



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer: **0 087 675**
B1

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
07.10.87

Int. Cl.⁴: **H 01 H 9/56, H 01 H 47/22**

Anmeldenummer: **83101448.5**

Anmeldetag: **16.02.83**

Schaltungsanordnung zur Ein- und Ausschaltung grösserer Verbraucherleistungen in einem Wechselstromnetz mit Einschaltstellen für eine durch einen Stromkreis definierbare Zeitdauer.

Priorität: **27.02.82 DE 3207155**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.09.83 Patentblatt 83/36

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.10.87 Patentblatt 87/41

Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LI SE

Entgegenhaltungen:
AT - B - 330 880
DD - A - 112 546
DE - A - 2 740 059
DE - A - 2 816 592

Patentinhaber: **W.E.G.-Legrand Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Postfach 704 Windmühlenweg 27, D-4770 Soest (DE)**

Erfinder: **Mauz, Erwin, An der Rosenau, D-4772 Bad Sassendorf (DE)**

Vertreter: **Bieri, Richard, Dr. rer. nat., Dipl.-Phys., Hauptstrasse 32/I, D-7218 Trossingen 1 (DE)**

EP 0 087 675 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung gemäss dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Auf dem Spezialgebiet der Schaltgeräte für grössere und grosse Verbraucherleistungen in Wechselstromnetzen ist man seit langem und fortlaufend bemüht, die höchst-zulässige Schaltleistung bei gleichbleibender Baugrösse zu erhöhen oder bei gleichbleibender Schaltleistung den Raumbedarf des Schaltgeräts zu vermindern. Erschwert werden diese Bemühungen vor allem durch die Erwärmung der Kontaktstücke, deren Abbrand durch Werkstofftransport von einem zum anderen Kontakt, durch die Gefahr des Auftretens von Lichtbögen und schliesslich zusätzlich durch mehr oder weniger vermeidbare Kontaktprellungen.

Bei Zeitschaltern für ein Wechselstromnetz mit mehreren durch Glimmlampen-Tastern einschaltbaren Verbrauchern, vor allem Treppenlicht-Zeitschaltern für Glühlampen, kommt erschwerend das Problem hinzu, dass diese Verbraucher beim Einschalten einen extrem kleinen Widerstand haben, so dass die Einschaltströme ausserordentlich hohe Spitzenwerte erreichen können. Man hat sich deswegen auch schon bemüht, den Einschaltzeitpunkt möglichst in die Nähe des Nulldurchgangs der Wechselspannung zu legen.

Um bei solchen Schalterausbildungen eine ausreichende Betriebszeit in anpassbarer Art und in ausreichendem Grade zu gewährleisten, ist es bekannt, eine Nachschaltbarkeit durch einen der Glimmlampen-Taster, die für die Einschaltung benutzt werden, vorzusehen. Die Nachschaltung darf dabei aber nicht zu einer Überlastung des Schaltgeräts führen. Im allgemeinen hat sich bei solchen Schaltgeräten der Einsatz eines Remanenzrelais bewährt, weil dabei bereits ein schwacher Strom genügt, um den Betriebszustand herbeizuführen und bei bestimmten Bauarten zur Aufrechterhaltung überhaupt kein Strom erforderlich ist, und durch einen Strom entgegengesetzter Polung das Abfallen des Relais bzw. dessen Umschaltung in den anderen der beiden stabilen Betriebszustände in einfacher Weise herbeigeführt werden kann.

Für die Installation mehrerer räumlich getrennter Verbraucher und Schaltstellen haben sich Dreileiter- und Vierleiter-Systeme eingebürgert, von denen die letzteren trotz des Nachteils der zusätzlichen Leitung, wo irgend möglich, vorzuziehen sind. In manchen Fällen älterer Dreileiter-Installationen und -Anlagen, bei denen eine grössere Zahl von Glimmlampen-Tastern im Ruhebetrieb die Relaiswicklung überlasten würde, kann es zweckmässig sein, auf die Nachschaltbarkeit zu verzichten. Eine derartige Ausbildung ist bekannt durch die DE-C-17 65 817.

Bisher sind solche Schaltgeräte als Zeitschalter, vor allem als Treppenlicht-Automaten, mit pneumatischen oder mechanischen Hemmwerken als zeitbestimmendes Glied ausgestattet in Verkehr gekommen. In hierzu äquivalenter Weise, jedoch mit einem Zeitkreis mit digitalem Zeitab-

lauf, ist bei einer verwandten Schaltungsanordnung für ein Remanenzrelais oder ein bistabiles Relais, die bei der vorliegenden Erfindung in Verbindung mit dem vorbeschriebenen Stand der Technik verwertet wird, ein solcher Zeitkreis mit digitalem Zeitablauf und fester Oszillator-Frequenz für eine Zeitschaltung in dem Aufsatz von D. Liß: «Elektronische Zeitrelais und ihre Anwendung in der Praxis» («Der Elektromeister + Deutsches Elektrohandwerk/de» Heft 21/1973, Seiten 1 bis 5) beschrieben. Dieser digitale Zeitkreis ermöglicht in äquivalenter Weise wie bei der DE-C 17 65 817 eine Nachschaltung, indem vor Ablauf der Verzögerungszeit das Zeitrelais durch Wiederanlegen der Betriebsspannung über eine und dieselbe Leitung erneut erregt wird, wobei die zunächst eingeleitete Zeitfunktion für die Verzögerung des Ausgangsimpulses zunächst abgebrochen und dann erneut eingeleitet wird, d.h. zu dem angefangenen Teilverzögerungs-Zeitabschnitt wird nach beliebiger Zeit zusätzlich ein weiterer Teilverzögerungs-Zeitabschnitt addiert, wodurch auf diese Weise verschiedenen lange Zeitabschnitte bemessen werden können.

Das Rücksetzen des Teilers ist bekanntlich bei fast jedem programmierbaren MOS-Universalbaustein für Zähler- und Uhrenanwendungen durch ein «L»-Signal am Rücksetzeingang möglich; vgl. SIEMENS-Schaltbeispiele, Ausgabe 1974/75, Seiten 139 bis 143. Die internen Rückstellvorgänge des Teilers auf «L»-Signal bei dem Anlegen der Speisespannung laufen, nachdem beim Abfallen der Speisespannung unter einen bestimmten Grenzwert der Betriebszustand des Teilers zunächst undefiniert bleibt, dann automatisch ab.

