

Patentansprüche:

1. Verfahren zum automatischen Systemwechsel zwischen zwei verschiedenen Bahnenergiesystemen in Abhängigkeit der vorgewählten Fahrstraße mittels Verriegelung und Verhinderung von Fehlschaltungen bei systemfremden elektrischen Triebfahrzeugen im Systemwechselabschnitt, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch Wahl der Fahrstraße durch das Stellwerkpersonal die dem gewünschten Stromsystem zugeordnete Einfahrweiche in Richtung Systemwechselgruppe und die zugeordneten Einfahrweichen des anderen Systems als Schutzweichen in der Vergleichsschaltung-Weichenstellung (VS-Wst) gestellt werden, daß ein Vergleich zwischen der Stellung des Systemwechselschalters und dem gewünschten System in der Vergleichsschaltung-Systemschalterstellung (VS-Syschst) durchgeführt wird, daß bei Übereinstimmung dieses Vergleiches die Freigabe der Fahrsignale für das System und die Sperrung der Freigabe für die Fahrsignale des anderen Systems erfolgt, daß bei einer auftretenden Differenz des Vergleiches in der Vergleichsschaltung-Schaltfreigabe (VS-Schf) ein Vergleich mit der Schaltfreigabe durchgeführt wird, ob sich ein elektrisches Triebfahrzeug in der Systemwechselgruppe befindet, daß bei Aufenthalt eines elektrischen Triebfahrzeuges keine Freigabe zum automatischen Systemwechsel erfolgt, daß bei keinem Aufenthalt eines elektrischen Triebfahrzeuges in der Systemwechselgruppe eine Freigabe erzielt wird, daß zusätzlich eine Überprüfung des Kontaktes des Schaltfreigabebausteines (Schfbs) mit dem Kontakt des sicherheitstechnischen Bausteines (Sichtbs) erfolgt, damit ein Kopplungsrelais über seinen Schließler den Leistungskreis (LK) betätigt und bei eindeutiger Stellung des Systemwechselschalters eine Freigabe der Fahrsignale für das System und eine Sperrung der Freigabe der Fahrsignale für das andere System erfolgt.
2. Schaltungsanordnung zum automatischen Systemwechsel zwischen zwei verschiedenen Bahnenergiesystemen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß für jede Weichenstellung ein Relais im Relaisbaustein (Rbs) vorgesehen ist, deren Kontakte je nach Aufbau der Systemwechselgruppe so zusammengeschaltet werden, daß für jedes Bahnenergiesystem die Einfahrweichen und die Schutzweichen des anderen Systems am Ausgang an eine elektronische Entprellschaltung (Esch) angeschlossen sind, daß dessen Ausgänge an eine Vergleichsschaltung Weichenstellung (VS-Wst) gelegt sind, daß am Ausgang ein Anschluß an die Vergleichsschaltung Systemschalterstellung (VS-Syschst) erfolgt, deren Ausgang mit der Vergleichsschaltung Schaltfreigabe (VS-Schf) verbunden ist, dessen Ausgang über den Schaltfreigabebaustein (Schfbs), den sicherheitstechnischen Baustein (Sichtbs) und den Relaisbaustein (Rbs) an den Leistungskreis (LK) geführt wird, und daß der Schaltfreigabebaustein (Schfbs) mit der Bügelkennung (BK) verbunden ist.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und zur Durchführung des Verfahrens eine Schaltungsanordnung zum automatischen Systemwechsel zwischen zwei verschiedenen Bahnenergiesystemen.
Die vorliegende Erfindung ist an allen Schnittstellen von Bahnen mit verschiedenen elektrischen Stromsystemen anwendbar.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Viele bisherige Systemwechselbahnhöfe sind entweder in der Bahnhofsmitte längsgeteilt, so daß jeweils das elektrische Triebfahrzeug mit „Schwung und Bügel ab“ in den anderen Abschnitt einfährt und dann von dem Triebfahrzeug des anderen Systems in „sein“ System zurückgeschoben wird, oder die Züge werden zwischen den beiden Systemarten mit Dieseltriebfahrzeugen transportiert.

