



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 665 177 A5

⑤ Int. Cl.4: B 61 L 21/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 5182/83

㉒ Anmeldungsdatum: 23.09.1983

③① Priorität(en): 20.10.1982 DE 3238843

㉔ Patent erteilt: 29.04.1988

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 29.04.1988

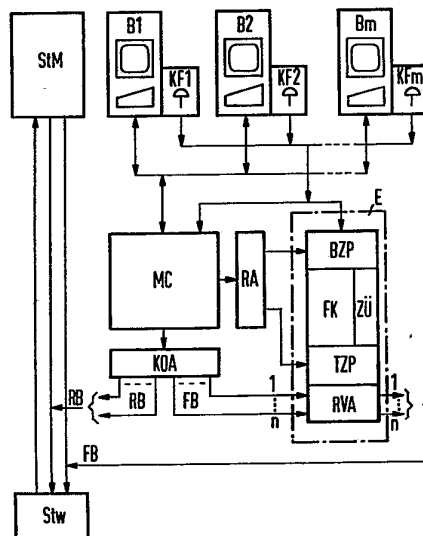
⑦③ Inhaber:
Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München,
München 2 (DE)

⑦④ Erfinder:
Homeister, Manfred, Dipl.-Ing., Wendeburg (DE)
Sturzebecher, Manfred, Braunschweig (DE)

⑦④ Vertreter:
Siemens-Albis Aktiengesellschaft, Zürich

⑤④ Einrichtung zum Steuern eines Stellwerkes.

⑤⑦ Bei der Steuerung von Stellwerken (Stw) über Bedienplätze (B1 bis Bm) ist vorgesehen, bestimmte Kommandos (FB) vor ihrer Ausgabe an die Tastenrelais des Stellwerkes (Stw) durch den jeweiligen Bediener gesondert freizugeben. Um dies zu gewährleisten, können die in Frage kommenden Tastenrelais nicht direkt sondern nur über Vorschaltrelais angeschaltet werden. Diese Vorschaltrelais sind Bestandteil einer in Relaischnik ausgeführten Prüf- und Verknüpfungsschaltung. In dieser werden einerseits das eingegebene Kommando auf Plausibilität überprüft und andererseits eine Abhängigkeit geschaffen zwischen dem Bedienplatz (B1), von dem aus die freigabepflichtige Bedienungshandlung vorgenommen wurde und den Freigabeschaltmitteln (KF1) dieses Bedienplatzes (B1). Die Prüf- und Verknüpfungsschaltung ist für alle Bedienplätze (B1 bis Bm) gemeinsam vorgesehen. Sie stellt sicher, dass ohne Mitwirken eines Bediener kein die Sicherheit des Stellwerkes (Stw) umgehendes Kommando wirksam werden kann.



PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung zum Steuern eines Stellwerkes von mindestens einem Bedienplatz aus, von dem neben Regelbedienungs-handlungen auch solche Bedienungs-handlungen vorzunehmen sind, die vor ihrer Ausführung einer besonderen Freigabe durch den jeweiligen Bedienenden unterliegen sollen, mit einem von den Bedienplätzen her ansteuerbaren Schaltwerk zum Umsetzen von durch die Bedienungs-handlungen definierten Kommandos in Anschaltaufträge für die Tasten- und Gruppentastenrelais des Stellwerkes und einer Kommando-Ausgabeschaltung, die das im Schaltwerk umgesetzte Kommando an das Stellwerk fortschaltet, wobei Regelbedienungs-handlungen direkt, freigabepflichtige Bedienungs-handlungen dagegen über gesonderte Freigabeschaltmittel an das Stellwerk gelangen, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Bedienplatz (B1 bis Bm) ein beim Ausführen einer freigabepflichtigen Bedienungs-handlung anschaltbares Bedienplatzrelais (BP1 bis BP4) zur Kennzeichnung des jeweiligen Bedienplatzes und jedem zur Ausführung einer freigabepflichtigen Bedienungs-handlung anzuschaltenden Gruppentastenrelais (G1 bis G36) ein beim Ausführen der freigabepflichtigen Bedienungs-handlung ansteuerbares Vorschaltrelais (GT1 bis GT36) zugeordnet ist, das die Anschaltung des jeweils zugehörigen Gruppentastenrelais (G1 bis G36) von seiner eigenen Anschaltung abhängig macht und dass eine allen Bedienplätzen gemeinsame, vom Schaltwerk (MC) über eine Relaisausgabe (RA) betriebene Prüf- und Verknüpfungsschaltung (BZP, TZP, FK, ZÜ, RVA) vorgesehen ist, welche bei jeder freigabepflichtigen Bedienungs-handlung aktivierbar ist und prüft, ob ein zur Freigabe einer anliegenden Bedienungs-handlung jeweils betätigtes Freigabeschaltmittel (KF1) dem gleichen Bedienplatz (B1) zuzuordnen ist, wie das durch die Bedienungs-handlung jeweils angeschaltete Bedienplatzrelais (BP1) und welche bei positivem Ergebnis über Schaltkontakte (BP1/1, KF1/1) des Bedienplatzrelais und des Freigabeschaltmittels die Anschaltung des durch die Bedienungs-handlung jeweils angesteuerten Vorschaltrelais (GT1) veranlasst.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zum Anschalten der Bedienplatzrelais (z. B. BP1) und zum Ansteuern der Vorschaltrelais (z. B. GT1) vom Schaltwerk (MC) her steuerbare Zuordnungsrelais (Z11, Z21 und Z15 und Z25) vorgesehen sind.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwei Zuordnungsrelais (Z11, Z21 bzw. Z15, Z25) einem Bedienplatz (BP1) bzw. einem Vorschaltrelais (GT1) zugeordnet sind.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweils paarweise zusammengehörigen Zuordnungsrelais (z. B. Z11, Z21) räumlich voneinander getrennt angeordnet sind.

5. Einrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweils paarweise zusammengehörigen Zuordnungsrelais über unterschiedliche Kanäle des Schaltwerkes (MC) steuerbar sind.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass den Bedienplatzrelais (BP1 bis BP4) und den Vorschaltrelais (GT1 bis GT36) gesonderte Zuordnungsprüfschaltungen (BZP, TZP) zugeordnet sind, welche den Schaltzustand der jeweils zugehörigen Zuordnungsrelais (Z11 bis Z24 bzw. Z15 bis Z108) analysieren und hieraus bestimmen, ob sich eine Bedienungs-handlung eindeutig einem einzigen Bedienplatz zuordnen lässt und ob diese Bedienungs-handlung in sich schlüssig ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein gemeinsames Zuordnungsprüfrelais (ZP) vorgesehen ist, das bei ordnungsgerechter Bedienplatz- und Gruppentastenzuordnung (über BZP2/1 und TZP2/1) anschaltbar ist.

8. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster und ein zweiter Zeitschalter (Z2, Z1) zur Begren-

zung der Aktivierungszeit der Prüf- und Verknüpfungsschaltung sowie der Ausgabezeit von Stellaufträgen vorgesehen sind.

9. Einrichtung nach den Ansprüchen 1, 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die den einzelnen Bedienplätzen (B1 bis Bm) zugeordneten, beim Ausführen freigabepflichtiger Bedienungs-handlungen anschaltbaren Bedienplatzrelais (BP1 bis BP4) Schliesser (BP1/1 bis BP4/1) aufweisen, die mit Schliessern (KF1/1 bis KF4/1) der dem jeweils gleichen Bedienplatz zugeordneten Freigabeschaltmittel (KF1 bis KFm) in Reihe geschaltet sind, und dass die Parallelschaltung dieser Reihenschaltungen (BP1/1, KF1/1 bis BP4/1, KF4/1) über bei erfolgreich verlaufender Zuordnungsprüfung von den Zuordnungsprüfschaltungen (BZP in Fig. 2, TZP in Fig. 3) gesteuerte Schliesser (BZP2/1 und TZP2/1 in Fig. 4) den Anschaltstromkreis eines allen Bedienplätzen gemeinsamen Schaltrelais (KB) steuert, das bei einer als zulässig erkannten freigabepflichtigen Bedienungs-handlung für die Dauer der Freigabe durch die Freigabeschaltmittel (KF1/1 bis KF4/1 in Fig. 1) erregt ist und dabei (über KB/1) den abfallverzögerten zweiten Zeitschalter (Z2) einstellt und das bei seinem Abfallen diesen zweiten Zeitschalter (Z2) wieder ab- sowie ein Hilfsrelais (KBH2) anschaltet (über KB/1 bzw. KB/2), und dass dieses Hilfsrelais das jeweils markierte Vorschaltrelais (z. B. GT1) anschaltet (über KBH2/3) und bei Rücknahme der Bedienplatz- und Gruppentastenzuordnung (über KBH1/2) bzw. durch den zweiten Zeitschalter (Z2) nach Ablauf einer ihm eingepprägten Schaltzeit (über Z2/1) wieder in die Grundstellung gelangt.

10. Einrichtung nach den Ansprüchen 7, 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Zeitschalter (Z1) nach seinem Anschalten durch die Parallelschaltung eines Schliessers (Z2/2) des zweiten Zeitschalters (Z2) und eines Öffners (ZP/2) des gemeinsamen Zuordnungsprüfrelais (ZP) unverzögert rücksetzbar ist und dass im Anschaltstromkreis des Schaltrelais (KB) in Reihe mit einem Schliesser (ZP/1) des gemeinsamen Zuordnungsprüfrelais (ZP) vom ersten Zeitschalter (Z1) gesteuerte Öffner (Z1/1, ZH1/1, ZH2/1) parallel zu einem Schliesser (KB/3) des Schaltrelais (KB) angeordnet sind.

11. Einrichtung nach den Ansprüchen 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, dass im Stromkreis des Hilfsrelais (KBH2) mindestens ein Schliesser (ZH1/2) des ersten Zeitschalters (Z1) oder eines von diesem gesteuerten Hilfsrelais (ZH1, ZH2) angeordnet ist.

