



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

## PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 251 237 A1

4(51) H 02 J 3/06

## AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

(21)	WP H 02 J / 292 599 2	(22)	14.07.86	(44)	04.11.87
------	-----------------------	------	----------	------	----------

---

(71) VEB Transformatoren- und Röntgenwerk „Hermann Matern“, Overbeckstraße 48, Dresden, 8030, DD  
 (72) Brendel, Egon, Dipl.-Ing.; Freye, Gunter; Fechner, Joachim, Dr.-Ing.; Killiches, Klaus, Dipl.-Ing., DD

---

(54) **Schaltungsanordnung zur Spannungswandlerauswahl im Schaltzellenverband von Schaltanlagen**

---

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Spannungswandlerauswahl im Schaltzellenverband von Schaltanlagen, die aus einer oder mehreren durch Kuppelzellen verbindbaren Schaltanlagensektion bestehen. Mit der Erfindung soll eine Schaltung geschaffen werden, die bei geringem Aufwand an Leitungen zwischen den Schaltzellen gewährleistet, daß erstens eine Verbindung eines Spannungswandlers mit der durch die Schaltanlage geführten Sammelleitung nur zustande kommt, wenn außer der vorgeschriebenen Schaltstellung der Primärschaltgeräte noch gesichert ist, daß kein anderer Spannungswandler der Schaltanlage bzw. Schaltanlagensektion mit der Sammelleitung verbunden ist, und daß zweitens die spannungsfreie Zeit auf der Sammelleitung während des Umschaltens auf einen anderen Spannungswandler minimal ist. Erfindungswesentlich ist, daß die durch die Schaltanlage geführte Signalleitung von links und rechts mit einem Signal beaufschlagt ist, jeder Schalt- und Kuppelzelle eine zwei Kippglieder enthaltende, die über die Signalleitung empfangenen Signale sowie ein Koppelbereitschaftssignal auswertende und das Spannungswandler-Aufschaltrelais bzw. Relais für die Kupplung beeinflussende logische Schaltung sowie jeweils Mittel zur Unterbrechung des Signalfusses in einer und in beiden Richtungen zugeordnet sind.

