Phasen des Anlassers entsprechend den unsymmetrischen Sekundärspannungen gewählt wird. Ist der Nebenschluss-Regulator des Erregers geöffnet, so läuft der Motor als Asynchronmotor. Trotzdem bei diesem Betrieb die Sekundärströme des Motors die Erregerwicklung durchfliessen und trotz der Spezialschaltung der Rotorwicklung ist, wie

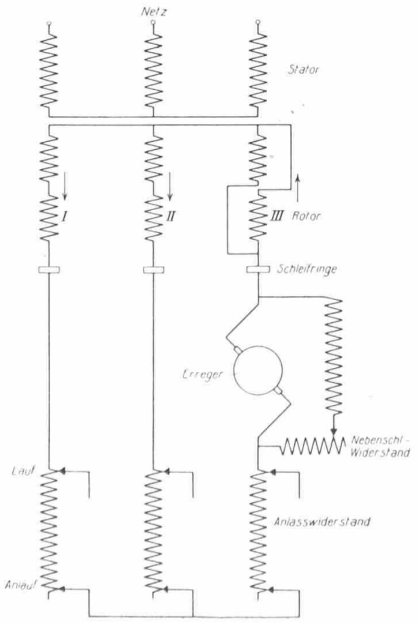


Abb. 1. Schaltungschema des „S.-I.-Motor.

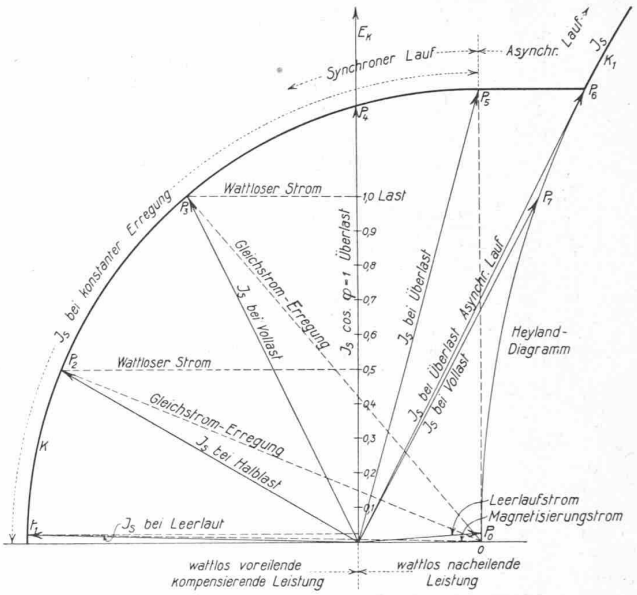


Abb. 2. Arbeitsdiagramm des S.-I.-Motors (J_s = Statorstrom).

Versuche ergeben haben, gegenüber einen normalen Asynchronmotor praktisch keine Verschlechterung zu beobachten. Wird nun der Erreger erregt, so fliesst ein Gleichstrom durch die Phase III, und zurück durch die Phasen I und II. Infolge der Parallelschaltung der Phasen I und II für den Erregerstromkreis, ist in ihnen die Stromdichte nur halb so hoch, wie in der Phase III. Damit sie nun in allen Phasen den zulässigen maximalen Wert erreicht, wodurch eine bessere Ausnützung für den Betrieb als Synchronmotor erzielt wird, wurde die bereits erwähnte Parallel-Unterteilung der Phase III vorgenommen. Läuft der Motor leer, so genügt zum Synchronisieren des Motors schon ein kleiner Erregerstrom von etwa 5 % des Vollastwertes; bei Vollast wird ungefähr der für Synchronmotoren normale Erregerstrom benötigt, um den Motor in Synchronismus zu bringen.

