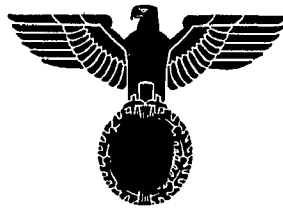


DEUTSCHES REICH



AUSGEGEBEN AM
7. SEPTEMBER 1939

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

Nr 680761

KLASSE 21^{d 2} GRUPPE 12⁰¹

M 140087 VIII d/21 d²



Hans Coler in Berlin



ist als Erfinder genannt worden.

Dr.-Ing. Fritz Modersohn in Berlin-Frohnau
Anordnung zur Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom

Patentiert im Deutschen Reiche vom 12. Dezember 1937 ab

Patenterteilung bekanntgemacht am 17. August 1939

Gemäß § 2 Abs. 2 der Verordnung vom 28. April 1938 ist die Erklärung abgegeben worden,
daß sich der Schutz auf das Land Österreich erstrecken soll

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zur Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom unter Verwendung von zwei Gleichstromquellen und ist dadurch gekennzeichnet, daß einerseits die negativen und andererseits die positiven Pole der Stromquellen durch je zwei in Reihe geschaltete Hilfswiderstände und je einen ebenfalls in Reihe geschalteten Verbraucherwiderstand miteinander verbunden sind. Ferner sind zwischen die zwischen je zwei benachbarten Hilfswiderständen liegenden Leiterteile ein Brückenwiderstand und ein einfacher Schalter vorgesehen, und ein periodisch arbeitender Unterbrecher ist in einem den positiven Pol der einen Stromquelle mit dem negativen Pol der anderen Stromquelle verbindenden Leiterteil angeordnet. Die Hilfswiderstände und der Brückenwiderstand sind vorzugsweise regelbar.

Um einen Wechselstrom mit einer sehr geringen oder völlig fehlenden Gleichstromkomponente zu erhalten, werden, gleiche Spannung der beiden Gleichstromquellen vorausgesetzt, zweckmäßig sämtliche Widerstände so bemessen, daß jeder der beiden den Verbraucherwiderständen unmittelbar benachbarten Hilfswiderstände zusammen mit dem zugehörigen Verbraucherwiderstand den gleichen Widerstandswert besitzt wie je einer der anderen drei Widerstände, nämlich die den Verbraucherwiderständen nicht benachbarten zwei Hilfswiderstände und der Brückenwiderstand.

Mittels der erfindungsgemäßen Anordnung ist es möglich, aus Gleichstrom einen Wechselstrom jeder beliebigen Frequenz und Kurvenform zu erzeugen. Der Gleichstrom kann aus jeder beliebigen Gleichstromquelle entnommen werden, beispielsweise können Akkumulatoren,

Kohlebeutelelemente oder Gleichstromerzeuger-
maschinen verwendet werden. Durch die
Verwendung von Batterien, Kohlebeutel-
elementen oder anderen leicht beweglichen
5 Gleichstromquellen kann an jedem beliebigen
Ort ein Wechselstrom erzeugt werden.

Die Stromstärke des aus den zur Verfü-
gung stehenden Gleichstromquellen gewonne-
nen Wechselstromes ist durch die Größe der
10 in den Leiterteilen des geschlossenen Strom-
kreises angeordneten Widerstände gegeben
und kann durch die Einstellung der Regel-
widerstände verändert werden. Die Frequenz
des erzeugten Wechselstromes ist gleich der
15 Anzahl der Ein- und Ausschaltungen des
periodisch arbeitenden Unterbrechers in der
Zeiteinheit.

Der periodisch arbeitende Unterbrecher be-
steht aus einem an sich bekannten kreisring-
förmig ausgebildeten, in sich geschlossenen
20 Widerstand und einem auf dem Widerstands-
ring rotierenden Schleifkontakt. Das eine
Ende des den periodisch arbeitenden Unter-
brecher enthaltenden Leiterteiles ist an den
25 Schleifkontakt, das andere Ende an einen
Punkte des Widerstandsringes angeschlossen.
Der Widerstand des Unterbrechers ist so be-
messen, daß bei Einschaltung des höchsten
Widerstandswertes in dem den Unterbrecher
30 enthaltenden Leiterteil kein Strom fließt, also
dieser Leiterteil praktisch unterbrochen ist.
Bei einer Umdrehung des Schleifkontaktes
durchläuft der Strom also eine volle Periode,
so daß die Zahl der Umdrehungen des Schleif-
35 kontaktes in der Sekunde gleich der Frequenz
des erzeugten Wechselstromes ist.