Wegen der Vielzahl der unterschiedlichen Verwendungsfälle der vorbeschriebenen Schaltungsanordnung für Dreileiter- und Vierleiter-Installationen, erstere mit oder ohne Nachschaltbarkeit, letztere mit unabhängig vom Zeitschalter getrennter Schaltung anderer Verbraucher, z.B. Beleuchtung für Bodenlicht, ist man, insbesondere bei den neueren Geräten mit elektronischem Zeitkreis, bis jetzt gezwungen, verschiedene Typen solcher Geräte mit unterschiedlicher Bestückung und unterschiedlicher Beschaltung zu verwenden und dementsprechend am Lager vorrätig zu halten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art anzugeben, die sicherstellt, dass die Strombelastung der Kontaktstücke hinreichend vermindert wird, um deren Lebensdauer bei gleichem Kontaktstück-Volumen und gleichem Kontakt-Auflagedruck wesentlich zu erhöhen, wobei der Schaltvorgang mit seinen möglicherweise nicht ganz vermeidbaren Kontaktprellungen schon durch die Konstruktion des Remanenzrelais oder durch geeignete Auslegung einer entsprechenden elektronischen Schaltungsanordnung möglichst in der Nähe des Nulldurchgangs des Wechselstroms erfolgt und wobei die Schaltungsanordnung im Rahmen besonderer Anwendungen (z.B. bei treppenlicht-Zeitschaltern) ohne weiteres – lediglich durch unterschiedliche äussere Beschaltung – als

einheitlicher Typ in einschlägigen Fällen verwendbar oder mindestens die betreffenden, in manchen Fällen fehlenden oder entfallenen Schaltungsteile jederzeit und in einfacher Weise nachrüstbar sein sollen.

Diese Aufgabe wird bei einer Schaltungsanordnung der Gattung gemäss dem Oberbegriff des Anspruches 1 gelöst durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils desselben. Diese Lösung vermittelt den technischen Fortschritt, dass die Schaltungsanordnung konstruktiv hinsichtlich der Baugrösse verbessert werden kann, d.h. bei gleicher Schaltleistung weniger Raum beansprucht, und infolge der Schonung der Kontaktstücke und der besseren zeitlichen Bestimmung der Schaltzeitpunkte eine grössere Funktionssicherheit gewährleistet wird. Für Anwendungen auf dem Gebiet der Treppenlicht-Zeitschalter oder allgemein mehrerer örtlich getrennter Verbraucher und/oder örtlich getrennter Taster-Stellen ist es zusätzlich von Vorteil, dass die Schaltungsanordnung in übersichtlicher und für die Praxis leicht verständlicher Weise an die Bedingungen der verschiedenen vorkommenden Installationen angepasst und dass mit ihrer Hilfe auch ohne weiteres ein älterer Typ beliebiger gebräuchlicher Ausbildung ohne umständliche Prüfung von Einzelheiten ausgetauscht werden kann, wenn das ältere Exemplar nicht mehr funktionstüchtig ist. Darüber hinaus ist die Schaltungsanordnung – auch in ihrer Spezial-Ausbildung für Zeitschalter – gemäss der Lehre der Erfindung wesentlich weniger aufwendig als die bekannten der einschlägigen Technik, also auch von vornherein kostengünstiger als jene.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Im folgenden sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 die Wechsellspannung und ihre erste zeitliche Ableitung mit den optimalen Schaltzeitpunkten und auszuschliessenden Phasenbereichen,

Fig. 2 ein Blockschaltbild der Verzögerungs-Baugruppe für die Erzeugung von Steuersignalen, die Schaltzeitpunkte in der Nähe des Nulldurchgangs der Wechsellspannung herbeiführen,

Fig. 3 ein Schaltbild der Schaltungsanordnung für ihre Anwendung bei einem Treppenlicht-Zeitschalter,

Fig. 4 die äussere Beschaltung des Ausführungsbeispiels von Fig. 3

- a) für Vierleiter-Installation (nachschaubar),
- b) für Dreileiter-Installation (nachschaubar),
- c) für Dreileiter-Installation (nicht nachschaubar).

Die Schaltungsanordnung gemäss der vorliegenden Erfindung weist den Vorteil auf, dass die zwei stabilen Betriebszustände ihres magnetischen Kreises bei entsprechender Betätigung des zugeordneten Kontaktsatzes mit einem einzigen Gate-steuerbaren Halbleiter, z.B. einem Thyristor, in feiner Abstimmung herbeigeführt werden können, wobei auch die Forderung nach definierter Annäherung des Zünd- bzw. Schaltzeitpunkts in die unmittelbare Nähe des Null-Durchgangs der

Wechsellspannung erfüllt wird, wie sich im folgenden zeigen lässt. In Fig. 1 ist die Wechsellspannung «u» des Wechselstromnetzes mit «a», ihre erste zeitliche Ableitung «du/dt» mit «b» bezeichnet. Durch praktische Versuche mit solchen Anordnungen ist ermittelt worden, dass der Zeitpunkt der Betätigung des Kontaktsatzes in die Nähe des Nulldurchgangs «c» verlegt werden kann, wenn die Beaufschlagung der Erregerspule in den Phasenbereichen 135° bis 360° des einen Wellenzuges «d» und bis 45° des nachfolgenden «e» bei der Einschaltung erfolgt; bei der Ausschaltung reicht der entsprechende Phasenbereich von 315° bis 360° des einen Wellenzuges «d» und bis 225° des folgenden «e».

Dies wird dadurch erreicht, dass die Erregerspule und der magnetische Kreis des Remanenzrelais so dimensioniert werden, dass mit Erreichen des 0,75-fachen des Spitzenwerts der Strom ausreicht, um die Ummagnetisierung herbeizuführen. Infolge der elektrischen und mechanischen Zeitkonstanten der Anordnung liegt dann die Betätigung des Kontaktsatzes in dem Phasenbereich zwischen «f» und «g» der Wechsellspannung «a», d.h. auch etwaige Prellungen treten in einem Bereich mit kleinen Spannungen und Strömen auf, wo sie keine störenden Auswirkungen haben können.

Zwischen den erwähnten Phasenwerten 45° und 135° bzw. 225° und 315° liegen somit Bereiche, in denen die Beaufschlagung der Erregerspule zu sperren ist. Als Bedingung hierfür können die Werte der ersten zeitlichen Ableitung «du/dt» verwertet werden, die zwischen den 0,5-fachen Spitzenwerten (kleiner als diese) und sowohl positiv als auch negativ sein können. Von den zu diesen Sperrbereichen gehörenden Werten der Wechsellspannung – grösser als das 0,75-fache des Spitzenwerts – sind für den Einschaltvorgang die positiven Bereiche «h» und für den Ausschaltvorgang die negativen Bereiche «i» zu verwerten.

