

AEG-Drehfeldrichtungsanzeiger

V
364-1

DK 621.317.773

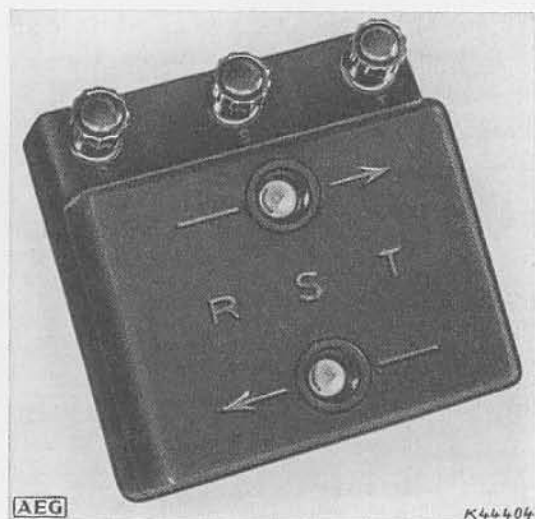


Bild 1. AEG-Drehfeldrichtungsanzeiger.

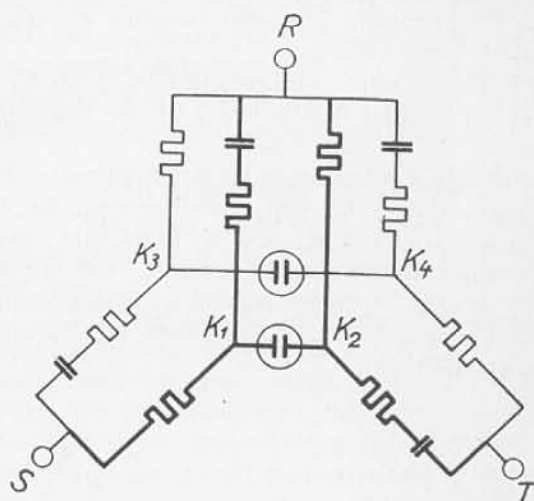


Bild 2. Schaltung des AEG-Drehfeldrichtungsanzeigers.

Allgemeines. Beim Anschluß von Maschinen und Apparaten an ein Drehstromnetz ist es häufig nötig, die Drehfeldrichtung zu bestimmen.

Beim Anschalten von Motoren wird meist das Umklemmen erspart, wenn die Drehfeldrichtung vorher festgestellt ist.

Der falsche Anschluß von Zählern, Leistungsmessern und Leistungsfaktormessern kann zu erheblichen Fehlern und Fehlschlüssen führen, da unter Umständen eine Fehlweisung auftritt, die den falschen Anschluß nicht unmittelbar sinnfällig macht. Bei einigen Zählerausführungen ist es möglich, daß die Messung durch unbeabsichtigtes Vertauschen zweier Leitungen bis zu 30% falsch wird. Dabei können die Zähler jahrelang in Betrieb sein, ohne daß der Fehler in der Anzeige bemerkt wird. Die dadurch entstehenden Fehlbeträge stellen einen erheblichen Wert dar, dessen nachträglicher Ausgleich infolge des schwankenden Leistungsfaktors ausgeschlossen ist.

Deshalb ist die Anwendung eines Drehfeldrichtungsanzeigers von wirtschaftlichem Nutzen.

Ein Drehfeldrichtungsanzeiger soll als Montagegerät unempfindlich gegen raue Behandlung und in jeder beliebigen Lage zu verwenden sein, außerdem ist eine handliche Form bei möglichst geringem Gewicht anzustreben. Da er für die verschiedenen Netze brauchbar sein soll, wird weitgehende Spannungs- und Frequenzunabhängigkeit gefordert.

Bei dem bisher von der AEG hergestellten Drehfeldrichtungsanzeiger werden durch Zusammenschalten geeigneter Wirk- und Blindwiderstände Spannungs-

abfälle erzeugt, die von der Phasenfolge abhängig sind. Durch zwei kleine Glühlampen wird die Drehfeldrichtung angezeigt, indem bei Phasenfolge *RST* die eine, bei *TSR* die andere Lampe aufleuchtet¹. Die Spannungsabhängigkeit dieser Anordnung ist dadurch beseitigt, daß zwei Schaltungen, für 100...200 und für 200...400 V, eingebaut sind. Der jeweilig in Frage kommende Bereich wird durch einen Druckknopfschalter eingeschaltet. Durch die Blindwiderstände (Kondensatoren) wird das Gerät frequenzabhängig und ist nur in einem kleineren Frequenzbereich verwendbar.

Mit dem neuen oben abgebildeten Drehfeldrichtungsanzeiger (Bild 1) ist ein spannungsunabhängiges Gerät geschaffen worden, das in einem weiten Frequenzbereich benützt werden kann.

Wirkungsweise des Drehfeldrichtungsanzeigers. Auch bei diesem Gerät werden durch geeignete Widerstände Spannungsabfälle erzeugt, die von der Drehfeldrichtung abhängig sind.

Die Schaltung ist in Bild 2 wiedergegeben.

Zunächst sei nur der stärker gezeichnete innenliegende Teil betrachtet.

Zwischen den Phasen *R* und *S* liegt in Reihe geschaltet ein Scheinwiderstand und ein Ohmscher Widerstand mit einem Zwischenpunkt K_1 . Diese Widerstände sind so bemessen, daß bei *RST*-Drehfeld im Vektordiagramm (Bild 3a) der Zwischenpunkt K_1 in den Mittelpunkt des Spannungsdreiecks *RST* fällt.

