

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

① Anmeldenummer: 88106147.7

⑤ Int. Cl. 4: G08G 1/097

② Anmeldetag: 18.04.88

③ Priorität: 21.04.87 DE 3713392

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.10.88 Patentblatt 88/43

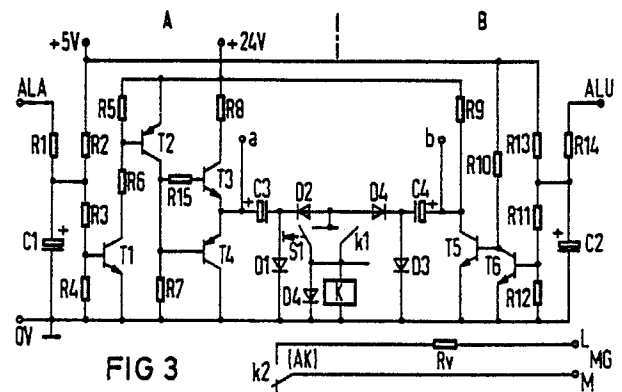
⑥ Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL

⑦ Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

⑧ Erfinder: **Wenter, Peter**
Guardinistrasse 26
D-8000 München 70(DE)

⑨ **Schaltungsanordnung zur automatischen Funktionsüberprüfung einer Überwachungseinrichtung.**

⑩ Schaltungsanordnung zur automatischen Funktionsüberprüfung einer Überwachungseinrichtung (UWE) für Lichtsignalanlagen mit einem Prüfsystem (PRS), welches Fehler durch gezielte Beeinflussung (BE) der Überwachungseinrichtung (UWE) simuliert. Ein dadurch hervorgerufener Alarm (ALA) wird während der Prüfungszeit unterdrückt. Die Schaltungsanordnung ist von einer fehlersicheren Exklusiv-Oder-Schaltung (EXOR) gebildet, die ein selbsthaltendes (K1) Alarmrelais (K) und zwei Pumpschaltungen (A und B) mit jeweils einem zugehörigen Kondensator (C3, C4), einem im Eingangskreis angeordneten RC-Glied (R1, C1 und R14, C2) und Schalttransistoren (T1 bis T6) aufweist. Die Pumpschaltungen (A, B) erzeugen die Erregerspannung für das Alarmrelais (K). Die erste Pumpschaltung (A) ist vom Alarmsignal (ALA) und die zweite Pumpschaltung (B) ist vom Alarmunterdrückungssignal (ALU) beaufschlagt. Jeweils eine Pumpschaltung (A oder B) lädt ihren Kondensator (C3 oder C4) auf, während die andere Pumpschaltung (B oder A) ihren Kondensator (C4 oder C3) über das Alarmrelais (K) entlädt, wobei das Alarmrelais (K) abfällt, wenn die negative Kondensatorspannung die Abfallspannung unterschreitet.



EP 0 287 991 A1

Schaltungsanordnung zur automatischen Funktionsüberprüfung einer Überwachungseinrichtung.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung zur automatischen Funktionsüberprüfung einer Überwachungseinrichtung für Lichtsignalanlagen, wobei von einem Prüfsystem Fehler durch gezielte Beeinflussung der Überwachungseinrichtung simuliert und ein dadurch hervorgerufener Alarm während der Prüfungszeit unterdrückt wird.

Überwachungseinrichtungen für Lichtsignalanlagen sind bekannt. Beispielsweise ist in der deutschen Offenlegungsschrift 34 28 444 eine Überwachungseinrichtung für eine Verkehrssignalanlage beschrieben, bei der die jeweiligen Signalisierungszustände auf ihre Zulässigkeit überprüft werden.

Es wurde bereits vorgeschlagen (deutsche Patentanmeldung P 36 21 305.5), derartige Überwachungseinrichtungen auf konfliktfreie Signalisierung und Fehlersicherheit der Schaltkreise in regelmäßigen Zeitabständen derart zu beeinflussen, daß ein Fehler kurzzeitig simuliert wird, der einen Alarm hervorruft, welcher jedoch während der Dauer der Überprüfung unterdrückt wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, für eine solche Überprüfung eine Schaltungsanordnung zur automatischen und fehlersicheren Durchführung anzugeben.