Das *Anlassen* erfolgt in gleicher Weise wie beim gewöhnlichen Asynchronmotor durch allmähliches Kurzschliessen des Anlasswiderstandes; der Nebenschlussregulator des Erregers muss dabei so eingestellt sein, dass der Erreger sich bei voller Umlaufzahl voll erregt. Der Erreger, durch den der Anlasstrom einer Phase strömt, erregt sich und erzeugt eine Gleichstromspannung, die einen Erregerstrom durch die Rotorwicklung drückt. Dieser überlagert den induzierten Wechselstrom im Sinne der in Abbildung 1 eingezeichneten Pfeile und wächst mit zunehmender Drehzahl an. Hat der Motor seine volle Umlaufzahl als Asynchronmotor erreicht, so wird der Erregerstrom ungefähr auch seinen normalen Wert erreicht haben, der nunmehr genügt, um den Motor zu synchronisieren, falls die Belastung den vorhergesehenen Wert nicht überschreitet. Damit verschwindet der induzierte Strom in der Rotorwicklung, der Motor läuft als Synchronmotor weiter.

Je nach den Anforderungen des Betriebes kann der Erregerstrom konstant gehalten werden, sodass bei kleinen Belastungen eine Uebererregung und ein grösserer voreilender wattloser Strom eintritt, oder er wird von Hand oder automatisch in Abhängigkeit von der Belastung in üblicher Weise reguliert. Fällt in Folge von Ueberlastungen oder Sinkens der Spannung der Synchronmotor vorübergehend ausser Tritt, so wird er ohne Störung des Betriebes als Asynchronmotor weiterlaufen und nach Verschwinden

der Ueberlastung oder Wiedereintritt normaler Spannung sich von selbst wieder synchronisieren. Beim Uebergang von asynchronen in synchronen Gang treten vorübergehend einige Pendelungen der Stromstärke ein, die aber zu keiner störenden Ueberlastung des Netzes führen können.

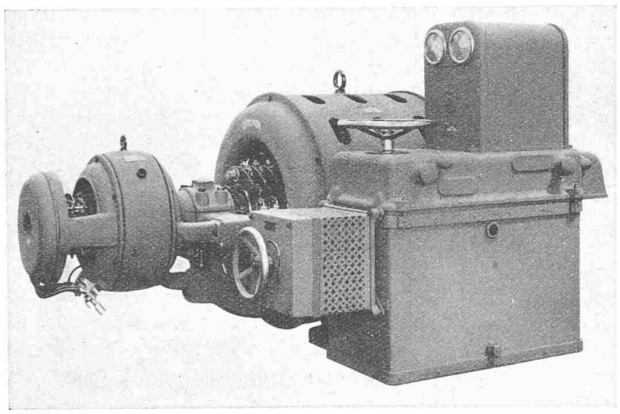


Abb. 3. „Synchron-Induktionsmotor" der Maschinenfabrik Oerlikon für 120 PS, 500 V, 50 Per, 1000 Uml/min.

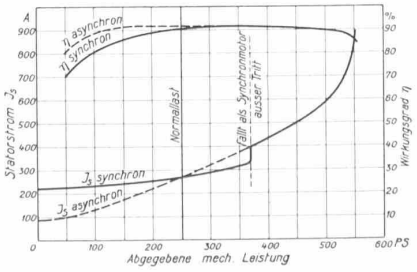
Es erscheint uns interessant, diese Vorgänge auf Grund des Arbeitsdiagrammes zu verfolgen. (Siehe Abbildung 2.) Beim Anlassen im Leerlauf strebt der Motor dem Punkte P_0 des bekannten Heyland-Diagrammes zu; er läuft als leerlaufender Asynchronmotor. Wird nun die volle Gleichstromerregung eingeschaltet, so springt die Stromvektorspitze nach P_1. Der Motor arbeitet jetzt als übererregter Synchronmotor mit cos φ = 0 als Phasenkompensator. Der erzeugte wattlose Strom ist gleich der Vertikalen von P_1 auf E_k Wird nun der Motor belastet und die Erregung nicht verändert, so wandert die Stromvektorspitze auf dem Kreis K mit dem Mittelpunkt o. Bei P_2 ist der Motor halb belastet und liefert noch einen wattlos voreilenden Strom gleich der Vertikalen von P_2 auf E_k. Bei P_3 hat der Motor seine normale Leistung und liefert noch einen wattlos voreilenden Strom gleich der Vertikalen von P_3 auf E_k. In P_4 arbeitet der Motor mit Ueberlast mit cos φ = 1. Bei P_5 tritt die maximale Leistung als Synchronmotor ein, der Motor nimmt jetzt aber einen wattlos nacheilenden Strom gleich der Vertikalen von P_5 auf E_k auf. Wird er noch mehr belastet bei gleicher Erregung, so fällt er aus dem Synchronismus und geht in den asynchronen Lauf über. Die Stromvektorspitze springt in diesem Falle von P_5 auf Punkt P_6, der auf dem Kreis K_1 des Heylandschen Diagrammes liegt. Der Motor arbeitet jetzt als Asynchronmotor mit Ueberlast.

