



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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑯ Gesuchsnummer: 3160/89

⑬ Inhaber:
D.I.E.N.E.S. Apparatebau GmbH, Mühlheim a.M.
(DE)

⑭ Anmeldungsdatum: 31.08.1989

⑭ Erfinder:
Lehle, Erhard, Mühlheim a.M. (DE)

⑯ Priorität(en): 07.09.1988 DE 3830384

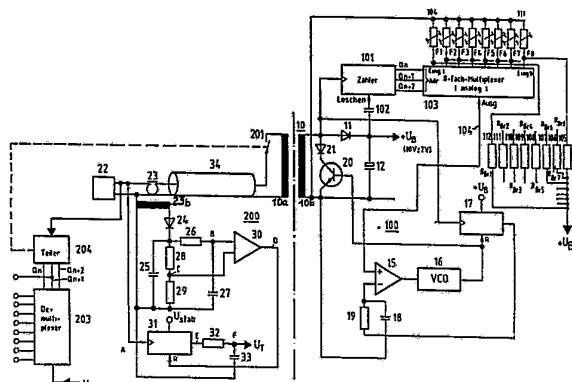
⑯ Vertreter:
G. Petschner, Zürich

⑯ Patent erteilt: 31.10.1991

⑯ Patentschrift
veröffentlicht: 31.10.1991

⑤ Vorrichtung zur kontaktlosen Messwertübertragung.

⑦ Bei einer Vorrichtung zur kontaktlosen Messwertübertragung von einem rotierenden auf ein feststehendes Maschinenteil dient ein einziger Drehtransformator (10) zur Übertragung von HF-Impulsen vom feststehenden auf das rotierende Maschinenteil, um dort mittels einer Gleichrichterschaltung (11, 12) eine unstabilisierte Versorgungsspannung U_B für den rotierenden Messwertumformer (100) zu erzeugen, ferner zur Übertragung einer messwertabhängigen Impulsfolge vom Messwertumformer auf eine stationäre Auswerteschaltung (200) und schliesslich noch zur Übertragung von Synchronizersignalen zwischen einem im Messwertumformer zur Abtastung mehrerer Messwiderstände (F1 bis F8) dienenden Multiplexer (103) und einem in der Auswerteschaltung der Verteilung der Messsignale auf verschiedene Auswertekanäle dienenden Demultiplexer (203).



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur kontaktlosen Messwertübertragung von einem drehbaren auf ein feststehendes Maschinenteil gemäss Gattungsbegriff des Anspruchs 1, wie sie insbesondere zur Temperaturmessung an und zur Temperaturregelung von Heizgaletten vorteilhaft eingesetzt werden kann. Eine solche Vorrichtung ist aus DE-PS 2 949 075 bekannt.

Vielfach besteht das Bedürfnis, nicht nur einen, sondern mehrere Messwerte zu übertragen, beispielsweise dann, wenn die Galettentemperatur nicht nur an einer Stelle, sondern an mehreren längs der Galettenachse verteilten Stellen gemessen werden soll. Für diese Zwecke ist aus der DE-PS 3 621 397 eine Heizgalette mit Messwertübertragung von mehreren temperaturabhängigen Widerständen bekannt, die mit Hilfe eines mitrotierenden Scanners abgefragt werden. Für die Übertragung sind nicht weniger als drei getrennte Übertrager erforderlich, nämlich ein erster für die Stromversorgung des rotierenden Messwertumformers, ein zweiter zur Übertragung der Temperatursignale auf den feststehenden Teil und ein dritter zum Synchronisieren des rotierenden Scanners durch einen feststehenden Impulsgeber. Auf dem rotierenden Teil wird ein Spannungskonstanthalter benötigt, der für die Messwiderstände einen absolut konstanten Versorgungsstrom liefern muss, wenn die gewünschten Genauigkeitsanforderungen erfüllt werden sollen.