Diese Aufgabe wird bei einer obengenannten Überwachungseinrichtung dadurch gelöst, daß die Schaltungsanordnung von einer fehlersicheren Exklusiv-Oder-Schaltung gebildet ist, die ein selbsthaltendes Alarmrelais und zwei Pumpschaltungen mit jeweils einem zugehörigen Kondensator, einem im Eingangskreis angeordnetem RC-Glied und Schalttransistoren aufweist, daß die Pumpschaltungen die Erregerspannung für das Alarmrelais erzeugen, daß die erste Pumpschaltung vom Alarmsignal und die zweite Pumpschaltung vom Alarmunterdrückungssignal beaufschlagt sind, und daß jeweils eine Pumpschaltung ihren Kondensator auflädt, während die andere Pumpschaltung ihren Kondensator über das Alarmrelais entlädt, wobei das Alarmrelais abfällt, wenn die Abfallspannung das Alarmrelais unterschreitet.

Mit der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung wird sichergestellt, daß eine automatische Prüfung der Überwachungseinrichtung nach der sicheren Seite hin möglich ist, denn die fehlersichere Exklusiv-Oder-Schaltung stellt nach dem Ende der Beeinflussung den Alarmweg wieder her, wobei jedoch während der Beeinflussung das Ausbleiben des durch die Fehlersimulation ausgelösten Alarms das Alarmrelais abfallen läßt, so daß ein Alarm angezeigt wird. Dabei fällt das Alarmrelais ab, wenn die negative Kondensatorspannung die Abfallspannung unterschreitet.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung erfolgt die automatische Überprüfung in bestimmten Zeitabständen und innerhalb einer bestimmten Zeitspanne, wobei die erfindungsgemäße Exklusiv-Oder-Schaltung den minimalen und maximalen Abstand, in dem die Beeinflussung, d.h. die Prüfung, also der Prüfungsabstand, erfolgen muß und ferner die minimale und maximale Zeitdauer der Prüfung. Dabei wird in der Zeitdauer für die Prüfung der Kondensator der ersten Pumpschaltung mit einer kurzen Zeitkonstante geladen und der zweite Kondensator der zweiten Pumpschaltung mit einer kurzen Zeitkonstanten entladen. Des weiteren wird in der Zeit zwischen zwei Prüfungen, also im Zeitabstand von Beeinflussung zu Beeinflussung, der Kondensator der ersten Pumpschaltung mit einer großen Zeitkonstante entladen und der Kondensator der zweiten Pumpschaltung mit einer großen Zeitkonstanten geladen. Hierbei wird die Zeit für die Prüfungsdauer vom Wert eines Widerstandes im Ladekreis des Kondensators der 1. Pumpschaltung und deren Wert sowie vom Widerstandswert der Relaiswicklung des Alarmrelais und dem Wert des Kondensators der 2. Pumpschaltung bestimmt. Die relativ große Zeitkonstante für die Zeit für den Prüfungsabstand wird dabei vom Widerstandswert der Relaiswicklung des Alarmrelais K und dem Wert des Kondensators der 1. Pumpschaltung sowie dem Widerstandswert eines weiteren Widerstandes im Ladekreis des Kondensators der 2. Pumpschaltung bestimmt. Mit Ausnahme kleiner Schaltzeittoleranzen überwacht die erfindungsgemäße Exklusiv-Oder-Schaltung diese Zeitabstände selbst, so daß der Prüfungsabstand und die Prüfdauer nicht über-oder unterschreitbar ist.

Zur Gewährleistung bestimmter Schaltzeittoleranzen weist die erfindungsgemäße Exklusiv-Oder-Schaltung im jeweiligen Eingangsschaltkreis ein RC-Glied auf, wobei das RC-Glied der ersten Pumpschaltung den Schaltzeitpunkt der ersten Pumpschaltung und das zweite RC-Glied der zweiten Pumpschaltung den Schaltzeitpunkt der zweiten Pumpschaltung verschiebt.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen und aus der Erläuterung der Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels. Dabei zeigen

Fig. 1 schematisch eine Blockschaltung für eine bekannte manuelle Prüfung,

Fig. 2 schematisch ein Blockschaltbild mit der erfindungsgemäßen Exklusiv-Oder-Schaltung für eine automatische Überprüfung,

Fig. 3 ein Schaltbeispiel der erfindungsgemäßen Exklusiv-Oder-Schaltung und

Fig. 4 ein dazu entsprechendes Zeitdiagramm.

In Fig. 1 ist eine Überwachungseinrichtung UWE angedeutet, in die über die Eingänge E die verschiedenen Signalisierungszustände einer Lichtsignalanlage gelangen. Mit Hilfe eines manuell betätigbaren Prüffasters PRT wird die Überwachungseinrichtung in bestimmter Weise beeinflusst, was mit dem Bezugszeichen BE und dem entsprechenden Pfeil angedeutet ist.