Die vorstehend anhand der Fig. 1 beschriebene Lehre wird in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 für eine Verzögerungs-Baugruppe zur Erzeugung von Steuersignalen für die beiden parallelgeschalteten Strompfade der Erregerspule verwertet. An den Klemmen (7) und (22) (vgl. Fig. 2) liegt das Wechselstromnetz an. Durch die Gleichrichter-Baueinheit 101 mit dem Ladekondensator 102 wird die Wechsellspannung so gleichgerichtet, dass an ihrem Ausgang 103 die Spitzenspannung als positive Gleichspannung auftritt; die Gleichrichter-Baueinheit 104 mit dem Ladekondensator 105 dient in entsprechender Weise zur Erzeugung des negativen Gleichspannungswerts gleich der Spitzenspannung, der an ihrem Ausgang 106 abnehmbar ist. Die Baugruppe 107 dient der Erzeugung der ersten zeitlichen Ableitung der Wechsellspannung und ihrer Doppelweg-Gleichrichtung – ohne jede Glättung –, so dass an ihrem Ausgang 108 die beiden Halbwellen der ersten zeitlichen Ableitung als positive Sinus-Halbwellen auftreten. Die im Ausgang liegenden Spannungsteiler 109, 110 bewirken die Anpassung der Spannungswerte an die benötigten Grössen.

In den UND-Gliedern 111, 112 werden die Amplitudenwerte «u» der Wechselspannung 113 mit dem positiven 0,75-fachen Wert des Spitzenwerts 114 bzw. mit dem negativen Spitzenwert 115 konjunktiv verknüpft, so dass am Ausgang 116 bzw. 117 nur dann ein H-Signal («1») auftritt, wenn «u» mindestens gleich 0,8 U ist (bei den negativen Werten an dem UND-Glied 112 ist gegebenenfalls ein Inversionsglied vorgeschaltet oder eingefügt). Das UND-Glied 118 verknüpft das Doppelweg-Gleichrichter-Signal der ersten zeitlichen Ableitung «du/dt» des Ausgangs 108 – am Eingang 119 des UND-Glieds 118 – des 0,5-fachen der Spannung 0,8 U des Signals am Spannungsteiler 109, 110 – am anderen Eingang des UND-Glieds 118. Die Signale an den Ausgängen 116, 117 werden in den UND-Gliedern 121, 122 mit dem Signal am Ausgang 123 des UND-Glieds 118 konjunktiv verknüpft. Die Ausgangssignale auf den Leitungen 124, 125 beaufschlagen über Negationsglieder 126, 127 den ersten Eingang 128 des NAND-Glieds 129 und den einen Eingang 130 des Treiber-UND-Glieds 131. Die zweiten Eingänge 132 und 133 sind mit dem Ausgang 103 der Gleichrichter-Baueinheit 101 als Stromquelle verbunden. An dem dritten Eingang 134 des NAND-Glieds 129 ist der nichtdargestellte Stromkreis des Tasters angeschlossen.

Das Remanenzrelais 1 (vgl. auch Fig. 3) ist über die zwei parallel-geschalteten Strompfade (64 mit Thyristor 63) und 69 an die Klemmen (z.B. 8, 26 in Fig. 4b) angeschlossen; die Steuerung erfolgt in dem vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel für die Einschaltung über die Leitung 135 vom Ausgang 136 des NAND-Glieds 129; für die Ausschaltung über Leitung 137 vom Ausgang 138 zur Steuer Elektrode 62 des Thyristors 63. Im Falle der Zeitschaltung mithilfe eines Zeitkreis-IC's 52 wird die Steuerelektrode 62 des Thyristors 63 durch das Ausgangssignal 58 beaufschlagt und damit die Ausschaltung des Remanenzrelais ausgelöst; die Einschaltung erfolgt über die Klemme 18 mithilfe des dort angeschlossenen (nicht dargestellten) Tasterkreises. Weitere Einzelheiten hierzu, die sinngemäss ergänzend auch für das vorbeschriebene Ausführungsbeispiel der Fig. 2 gelten, sind im folgenden anhand der Beschreibung des Ausführungsbeispiels der Fig. 3 und 4 erläutert.

In Fig. 3 ist die Erregungswicklung des Remanenzrelais 1 unmittelbar über die Leitung 2 an die äussere Klemme 3 angeschlossen, die bei der Installation in allen Fällen, nämlich des Vierleiter-Systems (Fig. 4a) über die Leitung 4, des Dreileiter-Systems mit Nachschaltbarkeit (Fig. 4b) über die Leitung 5 (nur einmal vorhanden) und des Dreileiter-Systems ohne Nachschaltbarkeit (Fig. 4c) über die Leitung 6 mit dem einen Pol 7, 8 (bzw. durch 34 ersetzt) bzw. 9 des Wechselstromnetzes verbunden wird. Auf der anderen Seite ist die Erregungswicklung des Remanenzrelais 1 mit dem Schaltungsknoten 10 verbunden, an dem sich die Leitung in die beiden Zweige aufteilt, in denen der Strom, wie die Pfeile andeuten und wie noch zu erläutern ist, in entgegengesetztem Sinne fliesst.

Zunächst wird durch Betätigung der Glimmlampen-Tastergruppe 13a (Fall der Fig. 4a in Verbindung mit Fig. 3) – die Glimmlampen-Tastergruppe 13a ist aus dem Vorwiderstand 14 und der Glimmlampe 15 parallel zu dem Drucktasterkontakt 16 zu einer Einheit vereinigt – der Stromkreis über den Ruhekontakt 17, die äussere Klemme 18, die Leitung 19 einerseits und die Leitungen 20, 21 zum anderen Pol 22 des Wechselstromnetzes geschlossen. Im Falle der Dreileiter-Installation (Fig. 4b) mit Nachschaltbarkeit entspricht dem die äussere Beschaltung mit der Leitung 23 zur Glimmlampen-Tastergruppe 13b und von dort über die Leitungen 24, 25 zum anderen Pol des Wechselstromnetzes. Im Falle der Dreileiter-Installation ohne Nachschaltbarkeit (Fig. 4c) kommt durch Betätigung der Glimmlampen-Tastergruppe 13c die Verbindung zu dieser über die Leiterbrücke 27, die äussere Klemme 28, die gestrichelt gezeichnete Leitung 29, den Schalterarm 30 von dem Ruhekontakt 31 zu dem Gegenkontakt 32, die Leitung 33, die äussere Klemme 34, die Leitungen 35 und 36 zustande und die Glimmlampen-Tastergruppe 13c ist auf der Gegenseite direkt mit dem an die äussere Klemme 37 und die Leitung 38 angeschlossenen anderen Pol 39 der Wechselspannung verbunden.

