



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **218 707 A1**

3(51) H 01 H 9/18

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 H / 244 992 4 (22) 18.11.82 (44) 13.02.85

(71) VEB Energiekombinat Karl-Marx-Stadt, 9010 Karl-Marx-Stadt, Wilhelm-Pieck-Straße 35, DD
 (72) Böhme, Albrecht, Dipl.-Ing., DD

(54) **Optoelektronische Schaltstellungsanzeige**

(57) Die der Erfindung zugrundeliegende optoelektronische Schaltstellungsanzeige soll die herkömmlichen Anzeigen ersetzen, die zur ferngesteuerten Rückmeldung von Schaltstellen der Aggregate ferngesteuerter oder -betätigter Anlagen dienen. Der Einsatz einer auf Lichtemitteranzeige-Prinzip beruhenden Anzeigeplatte allein oder in Verbindung mit einer Ansteuerleiterplatte, gestattet deren Anpassung an sowohl konventionelle Steuerungssysteme mit Gleich- und Wechselspannung und für Zweistellungsanzeigen zusätzlich in Eindraht- oder Zweidraht-Steuerung, als auch an unkonventionelle Steuerungssysteme mit MOS-, TTL-Signalpegel sowie mit einer umlötbaren Ansteuerleiterplatte mit induktiven, magnetischen, thermischen und optischen Initiatorsignal. Die Anzeigeplatte kann mit entsprechend symbolisch angeordneten Einzel-Lichtemitterdioden, Siebensegment-Lichtemitteranzeigen, Zeichenanzeigen oder Spezial-Zeichenanzeigen bestückt werden. Der kompakte mit Gießharz vergossene Aufbau ermöglicht den Einbau ohne gesondertes Gehäuse (extrem flache Anzeigeeinheiten). Die Abmessungen der Anzeige gestatten den Einbau in das Gehäuse elektrodynamischer Schalterstellungsanzeiger. Dadurch ist der direkte Austausch elektrodynamischer Schalterstellungsanzeiger ohne elektrische und mechanische Änderungen bei reduzierter Steuerleistung und erhöhter Verfügbarkeit möglich.

Optoelektronische Schaltstellungsanzeige

Anwendungsbereich der Erfindung

Der Einsatz der Erfindung erfolgt überwiegend auf dem Gebiet der ferngesteuerten Rückmeldung von Schaltstellungen der Aggregate ferngesteuerter Anlagen auf Blindschaltbildern, die den Ablauf von technologischen Prozessen bzw. den Schaltzustand in elektrischen Anlagen darstellen. Einsetzbar ist die Anzeige z. B. in Schaltanlagen der Elektroenergie-Versorgung, wo sie als Schalterstellungsanzeiger in Wartenfeldern oder anderen Blindschaltbildern in Leitständen und ähnlichen ausgerüsteten Warten eingesetzt werden kann. Sie ist als Schaltzustands-Anzeige für Ventile, Schieber, Klappen, Pumpen, Lüfter, Motore und dgl. anwendbar. Der Einsatz ist auch für Anlagen kleineren Umfangs vorgesehen. Eine Anwendung ist weiterhin beim Aufbau von Simulations- und Trainingsanlagen gegeben. Auch der Einsatz in der Gerätetechnik bietet sich an.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Fernmeldung der Schaltstellung der Schaltgeräte von Schaltanlagen zur Elektroenergie-Versorgung erfolgt z. B. gegenwärtig überwiegend durch Schalterstellungsanzeiger, die nach dem elektrodynamischen Prinzip arbeiten. Nachteil ist dabei, die durch die mechanische Bewegung des Systems in der Praxis oft feststellbare Unzuverlässigkeit der Anzeige. Eine Anzeige im dunklen Raum ist außerdem nur mittels Durchleuchtung einer transparenten Anzeigescheibe mit Glühlampenlicht möglich, wobei diese Lampen zum größten Teil aus der entsprechenden Steuerspannung über Vorwiderstände versorgt werden und dabei in Wärme umgesetzte Verlustleistung verursachen. Dadurch, daß die Durchleuchtung auch als Quittiersignal genutzt wird, ist nicht in jeder Betriebssituation eine Erkennbarkeit bei Dunkelheit gewährleistet. Die Anpassung des elektrodynamischen Anzeigemechanismus an die entsprechenden Steuerspannungen erfolgt über Vorwiderstände und ist bei hoher Bestückungszahl ebenfalls mit hohen Verlustleistungen verbunden, die im Zusammenhang mit der Beleuchtung zusätzlich eine entsprechende Kühlbelastung für die Klimaanlage der Warte darstellen können.

Die Schalterstellungsanzeiger sind nicht ohne Aufwand direkt durch TTL- oder MOS-Pegel ansteuerbar. Der direkte Anschluß an unkonventionelle Geber ist nicht möglich. Der elektrodynamische Schalterstellungsanzeiger erfordert eine erheblich größere Einbautiefe gegenüber der in der Erfindung angegebenen Anzeige, die es nicht ermöglicht, extrem flache Anzeigetafeln zu realisieren. Gleiches gilt für analog aufgebaute elektrodynamische Schaltstellungsanzeiger anderer Ausführungsform. Anzeigesysteme auf Glühlampensbasis benötigen eine rund zehnfache Steuerleistung, zusätzlich der Verlustleistung zur Steuerspannungsgewinnung. Durch die Lampenabmessungen bedingt, erlauben sie keine so differenzierte Anzeigevariabilität, wie der Einsatz von Lichtemitterdioden ermöglicht. Anzeigen, die die Schaltstellung durch Zweifarbenwiedergabe mittels Leuchtsignalen realisieren, sind bezüglich der Farbuordnung nicht sofort eindeutig erkennbar und gestatten nicht, die Verbindung oder Sperrung eines Durchganges psychisch eindeutig darzustellen. Eine Quittierung von Schaltbefehlen und eine Störungsmeldung sind ohne Zusatzaufwand nicht möglich. Bildschirm-Anzeigen ermöglichen durch die Mikrorechner-Steuerung nicht die Parallelverarbeitung aller Informationssignale, so daß nur ausgewählte Teilsysteme überwachbar sind. Rein mechanische Anzeigeeinrichtungen ermöglichen nur begrenzte Fernübertragung. Der Aufwand bei Anwendung des Drehmeldeprinzips liegt über dem der konventionellen Schalterstellungsanzeiger.