Die beschriebenen Varianten gewährleisten keine effektive Gestaltung des Transportprozesses, da stets noch Triebfahrzeuge zum Rangieren benötigt werden und ein Mehraufwand an Arbeitskräften erfordert. Eine weitere Möglichkeit der Gestaltung des Systemwechselbetriebes ist der Einsatz von elektrischen Mehrsystemtriebfahrzeugen, welche im Triebfahrzeug auf das gewünschte Stromsystem umschalten und so die technischen Parameter der Betreiber erfüllen. Diese Möglichkeit gewährleistet einen effektiven Transportprozeß, ist aber mit sehr hohen materiellen und finanziellen Aufwendungen verbunden. Gemäß der PS DE 925590 wird als Grundkriterium für den automatischen Systemwechsel durch Einstellung der Weichen die Umschaltung des zu befahrenden Streckenabschnittes auf dieselbe Stromart bzw. Spannung geschaltet, mit welcher der Abschnitt betrieben wird, und daß die Umschaltung durch ein Gleisrelais oder ein Achszählwerk gesperrt wird, so lange der Gleisabschnitt besetzt

ist. Erst wenn ein Fahrzeug diesen Abschnitt verläßt, wird die Sperrung beseitigt. Die Grundbedingung in der genannten PS besteht darin, daß für den Systemwechsel kein Stellen von Schutzweichen für das fremde System vorgesehen ist und der Einsatz von Gleisrelais bzw. Achszählwerken keine eindeutige sicherheitstechnische Variante darstellt, da bei Einfahrt von beispielsweise zwei elektrischen Triebfahrzeugen schon eine Umschaltung auf das andere System möglich wäre, wenn ein Triebfahrzeug den Systemwechselabschnitt verlassen hat. Kommt es zu einer Umschaltung auf das andere System, so erfolgt die Zerstörung des verbleibenden Triebfahrzeuges in der Übergabegruppe. Ein weiterer Nachteil dieser Gleisrelais bzw. Achszählwerke besteht darin, daß nicht nur elektrische Triebfahrzeuge registriert werden, sondern alle Triebfahrzeuge anderer Traktionsarten und alle Wagenachsen.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, daß ohne zusätzlichen Aufwand durch andere Triebfahrzeuge und ohne eine Mehrbelastung des Personals der Betriebsstellen ein automatischer Systemwechsel erfolgt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und zur Durchführung des Verfahrens eine Schaltungsanordnung zum automatischen Systemwechsel zwischen zwei Bahnenergiesystemen zu schaffen, um den Einsatz der verschiedenen elektrischen Triebfahrzeuge ohne Umspannung auf fahrleitungsunabhängige Traktionsarten zu erreichen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß ein Systemwechsel von folgenden Bedingungen abhängig gemacht wird:

- gewünschte Fahrstraße des Systems,
- Schutzstellung der Fahrstraße des anderen Systems und
- kein elektrisches Triebfahrzeug im Systemwechselabschnitt.

Nur wenn alle diese Anforderungen zu keiner Gefährdung führen, kann auf das andere Stromsystem umgeschaltet und die Zug- bzw. Rangierfahrt für das System freigegeben werden. Erfindungsgemäß wird nach Wahl der Fahrstraße durch das Stellwerkpersonal die dem Stromsystem zugeordnete Einfahrweiche und die zugeordneten Einfahrweichen des anderen Systems als Schutzweichen gestellt. Nun erfolgt ein Vergleich zwischen dem anliegenden und dem geforderten System. Bei Übereinstimmung erfolgt eine Freigabe. Wird beim Vergleich zwischen dem geforderten und dem anliegenden Stromsystem eine Differenz festgestellt, so wird geprüft, ob sich ein elektrisches Triebfahrzeug in der Systemwechselgruppe befindet. Befindet sich kein elektrisches Triebfahrzeug in der Übergabegruppe, so erfolgt die automatische Freigabe zum Systemwechsel. Nach erfolgter Umschaltung auf das gewünschte System erfolgt eine Freigabe für die Fahrsignale dieses Systems und eine Sperrung der Fahrsignale für das andere System. Befindet sich aber ein elektrisches Triebfahrzeug in der Systemwechselgruppe, so erfolgt keine Freigabe zum Systemwechsel. Zur Durchführung des Verfahrens wird eine erfindungsgemäße Schaltungsanordnung vorgeschlagen:

Im Relaisbaustein Rbs werden die Stellungen der Einfahrweichen W1 ... W4 in die Systemwechselgruppe mit einem Relais für jede Stellung der Weiche erfaßt. Somit stellt diese Relaisbaugruppe Rbs eine galvanische Trennung zwischen den Bahnanlagen und der Einrichtung zum automatischen Systemwechsel dar. Die Kontakte der Weichenstellungsrelais - Wst bzw. + Wst werden je nach Aufbau der Systemwechselgruppe so zusammengeschaltet, daß für jedes Bahnenergiesystem die Stellung der Einfahrweichen und der Schutzweichen des anderen Systems gewährleistet ist. Dies sind für System B Sy B/1 und Sy B/2 und für System A die Ausgänge Sy A/1 und Sy A/2. Diese Ausgänge werden mittels einer elektronischen Entprellschaltung Esch in prellfreie H bzw. L Flanken umgewandelt, um einen sauberen elektronischen Zustand der Ergebnisse der Weichenstellung aus dem Relaisbaustein Rbs zu erzielen. Mittels eines NAND-Gatters erfolgt nun ein Vergleich zwischen den Einfahrweichen und den Schutzweichen. Erst wenn beide Bedingungen erfüllt, beide H Signal am Ausgang der Entprellschaltung Esch haben, tritt am Ausgang des ersten Gatters eine Signalveränderung ein, welche mit einem Negator negiert wird. Nun wird das negierte Signal in der Vergleichsschaltung-Systemschalterstellung VS-Systemst mit der Stellung des Systemwechselschalters verglichen. Die Stellung des Systemwechselschalters wird über die Eingänge Sy A; Sy B und Sy \perp im Relaisbaustein Rbs mittels der Kontakte der Relais Sy Sch Sy A bzw. Sy Sch Sy B auf elektronisches Potential und an die Ausgänge 1 bzw. 2 gebracht. Erst wenn der Ausgang der Vergleichsschaltung-Weichenstellung Vs-Wst und die entgegengesetzte Systemstellung des Systemwechselschalters H-Potential haben, tritt am Ausgang des Gatters ein L-Potential ein und geht auf das nächste Gatter, welches eine Oder-Funktion hat. Am Ausgang entsteht ein H-Potential, welches in der Vergleichsschaltung-Schaltfreigabe Vs-Schf mit der Schaltfreigabe, ob sich ein elektrisches Triebfahrzeug in der Systemwechselgruppe befindet, verglichen. Steht am Ausgang des Schaltfreigabebausteins Schfbs, welcher vom Baustein Bügelkennung BK gesteuert wird, ein H-Potential, kein elektrisches Triebfahrzeug in der Systemwechselgruppe, an, so entsteht am Ausgang der Vergleichsschaltung Schaltfreigabe Vs-Schf ein H-Potential, welches über einen weiteren Kontakt des Relais in dem Schaltfreigabebaustein Schfbs und über den Kontakt des Relais VsR im sicherheitstechnischen Baustein Sichtbs geführt, um so eine höhere Sicherheit der Anlage erzielen zu können. Erst wenn diese beiden Kontakte geschlossen sind, kommt es zu einer Weiterleitung an den Eingang auto Sy im Relaisbaustein Rbs, wo die galvanische Trennung zwischen der Elektronik und dem Leistungskreis LK mittels dem Relais auto Sy R erfolgt und an den Ausgang LK 1/2 des Relaisbaustein Rbs gebracht. Der Leistungskreis LK bringt nun den Start zum automatischen Systemwechsel. So lange wie der Systemwechsel abläuft, werden über die Ausgänge Sicht im Relaisbaustein Rbs im sicherheitstechnischen Baustein Sichtbs alle Fahrsignale gesperrt. Erst wenn der Systemwechselschalter eine eindeutige Stellung bringt, werden im sicherheitstechnischen Baustein Sichtbs, die Fahrsignale freigegeben, welche für das anliegende System erforderlich sind. Die Fahrsignale des anderen Systems sind gesperrt und können erst freigegeben werden, wenn dieses System anliegt. Dem Stellwerkpersonal wird durch das Pult P die Stellung des Systemwechselschalters, System A PA, System B PB und die Zwischenstellung auf Erde P \perp , die Hilfsspannungskontrolle 5 Volt PHilf, die Registrierung der Anzahl der sich in der Systemwechselgruppe befindlichen elektrischen Triebfahrzeuge PR2, die Schaltfreigabe PSchf, die Registrierung der Schalthandlungen von Hand zum Systemwechsel PR1 und die Registrierung der Anzahl der Korrekturen PR3