12. Einrichtung nach den Ansprüchen 7, 8, 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, dass weitere Schaltmittel zur Funktionskontrolle aller an der Prüfung einer freigabepflichtigen Bedienungs-handlung und an der Ausgabe von daraus resultierenden Schaltaufträgen beteiligten Schaltmittel vorgesehen sind.

13. Einrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein Grundstellungsprüfrelais (GP) vorgesehen ist, das über in Reihe geschaltete Öffner (KBH2/2, KB/4, Z2/3, ZP/3) des Hilfsrelais (KBH2), des Schaltrelais (KB), des zweiten Zeitschalters (Z2) und des gemeinsamen Zuordnungsprüfrelais (ZP), sowie Schliesser (BP1/2 bis BP4/2, GT1/1 bis GT36/1) sämtlicher Bedienplatzrelais (BP1 bis BP4) und sämtlicher Vorschaltrelais (GT1 bis GT36) und Grundstellungskontakte (TZP1/1, TZP2/2, TZP3/1; BZP1/1, BZP2/2, BZP3/1) der beiden Zuordnungsprüfschaltungen, welche das Nichtvorliegen einer freigabepflichtigen Bedienungs-handlung kennzeichnen, anschaltbar ist und sich über einen eigenen Schaltkontakt (GP/1) einen Haltestromkreis schaltet, dass Schliesser (GP/2) des Grundstellungsprüfrelais (GP) im Anschaltstromkreis des Schaltrelais (KB) sowie im Stromkreis des ersten Zeitschalters (Z1) angeordnet sind und dass der erste Zeitschalter (Z1) mit einem Kurzschlusskreis versehen ist, in dem parallel zu den Kontakten (ZP/2 und Z2/2) des Zuordnungsprüfrelais (ZP) und des zweiten Zeitschalters (Z2) ein Schliesser (GP/3) des Grundstellungsprüfrelais angeordnet ist.

14. Einrichtung nach den Ansprüchen 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das jeweils markierte Vorschaltrelais (z. B.

GT1) ausser über den Schliesser (KBH2/3) des Hilfsrelais (KBH2) über einen bei erfolgreicher Gruppentastenzuordnungsprüfung schliessenden Kontakt (TZP3/2) eines Prüfrelais (TZP3) sowie in Reihe geschaltete Schliesser (ZH1/3, ZH2/3, ZP/4) des ersten Zeitschalters oder aller von ihm gesteuerten Hilfsrelais (ZH1, ZH4), des gemeinsamen Zuordnungsprüfrelais (ZP) sowie einen Öffner (GP/4) des Grundstellungsprüfrelais (GP) anschaltbar ist.

15. Einrichtung nach den Ansprüchen 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Freigaberelais (FG1 bis FG6) vorgesehen ist, das über in Reihe geschaltete Schliesser (ZH1/3, ZH2/3, KBH2/3, ZP/4) des ersten Zeitschalters oder aller von ihm gesteuerten Hilfsrelais (ZH1, ZH2), des Hilfsrelais (KBH2) und des gemeinsamen Zuordnungsprüfrelais (ZP) anschaltbar ist, und dass Schliesser (FG1/1 bis FG6/1) dieser Freigaberelais in Reihe mit Schliessern (GT1/2 bis GT36/2) der Vorschaltrelais im Anschaltstromkreis der entsprechenden Gruppentastenrelais (G1 bis G36) angeordnet sind.

16. Einrichtung nach den Ansprüchen 9 und 15, dadurch gekennzeichnet, dass Öffner (FG1/2 bis FG6/2) der Freigaberelais im Anschaltstromkreis des Schaltrelais (KB) angeordnet sind.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Steuern eines Stellwerkes von mindestens einem Bedienplatz aus, von dem neben Regelbedienungshandlungen auch solche Bedienungshandlungen vorzunehmen sind, die vor ihrer Ausführung einer besonderen Freigabe durch den jeweils Bedienenden unterliegen sollen, mit einem von den Bedienplätzen her ansteuerbaren Schaltwerk zum Umsetzen von durch die Bedienungshandlungen definierten Kommandos in Anschaltaufträge für die Tasten- und Gruppentastenrelais des Stellwerkes und einer Kommando-Ausgabeschaltung, die das im Schaltwerk umgesetzte Kommando an das Stellwerk fortschaltet, wobei Regelbedienungshandlungen direkt, freigabepflichtige Bedienungshandlungen dagegen über gesonderte Freigabeschaltmittel an das Stellwerk gelangen.

Kleinere Stellwerksanlagen werden auch heute noch durch Betätigen von in einen Stelltisch eingelassenen, den zu betätigenden Fahrwegelementen fest zugeordneten Stelltasten gesteuert; diese Stelltasten wirken auf zugeordnete Tastenrelais, von denen der jeweilige Stellauftrag abgegriffen und auf Ausführbarkeit geprüft wird. Bei grösseren Stellwerksanlagen, bei denen der oder die Fahrdienstleiter das Betriebsgeschehen auf einer grösseren Stell- und Meldetafel zu beobachten haben, die sich in einem gewissen Abstand vor ihnen befindet, ist eine direkte Einflussnahme auf Stellglieder, die den Fahrwegelementen fest zugeordnet sind, im allgemeinen nicht mehr vorgesehen. Diese Stell- und Meldetafeln dienen dann ausschliesslich der Überwachung des Betriebsgeschehens der zu steuernden Aussenanlage. Für die Steuerung derartiger Stellwerksanlagen sind gesonderte Stellpulte entwickelt worden, von denen aus über eine Eingabe bestimmte Fahrwegelemente markiert und in der gewünschten Weise beeinflusst werden können (Jahrbuch des Eisenbahnwesens 1966, S. 53). Um die Auswirkung von unvermeidbaren Bedienungsfehlern möglichst klein zu halten, werden die zur Ausführung anstehenden Bedienungshandlungen dem Bedienenden auf einem Anzeigebaustein sichtbar gemacht; der Bedienende hat so die Möglichkeit, sich vor ihrer Ausgabe an das Stellwerk von der Richtigkeit des jeweils eingegebenen Kommandos zu überzeugen. Die Freigabe eines Kommandos erfolgt durch Betätigen einer Gruppentaste, beispielsweise einer Zug-

oder Rangierstrassentaste; ihre Betätigung ist Bestandteil der Bedienungshandlung.

Vom Bediener nicht als solche erkannte Bedienungsfehler werden zu einem Teil von den dem Bedienplatz zugeordneten Schaltmitteln oder von der nachgeordneten Stellwerksschaltung erkannt und eliminiert, und zwar dann, wenn sie in sich nicht schlüssig sind. Bei den verbleibenden, in sich schlüssigen Bedienungshandlungen ist zu unterscheiden zwischen solchen Bedienungshandlungen, deren Zulässigkeit durch die Stellwerksschaltung geprüft wird und die damit trotz einer Fehlbedienung keine Gefährdung des Betriebes, sondern allenfalls eine Betriebsbehinderung bewirken können und solchen, die von der Stellwerksschaltung nicht geprüft werden und damit die Sicherheit des Stellwerkes unterlaufen; solche Bedienungshandlungen werden allgemein als Hilfshandlungen bezeichnet. Durch sie werden vom Stellwerk erkannte Unregelmässigkeiten in ihrer Auswirkung auf den Prozess durch bewusstes zeitweiliges Unwirksam-schalten von in die Stellwerksschaltung einbezogenen Abhängigkeits- und Sperrschaltmitteln behoben.

Solche Hilfshandlungen dürfen vom Fahrdienstleiter nur dann vorgenommen werden, wenn er sich von ihrer Zulässigkeit überzeugt hat und wenn er die volle Verantwortung für ihre Anwendung trägt. Zu den Hilfshandlungen gehört beispielsweise das Stellen eines Ersatzsignals bei gestörter Gleisfreimeldung, die Hilfsauflösung einzelner in eine Fahrstrasse einbezogener Fahrwegelemente oder ganzer Fahrstrassen und das Stellen einer Fahrstrasse in einen gesperrten Bereich hinein. Diese, die Sicherheit der Stellwerksschaltung unterlaufenden Hilfshandlungen, oder sonstige, einer besonderen Aufmerksamkeit des Bedienenden unterliegenden Bedienungshandlungen können registriert und für spätere Wartungsarbeiten und zur Rekonstruktion des Betriebsgeschehens im Konfliktfall bedarfsweise analysiert werden.

