



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 658 520 A5

⑤ Int. Cl. 4: G 01 R 19/18  
G 08 C 19/02

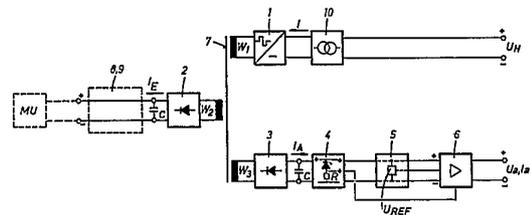
**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

<p>⑲ Gesuchsnummer: 434/83</p> <p>⑳ Anmeldungsdatum: 26.01.1983</p> <p>㉓ Priorität(en): 04.03.1982 DE 3207785</p> <p>㉔ Patent erteilt: 14.11.1986</p> <p>④ Patentschrift veröffentlicht: 14.11.1986</p>	<p>⑦ Inhaber: Hartmann &amp; Braun Aktiengesellschaft, Frankfurt a.M. 90 (DE)</p> <p>⑦ Erfinder: Von zur Gathen, Günter, Mettmann (DE)</p> <p>⑦ Vertreter: A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG, Patentanwälte, Basel</p>
---	---

⑤ Schaltungsanordnung zur Speisung eines Messgrössenumformers.

⑤ Die Schaltungsanordnung ist mit einem Trennübertrager (7) versehen, welcher die galvanische Trennung zwischen einem Speisestromkreis (1, 10, W1), einem Messgrössenumformer- bzw. Eingangstromkreis (MU, 8,9, 2, W2) und einem Ausgangstromkreis (W3, 3-6) gewährleistet. Der Trennübertrager (7) weist eine Primärwicklung (W1) für den Speisestromkreis, eine erste Sekundärwicklung (W2) für den Eingangstromkreis und eine zweite Sekundärwicklung (W3) für den Ausgangstromkreis auf. Der Speisestrom ist ein Konstantstrom, der über einen Zerhacker (2) auf die Primärwicklung (W1) geschaltet ist. Der Messgrössenumformer (MU) ist über eine Gleichrichterbrücke (2) mit der ersten Sekundärwicklung (W2), und die zweite Sekundärwicklung (W3) ist mit einer zweiten Gleichrichterbrücke (3) zur Erzeugung des Ausgangsstroms ( $I_A$ ) verbunden.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Schaltungsanordnung zur Speisung eines Messgrössenumformers mit gleichzeitiger galvanischer Trennung eines Eingangs- und eines Ausgangsstromkreises, wobei der Messgrössenumformer im Eingangsstromkreis liegt, dadurch gekennzeichnet, dass ein Übertrager (7) vorgesehen ist mit einer Primärwicklung (W1) für den Speisestromkreis, mit einer ersten Sekundärwicklung (W2) für den Eingangsstromkreis sowie mit einer zweiten Sekundärwicklung (W3) für den Ausgangsstromkreis, dass der Speisestrom ein Konstantstrom (I) ist, der über einen Zerhacker (2) auf die Primärwicklung (W1) geschaltet ist, dass der Messgrössenumformer (MU) über eine Gleichrichterbrücke mit der ersten Sekundärwicklung (W2) verbunden ist und dass die zweite Sekundärwicklung (W3) des Übertragers mit einer Gleichrichterbrücke zur Erzeugung eines Ausgangsstromes ( $I_A$ ) verbunden ist.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Windungszahlen der Primärwicklung (W1) und der Sekundärwicklungen (W2 und W3) frei wählbar sind.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Speisestrom einer Konstantstromquelle (1) entnommen ist, die von einer Spannungsquelle ( $U_H$ ) gespeist ist.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung zur Speisung eines Messgrössenumformers nach der Gattung des Patentanspruches 1.