Ausgehend vom eingangs genannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen kontaktlosen Mehrfach-Messwertübertrager zu schaffen, der einfach und platzsparend aufgebaut ist, aber gleichwohl zuverlässig und genau arbeitet. Dies gelingt mit der im Anspruch 1 gekennzeichneten Erfindung. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass für Energieübertragung, Messwertübertragung und Synchronisierung nur ein einziger Drehtransformator benötigt wird. Damit wird einerseits wesentlich weniger Platz beansprucht als bei der bekannten Mehrfachübertragungsvorrichtung. Andererseits vermindert sich der Schaltungsaufwand, insbesondere weil auf dem rotierenden Teil kein Spannungskonstanthalter benötigt wird. Zwischen dem feststehenden Teil des Drehtransformators und der Auswerteschaltung wird nur eine zweiadrige, vorzugsweise als Koaxialkabel ausgebildete Leitung benötigt. Schliesslich führt die Verwendung erprobter, in integrierter Schaltungstechnik verfügbarer Baugruppen, wie Zähler, Multiplexer und dgl., zu einem kompakten und äusserst zuverlässigen Schaltungsaufbau. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung wiedergegebenen Ausführungsbeispiels erläutert, wobei die der Erläuterung der Wirkungsweise dienenden Fig. 2 bis 4 im wesentlichen den Fig. 3 bis 5 der DE-PS 2 949 075 entsprechen. Es zeigen:

Fig. 1 das Schaltbild einer bevorzugten Ausführungsform der Messwertübertragungsvorrichtung;

5 Fig. 2a bis 2c Signalverläufe zur Erläuterung der Kompensation des Einflusses von Versorgungsspannungs- oder Frequenzschwankungen auf die Funktion des rotierenden Messwertumformers;

10 Fig. 3a bis 3c entsprechende Signalverläufe zur Erläuterung der Verhältnisse in der feststehenden Auswerteschaltung;

15 Fig. 4 Signalverläufe an verschiedenen Schaltungspunkten der Fig. 1.

Die in Fig. 1 dargestellte Übertragungsvorrichtung besteht aus einem auf dem rotierenden Maschinenteil angeordneten und mit diesem umlaufenden Messwertumformer 100 und einer auf dem feststehenden Maschinenteil vorgesehenen und somit stationären Auswerteschaltung 200, die über einen einzigen Drehtransformator 10 miteinander gekoppelt sind. Dieser ist beispielsweise derart ausgelegt, dass er eine Spannung von 10 V und Frequenzen bis zu 1 MHz verzerrungsfrei übertragen kann.

Zur Stromversorgung des Messwertumformers 100 erzeugt ein HF-Generator 22 in der Auswerteschaltung 200 ein Wechselspannungssignal von z.B. 1 MHz mit beliebiger Kurvenform und speist diese über ein Koaxialkabel 34 in die Primärwicklung 10a des Drehtransformators 10 ein. An dessen Sekundärwicklung 10b ist eine Gleichrichterschaltung, bestehend aus einer Diode 11 und einem Kondensator 12 angeschlossen, die eine ungeregelte Betriebsspannung +Ub von etwa 10V +2V entstehen lässt. Mit dieser nicht stabilisierten Betriebsspannung Ub werden die aktiven Schaltkreise des Messwertumformers 100 und über die Brückenwiderstände RBr1 bis RBr8 die temperaturabhängigen Widerstände F1 bis F8 gespeist. Diese werden über einen 8fach-Multiplexer 103 nacheinander an den nicht-invertierenden Eingang (+) eines als Vergleicher arbeitenden Differenzverstärkers 15 angeschlossen. Sein Ausgang liegt am Eingang eines spannungsgesteuerten Oszillators 16, der ein Rückstellsignal an den Rückstelleingang R eines Zählers 17 liefert. Der Zähleingang des Zählers 17 ist mit der Sekundärwicklung 10b des Drehtransformators 10 verbunden, so dass der Zähler 17 nach dem Rücksetzen jeweils eine vorgegebene Anzahl, z.B. 64 Impulse des übertragenen 1MHz-Signals zählt und danach bis zum Eintreffen des nächsten Rückstellimpulses anhält. Der Ausgang des Zählers 17 steht über die Reihenschaltung eines Widerstands 19 und eines Kondensators 18 mit dem anderen Ende der Sekundärwicklung 10b in Verbindung, die zugleich das Bezugspotential für die Betriebsspannung Ub bildet. Am Verbindungspunkt von Widerstand 19 und Kondensator 18 erzeugt dieses Siebglied ein Analogsignal entsprechend dem arithmetischen Mittelwert der Zählerausgangsimpulse, das somit am invertierenden Eingang (-) des Differenzverstärkers 15 steht. Der Verstärker 5 vergleicht also diesen Mittelwert mit der durch den jeweils eingeschalteten, temperaturabhängigen Widerstand F1 bis F8 erzeugten temperaturabhängigen Messspannung. Diese Schaltungsanordnung ist insofern selbststab-

gleichend, als durch den Differenzverstärker 15 und den nachgeschalteten spannungsgesteuerten Oszillator 16 das Rückstellsignal für den Zähler 17 zeitlich immer so abgegeben wird, dass die Differenzspannung an den Eingängen des Verstärkers 15 verschwindet. Erst dann wird nämlich die Frequenz des spannungsgesteuerten Oszillators 16 nicht mehr verändert.