der sich in der Systemwechselgruppe befindlichen elektrischen Triebfahrzeuge. Mit dem Schalter Hand Ein P1 wird die Handsteuerung in Betrieb genommen. Die Registrierung der Anzahl der elektrischen Triebfahrzeuge in der Systemwechselgruppe PR2 blinkt nun.

Durch die Betätigung des Tasters „Umschaltung“ P2 erfolgt ein Systemwechsel ohne Verriegelung sämtlicher Bedingungen für den automatischen Systemwechsel und soll auch nur im Gefahrenfall angewendet werden. In der Registrierung der Handumschaltungen PR1 erfolgt eine Addition zur Speicherung der Umschaltung von Hand. Mit dem Schalter „Korrektur Ein“ P4 wird die Korrektur eingeschaltet, mit dem Taster „weniger“ P3 erfolgt eine Subtraktion und mit dem Taster „mehr“ eine Addition in der Anzeige der elektrischen Triebfahrzeuge in der Systemwechselgruppe PR2 und mit gleichzeitiger Addition der Registrierung der Anzahl der Korrektur in der Anzeige PR3.

In dem Elektronikbaustein-Pult Ebs-P befinden sich die Speicherschaltkreise nach den bekannten elektronischen Schaltgütern. Dieser Baustein wird mit einer Hilfsspannungsquelle Hu versorgt. Um bei Zug- bzw. Rangierfahrten mit Dieseltraktion keinen Systemwechsel auszulösen, ist im sicherheitstechnischen Baustein Sichtbs eine Dieseltaste DT vorgesehen. Durch Bedienung dieser Taste wird über ein Zeitrelais (etwa 30 Sekunden) die Freigabe aller Fahrsignale in Richtung Systemwechselgruppe möglich. Das Stellwerkpersonal kann nun auf eigene Verantwortung eine Zug- bzw. Rangierfahrt freigeben.

Ausführungsbeispiel

Nachfolgend soll die Erfindung anhand der Darstellung des gewählten Systemwechselbahnhofs näher erläutert werden. In der dazugehörigen Zeichnung zeigt die

Fig. 1: Wirkschema

Fig. 2: Blockschaltbild

Fig. 3: Schaltplan Relaisbaustein

Fig. 4: Lageplan Systemwechselgruppe.