Ziel der Erfindung

Durch die optoelektronische Schaltstellungsanzeige soll vor allem die Unzuverlässigkeit der gegenwärtig eingesetzten elektrodynamischen Anzeigen abgestellt werden. Bei der Anpassung der Anzeigen an die entsprechende Steuerspannung sind die auftretenden Verlustleistungen zu reduzieren. Die optisch aktive Anzeige muß gewährleisten, daß eine optimale Erkennbarkeit auch in dunklen Räumen ohne Zusatzenergie erfolgen kann. Die Konstruktion muß Varianten extrem kleiner Einbautiefen zur Realisierung flacher Anzeigetafeln ermöglichen. Für den Einsatz in der konventionellen Technik soll die Anzeige so gestaltet sein, daß ihr Einbau zusätzlich der Ansteuerschaltung in ein herkömmliches Schalterstellungsanzeiger-Gehäuse möglich ist. Außer der Anzeige von zwei Schaltzuständen muß die Möglichkeit der Anzeige von mehreren Schaltzuständen oder Symbolen gegeben sein.

Die Servicemeldungen „Anwahl“, „Quittierung“, „Störungsmeldung“, „Leiterbruch“ und „Stromlos“ bei Schalterstellungsanzeigern sollen wie herkömmlich ohne Zusatzaufwand möglich sein. Die Anzeige muß entsprechend der elektrodynamischen Anzeige mittels Ein- oder Zweidrahtsteuerung betreibbar und ohne erheblichen Zusatzaufwand auf kontaktlose Ansteuerung mittels TTL- bzw. MOS-Pegel umstellbar sein. Die Ansteuerung mehrstelliger Anzeigen muß über eine in der Anzeige integrierte Binärsignaldecodierung mit BCD-Signalen möglich sein. Eine bestimmte Ausführungsform der gleichen Anzeige soll es erlauben, bei unkomplizierter interner Verdrahtungsprogrammierung die Ansteuerung direkt über induktive Initiator, Feldplattenwiderstand, Hall-Element, Thermistor oder optisch direkt oder über Lichtleitkabel zu ermöglichen. Dies soll auch für Mehrstellungsanzeigen mit internen Binärsignaldecodierung anwendbar sein. Diese Ausführungsform ist vor allem für den direkten Ersatz der konventionellen Geber vorgesehen. Als Ausführungsvarianten werden aus Lichtemitterdioden zusammengesetzte Anzeigen, die Anwendung von 7-Segment- und Zeichenanzeigen zur Stellungsanzeige, und die Entwicklung von Spezial-Zeichen-Anzeigen vorgeschlagen. Ziel der Entwicklung der Erfindung zugrundeliegenden Schaltstellungsanzeige soll es sein, durch die flexiblen Einsatzbedingungen, und die Möglichkeit, extrem flache Anzeigetafeln zu realisieren, eine auch in Zukunft wirksame Alternative zur Mikrorechner-gesteuerten Bildschirmanzeige bereitzustellen. Der höhere konstruktive Aufwand gegenüber der Bildschirmanzeige steht dabei dem Aufwand der Software-Erarbeitung und Rechnerbereitstellung mit Periferie gegenüber. Die parallele Informationsverarbeitung bringt Vorteile in der Gesamtübersicht des Normal- und Gestörbetriebes gegenüber der über Auswahl zu betreibenden seriellen Informationsverarbeitung der Bildschirmanzeige. Durch die wesentliche unkompliziertere Informationsverarbeitung sind Störungen nur in extrem kleineren Wirkungsbereichen als bei Bildschirmanzeigen zu erwarten. Begrenzt gegenüber Bildschirmanzeigen ist durch den Einsatz von Lichtemitterdioden die Anzahl der darstellbaren Farben.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Um bei ferngesteuerten größeren Anlagen eine sichere Rückmeldung der Schaltstellung der Aggregate in den Leitständen bzw. Warten, auf den Fließ- bzw. Blindschaltbildern zu gewährleisten, sind den gestellten Anforderungen genügende Anzeigevorrichtungen erforderlich. Der Einsatz der der Erfindung zugrundeliegenden optoelektronischen Schaltstellungsanzeige für o. g. Fernmeldung gestattet mit einem Baustein vielfältigere Anforderungen zu erfüllen, als mit den herkömmlichen Anzeigen möglich ist. Der Einsatz des elektrodynamischen Anzeigesystems durch eine umsteuerbare Lichtemitter-Dioden-Anzeige bedingt durch den Wegfall mechanisch bewegter Teile eine wesentliche höhere Anzeigesicherheit

Der Nachteil einer gesonderten Beleuchtung der elektrodynamischen Anzeige bei ungünstiger Raumbeleuchtung entfällt durch die optisch aktive Stellungsmeldung und somit deren Leistungs- und Verlustleistungsanteil. Die Meldung „Anwahl“ bei Schalterstellungsanzeigern kann durch vier zusätzliche LED's in einer von der Stellungsanzeige abweichenden Leuchtfarbe angezeigt werden. Die vier Zusatz-LED's werden zum lückenlosen Austausch der elektrodynamischen Schalterstellungsanzeiger gleichzeitig zur Störungsmeldung genutzt (Beleuchtungsanschluß des elektrodynamischen Schalterstellungsanzeigers). Bei neu zu errichtenden Anlagen kann die Störungsmeldung als Impulsmeldung der Anzeige erfolgen, so daß die vier Zusatz-LED's nur zur „Anwahl“-Signalisierung erforderlich sind. Die Meldung „Leiterbruch“ erfolgt im Anzeigesystem durch Doppelanzeige beider Schaltzustände, die Meldung „Stromlos“ durch fehlende Anzeige, die Meldung „Quittierung“ durch Aufhebung der Störungsmeldung. Damit ist der lückenlose Austausch der elektrodynamischen Schalterstellungsanzeiger ohne Änderungen in der Steuerungstechnik möglich. Die äußeren Abmessungen der LED-Anzeige ermöglichen, diese in das Gehäuse eines elektrodynamischen Schalterstellungsanzeigers einzubauen, wobei sie hier ohne spezielle Ansteuerschaltung etwa $\frac{1}{10}$ Raumbedarf beansprucht. Dieser nicht genutzte Raum für eine Ansteuerschaltung vorgesehen, ermöglicht bei gleichem Raumbedarf gegenüber dem elektrodynamischen Schalterstellungsanzeiger eine Verlustleistungsreduzierung, pro Anzeiger auf z. B. $\frac{1}{40}$ bei einer Steuerspannung von 220 V — nur für die Anzeige. Es ist dabei für die gesamte Warte eine gesonderte Anzeigespannung bereitzustellen. Unter Verzicht auf diese Verlustleistungskompensation kann die Anzeige auch direkt ohne gesonderte Anzeigespannung betrieben werden. Es ist damit der direkte Austausch des Schalterstellungsanzeigers zur Erhöhung der Anzeigesicherheit möglich. Die Ansteuerung ist in allen o. g. Fällen bei entsprechender extremer Beschaltung der Anzeiger in Eindraht- und Zweidraht-Steuerung möglich. Die geringe Baugröße ermöglicht, im gleichen Gehäuse die kontaktlose Ansteuerung mittels TTL- oder MOS-Pegel zu realisieren.