In allen drei Fällen wird also durch einen Stromimpuls in Pfeilrichtung 11 das Remanenzrelais 1 in Arbeitslage gebracht, d.h. der Ruhekontakt 17 unterbrochen und der Schalterarm 30 in Arbeitslage mit Verbindung zwischen dem Arbeitskontakt 40 und dem Gegenkontakt 32 gebracht.

Dadurch wird das Leiterstück 41 und die äussere Klemme 37 im Falle der Fig. 4a die einseitig an den einen Pol 7 des Wechselstromnetzes angeschlossene Lampe 42 auf der Gegenseite über die Leitungsstücke 43, 44 über Klemme 37, Leitungsstück 33 mit dazwischen liegendem Schalterarm 30 zwischen Arbeitskontakt 40 und Gegenkontakt 32, sowie schliesslich über Leitung 21 mit dem anderen Pol 22 verbunden.

Im Falle der Fig. 4b erfolgt diese Verbraucher-Verbindung vom einen Pol 8 über die Leiterbrücke 45, die äussere Klemme 34, die Leitungsstücke 33, 41 mit dazwischenliegendem Schalterarm 30 zwischen Arbeitskontakt 40 und Gegenkontakt 32, die äussere Klemme 37, das Leitungsstück 46 zu der an den anderen Pol über die Leitung 25 angeschlossenen Lampe 47.

Im Falle der Fig. 4c wird dabei entsprechend die an den einen Pol 9 über das Leitungsstück 48 angeschlossene Lampe 49 über die Leitungsstücke 50, 35 und 51, die äussere Klemme 34, die Leitungsstücke 33, 41 mit dazwischenliegendem Schalterarm 30 mit Gegenkontakt 32 und Arbeitskontakt 40 und schliesslich das Leitungsstück 38 mit dem anderen Pol 39 des Wechselstromnetzes verbunden.

Als Zeitkreis mit einem zeitbestimmenden Glied für die Rückfallverzögerung bzw. Impulsverlängerung des Betriebszustandes «Ein» des Remanenzrelais 1 dient in allen drei Fällen in gleicher Weise der Halbleiter-Kompaktbaustein (Zeitkreis-IC 52), der über den Knotenpunkt 53 mit positiver Span-

nung gegenüber dem Knotenpunkt 54 aus dem Wechselstromnetz über die Gleichrichteranordnung, bestehend aus der Diode 55 und dem Widerstand 56' mit dazwischen liegendem Kondensator 57 mit Parallel-Widerstand 57a mit richtig gepoltem Gleichstrom versorgt wird und an dessen betreffenden Anschlüssen das einstellbare RC-Glied 58 für die Abstimmung des eingebauten Master-Oszillators liegt. Im Falle der Fig. 4b ist der Zeitkreis bei Anlegen der Wechselspannung an sich dauernd und im Falle der Fig. 4a und der Fig. 4c nach Verbindung mit der Wechselspannung über den betätigten Arbeitskontakt zu der äusseren Klemme 56 während des Betriebszustandes «Ein» in Betrieb.

Deshalb wird nach Loslassen des Drucktasterkontakts 16 – wie in dem anderen Fall der Glühlampen-Tastergruppe 13b – die bei seiner Betätigung über die Diode 57' kurzgeschlossene Spannung am Knotenpunkt 53 freigegeben und nach automatischer Rücksetzung des im Halbleiter-Kompaktbaustein integrierten Frequenzteilers der Zählvorgang im Falle der Fig. 4c – bei vollständigem Ablauf des Zählvorgangs – in den Fällen Fig. 4a und 4b bereits bei früherer Betätigung des Tasterkontakts die Versorgungsspannung über den Arbeitskontakt wieder eingeschaltet und danach der Zählvorgang von neuem eingeleitet. Nach Ablauf der durch Kombination der hierfür vorgesehenen Ausgänge des integrierten Frequenzteilers vorgewählten Zeitspanne tritt an dem Q-Ausgang 58 über die Zener-Diode 59 und den Spannungsteiler 60, 61 geteilt, an der Steuerelektrode 62 ein Impuls auf, der den Thyristor zündet, so dass ein pulsierender Gleichstrom der durch den Pfeil 12 angedeuteten Polarität von dem Schaltungsknoten 10 über das Leitungsstück 64, die Diode 55 und über die bereits beschriebene Leitung zum anderen Pol 22 bzw. 26 bzw. 39 des Wechselstromnetzes durch die Erregungswicklung des Remanenzrelais 1 fliesst, der wegen seiner umgekehrten Polarität dieses zum Abfallen bringt, wobei der Ruhekontakt 17 und der Schalterarm 30 in ihre Ausgangslage zurückkehren, d.h. auch der Verbraucherstromkreis unterbrochen wird.

Wird während des Betriebszustandes «Ein» eine Glühlampen-Tastergruppe 13a, 13b betätigt, so wird, wie oben bereits erläutert, die Spannung am Knotenpunkt 53 kurzgeschlossen, beim Loslassen wieder freigegeben und mit dem Wiederaufbau der Versorgungsspannung des Halbleiter-Kompaktbausteins der dort integrierte Frequenzteiler automatisch rückgesetzt, so dass der Zählvorgang und die dadurch bestimmte Zeitspanne wieder neu beginnt. Der Betriebszustand «Ein» kann also in den Fällen Fig. 4a und 4b jederzeit um die eingesetzte Zeitspanne verlängert, d.h. nachgeschaltet werden.

Die Kondensatoren 65 und 66 sind funktions-technisch nicht notwendig, können aber zur Entstörung äusserer Störquellen zweckmässig sein. Das Leitungsstück 67 kann gegebenenfalls durch das gestrichelt gezeichnete Leitungsstück 68 ersetzt sein. Ausserdem kann es bei schwer an-

sprechendem Remanenzrelais vorteilhaft sein, wenn in dem Zweig (Pfeilrichtung 11) eine Diode 69 eingefügt ist.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Ein- und Ausschaltung grösserer Verbraucherleistungen in einem Wechselstromnetz mit mehreren durch Glühlampen-Taster, d.h. zu einer Glühlampe (15) mit Vorwiderstand (14) parallel geschaltetem Drucktaster (16), als Einschaltstellen für eine durch einen Stromkreis definierbare Zeitdauer ein- und ausschaltbaren, räumlich getrennten Verbrauchern und für wahlweisen Einsatz bei Dreileiter- oder Vierleiter-Installationen, mit und ohne Nachschaltbarkeit,

mit einem Remanenzrelais (1), einem im Verbraucherstromkreis liegenden Arbeitskontakt (40), der wechselweise für den Betriebszustand «Aus» oder für den Betriebszustand «Ein» des Verbraucherstromkreises betätigbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

