



(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1237/98
(22) Anmeldetag: 17.07.1998
(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.2001
(45) Ausgabetag: 25.07.2002

(51) Int. Cl.⁷: **B61L 7/08**

(30) Priorität:
17.07.1997 DE 19731588 beansprucht.
24.04.1998 DE 19819162 beansprucht.

(73) Patentinhaber:
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
D-80333 MÜNCHEN (DE).

(54) SCHALTUNG ZUM STELLEN UND ÜBERWACHEN VON WEICHEN MIT MEHREREN ANTRIEBEN

- (57) Vorgeschlagen wird eine Schaltung zum Stellen und Überwachen von mit mehreren Weichenantrieben (WA1 bis WA3) versehenen Weichen, deren Antriebsmotore aus einer begrenzten Anzahl von Weichengruppen (WGZ, WGH) gesteuert und überwacht werden, mit dem Kennzeichen,
- daß ein Sensor (L2/L3) vorgesehen ist, der beim Erkennen des Motoranlaufs/Antriebsanlaufs eines aus einer Weichengruppe (WGZ) direkt gespeisten Weichenantriebs (WA1) über zugeordnete Steller (A1 bis A3) das Anschalten des oder der weiteren Antriebs- und ggf. Stellmotore (WA2, WA3, WAN) der Weiche veranlaßt, wobei diese Motore zeitlich gestaffelt umlaufen,
 - daß die Steller die Wicklungen dieser Antriebsmotore den Wicklungen eines dann bereits angeschalteten Antriebsmotors (WA1) parallelschalten,
 - daß der Speisekreis des direkt gespeisten Antriebsmotors (WA1) außer über die seine jeweilige Antriebslage erfassenden Antriebskontakte (AK1.1 bis AK1.4) auch mindestens mittelbar mindestens über entsprechende Kontakte (P/1, P/2, M/1, M/2) der weiteren Weichenantriebe (WA2, WA3) und ggf. über Kontakte von Endlagenprüfern (ELP1 bis ELP3) geführt ist

- und daß ein mit diesen Kontakten in Reihe geschalteter Melder mit dem Erkennen der neuen Antriebsendlage mindestens aller Weichenantriebe den Stellstromkreis des direkt gespeisten Antriebs (WA1) unterbricht und die angeschalteten Steller (A1 bis A6) mindestens mittelbar stromlos schaltet.

Fig. 2

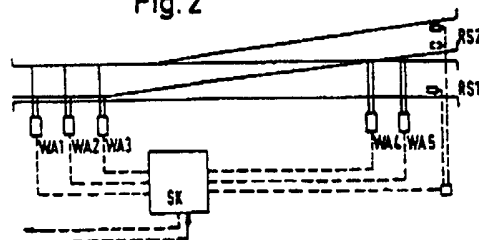
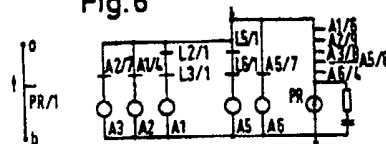


Fig. 6



AT 409 362 B

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Eine derartige Schaltung ist aus der DE 36 08 878 A1 bekannt. Sie dient dort zum zentralen Steuern und Überwachen einer Weiche mit mehreren sogenannten Kompakt-Einrichtungen zum Stellen, Sichern und Überwachen der beweglichen Weichenteile; unter Kompakt-Einrichtungen sind
 5 dabei Weichenantriebe zu verstehen, die über zugeordnete Stellpunkte auf die Weichenzungen der Weiche oder auf das bewegliche Herzstück der Weiche einwirken. Gesteuert werden die Kompakt-Einrichtungen aus der Weichengruppe eines Stellwerkes. Diese Weichengruppe wirkt auf eine Antriebsnachbildung, in der Überwachungskontakte die Funktion der dort sonst angeordneten Antriebskontakte übernehmen. Über diese Überwachungskontakte wird die Antriebsendlage aller
 10 Antriebe an das Stellwerk übermittelt. Die Ansteuerung der Kompakt-Einrichtungen erfolgt über Phasenfolgeprüfer in den Zuleitungen vom Stellwerk zur Antriebsnachbildung. Diese Phasenfolgeprüfer erkennen aus den auf die Antriebszuleitungen geschalteten Spannungen, in welche Richtung die Weiche umzustellen ist. Entsprechend der von ihnen detektierten Umstellrichtung werden die einzelnen Kompakt-Einrichtungen angeschaltet. Ihre Antriebe laufen gleichzeitig um und beaufschlagen dabei die beweglichen Weichenelemente. Obgleich jede Kompakt-Einrichtung nur ein Teil
 15 der Leistung eines Einzelantriebes zum Umstellen einer Weiche aufnimmt, ist die Leistungsaufnahme aller Kompakt-Einrichtungen so groß, daß sie aus einem örtlichen Netz gespeist werden müssen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 ausgestaltete Schaltung so weiterzubilden, daß auf das Bereitstellen eines örtlichen Versorgungsnetzes zum Umstellen der Weichenantriebe verzichtet werden kann. Vielmehr soll die Speisung und die Überwachung der Antriebe aus der oder den für eine Weiche vorgesehenen Weichengruppen erfolgen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1. Durch das kaskadenförmige Anschalten der weiteren Antriebe einer Weiche wird erreicht, daß
 25 die Stromspitzen zu Beginn jedes Umstellvorganges zeitlich versetzt auftreten. Hierdurch wird eine leistungsmäßige Überbeanspruchung der Weichengruppe vermieden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Schaltung sind in den Unteransprüchen angegeben. So soll nach der Lehre des Anspruches 2 der Sensor zum Erkennen des Motoranlaufs bzw. des Antriebsanlaufs im Stromkreis der Weichengruppe angeordnet sein. Die Anlaufmeldung wird dabei aus den über den Antrieb fließenden Strömen detektiert;
 30 man erspart sich durch diese Ausgestaltung des Sensors den Vorhalt von an den beweglichen Weichenelementen angreifenden Bewegungssensoren.

Die gemäß Anspruch 3 vorgesehene Anordnung von Strombegrenzungswiderständen im Speisekreis der Antriebe verhindert, daß die stellwerksseitige Weichengruppe überlastet wird; ihre Dimensionierung stellt sicher, daß aus der Weichengruppe ausreichende Stellströme zu den einzelnen Antrieben gelangen.

Das zeitlich versetzte Anschalten der Antriebe geschieht nach der Lehre des Anspruches 4 durch die Steller, die hierzu in Kaskade zu schalten sind.

Insbesondere bei Ausbildung dieser Steller als Schaltrelais sind die Wicklungen der weiteren Antriebskontakte gemäß Anspruch 5 allpolig zu schalten. Dies stellt sicher, daß auch beim Hängenbleiben eines Relaiskontaktes der Stromkreis über die Wicklungen der weiteren Antriebe zuverlässig unterbrochen wird, wenn der zugehörige Steller stromlos geschaltet wird. Dies ist wichtig für die Weichenüberwachung. Ohne allpolige Abtrennung der einzelnen Antriebswicklungen könnten
 45 sonst über diese Wicklungen fließende Ströme das jeweilige Überwachungsergebnis verfälschen.

Für die Überwachung ist nach der Lehre des Anspruches 6 vorgesehen, in den üblichen Überwachungsstromkreis mindestens mittelbar auch die Antriebskontakte der weiteren Antriebe sowie gegebenenfalls vorhandene Endlagenprüfkontakte einzubeziehen. Eine Endlagenmeldung wird nur dann ausgegeben, wenn sämtliche Antriebe die betreffende Endlage erreicht haben und alle möglicherweise vorgesehenen Endlagenprüfer die betreffende Endlage detektiert haben. Um zu verhindern, daß für diese Endlagenmeldung eine Vielzahl von Endlagen- und Prüfkontakten im Überwachungsstromkreis anzuordnen sind, sieht Anspruch 7 vor, die Endlagenmeldungen der einzelnen Antriebe und gegebenenfalls der Endlagenprüfer über zugehörige Summenrelais zusammenzufassen und Kontakte dieser Summenrelais in den Überwachungsstromkreis zu schalten.

Um zu gewährleisten, daß die beim Umstellen einer Weiche angeschalteten Steller nach dem Weichenumlauf wieder in ihre Grundstellung steuerbar sind, sind sie gemäß Anspruch 8 außerhalb
 55

des Weichenumlaufs einer Grundstellungsprüfung unterzogen. Ruhekontakte dieser Relais sind dabei in den Überwachungsstromkreis zu schalten, wobei nach der Lehre des Anspruches 9 die Grundstellungsmeldungen der einzelnen Steller vorteilhaft von einem gesonderten Prüfrelais erfaßt werden können, das dann mit einem Schließer in den Überwachungsstromkreis geschleift ist.

5 Dieses Relais ist gemäß Anspruch 10 in einer vereinfachten Version der Grundstellungsprüfung abfallverzögert auszubilden, wobei die Abfallverzögerung größer ist als die zu erwartende Umstellzeit der Weiche. Hierdurch wird erreicht, daß sich nach dem Erreichen der neuen Endlage ein über den Grundstellungsprüfkontakt führender Abschaltstromkreis für den Weichenantrieb und anschließend ein Überwachungsstromkreis zur Kennzeichnung der neuen Endlage ausbilden kann.

10 In einer verfeinerten Version der Grundstellungsprüfung, die in Anspruch 11 angegeben ist, wird das die Grundstellungsprüfung ausführende Prüfrelais bei jedem Umstellvorgang selbst einer Grundstellungsprüfung unterzogen; diese Grundstellungsprüfung ist unabhängig von der Mitwirkung des Menschen.

15 Das zum Abschalten des Prüfrelais gemäß Anspruch 11 verwendete bistabile Relais wird gemäß Anspruch 12 automatisch daraufhin überprüft, ob es seinerseits in der Lage ist, das Prüfrelais abzuschalten.

Nach der Lehre des Anspruches 13 soll das bistabile Relais vorzugsweise als wenig aufwendiges Haftrelais ausgeführt sein.

20 Gemäß Anspruch 14 soll es zwei Speisekreise für das Prüfrelais geben, von denen der eine nach dem Abwerfen des Relais während des Weichenumlaufes zum sofortigen Wiederanschalten des Relais verwendet ist, während der andere nach dem Weichenumlauf die weitere Speisung über die in Reihe liegenden Ruhekontakte der Steller vornimmt und damit ihre Grundstellungsprüfung über des Prüfrelais ermöglicht.