In spezieller Ausführung ist es möglich, im gleichen Gehäuse einen Anzeiger mit Initiator-Eingang aufzubauen. Der zu dem Zweck in den Anzeiger eingebaute Schaltkreis ermöglicht durch Brückenumlötung die direkte kontaktlose Ansteuerung des Anzeigers durch induktive Initiatoren, Feldplattenwiderstände, Hall-Elemente, Thermistoren, Foto-Transistoren, -dioden. Diese Art Ansteuerung kann ermöglicht bei Einbau der entsprechenden unkonventionellen Geber direkt am Aggregat ohne zusätzliche Hilfsspannung eine kontaktlose Ansteuerung der Stellungsanzeige und damit zusätzliche Störsicherheit. Die Anzeigespannung dient dabei gleichzeitig zur Stromversorgung der Informationsauswertung und bedingt keine praktischen Zusatzverluste. Außer Schaltstellungen, Endlagen, Betriebszuständen ist die Meldung von Maximal, Minimalwerten direkt gemessen induktiv, oder optoelektronisch abgenommen und über Steuer- oder Lichtleitkabel übertragen, möglich. Letztgenanntes Verfahren ist besonders in Anlagen mit hohen Störsignalpegeln, und wo galvanische Trennung gefordert wird, anzuwenden.

Die Technik der elektrodynamischen Stellungsanzeige ermöglicht, nicht mit entsprechend geringem Aufwand Mehrstellungsanzeigen zu realisieren. Die LED-Anzeige bietet außerdem den Vorteil, in der Anzeige gleichzeitig eine Decodierung von BCD-Signalen durchzuführen, was zur Reduzierung des Steuerleistungsaufwandes führt. Eine Übersicht über die komplexen Ansteuerungsmöglichkeiten der optoelektronischen Schaltstellungsanzeige gibt die folgende Auflistung:

1. Ansteuerung konventionell ohne Verlustleistungskompensation
2. Ansteuerung konventionell mit Verlustleistungskompensation
Beide Varianten sind für alle Anzeigen mit Gleich- oder Wechselspannung und für Zweistellungsanzeigen zusätzlich in Eindraht- und Zweidraht-Steuerung betreibbar.
3. Ansteuerung unkonventionell mit MOS-Signalpegel
4. Ansteuerung unkonventionell mit TTL-Signalpegel
5. Ansteuerung unkonventionell mit induktiven Initiator
6. Ansteuerung unkonventionell mit Feldplatten- bzw. Hall-Initiator
7. Ansteuerung unkonventionell mit thermischen Initiator
8. Ansteuerung unkonventionell mit optischen Initiator direkt oder über Lichtleitkabel

Die Varianten 3. bis 8. sind bei Mehrstellungsanzeigen mittels Einzelsignal oder BCD-Signal ansteuerbar.

Alle oben aufgeführten Ansteuerungsvarianten lassen sich sowohl im Gehäuse eines elektrodynamischen Schalterstellungsanzeigers einbauen, als auch für den Einsatz in unkonventionellen Anzeigen als extrem flache Anzeigeelemente mit Ansteuerleiterplatte realisieren. Hervorzuheben ist bei der optoelektronischen Schaltstellungsanzeige gegenüber der elektrodynamischen Anzeige die durch den kompakten Aufbau erreichte große Stoß- und Rüttelfestigkeit, die wesentlich größere Unempfindlichkeit gegenüber Spannungsschwankungen und -spitzen, der Wegfall von Einschaltstromstößen und Ausschaltüberspannungen, die wesentlich geringere Eigenerwärmung und höhere Lebensdauer.

Figur 1 zeigt die konventionelle Ansteuerung der Schaltstellungsanzeige ohne Verlustleistungskompensation mit Gleichspannung in Eindraht-Steuerung. Die einzelne Schaltstellungsanzeige wurde nur durch je eine LED 2 und 3 symbolisch dargestellt. Durch die Vorwiderstände 1 erfolgt die Anpassung an die Steuerspannung. Die Schaltung erlaubt eine kontinuierliche Leiterbruchüberwachung. Figur 2 zeigt die gleiche Ansteuerung in Zweidraht-Steuerung. Die Anzeigeelemente 4 und 5 werden über Vorwiderstände 6 gespeist. Gegenüber Figur 1 braucht nur eine Phase der Steuerspannung verfügbar zu sein.

In Figur 3 wird die konventionelle Ansteuerung ohne Verlustleistungskompensation mit Wechselspannung in Eindraht-Steuerung dargestellt. Für Anzeigeelement 9 bzw. 11 überbrückt Diode 8 bzw. 10 die Sperrspannung. Die Steuerspannungsanpassung erfolgt über die Vorwiderstände 7. Die Schaltung erlaubt eine kontinuierliche Leiterbruchüberwachung. Figur 4 zeigt die gleiche Ansteuerung in Zweidrahtsteuerung. Die Anzeige 12...15 wird über Vorwiderstand 16 an die Steuerspannung angepaßt. Die konventionelle Ansteuerung mit Gleichspannung und Verlustleistungskompensation in Eindraht-Steuerung zeigt Figur 5. Der Transistor 20 erlaubt eine hochohmige Teilung der Steuerspannung mit dem Teiler 17, 18 auf MOS-Signalpegel bis stark reduzierte Verlustleistung. Transistor 20 steuert damit die Anzeige 21 über den gemeinsamen Vorwiderstand 24 an. Gleichzeitig übernimmt Transistor 20 die Negierung der Ansteuerung für Transistor 23 mit Anzeige 22. Die Hilfsspannung für die Anzeige wird an 24 gelegt. Die Schaltung erlaubt eine kontinuierliche Leiterbruchüberwachung. Dazu muß der Widerstand 19 so dimensioniert werden, daß bei Leiterbruch beide Anzeigen gleichzeitig angesteuert werden. Die o. g. Ansteuerungsart als Zweidraht-Steuerung zeigt Figur 6. Hier ist keine kontinuierliche Leiterbruchüberwachung möglich.

Figur 7 zeigt die konventionelle Ansteuerung mit Wechselspannung und Verlustleistungskompensation in Eindraht-Steuerung. Die Kompensation erfolgt hierbei durch den als kapazitiven Vorwiderstand geschalteten Kondensator 26, dessen Bildwiderstand entsprechend der Anzeigespannung dimensioniert wird.