Die Überwachungseinrichtung UWE gibt einen Alarm ALA aus, der über einen nicht mehr dargestellten Alarmkontakt zu einem Meldeglied MG gelangen würde, wenn nicht mit einem eigens dafür vorgesehenen Schalter S der Alarm unterdrückt wird.

Das in Fig.2 dargestellte Blockschaltbild ist dem der Fig.1 ähnlich. Die Überwachungseinrichtung UWE ist mit den Signalisierungszuständen über die Eingänge E beaufschlagt. Von einem Prüfsystem PRS, das beispielsweise von einem Mikroprozessor realisiert werden kann, wird die Überwachungseinrichtung UWE gezielt beeinflusst, was mit dem Pfeil BE dargestellt ist. Während des Prüfvorgangs (Beeinflussung BE) wird ein Alarmunterdrückungssignal ALU an die erfindungsgemäße Exklusiv-Oder-Schaltung EXOR gegeben, die an einem weiteren Eingang mit dem Alarmsignal ALA beaufschlagt wird. Unter anderem weist die Exklusiv-Oder-Schaltung EXOR einen Alarmkontakt AK auf, der hier in der Fig.2 mit K2 bezeichnet ist und der einen Alarm zu einem hier nicht dargestellten Meldeglied MG gibt. Ferner ist an die fehlersichere Exklusiv-Oder-Schaltung eine Wiedereinschalttaste WET angeschlossen, die mit S1 bezeichnet ist.

Die erfindungsgemäße Exklusiv-Oder-Schaltung ist als ein mögliches Ausführungsbeispiel in Fig.3 dargestellt und weist zwei Pumpschaltungen A und B auf. Neben den Spannungsversorgungsanschlüssen weist die Pumpschaltung einen Eingang auf, an den das Alarmsignal ALA gelangt. Die Pumpschaltung B weist einen Eingang auf, an dem das Alarmunterdrückungssignal ALU gelangt. Die Pumpschaltung A weist im Eingangskreis ein erstes RC-Glied auf, das von dem Widerstand R1 und dem Kondensator C1 gebildet ist, die Pumpschaltung B weist im Eingangskreis ein zweites RC-Glied auf, das vom Widerstand R14 und dem Kondensator C2 gebildet ist. Beide Pumpschaltungen A und B sind mit ihren jeweiligen Pumpkondensatoren C3 und C4 an dem Alarmrelais K angeschlossen, das einen Selbsthaltekontakt K1 und einen Alarmkontakt AK mit K2 bezeichnet aufweist, der im Normalfall geschlossen ist und nur im Alarmfall öffnet, so daß ein Alarm über die Anschlußpunkte L und M zu einem Meldeglied MG gelangt. Im Ladekreis der Pumpschaltung A ist der

Widerstand R8 und der Schalttransistor T3 angeordnet. Im Ladekreis der Pumpschaltung B ist der Widerstand R9 angeordnet. Ferner ist hier in sehr einfacher Weise die Wiedereinschalttaste It, die mit S1 bezeichnet ist und eben im einfachsten Fall parallel zum Selbsthaltekontakt K1 angeordnet ist.

Findet nun aus irgendeinem Grunde die Überprüfung nicht oder zeitlich fehlerhaft statt, so wird ein Alarm ausgelöst, d.h. der Alarmkontakt K1 öffnet. Löst die in Fig.3 nicht gezeigte Überwachungseinrichtung UWE (gemäß Fig.2) von sich aus einen Alarm aus, so wird der Alarm sofort oder nach Beendigung einer gerade laufenden Prüfung durchgeschaltet. Nach einer Alarmgabe muß zur Wiedereinschaltung die Taste S1 betätigt werden. Dieser Vorgang kann auch mittels eines Relaiskontakts automatisiert werden, was hier weiter nicht dargestellt ist. Die fehlersichere Exklusiv-Oder-Schaltung hält bei Alarm und Alarmunterdrückung oder bei keinem Alarm und keiner Alarmunterdrückung den Alarmkontakt geschlossen.

Bauteilefehler, seien es die Kondensatoren des RC-Gliedes oder die Kondensatoren C3,C4, oder eine erhöhte +5V-Versorgungsspannung, führen zu einem Alarm oder zu einer erhöhten Ansprechempfindlichkeit.