Die Systemwechselgruppe im gewählten Bahnhof hat eine Zufahrt von System B und zwei Zufahrten von System A. In der Systemwechselgruppe liegt das System B an und es befindet sich ein elektrisches Triebfahrzeug in dieser Gruppe. Die Weiche 1 und 2 stehen nicht, aber Weiche 4 steht in Richtung Systemwechselgruppe. Die Weiche 3 ist mit Weiche 1 und 2 bzw. mit Weiche 4 verriegelt, daß sie stets in Richtung des anliegenden Systems steht. Die Anzeige „Registrierung der elektrischen Triebfahrzeuge in der Systemwechselgruppe“ PR2 zeigt eine „Eins“ an. Die Schaltfreigabe P Schf leuchtet nicht auf. Die Signale S1 und S2 sind gesperrt und Signal S3 ist freigegeben. Nun soll ein elektrisches Triebfahrzeug des Systems A, welches vor Weiche 1 steht, in den Systemwechselabschnitt einfahren. Zuerst muß das elektrische Triebfahrzeug in der Systemwechselgruppe diese verlassen und fährt über die Weiche 4 hinaus. Durch die Bügelkennung BK erfolgt eine Rücksetzung der Anzeige „Registrierung der elektrischen Triebfahrzeuge in der Systemwechselgruppe“ PR2 von „Eins“ auf „Null“, dadurch leuchtet die Schaltfreigabe P Schf auf. Dies bedeutet, daß sich kein elektrisches Triebfahrzeug in der Systemwechselgruppe befindet. Jetzt muß die Weiche 4 als Schutzweiche, nicht in Richtung Systemwechselgruppe und Weiche 1 in Richtung Einfahrt gestellt werden, um so das Startsignal für den automatischen Systemwechsel auszulösen. Über die Weichenabbildrelais – Wst und + Wst der Weichen 1–4 im Relaisbaustein Rbs erfolgt nun eine elektronische Entprellung Esch und es kommt zum Vergleich zwischen der Einfahrweiche W1 und der Schutzweiche W4 auf richtige Stellung VS-Wst. Bei richtiger Stellung der Weichen kommt es nun zum Vergleich zwischen dem anliegenden und dem gewünschten System. Es liegt das System B an, aber gewünscht wird System A. Da eine Differenz festgestellt ist, wird nun in der Vergleichsstellung VS-Schf geprüft, ob sich ein elektrisches Triebfahrzeug in der Systemwechselgruppe befindet. Die Prüfung ergibt, daß sich kein elektrisches Triebfahrzeug in der Systemwechselgruppe befindet und es kommt so zur Freigabe zum automatischen Systemwechsel, da die Sicherheitskontakte im Schaltfreigabebaustein Schfbs und im sicherheitstechnischen Baustein Sichtbs geschlossen sind. Während des Umlaufs des Systemwechselschalters und der EI-Signale vor der Schutzstrecken der Systemwechselgruppe erfolgt eine Sperrung aller Signale S1 bis S3. Nach eindeutiger Stellung des Systemwechselschalters auf System A bleibt die Sperrung des Signales S3 bestehen und es erfolgt eine Freigabe der Signale S1 und S2. Nun stellt das Personal der Betriebsstelle das Signal S1 auf Einfahrt in die Systemwechselgruppe. Das elektrische Triebfahrzeug vor Weiche W1 fährt nun in die Systemwechselgruppe ein. Die Anzeige „Registrierung der elektrischen Triebfahrzeuge in der Systemwechselgruppe“ PR2 wechselt nun von „Null“ auf „Eins“ und die Schaltfreigabe P Schf erlischt, so ist kein Wechsel auf System B möglich.

