



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: G 01 R 15/00
G 01 R 1/20
G 01 R 31/00



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

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

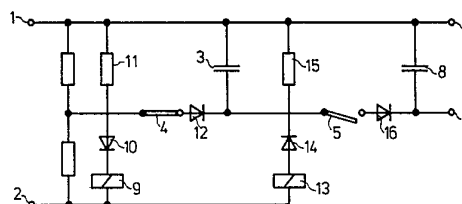
⑪

640 062

②① Gesuchsnummer: 12968/78	⑦③ Inhaber: Gossen GmbH, Erlangen (DE)
②② Anmeldungsdatum: 20.12.1978	
③① Priorität(en): 21.12.1977 DE 2757030	⑦② Erfinder: Manfred Leischner, Erlangen (DE) Michael Mayer, Fürth (DE)
②④ Patent erteilt: 15.12.1983	
④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.12.1983	⑦④ Vertreter: Patentanwaltsbureau Isler & Schmid, Zürich

⑤④ **Schaltungsanordnung zum Messen von Wechselspannungen und zum gleichzeitigen Unterdrücken von Abschaltspannungsspitzen.**

⑤⑦ Die Schaltungsanordnung verhindert, dass bei der Prüfung von Fehlerstrom- oder Fehlerspannungsschutzschaltern in mit Induktivitäten behafteten Netzen der angezeigte Spannungswert im Augenblick des Ansprechens durch dabei auftretende Spannungsspitzen verfälscht wird. Dazu wurde eine Möglichkeit gefunden, die Halbwelle, innerhalb der die Abschaltung stattfindet, nicht mehr zur Anzeige zu bringen. Dies geschieht mit einer relaisgesteuerten Schaltung, bei der zwei Relais (9, 13) wechselweise von den positiven und negativen Halbwellen des zu messenden Wechselstroms derart gesteuert werden, dass, wenn der eine Kontakt (4) geschlossen, der zweite (5) geöffnet ist und umgekehrt. Dabei wird ein Zwischenkondensator (3) von einer Halbwelle aufgeladen und während der anderen Halbwelle wird diese Ladung auf einen Speicherkondensator (8) übertragen, dessen Ladung dann zur Anzeige gebracht wird.



PATENTANSPRÜCHE

1. Schaltungsanordnung zum Messen von Wechselspannung und zur gleichzeitigen Unterdrückung der beim Abschalten entstehenden Abschaltspannungsspitze, gekennzeichnet durch einen Kondensator (3), dessen einer Anschluss direkt und dessen anderer Anschluss über einen ersten Kontakt (4) an die zu messende Wechselspannung (1, 2) angeschlossen ist und über einen zweiten Kontakt (5) zum Schaltungsausgang (6, 7) führt, wobei die beiden Kontakte (4, 5) derart durch Wechselspannung gesteuert werden, dass, wenn der eine Kontakt (4) in der positiven Halbwelle geschlossen, der andere Kontakt (5) geöffnet ist und umgekehrt, sowie ferner gekennzeichnet durch einen Messkondensator (8) parallel zum Ausgang (6, 7).

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontakte (4, 5) die von zwei Relais (9, 13) sind, die mit jeweils einem Vorwiderstand (11 bzw. 15) und einer Diode (10 bzw. 14) in Reihe geschaltet sind, wobei die beiden Dioden (10, 14) in unterschiedlicher Durchlassrichtung geschaltet sind.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Kontakte von den Fototransistoren (4' bzw. 5') optoelektronischer Koppler (17, 18) gebildet werden, deren Leuchtdioden (19 bzw. 20) antiparallel geschaltet liegen.

4. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannung am Messkondensator (8) mittels Feldeffekttransistor praktisch leistungslos gemessen wird.

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Messen von Wechselspannung und zur gleichzeitigen Unterdrückung der beim Abschalten entstehenden Abschaltspannungsspitzen.