**Patentansprüche:**

1. Schaltungsanordnung zur Spannungswandlerauswahl im Schaltzellenverband von Schaltanlagen, die aus einer oder mehreren durch Kuppelzellen verbindbaren Schaltanlagensektionen bestehen, wobei eine Sammelleitung für die Spannungswandler-Sekundärspannung, ein Steuerstromkreis und eine Signalleitung durch die Schaltanlage geführt sind und in Abhängigkeit von einem an einem Ende der Schaltanlage erzeugten Signal und vom Schaltzustand der einer Schaltzelle zugeordneten Primärschaltgeräte jeweils einer der Spannungswandler mit Hilfe eines Aufschaltrelais an die Sammelleitung schaltbar ist, **gekennzeichnet dadurch**, daß
  - a) die Signalleitung (9) vom anderen Ende der Schaltanlage her mit einem in seinem Pegel vom ersten unterscheidbaren zweiten Signal beaufschlagt ist und daß
  - b) jeder einen Spannungswandler (22, 23, 24, 25) aufweisenden Schaltzelle (4, 5, 6, 7) eine aus logischen Verknüpfungselementen (47 bis 50 und 63 bis 66) und wenigstens zwei Kippgliedern (39 bis 46) bestehende Schaltung zugeordnet ist, die abhängig von einem aus der Schaltstellung der Primärschaltgeräte (12 bis 15 und 17 bis 20) abgeleiteten Signal zur Koppelbereitschaft sowie dem von links und dem von rechts über die Signalleitung (9) empfangenen Signal das Aufschaltrelais (26, 27, 28, 29) beeinflußt und daß
  - c) jeweils ein die Arbeitskontakte (26<sub>1</sub>, 27<sub>1</sub>, 28<sub>1</sub>, 29<sub>1</sub>) der Aufschaltrelais (26, 27, 28, 29) überwachender Öffnerkontakt (26<sub>2</sub>, 27<sub>2</sub>, 28<sub>2</sub>, 29<sub>2</sub>) in die Signalleitung (9) geschaltet ist, derart, daß nur dann die Signale nach links und rechts auf die Signalleitung (9) weitergeschaltet sind, wenn das Aufschaltrelais (26, 27, 28, 29) seine Arbeitskontakte (26<sub>1</sub>, 27<sub>1</sub>, 28<sub>1</sub>, 29<sub>1</sub>) geöffnet hat und daß
  - d) in jeder Schaltzelle (4, 5, 6, 7) ein allein vom Koppelbereitschaftssignal beeinflußbares Mittel (55 bis 58) zur Unterbrechung der Weiterleitung des von links empfangenen Signals auf die nach rechts führende Signalleitung (9) vorgesehen ist und daß gegebenenfalls bei Ausführung mit Kuppelzelle (3)
  - e<sub>1</sub>) in der Kuppelzelle (3) eine aus logischen Verknüpfungselementen (70, 71, 72) und wenigstens zwei Kippgliedern (74, 75) aufgebaute Schaltung vorgesehen ist, die abhängig von einem aus der Schaltstellung der zugeordneten Primärschaltgeräte (14, 19) abgeleiteten Koppelbereitschaftssignal sowie dem von der linken oder dem von der rechten Schaltanlagensektion (1 bzw. 2) über die Signalleitung (9) empfangenen Signal ein Relais (69) zur Verbindung der Sammelleitung (8) beider Schaltanlagensektionen (1, 2) beeinflußt und daß
  - e<sub>2</sub>) in der Kuppelzelle (3) Mittel (79) zur Erzeugung bzw. Einspeisung des einen Signals auf die in die rechte Schaltanlagensektion (2) führende Signalleitung (9) sowie Mittel (36, 37, 38, 80) zur Erzeugung bzw. Einspeisung des anderen Signals auf die in die linke Schaltanlagensektion (1) führende Signalleitung (9) vorgesehen sind, die bei geöffneten Arbeitskontakten (69<sub>1</sub>) des Relais (69) für die Kupplung aktiviert sind und daß ferner
  - e<sub>3</sub>) in der Kuppelzelle (3) Mittel (73, 73<sub>1</sub>, 76, 77, 77<sub>1</sub>, 78) zur Erzeugung bzw. Einspeisung des einen Signals auf die in die rechte Schaltanlagensektion (2) führende Signalleitung (9) vorgesehen sind, die bei Empfang eines solchen Signals von der linken Schaltanlagensektion (1) und vorliegendem Koppelbereitschaftssignal aktiviert sind und daß schließlich
  - e<sub>4</sub>) in der Kuppelzelle (3) Mittel (35, 35<sub>1</sub>, 36, 37, 38, 73, 73<sub>1</sub>) zur Erzeugung bzw. Einspeisung des anderen Signals auf die in die linke Schaltanlagensektion (1) führende Signalleitung (9) vorgesehen sind, die bei Empfang eines solchen Signals von der rechten Schaltanlagensektion (2) und vorliegendem Koppelbereitschaftssignal aktiviert sind.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das am linken Ende der Schaltanlage eingespeiste Signal ein Signal mit hohem Signalpegel und das am rechten Ende der Schaltanlage eingespeiste Signal ein Signal mit niedrigem Signalpegel ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die den Schaltzellen (4, 5, 6, 7) und der Kuppelzelle (3) zugeordneten Kippglieder (39 bis 46, 74, 75) jeweils ein bei hohem Signalpegel ansprechender Trigger (39 bis 42 und 74) sowie ein nur bei niedrigem Signalpegel ansprechender Trigger (43 bis 46 und 75) sind.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Signale zur Koppelbereitschaft jeweils über ein UND-Glied (63 bis 66, 72) gebildet sind.
5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das jeder Schaltzelle (4, 5, 6, 7) zugeordnete, allein vom Koppelbereitschaftssignal beeinflußbare Mittel (55 bis 58) ein Umschaltrelais ist.
6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß in die Signalleitung (9) einer jeden Schaltzelle (4, 5, 6, 7) eine Reihenschaltung bestehend aus einer Diode (51, 52, 53, 54) und dem vom Aufschaltrelais (26, 27, 28, 29) betätigbaren Öffnerkontakt (26<sub>2</sub>, 27<sub>2</sub>, 28<sub>2</sub>, 29<sub>2</sub>) geschaltet, die Diode (51, 52, 53, 54) über einen Pol eines vom Umschaltrelais (55, 56, 57, 58) betätigbaren Umschaltkontakte (55<sub>1</sub>, 56<sub>1</sub>, 57<sub>1</sub>, 58<sub>1</sub>) mit einer antiparallelgeschalteten Diode (59, 60, 61, 62) überbrückt und der andere Pol des Umschaltkontakte (55<sub>1</sub>, 56<sub>1</sub>, 57<sub>1</sub>, 58<sub>1</sub>) an den Eingang des bei hohem Signalpegel ansprechenden Triggers (39, 40, 41, 42) geführt ist und daß der bei niedrigem Signalpegel ansprechende Trigger (43, 44, 45, 46) eingangsseitig unmittelbar mit der von rechts aus der benachbarten Schalt- bzw. Kuppelzelle kommenden Signalleitung (9) verbunden ist sowie beide Trigger (39 bis 46) auf ein UND-Glied (47, 48, 49, 50) arbeiten, dem auch das Koppelbereitschaftssignal zugeführt ist und welches das Aufschaltrelais (26, 27, 28, 29) ansteuert.
7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Signal mit hohem Signalpegel über eine Programmierbrücke (30) auf die Signalleitung (9) und das Signal mit niedrigem Signalpegel über eine Programmierbrücke (31) und eine Diode (34) auf die Signalleitung (9) eingespeist ist.
8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß in der Kuppelzelle (3) der bei hohem Signalpegel ansprechende Trigger (74) eingesamt mit der in die linke Schaltanlagensektion (1) führenden Signalleitung (9) und ausgangsseitig mit dem ersten Eingang eines ODER-Gliedes (71) verbunden ist und der bei niedrigem Signalpegel ansprechende Trigger (75) eingesamt an die in die rechte Schaltanlagensektion (2) führende Signalleitung (9) und ausgangsseitig an den zweiten Eingang des ODER-Gliedes (71) geschaltet ist und daß das ODER-Glied (71) auf ein UND-Glied (70) arbeitet, dem auch das Koppelbereitschaftssignal zugeführt ist und welches das Relais (69) für die Kupplung ansteuert.
9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 bis 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß bei geöffnetem Arbeitskontakt (69<sub>1</sub>) des Relais (69) für die Kupplung in der Kuppelzelle (3) das Signal mit hohem Signalpegel vom Steuerstromkreis (10, 11) über den ersten Pol eines Umschaltkontakte (73<sub>1</sub>) eines allein vom Koppelbereitschaftssignal beeinflußbaren Umschaltrelais (73), einen Öffnerkontakt (69<sub>2</sub>) des Relais (69) für die Kupplung sowie eine Diode (79) auf die in die rechte Schaltanlagensektion (2) führende Signalleitung (9) gespeist ist.
10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 bis 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Signal mit niedrigem Signalpegel in der Kuppelzelle (3) mit Hilfe einer in den Steuerstromkreis (10, 11) schaltbaren Reihenschaltung bestehend aus einem Widerstand (36) und einer Zenerdiode (37) erzeugt und über eine an den Verbindungspunkt von Widerstand (36) und Zenerdiode (37) geschaltete Diode (38) auf die in die linke Schaltanlagensektion (1) führende Signalleitung (9) gespeist ist.
11. Schaltungsanordnung nach Anspruch 10, **gekennzeichnet dadurch**, daß bei geöffnetem Arbeitskontakt (69<sub>1</sub>) des Relais (69) für die Kupplung die aus Widerstand (36) und Zenerdiode (37) bestehende Reihenschaltung über eine Diode (80), einen Öffnerkontakt (69<sub>2</sub>) des Relais (69) für die Kupplung sowie den ersten Pol eines Umschaltkontakte (73<sub>1</sub>) eines allein vom Koppelbereitschaftssignal beeinflußbaren Umschaltrelais (73) in den Steuerstromkreis (10, 11) geschaltet ist.
12. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8 und 10, **gekennzeichnet dadurch**, daß bei vorliegendem Koppelbereitschaftssignal in der Kuppelzelle (3) und Empfang eines Signals mit niedrigem Pegel aus der rechten Schaltanlagensektion (2) die aus Widerstand (36) und Zenerdiode (37) bestehende Reihenschaltung über einen Arbeitskontakt (35<sub>1</sub>) eines Relais (35) in den Steuerstromkreis (10, 11) geschaltet ist, dessen Triebssystem einerseits mit dem Ausgang des bei niedrigem Signalpegel ansprechenden Triggers (75) und andererseits über den zweiten Pol des Umschaltkontakte (73<sub>1</sub>) des Umschaltrelais (73) mit dem Steuerstromkreis (10) verbunden ist.

13. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8, gekennzeichnet dadurch, daß bei vorliegendem Koppelbereitschaftssignal in der Kuppelzelle (3) und Empfang eines Signals mit hohem Pegel aus der linken Schaltanlagensektion (1) ein solches Signal vom Steuerstromkreis (10) über einen Arbeitskontakt (77<sub>1</sub>) eines Relais (77) sowie eine Diode (78) auf die in die rechte Schaltanlagensektion (2) führende Signalleitung (9) gespeist ist, wobei das Triebssystem dieses Relais (77) einerseits über den zweiten Pol des Umschaltkontakte (73<sub>1</sub>) des Umschaltrelais (73) mit dem Steuerstromkreis (10) und andererseits mit dem Ausgang eines weiteren UND-Gliedes (76) verbunden ist, dessen erster Eingang an den Ausgang des bei hohem Signalpegel ansprechenden Triggers (74) und dessen zweiter Eingang an den Ausgang des UND-Gliedes (70) geschaltet ist, welches das Relais (69) für die Kupplung beeinflußt.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

#### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Spannungswandlerauswahl im Schaltzellenverband von Schaltanlagen, die aus einer oder mehreren durch Kuppelzellen verbindbaren Schaltanlagensektionen bestehen, wobei eine Sammelleitung für die Spannungswandler-Sekundärspannung, ein Steuerstromkreis und eine Signalleitung durch die Schaltanlage geführt sind und in Abhängigkeit von einem an einem Ende der Schaltanlage erzeugten Signal und vom Schaltzustand der einer Schaltzelle zugeordneten Primärschaltgeräte jeweils einer der Spannungswandler mit Hilfe eines Aufschaltrelais an die Sammelleitung schaltbar ist.

#### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zum Zwecke des Speisens einer Sammelleitung einer aus mehreren Schaltzellen aufgebauten Schaltanlage mit der Sekundärspannung von Spannungswandlern ist es üblich, Spannungswandlerauswahlschaltungen zu verwenden, die in jeder Schaltzelle mit vorhandenen Spannungswandlern abhängig vom Schaltzustand der Primärschaltgeräte dieser Schaltzellen und eines Freigabesignales die Spannungswandler-Sekundärseite mit der Sammelleitung verbinden. Das Freigabesignal wird dabei an einem Ende der Schaltanlage erzeugt und über eine Signalleitung der Reihe nach durch die mit Spannungswandlern ausgerüsteten Schaltzellen geführt. In der Schaltzelle, in der die Spannungswandler-Sekundärseite mit der Sammelleitung verbunden ist, wird die Weiterleitung des Freigabesignales unterbrochen, mit der Absicht, nur einen Spannungswandler in der Schaltanlage auf die Sammelleitung zu schalten.

So ist eine Auswahlschaltung bekannt, bei der die Einspeisung von Spannungswandlersätzen in eine gemeinsame Ringleitung über Relais erfolgt, deren Triebssysteme zwischen einem Außenleiter des Spannungswandlersatzes und einer Verriegelungsschleife angeschlossen sind, wobei diese Schleife dadurch gebildet wird, daß der gemeinsame Mittelleiter beim ersten Spannungswandlersatz beginnend über einen Öffner der Relais geschleift wird, so daß beim Ansprechen eines Relais der weiterführende Teil der Verriegelungsschleife ohne Verbindung zum Mittelleiter ist (DD-PS 51350).

In Weiterbildung einer solchen Auswahlschaltung ist es bekannt, die Verbindung des Relais-Triebssystems mit der Verriegelungsschleife über einen Umschalter herzustellen, der abhängig vom Schaltzustand der Primärschaltgeräte betätigt wird (DD-PS 112191). Der Anschluß des Triebssystems liegt dabei am Schließer des Umschalters, während über dem Öffner die Verriegelungsschleife weitergeführt wird. Ist sichergestellt, daß die zugeschalteten Spannungswandler Spannung führen, wird der Umschalter durch die Hilfsschalter der Primärschaltgeräte realisiert, sonst wird der Umschalter eines zusätzlichen Relais verwendet, dessen Triebssystem zwischen zwei Außenleitern der Spannungswandler über die Hilfsschalter der Primärschaltgeräte angeschaltet wird.

Nachteilig ist bei diesen Schaltungen, daß bei Umschaltvorgängen der Primärschaltgeräte, d. h., wenn die Spannungswandlerauswahlschaltung auf eine andere Schaltzelle bzw. Zuleitung umschaltet, unter ungünstigen Bedingungen kurzzeitig zwei Spannungswandler mit der Sammelleitung verbunden sein können. Dies führt zu Ausgleichsströmen zwischen den Spannungswandlern und ggf. zu Überlastungen der Kontakte der Spannungswandler-Aufschaltrelais. Insbesondere sind durch Fehler am Aufschaltrelais bedingte Spannungswandler-Parallelschaltungen nicht ausgeschlossen.

#### Ziel der Erfindung

Die Erfindung verfolgt das Ziel, eine Schaltungsanordnung zur Spannungswandlerauswahl im Schaltzellenverband von Schaltanlagen anzugeben, die beim Aufschalten eines der Spannungswandler auf eine Sammelleitung ein Parallelschalten von Spannungswandlern auch kurzzeitig mit Sicherheit verhindert und deren spannungsfreie Zeit auf der Sammelleitung beim Umschalten von einem Spannungswandler auf einen anderen minimiert ist.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß bei einem möglichst geringen Aufwand an Leitungen zwischen den Schaltzellen einerseits gewährleistet ist, daß eine Verbindung eines Spannungswandlers mit der Sammelleitung in jedem Fall erst dann zustande kommt, wenn außer der vorgeschriebenen Schaltstellung der Primärschaltgeräte noch gesichert ist, daß kein anderer Spannungswandler der

Schaltanlage bzw. Schaltanlagensektion mit der Sammelleitung verbunden ist, andererseits aber die spannungsfreie Zeit auf der Sammelleitung während des Umschaltens von einem Spannungswandler auf einen anderen Spannungswandler minimal ist, damit elektronische Unterspannungsschutzrelais, die ggf. mit der Sammelleitung verbunden sind, nicht ansprechen. Diese Aufgabe wird erfahrungsgemäß durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst. Günstige Ausbildungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 13.

Wesentlich ist, daß in jeder Schaltzelle mit Spannungswandler eine Schaltung vorgesehen ist, welche die Sekundärseite des Spannungswandlers nur dann mittels eines Aufschaltrelais mit der Sammelleitung verbindet, wenn folgende Bedingungen, die mit einer logischen UND-Verknüpfung realisiert werden, erfüllt sind:

1. Die Primärgeräte der Schaltzelle, wie Leistungsschalter und Trennwagen, sind eingeschaltet.
  2. Links von dieser Schaltzelle hat keine Schaltung einen Spannungswandler mit der Sammelleitung verbunden.
  3. Rechts von dieser Schaltzelle hat ebenfalls keine Schaltung einen Spannungswandler mit der Sammelleitung verbunden.
- Dabei wird die erste Bedingung dadurch realisiert, daß beispielsweise über Hilfskontakte von Leistungsschalter und Trennwagen der Schaltzustand der Primärgeräte erfaßt und über eine logische UND-Verknüpfung das Signal zur Koppelbereitschaft der Schaltzelle gebildet wird.