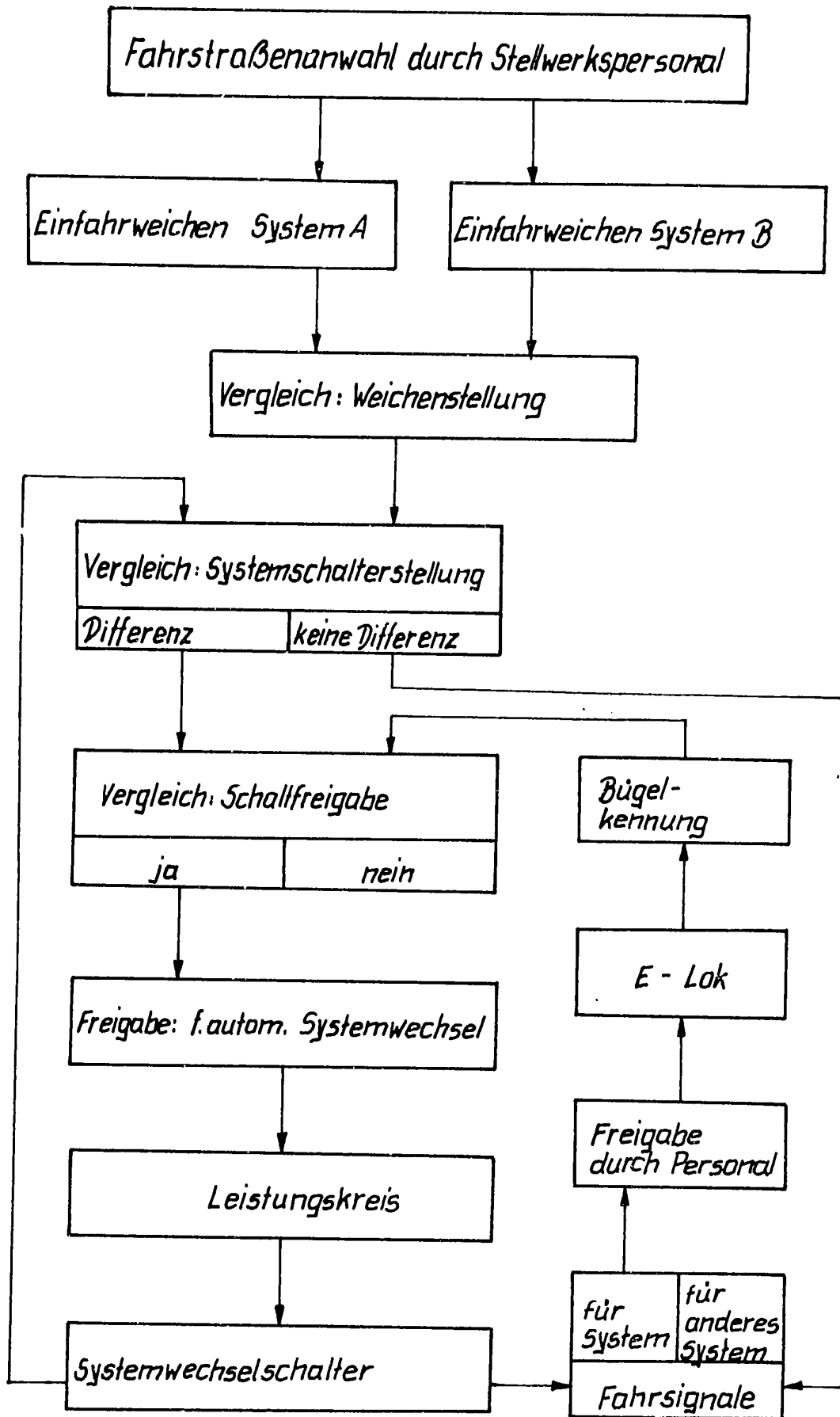


Fig 1