Soll der Motor mit Vollast angelassen werden, so strebt er dem Punkt P_7 zu. Wird jetzt die volle Erregung eingeschaltet, so springt die Stromvektorspitze auf P_3. Der Motor läuft dann als vollbelasteter Synchronmotor. Er kann aber auch für ganz andere Verhältnisse gebaut werden, als dem Diagramm zu Grunde liegen, was durch Aenderung des Erreger- oder des Magnetisierungstromes erreicht werden kann. Durch passende Vergrösserung des Magnetisierungstromes bei gleichbleibender Erregung, kann man z. B. erreichen, dass cos φ = 1 bei Vollast eintritt. Aus dem Diagramm ist zu ersehen, wie der Punkt der maximalen Ueberlastbarkeit P_5 in Abhängigkeit von dem Punkt der Vollbelastung P_3 bezw. dem Punkt der Belastung mit cos φ = 1 P_4 durch passende Wahl der Erregung und des Leerlaufstromes des asynchronen Motors beliebig gewählt und eingestellt werden kann, sodass der Motor mit den gewünschten Betriebsbedingungen in jedem Fall möglichst zweckmässig übereinstimmt.

Abbildung 3 zeigt einen ausgeführten Synchron-Induktionsmotor für 250 PS Leistung bei 500 V, 50 Per, 750 Uml/min und cos φ = 0,9 voreilend. Der Anlauf erfolgt mit Vollast Drehmoment. Anlasser und Schalttafel sind direkt am Motor angebaut. Das Anlassen erfolgt einzig und allein durch stufenweises Verstellen des Handrades am Anlasswiderstand; der Regulierwiderstand des Erregers bleibt für alle Belastungen in der gleichen Stellung.

Die Abbildungen 4 und 5 zeigen die charakteristischen Kurven eines ausgeführten Motors für 250 PS Leistung bei 500 V, 50 Per, 750 Uml/min und cos φ = 0,9 voreilend, bei synchronem und asynchronem Betrieb, und zwar Abbildung 4 den Verlauf von η und der Stromstärke in Funktion der an der Welle abgegebenen Leistung, Abbildung 5 der wattlosen Leistung in kVA und des cos φ ebenfalls in Funktion der Motorleistung. Die Erregung ist dauernd so eingestellt, dass der Leistungsfaktor bei etwa 340 PS gleich 1 ist. Abbildung 5 kann entnommen werden, dass der Motor bei Betrieb als Synchronmotor und normaler Leistung von 250 PS noch eine wattlose Leistung von 112 kVA voreilend liefert. Wird er nur halb belastet, so steigt die wattlos voreilende Leistung auf 174 kVA, bei vollständiger Entlastung auf 190 kVA. Je nach seiner Belastung ist der Motor somit im Stande, einen entsprechenden Betrag an nacheilendem Strom im Netze zu kompensieren. Läuft er aber als Asynchronmotor, so wird er bei Vollast, wie Abbildung 5 erkennen lässt, das Netz mit 120 kVA wattlos belasten, bei Halblast mit 92 kVA und bei Leerlauf mit 80 kVA. Sein Wirkungsgrad ist laut Abbildung 4 bei Betrieb als Synchronmotor kleiner, als bei Betrieb als Asynchronmotor. Der Grund dafür liegt darin, dass die Kupferverluste infolge der konstanten Erregung bei jeder Belastung beinahe dieselben sind, während beim Betrieb als Asynchronmotor die Kupferverluste ungefähr mit dem Quadrat der Leistung abnehmen.