Aus der DE-OS 2 135 426 ist ein mV/I-Messgrössenumformer bekannt geworden, bei dem der Messstromkreis durch einen Übertrager galvanisch vom Speisestromkreis getrennt ist. Die Primärwicklung des Übertragers weist eine Mittelanzapfung auf, der der Ausgangsstrom entnommen wird, während den beiden Enden der Primärwicklung eine Versorgungswechselspannung zugeführt wird. Zur galvanischen Trennung des Speisestromkreises vom Ausgangsstromkreis ist ein weiterer Übertrager für die Versorgungsspannung erforderlich. Aus der DE-OS 2 847 206 ist eine Schaltungsanordnung zur galvanischen Trennung von analogen Gleichstrom-Signalen mit einem Trenntransformator bekannt, bei dem eine Hilfsgleichspannung über eine Zehackerschaltung in die einzige Sekundärwicklung des Trenntransformators eingespeist wird. Der sekundärseitige Speisestromkreis liegt in Reihe mit dem Ausgangsstromkreis, so dass keine galvanische Trennung zwischen Hilfsenergiekreis und Ausgangsstromkreis gegeben ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Schaltungsanordnung zur Speisung eines Messgrössenumformers zu schaffen, die mit einem Trennübertrager auskommt und die eine galvanische Trennung zwischen dem Hilfsenergiestromkreis, dem Eingangs- bzw. Messumformerstromkreis und dem Ausgangsstromkreis gewährleistet. Gelöst wird diese Aufgabe durch die im Patentanspruch 1 gekennzeichneten Merkmale.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung beispielsweise erläutert. Es zeigt:

Figur 1 ein Blockschaltbild einer Messumformerspeisung gemäss der Erfindung,

Figur 2 eine Eingangsschaltung zur Übertragung von eingepprägten Gleichströmen, und

Figur 3 eine Eingangsschaltung zur Messung von Strom, Spannung oder Widerstand mit einem Vorverstärker.

Figur 1 zeigt einen Übertrager 7 mit einer Primärwicklung W1 sowie zwei Sekundärwicklungen W2 und W3. Der mit der Primärwicklung W1 verbundene Speisestromkreis besteht aus einer Hilfsspannungsquelle mit der Spannung  $U_H$ , einer Konstant-Stromquelle 10 und einem Zehacker 1. Der Eingangsstromkreis enthält einen Messgrössenumformer MU, der über die Sekundärwicklung W2 mit dem Eingangsstrom  $I_E$  versorgt wird. Die zweite Sekundärwicklung W3 versorgt den Ausgangsstromkreis mit Spannungsbegrenzer 4, Referenzspannung 5 und Ausgangsverstärker 6 mit dem Ausgangsstrom  $I_A$ .

Die Hilfsspannung  $U_H$  wird mit Hilfe der Konstantstromquelle 10 in einen eingepprägten Gleichstrom I von beispielsweise 80 mA umgeformt. Ein Zehacker 1 schaltet diesen Gleichstrom I mit einer Zehackerfrequenz von z. B. 5 kHz auf die Primärwicklung W1 des Übertragers 7. Der Übertrager ist so ausgelegt, dass er bei dieser Frequenz einen sehr geringen Magnetisierungsstrom aufnimmt und der Übertragerkern nicht in der Sättigung betrieben wird. Hierdurch wird der eingepprägte und zerhackte Gleichstrom I verlustarm auf die beiden Sekundärwicklungen W2 und W3 übertragen. Je nach Belastung des an die Sekundärwicklung W2 bzw. W3 angeschlossenen Stromkreises teilt sich der eingepprägte Speisestrom I unter Berücksichtigung des Übersetzungsverhältnisses in zwei eingepprägte Teilströme auf, welche die Sekundärwicklung W2 des Eingangsstromkreises und die Sekundärwicklung W3 des Ausgangsstromkreises durchfliessen. Beide eingepprägten Ströme werden mit Hilfe einer Gleichrichterbrücke 2 bzw. 3 gleichgerichtet und mit Kondensatoren C geglättet. Der gleichgerichtete Strom der Sekundärwicklung W2 ist mit Eingangsstrom  $I_E$  und der Strom der Wicklung W3 mit Ausgangsstrom  $I_A$  bezeichnet.