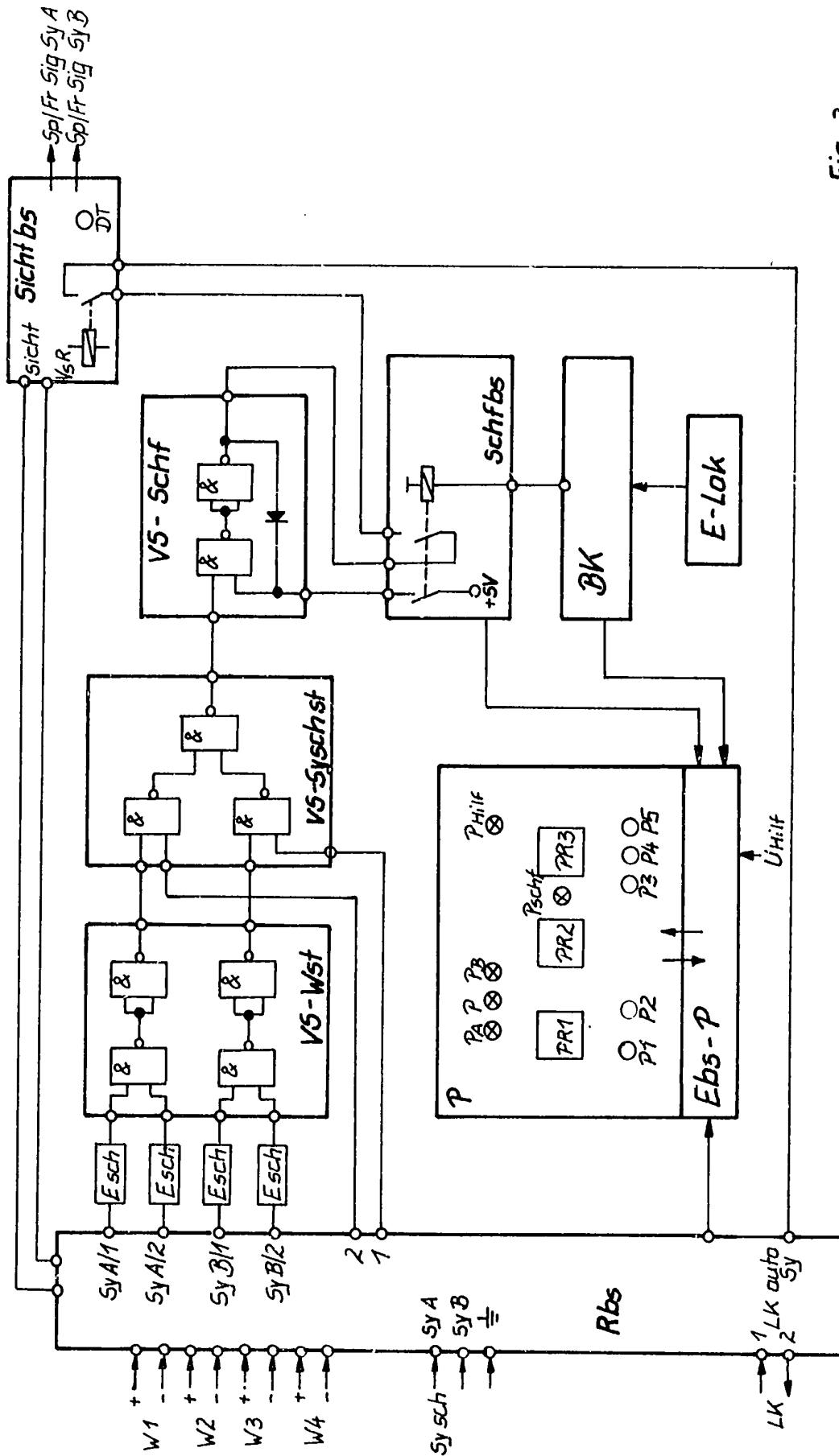


Fig. 2

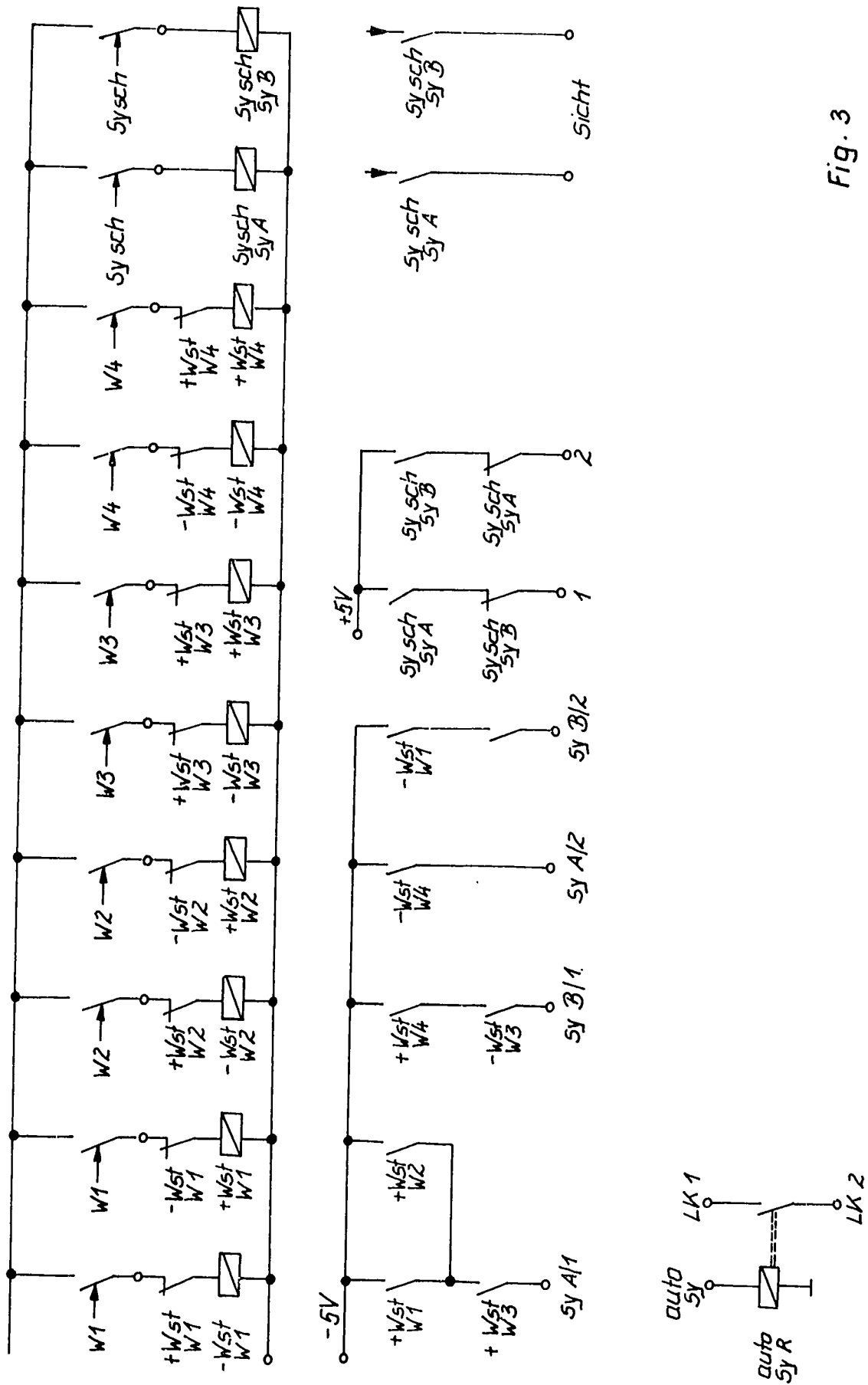