Das Rückstellsignal am Ausgang des spannungsgesteuerten Oszillators 16 gelangt ferner an die Basis eines über eine Diode 21 der Sekundärwicklung 10b parallelgeschalteten Transistors 20. Bei jedem Rückstellimpuls wird somit die Sekundärwicklung 10b über den Transistor 20 kurzgeschlossen. Der Fortschaltung des Multiplexers 103 dient ein ebenfalls mit den 1MHz-Impulsen aus der Sekundärwicklung 10b angesteuerter weiterer Zähler 101, der nach jeweils gleichen Zeitintervallen von beispielsweise 0,2s des Bitmusters an seinen Ausgängen Q_n bis Q_{n+2} ändert und somit die Messwerteingänge des Multiplexers 103 nacheinander adressiert und den betreffenden temperaturabhängigen Messwiderstand F1...F8 mit der Leitung 104 zum nicht-invertierenden Eingang (+) des Verstärkers 15 verbindet. Bei jedem Anschluss eines der Messwiderstände findet die zuvor beschriebene Umsetzung der analogen Messspannung in eine diesem Spannungswert zugeordnete Frequenz des Oszillators 16 statt. Mit dieser Frequenz wird einerseits der Zähler 17 zurückgestellt und andererseits die Sekundärwicklung 10b kurzgeschlossen. Das Kurzschließen der Sekundärwicklung induziert in der Primärwicklung 10a Impulse, die im Rhythmus der Rückstellsignale für den Zähler 17 auftreten. Man erhält also an der Primärwicklung eine Impulsfolge mit der jeweiligen Frequenz des Oszillators 16, so dass der Auswerteschaltung 200 eine die gemessene Temperatur kennzeichnende Frequenz zugeführt wird. Diese wird über einen Stromwandler 23 zur weiteren Auswertung ausgekoppelt.

Die an der Sekundärwicklung 23b des Stromwandlers 23 stehenden Impulse, deren Frequenz derjenigen der Rückstellimpulse entspricht, werden von einer Diode 24 gleichgerichtet, und diese Gleichspannung wird durch einen Kondensator 25 geglättet. Dieses Gleichspannungssignal am Kondensator 25 speist einerseits einen Spannungsteiler 28, 29, an dessen Abgriff C der nicht-invertierende Eingang (+) eines als Vergleicher wirkenden Differenzverstärkers 30 angeschlossen ist. Dem Kondensator 25 ist andererseits die Reihenschaltung eines Widerstands 26 und eines Kondensators 27 parallelgeschaltet, deren Abgriff B am invertierenden Eingang (-) des Differenzverstärkers 30 liegt. Am Abgriff C steht somit das gleichgerichtete Spannungssignal unmittelbar an, während am Abgriff B der Mittelwert des gleichgerichteten Spannungssignals abgenommen wird. Aus Fig. 4 ist folgende Arbeitsweise erkennbar: Immer wenn durch den Drehtransformator 10 der Rückstellimpuls des Messwertumformers 100 durch Kurzschluss der Sekundärwicklung 10b auf die Primärseite übertragen wird, übersteigt der gewandelte Stromimpuls C am nicht-invertierenden Eingang (+) des Differenz-

verstärkers 30 den am invertierenden Eingang stehenden Mittelwert B, so dass der Differenzverstärker an seinem Ausgang D einen Rückstellimpuls für einen Zähler 31 erzeugt. Der Zähleingang A dieses Zählers erhält am HF-Generator 22 die 1MHz-Impulsfolge. Auch dieser Zähler ist derart beschaltet, dass er eine bestimmte Anzahl von beispielsweise 64 Impulsen zählt. Er wird im Gegensatz zum Zähler 17 des Messwertumformers 100 mit einer stabilisierten Betriebsgleichspannung U_{STAB} betrieben, deren Erzeugung im feststehenden Maschinen teil keine Schwierigkeiten bereitet. Die Impulse am Ausgang E des Zählers 31 werden durch ein zwischen Zählerausgang E und Bezugspotential eingeschaltetes RC-Siebglied, bestehend aus Widerstand 32 und Kondensator 33, geglättet, d.h. es wird der analoge Mittelwert der Ausgangsimpulsfolge des Zählers 31 gebildet und am Ausgang F des Stellglieds 32, 33 als von der gemessenen Temperatur abhängige Spannung U_T zur Verfügung gestellt.