Würde die Erregung nicht wie oben angenommen für alle Belastungen konstant gehalten, sondern der Belastung entsprechend geändert, so würde der Wirkungsgrad des Synchronmotors denselben Wert annehmen, wie der des Asynchronmotors. In diesem Falle kompensiert der Motor nicht mehr einen vorhandenen wattlosen Netzstrom, hat aber gegenüber dem Asynchronmotor immer noch den zu schätzenden Vorteil, dass er das Netz nicht mit wattlosem Strom belastet.



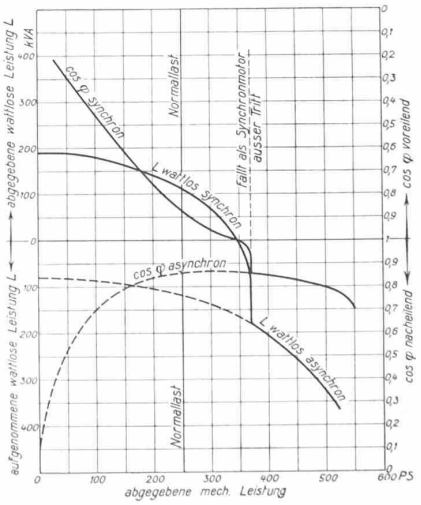


Abb. 4 und 5. Charakteristische Kurven eines „Synchron-Induktionsmotors" der M. F. O. für 250 PS, 500 V, 50 Per, 750 Uml/min und cos φ = 0,9 voreilend.

Einfluss des Motors auf den Leistungsfaktor des Netzes.

Wie bekannt, wird der schlechte Leistungsfaktor einer Anlage verursacht durch die Aufnahme nacheilender Ströme induktiver Belastungen, wie sie Asynchronmotoren, Asynchrongeneratoren, Transformatoren, Drosselspulen, Induktionsregler und untererregte Synchronmotoren bedingen. Asynchronmotoren nehmen im Verhältnis zu Transformatoren im allgemeinen grössere nacheilende Ströme auf,

infolge ihres grösseren Luftspaltes. Die wattlosen Ströme eines Asynchronmotors sind im Leerlauf nicht viel kleiner als bei voller Belastung. Deshalb wirken leerlaufende und schwach belastete Asynchronmotoren ungünstig auf den Leistungsfaktor einer Anlage. An Hand eines Beispieles soll zunächst gezeigt werden, wie der Leistungsfaktor eines Netzes durch den Anschluss eines Asynchronmotors bei Leerlauf und Vollast desselben beeinflusst wird.

An eine Anlage von 500 kW soll ein *Asynchronmotor* angeschlossen werden, der folgende Hauptdaten aufweist: Leistung 250 kW, cos φ bei Vollast 0,9, also wattlose Leistung bei Vollast 102 kVA, wattlose Leistung bei Leerlauf 68 kVA, Leerlaufverluste 7 kW. Abbildung 6 zeigt den Einfluss bei Vollast und Leerlauf des Motors, wenn der cos φ des Netzes bei der Belastung mit 500 *kW* zu 0,8, Abbildung 7 wenn er zu 1 angenommen wird. Aus Abbildung 6 ist ersichtlich, dass der cos φ des Netzes bei Vollast des Motors von 0,8 auf 0,845 gehoben wird, bei Leerlauf des Motors dagegen auf 0,765 sinkt. Nach Abbildung 7 wird der Leistungsfaktor des Netzes sowohl bei Leerlauf als auch bei Vollast des Motors auf 0,98 herabgesetzt. Aus diesem Beispiel ist deutlich ersichtlich, dass leerlaufende oder auch nur schwach belastete Asynchronmotoren eine Anlage mit schlechtem Leistungsfaktor in dieser Beziehung noch verschlechtern, während vollbelastete Asynchron-Motoren den Leistungsfaktor verbessern.

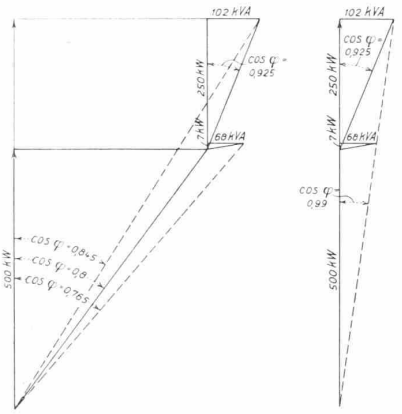


Abb. 6. Abb. 7.