Die Widerstände 25 dienen zur Ladestrombegrenzung, die Widerstände 27 als Entladewiderstände. Die Schaltung erlaubt mit Hilfe der Anzeigeelemente 28, 29 eine kontinuierliche Leiterbruchüberwachung. Als Zweidrahtsteuerung ist die o. g. Ansteuerung in Figur 8 dargestellt. Es ist hier wie in Figur 4 nur ein Vorwiderstand erforderlich. Die nicht konventionelle Ansteuerung der Anzeige mittels MOS-Signalpegel zeigt Figur 9. Die Schaltung entspricht der von Figur 5. Der Eingangsspannungsteiler ist dabei nicht erforderlich. Mit Hilfe des Widerstandes 30 ist eine kontinuierliche Leiterbruchüberwachung möglich.

In Figur 10 ist die Ansteuerung der Anzeige mit TTL-Signalpegel dargestellt. Auch hier besteht die Möglichkeit der Leiterbruchüberwachung. Die direkte Ansteuerung der optoelektronischen Schaltstellungsanzeige durch Initiatoren ist in Figur 11 und 12 dargestellt. Der induktive Initiator in Figur 11 arbeitet nach dem Prinzip des Abreißoszillators bei Annäherung von Metall an die Fangspule des Oszillatorschwingkreises 31. Durch den die Mitkopplung des Oszillators bestimmenden Widerstand 32 erfolgt der Abgleich des Schwingungseinsatzes des Systems. Kondensator 34 dient als Verzögerungsglied zur Störungsunterdrückung. Die mit Kondensator 33 geglättete Versorgungsspannung des Schaltkreises dient im Zusammenhang mit Vorwiderstand 35 gleichzeitig als Anzeigespannung. Diese Ansteuerungsart ist z. B. geeignet, die Bewegung von Schaltgestängen unmittelbar bei galvanischer Trennung kontaktlos in eine Schaltstellung umzuwandeln. Bei größeren Übertragungsentfernungen ist der Einsatz industrieller induktiver Initiatoren mit integrierter Auswerterschaltung zu empfehlen. Hierbei ist der direkte Anschluß der Anzeigetafel mit entsprechend dimensionierten Vorwiderstand bei vieradriger Verbindungsleitung möglich. Nutzt man die Ansteuerleiterplatte nach Figur 10, ist nur eine dreiadrige Verbindungsleitung erforderlich. Für jede weitere Anzeige sind zwei zusätzliche Adern nötig. In Figur 12 sind die übrigen Initiator-Ansteuerungsvarianten dargestellt. Die stabilisierte Geber-Hilfsspannung wird im Anzeigesystem bereitgestellt. Die Anpassung des Gebers erfolgt mit den Widerständen 36, 37. Der Gegenkopplungswiderstand 38 ermöglicht in Grenzen eine Einstellung der Hysterese. Der Anschluß des Anzeigers über Lichtleitkabel erfolgt mit einem optischen Steckverbinder.

Figur 13 zeigt die Schaltung einer Vierstellungsanzeige mit BCD-Signaldecodierung. Als Steuersignal wurde das MOS-Signal genutzt. Durch die Transistoren 39, 40 in Zusammenhang mit den Widerständen 49... 52 und den Dioden 41... 48 erfolgt die Decodierung. Die Transistoren 53... 56 schalten über die Entkopplungsdioden 57... 65 die entsprechende Leucht balkenkombination ein. Die Anzeigeplatte der Vierstellungsanzeige ist in Originalgröße in Figur 14 dargestellt. Es können über zwei Steueradern die folgenden aufgezählten vier Stellungen gemeldet werden: 69-70; 69-71; 70-71; 69-70-71. Die Balken 69, 70, 71 sind aus je vier reihbaren Einzeldioden zusammensetzbar. Den LED's 66, 67, 68 in Figur 13 sind die entsprechenden Balken 69, 70, 71 in Figur 14 zuzuordnen. Die LED's werden direkt in zweiseitig kupferkaschiertes Basismaterial eingelötet. Auf der Leiterplatte erfolgt die interne Verdrahtung der LED's mit den Anschlüssen. Zur Verringerung des Anzeigestromes wird die Reihenschaltung vorgeschlagen, was auch zur Senkung der Verlustleistung beiträgt. Die Balkendarstellung kann durch eine Blende optisch unterstützt werden. Zur Erhöhung der Rüttelfestigkeit wird die gesamte Anordnung mit Gießharz ausgegossen. Die Ansteuerschaltung (Mehrfach-Transistor-MOS-Schaltkreis, Mehrfachdioden, Schichtwiderstände) wird auf einer zweiten Leiterplatte realisiert, die je nach Anwendungszweck flach oder stehend ausgeführt und an der Anzeigeplatte befestigt wird.

Figur 15 zeigt die Anzeigeplatte des Schalterstellungsanzeigers für den Einsatz in elektrischen Anlagen. Die Balken des Kreuzes werden jeweils zweimal drei LED's gebildet. Die LED im Mittelpunkt leuchtet ständig bei Stellungsanzeige. Bei Einsatz der Anzeige mit konventioneller Ansteuerung ohne Hilfsspannung wird diese LED über ein Dioden'OR aus der Steuerspannung über einen gesonderten Vorwiderstand versorgt, das in der Anzeigeplatte integriert ist. Die vier um den Mittelpunkt angeordneten andersfarbigen Einzel-LED's dienen der Anwahl- bzw. Störungsmeldung. Der mechanische Aufbau gleicht dem in Figur 14.

Figur 16 zeigt einen Vorschlag zur Zweirichtungsanzeige. Gedacht ist diese als Anzeige der Betriebsweise des kombinierten Reserve-Vorlauf-Rücklauf-Stranges von Fernheizsystemen. Örtlich versetzt und mit einer Pfeilspitze versehen dient die Anzeige zur Meldung des Schaltzustandes von Pumpen.

Figur 17 symbolisiert einen Lüfter; Figur 18 einen Antriebsmotor. Die Anzeigeplatte von Figur 19 ist eine Schaltstellungsanzeige für Klappen. Die Anwendung einer Siebensegment-Lichtemitteranzeige als Stellungsanzeige eines Schiebers zeigt in Originalgröße Figur 20. Die Symbole erscheinen durch die Linsenfunktion der Anzeigekappe gegenüber der Darstellung vergrößert. Die Anzeige wird entgegen der normalen Einbaurichtung um $+10^\circ$ winkelvehrt eingesetzt, so daß die vier senkrechten Segmente parallel in Flußrichtung liegen und diese als Schaltstellung symbolisieren. Die Sperrichtung wird durch die drei waagerechten Segmente dargestellt, deren Neigung zur Sperrichtung nicht stört. Möglich, aber ungünstiger, ist hier der Einsatz -, +-Anzeige.

Durch die Entwicklung spezieller Symbol-Lichtemitteranzeigen kann der kompliziertere Aufbau aus Einzel-LED's vereinfacht werden.