25 Ein Kontakt des bistabilen Relais im Speisekreis des Prüfrelais ermöglicht es gemäß Anspruch 15, zu überprüfen, ob sich die Schaltmittel des bistabilen Relais bei Ruhestellung des Weichenantriebes in ihrer Ausgangsstellung befinden, aus der heraus sie beim Umlaufen des Antriebs zur Grundstellungsprüfung des Prüfrelais vorübergehend in die Wirkstellung zu steuern sind.

30 Ein nur während des Weichenumlaufs gespeistes RC-Glied soll nach der Lehre des Anspruches 16 die Speisung des Prüfrelais zwischen dem Umsteuern des bistabilen Relais und dem Abfallen der Steller zum Ende eines jeden Umstellvorganges sicherstellen; es verhindert damit ein ungewolltes Abfallen des Prüfrelais in dieser Phase des Schaltungsablaufs.

Die nach der Lehre der Ansprüche 14 und 16 vorgesehenen Entkopplungsschaltmittel sollen gemäß Anspruch 17 vorzugsweise durch Dioden dargestellt sein.

35 Die gemäß Anspruch 18 in den Speisekreis sowohl des Prüfrelais als auch in den Speisekreis einer der Wicklungen des bistabilen Relais geschalteten Sensorkontakte machen die Speisung dieser Verbraucher von der Ruhestellung der Antriebs- und Stellmotoren abhängig.

40 Um zu verhindern, daß während der Abfallprüfung des Prüfrelais eine die Arbeitsstellung mindestens eines der Steller anzeigende Störungsmeldung ausgelöst wird, sind die Schaltmittel, die eine solche Störungsmeldung auslösen würden, nach der Lehre des Anspruches 19 abfallverzögert ausgebildet.

45 Wenn der direkt gespeiste Antriebsmotor ein Drehstrommotor ist, der in bekannter Weise aus einer Weichengruppe z. B. über eine Vierdrahtschaltung zu betreiben ist, ist der Sensor gemäß Anspruch 20 vorteilhaft so auszubilden, daß er die Phasenlage der in den Speiseleitungen zum Antriebsmotor fließenden Ströme detektiert. Der Sensor kann so sehr zuverlässig den Zeitpunkt bestimmen, an dem der Antrieb umzulaufen beginnt bzw. seine neue Endlage erreicht und kann dann die weiteren Antriebe an- bzw. abschalten.

50 Nach der Lehre des Anspruches 21 soll der Sensor in vorteilhafter Weise aus zwei Relais bestehen, die transformatorisch an eine bestimmte Speiseleitung angekoppelt sind. Beide Relais schalten zu unterschiedlichen Zeitpunkten abhängig von der jeweiligen Drehrichtung des Antriebes. Werden die Antriebswicklungen nach dem Anlaufen des Antriebes in Stern geschaltet, spricht das jeweils zweite Relais an und veranlaßt damit das Anstoßen der Stellerkaskade für die anderen Antriebsmotoren.

Die Erfindung ist nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in

55 Figur 1 schematisch eine Weiche mit drei an den Weichenzungen angreifenden Weichenan-

trieben, in

Figur 2 eine Weiche mit insgesamt fünf an den Weichenzungen und an einem beweglichen Herzstück angreifende Antrieben, in

Figur 3 eine schematische Darstellung zur Erläuterung der Wirkzusammenhänge beim Umsteuern einer Weiche, in

Figur 4 die erfindungsgemäße Schaltung in ihrer Ausgestaltung bei einem vieradrig gesteuerten, an den Zungenspitzen einer Weiche angreifenden Weichenantrieb zusammen mit drei weiteren Antrieben zum Angriff an weiteren Stellpunkten der Weiche, in

Figur 5 eine entsprechende Schaltung zum Steuern und Überwachen eines beweglichen Herzstückes, in

Figur 6 eine Schaltung für die Grundstellungsprüfung der Steller und in

Figur 7 eine entsprechende Schaltung, bei der die Schaltmittel zur Grundstellungsprüfung der Steller ihrerseits auf ihre Abfallfähigkeit überprüft werden.

In der Zeichnung sind die Relais- und sonstigen Kontakte in gleicher Weise bezeichnet wie die sie steuernden Schaltmittel, lediglich ergänzt um eine hinter einem schrägen Strich folgende fortlaufende Nummer.

Figur 1 zeigt schematisch in der Draufsicht eine sogenannte Schlankweiche, d. h. eine Weiche mit großem Krümmungsradius, die mit hoher Geschwindigkeit durchfahren werden kann. Bedingt durch den großen Krümmungsradius haben die verstellbaren Weichenzungen eine Länge, die wegen der Elastizität der Weichenzungen nicht mehr von einem einzigen Antrieb zufriedenstellend beherrscht werden kann. Aus diesem Grunde gibt es z. B. drei an unterschiedlichen Stellpunkten in der Nähe der Zungenspitze an die Zungen angreifende Weichenantriebe WA1 bis WA3, die z. B. von einem Stellwerk Stw gesteuert und überwacht werden. Zu diesem Zweck gibt es in der Nähe der Weiche einen Stellkasten SK, in dem die Stellaufträge des Stellwerkes oder dezentrale Stellaufträge eines anfordernden Zuges oder einer Automatik umgesetzt werden in entsprechende Anschaltaufträge für die drei Weichenantriebe und in der die Überwachungsmeldungen der Weichenantriebe zusammengefaßt und als Summenmeldung an das Stellwerk übermittelt werden. Die Überwachungsmeldungen beinhalten dabei insbesondere Endlagenmeldungen, Weichenumlaufmeldungen und Meldungen über den Verschluß der einzelnen Antriebe. Zusätzlich zu den Weichenantrieben können entlang der verstellbaren Weichenelemente noch an sich bekannte Endlagenprüfer angeordnet sein, deren Überwachungsmeldungen ebenfalls im Schaltkasten in die an das Stellwerk abzusetzenden Meldungen integriert werden.

An den Schienen der abzweigenden Gleise der Weiche sind Radsensoren RS1, RS2 angeordnet, die dazu dienen, im Falle von Falschfahrten zuverlässig Auffahrmeldungen abzugeben, noch bevor die Weiche selbst aufgefahren wird. Diese Auffahrmeldungen werden an das Stellwerk weitergegeben und führen dort zu entsprechenden Störungsmeldungen. Das Auslösen solcher Auffahrmeldungen über zusätzliche Radsensoren ist erforderlich, um dem Stellwerk anzuzeigen, daß eine Beschädigung der Weiche durch ein in Falschfahrtrichtung die Weiche befahrendes Fahrzeug stattgefunden haben könnte und/oder daß dieses Fahrzeug möglicherweise in der Weiche entgleist ist. Das Stellwerk hat auf eine solche Auffahrmeldung mindestens die Sichtprüfung der aufgefahrenen Weiche zu veranlassen.

Figur 2 zeigt schematisch eine Schlankweiche, bei der zusätzlich zu den Weichenantrieben WA1 bis WA3 zum Umstellen der Weichenzungen weitere Antriebe WA4 und WA5 zum Umstellen eines beweglichen Herzstückes vorgesehen sind. Über diese Weichenantriebe wird das bewegliche Herzstück jeweils in die Lage umgesteuert, in der es die innenliegende Fahrschiene für den eingestellten Fahrweg schließt. Die Weichenantriebe WA4 und WA5 erhalten ihre Steueranweisungen in gleicher Weise wie die Weichenantriebe WA1 und WA3 z. B. vom Stellwerk Stw nach Umsetzung der Steueranweisungen in entsprechende Umstellaufträge im Schaltkasten SK. Dort werden auch die Überwachungsmeldungen der einzelnen Weichenantriebe sowie der eventuell vorhandenen Endlagenprüfer gesammelt und in die Summenmeldung an das Stellwerk integriert.

Anhand der Figur 3 soll nun das Wirkschema der erfindungsgemäßen Schaltung bei einer gemäß Figur 2 ausgebildeten Schlankweiche näher erläutert werden. Im Stellwerk gibt es zum Steuern der angenommenen fünf Weichenantriebe WA1 bis WA5 in an sich bekannter Weise zwei Weichengruppen WGZ und WGH, über die die Weichenzungen und das Herzstück unabhängig voneinander gesteuert und überwacht werden können. Die Weichengruppen WGZ und WGH sind

an sich bekannt und können z. B. in Relais-technik oder in elektronischer Technik ausgeführt sein; das zeitlich aufeinander abgestimmte Umsteuern der beweglichen Weichenelemente wird vom Stellwerk her koordiniert. Die Weichenantriebe sollen beispielsweise als Drehstromweichenantriebe ausgeführt sein, die aus der jeweils zugehörigen Weichengruppe gespeist werden. Hierzu sind die beiden Weichengruppen WGZ und WGH in an sich bekannter Weise über vier Speiseleitungen mit einem herkömmlichen Weichenantrieb WA1 bzw. WA4 verbunden. Jeder dieser Weichenantriebe beinhaltet neben den mechanischen Stell-, Verschluss- und Überwachungselementen die Stator- und Rotorwicklungen seines Antriebmotors sowie die Antriebskontakte zur Überwachung der Weichenlage. Ferner beinhaltet er mit den Antriebskontakten zusammenwirkende Kontakte zum Einbinden der Überwachungsmeldungen der weiteren aus der gleichen Weichengruppe gespeisten Antriebe und der Überwachungsmeldungen von zusätzlich vorgesehenen Endlagenprüfern ELP1 bis ELP3. Das Zusammenwirken von Antriebskontakten und Lagekontakten wird später anhand der Figur 4 näher erläutert. Die Anschaltung der Antriebsmotoren der weiteren Antriebe WA2 und WA3 bzw. WA5 erfolgt zeitlich gestaffelt aus der Weichengruppe WGZ bzw. WGH heraus jeweils nach dem Anschalten des direkt aus der Weichengruppe gespeisten Antriebmotors, wobei Strombegrenzungswiderstände RV eine Überlastung der Weichengruppe verhindert. Das Anschalten der weiteren Antriebsmotore wird in der Zeichnung symbolisiert durch die Kontakte A2 und A3 bzw. A5 von in Kaskaden geschalteten, nicht dargestellten Stellern, die im Schaltkasten SK untergebracht sind.