Das Übertragungsprinzip beruht darauf, dass bei dem beschriebenen Übertrager die Summe der Ausgangsströme in den Sekundärwicklungen W2 und W3 unter Berücksichtigung des Übersetzungsverhältnisses  $W1/W2$  und  $W1/W3$  einen konstanten Wert annimmt, da der durch die Wicklung W1 fließende Speisestrom I konstant ist. Der Eingangsstrom  $I_E$  im Messumformer-Stromkreis wird durch den vorgeschalteten Messumformer MU vorgegeben und beträgt beispielsweise 4 bis 20 mA. Wird  $W2 = W3$  gewählt, so fließt bei einem Eingangsstrom  $I_E$  von vorzugsweise 4... 20 mA ein Ausgangsstrom  $I_A$  von 40... 24 mA, wenn das Übersetzungsverhältnis  $W1/W2 = W1/W3$  mit 1,818 festgelegt ist. Die Summe der Sekundärströme  $I_A$  und  $I_E$  ist stets konstant und beträgt im gewählten Beispiel 44 mA, woraus sich ein Speisestrom I von  $1,818 \times 44 \text{ mA} = 80 \text{ mA}$  errechnet. Diese Bedingung gilt, solange die Bürdenspannung für den Ausgangsstrom  $I_A$  insbesondere bei grossem  $I_A$  nicht zu gross wird. Um die Bürdenspannung auf einen maximal zulässigen Wert zu begrenzen, ist im Ausführungsbeispiel nach Figur 1 der Gleichrichterbrücke 3 ein Spannungsbegrenzer 4 nachgeschaltet. Der den Spannungsbegrenzer 4 durchfliessende Ausgangsstrom  $I_A$  verhält sich streng proportional nach folgender Beziehung:

$$I_A = I \frac{W1}{W2} - I_E,$$

das heisst mit steigendem Eingangsstrom  $I_E$  wird der Ausgangsstrom  $I_A$  kleiner. Über einen Sekundärwiderstand R wird der Gleichstrom  $I_A$  in eine Spannung umgeformt, die der Aussteuerung eines Ausgangsverstärkers 6 dient. An dessen Ausgang steht eine Gleichspannung  $U_a$  oder ein Gleichstrom  $I_a$  zur Verfügung, die dem Ausgangsstrom  $I_A$  gemäss der genannten Beziehung proportional folgt.

Die zwischen dem Spannungsbegrenzer 4 und dem Ausgangsverstärker 6 geschaltete Referenzspannungsquelle 5

hat die Aufgabe, den Nullpunkt des Ausgangsverstärkers derart zu unterdrücken, dass bei Messanfang, z. B. bei  $I_E = 4 \text{ mA}$  bzw.  $I_A = 40 \text{ mA}$  die Ausgangsgrösse auf einen gewünschten Anfangswert von  $I_a = 0 \text{ mA}$  oder  $I_a = 4 \text{ mA}$  eingestellt werden kann. Damit die Ausgangsgrösse  $U_a$  oder  $I_a$  ein hinreichend gutes Messergebnis darstellt, ist der Versorgungsstrom der Referenzspannungsquelle 5 und des Ausgangsverstärkers 6 auf einen definierten Wert von z. B.  $2 \text{ mA}$  einzustellen. Jedoch können vorteilhafterweise Referenzspannungsquellen und Operationsverstärker mit niedrigem Eigenverbrauch eingesetzt werden.

Die gewählten Ströme dienen lediglich zur Erläuterung eines bevorzugten Anwendungsbeispiels. Im Prinzip ist jedoch die Grösse des Konstantstromes  $I$  und das Übersetzungsverhältnis  $\frac{W_1}{W_2}$  und  $\frac{W_1}{W_3}$  frei wählbar.

Durch das Einschalten der in Figur 2 dargestellten Eingangsschaltung 8 in den Eingangsstromkreis gemäss Figur 1 lässt sich die Funktion des Messgrössenumformers in eine reine Messfunktion für eingeprägte Gleichströme abwandeln. An die Stelle des Messgrössenumformers MU tritt ein aktiver Gleichstromgeber, der einen Strom  $I^*$  in die Eingangsschaltung 8 generiert. Deren Darlington-Stufe stellt einen veränderlichen Widerstand dar, dessen Wert sich in Abhängigkeit von  $I^*$  derart verändert, dass ein dem Strom  $I^*$  entsprechender Eingangsstrom in der Sekundärwicklung  $W_2$  fliesst. Figur 3 zeigt schliesslich eine Eingangsschaltung 9, die eine Messung von Strömen, Spannungen oder Widerständen ermöglicht. Sie wird in gleicher Weise wie die Eingangsschaltung 8 in den Eingangsstromkreis gemäss Figur 1 geschaltet.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