Ausführungsbeispiel

Die Konzeption der optoelektronischen Schaltstellungsanzeige erlaubt es, die gleiche Anzeigeplatte bei Bestückung mit der entsprechenden Ansteuerplatte allen in der Praxis auftretenden konventionellen und unkonventionellen Steuerungssystemen problemlos anzupassen. Das wird am Beispiel des Schalterstellungsanzeigers, dessen Anzeigeplatte Figur 15 zeigt, erläutert. Ohne Verlustleistungskompensation ist es möglich, die Anzeige der Anzeigeplatte Figur 15 gemäß Figur 1 bzw. Figur 2 direkt über Vorwiderstände ohne zusätzliche Ansteuerleiterplatte mit den üblichen Steuer-Gleichspannungen zu betreiben. Durch Einbau der Anzeigeplatte in ein herkömmliches Schalterstellungsanzeiger-Gehäuse ist diese direkt gegen den elektrodynamischen Anzeiger bei entsprechend angepaßten Vorwiderstand austauschbar.

Setzt man die mit Gießharz vergossene Anzeigeplatte direkt mit einer entsprechenden Befestigungsvorrichtung hinter die Meldetafel, sind extrem kleine Einbautiefen (Bild-Meldetafel) realisierbar. Ein besonderes Gehäuse ist in dem Fall nicht erforderlich. Das Gleiche ist bei Einsatz von Steuer-Wechselspannung entsprechend Figur 3 bzw. Figur 4 möglich.

Die Dioden zur Sperrspannungssenkung für die LED's sind auf der Anzeigeplatte mit vorzusehen. Zur Verlustleistungskompensation bei hohen Steuer-Gleichspannungen ist die Anzeigeplatte durch eine Ansteuerleiterplatte zu ergänzen. Diese ist nach Figur 5 bzw. Figur 6 mit einem Doppel-MOS-Feldeffekttransistor mit entsprechend hochohmigen Spannungsteiler, mit dem die Steuerspannungsanpassung erfolgt, bestückt. Es ist eine Anzeigespannung bereitzustellen. Die Ansteuerung nach Figur 1; 3; 5 erlaubt zusätzlich eine lückenlose Leiterbruchüberwachung (Doppelanzeige beider Schaltzustände). Die Ansteuerleiterplatte mit den Abmessungen der Anzeigeplatte wird direkt hinter der Anzeigeplatte montiert (Tandembauweise). Beides kann auch in ein herkömmliches Schalterstellungsanzeiger-Gehäuse eingebaut, oder wenn es der

Schutzgrad zuläßt, offen betrieben werden. Zur Ansteuerung mit Wechselspannung und Verlustleistungskompensation bei hohen Steuerspannungen wird der Vorwiderstand in Figur 3 bzw. Figur 4 durch den Bildwiderstand der Kondensatoren 26, Figur 7, ersetzt. Defekte durch Überspannung können bei dem Betrieb über Kondensator gegenüber Glühlampen nicht auftreten.

Zur Ansteuerung der optoelektronischen Schaltstellungsanzeige mit MOS-Signalpegel kann die Ansteuerleiterplatte für konventionelle Ansteuerung mit Verlustleistungskompensation in Eindraht-Steuerung von Figur 5 ohne Eingangsteiler gemäß Figur 9 verwendet werden. Kontinuierliche Leiterbruchüberwachung ist möglich. Soll die Anzeige durch TTL-Signal angesteuert werden, ist eine Ansteuerleiterplatte nach Figur 10 anzuwenden, die auch eine kontinuierliche Leiterbruchüberwachung gewährleistet. Bei beiden letztgenannten Ansteuerungsvarianten kann, sollte in der Meldeeinrichtung weitere MOS- bzw. TTL-Technik installiert sein, deren Versorgungsspannung gleichzeitig als Anzeigespannung genutzt werden. Eine gesonderte Anzeigespannung entfällt damit. Für alle Initiator-Ansteuerungen ist eine verdrahtungs-programmierbare Ansteuerleiterplatte erforderlich.

Figur 11 zeigt die Verdrahtung bei Anwendung des induktiven Initiators als Geber; Figur 12 die bei Anwendung von Feldplattenwiderständen, Hall-Elementen, Thermistoren, Fototransistoren und -dioden. Die Versorgungsspannung des Initiatorschaltkreises ist gleichzeitig Anzeigespannung.

Durch Umlöten von Brücken erfolgt die Anpassung der Geber (Anschaltung eingebauter Festwiderstände). Werden die vier Anwahl-LED's benötigt, so wird ein entsprechend der Anzeige ausgelegter zusätzlicher Steuerkanal nötig. Für die unkonventionelle Ansteuerung ohne Verlustleistungskompensation sind entsprechende Vorwiderstände zu dimensionieren (Figur 1, Figur 3, ein Kanal). Bei Verlustleistungskompensation ist für Gleichspannung ein Kanal nach Figur 6 vorzusehen, für Wechselspannung ein Kanal nach Figur 8. Eine Initiator-Ansteuerung gemäß Figur 11, Figur 12 ist möglich (nur eine LED bestückt).

Erfindungsansprüche:

1. Optoelektronische Schaltstellungsanzeige, **gekennzeichnet dadurch**, daß eine zur Anzeige genutzte, nach dem Lichtemitteranzeige-Prinzip arbeitende Anzeigeplatte allein oder in Verbindung mit einer Ansteuerleiterplatte bei gegenüber herkömmlichen Anzeigen geringerer Leistungsaufnahme allen in der Praxis auftretenden konventionellen und unkonventionellen Steuerungssystemen problemlos anzupassen ist.
2. Schaltstellungsanzeige nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die auf einer Leiterplatte entsprechend des darzustellenden Schalt-Symbols angeordneten diskreten Lichtemitterdioden zusammen mit diskreten Bauteilen der Ansteuerung als kompakte in Gießharz vergossene Anzeigeplatte aufgebaut sind, die direkt ohne Gehäuse eingebaut werden kann und damit die Realisierung extrem flacher Anzeigetafeln (Bild-Meldetafel) ermöglicht.
3. Schaltstellungsanzeige nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Einsatz der optisch aktiven Anzeigeplatte gegenüber dem elektrodynamischen Schalterstellungsanzeiger eine Erkennbarkeit auch bei ungünstiger Raumbelichtung ohne zusätzlichen Energieaufwand gewährleistet.
4. Schaltstellungsanzeige nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Ausführungsform Anzeigeplatte für Schalterstellungsanzeiger bei entsprechend dimensioniertem Vorwiderstand einen direkten Austausch gegen den elektrodynamischen Schalterstellungsanzeiger für Schaltanlagen ohne Änderungen in der Steuerungstechnik und bei Einbau in dessen Gehäuse mechanisch in der Warte, bei erhöhter Verfügbarkeit, ermöglicht.
5. Schaltstellungsanzeiger nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß dieser bei Einsatz in Form der Anzeigeplatte für Schalterstellungsanzeiger in Verbindung mit einer Ansteuerleiterplatte an Stelle des elektrodynamischen Schalterstellungsanzeigers eine Verlustleistungskompensation beider Anpassung an die entsprechende Steuerspannung ermöglicht, wodurch neben dem geringen Energieaufwand in umfangreicheren Warten die Kühlbelastung der Lüftungstechnischen Anlagen und damit außerdem auch deren Energieaufwand gesenkt werden kann.
6. Schaltstellungsanzeiger nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die bei Schalterstellungsanzeigern übliche Meldung „Anwahl“ durch vier zusätzliche andersfarbige Lichtemitterdioden realisiert wird, die bei Einsatz von konventionellen Steuerungen auch als Störungsmeldung nutzbar sind.
7. Schaltstellungsanzeige nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß bei Ergänzung der Anzeigeplatte mit einer entsprechenden Ansteuerleiterplatte (kompakter Aufbau) die kontaktlose Ansteuerung direkt durch MOS- und TTL-Signal möglich ist.
8. Schalteinstellungsanzeige nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß bei konventioneller Ansteuerung in Eindraht-Steuerung und unkonventionell für MOS- oder TTL-Signalpegel eine kontinuierliche Leiterbruchüberwachung in Form der gleichzeitigen Anzeige beider Schaltzustände möglich ist.
9. Schalterstellungsanzeige nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß mit der gleichen Ansteuerleiterplatte die Anzeigeplatte durch Umlötung von Lötstützpunkten an induktive, magnetische, thermische und optische Geber direkt anpaßbar ist.
10. Schaltstellungsanzeige nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Anzeigeplatte direkt durch induktive Initiatoren ansteuerbar ist.
11. Schaltstellungsanzeige nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß bei Einsatz der entsprechenden Ansteuerleiterplatte Mehrstellungs-Anzeigeplatten mit oder ohne BCD-Signal-Decodierung bei konventioneller und unkonventioneller Ansteuerung realisierbar sind.
12. Schaltstellungsanzeige nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur Anzeige des Schaltzustandes von Schiebern als Anzeigeelement der Anzeigeplatte eine Siebensegment-Lichtemitteranzeige genutzt wird, wobei die vier in Flußrichtung, die drei horizontalen die Sperrichtung charakterisieren.
13. Schaltstellungsanzeige nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur allgemeinen Anzeige von Schaltzuständen als Anzeigeelement der Anzeigeplatte eine -/+Lichtemitteranzeige mit vier getrennt ansteuerbaren Segmenten genutzt wird, die auch die Realisierung von Mehrstellungs-Anzeigen ermöglicht.
14. Schaltstellungsanzeige nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß als Anzeigeelement der Anzeigeplatte zur Darstellung des Schaltzustandes unterschiedlichster Aggregate speziell entwickelte Lichtemitteranzeigen genutzt werden.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

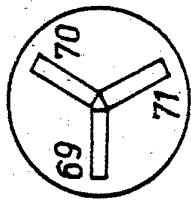


Figure 14

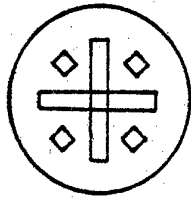


Figure 15

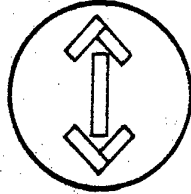


Figure 16

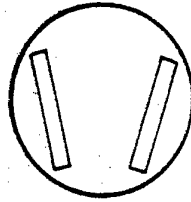


Figure 17



Figure 19

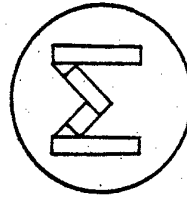


Figure 18

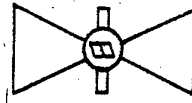
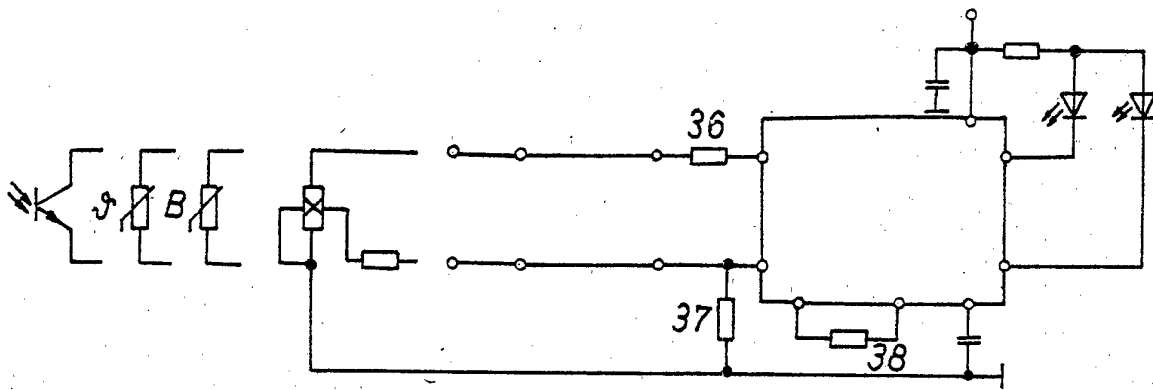
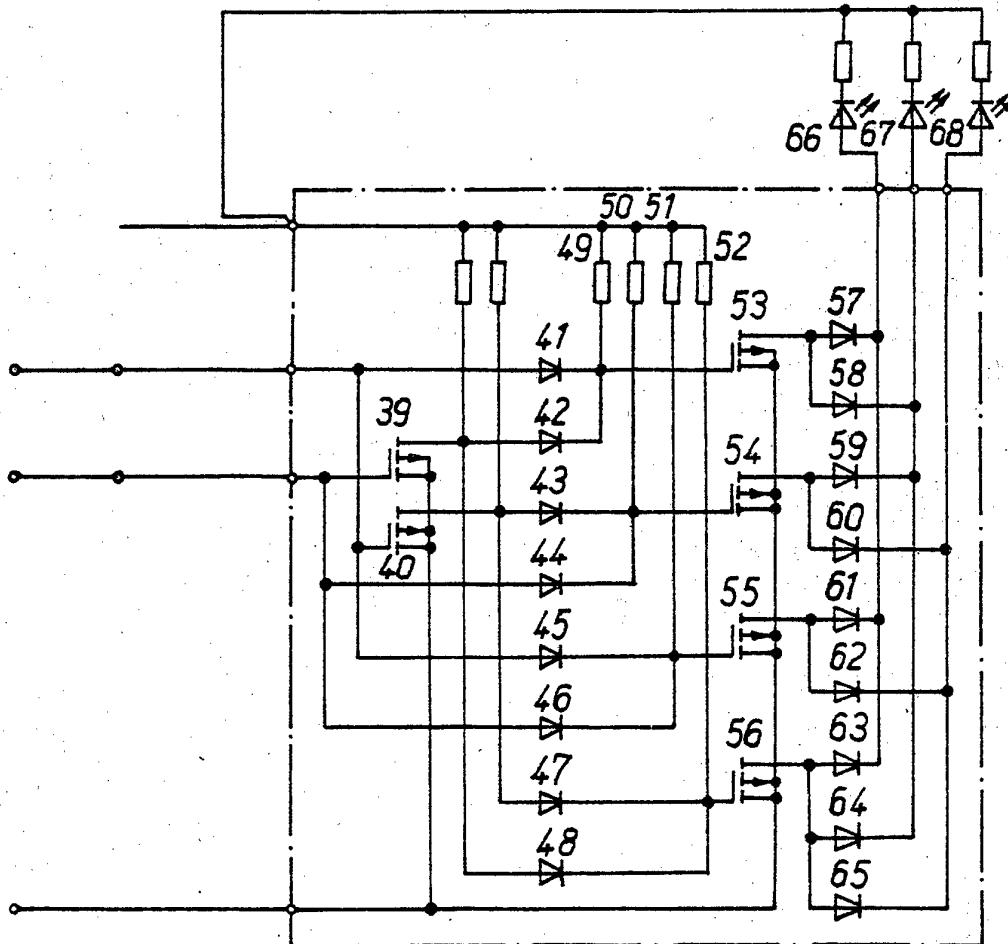