Die erfindungsgemässe Schaltungsanordnung ist beispielsweise anwendbar bei der Prüfung von Fehlerstrom- oder Fehlerspannungsschutzschaltern. Derartige Schutzschalter funktionieren ordnungsgemäss, wenn sie beispielsweise bei Überschreiten eines bestimmten Grenzwertes der Spannung zwischen Schutzleiter und Erde, der sogenannten Berührungsspannung, ansprechen und die betroffene elektrische Anlage vom Netz abschalten. Bei der Prüfung von Schutzschaltern wird nun durch eine Art künstlicher Steigerung der Berührungsspannung das Funktionieren der Schutzschalter untersucht. Insbesondere ist dabei die Spannungsmessung im Augenblick des Ansprechens des Schutzschalters, d.h. des Abschaltens der Anlage vom Netz wichtig. Allerdings entstehen in diesem gleichen Augenblick Abschaltspannungsspitzen, wenn nämlich in der Anlage Induktivitäten (z.B. Motoren, Transformatoren) vorhanden sind. Es ist einleuchtend, dass diese Spannungsspitzen den momentanen Messwert verfälschen, falls die Abschaltung nicht zufällig im Nulldurchgang der Wechselspannung auftritt.

Aufgabe der Erfindung ist es, die bei Abschaltung entstehenden Abschaltspannungsspitzen in einfacher und sicherer Weise zu unterdrücken, damit die gleichzeitig erfolgende Spannungsmessung nicht verfälscht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass ein Kondensator vorhanden ist, dessen einer Anschluss direkt und dessen anderer Anschluss über einen ersten Kontakt an die zu messende Wechselspannung angeschlossen ist und über einen zweiten Kontakt zum Schaltungsausgang führt, wobei die beiden Kontakte derart durch Wechselspannung gesteuert werden, dass, wenn der eine Kontakt in der positiven Halbwelle geschlossen ist, der andere Kontakt ge-

öffnet ist und umgekehrt, und dass ein Messkondensator parallel zum Ausgang liegt.

Was nun die Art der Kontakte angeht und deren Steuerung durch Wechselspannung, so kann es sich zum Beispiel um die mechanischen Kontakte von Relais handeln. In diesem Fall liegen beide Relais einzeln für sich jeweils in Reihe mit einem Vorwiderstand und einer Diode an Wechselspannung. Damit die Relaisfunktion die beschriebene Art der Kontaktgabe erzielt, haben die beiden Relais Arbeits-Kontakte und die beiden Dioden liegen antiparallel.

Natürlich können die Kontakte auch durch elektronische Bauelemente gebildet werden, so zum Beispiel durch optoelektronische Koppellemente oder Koppler, von denen der Fototransistor bei Beleuchtung durch mit eingebaute Leuchtdiode einen geschlossenen Kontakt ergibt und einen geöffneten Kontakt, wenn die Leuchtdiode dunkel ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt, anhand welcher sie näher beschrieben werden soll.

Figur 1 enthält die Prinzipschaltung,
Figur 2 eine Ausführung mit Relais und
Figur 3 eine Ausführung mit optoelektronischem Koppler.

In der Schaltung der Fig. 1 sind die Anschlüsse 1 und 2 der Eingang für die zu messende Wechselspannung. Ein als Zwischenspeicher dienender Kondensator 3 liegt an der einen Seite am Eingang 1 und Ausgang 7, mit der anderen Seite über einen Schaltkontakt 4 am Eingang 2 und über einen weiteren Schaltkontakt 5 am Ausgang 6. Parallel zum Schaltungsausgang 6, 7 ist ein Kondensator 8 geschaltet, der als Messkondensator dient.

Die Funktion der Schaltkontakte ist nun die folgende: Beide Kontakte öffnen und schliessen wechselseitig, gesteuert durch Wechselspannung. Wenn beispielsweise der Kontakt 4 während der positiven Halbwelle geschlossen ist, so ist gleichzeitig Kontakt 5 geöffnet. Umgekehrt wird in der negativen Halbwelle Kontakt 5 geschlossen und Kontakt 4 geöffnet.

In diesem Fall lädt sich der Kondensator 3 nur während der positiven Halbwelle auf und gibt dann während der folgenden negativen Halbwelle seine Ladung zum Teil auf den Messkondensator 8 ab. Nach einigen wenigen Halbwellen ist dann an diesem Kondensator der Spitzenwert der Wechselspannung messbar.