(a) die Erregerwicklung des Remanenzrelais (1) an den einen Pol (7, 8 bzw. 9) des Wechselstromnetzes unmittelbar angeschlossen ist und an den anderen Pol (22, 26 bzw. 39) des Wechselstromnetzes über zwei zueinander parallel-geschaltete Strompfade, wobei der eine Strompfad in Verbindung mit dem Glühlampen-Taster und einem Ruhekontakt (17) oder einem elektronisch gesteuerten Schalter der Erregung in der einen Richtung und der zweite Strompfad, gesteuert durch den Zeitkreis, der Erregung in entgegengesetzter Richtung dient, und

(a₁) der Zeitkreis als zeitbestimmendes Glied für die Rückfallverzögerung bzw. Verlängerung des Betriebszustandes «Ein» einen von einem Master-Oszillator gesteuerten Frequenzteiler zur digitalen Bestimmung des Zeitablaufs enthält und die Stromversorgung des Zeitkreises aus dem Wechselstromnetz über eine Gleichrichteranordnung erfolgt und

(a₂) der zweite Strompfad einen von einem Freigabesignal des Zeitkreises gesteuerten Thyristor (63) und eine Diode (55) von gleicher Durchlassrichtung, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung des Arbeitskontakts (40), enthält, und

(b) das Remanenzrelais (1) innerhalb von Zeitabschnitten der entgegengesetzt gerichteten Halbwellen des Wechselstroms umschaltbar ist, die innerhalb des Bereichs von 135° bis 225° bzw. 315° bis 45° elektrisch symmetrisch zum Strom-Nulldurchgang umschaltbar liegen, wobei

(b₁) die Erregerwicklung des Remanenzrelais (1) und dessen magnetischer Kreis so dimensioniert sind, dass für die Erregung des Remanenzrelais (1) in der einen oder in der entgegengesetzten Richtung ein Strom erforderlich ist, der grösser ist als das 0,75-fache des Spitzenstroms

(b₂) oder alternativ die Amplitudenwerte der Netzspannung zusammen mit deren ersten zeitlichen Ableitungswerten in einer logischen Baugruppe so verknüpft werden, dass an den zwei Ausgängen derselben je ein Freigabesignal auf-

tritt, welches einen Stromkreis mit Erregerwicklung-Zeitkreis bei Betätigung des Drucktasters für Ein- bzw. Ausschaltung der Verbraucher beaufschlagt, wobei in einer Verknüpfungsschaltung

(b_{2.1}) die von der Wechselspannung (113) und dem 0,75-fachen Wert (Eingänge 114 bzw. 115) des positiven gleichgerichteten Spitzenwerts derselben,

(b_{2.2}) die von der doppelweg-gleichgerichteten ersten zeitlichen Ableitung (108) und dem 0,5-fachen Wert des positiven gleichgerichteten Spitzenwerts (120)

(b_{2.3}) und die von der Wechselspannung (113) und dem 0,75-fachen Wert des negativen gleichgerichteten Spitzenwerts derselben (am Eingang 115)

abgeleiteten Spannungen verwertet werden.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die logische Baugruppe eine Dreiergruppe von UND-Gliedern (111, 112, 118) enthält, deren Eingänge von den Ausgängen der Verknüpfungsschaltung beaufschlagt werden und

(a) wobei die Ausgänge (116, 117) des ersten (111) und des dritten (112) UND-Glieds mit dem jeweils ersten Eingang und der Ausgang (123) des zweiten UND-Glieds (118) mit den zweiten Eingängen je eines weiteren UND-Glieds (112, 122) verbunden sind,

(b) wobei ferner die Ausgänge (124, 125) der zweiten UND-Glieder (121, 122) über ein Negationsglied (126, 127) an je einen der Eingänge eines NAND-Glieds (129) und eines Treiber-UND-Glieds (131) angeschlossen sind, während jeweils ein zweiter Eingang an einer Stromquelle (103) und ein dritter Eingang des NAND-Glieds (129) an den Stromkreis (134) des Drucktasters angeschlossen ist,

(c) wobei schliesslich das Ausgangssignal des NAND-Glieds (129) den Knotenpunkt (10) zwischen Erregerwicklung des Remanenzrelais (1) und Anode des Thyristors (63) und das Ausgangssignal des zugeordneten Treiber-UND-Glieds (131) den Steuereingang (62) des Thyristors (63) beaufschlagen (Fig. 4).

3. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der unmittelbare Anschluss des Remanenzrelais (1), der Anschluss des Ruhekontakts (17), die Kathode der in Serie mit dem Thyristor (63) liegenden Diode (55), der Arbeitskontakt (40), dessen Gegenanschluss (32) und gegebenenfalls ein mit dem Arbeitskontakt (40) kombinierter weiterer Ruhekontakt (31) an getrennte äussere Anschlussklemmen (3, 18, 56, 37, 34, 28) geführt sind, die mit den Polen des Verbraucherstromkreises (z.B. 4, 44) und der Glimmlampentaster (z.B. 19, 20), sowie mit Leitungsbrücken (z.B. 44) beschaltet sind, ausschliesslich den unterschiedlichen Betriebsbedingungen für Dreileiter- oder Vierleiter-Installationen dienen.

Claims

1. Circuit arrangement for the connection and disconnection of relatively heavy load powers in

an a.c. network having a plurality of spatially separated loads switchable via glow-lamp buttons – i.e. push-buttons in parallel to a glow-lamp with an in-series resistor – as switch-on locations on and off for a time period definable by a circuit and for use with 3- and 4-wire installation, with and without capability of resetting, and having a remanence relay, and in the load circuit a working contact operable alternately for the state of operation «ON» or for the state of operation «Off» of the load circuit

characterized in that

(a) the energizing winding of the remanence relay (1) is connected to one pole (7, 8; 9) of the a.c. network directly and to its other pole (22, 26; 39) via two current paths connected in parallel to one another, one current path cooperating with the glow-lamp-button and a home contact (17) or an electronically controlled switch to provide energization in one direction, while the second current path, controlled by the timing circuit, provides energization in the opposite direction, and

(a₁) the timing circuit, functioning as a time-determining member for delaying release/prolonging the «on» condition of the load circuit, comprises a frequency divider controlled by a master oscillator to determine the elapse of time digitally, power being supplied to the timing circuit from the a.c. network via a rectifier arrangement, and

(a₂) the second current path comprises a thyristor (63) controlled by a release signal of the timing circuit and a diode (55) of the same conducting direction, if necessary with the interposition of the main contact (40), and b) the remanence relay (1) is reversible within periods of the oppositely directed half-waves of the a.c. which lie reversibly within the range of 135° to 225° and 315° to 45° electrically symmetrically in relation to the current crossover, while

(b₁) the energizing winding of the remanence relay (1) and its magnetic circuit are so dimensioned that the energization of the remanence relay (1) in one or the opposite direction requires a current which is greater than 0,75 times the peak current

(b₂) or alternatively the amplitude values of the mains voltage, together with their first time derivation values, are so connected in a logic component that at each of its two outputs a release signal is delivered which acts upon a circuit with energizing winding timing circuit when the push button switch is actuated to switch the loads on or off, voltages being used in a combinatorial circuit which are derived as follow:

(b_{2.1}) the voltage derived from the alternating voltage (113) and 0,75 times the value (inputs 114, 115) of the positive rectified peak value thereof,

(b_{2.2}) the voltages derived from the full-wave rectified first time derivation (108) and 0,5 times the value of the positive rectified peak value (120) thereof,

(b_{2.3}) and the voltage derived from the alternating voltage (113) and 0,75 times the value of the negative rectified peak value thereof (at the input 115).