Bei modernen, mit alphanumerischer Kommandoeingabe arbeitenden Bedienplatzsteuerungen (Railway Gazette International, Dezember 1981, S. 1028–1030) erfolgt die Umsetzung der eingegebenen Kommandos in Stellaufträge für die Anschaltung der Tastenrelais des Stellwerkes durch Rechner, vorzugsweise durch Mikrocomputer. Um zu verhindern, dass durch Störungen in der Hardware oder in der Software eines solchen Rechners vom Bediener nicht gewollte, die Sicherheit des Stellwerkes unterlaufende Kommandos an das Stellwerk gelangen können, sind bestimmte Sicherheitsvorkehrungen gegen eine solche Ausgabe zu treffen. Eine solche Sicherheitsvorkehrung ist z. B. in der

Verdoppelung der das Stellwerk steuernden Rechner und der ständigen Koizidenzprüfung der von den beiden Rechnern durchgeführten Arbeitsschritte zu sehen. Derartige, in sich sichere Rechnersysteme speziell für die Anwendung im Eisenbahnsicherungswesen, sind unter dem Begriff SMIS bekannt. Dort, wo sichergestellt ist, dass von einem Bedienplatz aus keine gefährlichen Kommandos ausgegeben werden können, kann auf die Ansteuerung des Stellwerkes durch ein Doppelrechnersystem verzichtet werden. Da von einem solchen Bedienplatz aber durchaus Kommandos ausgegeben werden können, die einer besonderen Sorgfalt des Bedienenden unterliegen – beispielsweise die Auflösung einer Rangierfahrstrasse oder das Stellen einer Fahrstrasse in einen gesperrten Bereich hinein – müssen auch hier besondere Massnahmen ergriffen werden, um auszuschliessen, dass ohne Mitwirkung eines autorisierten Bedieners Kommandos an das Stellwerk ausgegeben werden können, welche eine Gefährdung des Betriebes herbeiführen können und deshalb die besondere Aufmerksamkeit des Bedieners verlangen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 so auszubilden, dass ein vom Bediener nicht beabsichtigter Zugriff zum Stellwerk mit einem einer besonderen Aufmerksamkeit unterliegenden Kommando ausgeschlossen ist. Dabei soll es keine Rolle spielen, wie dieses

Kommando zustande gekommen ist, ob es z. B. durch einen Bedienungsfehler bedingt ist, ob es fälschlicherweise von einem Klassifizierungsfehler herrührt, durch den eine der besonderen Aufmerksamkeit unterliegenden Bedienungsbehandlung als Regelbedienungsbehandlung eingestuft wurde, oder ob es durch irgendwelche Signalverfälschungen oder durch sonstige Störungen in der Kommandoingabe oder Kommandoverarbeitung bedingt ist. Die Einrichtung soll insbesondere dort zur Anwendung kommen, wo mehrere Bedienplätze für die Stellwerkssteuerung vorgesehen sind und sie soll dort Interferenzen zwischen von einem Bedienplatz her anliegenden freigabepflichtigen Kommandos und von einem anderen Bedienplatz möglicherweise anliegenden Freigabehandlungen ausschliessen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, dass jedem Bedienplatz ein beim Ausführen einer freigabepflichtigen Bedienungsbehandlung anschaltbares Bedienplatzrelais zur Kennzeichnung des jeweiligen Bedienplatzes und jedem zur Ausführung einer freigabepflichtigen Bedienungsbehandlung anzuschaltenden Gruppentastenrelais ein beim Ausführen der freigabepflichtigen Bedienungsbehandlung ansteuerbares Vorschaltrelais zugeordnet ist, das die Anschaltung des jeweils zugehörigen Gruppentastenrelais von seiner eigenen Anschaltung abhängig macht, und dass eine allen Bedienplätzen gemeinsame, vom Schaltwerk über eine Relaisausgabe betriebene Prüf- und Verknüpfungsschaltung vorgesehen ist, welche bei jeder freigabepflichtigen Bedienungsbehandlung aktivierbar ist und prüft, ob ein zur Freigabe einer anliegenden Bedienungsbehandlung jeweils betätigtes Freigabeschaltmittel dem gleichen Bedienplatz zuzuordnen ist wie das durch die Bedienungsbehandlung jeweils angeschaltete Bedienplatzrelais und welche bei positivem Ergebnis über Schaltkontakte des Bedienplatzrelais und des Freigabeschaltmittels die Anschaltung des durch die Bedienungsbehandlung jeweils angesteuerten Vorschaltrelais veranlasst.

Vorteilhafte Ausführungsarten der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen umschrieben.

Eine besonders vorteilhafte Ausbildung der Erfindung sieht vor, dass den Bedienplatzrelais und den Vorschaltrelais gesonderte Zuordnungsprüfschaltungen zugeordnet sind, welche den Schaltzustand der jeweils zugehörigen Zuordnungsrelais analysieren und hieraus bestimmen, ob sich eine Bedienungsbehandlung eindeutig einem einzigen Bedienplatz zuordnen lässt und ob diese Bedienungsbehandlung in sich schlüssig ist.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass Schaltmittel zur Begrenzung der Vorschaltrelaisanschaltzeit vorgesehen sind. Diese zeitliche Begrenzung garantiert, dass auch bei Störungen innerhalb des Schaltwerkes oder an den Bedienplätzen nach dem Ausführen eines Stellauftrages die Verbindung zwischen dem Stellwerk und dem Schaltwerk unterbrochen und damit der Zugriff des Schaltwerkes zum Stellwerk aufgehoben wird.

Eine weitere besonders vorteilhafte Ausbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass Schaltmittel zur Funktionskontrolle aller an der Prüfung einer freigabepflichtigen Bedienungsbehandlung und an der Ausgabe von Anschaltaufträgen beteiligten Schaltmittel einschliesslich der Schaltmittel für die Begrenzung der maximalen Anschaltdauer der Gruppentastenrelais vorgesehen sind. Die Funktionskontrolle aller an der Prüfung und Ausgabe von Schaltaufträgen beteiligten Schaltmittel soll sicherstellen, dass die zwischen dem Schaltwerk und den Gruppentastenrelais vorgesehene Prüf- und Verknüpfungsschaltung im Konfliktfall auch tatsächlich so arbeitet, wie es durch die Verknüpfungslogik vorgesehen ist. Jedes Hängenbleiben oder Nichtansprechen eines der verwendeten Schaltmittel führt zur Blockierung der Prüf- und Verknüpfungsschaltung und damit zur Abtrennung des Schaltwerkes von den freigabepflichtigen Gruppentasten im Stellwerk.

Nach Beendigung der Ausgabe eines Anschaltauftrages durch das Schaltwerk benötigt die Funktionskontrolle eine Nach-

laufzeit für die Abschlussprüfung. Beginnt das Schaltwerk vor Ablauf dieser Zeit mit der Ausgabe des nächsten Anschaltauftrages, kann die Funktionskontrolle keine Grundstellung erkennen und blockiert die folgende Freigabebedienungs-

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

Die Zeichnung zeigt:

Fig. 1 in Form eines Blockschaltbildes die Ansteuerung eines Stellwerkes von mehreren Bedienplätzen aus zusammen mit den Schaltmitteln zur Umsetzung der eingegebenen Kommandos in Stellaufträge für das Stellwerk und Einrichtung zur Zuordnungsprüfung und Verknüpfung freigabepflichtiger Kommandos mit der Ausgabe von Stellaufträgen;

Fig. 2 die Schaltmittel, die prüfen, ob einer Bedienungsbehandlung und einer Freigabebehandlung der jeweils gleiche Bedienplatz zuzuordnen ist;

Fig. 3 die Schaltmittel, die prüfen, ob einer Bedienungsbehandlung eindeutig ein einziges Vorschaltrelais zuzuordnen ist, das mit einer späteren Freigabebehandlung am Bedienplatz von der Prüf- und Verknüpfungsschaltung angeschaltet werden kann und dabei ein bestimmtes Gruppentastenrelais anschaltet;

Fig. 4 eine Verknüpfungsschaltung, welche die Ausgabe eines freigabepflichtigen Kommandos an das Stellwerk abhängig macht von einer erfolgreichen Bedienplatz- und Gruppentastenzuordnung, einer ordnungsgerechten Freigabebedienungsbehandlung am Bedienplatz und die die Schaltmittel zur zeitlichen Begrenzung eines Anschaltauftrages und zur Funktionskontrolle der an der Verknüpfung beteiligten Schaltmittel aufweist, und

Fig. 5 ein Relaisdiagramm für die in die Prüf- und Verknüpfungsschaltungen einbezogenen Schaltmittel, wie es sich bei einer beliebigen freigabepflichtigen Bedienungsbehandlung ergibt.

In Fig. 5 sind einige Relais mit einem Kurzzeichen und einem x bezeichnet. Dieses x besagt, dass es sich bei dem betreffenden Relais um eines der in den Fig. 2, 3 und 4 mit dem gleichen Kurzzeichen bezeichneten und mit einer Ziffer versehenen Relais handelt. In Fig. 1 ist schematisch ein Stellwerk Stw angedeutet, das ausser von den Schaltmitteln einer Stell- und Meldetafel StM wahlfrei von einem der Bedienungsplätze B1 bis Bm steuerbar ist. Die Bedienungsplätze sind in bekannter Weise mit Eingabeschaltmitteln für Stellaufträge und mit Anzeigeschaltmitteln für die optische Darstellung der einzugebenden Stellaufträge ausgerüstet. Die Eingabe von Stellaufträgen kann durch Betätigen einer Tastatur für die Bezeichnung der jeweils anzusteuernenden Fahrwegelemente des Stellwerkes und die Betätigung von bestimmten Gruppentasten geschehen, welche die Art der jeweiligen Bedienungsbehandlung kennzeichnen; die Bedienungsbehandlung kann auch durch Eingeben eines alphanumerischen Textes beschrieben werden, der die Art der Bedienungsbehandlung und das bzw. die jeweils anzusteuernenden Fahrwegelemente eindeutig kennzeichnet. Die Fortschaltung der jeweils eingegebenen Bedienungsbehandlung an ein nachgeordnetes Schaltwerk zum Umsetzen der Bedienungsbehandlung in eine für die Stellwerkssteuerung geeignete Form kann abhängig gemacht sein vom Betätigen einer sogenannten Fertigtaste, die der Bedienende grundsätzlich nach dem Eingeben eines Stellauftrages zu betätigen hat und die damit quasi Bestandteil der jeweiligen Bedienungsbehandlung ist.