Die Antriebskontakte der weiteren Antriebe WA2 und WA3 sowie WA5 werden nicht zum mittelbaren individuellen Abschalten der betreffenden Antriebsmotore beim Erreichen der Antriebsendlage verwendet, sondern sie dienen ausschließlich der Endlagenerfassung des betreffenden Antriebes und haben die gleiche Funktion wie ein Endlagenprüfer. Die über die Antriebskontakte festgestellten Endlagen der an den Weichenzungen angreifenden weiteren Weichenantriebe WA2 und WA3 werden in einer Überwachungseinrichtung WÜ zusammen mit den Endlagenmeldungen der Endlagenprüfer ELP1 bis ELP3 nach einer UND-Bedingung verknüpft, wobei die entsprechende Summenmeldung SM dazu führt, der jeweiligen Endlage zugeordnete Überwachungsmelder P, M im Überwachungsstromkreis des aus der Weichengruppe WGZ direkt gespeisten Weichenantriebes WA1 einzustellen. Bei dem beweglichen Herzstück ist eine solche mehrfache Endlagenüberwachung wegen der geringen Länge des Herzstückes nicht unbedingt erforderlich. Dort haben die Antriebskontakte des weiteren Weichenantriebes WA5 dann keine Auswirkungen auf die vom Weichenantrieb WA4 an die Weichengruppe WGH gemeldete Weichenlage. Es ist jedoch bei Bedarf auch möglich, die Weichenlage des weiteren Antriebmotors mit der entsprechenden Weichenlagemeldung des direkt gespeisten Weichenantriebes WA4 zu verknüpfen und eine entsprechende Summenmeldung an die Weichengruppe WGH zu übermitteln.

Neben dem Antriebsmotor des direkt gespeisten Weichenantriebes WA4 und dem Antriebsmotor des weiteren Weichenantriebes WA5 gibt es einen weiteren dem Herzstück zugeordneten Antrieb WAN zur Steuerung eines Niederhalters für das Herzstück. Vor und beim Verstellen des beweglichen Herzstückes muß der Niederhalter über den ihm zugeordneten Antrieb WAN Andruckfedern für das Herzstück in eine Freigabestellung steuern, in der sie das Bewegen des Herzstückes ermöglichen. Das Anschalten des Antriebmotors WAN für den Herzstückniederhalter kann aus dem Stellwerk veranlaßt werden oder aber in vorteilhafter Weise auch z. B. aus der Weichengruppe WGZ zum Steuern und Überwachen der an die Weichenzungen angreifenden Antriebe. In vorteilhafter Weise wird dabei der Antrieb des Herzstückniederhalters nach dem Anlaufen des zuerst angesteuerten Weichenantriebes WA1 angeschaltet. Dies wird in der Zeichnung verdeutlicht durch die symbolisch angedeuteten Anschaltkontakte A1/...; diese werden noch vor den Anschaltkontakten A2/... und A3/... betätigt. Damit wird erreicht, daß der Niederhalter gelöst ist bevor das Stellwerk über die Weichengruppe WGH den Stellauftrag zum Umschalten des Herzstückes ausgibt.

Üblicherweise erfolgt die Steuerung und Überwachung der Weichenantriebe aus dem Stellwerk heraus über die dort vorgesehene Stromversorgungseinrichtung. Das zeitlich gestaffelte Umlaufen der einzelnen Antriebsmotore in Verbindung mit Strombegrenzungswiderständen RV im Speisekreis der Antriebe sorgt dafür, daß für alle Antriebe die geforderten Stelleigenschaften erreicht werden, gleichzeitig aber die Stromversorgung des Stellwerkes nicht überlastet wird. Insbesondere für Wartungs- und Prüfzwecke kann es aber auch von Vorteil sein, den Speisestrom für die

Antriebsmotoren nicht über die Weichengruppen aus dem Stellwerk zu beziehen sondern vor Ort in die Zuleitungen zu den Antrieben einzuspeisen. Eine solche zusätzliche Stromversorgung SV ist in der Zeichnung schematisch angedeutet. Für das Umsteuern der weiteren Antriebe sind wie bei der Speisung aus dem Stellwerk die Anschaltrelais anzusteuern oder aber die Stromversorgung ist gezielt auch auf die Antriebsmotore der weiteren Antriebe aufzuschalten. Die Überwachung der Antriebe erfolgt in jedem Fall über die beiden Weichengruppen WGZ und WGH durch Einspeisen eines Überwachungsgleichstromes in die Speiseleitungen zum jeweils direkt gesteuerten Antrieb und Bewerten des über die Antriebskontakte und die Überwachungskontakte zur jeweiligen Weichengruppe ausgespeisten Überwachungsgleichstromes.

Figur 4 zeigt die konkrete Schaltung zur Steuerung und Überwachung der Weichenantriebe für die Weichenzungen und Figur 5 die entsprechenden Stromkreise zum Steuern und Überwachen der Antriebe für das bewegliche Herzstück. Dabei werden die Antriebe WA1 und WA4 in an sich bekannter Weise direkt aus der jeweils zugehörigen Weichengruppe des Stellwerkes gespeist. Dies geschieht über je vier Speiseleitungen L1Z bis L4Z und die vom jeweiligen Antrieb gesteuerten Antriebskontakte AK1.1 bis AK1.4 bzw. AK4.1 bis AK4.4 aus einem Drehstromnetz R, S, T. Die direkt gesteuerten Antriebe werden zeitversetzt angeschaltet, wobei zunächst der an den Weichenzungen angreifende Antrieb WA1 und dann der am Herzstück angreifende Antrieb WA4 an Spannung gelegt wird. Die Lage der Antriebskontakte in der Zeichnung kennzeichnet die Antriebsendlage in der Pluslage der Weiche. Im weiteren wird zunächst das Anlaufen des Weichenantriebes WA1 und die folgeabhängige Anschaltung der weiteren Antriebe WA2 und WA3 betrachtet; danach wird auf das zeitlich verzögerte Anschalten der Antriebe WA4 und WA5 eingegangen.

Mit dem Umsteuern nicht dargestellter Steller im Speise- und Überwachungskreis des Weichenantriebes WA1 wird mit dem Ausgeben des Umsteuerbefehles der bis zu diesem Zeitpunkt existierende Überwachungsstromkreis des Antriebs aufgetrennt und die Versorgungsspannung auf die Antriebsstatorwicklungen U1, W1, V1 geschaltet. Die Wicklung W1 wird dabei über den Antriebskontakt AK1.2 an die Phasenspannung zwischen R und dem Nullleiter Mp gelegt, während die Wicklungen V1 und U1 über den Antriebskontakt AK1.4 an der verketteten Phasenspannung zwischen den Phasen S und T liegen. Der Antriebsmotor beginnt anzulaufen, ohne daß jedoch zunächst die Endlagenkontakte wechseln. Bei der angenommenen Endlage des Weichenantriebes werden beim Aufschalten der Versorgungsspannung auf die Zuleitungen zum Antrieb die Primärwicklungen P3.1 und P3.2 eines Transformators T3 von unterschiedlich hohen Strömen durchflossen. Als Folge davon zieht ein aus der Sekundärwicklung des Transformators T3 gespeistes Relais L3 an. Dieses Relais dient dazu, im Zusammenwirken mit einem weiteren Relais L2 nach dem Anlaufen des Weichenantriebes WA einen weiteren Antrieb anzuschalten. Dieser Zeitpunkt ist jedoch annahmegemäß noch nicht gekommen. Das später anzuschaltende Anschaltrelais A1 zum Anschalten eines weiteren Antriebes bleibt stromlos, weil einer der in seinen Schaltkreis geschalteten Kontakte diesen noch unterbricht. Die Relaiskontakte tragen in der nachfolgenden Beschreibung jeweils die Bezeichnung des sie steuernden Relais und eine hinter einem Schrägstrich folgende fortlaufende Nummer. Zu dem betrachteten Zeitpunkt zu Beginn des Umstellvorganges nimmt das Relais L2 seine Grundstellung ein, weil die beiden Primärwicklungen P2.1 und P2.2 seines Speisetransformators T2 von gleichgroßen Strömen in unterschiedlicher Richtung durchflossen werden.

Sobald sich der Weichenantrieb WA1 in Bewegung setzt, wechseln die Antriebskontakte AK1.1 und AK1.2 ihre Lage. Die drei Antriebswicklungen werden dabei in Stern geschaltet und der Antrieb beginnt umzulaufen, wobei zunächst der Verschluß des Antriebs gelöst und dann Stellkräfte über die Stellschieber in die Weichenzungen eingeleitet werden. Sobald die Wicklungen des Weichenantriebes WA1 in Stern geschaltet sind, zieht auch das bislang noch abgefallene Relais L2 an und schließt seinen Kontakt L2/1 im Speisekreis des Anschaltrelais A1. Der Kontakt L3/1 des Relais L3 war zuvor beim Anschalten des Antriebes geschlossen worden. Das Anschaltrelais A1 dient dazu, mit seinen Kontakten A1/1 bis A1/3 einen beispielsweise ebenfalls als Drehstrommotor ausgebildeten Antrieb WAN anzuschalten, über den der Niederhalter für das Herzstück der Weiche betätigt wird. Wie bereits in der Beschreibungseinleitung kurz ausgeführt, ist die Entriegelung des Niederhalters Voraussetzung für das spätere Umstellen des Herzstückes.

Mit dem Ansprechen des Anschaltrelais A1 und dem Schließen seiner Kontakte A1/1 bis A1/3 wechselt auch der Kontakt A1/4 im Anschaltstromkreis eines weiteren Anschaltrelais A2. Dieses

dient der Anschaltung eines weiteren Weichenantriebes WA2, der zusammen mit dem Weichenantrieb WA1 auf die Weichenzungen der umzustellenden Weiche einwirkt. Mit dem Schließen der Kontakte A2/1 bis A2/6 im Speisekreis der Motorwicklungen des Weichenantriebes W2 beginnt dieser Antrieb umzulaufen, wobei er wie zuvor der Antrieb WA1 zunächst seinen Verschluß auflöst und dann Stellkräfte in die Weichenzungen einbringt.

Die Antriebswicklungen des Weichenantriebes WA2 werden allpolig geschaltet. Damit wird erreicht, daß selbst dann, wenn einer der Anschaltkontakte fehlerhaft geschlossen bleiben sollte, nachdem der Antrieb seine neue Endstellung erreicht hat, der Stromfluß über die betreffende Wicklung zuverlässig unterbrochen wird. Damit wird sichergestellt, daß auch in diesem Falle über die dann nicht vollständig abgeschaltete Wicklung kein Strom fließen kann, der zu fehlerhaften Überwachungsmeldungen der Antriebsanordnung führen könnte.