Für die Realisierung der zweiten Bedingung wird in der am weitesten links angeordneten Schaltzelle der Schaltanlage oder Schaltanlagensektion ein Signal mit hohem Signalpegel vorzugsweise mit einer Programmierbrücke erzeugt und aus dieser Schaltzelle weiter nach rechts geleitet, wenn in dieser Schaltzelle das Aufschaltrelais seine Arbeitskontakte mit Sicherheit geöffnet hat. Das Signal mit hohem Signalpegel wird der Reihe nach in jeder Schaltzelle mit Spannungswandler von links empfangen und entweder zur Erfüllung der zweiten Bedingung verwendet oder, wenn in der betreffenden Schaltzelle die Arbeitskontakte des Aufschaltrelais mit Sicherheit geöffnet sind, weiter nach rechts geleitet.

Für die Realisierung der dritten Bedingung wird in der am weitesten rechts angeordneten Schaltzelle der Schaltanlage oder Schaltanlagensektion ein Signal mit niedrigem Signalpegel vorzugsweise mit einer Programmierbrücke erzeugt und aus dieser Schaltzelle weiter nach links geleitet, wenn in dieser Schaltzelle das Aufschaltrelais seine Arbeitskontakte mit Sicherheit geöffnet hat. Das Signal mit niedrigem Signalpegel wird der Reihe nach in jeder Schaltzelle mit Spannungswandler von rechts empfangen und entweder zur Erfüllung der dritten Bedingung verwendet oder, wenn in der betreffenden Schaltzelle die Arbeitskontakte des Aufschaltrelais mit Sicherheit geöffnet sind, weiter nach links geleitet.

Wesentlich ist ferner, daß die beiden Signale zur Minimierung von Leitungen auf eine gemeinsame Signalleitung geschaltet sind, die jeweils zwei mit Spannungswandlern ausgerüstete Schaltzellen miteinander verbindet und somit durch die Gesamtanlage geführt wird. An den Enden jeder gemeinsamen Signalleitung zwischen zwei Schaltzellen sind Trigger vorgesehen, derart, daß am rechten Ende der Leitung der hohe Signalpegel festgestellt und von den Zuständen „kein Signal“ und „niedriges Signal“ unterschieden und am linken Ende der Leitung der niedrige Signalpegel festgestellt und von den Zuständen „kein Signal“ und „hohes Signal“ unterschieden wird.

Besteht die Schaltanlage aus mehreren Sektionen und zwischengeschalteten Kuppelzellen, so ist jede Kuppelzelle über eine gemeinsame Signalleitung nach links und über eine gemeinsame Signalleitung nach rechts mit der jeweils nächstliegenden Schaltzelle mit Spannungswandler in den angrenzenden Sektionen verbunden.

In der Kuppelzelle werden die Sammelleitungen der linken und rechten Schaltanlagensektion über eine aus logischen Verknüpfungselementen aufgebaute Schaltung mittels eines Relais für Kupplung miteinander verbunden.

Die Verbindung der Sammelleitungen der linken und rechten Schaltanlagensektion erfolgt, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

1. Die Primärgeräte der Kuppelzelle wie Leistungsschalter und Trennwagen sind eingeschaltet.
2. Links oder rechts von der Kuppelzelle haben die den Schaltzellen zugeordneten Schaltungen keinen der Spannungswandler mit der Sammelleitung verbunden.

Die erste Bedingung wird dadurch realisiert, daß der Schaltzustand der Primärgeräte erfaßt und über eine logische UND-Verknüpfung das Signal zur Koppelbereitschaft der Kuppelzelle gebildet wird. Für die Realisierung der zweiten Bedingung wird eine logische ODER-Verknüpfung verwendet. Dabei wird mittels eines Triggers abgefragt, ob links von der Kuppelzelle ein Signal mit hohem Signalpegel anliegt. Ist dies der Fall, so ist kein Spannungswandler der linken Schaltanlagensektion mit der Sammelleitung verbunden.

In der Kuppelzelle wird ferner das Signal mit hohem Signalpegel für die rechte Schaltanlagensektion erzeugt und auf die Signalleitung gespeist, wenn keine Kupplung erfolgt ist, oder bei erfolgter Kupplung ein hoher Signalpegel links von der Kuppelzelle anliegt. Darüber hinaus wird in der Kuppelzelle das Signal mit niedrigem Signalpegel für die linke Schaltanlagensektion erzeugt und auf die Signalleitung gegeben, wenn keine Kupplung erfolgt ist, oder bei erfolgter Kupplung ein niedriger Signalpegel rechts von der Kupplung auf der Signalleitung anliegt.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Beispiels näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung ist die erfahrungsgemäße Schaltungsanordnung zur Spannungswandlerauswahl für eine Schaltanlage dargestellt, die aus einer mit Hilfe einer Kuppelzelle verbindbaren linken und einer rechten Schaltanlagensektion besteht. Im einzelnen zeigen

Fig. 1: die Schaltung zur Spannungswandlerauswahl der linken Schaltanlagensektion,

Fig. 2: die Schaltung der Kuppelzelle und

Fig. 3: die Schaltung zur Spannungswandlerauswahl der rechten Schaltanlagensektion.

Gemäß Zeichnung sind mit 1 die linke Schaltanlagensektion, mit 2 die rechte Schaltanlagensektion und mit 3 die Kuppelzelle bezeichnet, die beide Schaltanlagensektionen miteinander verbindet. Sowohl die linke als auch die rechte Schaltanlagensektion 1 bzw. 2 besteht jeweils aus zwei nebeneinander angeordneten Schaltzellen 4 und 5 bzw. 6 und 7. Durch sämtliche Schaltzellen 4 und 7 sowie durch die Kuppelzelle 3 sind eine mit den Phasen  $I_1, I_2, I_3$  und e belegte Sammelleitung 8, eine Signalleitung 9 sowie ein Steuerstromkreis mit den Leitungszügen 10 (+) und 11 (-) geführt. An Primärgeräten sind jeder Schaltzelle 4 bis 7 und der Kuppelzelle 3 jeweils ein Trennwagen 12 bis 16 und ein Leistungsschalter 17 bis 21 zugeordnet. Fernerhin weist jede Schaltzelle 4