Für das Umsetzen der von den Bedienplätzen her eingegebenen Stellaufträge in Anschaltaufträge für die Tastenrelais des Stellwerkes dient ein vorzugsweise einkanaliges Schaltwerk, das beispielsweise durch einen Mikrocomputer MC realisiert ist. Das Schaltwerk setzt die ihm zugeführten Bedienungsbehandlungen in Anschaltaufträge um und führt diese über eine Kommandoausgabeschaltung KOA dem Stellwerk Stw zu. Hierzu analysiert das Schaltwerk die ihm zugeführten Kommandos nach ihrer Art, wobei es zwischen Regelbedienungsbehandlungen (RB) und freigabepflichtigen Bedienungsbehandlungen (FB) unterscheidet. Regelbedienungsbehandlungen sind alle solche Bedienungsbehandlungen,

die vom Stellwerk her auf Zulässigkeit überprüft werden; ist die Zulässigkeit nicht gegeben, so unterbindet das Stellwerk die Anschaltung der durch das Kommando bezeichneten Tastenrelais; ist die Zulässigkeit gegeben, so ist sichergestellt, dass durch das zur Ausführung kommende Kommando für die zu steuernde und zu überwachende Anlage kein gefahrbringender Zustand eintreten kann. Freigabepflichtige Bedienungshandlungen (FB) sind solche, die entweder die Sicherheit des Stellwerks umgehen, weil sie keiner Zulassungsprüfung unterliegen, oder aber für deren Ausführung vom Betreiber des Stellwerkes her eine besondere Aufmerksamkeit des Bedieners verlangt wird. Der Bediener hat diese freigabepflichtige Bedienungshandlung durch Betätigen von den einzelnen Bedienplätzen zugeordneten Freigabeschaltmitteln KF1 bis KFm vor ihrer Ausführung gesondert zu autorisieren, und er trägt auch die Verantwortung für das danach jeweils zur Ausführung kommende Kommando. Die freigabepflichtige Bedienungshandlung wird als solche ggf. registriert und steht damit für spätere Untersuchungen über die Notwendigkeit der Bedienungshandlungen zur Verfügung.

Da das die eingegebenen Bedienungshandlungen in Stellaufträge für das Stellwerk umsetzende Schaltwerk MC einkanalic ausgeführt und damit nicht «signaltechnisch sicher» ist, muss durch eine gesonderte Einrichtung E sichergestellt werden, dass durch ein beliebiges Ereignis kein freigabepflichtiges Kommando zur Ausführung gelangen kann, ohne dass der Bediener dies tatsächlich wünscht. Wie diese Einrichtung E aufzubauen ist, ist in Fig. 1 schematisch durch die Darstellung mehrerer Funktionsgruppen angegeben. Die technische Realisierung dieser Funktionsgruppen und das Zusammenspiel ihrer Schaltmittel sind in den Fig. 2 bis 5 im einzelnen ausgeführt. Als Schaltmittel zur Realisierung der verschiedenen Funktionen dienen dabei Relais; die Kontakte dieser Relais sind durch eine für das betreffende Relais gewählte Kurzbezeichnung und eine hinter einem Schrägstrich folgende fortlaufende Nummer bezeichnet.

Die von den Bedienplätzen B1 bis Bm zur Ausführung anliegenden Kommandos werden vom Schaltwerk MC umgesetzt und mittels der Kommandoausgabeschaltung KOA, in der entsprechend dem auszugebenden Kommando Relais zum Anzug gebracht werden, an das Stellwerk Stw ausgegeben. Die Ausgaben für Regelbedienungen (RB) sind direkt, die für freigabepflichtige Bedienungen (FB) sind über die Einrichtung E an das Stellwerk geschaltet. Für das Wirksamwerden der freigabepflichtigen Kommandos im Stellwerk Stw ist die Mitwirkung der Einrichtung E unumgänglich. Das Schaltwerk MC muss jede Bedienung analysieren und im Falle einer freigabepflichtigen Bedienung (FB) die Einrichtung E aktivieren, um über sie die zusätzlich benötigte Freigabe des Bedieners zu ermöglichen. Klassifiziert das Schaltwerk MC eine freigabepflichtige Bedienung fehlerhaft als Regelbedienung und gibt sie aus, so hat dies keine Auswirkungen im Stellwerk, da die Einrichtung E im nicht-aktivierten Zustand keine Freigabebedienung erkennen kann und das für die Ausführung des freigabepflichtigen Kommandos benötigte Gruppentastenrelais blockiert. Die Aktivierung der Einrichtung E erfolgt mittels einer Ausgabe des Schaltwerkes MC über die Relaisausgabe RA. Die Ausgabe beinhaltet die Auswahl des Bedienplatzes, der die Freigabe erteilen soll, und die Auswahl des freigabepflichtigen Gruppentastenrelais, das freigegeben werden soll.

Die Einrichtung E führt bei Aktivierung zunächst eine sogenannte Bedienplatzzuordnungsprüfung BZP durch, in der sie feststellt, ob sich die ihr von der Relaisausgabe RA des Schaltwerkes MC zugeführten Kommandos eindeutig einem bestimmten Bedienplatz zuordnen lassen. Ist dies der Fall, so veranlasst sie die Anschaltung eines dem betreffenden Bedienplatz zugeordneten, diesen kennzeichnenden Relais; ist dies nicht der Fall, so unterbleibt diese Kennzeichnung, wodurch eine spätere Freigabe unmöglich gemacht wird. Mit der Bedienplatzzuordnungs-

prüfung BZP wird der über die Relaisausgabe jeweils ausgewählte Bedienplatz markiert; nur dessen Freigabeschaltmittel sollen über eine Verknüpfungsschaltung den zur Ausführung jeweils anliegenden Stellauftrag freigeben können.

5 Ausserdem führt die Einrichtung E eine sogenannte Gruppentastenzuordnungsprüfung TZP durch. Mit dieser Gruppentastenzuordnungsprüfung stellt die Einrichtung E fest, ob die ihr von der Relaisausgabe des Schaltwerkes übermittelten Kommandos sich eindeutig und ausschliesslich auf die Kennzeichnung eines einzigen Gruppentastenrelais beziehen. Ist dies der Fall, so wird die Anschaltung eines diesem Gruppentastenrelais zugeordneten Vorschaltrelais vorbereitet; ist dies nicht der Fall, so unterbleibt dies und eine spätere Anschaltung des Gruppentastenrelais ist nicht möglich. Mit der Gruppentastenzuordnungsprüfung TZP wird das über die Relaisausgabe jeweils ausgewählte Gruppentastenrelais markiert; nur dieses Gruppentastenrelais ist durch die Freigabehandlung anschaltbar. Das Freischalten des Gruppentastenrelais ist aber erst möglich, wenn die Einrichtung E das Vorliegen weiterer Voraussetzungen erkennt.

20 Hierzu gehört u. a. die Prüfung und Aktivierung der Zeitüberwachung ZÜ, die aus Ausfallschutzgründen aus zwei Zeitschaltern Z1 und Z2 besteht. Durch verzögerte Abschaltung des nach einer Freigabehandlung und nach Vorliegen der weiteren Voraussetzungen angeschalteten Vorschaltrelais stellt sie sicher, dass die Verbindung zwischen dem Stellwerk und dem Schaltwerk nach einer bestimmten Maximalzeit unterbrochen wird. Dauerbeeinflussungen des Stellwerkes durch ein gestörtes Schaltwerk sind damit ausgeschlossen. Weiterhin sind Schaltmittel zur Funktionskontrolle FK vorgesehen. Diese Schaltmittel unterziehen sämtliche an der Prüfung und an der Freigabe eines freigabepflichtigen Kommandos beteiligten Schaltmittel einer Funktionskontrolle, d. h. diese Schaltmittel werden für jeden Auftrag in den stromlosen und in den stromführenden Schaltzustand gesteuert und es wird überwacht, ob diese Schaltmittel 30 dabei von dem einen in den anderen Schaltzustand wechseln. Nur wenn die Zuordnungsprüfungen erfolgreich abgeschlossen werden konnten, die Zeitüberwachung in vorgegebener Weise geprüft und aktiviert wurde und wenn auch die Funktionskontrolle positiv verlaufen ist, kann das von der Kommandoausgabeschaltung KOA her anliegende freigabepflichtige Kommando über eine Relaisverknüpfung RVA ausgegeben und damit das zur Ausführung anliegende Kommando für das Stellwerk wirksam werden. In der Relaisverknüpfung RVA erfolgt die Verknüpfung zwischen den Ausgabereleais der Kommandoausgabeschaltung KVO und Vorschaltrelais, die den Gruppentastenrelais fest zugeordnet sind und unter gewissen Bedingungen beim Freischalten des Stellauftrages anschaltbar sind.

In Fig. 2 sind die Schaltmittel für die Bedienplatzzuordnung und die Bedienplatzzuordnungsprüfung BZP dargestellt, d. h. 50 diejenigen Schaltmittel, welche prüfen, ob eine Bedienungshandlung vollständig ist und sich eindeutig einem einzigen Bedienplatz zuordnen lässt. Ferner prüft die Bedienplatzzuordnungsprüfung, ob eine spätere Freigabe dem gleichen Bedienplatz zuzuordnen ist, der durch die Bedienplatzzuordnung ausgewählt wurde. In der Darstellung ist die Zahl der Bedienplätze mit vier Stück angenommen. Im oberen Teil der Darstellung sind in einem strichpunktierten Rahmen mehrere Anschaltrelais der Relaisausgabe RA angegeben, die vom Schaltwerk her ansteuerbar und jeweils paarweise den einzelnen Bedienplätzen zugeordnet sind. Diese Anschaltrelais sind im folgenden als Zuordnungsrelais bezeichnet; im vorliegenden Ausführungsbeispiel schalten jeweils zwei Zuordnungsrelais ein sogenanntes Bedienplatzrelais an, welches denjenigen Bedienplatz kennzeichnet, von dem aus eine freigabepflichtige Bedienungshandlung vorgenommen wurde. Es sind dies die Zuordnungsrelais Z11 und Z21 für die Anschaltung des dem Bedienplatz B1 zugeordneten Bedienplatzrelais BP1 sowie die Zuordnungsrelais Z14 und Z24 für die Ansteuerung des Bedienplatzrelais BP4, das dem Bedienplatz B4

zugeordnet ist. Die paarweise Anschaltung von Zuordnungsrelais ist gewählt worden, um bei einem bestimmten Typ von Relais in der nachgeordneten Zuordnungsprüfung eine ausreichende Anzahl von Schaltkontakten zur Verfügung zu haben. Die jeweils gemeinsam anzuschaltenden Zuordnungsrelais sind vorzugsweise räumlich getrennt voneinander anzuordnen; so lässt sich weitgehend verhindern, dass durch Störeinflüsse beispielsweise beide Zuordnungsrelais Z11 und Z21 gemeinsam ansprechen können. Ist die Ansteuerung der Zuordnungsrelais zweikanalig ausgeführt, so übernimmt in vorteilhafter Weise jeder Kanal die Ansteuerung jeweils eines der Zuordnungsrelais.