Durch entsprechende Ausbildung des
Widerstandsringes lassen sich die verschie-
denartigsten Kurvenformen erzielen; so kann
40 beispielsweise ein sinusförmiger Wechsel-
strom oder ein Wechselstrom treppenartiger
Kurvenform erzielt werden.

Um Frequenzen beliebiger Höhe erzielen
zu können, ist der an den Widerstandsring
angeschlossene Leiterteil in an sich bekannter
45 Weise an beliebig viele, den Widerstandsring
in gleiche Abschnitte unterteilende Punkte
angeschlossen. Auf diese Weise wird erreicht,
daß bei Umdrehung des Schleifkontaktes eine
der Zahl der Unterteilungen entsprechende
50 Periodenzahl entsteht. So ist beispielsweise
bei einer 60fachen Unterteilung des Wider-
standsringes und bei 100 Umdrehungen des
Schleifkontaktes in der Sekunde die erzeugte
Frequenz gleich 6000 Hertz. Durch größere
55 Anzahl von Unterteilungen, die sich bei ent-
sprechender Vergrößerung des Widerstands-
ringes ohne weiteres erreichen lassen, kann
eine noch größere Frequenz erzielt werden.

60 Der dem Brückenwiderstand benachbarte
und mit diesem in Reihe liegende Schalter

dient zur Zu- bzw. Abschaltung der Gleich-
stromquellen von dem Stromkreis. Bei
Schließung dieses Schalters fließt ein Gleich-
strom. Bei Schließung bzw. Inbetriebnahme 65
des periodisch arbeitenden Unterbrechers
werden die Stromrichtungen bei gleichbleiben-
der Stärke umgekehrt, so daß ein Wechsel-
strom entsteht, und zwar fließt dieser Wechsel-
strom in den beiden Leiterteilen ohne Schal- 70
ter, in denen die Verbraucher angeordnet
sind. In dem mit dem Ein- bzw. Ausschalter
versehenen Leiterteil fließt stets ein Gleich-
strom, während in dem mit dem periodisch
arbeitenden Unterbrecher versehenen Leiter- 75
teil ein zerhackter Gleichstrom fließt, so daß
die Möglichkeit besteht, durch Anordnung der
Verbraucher an den entsprechenden Stellen
drei verschiedene Stromarten, nämlich reinen
Gleichstrom, zerhackten Gleichstrom und 80
reinen Wechselstrom, aus der erfindungs-
gemäßen Anordnung zu entnehmen, abgesehen
von der Möglichkeit der Entnahme eines
Wechselstromes mit überlagerter Gleich-
stromkomponente, durch ungleiche Bemessung 85
der Hilfswiderstände einschließlich des
Brückenwiderstandes.

In der Zeichnung ist ein Ausführungs-
beispiel der Erfindung schematisch darge-
stellt, und es bedeuten 90

Abb. 1 Schaltungsschema der Anordnung,
Abb. 2 Unterbrecher mit einem Anschluß-
punkt,

Abb. 3 Unterbrecher mit vier Anschluß-
punkten, 95

Abb. 4 bis 7 Kurvenformen des erzeugten
Wechselstromes.