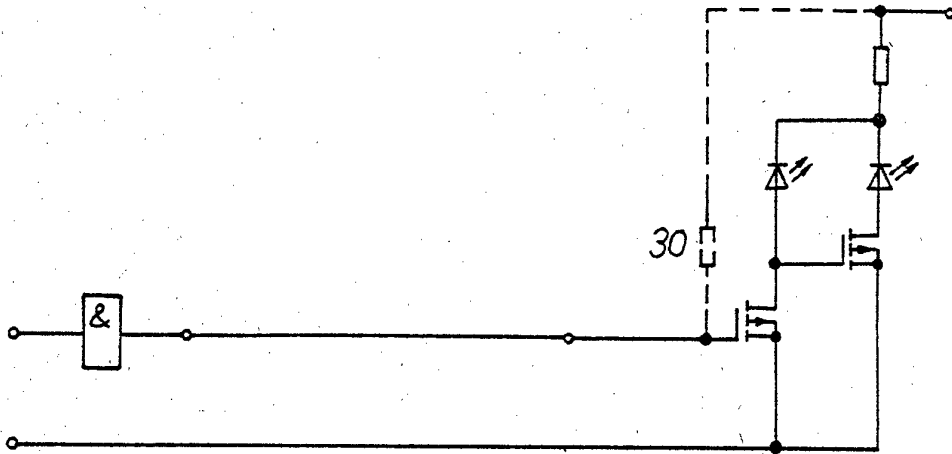
Figure 20



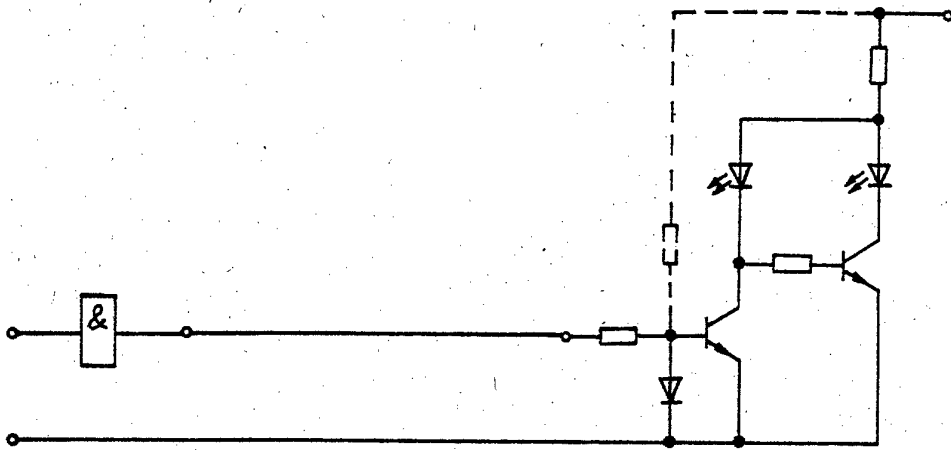
Figur 12



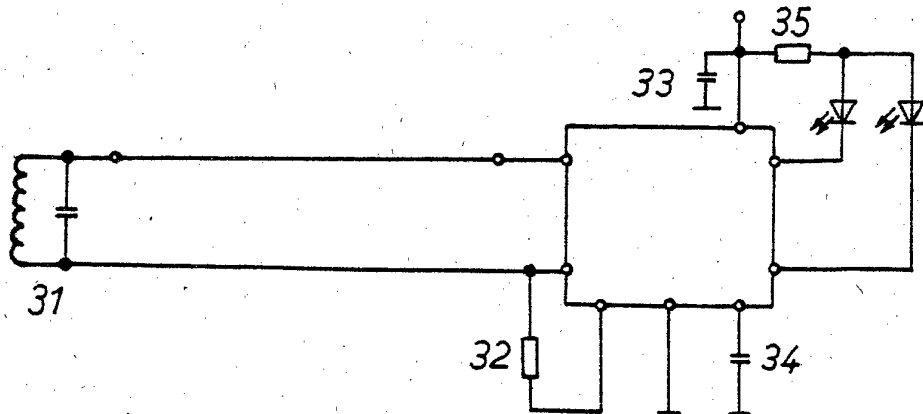
Figur 13



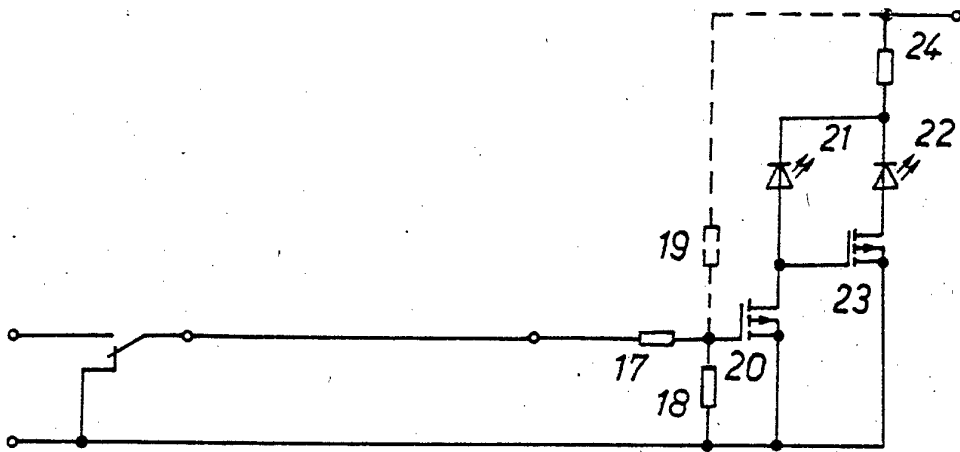
Figur 9



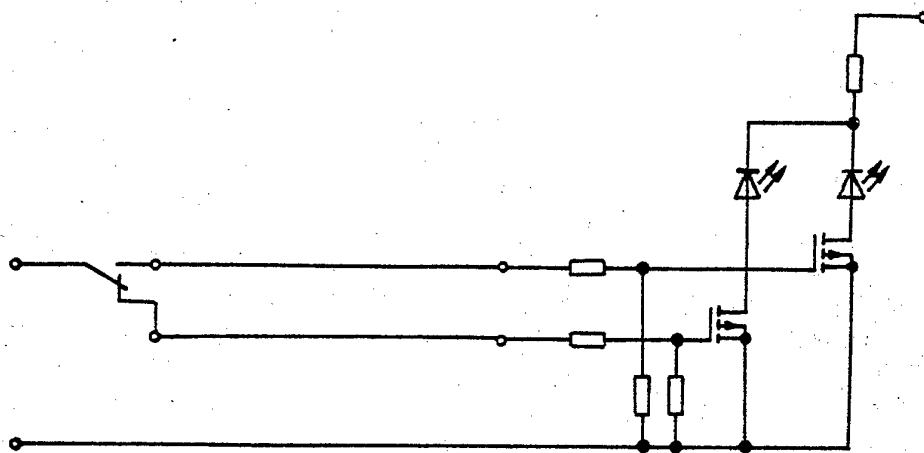
Figur 10



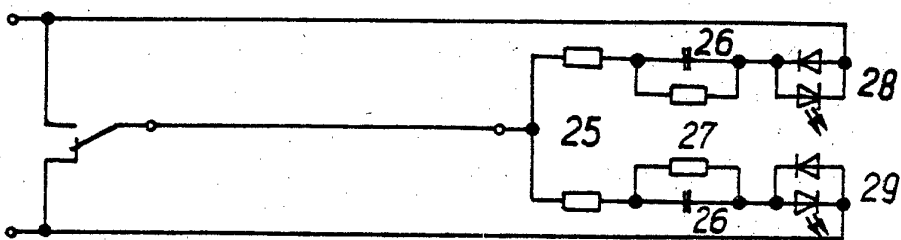