Im folgenden ist angenommen, dass beispielsweise vom Bedienplatz B1 her ein freigabepflichtiges Kommando zur Ausführung anliegt und dass vom Schaltwerk her hierzu die beiden Zuordnungsrelais Z11 und Z21 angeschaltet wurden. Die Kontakte Z11/1 und Z11/2 sowie Z21/1 und Z21/2 dieser beiden Zuordnungsrelais wechseln dann in die andere Schaltstellung, während die in Fig. 2 weiterhin dargestellten Kontakte Z14/1 und Z14/2 sowie Z24/1 und Z24/2 in der dargestellten Schaltstellung verharren. Wie aus dem Relaisdiagramm der Fig. 5 zu ersehen ist, fallen in Fig. 2 beim Wechseln der Kontakte Z11/1 und Z21/1 zwei zuvor erregte Zuordnungsprüfrelais BZP1 und BZP3 ab, woraufhin der Wechsler BZP1/2 des Zuordnungsprüfrelais BZP1 ein bislang stromloses Zuordnungsprüfrelais BZP2 anschaltet. Über die Kontakte BZP3/2 des abgeschalteten und BZP2/3 des angeschalteten Bedienplatzzuordnungsprüfrelais BZP3 bzw. BZP2 spricht das durch die Bedienungshandlung ausgewählte Bedienplatzrelais BP1 an. In die Anschaltung dieses Relais ist die Abfallprüfung der Zuordnungsprüfrelais BZP1 und BZP3 sowie die Anzugsprüfung der Zuordnungsprüfrelais BZP2 einbezogen.

Würden neben den Zuordnungsrelais Z11 und Z21 aufgrund einer Störung auch die Zuordnungsrelais eines anderen Bedienplatzes, beispielsweise die Zuordnungsrelais Z14 und Z24 angeschaltet werden, so würden zwar die beiden Bedienplatzzuordnungsrelais BZP1 und BZP3 abfallen; das Bedienplatzzuordnungsrelais BZP2 könnte jedoch nicht ansprechen, weil der Kontakt Z24/1 des Zuordnungsrelais Z24 den Speisestromkreis für dieses Relais aufgetrennt hätte. Damit würde der Kontakt BZP2/3 des Bedienplatzzuordnungsrelais BZP2 die gemeinsamen Anschaltstromkreise für die Bedienplatzrelais BP1 und BP4 nach wie vor unterbrechen, so dass keines der Bedienplatzrelais anziehen kann; eine Weitergabe des anliegenden Anschaltauftrages ist wegen der Mehrdeutigkeit der Bedienplatzzuordnung damit nicht möglich.

Ist die Bedienplatzzuordnung erfolgreich verlaufen, d. h. ist der die freigabepflichtige Bedienung veranlassende Bedienplatz beispielsweise durch Anschalten des Bedienplatzes BP erkannt worden, so ist in einer folgenden Schaltphase vor der Ausgabe des entsprechenden Anschaltauftrages für ein Gruppentastenrelais zu prüfen, ob eine Freigabe für dieses Kommando erfolgt ist. Dabei ist zu prüfen, ob die Freigabe tatsächlich von dem Bedienplatz aus erfolgt, von dem aus auch die Bedienungshandlung vorgenommen wurde. Die Verknüpfung zwischen Bedienplatz und Freigabe wird durch Kontakte BP1/1 bis BP4/1 der Bedienplatzrelais und mit ihnen in Reihe geschaltete Kontakte KF1/1 bis KF4/1 von zugeordneten Freigabeschaltmitteln KF1 bis KF4 herbeigeführt. Welche Stromkreise beim Schliessen der jeweils in Reihe geschalteten Schaltmittel geschaltet werden und welche Reaktionen dabei ablaufen ist später anhand der Fig. 4 näher erläutert.

In Fig. 3 sind die Schaltmittel für die Prüfung der Gruppentastenzuordnung und die Anschaltung der Gruppentastenrelais dargestellt. Der im oberen Teil dieser Figur dargestellte Schaltungs- teil entspricht in seinem prinzipiellen Aufbau der für die Bedienplatzzuordnungsprüfung eingesetzten Schaltung, nur dass an Stelle der dort beispielsweise vorgesehenen vier Bedienplatzrelais BP1 bis BP4 insgesamt sechsunddreissig Vorschaltrelais GT1 bis GT36 anschaltbar sind, welche den Gruppentastenrelais

der Stellwerksschaltung fest zugeordnet sind. Angeschaltet werden die Vorschaltrelais über ihnen paarweise zugeordnete Zuordnungsrelais Z15 und Z25 bis Z98 und Z108. Die Anschaltung dieser Zuordnungsrelais erfolgt wie bei den Zuordnungsrelais der Fig. 2 vom Schaltwerk her aus der dem Schaltwerk vom Bedienplatz her gemeldeten Bedienungshandlung. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind insgesamt sechsunddreissig Vorschaltrelais entsprechend den insgesamt ansteuerbaren sechsunddreissig Gruppentastenrelais vorgesehen. An sich könnte man mit einer geringeren Anzahl von Vorschalt- und Tastenrelais auskommen, weil mit einer geringeren Anzahl von der Freigabepflicht unterliegenden Bedienungshandlungen zu rechnen ist. Entsprechend der Ausdehnung der zu überwachenden Stellwerksanlage ist jedoch vorgesehen, dass die Gesamtanlage in insgesamt beispielsweise sechs Anschaltbereiche aufzuteilen ist und dass für jeden Anschaltbereich insgesamt sechs Gruppentastenrelais und sechs Vorschaltrelais vorzusehen sind. Das Schaltwerk hat die jeweils eingegebene Bedienungshandlung also nach Art der Bedienungshandlung und nach dem jeweils in Frage kommenden Anschaltbereich zu analysieren und schaltet dann zur Ausführung einer bestimmten freigabepflichtigen Bedienungshandlung abhängig von dem jeweiligen Anschaltbereich, in dem das zugeordnete Fahrwegelement angeordnet ist, beispielsweise das Vorschaltrelais GT1 oder ein diesem entsprechendes, aber anderen Anschaltbereichen zugeordnetes Vorschaltrelais an.

Dies geschieht wieder über die Kontakte der jeweils angeschalteten Zuordnungsrelais, im vorliegenden Fall also die Kontakte Z15/1 und Z15/2 sowie Z25/1 und Z25/2. Über diese Kontakte werden zuvor angeschaltete Gruppentastenzuordnungsprüfrelais TZP1 und TZP2 abgeworfen; anschliessend wird das Gruppentastenzuordnungsprüfrelais TZP2 angeschaltet. Bei einer Störung, d. h. wenn nur ein Zuordnungsrelais, oder wenn nicht die zusammengehörigen Zuordnungsrelais, oder wenn so viele Zuordnungsrelais angeschaltet werden, so dass jeweils anzusteuernde Gruppentastenrelais bzw. das zugehörige Vorschaltrelais nicht mehr eindeutig gekennzeichnet sind, kann keines der angesteuerten Vorschaltrelais GT1 bis GT36 ansprechen. Dies würde mittelbar verhindert durch einen Kontakt TZP2/1 des Gruppentastenzuordnungsprüfrelais TZP2, der in diesem Fall die Anschaltung eines in Fig. 4 dargestellten Zuordnungsprüfrelais ZP verhindern würde, das mit seinem Kontakt ZP/4 den Speisestromkreis für die Vorschaltrelais aufgetrennt hält und diesen erst dann schliesst, wenn sowohl die Bedienplatz- als auch die Gruppentastenzuordnung positiv verlaufen sind.

Auf den im unteren Teil der Fig. 3 dargestellten Schaltungs- teil zur Anschaltung der durch die freigabepflichtige Bedienungshandlung ausgewählten Gruppentastenrelais G1 bis G36 durch die zugehörigen Vorschaltrelais wird später nach der Erläuterung der Fig. 4 und 5 näher eingegangen.

In Fig. 4 sind die Schaltmittel für die zeitgerechte Abschaltung der Verbindung zwischen Stellwerk und Schaltwerk sowie die Schaltmittel zur Funktionskontrolle der hierzu verwendeten Schaltmittel dargestellt. Die Schaltung ist so zu lesen, dass die Anschlussklemmen a, b und c sowie A mit den entsprechenden Anschlussklemmen in Fig. 2 und 3 verbunden sind. Für die nachfolgende Erläuterung der Schaltabläufe der in Fig. 4 dargestellten Relaisverknüpfungsschaltung wird Bezug genommen auf das Relaisdiagramm der Fig. 5, aus dem das zeitliche Zusammenwirken der Schaltungsvorgänge erkennbar ist.