bis 7 einen Spannungswandler 22 bis 25 auf. Die Sekundärseite des Spannungswandlers 22 bis 25 ist jeweils über Arbeitskontakte 26<sub>1</sub> bis 29<sub>1</sub> eines Aufschaltrelais 26 bis 29 mit der Sammelleitung 8 verbindbar. Während in der am weitesten links angeordneten Schaltzelle 4 der linken Schaltanlagensektion 1 vom Leitungszug 10 des Steuerstromkreises über eine Programmierbrücke 30 ein Signal mit hohem Pegel auf die Signalleitung 9 gespeist wird, wird in der am weitesten rechts angeordneten Schaltzelle 7 der rechten Schaltanlagensektion 2 vom Leitungszug 10 des Steuerstromkreises über eine Programmierbrücke 31, einen Widerstand 32 und mit Hilfe einer in den Steuerstromkreis eingeschalteten Zenerdiode 33 ein Signal mit niedrigem Pegel gebildet und über eine Diode 34 der Signalleitung 9 zugeführt. In der Kuppelzelle 3 ist zwischen die Leitungszüge 10 und 11 des Steuerstromkreises eine Reihenschaltung bestehend aus dem Arbeitskontakt 35, eines Relais 35, einem Widerstand 36 und einer Zenerdiode 37 geschaltet, so daß auch in der Kuppelzelle 3 über eine an den Verbindungspunkt von Widerstand 36 und Zenerdiode 37 angeschlossene Diode 38 ein Signal mit niedrigem Pegel gebildet und auf die in die linke Schaltanlagensektion führende Signalleitung 9 gegeben werden kann. Ferner verfügt jede Schaltzelle 4 bis 7 über jeweils einen bei hohem Signalpegel und einen nur bei niedrigem Signalpegel ansprechenden Trigger 39 bis 42 bzw. 43 bis 46, die beide auf ein UND-Glied 47 bis 50 arbeiten, welches das Aufschaltrelais 26 bis 29 ansteuert. Außerdem ist in die Signalleitung 9 einer jeden Schaltzelle 4 bis 7 eine Reihenschaltung bestehend aus einer Diode 51 bis 54 und einem vom Aufschaltrelais 26 bis 29 betätigten Öffnerkontakt 26<sub>2</sub> bis 29<sub>2</sub> geschaltet. Darüber hinaus ist die Diode 51 bis 54 über einen Pol eines von einem Umschaltrelais 55 bis 58 betätigten Umschaltkontakte 55<sub>1</sub> bis 58<sub>1</sub> mit einer antiparallelgeschalteten Diode 59 bis 62 überbrückt, wobei der andere Pol des Umschaltkontakte 55<sub>1</sub> bis 58<sub>1</sub> an den Eingang des bei hohem Signalpegel ansprechenden Triggers 39 bis 42 geführt ist. Des weiteren ist jeder Schaltzelle 4 bis 7 ein zweites UND-Glied 63 bis 66 zugeordnet, welches ausgangsseitig ein Koppelbereitschaftssignal abgibt, wenn sich die Primärgeräte, d. h. sowohl der Trennwagen 12 bis 16 als auch der Leistungsschalter 17 bis 21, im eingeschalteten Zustand befinden. Das Koppelbereitschaftssignal wird einerseits einem weiteren Eingang des ersten UND-Gliedes 47 bis 50 zugeführt und dient andererseits zur Ansteuerung des Umschaltrelais 55 bis 58. Spannungseinbrüche auf der Sammelleitung 8 der rechten und linken Schaltanlagensektion 1, 2 werden bei Überschreitung einer Maximalzeit durch jeweils ein den Sektionen 1, 2 zugeordnetes Unterspannungsschutzrelais 67, 68 registriert. In der Kuppelzelle 3 ist die Sammelleitung 8 über den Arbeitskontakt 69, eines Relais 69 geführt. Dieses Relais 69 für die Kupplung wird von einem UND-Glied 70 angesteuert, welches eingangsseitig einerseits mit dem Ausgang eines ODER-Gliedes 71 und andererseits mit dem Ausgang eines zweiten, gleichfalls der Kuppelzelle 3 zugeordneten UND-Gliedes 72 verbunden ist. Das zweite UND-Glied 72 gibt immer dann ein Koppelbereitschaftssignal ab, wenn sich sowohl der Trennwagen 14 als auch der Leistungsschalter 19 im eingeschalteten Zustand befinden. Dieses Koppelbereitschaftssignal dient des weiteren zur Ansteuerung eines Umschaltrelais 73. Die Kuppelzelle 3 verfügt ferner über einen bei hohem Signalpegel und einen nur bei niedrigem Signalpegel ansprechenden Trigger 74 bzw. 75, wobei ersterer eingangsseitig mit der in die linke Schaltanlagensektion 1 führenden Signalleitung 9 und letzterer Trigger 75 eingangsseitig mit der in die rechte Schaltanlagensektion 2 führenden Signalleitung 9 verbunden ist und beide Trigger 74, 75 ausgangsseitig auf das ODER-Glied 71 arbeiten. Außerdem wird vom Trigger 74 unter Zwischenschaltung eines dritten UND-Gliedes 76, dessen zweiter Eingang an den Ausgang des ersten UND-Gliedes 70 geschaltet ist, ein Relais 77 angesteuert, über dessen Arbeitskontakt 77<sub>1</sub> und eine Diode 78 die in die rechte Schaltanlagensektion 2 führende Signalleitung 9 mit dem Leitungszug 10 des Steuerstromkreises verbindbar ist. Dagegen wird vom Trigger 75 das Relais 35 angesteuert, welches dafür sorgt, daß bei geschlossenem Arbeitskontakt 35<sub>1</sub> auf die in die linke Schaltanlagensektion 1 führende Signalleitung 9 ein Signal mit niedrigem Pegel gegeben wird.

Bei Erregung des Umschaltrelais 73 wird die zwischen dem Leitungszug 10 des Steuerstromkreises über den Umschaltkontakt 73<sub>1</sub>, einen hierzu in Reihe geschalteten Öffnerkontakt 69<sub>2</sub> des Relais 69 sowie einer Diode 79 bestehende Verbindung mit der in die rechte Schaltanlagensektion 2 führende Signalleitung 9 unterbrochen. Dies trifft auch für die Verbindung zu, welche vom Leitungszug 10 über den Umschaltkontakt 73<sub>1</sub>, den Öffnerkontakt 69<sub>2</sub> des Relais 69, eine weitere Diode 80, den Widerstand 36 sowie die Diode 38 zu der in die linke Schaltanlagensektion 1 führende Signalleitung 9 besteht. Statt dessen wird über den anderen Pol des Umschaltkontakte 73<sub>1</sub> eine Verbindung von den Triebsystemen der Relais 35 und 77 zum Leitungszug 10 des Steuerstromkreises hergestellt.

Die Funktionsweise der Schaltung wird nachstehend anhand zweier Betriebsfälle erläutert.