Gemäß Abb. 1 sind zwei Gleichstrom-
quellen U_1 und U_2 vorgesehen. Die negativen
Pole der beiden Stromquellen sind durch 100
zwei in Reihe geschaltete Hilfswiderstände R_1
und R_3 und den ebenfalls in Reihe geschalte-
ten Verbraucherwiderstand V_1 miteinander ver-
bunden. Ebenso sind die positiven Pole der
beiden Stromquellen U_1 und U_2 durch zwei in 105
Reihe geschaltete Hilfswiderstände R_2 und R_4
und einen ebenfalls in Reihe geschalteten Ver-
braucherwiderstand V_2 miteinander verbun-
den. Der Leiterteil zwischen den benachbar-
ten Hilfswiderständen R_1 und R_3 (Punkt B) 110
steht mit dem Leiterteil zwischen den benach-
barten Hilfswiderständen R_2 und R_4 (Punkt C)
über einen Brückenwiderstand R_5 und einen
Ein- bzw. Ausschalter S_1 in Verbindung.
Ferner ist ein den positiven Pol (D) der 115
Stromquelle U_2 mit dem negativen Pol (A)
der Stromquelle U_1 verbindender Leiter vor-
gesehen, in dem ein periodisch arbeitender
Unterbrecher S_2 liegt.

Die Hilfswiderstände R_1 , R_2 , R_4 , R_3 und 120
der Brückenwiderstand R_5 sind regelbar aus-
gebildet. Zwecks Erzeugung eines reinen

Wechselstromes werden die sämtlichen Widerstände so bemessen, daß je ein einem Verbraucherwiderstand V_1 bzw. V_2 benachbarter Hilfs-widerstand R_1 bzw. R_2 zusammen mit dem betreffenden Verbraucherwiderstand V_1 bzw. V_2 den gleichen Widerstandswert besitzt wie je einer der anderen drei Widerstände, nämlich die zwei Hilfs-widerstände R_4 und R_5 und der Brückenwiderstand R_3 .

Der Schalter S_1 wirkt als einfacher Ein- bzw. Ausschalter. Solange er geöffnet ist, fließt, gleiche Spannung der Stromquellen U_1 und U_2 vorausgesetzt, kein Strom in der Anordnung. Schließt man nun zunächst den Schalter S_1 bei offenem Schalter S_2 , so fließt zunächst in sämtlichen Zweigen der Anordnung ein Gleichstrom, dessen Stärke und Richtung durch die Spannung der Stromquellen U_1 und U_2 und durch die sämtlichen Widerstände der Anordnung gegeben ist.

Wird nun der Schalter S_2 ebenfalls geschlossen, so fließt, wie Rechnung und Versuch übereinstimmend ergeben, in den Zweigen, in denen die Verbraucherwiderstände V_1 und V_2 liegen, ein Strom, der dem Strom bei geöffnetem Schalter S_2 gleich und entgegengesetzt gerichtet ist.

Wenn nun der Schalter S_1 dauernd geschlossen gehalten und der Schalter S_2 periodisch geöffnet und geschlossen wird, so ergibt sich, plötzliche Schließung und Öffnung des Schalters S_2 und induktions- und kapazitätsfreie Schaltung vorausgesetzt, ein Wechselstrom mit rechteckiger Kurvenform (theoretischer Wechselstrom). Praktisch wird eine Kurvenform etwa nach Abb. 4 entstehen.

Die Stromstärke steigt bei Schließung von S_1 gemäß der Stromanstiegskurve an. Bei Schließung von S_2 fällt der Strom annähernd senkrecht auf den Wert Null ab, um sich dann in entgegengesetzter Richtung bis auf gleiche Stärke wieder aufzubauen. Bei Öffnen von S_2 fällt der Strom wiederum annähernd senkrecht auf den Wert Null ab, um sich jetzt in der ursprünglichen Richtung von neuem aufzubauen. Ein einmaliges Öffnen und Schließen von S_2 entspricht also einer Periode des erzeugten Wechselstromes. Die die Widerstände R_1 - R_5 durchfließenden Ströme sind mit i_1 - i_5 bezeichnet.

Gemäß Abb. 2 besteht der Unterbrecher S_2 aus einem ringförmigen, in sich geschlossenen Widerstand W .

Über den Widerstand W läuft ein Kontakt- hebel K um. Der Punkt D ist mit dem Hebel K verbunden, während der Punkt A an den Anschlußpunkt E des Widerstandes W geführt ist. Berührt der Hebel K den Punkt E , so sind die Punkte A und D direkt verbunden. Dreht sich der Hebel K weiter, so wächst der

Widerstand zwischen den Punkten A und D bis zu seinem größten Wert, der in dem Punkte F erreicht ist. Besitzt der Widerstand W beispielsweise 20 000 Ohm, so beträgt der maximale Widerstand zwischen den Punkten A und D 10 000 Ohm, so daß der Leiterteil zwischen den Punkten A und D praktisch unterbrochen ist. Eine Umdrehung des Hebels K entspricht einer Periode.