Da der Zähler 31 in der Auswerteschaltung mit einer stabilisierten Versorgungsspannung betrieben wird, liefert er Ausgangsimpulse gleichbleibender Amplitude. Der Mittelwert der Ausgangsimpulsfolge hängt folglich nur von deren Frequenz ab. Der Zähler 17 im Messwertumformer 100 hingegen wird mit einer nicht stabilisierten Spannung betrieben, so dass dort der Mittelwert des Ausgangssignals sowohl von der Frequenz der Rückstellimpulse als auch von der Höhe der Betriebsspannung +U_B abhängt. Für beide Zähler 17 und 31 werden Zählerbausteine verwendet, deren Ausgangsamplitude durch die jeweils angelegte Betriebsspannung vorgegeben ist. C-MOS-Zähler haben diese Eigenschaft.

Da der Multiplexer 103 nacheinander verschiedene Messwiderstände F1 bis F8 abtastet, entsteht am Ausgang F der Auswerteschaltung 200 eine Analogspannung, die im Rhythmus der genannten Abtastung von verschiedenen Messstellen stammt. Sie muss also im gleichen Rhythmus auf mehrere Auswertekanäle, beispielsweise auf verschiedene Temperaturregler, auf verschiedene Eingänge eines Temperaturreglers oder auf verschiedene Temperaturüberwachungseinrichtungen verteilt werden. Diesem Zweck dient der Demultiplexer 203, der Bestandteil der Auswerteschaltung 200 oder eines dieser zugeordneten Mehrfach-Temperaturreglers sein kann. Ein Teiler 204 steuert einerseits die Fortschaltung des Multiplexers 203 und öffnet andererseits, beispielsweise im zeitlichen Abstand von $0,2 \times 8 = 1,6\text{s}$ den vorzugsweise als elektronischen Schalter ausgebildeten Schalter 201 für jeweils 10 ms. Damit wird die Übertragung von 1MHz-Impulsen auf die Sekundärseite des Drehtransformators 10 unterbrochen, und die Versorgungsspannung U_B bricht zusammen. Sobald der Schalter 201 wieder geschlossen ist, baut sich die Versorgungsspannung U_B wieder auf, und über den Kondensator 102 gelangt ein Signal an den Löscheingang des Zählers 101, welches den Zähler zurücksetzt. Er fängt von neuem an zu zählen und den Multiplexer 103 fortzuschalten. Das durch das Ausgangssignal des spannungsgesteuerten Oszillators 16 bewirkte Kurzschließen der Sekundärwicklung 10b über

den Transistor 20 hingegen hat kein Löschen des Zählers 101 zur Folge, weil solche kurzzeitigen Spannungseinbrüche durch den Siebkondensator 12 überbrückt werden und somit kein Löschimpuls über den Koppelkondensator 102 an den Zähler 101 gelangt. Da der Teiler 204 sowohl den Schalter 201 betätigt als auch den Multiplexer 203 fortschaltet, sind auf diese Weise Multiplexer 103 und Demultiplexer 203 synchronisiert.

Die Synchronisierung geht in diesem Beispiel von der Auswerteschaltung 200 aus. Sie kann jedoch auch vom Messwertumformer 100 her erfolgen. Hierzu wird beispielsweise einer der Messwerteingänge des Multiplexers 103 derart beschaltet, dass ein ausserhalb des normalen Messbereichs der übrigen Widerstände F1 bis F8 liegendes Signal erzeugt und auf die Primärseite des Drehtransformators 10 übertragen wird. Ein solches Extremwertsignal wird von der Auswerteschaltung als Synchronisierungssignal erkannt und zur Synchronisierung des Demultiplexers 203 ausgewertet.

Anhand der Fig. 2 und 3 soll noch die auch bereits in DE-PS 2 949 075 beschriebene Kompensation von Schwankungen der unstabilisierten Versorgungsspannung U_B des Messwertumformers 100 und von etwaigen Änderungen der Frequenz f des HF-Generators 22 erläutert werden. Dies erfolgt unter der Annahme, dass die gerade gemessene Temperatur unverändert bleibt und somit auch die Messspannung U_T unverändert bleiben soll. Es wird von einem Normalwert der Versorgungsspannung $U_B = U_{B0}$ und von einer Normalfrequenz $f = f_0$ ausgegangen. Dieser Normalzustand ist in Fig. 2a wiedergegeben. Die Spannung U_{17} am Ausgang des Zählers 17 hat hier den Betrag U_1 . Steigt die Amplitude der Spannung U_B , wie dies in Fig. 2b angedeutet ist, so vergrößert sich einerseits die Messspannung am Fühlerwiderstand F , andererseits aber auch die Ausgangsspannung U_{17} des mit der gleichen Versorgungsspannung betriebenen Zählers 17. Beide gegenüber dem Normalfall gemäss Fig. 2a erhöhte Spannungen werden im Differenzverstärker 15 gegeneinandergeschaltet, so dass der spannungsgesteuerte Oszillator 16 die gleiche seine Frequenz bestimmende Differenzspannung erhält wie im Normalfall. Er erzeugt somit die gleiche Frequenz wie im Normalfall. Da der Zähler 31 in der Auswerteschaltung 200 mit einer stabilisierten Versorgungsspannung U_{STAB} betrieben wird, entsteht am Ausgang F das gleiche temperaturabhängige Signal wie im Normalfall (vgl. Fig. 3a und 3b).