Beim ersten Betriebsfall sei folgender Ausgangszustand in der Schaltzelle 4 angenommen:

Der Spannungswandler 22 sei auf die Sammelleitung 8 geschaltet, d. h. sowohl der Trennwagen 12 als auch der Leistungsschalter 17 befinden sich im eingeschalteten Zustand, so daß entsprechende Signale an den Eingängen des UND-Gliedes 63 liegen und dieses ein Koppelbereitschaftssignal erzeugt, welches das Umschaltrelais 55 erregt. Somit wird dem Trigger 39 über den Umschaltkontakt 55<sub>1</sub> ein Signal mit hohem Pegel zugeführt, wodurch dieser Trigger 39 anspricht. Ebenso ist der Trigger 43 für niedrigen Signalpegel angesprochen, da auf der aus der Schaltzelle 5 kommenden Signalleitung 9 ein entsprechendes Signal anliegt. Da auch das Koppelbereitschaftssignal am UND-Glied 47 liegt, sind die Bedingungen zur Erregung des Aufschaltrelais 26 erfüllt und somit der Arbeitskontakt 26<sub>1</sub> geschlossen. Gleichzeitig ist der Öffnerkontakt 26<sub>2</sub> geöffnet und damit die Signalleitung 9 in der Schaltzelle 4 unterbrochen. Eine Weiterleitung des Signals mit hohem Pegel in die Schaltzelle 5 kann nicht erfolgen.

Für die Schaltzelle 5 sei angenommen, daß auch dort das Koppelbereitschaftssignal infolge der eingeschalteten Primärgeräte vorliegt und somit das Umschaltrelais 56 erregt ist. Damit ist zwar der Trigger 40 über den Umschaltkontakt 56<sub>1</sub> mit der Signalleitung 9 verbunden, erhält aber aus o. g. Grunde kein Signal mit hohem Pegel aus der Schaltzelle 4, spricht also nicht an. Infolgedessen sind die Bedingungen für die Erregung des Aufschaltrelais 27 am UND-Glied 48 nicht erfüllt, obgleich der Trigger 44 aufgrund des von der Kuppelzelle 3 her auf der Signalleitung 9 anstehenden niedrigen Signalpegels angesprochen hat und das Koppelbereitschaftssignal anliegt. Der Arbeitskontakt 27<sub>1</sub> des Aufschaltrelais 27 bleibt offen.

Als Ausgangszustand sei ferner angenommen, daß in der rechten Schaltanlagensektion 2 keiner der Spannungswandler 24, 25 auf die Sammelleitung 8 geschaltet ist, und eine Kupplung zwischen linker und rechter Schaltanlagensektion nicht erfolgt ist. Somit wird von der Kuppelzelle 3 auf in die linke Schaltanlagensektion 1 führende Signalleitung 9 ein Signal mit niedrigem Pegel gespeist und zwar über die Diode 38 und mittels Widerstandes 36, der über die Diode 80, den Öffnerkontakt 69<sub>2</sub> sowie den Umschaltkontakt 73<sub>1</sub> an den Leitungszug 10 des Steuerstromkreises geschaltet ist.

Das Aufschalten des der Schaltzelle 5 zugeordneten Spannungswandlers 23 auf die Sammelleitung 8 läuft wie folgt ab:

Zunächst wird in der Schaltzelle 4 der Leistungsschalter 17 ausgeschaltet. Dadurch wird vom UND-Glied 63 kein

Koppelbereitschaftssignal mehr zur Verfügung gestellt und sowohl das Umschaltrelais 55 als auch das Aufschaltrelais 26 werden nicht mehr erregt. Dies hat zur Folge, daß nunmehr das Signal mit hohem Pegel über den Umschaltkontakt 55<sub>1</sub>, die Diode 59 und

den den Arbeitskontakt 26, des Aufschaltrelais 26 überwachenden Öffnerkontakt 26<sub>2</sub> auf der Signalleitung 9 in die Schaltzelle 5 weitergegeben wird. Die Weiterleitung kann also erst dann erfolgen, wenn der Spannungswandler 22 nicht mehr mit der Sammelleitung 8 verbunden ist. In der Schaltzelle 5 spricht daraufhin der Trigger 40 an, wodurch über das UND-Glied 48 das Aufschaltrelais 27 erregt und schließlich der Spannungswandler 23 über den Arbeitskontakt 27<sub>1</sub> mit der Sammelleitung 8 verbunden wird. Gleichzeitig erfolgt mit dem Öffnen des Öffnerkontakte 27<sub>2</sub> eine Unterbrechung der Signalleitung 9 in dieser Schaltzelle 5.

Ein Parallelschalten von Spannungswandlern 22 bis 25 ist somit unmöglich. Die spannungslose Zeit auf der Sammelleitung 8 beim Umschalten von einem Spannungswandler 22 bis 25 auf einen anderen Spannungswandler 22 bis 25 hängt im wesentlichen nur von der Ansprechverzögerung der Aufschaltrelais 26 bis 29 ab, wenn eine schnelle Ansteuerlogik zum Einsatz kommt. Dies kommt der Forderung entgegen, die spannungslose Zeit auf der Sammelleitung 8 zu minimieren, damit die elektronischen Unterspannungsschutzrelais 67, 68 bei den Umschaltvorgängen nicht ansprechen.

Beim zweiten Betriebsfall sei folgender Ausgangszustand in der Schaltzelle 6 angenommen:

Der Spannungswandler 24 sei auf die Sammelleitung 8 geschaltet, d.h. sowohl der Trennwagen 15 als auch der Leistungsschalter 20 befinden sich im eingeschalteten Zustand, so daß entsprechende Signale an den Eingängen des UND-Gliedes 65 liegen und dieses ein Koppelbereitschaftssignal erzeugt, welches das Umschaltrelais 57 erregt. Somit wird dem Trigger 41 von der aus der Kuppelzelle 3 kommenden Signalleitung 9 über den Umschaltkontakt 57<sub>1</sub> ein Signal mit hohem Pegel zugeführt, wodurch dieser Trigger 41 anspricht. Ebenso ist der Trigger 45 für niedrigen Signalpegel angesprochen, da auf der aus der Schaltzelle 7 kommenden Signalleitung 9 ein entsprechendes Signal anliegt. Da auch das Koppelbereitschaftssignal am UND-Glied 49 liegt, sind die Bedingungen zur Erregung des Aufschaltrelais 28 erfüllt und somit der Arbeitskontakt 28<sub>1</sub> geschlossen. Gleichzeitig ist der Öffnerkontakt 28<sub>2</sub> geöffnet und damit die Signalleitung 9 in der Schaltzelle 6 unterbrochen. Eine Weiterleitung des Signals mit hohem Pegel in die Schaltzelle 7 kann nicht erfolgen.