Sobald sowohl die Bedienplatzzuordnung als auch die Gruppentastenzuordnung erfolgreich abgeschlossen sind, zieht in Fig. 4 über die dann gewechselten Kontakte BZP2/1 und TZP2/1 ein gemeinsames Zuordnungsprüfrelais ZP an. Das Zuordnungsprüfrelais ZP prüft bei seinem Anzug ein Hilfsrelais KBH2 auf Abfall (über Kontakt KBH2/1), einen ersten Zeitschalter Z1 auf Anzug (über Kontakt ZH2/2) und schaltet sich mit seinem Kontakt ZP/1 einen Haltekreis. Dieses Zuordnungsprüfrelais

öffnet seinen Kontakt ZP/2 im Steuerstromkreis eines Schalttransistors T1; dieser wechselt daraufhin in den hochohmigen Schaltzustand und unterbricht dabei den Speisestromkreis eines zugeordneten ersten Zeitschalters Z1. Dieser Zeitschalter fällt daraufhin ab und wechselt seine Kontakte. Er dient als Ausfallschutz für einen zweiten Zeitschalter Z2, der seinerseits dazu vorgesehen ist, nach einer maximalen Stellzeit die Verbindung zwischen Stellwerk und Schaltwerk aufzutrennen. Die Abschaltung des ersten Zeitschalters Z1 über den Kontakt des Zuordnungsprüfrelais hat die Aufgabe, den ersten Zeitschalter Z1 einer Funktionsprüfung zu unterziehen. Nur dann, wenn dieser Zeitschalter auch tatsächlich abgefallen ist und zu einem späteren Zeitpunkt wieder angeschaltet wird, gibt die in Fig. 4 dargestellte Relaisverknüpfung die Ausgabe des zur Ausführung anliegenden Stellauftrages frei.

Um bei dem gewählten Relaisstyp genügend Kontakte für den ersten Zeitschalter Z1 zur Verfügung zu haben, sind Wiederholerrelais als Hilfsrelais ZH1 und ZH2 vorgesehen, die von seinem Kontakt Z1/3 direkt geschaltet werden.

Die Einrichtung E ist jetzt für die Freigabebedienung am ausgewählten Bedienplatz vorbereitet. Wird nun vom Bediener das jeweilige Freigabeschaltmittel betätigt, so wird durch dessen Kontakt in Fig. 2 das Bedienrelais KB in Fig. 4 angeschaltet. Das Bedienrelais KB prüft bei seiner Anschaltung ein Grundstellungsprüfrelais GP auf Anzug (über Kontakt GP/2), d. h. ob die Einrichtung E und die Relaisausgabe RA nach der letzten Freigabebedienung wieder die Grundstellung eingenommen haben. Es prüft ferner Freigaberelais FG1 bis FG6 (über die Kontakte FG1/2 bis FG6/2) und den ersten Zeitschalter Z1 mit seinen Hilfsrelais ZH1 und ZH2 auf Abfall (über deren Kontakte Z1/1, ZH1/1 und ZH2/1) sowie die Relais ZP, TZP2 und BZP2 auf Anzug (über die Kontakte ZP1, TZP2/1 und BZP2/1), wodurch festgestellt wird, dass zum Zeitpunkt der Freigabebedienung eine ordnungsgemässe Bedienplatz- und Gruppentastenzuordnung noch besteht. In die Abfallprüfung des ersten Zeitschalters Z1 einbezogen ist die Grundstellungsprüfung des zweiten Zeitschalters Z2 (über Z2/2). Ist die Prüfung positiv abgeschlossen, so schaltet sich das Bedienrelais KB über seinen Kontakt KB/3 einen Haltekreis.

Das Bedienrelais KB schliesst bei seinem Ansprechen u. a. seinen Kontakt KB/1 und steuert damit einen Schalttransistor T2 in den niederohmigen Schaltzustand. Dieser Schalttransistor schaltet den zweiten Zeitschalter Z2 an, der daraufhin seine Kontakte in die jeweils andere Schaltstellung steuert. Der Kontakt Z2/2 dieses Zeitschalters schliesst dabei den Steuerstromkreis für den Schalttransistor T1, der daraufhin die Wiederanschaltung des ersten Zeitschalters Z1 mit seinen Hilfsrelais ZH1 und ZH2 veranlasst.

Mit der Wiederanschaltung des ersten Zeitschalters Z1 wird das Hilfsrelais KBH1 angesteuert, das mit seinem Anzug den Selbsthaltekontakt KB/3 des Bedienrelais prüft. Bei einem Versagen dieser Selbsthaltung würde das Bedienrelais KB kurz nach seinem Ansprechen beim Wiedereinstellen des ersten Zeitschalters Z1 wieder abgeschaltet werden. Dieses Abfallen des Bedienrelais zur Unzeit hätte unerwünschte Auswirkungen auf den weiteren Schaltablauf innerhalb der Einrichtung E, weil es das Loslassen des jeweils aktivierten Freigabeschaltmittels simulieren würde. Dieses Loslassen des Freigabeschaltmittels soll jedoch Bestandteil der Freigabebehandlung sein und damit in der alleinigen Verantwortung eines Bedieners liegen. Jeder vom Bediener unabhängige Automatismus bei der Freigabe einer freigabepflichtigen Bedienung ist daher auszuschliessen.

Beim Loslassen der jeweils betätigten Kommando-freigabeta- ste unterbrechen die diesen Freigabeschaltmitteln zugeordneten Kontakte den Speisestromkreis für das Bedienrelais KB. Das Bedienrelais fällt daraufhin ab und unterbricht mit seinem Kontakt KB/1 den über den Schalttransistor T2 geführten Speisestromkreis für die Kondensatoren C3 und C4. Der Transistor

wird jedoch zunächst noch über den nunmehr wirksamen Entlastestromkreis der Kondensatoren C3 und C4 eine bestimmte Zeit lang im niederohmigen Schaltzustand gehalten, so dass zunächst auch der zweite Zeitschalter Z2 noch erregt ist. Die Zeitverzögerung des Zeitkreises liegt beispielsweise bei 5 sek.

Beim Abfallen des Bedienrelais KB schliesst ferner der Kontakt KB/2 im Anschaltstromkreis eines Hilfsrelais KBH2. Dieses Relais kann über Z2/1, KBH1/2, ZH1/2 anziehen, sofern die ersten und zweiten Zeitschalter Z1 und Z2 erregt sind und das Hilfsrelais KBH1 angeschaltet ist; es unterzieht damit diese Relais einer Anzugskontrolle. Das Hilfsrelais KBH2 dient zum Abschalten eines Grundstellungsprüfrelais GP, das dafür vorgesehen ist, sämtliche an die Prüfung und Ausgabe eines Anschaltauftrages beteiligten Schaltmittel mit Ausnahme des ersten Zeitschalters Z1, seiner Hilfsrelais und der Freigaberelais FG1 bis FG6 einer Grundstellungsprüfung zu unterziehen. Abgeworfen wird das bislang über einen eigenen Kontakt GP/1 erregte Grundstellungsprüfrelais über einen Öffner KBH2/2 des Hilfsrelais. Gleichzeitig mit dem Auftrennen seines Haltestromkreises öffnet das Grundstellungsprüfrelais seinen Kontakt GP/2 im Stromkreis des ersten Zeitschalters Z1. Dies bleibt zunächst jedoch ohne Auswirkung, weil – die zuvor aufgeladenen Kondensatoren C1 und C2 über die Kontakte Z2/2 und GP/3 den Schalttransistor T1 für eine bestimmte Zeitspanne weiterhin durchsteuern, so dass der erste Zeitschalter Z1 angeschaltet bleibt. Die dem ersten Zeitschalter Z1 eingeprägte Schaltzeit ist grösser bemessen als die dem zweiten Zeitschalter Z2 eingeprägte Schaltzeit; so ist sichergestellt, dass der erste Zeitschalter Z1 (über die Kontakte ZH1/3 und ZH2/3 seiner Hilfsrelais) nur dann wirksam wird und die Verbindung Stellwerk/Schaltwerk auftrennt, wenn der üblicherweise hierfür vorgesehene zweite Zeitschalter Z2 ausgefallen ist und diese Verbindung nicht seinerseits (über Z2/1 – KBH2/3) aufgetrennt hat.

Ausserdem schliesst das Grundstellungsprüfrelais mit seinem Kontakt GP/4 einen Anschaltstromkreis für mehrere Freigaberelais FG1 bis FG6. Diese Freigaberelais dienen der späteren Anschaltung der jeweils ausgewählten Gruppentastenrelais in den einzelnen Anschaltbereichen der Stellwerksanlage. Die Anschaltung der Freigaberelais erfolgt ausser über den Kontakt des Grundstellungsprüfrelais über einen Kontakt ZP/4 des Zuordnungsprüfrelais, den Kontakt KBH2/3 des Hilfsrelais KBH2 und die Kontakte ZH1/3 und ZH2/3 der Hilfsrelais ZH1 und ZH2 des ersten Zeitschalters Z1. Mit diesen Schaltmitteln wird die Arbeitsstellung des gemeinsamen Zuordnungsprüfrelais ZP, des Hilfsrelais KBH2, der Hilfsrelais ZH1 und ZH2 des ersten Zeitschalters Z1 und der Abfall des Grundstellungsprüfrelais GP überprüft.

Mit dem Anschalten der Freigaberelais FG1 bis FG6 über die Kontaktkette ZH1/3, ZH2/3, KBH2/3, ZP4 und GP/4 erfolgt auch das Anschalten des während der Gruppentastenzuordnungsprüfung jeweils markierten Vorschaltrelais (Fig. 3). Über einen Kontakt FG1/1 bis FG6/1 eines der Freigaberelais sowie einen Kontakt GT1/2 bis GT36/2 des jeweils ausgewählten Vorschaltrelais wird das durch die freigabepflichtige Bedienungshandlung jeweils bestimmte Gruppentastenrelais G1 bis G36 angeschaltet, sobald das Schaltwerk mit ihm zugeordneten Kontakten KE1/1 bis KE36/1 das Kommando für die Anschaltung ausgibt. Der Zeitpunkt für das Schliessen dieser Kontakte durch das Schaltwerk ist abhängig davon, dass das Stellwerk dem Schaltwerk auf hier nicht näher anzugebende Weise eine Information zukommen lässt, dass es für die Aufnahme eines Stellauftrages bereit ist.