Vermindert sich die Frequenz des Generators 22 von einem Normalwert f_0 auf f_1 , wie dies ein Vergleich der Fig. 2a mit 2c zeigt, so benötigt der Zähler 17 mehr Zeit, um beispielsweise 64 Impulse zu zählen. Dementsprechend verbreitert sich gemäss Fig. 2c der Ausgangsimpuls von einem Betrag $64/f_0$ auf $64/f_1$. Ein verbreiterter Ausgangsimpuls führt an sich zu einem erhöhten Mittelwert des Zählerausgangssignals. Da aber bei gleich gebliebener Versorgungsspannung U_B die dem Mittelwert im Differenzverstärker 15 entgegengeschaltete Messspannung am eingeschalteten Messwiderstand F unverändert geblieben ist, ergibt sich am

Ausgang des Differenzverstärkers eine geänderte Steuerspannung für den spannungsgesteuerten Oszillator 16, welche den Rückstellimpuls zeitlich derart verstellt, dass die Impulspause entsprechend dem verbreiterten Impuls ebenfalls gedehnt wird. Damit wird der Mittelwert des Zählerausgangssignals U_{17} auf den Betrag der Messspannung am Fühlerwiderstand F geregt. Der Rückstellimpuls wird, wie erwähnt, auf die Auswerteschaltung 200 übertragen. Somit erfolgt dort in gleicher Weise eine Dehnung der Impulspause entsprechend der Impulsverbreiterung. Damit behält angesichts der stabilisierten Versorgungsspannung U_{STAB} der durch das Siebglied 32, 33 gebildete Mittelwert U_T seinen Wert bei, weil die Verbreiterung der Impulse und die Dehnung der Periodendauer einander kompensieren. Die Genauigkeit der Messwertübertragung hängt also weder von der Amplitudenkonstanz noch von der Frequenzkonstanz des HF-Generators 22 ab. Die Frequenz kann beispielsweise in einem Bereich zwischen 500 und 1500 kHz schwanken, ohne die Messgenauigkeit zu beeinträchtigen. Auch eine beispielsweise durch Veränderung der Kopplung des Drehtransformators bedingte Änderung der nicht stabilisierten Versorgungsspannung für den Messwertumformer 100 bleibt ohne Einfluss. Da die Messwertübertragung letztlich auf einer Impulszählung beruht, ist auch die Länge des Koaxialkabels 34 ohne Einfluss auf die Messgenauigkeit. Anstelle eines Zählers 17 mit von der Versorgungsspannung abhängiger Ausgangsamplitude könnte auch ein Zähler mit konstanter Ausgangsamplitude und ein diesem nachgeschalteter Pegelwandler Verwendung finden, dessen Ausgangssignal von der Höhe der Versorgungsspannung abhängig ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur kontaktlosen Messwertübertragung von einem drehbaren auf ein feststehendes Maschinenteil, insbesondere für die Temperaturmessung an Heizgaletten, mit
 - a) einem HF-Generator (22) und einer Auswerteschaltung (200) auf dem feststehenden Teil;
 - b) einem Messwertumformer (100) mit einer Gleichrichterschaltung (11, 12) auf dem drehbaren Maschinenteil;
 - c) einem einerseits den HF-Generator (22) und den Messwertumformer (100) samt Gleichrichterschaltung sowie andererseits den Messwertumformer und die Auswerteschaltung (200) koppelnden, einerseits der kontaktlosen Übertragung von HF-Impulsen an den Messwertumformer und andererseits der kontaktlosen Übertragung der Messsignale an die Auswerteschaltung dienenden einzigen Drehtransformator (10);
 - d) je einem Zähler (17, 31) im Messwertumformer und in der Auswerteschaltung, wobei beide Zähler mit den Impulsen des HF-Generators (22) beaufschlagt werden und eine gleiche vorbestimmte Zählpunktzahl und wenigstens der Zähler (17) im Messwertumformer eine von der angelegten Ver-