Die Schaltung spricht auch an, wenn ein Kurzschluß oder eine Unterbrechung an den Halbleiterschläufen oder Kondensatoren auftritt. Ebenso führt eine Unterbrechung der Widerstands- und Verbindungsleitungen sowie eine Erhöhung der Werte von Widerständen zum Ansprechen der Schaltung oder zu einer erhöhten Ansprechempfindlichkeit. Die oben schon erwähnten Zeitkonstanten der Pumpschaltung A und B sind der Prüfdauer PD (Pumpschaltung B) und dem Prüfabstand PA (Pumpschaltung A) angepaßt.

Die beiden Pumpschaltungen A und B erzeugen die zum Erregen des Alarmrelais erforderliche negative Spannung U_c . Jeweils eine Pumpschaltung lädt ihren Kondensator positiv auf, während die andere Pumpschaltung ihren Kondensator über das Relais K entlädt. Das Relais fällt ab, wenn die Abfallspannung erreicht wird. Dies ist der Fall, wenn eine Pumpschaltung ihren Kondensator nicht über K lädt oder ein Kondensator bis unter die Abfallspannung entladen wird. Dabei kann für den Prüfabstand (PA) eine Dauer von einigen Sekunden, z.B. zwei Sekunden, und für die Prüfdauer (PD) ca. ein Zehntel dieser Zeit vorgesehen sein. Die im Eingangsschaltkreis befindlichen RC-Glieder verzögern den Schaltzeitpunkt an den Punkten a am Kondensator C3 und am Punkt b am Kondensator C4. Dadurch ergibt sich für den Wechsel der stromliefernden Pumpkondensatoren eine Schaltzeit-Toleranz (SZT) bis zu deren Grenze die Spannung (Haltespannung U_h) am Alarmrelais K

nicht unterbrochen wird. Dies wird anhand der Fig.4 noch erläutert. Da die beiden Kondensatoren C1 und C2 im jeweiligen Eingangskreis bei höheren Frequenzen auch noch eine Filterfunktion erfüllen, wird verhindert, daß bei fehlerhaftem Schaltspiel im 100-Hz-Bereich (entsprechend der Abfallszeit des Relais K) noch eine ausreichende Haltespannung am Alarmrelais K anliegt.

In Fig.4 sind mehrere Zeitdiagramme dargestellt. Im ersten Diagramm ist der Spannungswert U des Alarmsignals ALA dargestellt, das während der Prüfungsdauer PD, die relativ kurz ist, beispielsweise 0,2 Sekunden positiv, dann folgt der Prüfabstand PA von beispielsweise zwei Sekunden ohne Alarmsignal und dann kommt wieder das Alarmsignal ALA. Darunter ist entsprechend das Alarmunterdrückungssignal ALU invertiert dargestellt, d.h. während der Prüfungsdauer PD ist das Signal negativ, während des Prüfabstandes PA ist es positiv. Entsprechend darunter sind für die Schaltungspunkte a am Kondensator C3 und der Schaltungspunkt b am Kondensator C4 die Spannungswerte gezeigt. Wie schon erwähnt, verursachen die beiden RC-Glieder im Eingangskreis der Pumpschaltung A und B eine Verzögerung der Schaltzeitpunkte, wie aus der Zeichnung ersichtlich, am Schaltungspunkt a verzögert durch die Anstiegsflanke von ALA und am Schaltungspunkt b verzögert durch die Abstiegsflanke von ALU. Diese Verzögerung führt zu Schaltzeittoleranzen SZT für die Signale ALA und ALU. Wird der Zeitversatz zwischen dem Alarmsignal ALA und dem Alarmunterdrückungssignal ALU größer als die Toleranzgrenze SZT plus die Abfallverzögerungszeit des Alarmrelais K, so fällt das Relais ab. Unter diesen Diagrammen ist in Fig.4 noch ein weiteres Diagramm dargestellt, das die negative Haltespannung U_c zeigt, die entsprechend verzögert mit der Anstiegsflanke von ALA verhältnismäßig schnell, also mit einer kleinen Zeitkonstante, abfällt. Dabei wird der Kondensator C4 entladen, die Zeitkonstante ist vom Widerstandswert der Relaiswicklung und C4 gebildet. Der Entladevorgang muß größer oder gleich der Prüfungsdauer sein. Ferner wird bei diesem Vorgang der Kondensator C3 ebenfalls mit einer kurzen Zeitkonstante geladen. Die Zeitkonstante ist vom Widerstandswert des Widerstandes R8 und dem Kondensator C3 abhängig und muß kleiner als die Prüfungsdauer sein. Nach der Prüfungsdauer PD, also mit der Abstiegsflanke des Alarmsignals ALA fällt die Spannung am Relais langsam, d.h. mit einer großen Zeitkonstante bis zur Relais-Haltespannung ab. Dabei wird der Kondensator C3 entladen. Die Zeitkonstante ist von der Relaiswicklung und dem Kondensator C3 bestimmt und muß größer oder gleich dem Prüfabstand PA sein. Gleichzeitig wird der Kondensator C4 geladen, ebenfalls mit einer großen Zeitkonstante, die