Mit dem Schließen der Antriebskontakte A2/1 bis A2/6 schließt auch der Anschaltkontakt A2/7 im Anschaltstromkreis eines weiteren Anschaltrelais A3. Dieses dient dazu, einen dritten Weichenantrieb WA3 anzuschalten, der ebenfalls auf die umzustellenden Weichenzungen einwirkt. Das Anschalten der Antriebswicklungen geschieht durch die Kontakte A3/1 bis A3/6 des Anschaltrelais A3.

Die Antriebskontakte der weiteren Weichenantriebe werden nicht dazu benutzt, den ihnen zugeordneten Weichenantrieb individuell beim Erreichen seiner neuen Endlage stromlos zu schalten. Sie dienen vielmehr ausschließlich der Lageerfassung des Antriebs und haben damit die Aufgabe, die üblicherweise Endlagenprüfer übernehmen. Die Antriebskontakte jedes weiteren Antriebes sind in gleicher Weise verschaltet wie die entsprechenden Antriebskontakte im Überwachungskreis des direkt gespeisten Antriebes, nur liegen sie in gesonderten Prüfstromkreisen. In die beiden Zuleitungen zu den Antriebskontakten der weiteren Antriebe sind Hilfsrelais für die Lageerfassung der Antriebe geschaltet und zwar jeweils eines, das im angezogenen Zustand die Pluslage und eines, das im angezogenen Zustand die Minuslage des betreffenden Antriebes anzeigt. Gleiches gilt für einen oder mehrere Endlagenprüfer ELP. In der in Figur 4 dargestellten Pluslage des Antriebes sind die Lagerrelais PH2 bis PH4 der Antriebe WA2 und WA3 und des Endlagenprüfers ELP erregt. Ihr Speisekreis führt jeweils über einen bei der angenommenen Weichenlage geschlossenen Antriebskontakt, hier z. B. den Kontakt AK2.2 bzw. AK3.2. Ein in der angenommenen Pluslage der Antriebe geöffneter Antriebskontakt AK2.1 bzw. AK3.1 verhindert das Anziehen des der jeweils anderen Lage zugeordneten Lagerrelais. Die beiden Lagerrelais PH2 bzw. PH4 für die Kennzeichnung der Pluslage der Antriebe WA2 und WA3 und der oder die entsprechenden Kontakte des oder der Endlagenprüfer werden in einer in der Zeichnung nicht dargestellten Reihenschaltung UND-verknüpft und führen dort zum Ansprechen eines Summenlagerrelais P, (Figur 3) zur Kennzeichnung der Pluslage der Antriebsanordnung. Kontakte P/1 und P/2 dieses Summenlagerrelais sind in den Überwachungsstromkreis des direkt gespeisten Weichenantriebes WA1 geschaltet und sorgen dort durch die Reihenschaltung mit den entsprechenden Antriebskontakten dieses Antriebes dafür, daß der Überwachungsstromkreis zur Kennzeichnung der Plus-Endlage nur zustande kommt, wenn alle gemeinsam überwachten Antriebe diese Endlage einnehmen. Der Überwachungsstromkreis kommt zustande, nachdem das überwachende Stellwerk aus den Sensormeldungen und den Endlagemeldungen die neue Weichenendlage erkannt hat und eine Überwachungsgleichspannung auf die Speiseleitungen aufgeschaltet hat.

Im vorliegenden Beispiel hat sich ein solcher über alle vier Speiseleitungen und die drei Antriebswicklungen des Antriebs WA1 führender Überwachungsstromkreis über die Antriebskontakte AK1.2 und AK1.4 sowie den Kontakt P/2 des der Plus-Endlage zugeordneten Summen-Lagerrelais ausgebildet. Mit dem Umsteuern eines dieser Kontakte wird der Überwachungsstromkreis unterbrochen. Ein Überwachungsstromkreis kommt erst wieder zustande, wenn alle gemeinsam überwachten Antriebe und der oder die Endlagenprüfer die neue Endlage erreicht haben. Im direkt gesteuerten Weichenantrieb WA1 haben dann zusätzlich die Antriebskontakte AK1.3 und AK1.4 gewechselt, ebenso die entsprechenden Antriebskontakte AK2.3 und AK2.4 bzw. AK3.3 und AK3.4 im Prüfstromkreis der weiteren Antriebe WA2 und WA3. Es ziehen dann die Lagerrelais MH3 bis MH4 zur Kennzeichnung der Minuslage der betreffenden Weichenantriebe bzw. der Endlagenprüfer ELP an. Diese bewirken über die Reihenschaltung ihrer Arbeitskontakte das Anschalten eines die Minuslage aller weiteren Antriebe kennzeichnenden Summen-Lagerrelais, deren Kontakte M/1 und M/2 im Überwachungskreis des direkt gesteuerten Antriebes angeordnet sind. Bei entspre-

chender Endlage des direkt gesteuerten Weichenantriebes bildet sich ein Überwachungsstromkreis aus, der über die Antriebskontakte AK1.1 sowie AK1.3 und M/2 führt und im Stellwerk das Erkennen der neuen Endlage ermöglicht.

5 In die Anschalt- und Speisekreise der Summen-Lagerrelais sind in vorteilhafter Weise neben den Arbeitskontakten der Lagerrelais auch Ruhekontakte der der jeweils anderen Weichenlage zugeordneten Lagerrelais zu schalten. Hierdurch werden diese Relais daraufhin überwacht, ob sie in den stromlosen Zustand schaltbar sind und nicht etwa fehlerhaft das Erreichen einer bestimmten Antriebsendlage anzeigen, die tatsächlich gar nicht vorhanden ist. Ferner können in die Anschaltkreise der Summen-Lagerrelais auch noch Kontakte von Relais geschaltet sein, die das Anschalten 10 dieser Relais nur dann ermöglichen, wenn und solange die Weiche nicht aufgefahren ist. Diese Relais werden vorzugsweise von den in Figur 1 und 2 dargestellten Radsensoren gesteuert.

In den Überwachungsstromkreis der Weichenantriebe zum Steuern der Weichenzungen sind Ruhekontakte A1/5, A2/8 und A3/7 der Anschaltrelais geschaltet, die von dem direkt gespeisten Antrieb WA1 aus nacheinander anschaltbar sind. Über diese Kontakte werden die Anschaltrelais 15 daraufhin überprüft, ob sie sich in ihre Grundstellung steuern lassen. Ist das nicht der Fall, kann sich der Überwachungsstromkreis nicht ausbilden und die Endlagenüberwachung bleibt aus. Die Anschaltrelais sind abfallverzögert auszubilden; ihre Abfallverzögerungszeiten sind größer als die maximale Umlaufzeit der Weiche, damit mit dem Erreichen der neuen Endlage der Stellstrom abgeschaltet und die Überwachungsspannung auf die an Mp angeschlossene Speiseleitung L2Z 20 aufgeschaltet werden kann.

In vorteilhafter Weise ist es auch möglich, die Grundstellung der einzelnen Anschaltrelais durch ein gemeinsames Prüfrelais zu überwachen, in dessen Speisestromkreis Ruhekontakte aller Anschaltrelais geschaltet sind (siehe Figur 6). Ein Arbeitskontakt dieses Prüfrelais ist dann anstelle 25 der Ruhekontakte der betreffenden Anschaltrelais in den über die Leitung L2Z geführten Überwachungsstromkreis zu schalten. Das gemeinsame Prüfrelais ist ebenfalls abfallverzögert auszubilden.

Das Abschalten der Weichenantriebe geschieht unmittelbar bzw. mittelbar beim Erreichen der neuen Endlage der Weiche. Die Antriebskontakte des direkt gesteuerten Antriebes WA1 unterrichten in Verbindung mit den entsprechenden Kontakten des jeweils angeschalteten Summen-Lagerrelais das Stellwerk von dem Erreichen der neuen Endlage. In bekannter Weise veranlaßt das 30 Stellwerk daraufhin das Abschalten der Steller im Speisekreis des Antriebes WA1. Damit wird auch die Versorgungsspannung für die Antriebsmotoren der weiteren Weichenantriebe WA2 und WA3 abgeschaltet. Mit dem Abfallen der Relais L2 und L3 im Speisekreis der Antriebe öffnen deren Kontakte L2/1 und L3/1 im Stromkreis des Anschaltrelais A1, das das folgende Anschaltrelais A2 35 abschaltet. Dieses seinerseits schaltet das Anschaltrelais A3 ab. Die Kontakte dieser Anschaltrelais im Speisekreis der Motorwicklungen der weiteren Antriebe öffnen und verhindern so, daß diese Antriebe bei einem folgenden Stellauftrag für die Weichenzungen umlaufen können, bevor der direkt gesteuerte Antrieb umzulaufen beginnt und damit den Anstoß für das kaskadenförmige Ansprechen der Anschaltrelais für die weiteren Antriebe gegeben hat.

40 In dem dargestellten Ausführungsbeispiel werden mindestens die weiteren Weichenantriebe zum Umsteuern der Weichenzungen einer Weiche dem aus der Weichengruppe direkt gespeisten Antrieb parallel geschaltet. Dies ermöglicht die Speisung sämtlicher gemeinsam überwachter Antriebe über eine gemeinsame Vierdrahtleitung, wobei die Stromaufnahme der Antriebe durch die Vorschaltwiderstände RV begrenzt ist. Es ist aber auch möglich, nur den ersten weiteren Weichenantrieb WA2 an entsprechende Anschlußklemmen des direkt gespeisten Antriebes anzuschließen 45 und die Speiseleitungen des oder der folgenden weiteren Antriebe an entsprechende Anschlußklemmen des ersten, zweiten usw. jeweils bereits angeschalteten Weichenantriebes anzuschließen. Man gelangt so zu einer weitgehend gleichartigen Ausgestaltung der einzelnen Antriebe vor Ort.