sorgungsspannung abhängige Amplitude seiner Ausgangssignale aufweist;

e) Speisung des Zählers (17) im Messwertumformer (100) aus der von der Gleichrichterschaltung (11, 12) gelieferten Spannung (U_B) und Speisung des Zählers (31) in der Auswerteschaltung mit einer stabilisierten Gleichspannung (USTAB);

f) einem ersten Vergleicher (15) im Messwertumformer (100), dem einerseits eine von der Temperatur und der Versorgungsspannung (U_B) abhängige Spannung und andererseits der arithmetische Mittelwert des Zählerausgangssignals zugeführt wird und dessen Ausgangssignal über einen spannungsgesteuerten Oszillator (16) den Rückstellimpuls für beide Zähler (17, 31) erzeugt, wobei das gemittelte Ausgangssignal des Zählers (31) in der Auswerteschaltung (200) den Temperatur-Istwert (U_T) anzeigt;

g) einem zweiten Vergleicher (30) in der Auswerteschaltung (200), dem durch einen Stromwandler (23) in der Leitung (34) zwischen HF-Generator (22) und Drehtransformator (10) die Rückstellimpulse des Messwertumformers einmal unmittelbar und zum anderen nach Mittelwertbildung zugeführt werden und der aufgrund des Rückstellimpulses des Messwertumformers das Rückstellsignal für den Zähler (31) der Auswerteschaltung erzeugt; sowie

h) einem der Sekundärwicklung (10b) des Drehtransformators (10) parallelgeschalteten elektronischen Schalter (20), welcher von den Rückstellimpulsen am Ausgang des spannungsgesteuerten Oszillators (16) durchgeschaltet wird, dadurch gekennzeichnet, dass

i) im Messwertumformer (100) über einen Multiplexer (103) mehrere jeweils aus der gleichgerichteten Versorgungsspannung (U_B) gespeiste, messwertabhängige Widerstände (F1 bis F8) an den einen Eingang des ersten Vergleichers (15) anschliessbar sind;

j) zur Fortschaltung des Multiplexers (103) diesem ein dritter Zähler (101) vorgeschaltet ist, der ebenfalls durch die HF-Impulse fortgeschaltet und durch die Rückstellimpulse gelöscht wird, und

k) der Fortschalteingang des dritten Zählers (101) an die Sekundärwicklung (10b) des Drehtransformators (10) und sein Löscheingang über einen Kondensator (102) an den Ausgang der Gleichrichterschaltung (11, 12) angeschlossen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Synchronisierung von Auswerteschaltung (200) und Messwertumformer (100) in der Auswerteschaltung eine die HF-Signale kurzzeitig unterbrechende Schalteinrichtung (201) vorgesehen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalteinrichtung (201) durch das Ausgangssignal eines Taktgebers (204) gesteuert ist, der zugleich einen Demultiplexer (203) steuert, welcher die in zeitlicher Staffelung in der Auswerteschaltung (200) erzeugten Temperatur-Istwertsignale (U_T) einem oder mehreren Regelkreisen und/oder Anzeigevorrichtung als Istwert-Signal zuleitet.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Synchronisierung von Auswerteschaltung (200) und Messwertumformer (100) im Messwertumformer einer der an den Multiplexer (103) anschliessbaren messgrößenabhängigen Widerstände (F) abweichend von allen anderen derart dimensioniert ist, dass seine Anschaltung an den ersten Vergleicher (15) ein in der Auswerteschaltung als Synchronisiersignal erkennbares Extremwertsignal liefert.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