Eine praktische Realisierung dieser Prinzipschaltung ist aus Fig. 2 ersichtlich. Hierin sind die Schaltkontakte 4 und 5, die Arbeitskontakte von genügend trägheitsfreien elektromechanischen Relais, z.B. Reed-Relais. Die Relais-Spulen 9, 13 sind jeweils mit einer Diode 10 bzw. 14 und einem Vorwiderstand 11 bzw. 15 in Reihe und liegen an Wechselspannung. Durch entgegengesetzte Anordnung der Durchlassrichtungen der beiden Dioden 10, 14 wird die anhand der Fig. 1 beschriebene wechselnde Kontaktgabe erzielt.

Statt zweier Relais wäre auch nur ein Relais möglich, z.B. eines mit einem Umschletekontakt oder auch ein polarisiertes Relais, wobei der untere Anschluss des Kondensators 3 abwechselnd mit Eingang 4 und Ausgang 6 (Fig. 1) verbunden würde oder abwechselnd mit der Diode 12 oder Diode 16. Diese beiden Dioden 12, 16 dienen als Ventile, indem sie die Entladung der Kondensatoren 3, 8 «rückwärts» verhindern. Zum zeitlichen Verlauf ist noch zu erläutern, dass beispielsweise Relais 9 erst nach dem Nulldurchgang anzieht und den Kontakt 4 schliesst. Auch erfolgt die anschliessende Öffnung dieses Kontaktes 4 kurz vor dem Nulldurchgang der gleichen Halbwelle. Analoges gilt für das andere Relais 13, so dass insgesamt um jeden Nulldurchgang des Wechselspannungsverlaufs ein kurzes Zeitintervall gegeben ist, währenddessen weder Kontakt 4 noch Kontakt 5 geschlossen ist.

Eine elektronische Version der Kontaktgabe ist in Fig. 3

dargestellt, in welcher die beiden optoelektronischen Koppler 17, 18 sozusagen die Rolle der Relais mit Kontakt übernehmen. Die optoelektronischen Koppler 17, 18 bestehen im wesentlichen aus einer Leuchtdiode 19 bzw. 20 und einem Fototransistor 4' bzw. 5'. Bei Stromfluss in Durchlassrichtung leuchtet nun die betreffende Leuchtdiode auf und schaltet damit den Fototransistor durch, der den betreffenden geschlossenen Kontakt darstellt. Durch die Antiparallelschaltung der beiden Leuchtioden 19, 20 wird erreicht, dass die eine nur in der positiven Halbwelle und die andere nur in der negativen Halbwelle leitend wird und somit aufleuchtet. Damit werden die «Schalter» 4', 5' in gleicher Art abwechselnd geöffnet und geschlossen wie zu Fig. 1 beschrieben.

Die Unterdrückung der Abschalt-Spannungsspitze bei mit Induktivitäten behaftetem Netz lässt sich nunmehr anhand jeder der drei Figuren erläutern. Es sei Schalter 4 bzw. 4' in der positiven Halbwelle geschlossen. Da Schalter 5 bzw. 5' nur in der negativen Halbwelle geschlossen ist, kommt also

nur die positive Halbwelle zur Messung auf Kondensator 8. Das heisst, die positive Halbwelle wird zeitlich erst während der nächsten (negativen) Halbwelle messbar. Man braucht in diesem Falle also nur die während der positiven Halbwelle ers folgende Netzabschaltung, d.h. die während der positiven Halbwelle entstehende Abschalt-Spannungsspitze zu betrachten. Diese Spannungsspitze gelangt natürlich auf den Zwischenspeicherkondensator 3. Da aber das Netz während der positiven Halbwelle abgeschaltet wurde, folgt also keine negative Halbwelle nach und damit kann die fehlerhafte Abschaltspannung nicht auf den Messkondensator übertragen werden. Damit wird das Ziel erreicht, nur die Wechselspannung (genauer: deren Spitzenwert) zu messen.

Zur Messung und Speicherung des Messwerts bietet sich die Spannungsmessung am Messkondensator 8 mittels üblicher Feldeffekttransistor-Schaltung an. Unter der Voraussetzung, dass beide Kondensatoren 3, 8 hochwertig in bezug auf den Isolierwiderstand des Dielektrikums sind, kann der Messwert sehr lange Zeit gespeichert und angezeigt werden.