Nachdem der Stellauftrag an das Stellwerk ausgegeben ist, schaltet das Schaltwerk die bislang angeschalteten Zuordnungsrelais ab. Als Folge hiervon fallen die Bedienplatz- und Gruppentastenzuordnungsprüfrelais BZP2 und TZP2 ab und die die Grundstellung der Zuordnungsrelais kennzeichnenden Zuordnungsprüfrelais BZP1 und BZP3 sowie TZP1 und TZP3 ziehen

wieder an. Das jeweils angeschaltete Vorschaltrelais fällt beim Öffnen der zugehörigen Zuordnungsrelaiskontakte ab und unterbricht die Speisung des jeweils zugehörigen Gruppentastenrelais. Ausserdem fällt das gemeinsame Zuordnungsprüfrelais wieder ab, wobei es mit seinem Kontakt ZP/4 die zuvor angeschalteten Freigaberelais FG1 bis FG6 stromlos schaltet.

Ferner fällt das Hilfsrelais KBH1 ab. Es schaltet mit seinem Kontakt KBH1/2 das Hilfsrelais KBH2 stromlos, das daraufhin abfällt und mit seinem Kontakt KBH2/3 den Anschaltstromkreis der Freigaberelais FG1 bis FG6 zusätzlich unterbricht und mit dem schliessenden Kontakt KBH2/2 die Anschaltung der Grundstellungsprüfrelais GP vorbereitet. Nach Ablauf der ihm eingepprägten Verzögerungszeit von z. B. 5 sek fällt auch der zweite Zeitschalter Z2 ab. Mit seinem Kontakt Z2/1 unterbricht er zusätzlich den Anschaltstromkreis des Hilfsrelais KBH2, wodurch im Störfungsfall – wie noch darzulegen ist – die Anschaltfreigabe für die Gruppentastenrelais zurückgenommen wird.

Der zweite Zeitschalter Z2 schliesst ferner seinen Kontakt Z2/3 im Anschaltstromkreis des Grundstellungsprüfrelais GP. Dieses Grundstellungsprüfrelais kann nun erneut ansprechen, wenn alle an der Zuordnungsprüfung und an der Ausgabe von Anschaltaufträgen beteiligten Schaltmittel wieder die Schaltstellung einnehmen, die sie in unbeeinflusstem Zustand der Anlage, d. h. dann, wenn keine freigabepflichtige Bedienungshandlung vorliegt, einnehmen sollen. Diese Abhängigkeit wird über eine Vielzahl von in Grundstellung der Anlage geschlossenen Kontakten der an der Zuordnungsprüfung und Ausgabe von Anschaltaufträgen beteiligten Schaltmittel im Stromkreis des Grundstellungsprüfrelais erreicht.

Das Grundstellungsprüfrelais schaltet sich nach erfolgreicher Grundstellungsprüfung über seinen Kontakt GP/1 einen Haltestromkreis, der es für die erste Phase eines folgenden, freigabepflichtigen Anschaltauftrages unabhängig macht vom Schaltzustand der von ihm überwachten Schaltmittel.

Beim Schliessen des Kontaktes GP/2 wird die Steuerspannung des Schalttransistors T1 wieder unabhängig gemacht vom Ladezustand der Kondensatoren C1 und C2 und die Kondensatoren werden nachgeladen. Am Schaltzustand des ersten Zeitschalters Z1 ändert sich damit nichts, weil dieser über den den Schalttransistor T1 steuernden Entladekreis noch erregt war. Wäre beispielsweise wegen eines Defektes der Schalttransistor T1 vor dem Wiederanschalten des Grundstellungsprüfrelais hochohmig geworden, so hätte dies über ZH1/3 und ZH2/3 zur

sofortigen Abschaltung der Freigaberelais und damit zur Sperrung des anliegenden Stellauftrages geführt.

Schaltet das Schaltwerk aufgrund einer Störung die bei der Kommandoingabe angesteuerten Zuordnungsrelais nach der Ausführung des Kommandos nicht rechtzeitig wieder ab, so dass die Schaltmittel der Relaisverknüpfung wieder in die Ausgangsstellung wechseln können, so trennt der zweite Zeitschalter Z2 mit dem Ablauf der ihm eingepprägten Verzögerungszeit mittelbar die Verbindung zwischen Schaltwerk und Stellwerk auf, indem er das Hilfsrelais KBH2 abschaltet, das seinerseits über seinen Kontakt KBH2/3 die Freigaberelais und das jeweils angeschaltete Vorschaltrelais abschaltet und über KBH2/2 den Anschaltstromkreis für das Grundstellungsprüfrelais GP vorbereitend schliesst. Die Anschaltung des Grundstellungsprüfrelais kann aber erst erfolgen, wenn die Zuordnungsprüfrelais für die Bedienplatz- und die Gruppentastenzuordnung wieder ihre Ausgangsstellung einnehmen, d. h. wenn zu einem späteren Zeitpunkt die Zuordnungsrelais vom Schaltwerk her doch noch abgeschaltet wurden. Ansonsten kann das Grundstellungsprüfrelais nicht in die Grundstellung gelangen und macht damit die Ausführung eines folgenden Anschaltauftrages unmöglich.

In die Funktionsprüfung der Zeitkreise ist nicht nur das Betriebsverhalten der eigentlichen Zeitschalter einbezogen, sondern auch das Funktionsverhalten der zugehörigen Schalttransistoren sowie der übrigen Schaltmittel dieser Zeitkreise. Fällt der zweite Zeitschalter Z2, der im Störfungsfall für die Auftrennung der Verbindung zwischen Schaltwerk und Stellwerk vorgesehen ist, aus irgendeinem Grunde nicht ab oder nicht rechtzeitig ab, so wird seine Funktion – wie bereits erläutert – von dem ersten Zeitschalter Z1 übernommen.

Die Erfindung lässt sich mit Vorteil überall dort anwenden, wo es darum geht, die Ausführung eines Kommandos von der bewussten Mitwirkung eines Bedienenden abhängig zu machen. Dadurch, dass diese zusätzliche Bedienung über eine den Sicherheitsanforderungen des Eisenbahnwesens gerecht werdende Relaischaltung in die Ausgabe der Anschaltaufträge einbezogen ist, ist sichergestellt, dass auch im Störfungsfall, beispielsweise bei einem Bauteildefekt oder bei nicht ordnungsgerechter Wirkungsweise des Schaltwerkes das Stellwerk keine einer besonderen Aufmerksamkeit des Bedienenden unterliegende Stellhandlung ausführen kann, ohne dass der Bedienende diese Stellhandlung autorisiert hat und dass auch im Störfungsfall dafür gesorgt ist, dass die Verbindung Stellwerk/Schaltwerk nach der Ausführung eines Stellauftrages wieder aufgetrennt wird.