Figur 5 zeigt den aus der Weichengruppe WGH (Figur 3) direkt gespeisten Weichenantrieb 50 WA4 und einen von diesem anschaltbaren weiteren Weichenantrieb WA5. Zusätzlich ist noch der Antrieb WAN für die Steuerung des Herzstückniederhalters dargestellt. Die Speisung und Überwachung des direkt aus der Weichengruppe für das Herzstück gespeisten Antriebes WA4 geschieht in gleicher Weise wie bei dem aus der Weichengruppe zur Steuerung der Weichenzungen gespeisten Antrieb WA1. Die Antriebskontakte AK4.1 bis AK4.4 entsprechen den dortigen Antriebskontakten AK1.1 bis AK1.4. Die Relais L5 und L6 entsprechen in ihrer Funktion und ihrer Anordnung 55

den Relais L2 und L3 nach Figur 4. Sobald der direkt gespeiste Weichenantrieb WA4 nach dem Lösen des Herzstückniederhalters umzulaufen beginnt und die dabei betätigten Antriebskontakte die Motorwicklungen U4, V4, W4 in Stern schalten, bewirken die Relais L5 und L6 über ihre Kontakte L5/1 und L6/1 das Anschalten eines Anschaltrelais A5. Dieses Anschaltrelais schaltet mit seinen Kontakten A5/1 bis A5/6 die Motorwicklungen des weiteren Weichenantriebes WA5 an. Dieser Antrieb beginnt umzulaufen und wirkt zusammen mit dem Antrieb WA4 auf das zu stellende Herzstück der Weiche. Haben beide Antriebe nach dem Umlaufen ihre neue Lage erreicht, so bildet sich ein Überwachungsstromkreis, der über die vier Speiseleitungen zum direkt gespeisten Weichenantrieb WA4, die Wicklungen dieses Weichenantriebes sowie über die dann geschlossenen Antriebskontakte des Antriebs WA4 und die entsprechenden Antriebskontakte des weiteren Weichenantriebes WA5 führt. Zu diesem Zweck sind dessen Antriebskontakte in genau der gleichen Weise mit den Antriebskontakten des Weichenantriebes WA4 verknüpft wie die Kontakte der Summen-Lagerrelais in Figur 4 mit den Antriebskontakten des Weichenantriebes WA1. Der Überwachungsstromkreis führt dabei über die Antriebskontakte AK4.1, AK5.3 und AK4.3; in der dargestellten Endlage führt der Überwachungsstromkreis über die Anschaltkontakte AK4.4, AK5.2 und AK4.2. Das Abschalten der dem Herzstück der Weiche zugeordneten Antriebe geschieht in gleicher Weise wie das Abschalten der den Weichenzungen zugeordneten Antriebe aus der Weichengruppe WGH für das Herzstück jeweils beim Erreichen der neuen Weichenendlage. Es werden dann die Steller im Speisekreis zu den Antrieben geöffnet und damit die Stromversorgung der Antriebe unterbrochen. Die Relais L5 und L6 schalten das bislang angeschaltete Anschaltrelais A5 ab und deren Kontakte A5/1 bis A5/6 im Speisekreis der Motorwicklungen des weiteren Weichenantriebes WA5 öffnen. Die Antriebsanordnung ist danach bereit zum Ausführen eines folgenden Stellauftrages.

Figur 6 zeigt den Speisestromkreis für das in der vorstehenden Beschreibung bereits kurz erläuterte gemeinsame Prüfrelais zur Grundstellungsprüfung aller Anschaltrelais. Das Anschalten der Anschaltrelais A1 bis A5 geschieht wie bereits anhand der Figuren 4 und 5 erläutert. Zusätzlich zu den Anschaltrelais gibt es ein weiteres Anschaltrelais A6, das z. B. durch den Schließer A5/7 des Anschaltrelais A5 anzuschalten ist und damit kurz nach dem Anschalten des weiteren Weichenantriebes WA5 in die Wirkstellung gelangt. Aufgabe dieses Anschaltrelais ist es, über seine Kontakte A6/1 bis A6/3 (Figur 5) die Speisung des Antriebs WAN zum Lösen des Herzstückniederhalters unabhängig zu machen vom Schaltzustand des Anschaltrelais 1. Damit bleibt der Niederhalterantrieb auch dann angeschaltet, wenn alle Antriebe, die auf die Weichenzungen der Weiche wirken, nach dem Umlaufen ihre neue Endstellung erreicht haben und abgeschaltet werden. Das Abschalten des Niederhalterantriebes geschieht aus der Weichengruppe, die dem Herzstück zugeordnet ist, nach dem Abschalten der Weichenantriebe WA4 und WA5 und dem Abschalten des Anschaltrelais A5. Der Stromkreis für das gemeinsame Prüfrelais PR enthält die Reihenschaltung aus Kontakten sämtlicher Anschaltrelais der Antriebsanordnung. Es sind dies die Kontakte A1/6, A2/9, A3/8, A5/8 und A6/4. Der Arbeitskontakt PR/1 des Prüfrelais PR ersetzt die Ruhekontakte der Anschaltrelais in dem über die Leitung L2Z geführten Speise- bzw. Überwachungsstromkreis des direkt gesteuerten Weichenantriebes WA1.

Das gemeinsame Prüfrelais PR ist abfallverzögert auszuführen. Die Abfallverzögerung ist geringfügig größer zu wählen als die zu erwartende maximale Umstellzeit des Weichenantriebes. Durch die Abfallverzögerung des Prüfrelais wird erreicht, daß die Leitung L2Z während des Weichenumlaufes durchgeschaltet ist. Über sie erfolgt das Abschalten des Weichenantriebes beim Erreichen der neuen Endlage und über sie wird auch der sich anschließend ausbildende Überwachungsstromkreis geführt. Würde das Prüfrelais mit seinem Grundstellungsprüfkontakt die Leitung L2Z beim Erreichen der neuen Endlage auftrennen, so würden die Sensoren L2 und L3 erregt bleiben und die Abschaltung der weiteren Antriebe verhindern.

Verbleibt eines der Anschaltrelais oder das gemeinsame Prüfrelais in der Wirkstellung, so läßt sich der direkt gesteuerte Antrieb im Regelbetrieb nicht abschalten. Die erwartete Überwachungsmeldung bleibt aus und es kommt zu einer Störungsmeldung, aufgrund derer der Stellstrom abgeschaltet werden kann.

Annahmegemäß bleibt bei Verwendung eines gemeinsamen Prüfrelais für die Grundstellungsprüfung der Anschaltrelais dieses während des Weichenumlaufes infolge Abfallverzögerung in der Wirkstellung. Lediglich dann, wenn eines der Anschaltrelais störungsbedingt in der Wirkstellung

verbleiben würde, würde das gemeinsame Prüfrelais abfallen und damit dafür sorgen, daß der gemeinsame Überwachungsstromkreis für die jeweils zusammengehörigen Antriebe nicht zustande kommt bzw. unterbrochen wird. Voraussetzung für die Anerkennung des Grundstellungsprüfungsergebnisses für die Anschaltrelais ist die Gewähr, daß das gemeinsame Prüfrelais auch tatsächlich in der Lage ist, den Betriebszustand der von ihm überwachten Anschaltrelais zu erkennen. Aus diesem Grunde ist es erforderlich, das Prüfrelais seinerseits ebenfalls einer Abfallprüfung zu unterziehen. Dies kann z. B. im Rahmen von Wartungsarbeiten geschehen, bei denen das Prüfrelais z. B. durch Kurzschließen seiner Wicklung daraufhin überprüft wird, ob es in der Lage ist, seine Grundstellung zu erreichen.

Figur 7 zeigt eine Weiterbildung der Schaltung nach Figur 6, bei der das gemeinsame Prüfrelais PR bei jedem Stellvorgang einer Grundstellungsprüfung unterzogen ist. Ein etwaiges Fehlverhalten des Prüfrelais ist so bereits kurz nach dem Auftreten dieses Defektes erkennbar und seine Aufdeckung ist auch nicht mehr davon abhängig, daß das Wartungspersonal die vorgesehene Funktionsprüfung tatsächlich durchführt.

Für einander entsprechende Schaltmittel sind in Figur 7 die in Figur 6 gewählten Bezeichnungen beibehalten worden.

Wie bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 6 erfolgt auch bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 7 das An- und Abschalten der Anschaltrelais A1 bis A6 über Kontakte der den Speisestrom bewertenden Sensoren L2, L3; L4, L5 bzw. Kontakte von in der Kaskade vorgeordneten Anschaltrelais. Zusätzlich sind im Stromkreis des Anschaltrelais A1 weitere Kontakte angeordnet, auf die noch einzugehen ist.

Der Grundstellungsprüfkontakt PR/1 des gemeinsamen Prüfrelais PR ist abweichend vom Ausführungsbeispiel der Figur 6 nicht direkt in die Leitung L2Z geschaltet, über die der Abschalt- und der Überwachungsstromkreis geführt wird, sondern dieser Kontakt liegt zusätzlich zu weiteren nicht dargestellten Endlagekontakten der folgeabhängig umlaufenden Antriebe im Stromkreis gemeinsamer Endlagerrelais P und M, deren Kontakte, wie aus Figur 4 ersichtlich, in den Abschalt- und Überwachungsstromkreis geschleift sind. Es ist aber auch möglich, den Grundstellungsprüfkontakt PR/1 anstelle der in Figur 4 vorgesehenen Anschaltrelais-Ruhekontakte in die Leitung L2Z einzubinden.

Für das gemeinsame Prüfrelais PR gibt es zwei verschiedene Speisekreise, die gegeneinander entkoppelt sind. In den einen Speisekreis sind die Ruhekontakte A1/6, A2/9, A3/8, A5/8 und A6/4 der Anschaltrelais geschaltet, deren Grundstellung zu überprüfen ist. Über diese Kontakte sowie die in Grundstellung befindlichen Kontakte L2/3, L3/3, L5/2 und L6/2 der die Phasenbeziehung der Speiseströme überwachenden Sensoren L2, L3, L5 und L6 sowie einen Kontakt KR/1 eines weiteren Relais KR liegt dieses Prüfrelais bei abgeschaltetem Antrieb an Spannung; es nimmt dabei seine Wirkstellung ein, in der es die von ihm gesteuerten Kontakte in die in Figur 7 dargestellte Lage steuert. Das weitere Relais KR ist ein bistabiles Relais, vorzugsweise ein Haftrelais. Über die Wicklung KRI werden die zugehörigen Relaiskontakte in die Ausgangsstellung und über die Wicklung KRII in die Wirkstellung gesteuert. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wurde die Wicklung KRI zuletzt erregt; somit befinden sich die Kontakte des Relais in der Ausgangsstellung.