Für die Schaltzelle 5 sei angenommen, daß dort der Leistungsschalter 18 ausgeschaltet ist. Ein Koppelbereitschaftssignal liegt somit nicht an, so daß auch das Umschaltrelais 56 nicht erregt ist. Der Trigger 44 für niedrigen Signalpegel ist nicht angesprochen, da der Spannungswandler 22 der Schaltzelle 4 nicht mit der Sammelleitung 8 verbunden ist und hierdurch auf der aus der Schaltzelle 4 kommenden Signalleitung 9 ein Signal mit hohem Pegel anliegt und über den Umschaltkontakt 56<sub>1</sub>, die Diode 60 und den Öffnerkontakt 27<sub>2</sub> zum Trigger 44 durchgeschaltet ist. Damit sind auch die Bedingungen zur Erregung des Aufschaltrelais 27 am UND-Glied 48 nicht erfüllt. Der Arbeitskontakt 27<sub>1</sub> des Aufschaltrelais 27 bleibt offen. Als Ausgangszustand sei ferner angenommen, daß in der Kuppelzelle 3 eine Kupplung zwischen linker und rechter Schaltanlagensektion 1 und 2 erfolgt ist, d.h. der Trennwagen 14 und der Leistungsschalter 19 befinden sich im eingeschalteten Zustand, wodurch das UND-Glied 72 ein Koppelbereitschaftssignal erzeugt. Da aber auch über die aus der linken Schaltanlagensektion 1 kommende Signalleitung 9 dem Trigger 74 ein Signal mit hohem Pegel zugeführt ist, spricht dieser an und aktiviert das ODER-Glied 71, so daß über das nachgeschaltete UND-Glied 70 bei gleichzeitigem Vorliegen des Koppelbereitschaftssignals das Relais 69 für die Kupplung erregt und somit dessen Arbeitskontakt 69<sub>1</sub>, der die Verbindung der Sammelleitung 8 beider Schaltanlagensektionen 1, 2 herstellt, geschlossen ist. Das anstehende Koppelbereitschaftssignal erregt ferner das Umschaltrelais 73, so daß die Triebssysteme der Relais 35 und 77 über den Umschaltkontakt 73<sub>1</sub> unmittelbar mit dem Leitungszug 10 des Steuerstromkreises verbunden sind. Da am Eingang des UND-Gliedes 76 die Signale „Trigger 74 und Relais 69 für die Kupplung angesprochen“ vorhanden sind, ist auch das Relais 77 erregt, welches über den Arbeitskontakt 77<sub>1</sub> und die Diode 78 ein Signal mit hohem Pegel auf die in die rechte Schaltanlagensektion 2 führende Signalleitung 9 schaltet. Der hohe Signalpegel liegt somit auch am Trigger 75, der nur bei niedrigem Signalpegel anspricht. Das Relais 35 ist nicht erregt.

Das Aufschalten des Spannungswandlers 23 der Schaltzelle 5 auf die Sammelleitung 8 läuft wie folgt ab:

Mit dem Einschalten von Trennwagen 13 und Leistungsschalter 18 in der Schaltzelle 5 wird über das UND-Glied 64 das Signal zur Koppelbereitschaft gebildet, wodurch das Umschaltrelais 56 erregt wird. Infolgedessen erhält der Trigger 40 über den Umschaltkontakt 56<sub>1</sub> ein Signal mit hohem Pegel. Die Umschaltung bewirkt ferner, daß die Weiterleitung dieses Signals in Richtung Kuppelzelle 3 unterbrochen wird, so daß der Trigger 74 sowie das UND-Glied 76 in der Kuppelzelle 3 nicht mehr durchschalten. Dies hat zur Folge, daß der Arbeitskontakt 77<sub>1</sub> des Relais 77 öffnet und die in die Schaltzelle 6 führende Signalleitung 9 nicht mehr mit einem Signal mit hohem Pegel beaufschlagt wird. Der Trigger 41 ist nicht mehr angesprochen, und damit sind auch die Bedingungen zur Erregung des Aufschaltrelais 28 über das UND-Glied 49 nicht mehr erfüllt. Der Arbeitskontakt 28<sub>1</sub> des Aufschaltrelais 28 öffnet, wodurch der Spannungswandler 24 von der Sammelleitung 8 getrennt wird. Gleichzeitig wird über den Öffnerkontakt 28<sub>2</sub> des Aufschaltrelais 28 das in der Schaltzelle 7 gebildete Signal mit niedrigem Pegel auf der Signalleitung 9 der Kuppelzelle 3 zugeführt. Dadurch spricht der Trigger 75 an und das Relais 35 wird zugeschaltet, welches wiederum durch Schließen des Arbeitskontakte 35, das Signal mit niedrigem Pegel über die Diode 38 auf die Signalleitung 9 der linken Schaltanlagensektion 1 speist. Somit spricht der Trigger 44 in der Schaltzelle 5 an. Nunmehr sind die Bedingungen zur Erregung des Aufschaltrelais 27 am UND-Glied 48 erfüllt und der Spannungswandler 23 wird über den Arbeitskontakt 27<sub>1</sub> mit der Sammelleitung 8 verbunden.

Auch dieser zweite Betriebsfall zeigt, daß die Umschaltung von einem auf einen anderen Spannungswandler erst dann erfolgt, wenn ersterer nicht mehr mit der Sammelleitung 8 verbunden ist. Die spannungslose Zeit auf der Sammelleitung 8 hängt auch in diesem Fall im wesentlichen nur von den Ansprechzeiten der betroffenen Aufschaltrelais ab.