2. A circuit according to Claim 1, characterized in that the logic component comprises a group of three AND-elements (111, 112, 118) whose inputs are acted upon by the outputs of the combinatorial circuit and

(a) the output (116, 117) of the first (111) and third (112) AND-elements are connected to the first input of two further AND-elements (121, 122), the output 123 of the second AND-element (118) being connected to the second inputs of two further AND-elements (121, 122),

(b) and the outputs (124, 125) of the second AND-elements (121, 122) are each connected via a negation element (126, 127) to one of the inputs of a NAND-element (129) and of a driver-AND-element (131), while a second input of the NAND-element (129) is connected to a current source (103) and a third input of the NAND-element (129) is connected to the circuit (134) of the push button switch

(c) and finally the output signal of the NAND-element (129) acts upon the nodal point (10) between the energizing winding of the remanence relay (1) and the anode of the thyristor (63), the output signal of the associated driver-AND-element (131) acting upon the control input (62) of the thyristor (63) (Fig. 4).

3. A circuit arrangement according to one of the Claims 1 and 2, characterized in that the direct connection of remanence relay (1), the connection of the home contact (17), the cathode of the diode (55) in series with the thyristor (63), the working contact (40), its opposite connection (32), and if necessary a further home contact (31) combined with the working contact (40) extend to separate external supply terminals (3, 18, 56, 37, 34, 28), which are wired to the poles of the load circuit (e.g., 4, 44) and the glow lamp buttons (e.g., 19, 20) and also to jumper links (e.g., 44), and are used exclusively for the various operational conditions of three-wire or four-wire installations.

Revendications

1. Agencement de commutation pour connecter et déconnecter de plus grandes puissances d'utilisation dans un réseau à courant alternatif, comportant plusieurs charges distantes et espacées, pouvant être connectés et déconnectés pour une durée définissable par un circuit, par l'intermédiaire de boutons-poussoirs illuminés, c'est-à-dire de boutons-poussoirs (16) montés en parallèle avec une lampe au néon (15) comportant une résistance série (14), en tant que positions de commutation, et qui peut être utilisé au choix dans des installations à trois fils ou à quatre fils, avec ou sans possibilité de réarmement ou recyclage comportant de plus un relais de rémanence (1), un contact de travail (40) se trouvant dans le circuit du dispositif d'utilisation, que peut être actionné au choix dans l'état de fonctionnement «arrêt» ou dans l'état de fonctionnement «marche» du circuit d'utilisation,

caractérisé en ce que:

a) l'enroulement inducteur du relais de rémanence (1) est relié directement à un pôle (7, 8 ou

9) du réseau à courant alternatif et à l'autre pôle (22, 26 ou 39) du réseau à courant alternatif par l'intermédiaire de deux voies de courant montées en parallèle l'une par rapport à l'autre, la première voie de courant en liaison avec le bouton-poussoirs illuminé et un contact de repos (17) ou un commutateur commandé électroniquement servant à l'excitation dans un sens, et la seconde voie de courant, commandée par le circuit de temporisation, servant à l'excitation dans le sens opposé, et

a₁) le circuit de temporisation, réalisé en tant qu'élément de détermination de temps pour le relâchement retardé ou le prolongement de l'état de fonctionnement «marche» comporte un diviseur de fréquence commandé par un oscillateur maître pour la détermination numérique de l'écoulement du temps, et l'alimentation en courant du circuit de temporisation a lieu à partir du réseau à courant alternatif par l'intermédiaire d'un redresseur,

a₂) la seconde voie de courant comporte un thyristor (63) commandé par un signal de déblocage du circuit de temporisation et une diode (55) de même sens de conduction, le cas échéant avec intercalage du contact de travail (40), et

b) le relais de rémanence (1) peut être basculé pendant des périodes de temps des demi-ondes orientées de façon opposée du courant alternatif, qui se trouvent, dans le domaine de 135° à 225°, ou de 315° à 45°, symétriquement par rapport au passage par zéro du courant électrique,

b₁) l'enroulement inducteur du relais de rémanence (1) et son circuit magnétique étant dimensionnés de sorte que, pour l'excitation du relais de rémanence (1) dans un sens ou dans le sens opposé, un courant est nécessaire qui est supérieur à 0,75 fois le courant de crête,

b₂) ou, alternativement, les valeurs d'amplitude de la tension de secteur, en même temps que les valeurs de la dérivée première par rapport au temps de celle-ci, sont combinées dans un bloc logique, de sorte qu'un signal de déblocage apparaît aux deux sorties de celui-ci, lequel alimente un circuit avec circuit de temporisation du enroulement inducteur lors de l'actionnement du bouton-poussoir pour la connexion ou la déconnexion du dispositif d'utilisation, par quoi, dans un circuit combinatoire, on utilise les tensions dérivées de:

b_{2.1}) la tension alternative (113) et la valeur (entrées 114 ou 115) 0,75 fois la valeur de crête positive redressée de celle-ci,

b_{2.2}) la dérivée première par rapport au temps (108) redressée à double voie et la valeur 0,5 fois la valeur de crête positive redressée (120),

b_{2.3}) et, la tension alternative (113) et la valeur 0,75 fois la valeur de crête négative redressée de celle-ci (à l'entrée 115),

2. Agencement du circuit selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bloc logique comporte un groupe de trois éléments ET (111, 112, 118), dont les entrées sont alimentées par les sorties du circuit combinatoire, et

a) les sorties (116, 117) du premier (111) et du troisième (112) élément ET étant reliées à la pre-

mière entrée respective et la sortie (123) du deuxième élément ET (118) étant reliée aux secondes entrées d'a chaque fois un autre élément ET (112, 122),

b) de plus, les sorties (124, 125) des seconds éléments ET (121, 122) étant reliées, par l'intermédiaire d'un inverseur (126, 127) à une des entrées d'un élément NON ET (129) et d'un élément ET de déclenchement (131), tandis que, à chaque fois, une deuxième entrée est reliée à une source de courant (103) et une troisième entrée de l'élément NON ET (129) est reliée au circuit (134) du bouton-poussoir,

c) enfin, le signal de sortie de l'élément NON ET (129) alimentant le nœud (10) entre l'enroulement inducteur du relais de rémanence (1) et l'anode du thyristor (63) et le signal de sortie de l'élément ET

de déclenchement (131) associé alimentant l'entrée de commande (62) du thyristor (63) (figure 4).