Induktionsregler haben keinen so grossen Einfluss auf den Leistungsfaktor eines Netzes, da der wattlose Strom nur etwa 70 % des oben angegebenen Wertes beträgt. Noch kleiner ist der Einfluss von *Transformatoren*, deren wattloser Strom sogar nur 12 % des oben angegebenen Wertes ist.

Der *Synchronmotor* besitzt die Eigenschaft, je nach seiner Erregung voreilende (bei Uebererregung) oder nacheilende Ströme (bei Untererregung) aufzunehmen. Es soll im folgenden dargelegt werden, wie dieses Verhalten des Synchronmotors dazu benützt werden kann, um wattlos nacheilende Ströme eines Netzes gänzlich oder teilweise, je nach der Leistung des Synchronmotors, zu kompensieren. Soll bei irgend einer gegebenen Leistung des Synchronmotors der dem Netz entnommene Strom ein Minimum sein, dann nimmt der Motor weder nacheilenden noch voreilenden Strom aus dem Netz, sondern nur einen Wattstrom, der die abgegebene Leistung des Motors und die Verluste deckt. Der Motor arbeitet mit cos $\varphi = 1$. Abbildung 8 zeigt das Diagramm für diesen Betriebszustand. Wird die Erregung vergrössert, so wird dadurch die Leistung des Motors nicht geändert, denn sie hängt nur vom aufgedrückten Drehmoment ab. Der Motor wird aber gezwungen, einen grösseren Strom aufzunehmen, der eine voreilende wattlose Komponente neben der Wattkomponente besitzt (Abbildung 9). Dieser wattlos voreilende Strom kann in bekannter Weise dazu benutzt werden, einen gleichen Betrag an wattlos nacheilenden Strom eines mit induktiven Widerständen belasteten Netzes zu kompensieren. Wird nun der Motor entlastet, ohne dass die Erregung geändert wird, so bewegt sich die Spitze des Stromdreieckes auf einem Kreis um den Punkt o bis in die in Abbildung 10 dargestellte Lage. Aus diesem Diagramm ist zu entnehmen, wie die wattlose Komponente gewachsen ist, während die Wattkomponente verschwindend klein wird, da letztere nur noch die Verluste des Motors zu decken hat. Der Motor arbeitet jetzt als reiner Phasen-Kompensator mit cos $\varphi = 0$.