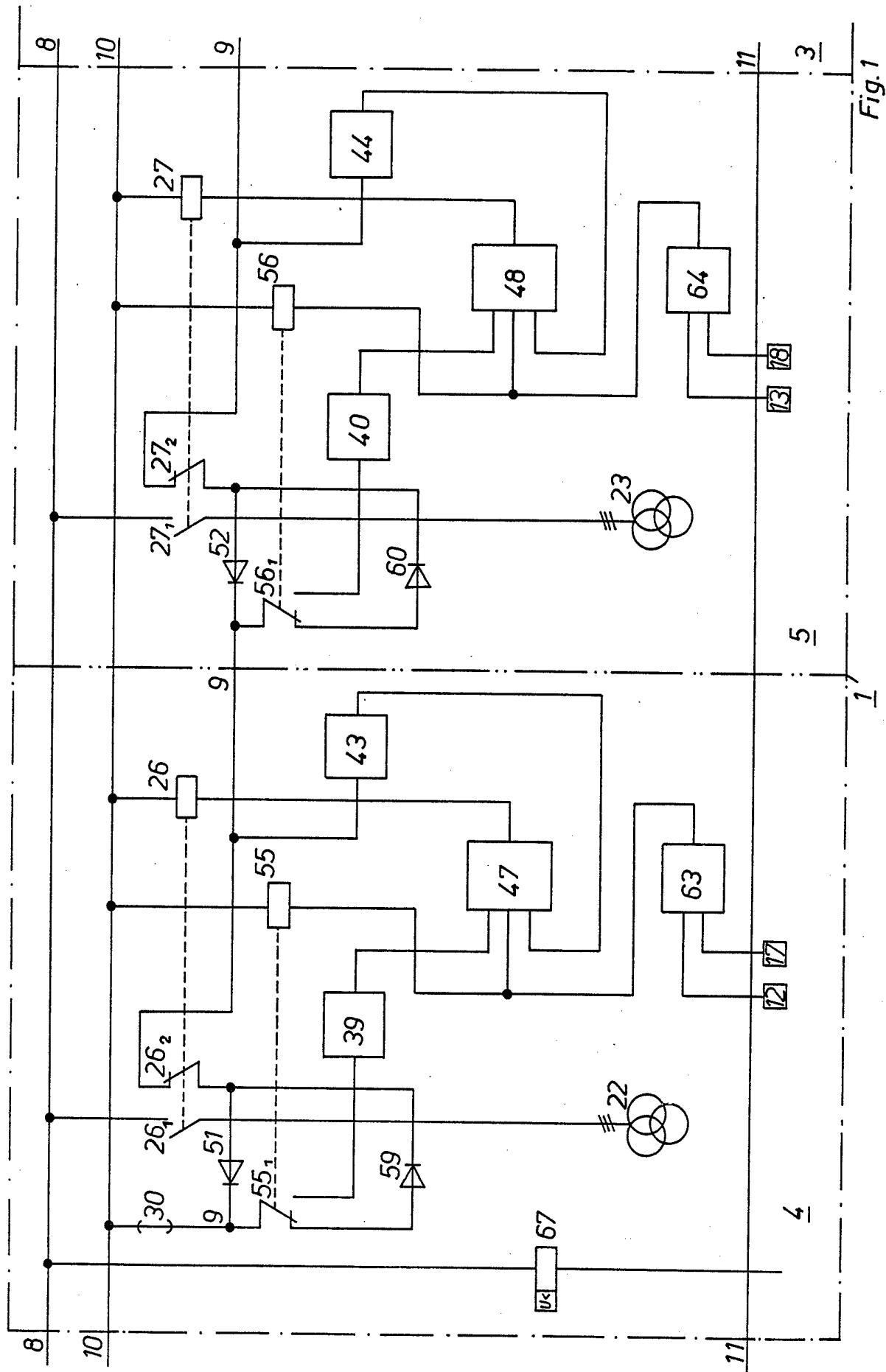


Fig. 1

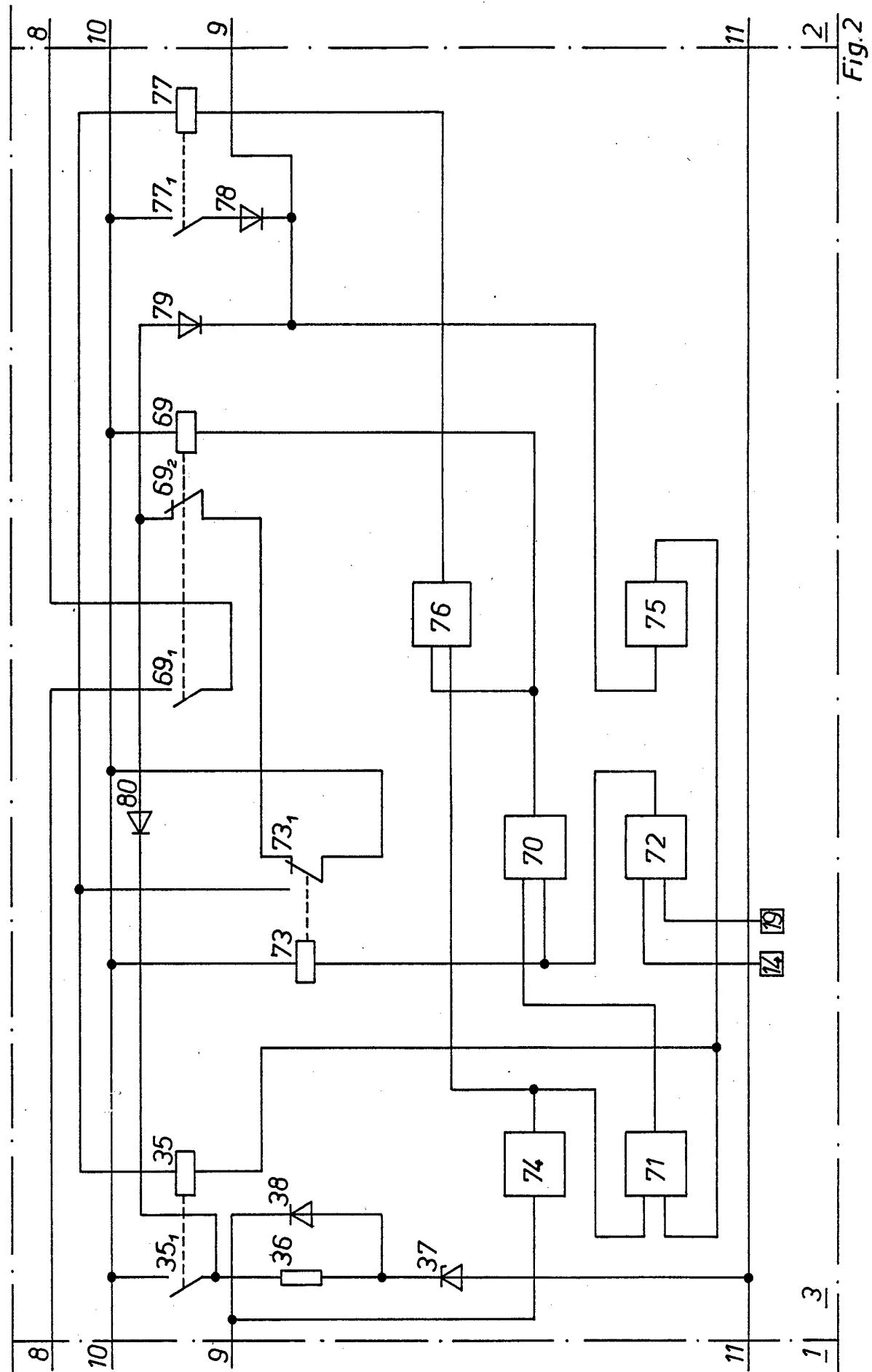


Fig. 2