3. Agencement de circuit selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la connexion directe du relais de rémanence (1), la connexion du contact de repos (17), la cathode de la diode (55) en série avec le thyristor (63), le contact de travail (40), dont le contre-contact (32) et, le cas échéant, un autre contact de repos (31) combiné avec le contact de travail (40), sont reliés à des bornes de connexion externes séparées (3, 18, 56, 37, 34, 28), qui sont connectées aux pôles du circuit d'utilisation (par exemple 4, 44) et aux boutons-poussoirs illuminés (par exemple 19, 20), ainsi qu'à des ponts de conductions (par exemple 44), selon les différentes conditions de fonctionnement d'installations à trois fils ou à quatre fils.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

8

FIG. 1

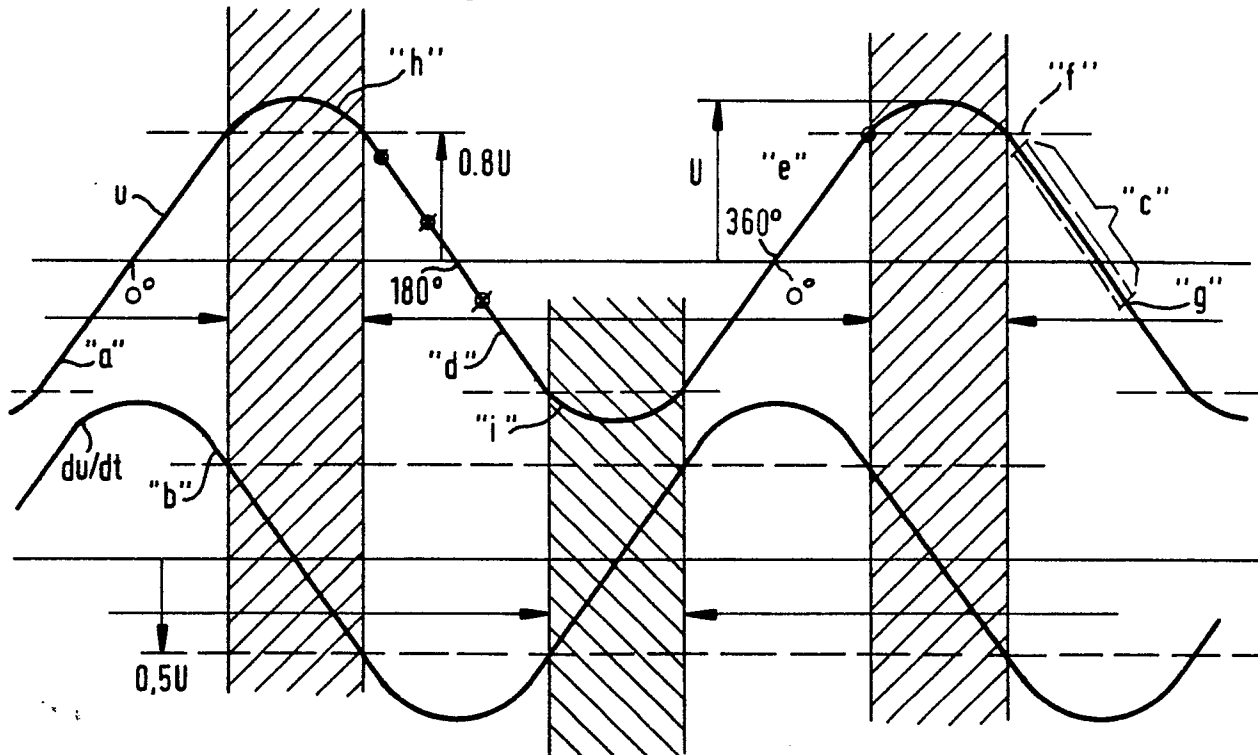


FIG. 2

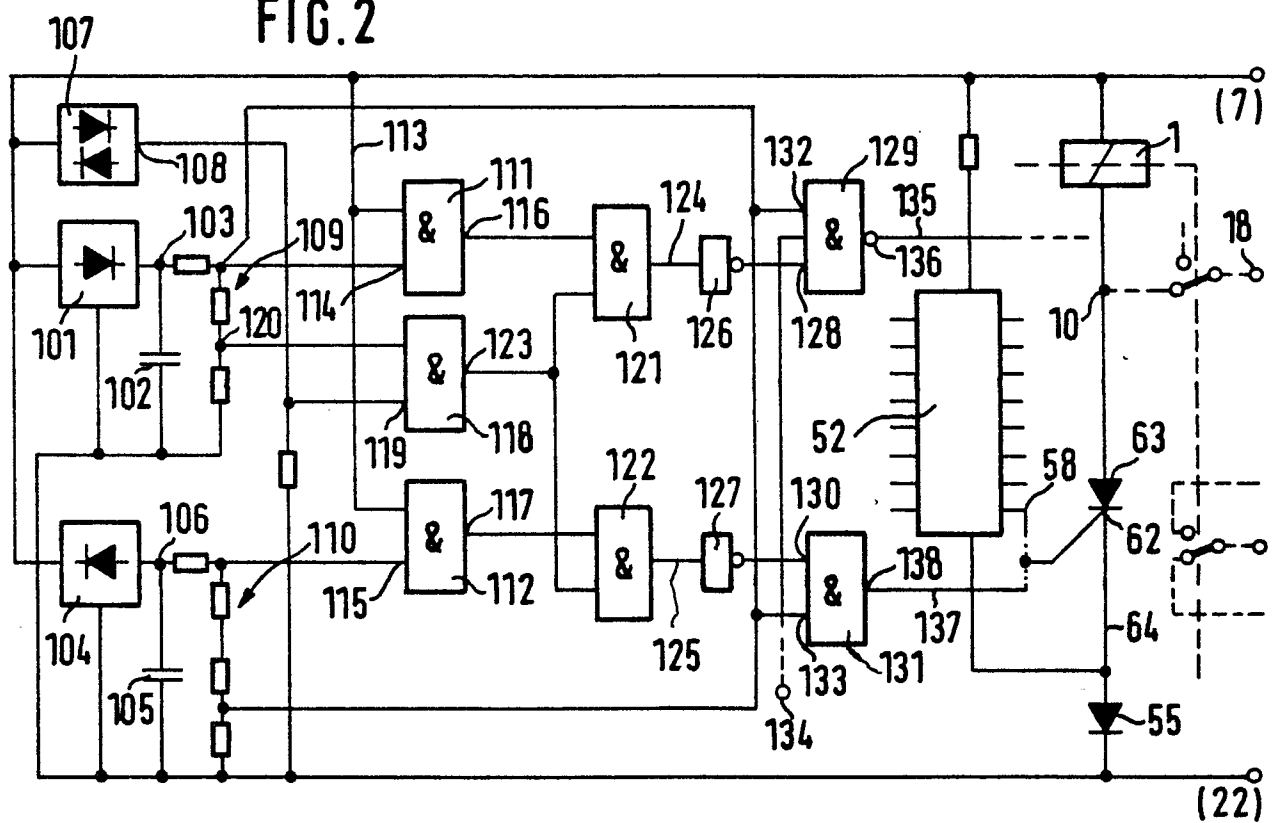


FIG. 3

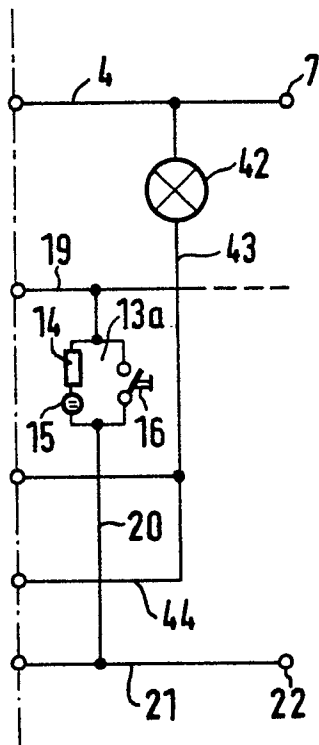
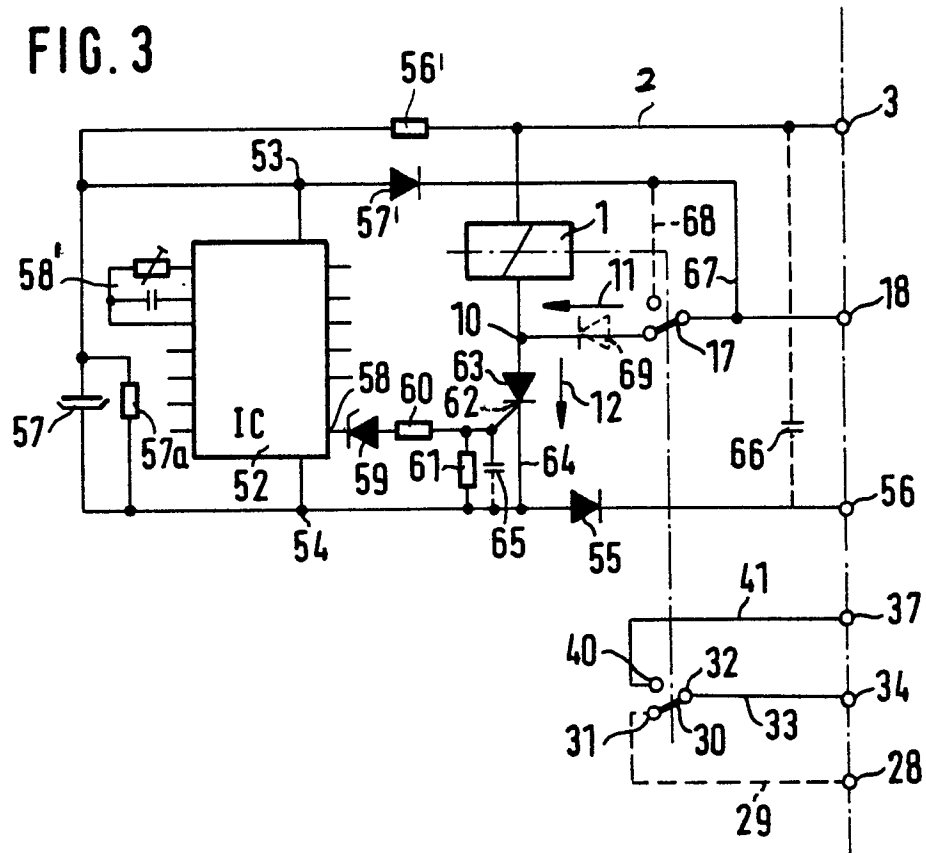


FIG. 4a

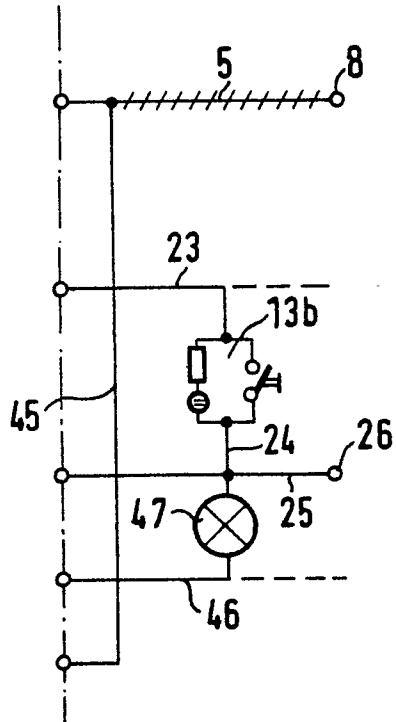


FIG. 4b

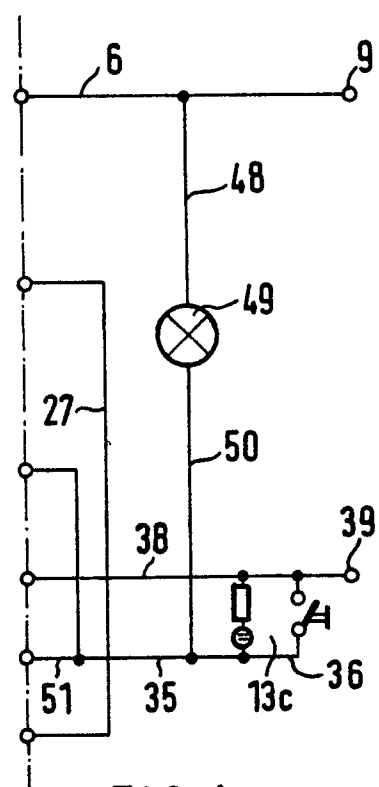


FIG. 4c