FIG 2

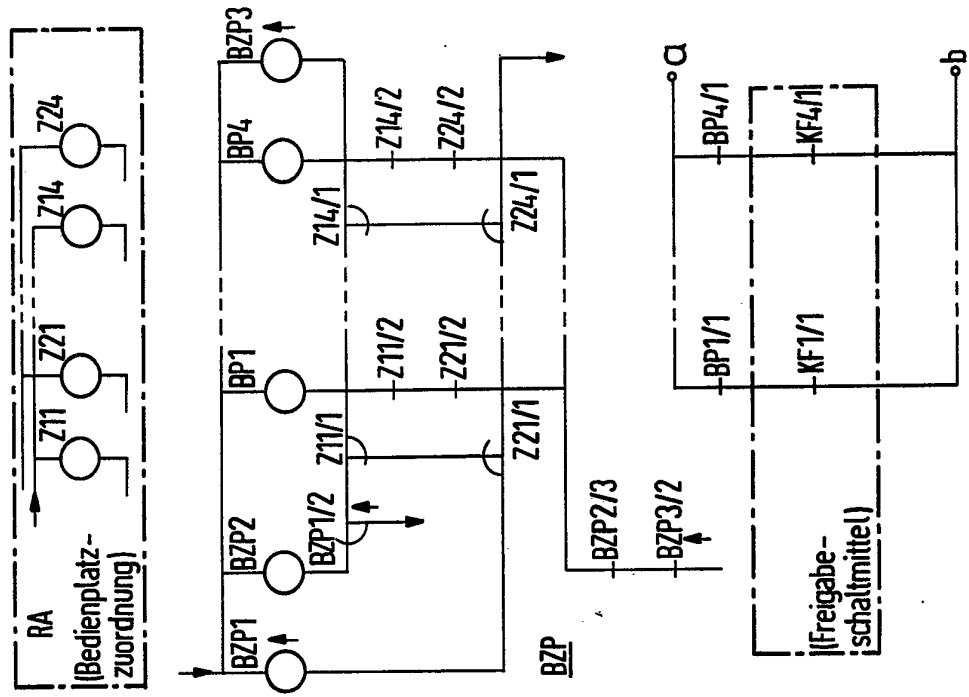


FIG 1

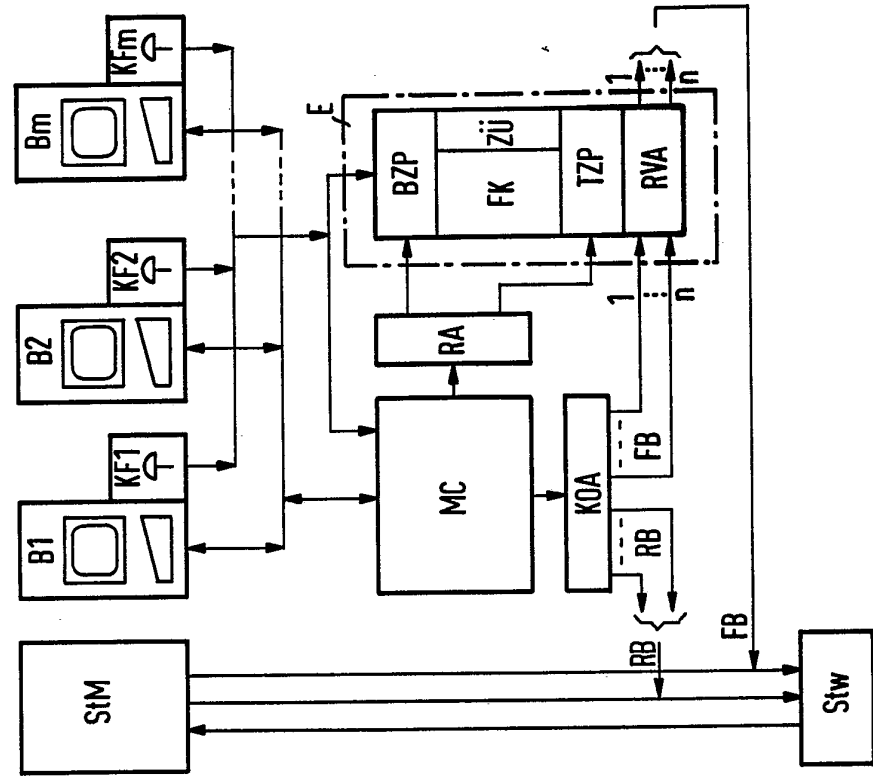


FIG 3

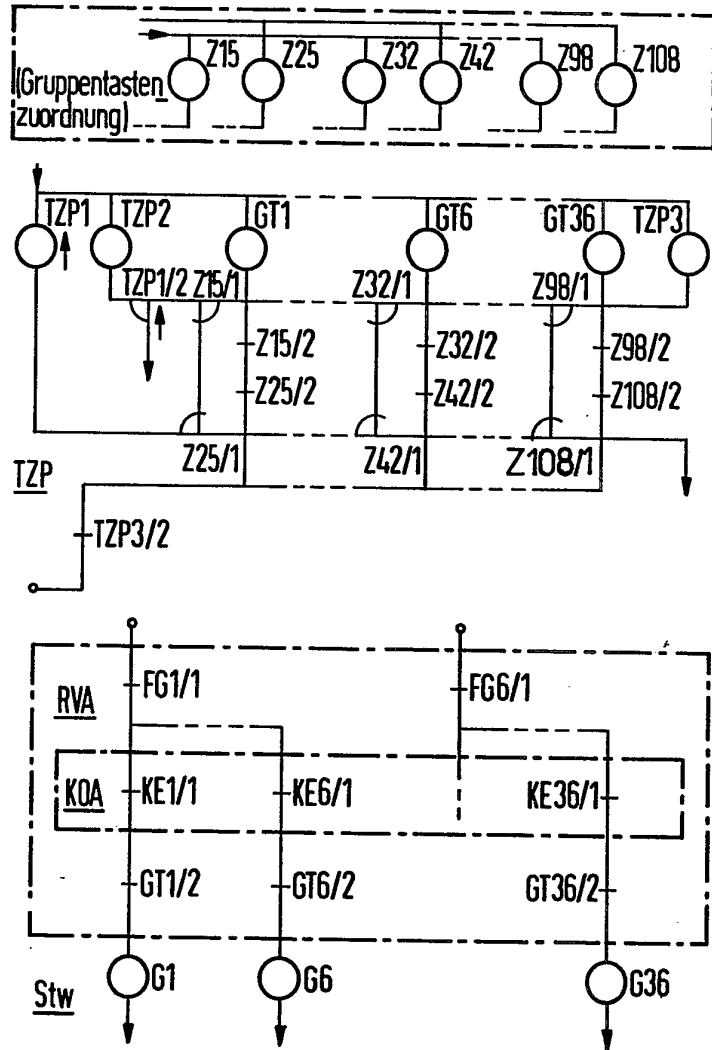
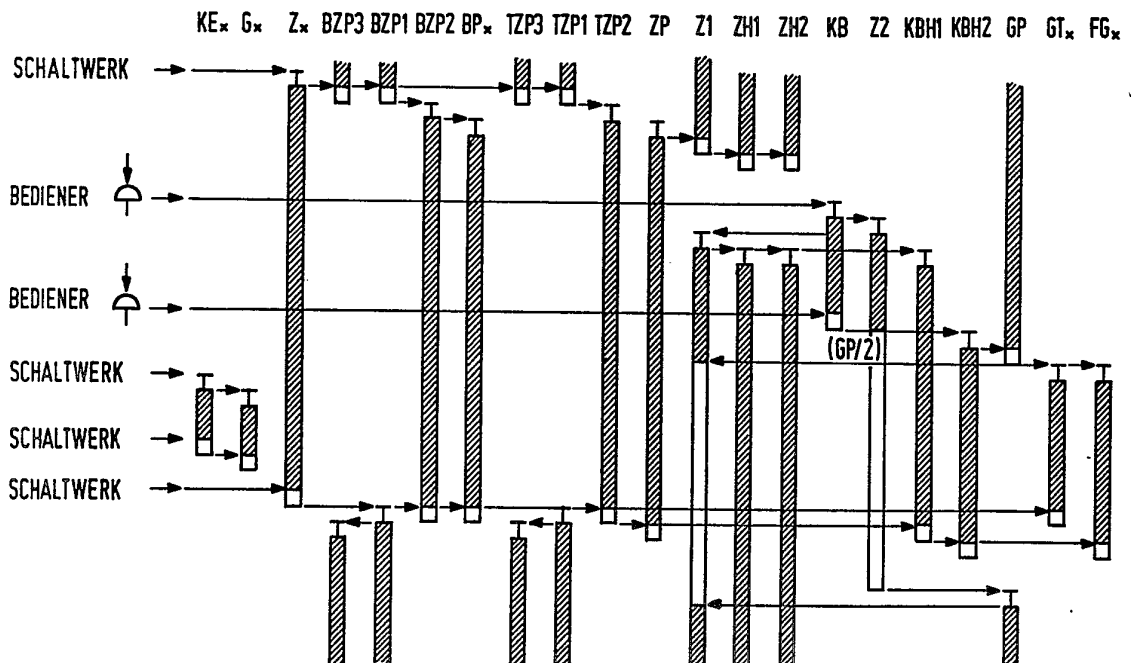


FIG 5



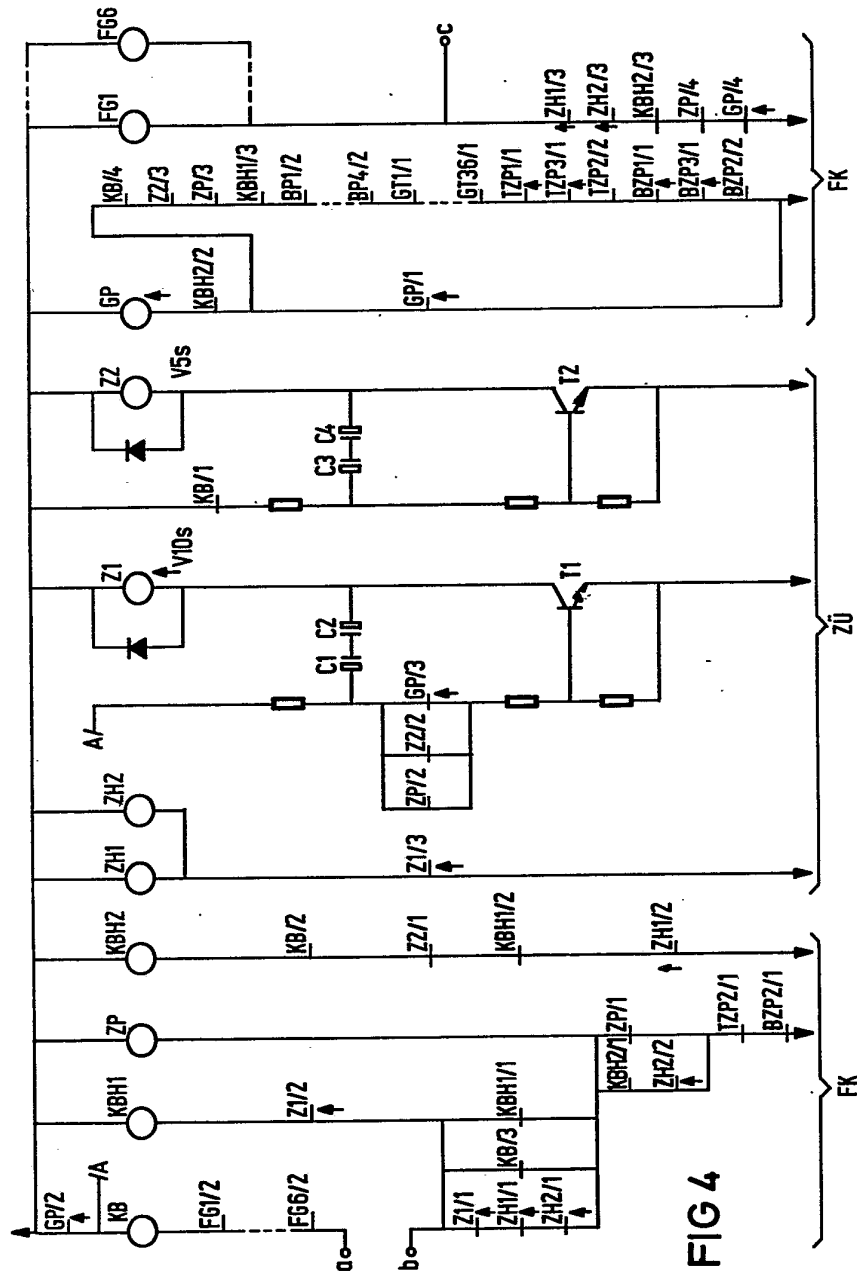


FIG 4