Gemäß Abb. 3 ist der Punkt A an die Punkte E_1, E_2, E_3, E_4 des Widerstandes W angeschlossen, so daß vier zusammenhängende Widerstände W_1, W_2, W_3, W_4 gebildet werden. Bei einer Umdrehung des Hebels K wird also die Verbindung von A nach D an den Punkten E_1 - E_4 viermal unmittelbar geschlossen und viermal an den Punkten F_1 - F_4 unterbrochen, so daß sich vier Perioden ergeben. Läuft also beispielsweise der Hebel K hundertmal in der Sekunde um, so wird eine Frequenz von 400 Hertz erzeugt. Der Widerstand W gemäß Abb. 2 und die Widerstände W_1 - W_4 gemäß Abb. 3 können bezüglich ihrer Stärke in einzelnen Abschnitten beliebig ausgebildet werden, so daß sich jede Kurvenform erreichen läßt, beispielsweise eine reine Sinuskurve gemäß Abb. 5 oder eine treppenförmige Kurve gemäß Abb. 6.

Wird der Widerstand R_3 verändert, so ändern sich die in den Leiterteilen zwischen den Punkten A und B und C und D fließenden Ströme in ihrer Stärke, so daß die Amplitude des Wechselstromes geändert wird. Abb. 7 zeigt Stromkurven mit verschiedenen großer Amplitude, und zwar entspricht der Kurve mit der Amplitude G_1 ein kleiner Widerstand R_3 , der Kurve mit der Amplitude G_2 ein größerer Widerstand R_3 und der Kurve mit der Amplitude G_3 ein noch größerer Widerstand R_3 . Mittels der erfindungsgemäßen Anordnung lassen sich also Wechselströme der verschiedensten Frequenzen und Kurvenformen erzeugen. In dem Leiterteil zwischen den Punkten B und C fließt sowohl bei offenem als auch bei geschlossenem Schalter S_2 stets ein Gleichstrom, während in dem Leiterteil zwischen den Punkten A und D bei offenem S_2 kein Strom, bei geschlossenem S_2 jedoch ein Strom in Richtung von A nach D fließt. In dem Leiterteil zwischen den Punkten A und D wird also ein zerhackter Gleichstrom erzeugt. Aus der Anordnung kann also neben dem Wechselstrom auch Gleichstrom und zerhackter Gleichstrom gleichzeitig entnommen werden.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Anordnung zur Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom unter Verwendung von zwei Gleichstromquellen (U_1, U_2), dadurch gekennzeichnet, daß

5 einerseits die negativen und andererseits die positiven Pole der Stromquellen (U_1 , U_2) durch je zwei in Reihe geschaltete
Hilfswiderstände (R_1, R_5 ; R_2, R_4) und je
10 einen ebenfalls in Reihe geschalteten Verbraucherwiderstand (V_1, V_2) miteinander verbunden sind, zwischen die Verbindungspunkte je zweier benachbarter Hilfswiderstände (R_1-R_5) bzw. (R_2-R_4) ein
15 Brückenwiderstand (R_3) und ein einfacher Schalter vorgesehen und ein periodisch arbeitender Unterbrecher (S_2) in einem den positiven Pol der einen Stromquelle (U_2) mit dem negativen Pol der anderen Stromquelle (U_1) verbindenden Leiterteil angeordnet ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfswiderstände (R_1, R_2, R_4, R_5) und der
20 Brückenwiderstand (R_3) regelbar sind.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung eines im wesentlichen gleichstromfreien Wechselstromes bei gleicher Spannung der beiden Gleichstromquellen (U_1 , U_2) sämtliche Widerstände (R_1, R_2, R_3 , R_4, R_5) so bemessen sind, daß je ein
25 einem Verbraucherwiderstand (V_1, V_2) benachbarter Hilfswiderstand (R_1, R_2)

zusammen mit dem benachbarten Verbraucherwiderstand den gleichen Widerstandswert besitzt wie je einer der anderen Widerstände (R_3, R_4, R_5). 30