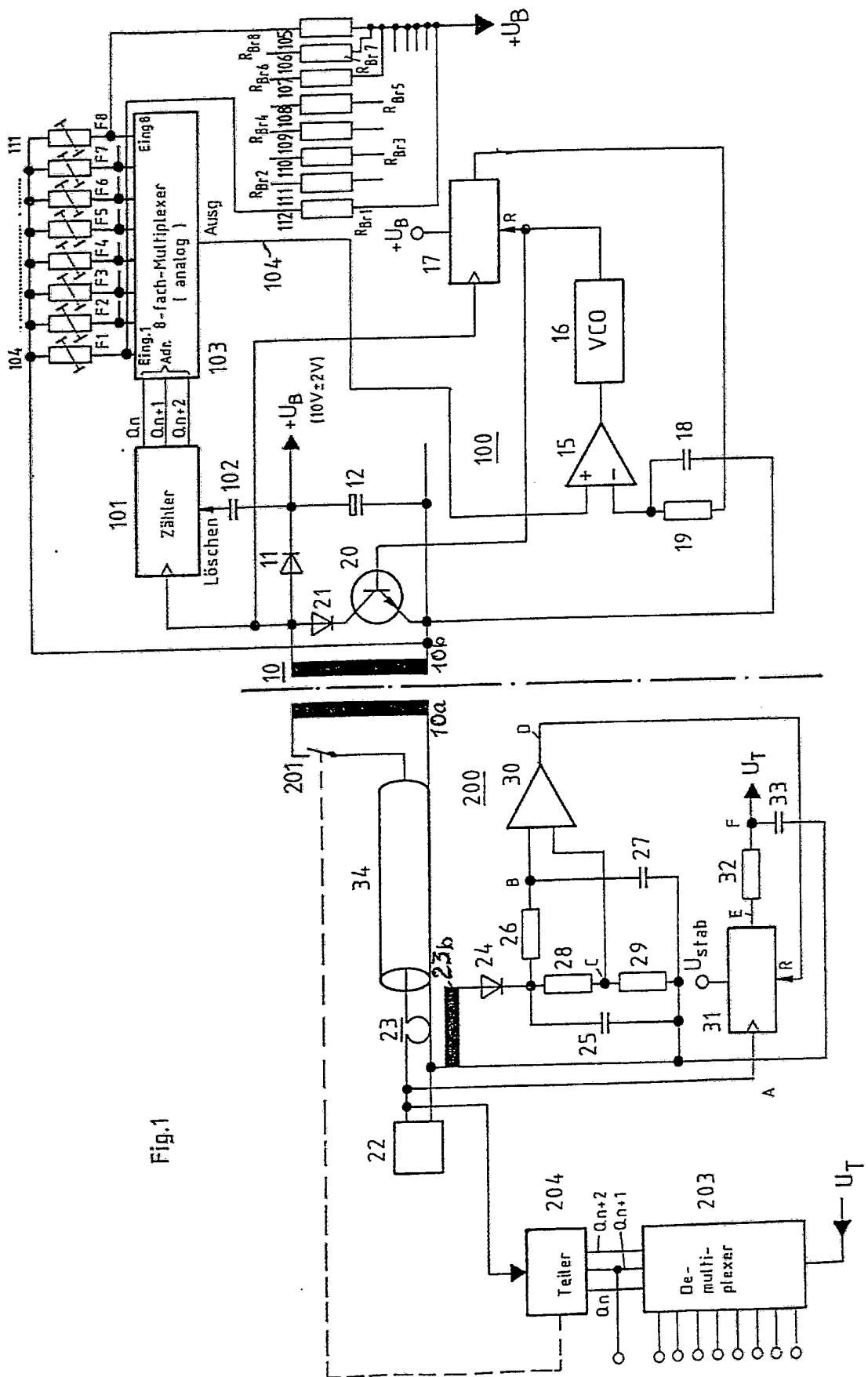
50

55

60

65

CH 678 771 A5



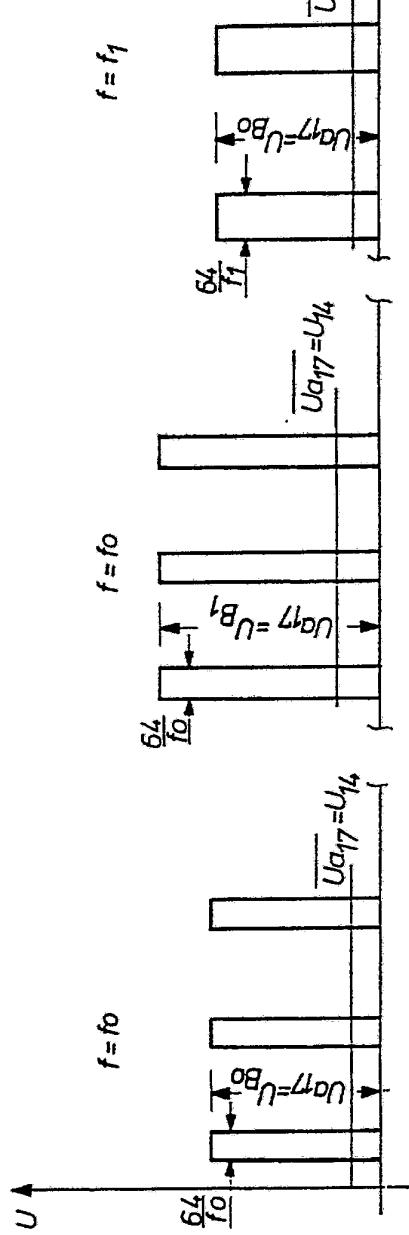


Fig. 2a Fig. 2b Fig. 2c