Es soll nun gezeigt werden, wie Anlagen, deren Turbinenleistungen nicht voll ausgenützt werden können, weil die Generatoren, Transformatoren, Leitungen und Apparate infolge eines geringen Leistungsfaktors schon voll beansprucht sind, durch Anschluss von Synchronmotoren, die nach dem Diagramm Abbildung 9 arbeiten, zur Ausnützung der vollen Turbinenleistung herangezogen werden können, ohne dass irgend ein Teil der elektrischen Anlage überlastet wird. Als Beispiel nehmen wir eine Anlage an mit einer Turbinenleistung von 5000 kW, einer Generatorleistung von 5000 kW bei cos $\varphi = 0{,}8$, somit von 6250 kVA. Im Laufe der Zeit sinke der cos φ des Netzes von 0,8 auf 0,6, infolge übermässig zahlreicher Anschlüsse induktiver Belastungen. Da der elektrische Teil nicht überlastet werden kann, müssen die Turbinen nur noch eine Leistung von $6250 \times 0{,}6 = 3750$ kW abgeben. Der Anschluss von Asynchronmotoren, Transformatoren, Synchron-Motoren usw. nach Diagramm Abbildung 8 ist daher nicht mehr möglich, trotzdem die Turbinen 1250 kW mehr zu leisten vermögen. Wohl ist aber Anschluss von Synchron-Motoren, die nach Diagramm Abbildung 9 arbeiten, ohne weiteres noch möglich, und zwar können beliebig viele Motoren mit einer Gesamtleistung von 1250 kW angeschlossen werden, wenn sie zusammen die wattlose Leistung des Netzes kompensieren. Wird z. B. ein einziger Motor angeschlossen, so muss seine Grösse derart gewählt werden, dass er die wattlose Leistung des Netzes von $\sqrt{6250^2 - 3750^2} - \sqrt{6250^2 - 5000^2} = 1250$ kVA kompensieren kann. Da er überdies 1250 kW leisten soll, wird er somit für eine Leistung von $\sqrt{1250^2 + 1250^2} = 1750$ kVA gebaut werden müssen (siehe Diagramm Abbildung 11). Trotzdem die Anlage jetzt 25 % mehr zu leisten vermag, ist die Beanspruchung des elektrischen Teiles dieselbe geblieben wie vorher. Die wattlose Leistung von 1250 kVA des Netzes, die den cos φ von 0,8 auf 0,6 herunter drückt, wird vom Synchronmotor, der an seiner Welle 1250 kW abgibt, vollständig kompensiert, sodass die Anlage wieder mit cos $= \varphi$ 0,8 arbeitet. Werden statt eines Synchronmotors von 1250 kW zwei solche von je 625 kW angeschlossen, so gestalten sich die Verhältnisse gemäss dem Diagramm Abbildung 12. Die Kompensation kann nämlich auch nur eine teilweise sein, z. B. wenn im Fall der Abbildung 12 nur der Motor I angeschlossen wird; der cos φ der Anlage wir dann auf 0,707 gehoben und die Möglichkeit ist gegeben, die Anlage wieder mit beliebigen Stromverbrauchern zu belasten bis zur vollen Ausnützung der 6250 kVA.

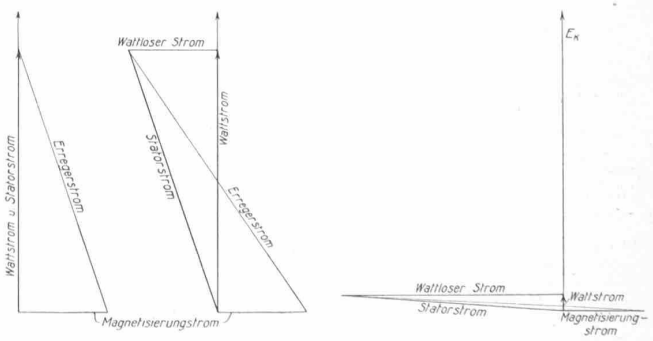


Abb. 8. Abb. 9. Abb. 10.

Der Abonnent ist allerdings durch diese Kompensationsmethode genötigt, einen grösseren Motor anzuschaffen, als er eigentlich für die reine Motorleistung benötigt, indem der nur 1250 kW abgebende Motor für 1750 kVA gebaut sein muss. Ausserdem verursacht ein solcher Motor vermehrte Verluste.

Als weiteres Beispiel sei das folgende angeführt: Ein Abonnent besitze eine Anzahl Asynchronmotoren 1, 2, 3, 4 und 5, sowie eine Beleuchtungs- und Heizungsanlage a;

der resultierende Leistungsfaktor, mit dem der Abonnent das Strom liefernde Werk belastet, sei gemäss dem Diagramm Abbildung 13 gleich 0,8. Es sei nun angenommen, die Unterschreitung dieses Wertes sei nicht gestattet. Der Abonnent benötigt nun aber einen weiteren Motor, z. B. zum Antrieb eines Kompressors mit automatischer Steuerung, die bei einem bestimmten Druck den Kompressor

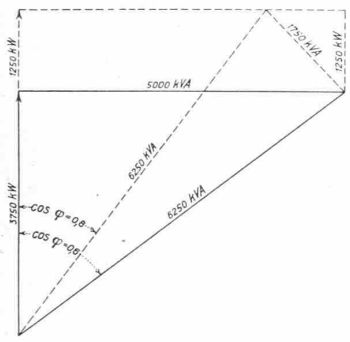


Abb. 11.