Bei jedem Weichenumlauf öffnen mindestens einzelne der Sensorkontakte L2/3, L3/3, L5/2 und L6/2 und unterbrechen damit den Speisestromkreis für das gemeinsame Prüfrelais PR. Das Prüfrelais fällt daraufhin - ordnungsgerechtes Funktionsverhalten vorausgesetzt - unverzüglich ab. Ein der Wicklung des Prüfrelais PR über eine Entkopplungsdiode D parallel geschalteter RC-Kreis R1, C1 bleibt ohne Wirkung, weil eine eventuelle Ladung des Kondensators C1 während der vorangegangenen Ruhephase des Antriebs über die Widerstände R und R1 abgebaut wurde. Mit dem Abfallen des Prüfrelais PR wechseln dessen Kontakte in die in Figur 7 nicht dargestellte Lage. Der Kontakt PR/2 des Prüfrelais schaltet dabei die Wicklung KRII des Haftrelais an; der Speisekreis dieser Wicklung ist über die einander parallel geschalteten Kontakte L2/2 und L3/2 der beiden Sensoren geführt, von denen zu Beginn des angenommenen Umstellvorganges einer geschlossen ist. Über die Wicklung KRII des Haftrelais KR werden die Kontakte dieses Relais in die in Figur 7 nicht dargestellte Wirkstellung gesteuert. Das Haftrelais dient, wie noch zu erläutern sein wird, dazu, die Wiederanschaltung des Prüfrelais nach erfolgter Grundstellungsprüfung zu veranlassen.

Diese Grundstellungsprüfung wird im Anschaltstromkreis des in der Kaskade zuerst anschaltbaren Anschaltrelais A1 geprüft.

Dieses Anschaltrelais kann nur dann angeschaltet werden und dabei den zugehörigen Antrieb aktivieren, wenn der Kontakt PR/3 in seinem Speisestromkreis geschlossen ist; dies ist nur bei abgefallenem Prüfrelais PR der Fall. Die Anschaltung erfolgt nach dem Umsteuern des Kontaktes KR/3 des Haftrelais in seine Wirkstellung; damit ist auch die Funktionsfähigkeit des Haftrelais, seine Kontakte in die Wirkstellung steuern zu können, nachgewiesen. Ist diese Funktionsfähigkeit nicht gegeben, so kann das Anschaltrelais A1 nicht ansprechen und der Umlauf der weiteren Antriebe unterbleibt. Das Anschaltrelais A1 spricht an sobald beide Steller L2 und L3 erregt sind. Das ist der Fall, wenn die drei Wicklungen des direkt gesteuerten Antriebes WA1 in Stern geschaltet sind und der Antrieb umläuft. Über seinen Kontakt A1/7 macht sich das Anschaltrelais A1 unabhängig vom Schaltzustand des Prüfrelais, d. h. das Anschaltrelais A1 bleibt auch angeschaltet, wenn das Prüfrelais nach erfolgter Grundstellungsprüfung wieder in die Wirkstellung wechselt. Die Anschaltung der übrigen Anschaltrelais A2, A3, A5 und A6 erfolgt in gleicher wie anhand des Ausführungsbeispiels der Figur 6 bereits erläutert.

Mit dem Umsteuern des Haftrelais wechseln dessen Kontakte in die nicht dargestellte Lage. Dabei veranlaßt der Kontakt KR/5 das Abschalten der Wicklung KRII während der Kontakt KR/4 das Anschalten der Wicklung KRI vorbereitet. Diese Wicklung bleibt vorerst jedoch stromlos, weil ihr Speisekreis über mindestens einen der Sensorkontakte sowie den eigenen Kontakt KR/1 noch unterbrochen ist. Der Kontakt KR/2 bereitet beim Schließen den Anschaltstromkreis für das Prüfrelais PR vor. Dieses kann unverzüglich anziehen sobald nach dem Schließen des Kontaktes KR/3 das Anschaltrelais A1 angesprochen und seine Kontakte in die nicht dargestellte Lage gesteuert hat. Dabei schließt der Kontakt A1/8 den über den Kontakt KR/2 und die Diode D führenden Speisestromkreis für das Prüfrelais. Der Kontakt A1/6 öffnet und stellt in Verbindung mit den Kontakten A2/9, A2/8, A5/8 und A6/4 der übrigen Anschaltrelais sicher, daß nach dem Umlaufen des Antriebes die Speisung des Prüfrelais nur möglich ist, wenn alle Anschaltrelais ihre Grundstellung erreicht haben.

Die Speisung des Prüfrelais über die Diode D bleibt bestehen, solange die Kontakte des Haftrelais KR ihre Wirkstellung einnehmen und solange eines der Anschaltrelais noch erregt ist. Annahmegemäß soll das Anschaltrelais A6 das zuletzt schaltende Anschaltrelais sein. Aus diesem Grunde ist ein Kontakt A6/5 dieses Relais dem Kontakt A1/8 des zuerst schaltenden Anschaltrelais parallel geschaltet, so daß die Speisung des Prüfrelais tatsächlich über die gesamte Anschaltdauer der Anschaltrelais erhalten bleibt.

Haben sämtliche Antriebs- und Stellmotore ihre neue Endlage erreicht, so veranlassen die Kontakte L2/1 und L3/1 bzw. L5/1 und L6/1 das folgeabhängige Abschalten der Anschaltrelais. Über die Kontakte A1/8 und A6/5 wird dabei der bislang über die Diode D geführte Speisestromkreis des Prüfrelais PR unterbrochen. Das Prüfrelais fällt jedoch nicht ab, weil es über den zwischenzeitlich aufgeladenen Haltekreis, bestehend aus dem Kondensator C1 und dem Widerstand R1 vorübergehend gehalten wird. Die Haltezeit ist so bemessen, daß sie die kurzzeitige Unterbrechung des Speisekreises zwischen dem Abschalten der Anschaltrelais und dem Umsteuern des Haftrelais überbrückt. Diese Umsteuerung geschieht beim Schließen der Sensorkontakte L2/3, L3/3, L5/2 und L6/2 im Speisekreis der direkt gesteuerten Weichenantriebe. Mit dem Umsteuern des Haftrelais wechseln dessen Kontakte wieder in die in Figur 7 dargestellte Ausgangslage. Dabei unterbricht der Kontakt KR/4 die Speisung der soeben angeschalteten Wicklung KRI, während der Kontakt KR/5 die Anschaltung der Wicklung KRII vorbereitet. Der Kontakt KR/2 unterbricht zusätzlich zu den Anschaltkontakten den über die Diode führenden Speisekreis für das Prüfrelais und er unterbricht damit auch den Speisekreis für den Kondensator C1. Mit dem Schließen des Kontaktes KR/1 bildet sich ein neuer Speisestromkreis für das Prüfrelais, der in bereits bekannter Weise über die Ruhekontakte sämtlicher Anschaltrelais geführt ist. Nur dann, wenn alle Ruhekontakte geschlossen sind, wird das Prüfrelais weiterhin erregt; anderenfalls fällt es nach Ablauf der durch das RC-Glied R1, C1 vorgegebenen Verzögerungszeit ab und öffnet seinen Kontakt PR/1 im Stromkreis der Endlagemelder P und M, die ihrerseits den in Figur 7 nicht dargestellten Überwachungsstromkreis unterbrechen würden bzw. dafür sorgen würden, daß dieser Überwachungsstromkreis von Anfang an nicht zustande kommt.

Mit dem Schließen der Anschaltrelais-Ruhekontakte im Speisekreis des Prüfrelais befindet sich die Schaltung wieder in der in Figur 7 dargestellten Ausgangsstellung. Die Grundstellung der Anschaltrelais wird dabei über das gemeinsame Prüfrelais PR überwacht, das in erregtem Zustand

seinen Kontakt PR/1 im Stromkreis der Endlagemelder P und M schließt. Bei jedem Umstellvorgang wird geprüft, ob das Prüfreis in der Lage ist, seine Kontakte in die Grundstellung zu steuern. Ist das nicht der Fall, lassen sich die Anschaltrelais nicht anschalten und der Speisekreis der Endlagemelder bleibt unterbrochen. Bei ordnungsgerechtem Funktionsverhalten der gesamten Schaltung verhindern die den beiden Endlagemeldern p und M zugeordneten Verzögerungsglieder R2, C2 und R3, C2 das Abfallen der Endlagemelder während der Abfallprüfung des Prüfreis. Zu diesem Zweck sind die Zeitkonstanten der beiden RC-Glieder geringfügig größer gewählt als die Abfallverzögerung des Prüfreis PR durch den Kondensator C1 und den Widerstand R1.

Die erfindungsgemäße Schaltung ist nicht nur verwendbar bei über vier Speiseleitungen drehstrombetriebenen Weichenantrieben, sondern kann mit Vorteil auch bei allen übrigen bekannten Weichenantriebsschaltungen mit mehr oder weniger Speiseleitungen oder einer anderen Beschaltung der Antriebswicklungen angewendet werden. Auch dort läßt sich aus bestimmten Sensormeldungen das Anlaufen direkt gespeister Antriebe feststellen und in einen entsprechenden Anschaltauftrag für einen weiteren Antrieb umsetzen.

Wo es nicht möglich ist, eine derartige Sensormeldung aus dem Speisestromkreis eines direkt gespeisten Weichenantriebs herzuleiten, können solche Sensormeldungen am Antrieb selbst abgegriffen werden, beispielsweise am Verschluß oder am Stellschieber.

Im Prinzip können dem jeweils direkt gespeisten Antrieb eine beliebige Anzahl weiterer Antriebe parallelgeschaltet werden, wobei die Anschaltung dann in zeitlicher Folge geschieht. Bei entsprechend schwach dimensionierten weiteren Antrieben können die Antriebsmotore auch beispielsweise paarweise angeschaltet werden.

Wie bei der Ansteuerung des Herzstücksniederhalters ist es auch möglich, über ein Anschaltrelais beliebige andere Verbraucher in Abhängigkeit von der Vornahme eines Umstellvorganges an- und abzuschalten.