Figur 11



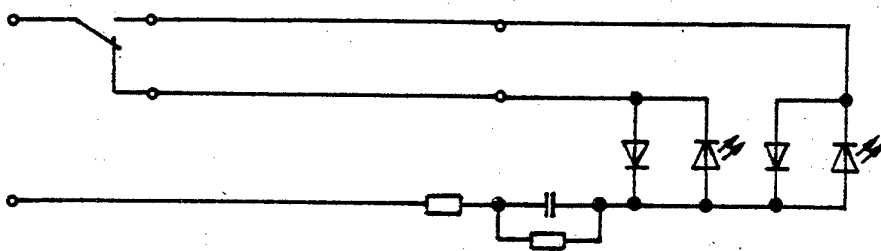
Figur 5



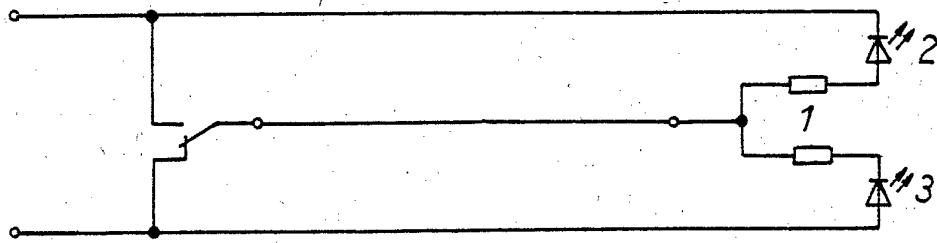
Figur 6



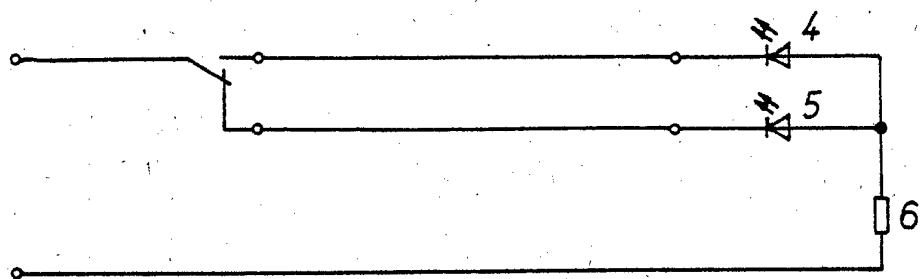
Figur 7



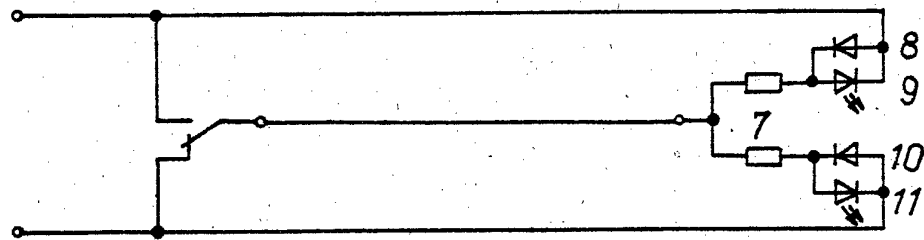
Figur 8



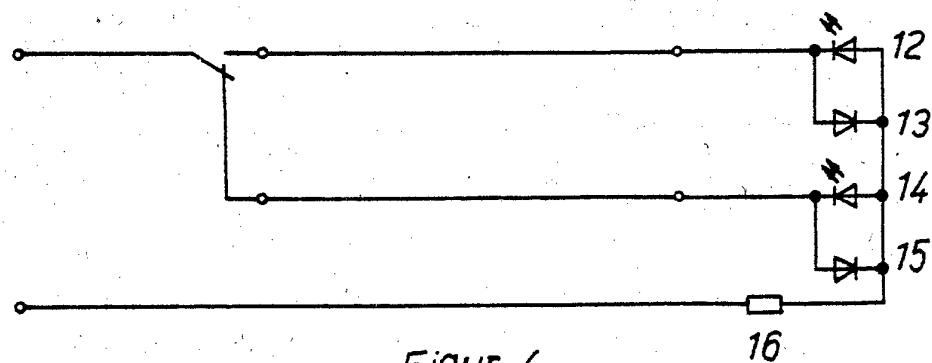
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4