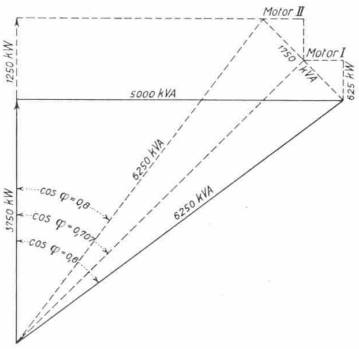


Abb. 12.

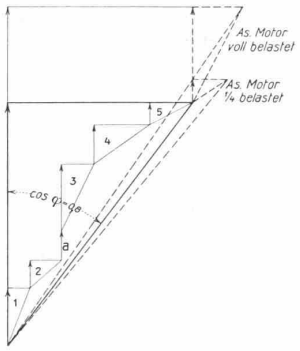


Abb. 13.

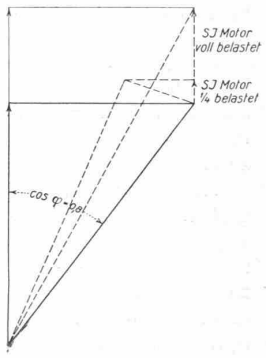


Abb. 14.

leer laufen und ihn beim Unterschreiten eines gewissen Druckes wieder arbeiten lässt. Infolge dieser Einrichtung läuft der Motor die meiste Zeit nur mit etwa $^1/_4$ Last. Wie das Diagramm Abbildung 13 zeigt, würde ein Asynchronmotor den Leistungsfaktor der Anlage des Abonnenten bei Leerlauf des Kompressors bezw. $^1/_4$ Last des Motors unter den zulässig erlaubten Wert drücken. Ein solcher Motor kann somit nicht in Frage kommen. Der Synchron-Motor dagegen ist im Stande, den Leistungsfaktor des Netzes auch bei Leerlauf zu heben, ohne dass dazu eine spezielle Bedienung des Erregers benötigt wird. Das Diagramm Abbildung 14 zeigt seine Wirkung auf den Leistungsfaktor der Anlage bei Vollast und Leerlauf, wenn der Erreger so eingestellt wird, dass bei Vollast sein $\cos \varphi = 1$ ist und die Erregung auch bei Entlastung des Motors nicht geändert wird. Man kann aber noch weiter gehen und, ohne Verteuerung des Motors, diesen so bauen, dass er bei Vollast mit $\cos \varphi = 0{,}9$ voreilend arbeitet, sodass der $\cos \varphi$ des Netzes bei Vollbelastung des Motors noch mehr gehoben würde als es gemäss Abb. 14 der Fall ist.

Diese allgemein bekannte Art zu kompensieren wurde bis heute nur selten angewandt. Der Grund dafür liegt darin, dass der bisher bekannte Synchronmotor, wie schon anfangs erwähnt, selbst ohne Last, nur mit Schwierigkeit anlaufen kann.

Der S.-I.-Motor der Maschinenfabrik Oerlikon bietet nun in dieser Beziehung keine Schwierigkeiten mehr. Er läuft ebenso gut an wie ein normaler Asynchronmotor, mit demselben Stromverbrauch, und eignet sich wie jeder normale Synchronmotor für die oben beschriebene Kompensationsmethode. Es kann daher ausgezeichnete Dienste leisten überall wo es erwünscht ist, ein Netz teilweise oder gänzlich vom wattlosen Strom zu befreien, oder wenn ein Netz nicht noch mehr mit wattlosem Strom belastet werden darf. Der Motor kann für alle Arten von Antrieben verwendet werden, z. B. für Umformer, Ventilatoren, Pumpen, rotierende Kompressoren, Papiermaschinen, Mühlen, Holzschleifmaschinen, Transmissionen usw.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass sich auch der Einphasen-Asynchronmotor mit Hülfsphase, durch Erregung seiner Sekundärwicklung mit Gleichstrom, als Synchron-Induktionsmotor verwenden lässt. Er vermag dann mit etwa $^1/_3$ Last anzulaufen, synchronisiert sich auch selbständig und kann ebenfalls zum Kompensieren wattloser Ströme benutzt werden. Auch kann der Synchron-Induktionsmotor, in gleicher Weise wie der Asynchronmotor, als Synchron-Induktions-Generator Verwendung finden, wo es sich darum handelt, eine bereits voll belastete maschinelle Anlage durch Ausnützung von kleinen Wasserkräften zu unterstützen, wobei er im Gegensatz zum Asynchron-Generator, der wattlose Leistung absorbiert, dem Netze wattlose Leistung zuführt, und sich auch automatisch, ohne Synchronisierungs-Vorrichtung und ohne Stromstoss auf das Netz, in Betrieb setzen lässt. Es würde den Rahmen dieser Veröffentlichung überschreiten, auch noch auf diesen Fall eingehender einzutreten.