Zwischen die Phasen *T* und *R* ist der gleiche Scheinwiderstand und Ohmsche Widerstand wie zwischen die Phasen *R* und *S* geschaltet. Der Zwischenpunkt

K_2 fällt bei RST -Drehfeld ebenfalls mit dem Dreiecksmittelpunkt, also auch mit K_1 zusammen.

Bei RST -Drehfeld ist somit zwischen K_1 und K_2 keine Spannung vorhanden.

Wird die Phasenfolge in TSR vertauscht, so geht RS in SR , TR in RT über. Dadurch werden im Vektordiagramm (Bild 3b) die Punkte K_1 und K_2 an diesen Linienspannungen nach außen gespiegelt.

Bei TSR -Drehfeld liegt also zwischen K_1 und K_2 die volle Linienspannung.

Eine Glühlampe, die zwischen K_1 und K_2 geschaltet ist, leuchtet demnach nur bei der Phasenfolge TSR auf.

Die in Bild 2 außen liegenden Schaltelemente (dünn ausgezogen) sind gleich den innenliegenden, die Zwischenpunkte sind mit K_3 und K_4 bezeichnet. Durch entsprechende Anordnung ist erreicht, daß nunmehr bei RST -Drehfeld zwischen K_3 und K_4 Linienspannung (Bild 3a), dagegen bei TSR -Drehfeld die Spannung Null liegt (Bild 3b).

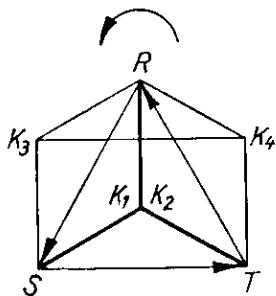


Bild 3a.

Spannungsverteilung beim AEG-Drehfeldrichtungsanzeiger.

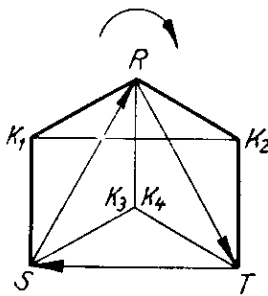


Bild 3b.

Bei RST -Drehfeld leuchtet also die Glühlampe zwischen K_3 und K_4 auf.

Die Doppelanordnung ist gewählt, um eine Phasenunterbrechung eindeutig anzuzeigen. In diesem Fall liegt an beiden Lampen entweder Phasenspannung oder die halbe Linienspannung, je nachdem, welche Phase fehlt. Beide Lampen leuchten entsprechend der Zündspannung bei Linienspannungen über 130 V gleichzeitig auf.

Spannungsabhängigkeit ist bei dem neuen Gerät bei Nennfrequenz 50 Hz nicht mehr vorhanden. Die obere Grenze von 500 V ist nur durch die Belastbarkeit

der Schaltelemente und die Isolation, die untere Grenze von 75 V durch die Zündspannung der Glühlampen gegeben.

Als Blindanteile der Scheinwiderstände sind Kondensatoren verwendet, um die Abmessungen des Gerätes möglichst klein zu halten. Die durch die Kondensatoren hervorgerufene Frequenzabhängigkeit ist gering infolge der besonderen Art der Schaltung².

Der Frequenzbereich beträgt 40 bis 60 Hz für Spannungen zwischen 75 und 500 V, 25 bis 75 Hz für Spannungen zwischen 75 und 250 V.

Aufbau. Das neue Gerät ist in eine ansprechende handliche Form nach Art der kleinen tragbaren AEG-Instrumente gebracht worden (Bild 1).

Die Außenmaße sind so gering ($92 \times 92 \times 38$ mm), daß sich das Gerät bequem in der Tasche unterbringen läßt. Das Gewicht beträgt etwa 270 g.

Das Gehäuse ist aus schwarzem Preßstoff gefertigt und trägt oben drei Klemmen mit den Bezeichnungen R , S , T . Diese Buchstaben sind auch in der Mitte der Deckelfläche aufgedruckt. Darüber und darunter befindet sich je ein Schauloch, in dem die versenkt angebrachte Glühlampe sichtbar ist. Das obere Schauloch ist mit einem von links nach rechts weisenden Pfeil versehen und zeigt damit an, daß beim Aufleuchten seiner Glühlampe die Phasen in der Reihenfolge RST angeschlossen sind. Das untere Schauloch trägt einen von rechts nach links weisenden Pfeil. Leuchtet seine Glühlampe auf, so ist die Phasenfolge TSR .

Sämtliche Schaltelemente sind am Gehäuse befestigt. Der Metallblechboden ist durch eine Isolierplatte gegen etwaige Berührung mit blanken Teilen der Schaltung gesichert.

Die Glühlampen sind infolge ihres versenkten Einbaues vor Zerstörung weitgehend geschützt. Sollte trotzdem einmal eine Lampe unbrauchbar werden, so ist sie in einfacher Weise auszuwechseln. Nach dem Lösen der vier Bodenschrauben und nach Abnahme des Bodenbleches wird das Klemmstück zur Seite gedreht, das die Lampe gegen das Gehäuse drückt und zugleich die Zuleitung zum Mittelkontakt bildet. Dann läßt sich die Lampe bequem herausziehen und durch eine neue ersetzen.

Da bei dem neuen Gerät mechanisch empfindliche Teile vermieden sind, ist es auch für rauhen Betrieb geeignet. Die Anzeige der Drehfeldrichtung erfolgt in jeder Lage gleich sicher.

Literatur.

1. R. Schmidt, AEG-Mitteilungen 8, 1923, S. 239. — 2. R. Rübsaat, Elektrotechn. Z. 59, 1938, S. 334.