vom Widerstandswert R9 und dem Kondensator C4 abhängig ist. Der Ladevorgang muß in einer Zeit beendet sein, die kleiner als der Prüfabstand ist.

Mit der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ist es möglich, sowohl den Alarmweg zu unterbrechen und ihn sicher wiederherzustellen als auch den Prüfabstand und die Prüfdauer auf minimalen und maximalen Abstand hin zu überwachen. Wie schon erwähnt, führen auch bestimmte Versorgungsspannungsfehler und Bauteilefehler zu einem sicheren Abfall des Relais oder zu einer erhöhten Ansprechempfindlichkeit. Wird in diesem Schaltbeispiel beispielsweise die Versorgungsspannung von +5 Volt größer, so wird die Schaltschwelle vom Transistor T1 bzw.

Transistor T6 nicht mehr erreicht und K1 öffnet. Ist beispielsweise die Diode D1 unterbrochen, so kann C3 nicht mehr geladen werden und das Alarmrelais K fällt ab, wenn C3 entladen ist oder C4 wieder lädt. Ein weiteres Beispiel für einen Bauteilefehler wird angenommen, wenn z.B. die Diode D2 nicht sperrt. Dann fällt ebenfalls das Relais K sofort ab. Diese Fehlerbetrachtung kann für alle Bauteile der Schaltung vorgenommen werden und führt jeweils zu dem Ergebnis, daß das Alarmrelais K abfällt oder die Ansprechempfindlichkeit erhöht wird. Das Relais K muß für Sicherheitsanwendungen geeignet sein, z.B. Doppelanker-Relais.

Ansprüche

1. Schaltungsanordnung zur automatischen Funktionsüberprüfung einer Überwachungseinrichtung (UWE) für Lichtsignalanlagen, wobei von einem Prüfsystem (PRS) Fehler durch gezielte Beeinflussung (BE) der Überwachungseinrichtung (UWE) simuliert und ein dadurch hervorgerufener Alarm (ALA) während der Prüfungszeit unterdrückt wird,

dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungsanordnung von einer fehlersicheren Exklusiv-Oder-Schaltung (EXOR) gebildet ist, die ein selbsthalten- des (K1) Alarmrelais (K) und zwei Pumpschaltungen (A und B) mit jeweils einem zugehörigen Kondensator (C3,C4), einem im Eingangskreis angeordneten RC-Glied (R1,C1 und R14,C2) und Schalttransistoren (T1 bis T6) aufweist, daß die Pumpschaltungen (A,B) die Erregerspannung für das Alarmrelais (K) erzeugen, daß die erste Pumpschaltung (A) vom Alarmsignal (ALA) und die zweite Pumpschaltung (B) vom Alarmunterdrückungssignal (ALU) beaufschlagt sind, und daß jeweils eine Pumpschaltung (A oder B) ihren Kondensator (C3 oder C4) auflädt, während die andere Pumpschaltung (B oder A) ihrem Kondensator (C4