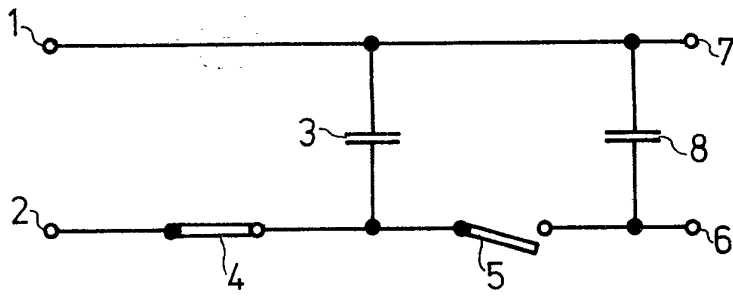


Fig. 1

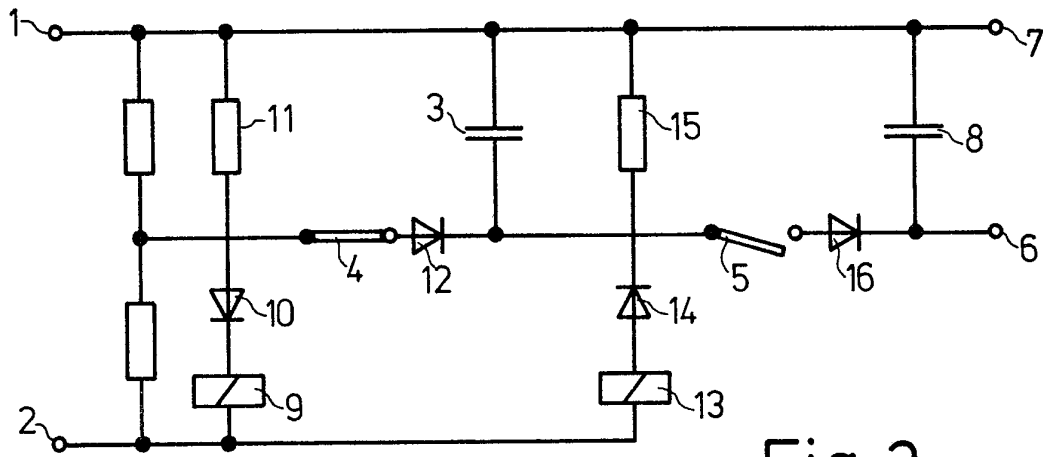


Fig. 2

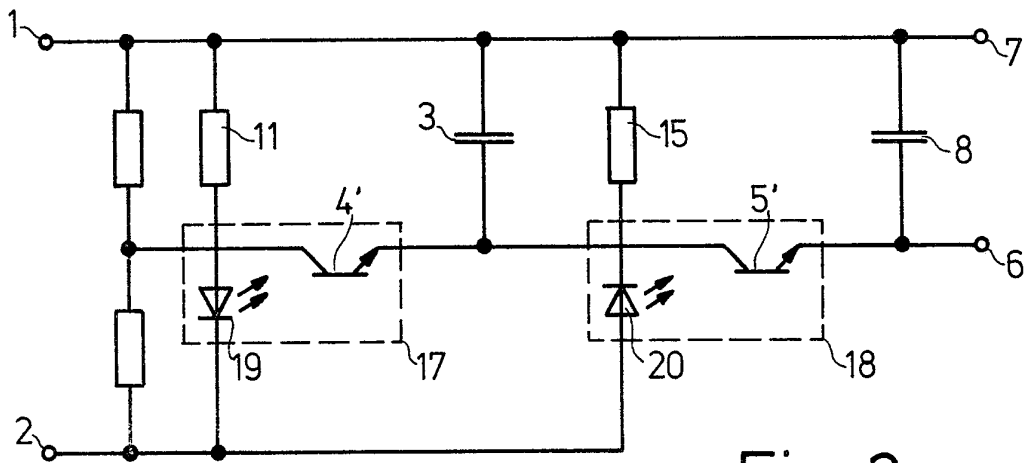


Fig. 3