Bei sehr vielen insbesondere an den Weichenzungen angreifenden Weichenantrieben kann es auch sinnvoll sein, diese Antriebe aus zwei oder noch mehr Weichengruppen heraus zu steuern und zu überwachen, die dann vom Stellwerk aus vorzugsweise gleichzeitig anzuschalten sind. Jeder direkt anschaltbare Weichenantrieb wirkt dann bedarfsweise auf einen oder mehrere weitere Antriebe, indem er entsprechende Kaskadenschaltungen von Anschaltrelais dieser weiteren Antriebe anstößt.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Schaltung zum Stellen und Überwachen von mit mehreren Weichenantrieben (WA1 bis WA3) versehenen Weichen, deren Antriebsmotore aus einer begrenzten Anzahl von Weichengruppen (WGZ, WGH) gesteuert und überwacht werden, dadurch gekennzeichnet,
 - daß ein Sensor (L2, L3) vorgesehen ist, der beim Erkennen des Motoranlaufs/Antriebsanlaufs eines aus einer Weichengruppe (WGZ) direkt gespeisten Weichenantriebs (WA1) über zugeordnete Steller (A1 bis A3) das Anschalten des oder der weiteren Antriebs- und ggf. Stellmotore (WA2, WA3, WAN) der Weiche veranlaßt, wobei diese Motore zeitlich gestaffelt umlaufen,
 - daß die Steller die Wicklungen dieser Antriebsmotore den Wicklungen eines dann bereits angeschalteten Antriebsmotors (WA1) parallelschalten,
 - daß der Speisekreis des direkt gespeisten Antriebsmotors (WA1) außer über die seine jeweilige Antriebslage erfassenden Antriebskontakte (AK1.1 bis AK1.4) auch mindestens mittelbar mindestens über entsprechende Kontakte (P/1, P/2, M/1, M/2) der weiteren Weichenantriebe (WA2, WA3) und ggf. über Kontakte von Endlagenprüfern (ELP1 bis ELP3) geführt ist
 - und daß ein mit diesen Kontakten in Reihe geschalteter Melder mit dem Erkennen der neuen Antriebsendlage mindestens aller Weichenantriebe den Stellstromkreis des direkt gespeisten Antriebs (WA1) unterbricht und die angeschalteten Steller (A1 bis A6) mindestens mittelbar stromlos schaltet.
2. Schaltung nach Anspruch 1,

- dadurch gekennzeichnet,
daß der Sensor (L1, L3) im Stromkreis eines aus einer Weichengruppe (WGZ) direkt gespeisten Antriebsmotors (WA1) angeordnet ist.
3. Schaltung nach Anspruch 1 und 2,
5 dadurch gekennzeichnet,
daß im Speisekreis der Antriebsmotoren (WA1 bis WA3) Strombegrenzungswiderstände (RV) vorgesehen sind, die so dimensioniert sind, daß sie den Speisestrom auf einen Wert begrenzen, der nach unten durch die geforderten Stelleigenschaften der Antriebsmotore (WA1 bis WA3) hinsichtlich Stellkraft und Stellzeit und nach oben durch die Strombelastbarkeit der speisenden Weichengruppe (WGZ) bestimmt ist.
- 10 4. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Steller aus mehreren in Kaskade geschalteten Signal- oder Schaltrelais (A1 bis A3) bestehen, von denen das zuerst schaltende (A1) mindestens mittelbar durch den Sensor (L2, L3) anschaltbar ist.
- 15 5. Schaltung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Steller (A1, A3) die Wicklungen der ihnen jeweils zugeordneten Antriebsmotore (WA2, WA3) allpolig schalten.
- 20 6. Schaltung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß zum Überwachen der jeweiligen Weichenendlage und zur Kennzeichnung des Weichenumlaufs ein Überwachungsstromkreis vorgesehen ist, der über die Motorwicklungen des direkt gespeisten Antriebsmotors (WA1), dessen Speiseleitungen und die eigenen Antriebskontakte sowie mindestens mittelbar mindestens über die Antriebskontakte der weiteren Weichenantriebe (WA2, WA3) und ggf. Kontakte von Endlagenprüfern (ELP1 bis ELP3) geführt ist.
- 25 7. Schaltung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Überwachungsstromkreis Steller- und Antriebskontakte des direkt gespeisten Antriebsmotors sowie mit diesen in Reihe geschaltete Kontakte (P/1, P/2, M/1, M/2) von Summen-Lagerrelais aufweist, deren Schaltstellung von der Schaltstellung mindestens der Antriebskontakte (AK2.1 bis AK2.4 und AK3.1 bis AK3.4) der weiteren Weichenantriebe ggf. Kontakte von Endlagenprüfern abhängig ist.
- 30 8. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß außerhalb der Umlaufzeit des aus einer Weichengruppe (WGZ) direkt gespeisten Antriebsmotors (WA1) eine Grundstellungsprüfung der Steller zum Schalten der weiteren Antriebsmotore oder der weiteren Antriebs- und Stellmotore vorgesehen ist, wobei die Grundstellungsprüfung mindestens mittelbar im Überwachungsstromkreis stattfindet.
- 35 9. Schaltung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß für die Grundstellungsprüfung ein gesondertes Signalrelais (PR) vorgesehen ist, das über in Reihe geschaltete Ruhekontakte (A1/6, A2/9, A3/8, A5/8, A6/4) aller außerhalb des Weichenumlaufs in Grundstellung erwarteten Steller (A1 bis A3, A6) anschaltbar ist.
- 40 10. Schaltung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß das gesonderte Signalrelais (PR) abfallverzögert ausgebildet ist, wobei die Abfallverzögerungszeit größer ist als die Umstellzeit der Weiche.
- 45 11. Schaltung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß das gesonderte Signalrelais (PR) außerhalb des Weichenumlaufs an einer Versorgungsspannung liegt, von der es während des Weichenumlaufs mindestens vorübergehend getrennt wird,
- 50 daß ein bistabiles Relais (KR) vorgesehen ist, das vom in Grundstellung befindlichen
- 55

Signalrelais aus einer Ausgangs- in eine Wirkstellung schaltbar ist, in der es die Wiederanschaltung des Signalrelais bei noch umlaufendem Weichenantrieb veranlaßt (KR/2) und seine eigene Umsteuerung vorbereitet (KR/4, KR/5)

und daß im Speisekreis des Stellers (A1) zum Schalten des in der Kaskade ersten weiteren Antriebes (WAN) ein Ruhekontakt (PR/3) des Signalrelais parallel zu einem Arbeitskontakt (A1/7) des betreffenden Stellers vorgesehen ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

12. Schaltung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Stromkreis des Stellers (A1) für den ersten weiteren Antrieb ein in Ausgangsstellung des bistabilen Relais (KR) geöffneter Kontakt (KR/3) des bistabilen Relais vorgesehen ist.
13. Schaltung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das bistabile Relais (KR) als Haftrelais ausgebildet ist.
14. Schaltung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß es zwei gegeneinander entkoppelte Speisekreise für das gesonderte Signalrelais (PR) gibt, von denen der erste mindestens über die in Reihe geschalteten Ruhekontakte (A1/6, A2/9, A3/8, A5/8, A6/4) sämtlicher Steller zum Schalten der weiteren Antriebs- und Stellmotore geführt ist und von denen der zweite über einen in Wirkstellung des bistabilen Relais geschlossenen Kontakt (KR/2) dieses Relais und mit diesem in Reihe liegende, einander parallelgeschaltete Arbeitskontakte (A1/8, A6/5) mindestens des zuerst und des zuletzt anschaltbaren Stellers geführt ist.
15. Schaltung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Speisekreis des gesonderten Signalrelais (PR) ferner einen in Ausgangsstellung des bistabilen Relais (KR) geschlossenen Kontakt (KR/1) dieses Relais aufweist.
16. Schaltung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das gesonderte Signalrelais (PR) über ein RC-Glied (R1, C1) abfallverzögert ist, wobei die Verzögerungszeit so bemessen ist, daß sie die Speisung des Signalrelais am Ende jedes Umstellvorganges in der Zeit vom Abfallen des zuletzt anschaltbaren Stellers (A6) bis zum Umschalten der vom bistabilen Relais (KR) gesteuerten Kontakte in die Ausgangsstellung aufrechterhält, daß das RC-Glied aus dem zweiten Speisekreis gespeist ist und dem Signalrelais über bei Speisung des Signalrelais aus dem zweiten Stromkreis und dem RC-Glied in Durchlaßrichtung betriebene Entkopplungsschaltmittel (D) parallelgeschaltet ist.
17. Schaltung nach Anspruch 14 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Entkopplungsschaltmittel durch eine Diode (D) dargestellt sind.
18. Schaltung nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Speisekreis derjenigen Wicklung (KRI) des bistabilen Relais (KR), welche die Kontakte dieses Relais in die Ausgangsstellung steuert, sowie der erste Speisekreis des gesonderten Signalrelais (PR) zusätzlich über in Reihe geschaltete Ruhekontakte (L2/3, L3/3; L5/2, L6/2) sämtlicher Sensoren zum Erkennen an- und umlaufender Antriebe geführt ist.
19. Schaltung nach einem der Ansprüche 11 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung gesonderter, vom gesonderten Signalrelais steuerbarer Schaltmittel (P, M) zum Steuern von Grundstellungsmeldekontakten im Überwachungsstromkreis des Weichenantriebs diese abfallverzögert (R2, C2; R3, C3) ausgeführt sind, wobei die Abfallverzögerung mindestens geringfügig größer ist als die für die Grundstellungsprüfung des gesonderten Signalrelais benötigte Zeitspanne.
20. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 19,

dadurch gekennzeichnet,

- daß mindestens der aus einer Weichengruppe (WGZ) direkt gespeiste Antriebsmotor (WA1) ein Drehstrommotor ist,
- daß der zugehörige Sensor (L2, L3) die Phasenlage der in den Speiseleitungen des Antriebsmotors fließenden Speiseströme detektiert und auf das Erkennen einer beim Herstellen bzw. Auftrennen der Sternpunktverbindung zwischen der Antriebswicklungen (U1, V1, W1) auftretenden Phasenbeziehung mindestens den dem ersten weiteren Antriebs- oder Stellmotor (WAN) zugeordneten Steller (A1) an- bzw. abschaltet.

21. Schaltung nach Anspruch 20,

dadurch gekennzeichnet,

- daß der Sensor durch zwei Relais (L2, L3) gebildet ist, die transformatorisch an diejenige zum Weichenantriebsmotor führende Speiseleitung (L4Z) angekoppelt sind, die als einzige mit zwei zu unterschiedlichen Zeitpunkten schaltenden Antriebskontakten (AK1.1, AK1.4) verbunden ist,
- daß die die beiden Relais speisenden Transformatoren (T2, T3) jeweils eine zusätzliche Primärwicklung (P2.2, P3.2) aufweisen, von denen die eine (P2.2) in die eine (L1Z) und die andere (P3.2) in die andere (L2Z) der übrigen aus dem Drehstromnetz gespeisten Speiseleitungen geschaltet ist
- und daß beide Relais gemeinsam über in Reihe geschaltete Schließer (L2/1, L3/1) den dem ersten weiteren Antriebs- oder Stellmotor (WAN) zugeordneten Steller (A1) anschalten.