oder C3) über das Alarmrelais (K) entlädt, wobei das Alarmrelais (K) abfällt, wenn die Abfallspannung des Alarmrelais K unterschritten ist.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß die automatische Prüfung in bestimmten Zeitabständen (Prüfabstand PA) und innerhalb einer bestimmten Zeitspanne (Prüfdauer PD) erfolgt, daß in der Zeitspanne für die Prüfdauer (PD) der Kondensator (C3) der ersten Pumpschaltung (A) geladen und der Kondensator (C4) der zweiten Pumpschaltung (B) entladen wird, daß im Zeitabstand (Prüfabstand) (PA) der Kondensator (C3) der ersten Pumpschaltung (A) entladen und der Kondensator (C4) der zweiten Pumpschaltung (B) geladen wird, daß die Zeit der Prüfdauer (PD) von einem Widerstand (R8) im Ladekreis des ersten Kondensators (C3) der ersten Pumpschaltung (A) und dem Wert dieses Kondensators (C3) sowie vom Widerstandswert der Relaiswicklung des Alarmrelais (K) und dem Wert des Kondensators (C4) der zweiten Pumpschaltung (B) bestimmt ist, daß die Zeit für den Prüfabstand (PA) vom Widerstandswert der Relaiswicklung des Alarmrelais (K) und dem Wert des Kondensators (C3) der ersten Pumpschaltung (A) sowie von einem weiteren Widerstand (R9) im Ladekreis des Kondensators (C4) der zweiten Pumpschaltung (B) und dem Wert dieses Kondensator (C4) bestimmt ist, und daß der Prüfabstand (PA) und die Prüfdauer (PD) mit Ausnahme kleiner Schaltzeittoleranzen (SZT) nicht über-oder unterschreitbar sind.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das RC-Glied (R1,C1) der ersten Pumpschaltung (A) den Schaltzeitpunkt am zugehörigen Kondensator (C3) (am Schaltpunkt a), und daß RC-Glied (R14,C2) der zweiten Pumpschaltung (B) den Schaltzeitpunkt am zugehörigen Kondensator (C4) (am Schaltpunkt b) zur Gewährleistung einer bestimmten Schaltzeittoleranz (SZT) für die Haltespannung (U_c) des Alarmrelais (K) verzögert.

4. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Exklusiv-Oder-Schaltung (EXOR) einen echten Alarm nach Prüfungsende durchschaltet.

5. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Alarmrelais (K) eine Wiedereinschaltaste (S1) zugeordnet ist, die von einem selbsttätig schaltbaren Relaiskontakt gebildet ist.

FIG 1

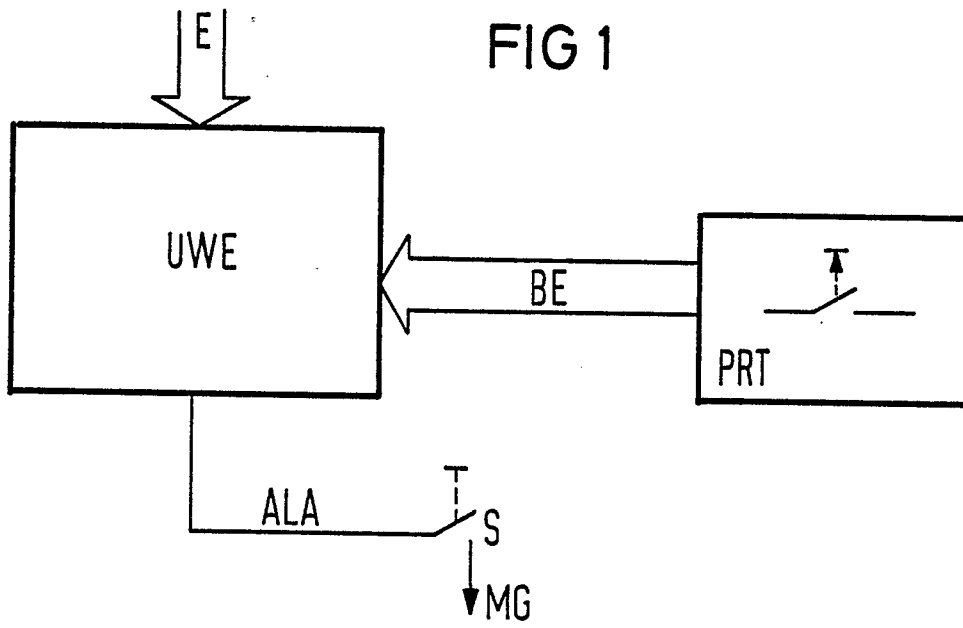
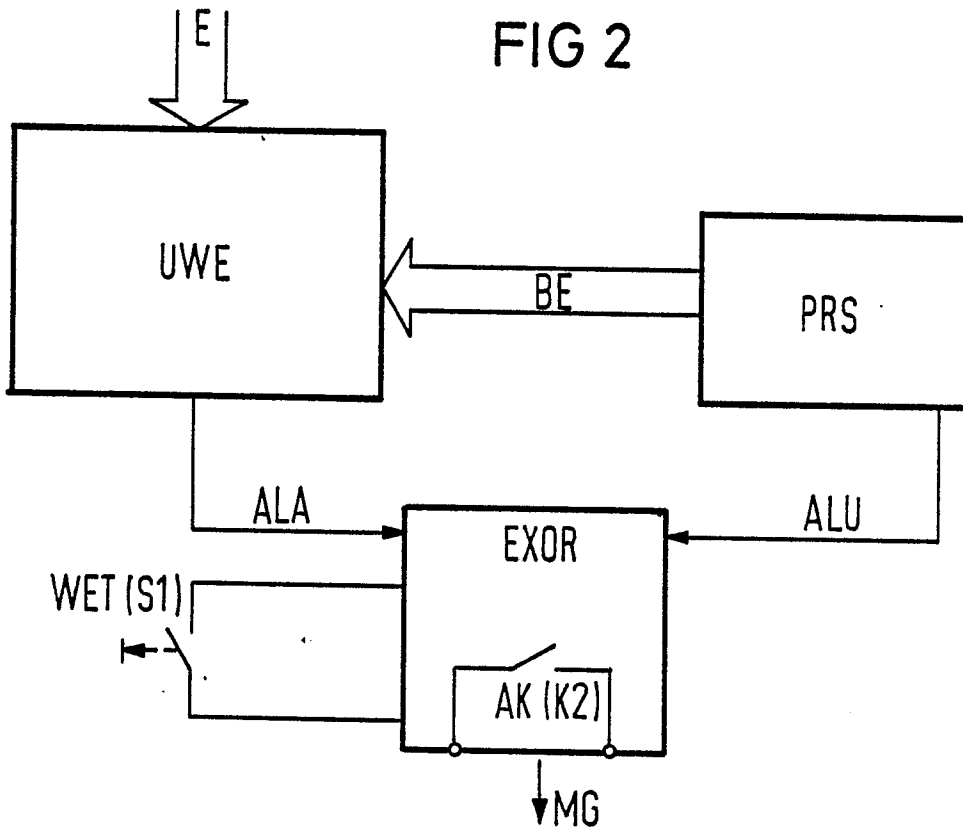