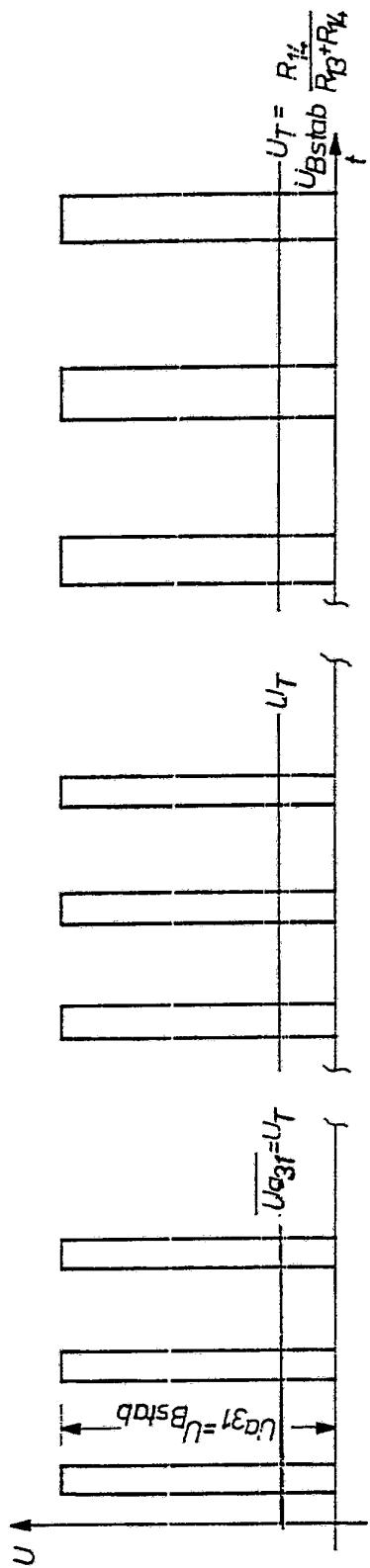


Fig. 3a Fig. 3b Fig. 3c

CH 678 771 A5

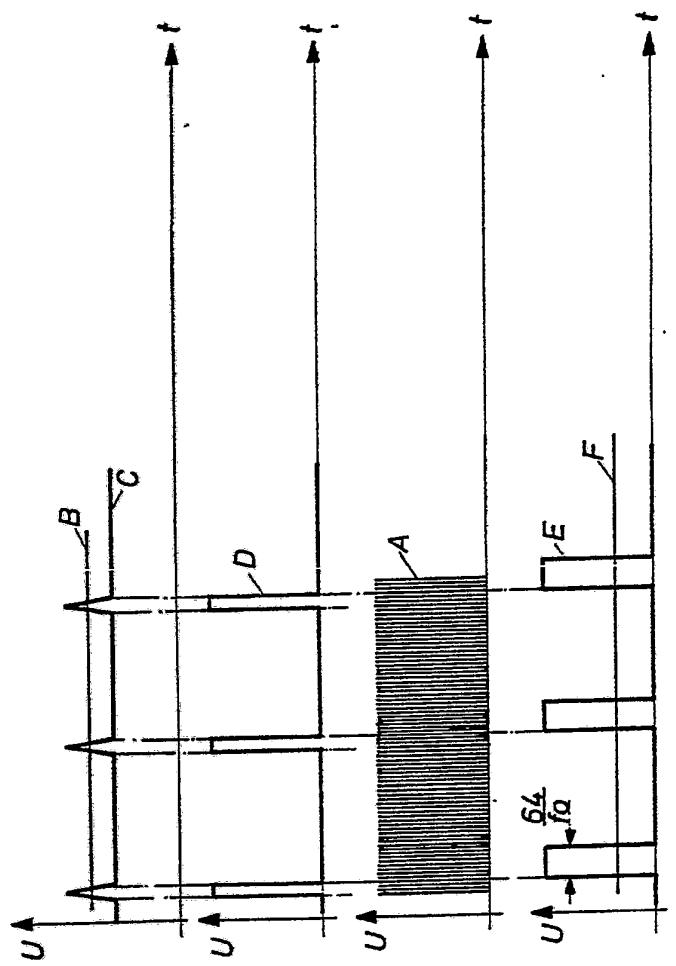


Fig. 4