Fig. 3

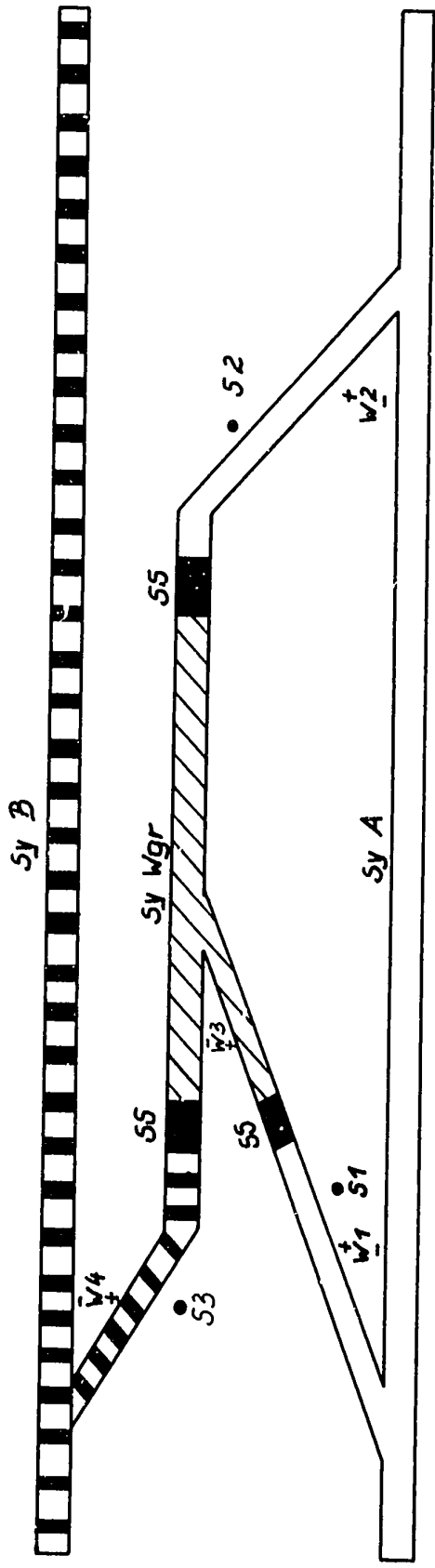


Fig. 4