4. Anordnung nach Anspruch 1 oder folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß 35 der periodisch arbeitende Unterbrecher aus einem an sich bekannten, kreisringförmig ausgebildeten, in sich geschlossenen Widerstand und einem auf diesem Widerstand rotierenden Schleifkontakt 40 besteht, wobei das eine Ende des den periodisch arbeitenden Unterbrecher enthaltenden Leiterteiles an dem Schleifkontakt, das andere Ende an einem Punkte des Widerstandsringes angeordnet ist. 45

5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Widerstand des Unterbrechers so bemessen ist, daß bei Einschaltung des maximalen Widerstandes der den Unterbrecher enthaltende Leiterteil praktisch unterbrochen ist. 50

6. Anordnung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der mit dem Widerstandsring verbundene Leiterteil in 55 an sich bekannter Weise an beliebig viele den Widerstandsring in gleiche Abstände unterteilende Punkte angeschlossen ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Abb. 1

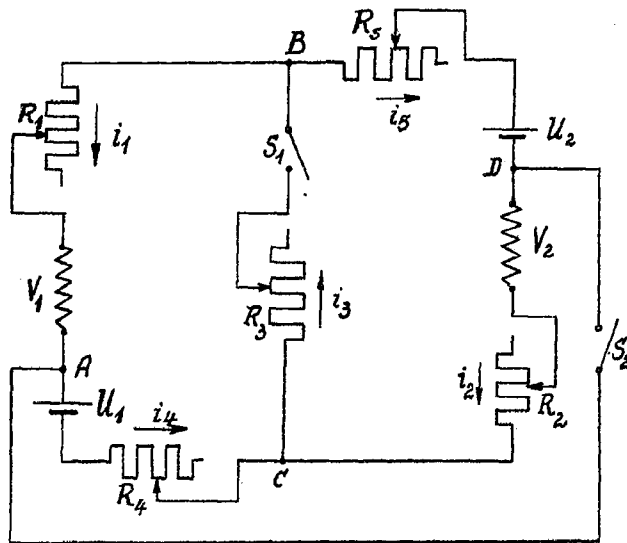


Abb. 4

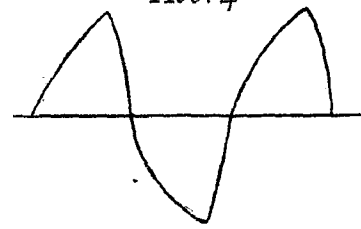


Abb. 5

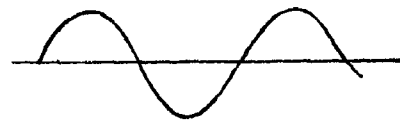


Abb. 6

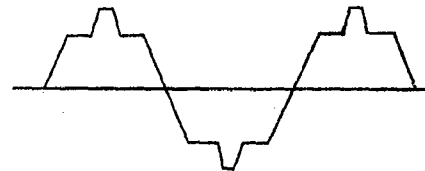


Abb. 2

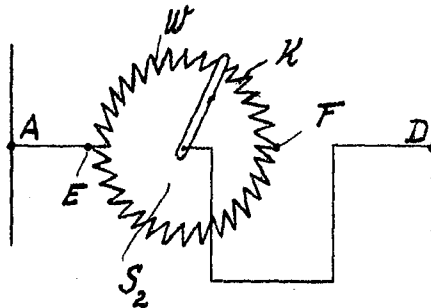


Abb. 3

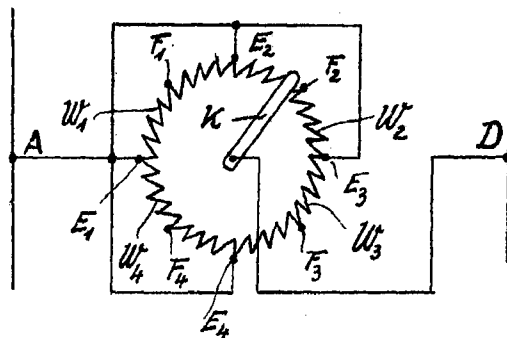


Abb. 7