HIEZU 5 BLATT ZEICHNUNGEN

Fig. 1

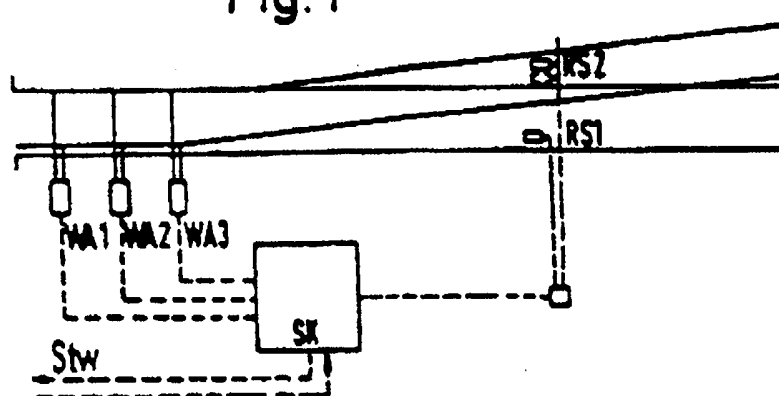


Fig. 2

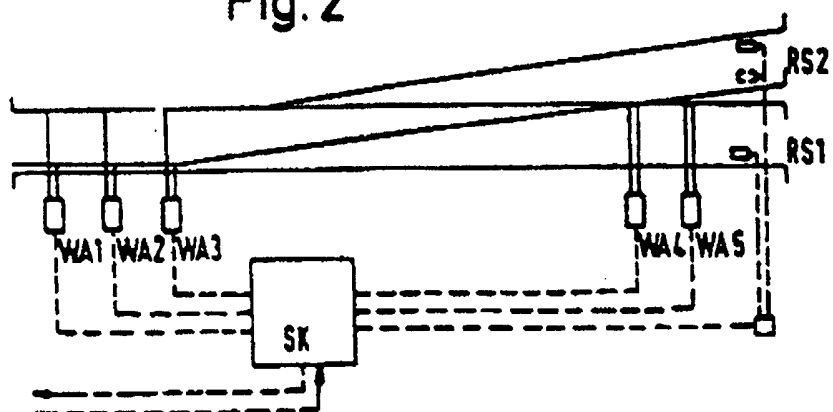


Fig. 6

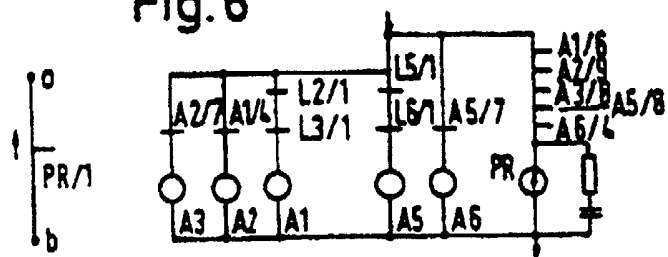


Fig.3

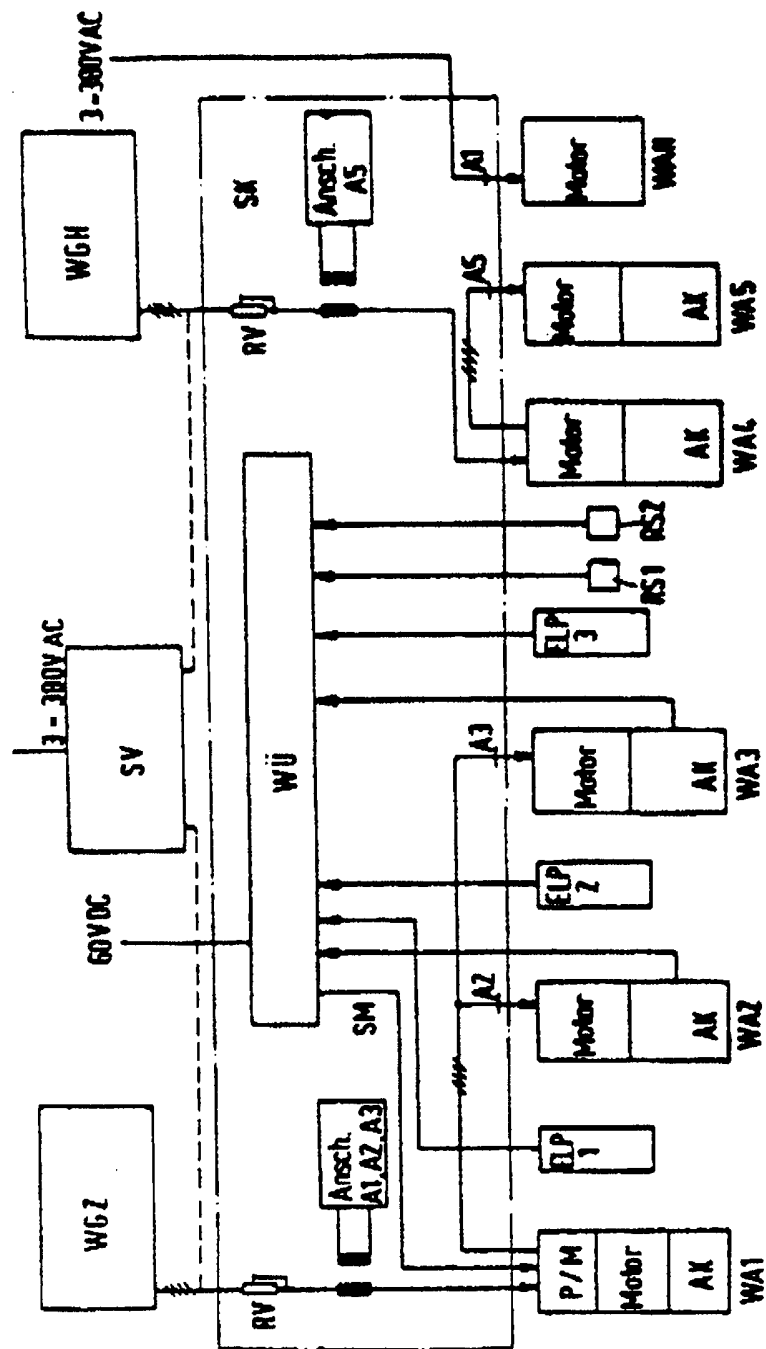


Fig. 4

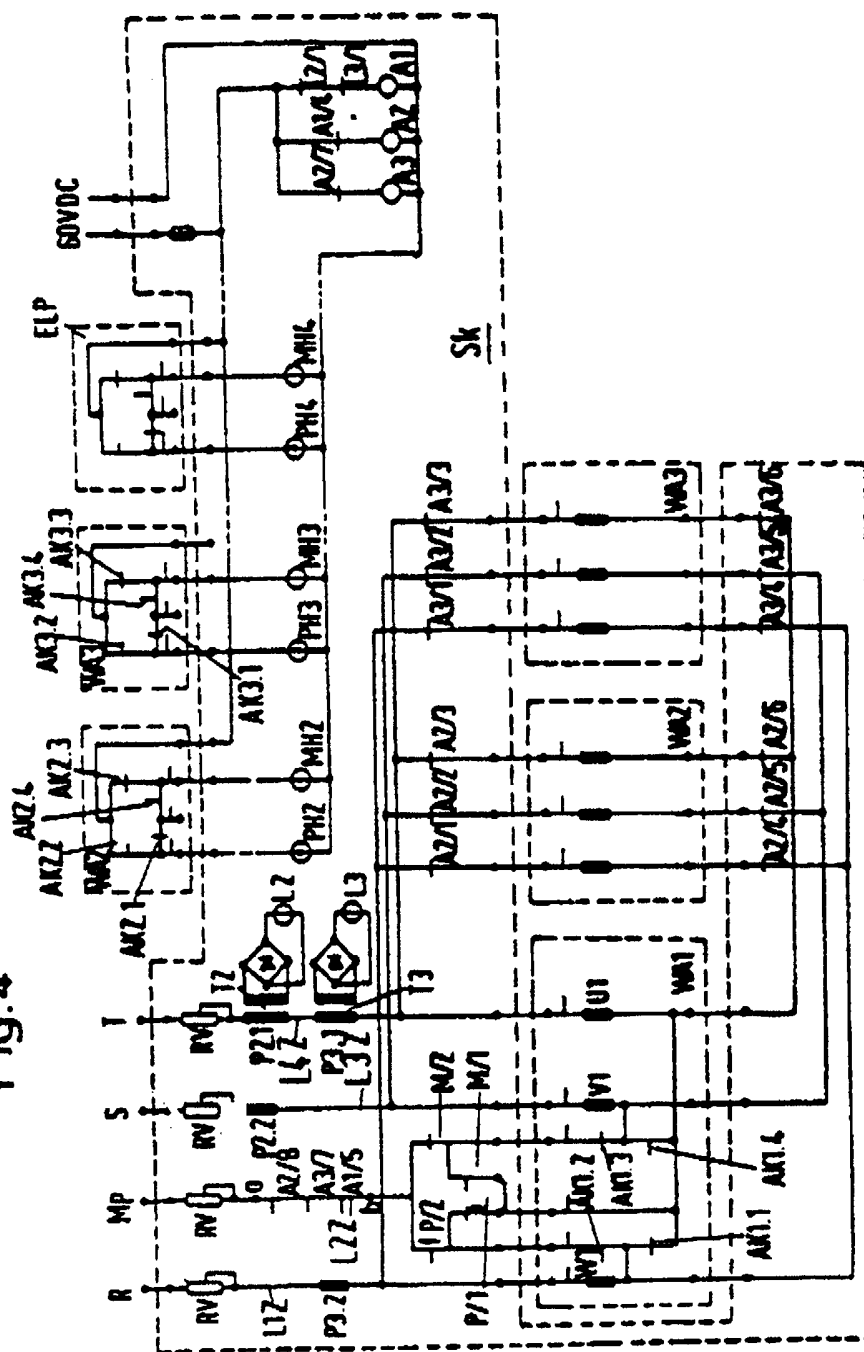


Fig. 5