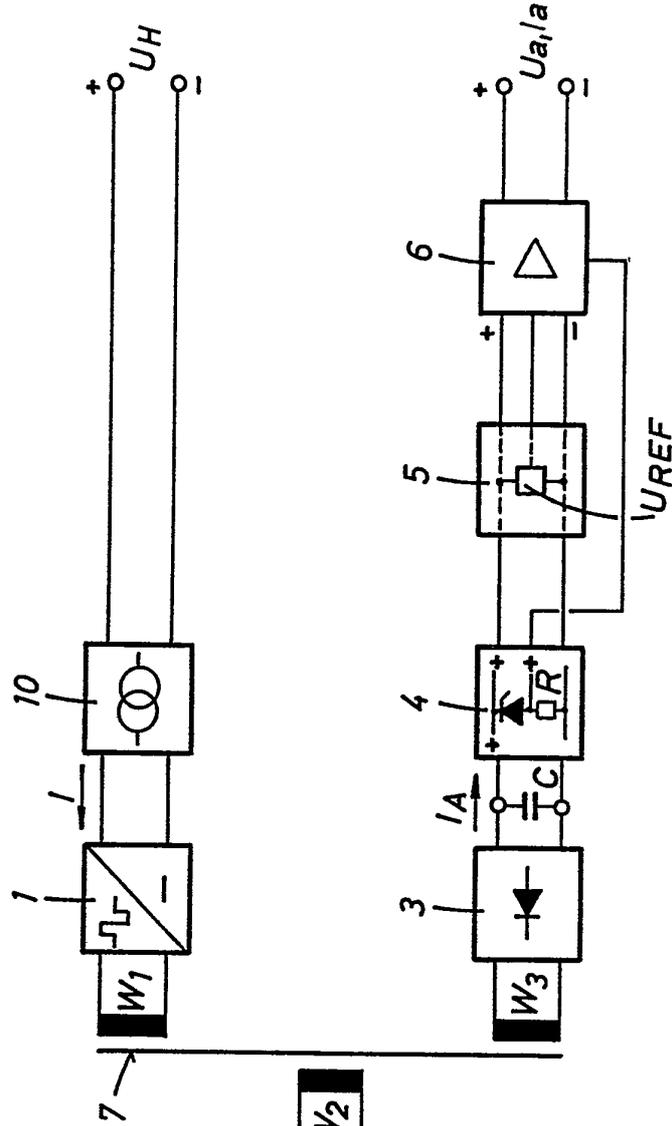


Fig. 1

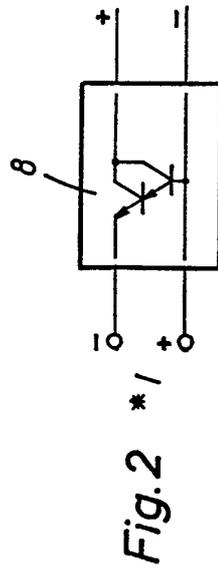
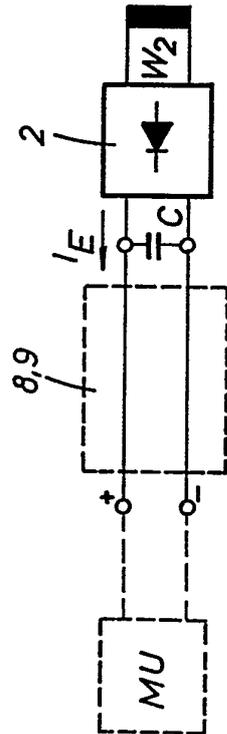


Fig. 2 \* 1

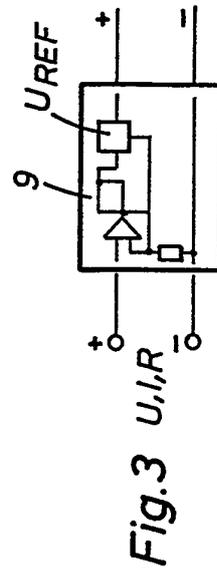


Fig. 3  $U, I, R$