Miscellanea.

Ausfuhr elektrischer Energie. Zu dem auf Seite 113 letzten Bandes (5. März 1921) veröffentlichten Ausfuhrgesuch der „Schweizer. Kraftübertragung A.-G." für 13500 kW Sommerenergie aus den Anlagen der „Bern. Kraftwerke" nach dem Elsass (I. Teil des Gesuches) hat der Bundesrat laut Bundesblatt vom 8. Juni 1921 folgenden Beschluss gefasst: Es wird die Ausfuhr von maximal 6000 kW bis 31. Dezember 1939 bewilligt. Die übrigen 7500 kW bleiben für den Inlandbedarf reserviert. Bei günstigen Wasserverhältnissen und bei gedecktem Inlandbedarf kann das Departement des Innern auf Ansuchen hin die Lieferung in den Monaten März, Oktober und November bis auf eine ihm angezeigt erscheinende Quote bewilligen. In der Zeit vom 1. Dezember bis Ende Februar hat eine Lieferung unter allen Umständen zu unterbleiben.

Dem II. Teil des Gesuches, betr. Ausfuhr von 12000 kW Sommerenergie aus dem Sammelnetz der Gesellschaft nach Lothringen in der Zeit vom 1. April bis 30. September, hat der Bundesrat auf die nachgesuchte Dauer von 15 Jahren entsprochen, nachdem sich die Gesellschaft verpflichtet hat, 10000 kW Jahresenergie aus dem Kraftwerk Amsteg für vier bis sechs Jahre für den Inlandbedarf zur Verfügung zu stellen, und die Nordostschweizerischen Kraftwerke ihrerseits mitgeteilt haben, dass sie über 5000 kW Nachtkraft verfügen, für die im Inland kein Absatz zu finden sei.

Einem Gesuch der A.-G. „Motor", ihre den „Houillères de Ronchamp" und der „Société Lorraine d'Electricité" in Nancy gelieferte Energiemenge von 11040 kW um 5000 kW Sommerenergie zu erhöhen, hat der Bundesrat entsprochen. Die Dauer der Bewilligung beträgt 15 Jahre. Die Gesellschaft wurde ferner ermächtigt, bis zum 30. September 1921 statt 5000 kW 9500 kW auszuführen, unter der von ihr vorgeschlagenen Bedingung, dass die Bewilligung Nr. 36 für die Ausfuhr von 12000 kW nach Waldshut, die bis 31. Juli 1921 läuft, sofort dahinfällt.

Prioritätsausweise für schweizer. Erfindungspatente und Muster- oder Modellhinterlegungen. Der Bundesrat hat infolge des Krieges für die Einreichung vollständiger Ausweise über Prioritäten, die für nach dem 30. April 1913 angemeldete, vor dem 30. September 1921 eingetragene Erfindungspatente oder gewerbliche Muster oder Modelle angerufen worden sind, eine ausserordentliche, am 30. September 1921 endigende Frist gewährt. Wird diese Frist nicht eingehalten, so fallen, wie das Eidgen. Amt für geistiges Eigentum bekannt gibt, die ungenügend ausgewiesenen Prioritäten endgültig ausser Betracht. Wurde z. B. für ein im Jahr 1917 angemeldetes, im Jahr 1918 eingetragenes schweizerisches Patent anlässlich der Anmeldung die Priorität der in einem andern Land des internationalen Verbandes für gewerbliches Eigentum erfolgten Anmeldung fraglicher Erfindung angerufen, sind aber die (vorgeschriebenen) beglaubigten Kopien der ursprünglichen technischen Unterlagen (Beschreibung, oder Beschreibung und Zeichnung,