FIG 2



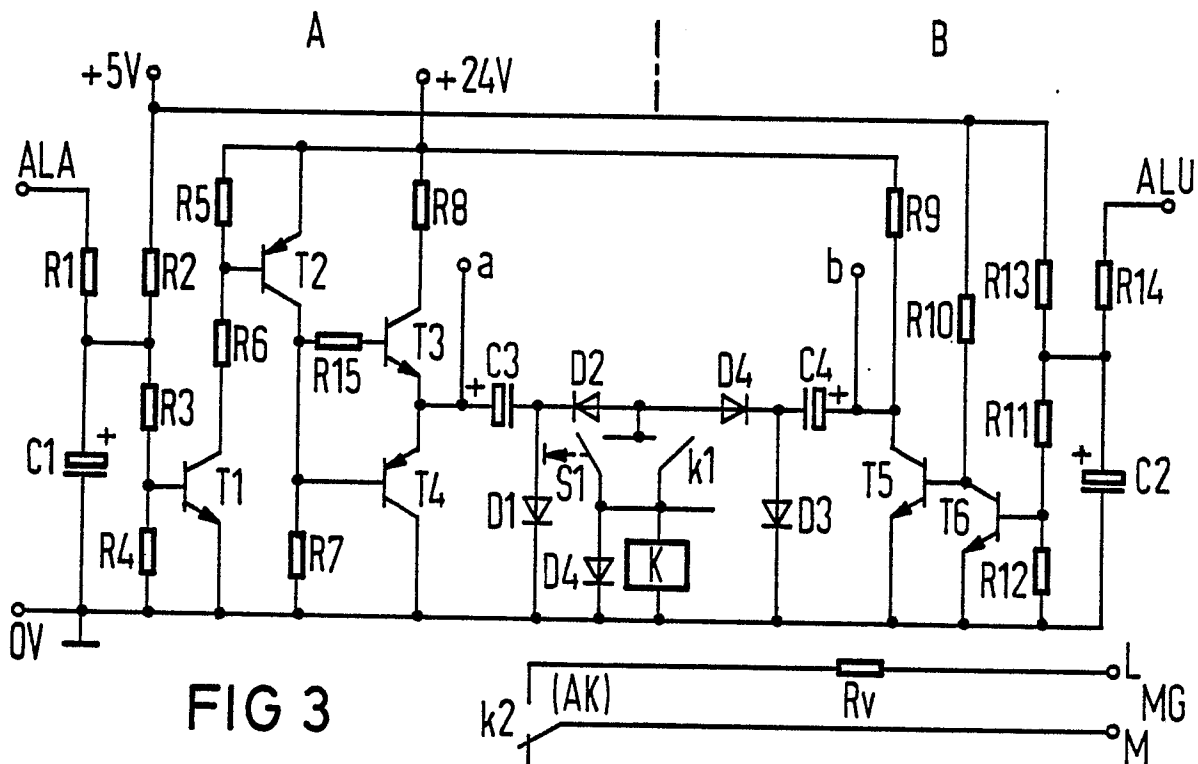


FIG 3

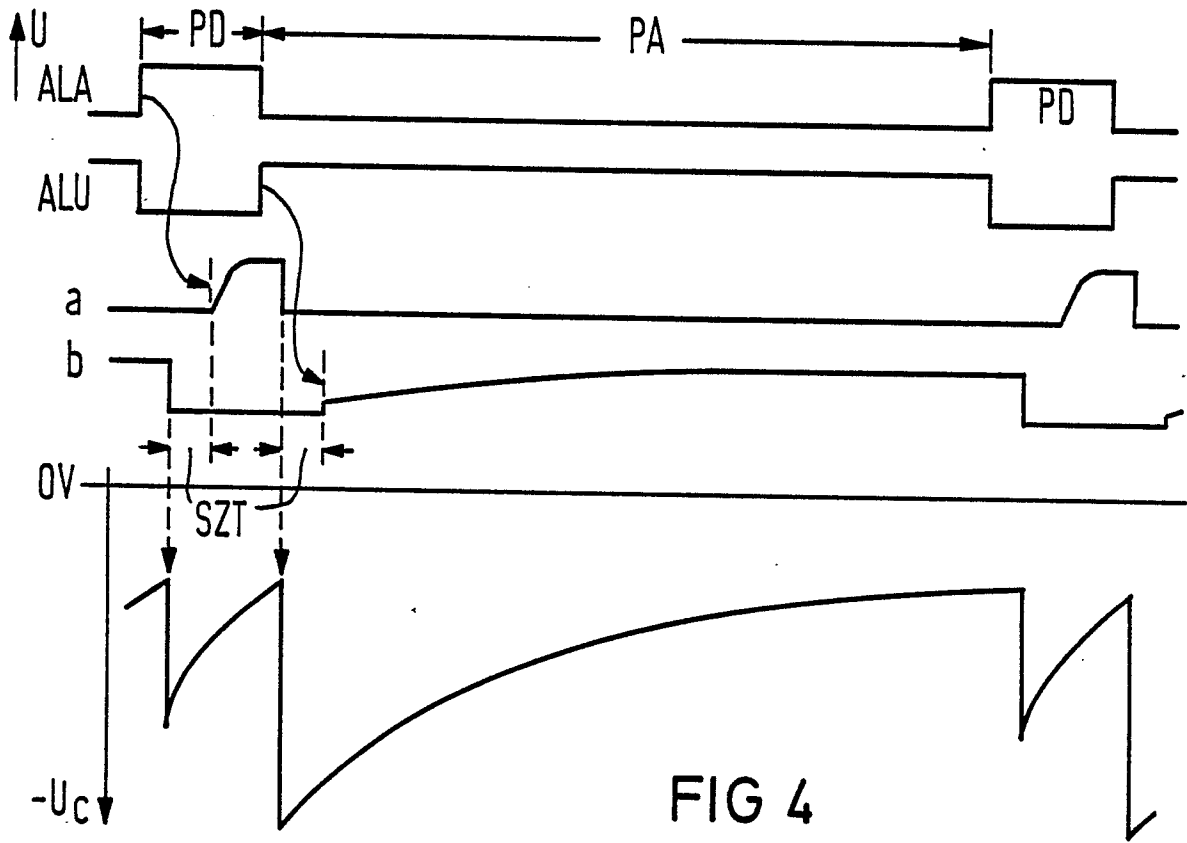


FIG 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	EP-A-0 214 692 (PHILIPS) * Spalte 2, Zeile 33 - Spalte 6, Zeile 46 *	1	G 08 G 1/097
A	US-A-4 586 041 (CARLSON) * Anspruch 1 *	1	
A	GB-A-2 054 923 (MATHER) * Zusammenfassung *	1	
A	US-A-3 978 476 (TANIGAWA) * Zusammenfassung *	1	
A	US-A-4 290 136 (BRUNNER) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			G 08 G G 08 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 01-08-1988	Prüfer SGURA S.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			