



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 61 L / 304 988 6

(22) 15.07.87

(44) 21.12.88

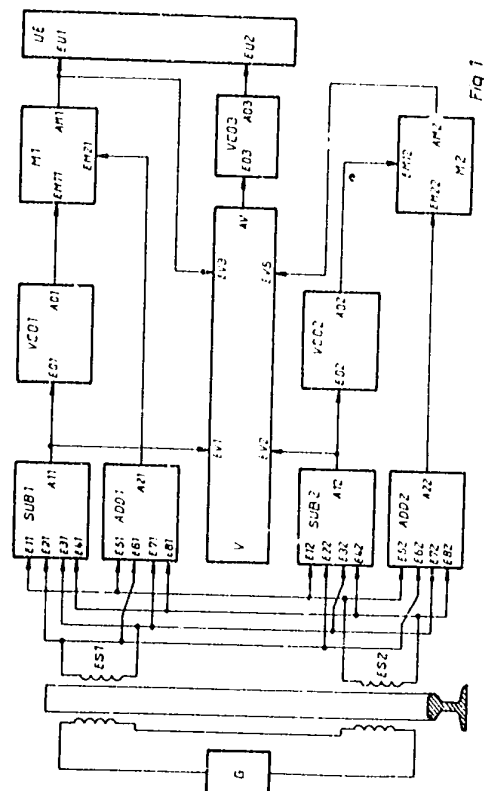
(71) VEB Werk für Signal- und Sicherungstechnik Berlin, Elsenstraße 87-96, Berlin, 1193, DD

(72) Liebich, Burghard; Schwarz, Ralf, Dipl.-Ing.; Zabel, Michael, Dipl.-Ing., DD

(54) Schaltungsanordnung zur Aufbereitung richtungsabhängiger Signale in Achszähleinrichtungen

(55) Achszähleinrichtung, Achszähler, Gleisfreimeldung, Achszählimpuls, Impulsaufbereitung, Signal, Empfangsspannung, Summensignal, Differenzsignal, Vergleich, Diagnose, Fehler, Oszillator, Amplitudenmodulation

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Aufbereitung richtungsabhängiger Signale in Achszähleinrichtungen. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, sichere Informationen über den Zustand der Zählstellen bei Achszähleinrichtungen bereitzustellen und die Gefährdungswahrscheinlichkeit zu verringern, wobei nur fehlerfreie Signale zur Zählung zugelassen und mögliche fehlerbehaftete Zustände prozeßunabhängig erkannt werden sollen. Aus den Empfangsspannungen werden in zwei Kanälen Summen- und Differenzspannungen gebildet. Die Differenzspannungen dienen der Steuerung spannungsgesteuerter Oszillatoren, deren Frequenzen an die jeweiligen Amplitudenmodulatoren gelegt sind. Die Summenspannungen liegen ebenfalls an den Amplitudenmodulatoren an, deren Ausgangssignal zur Innenanlage übertragen wird. Die Ausgangssignale der Subtrahiereinrichtungen und der Amplitudenmodulatoren werden in einem Vergleich verglichen und über einen spannungsgesteuerten Oszillator ebenfalls zur Innenanlage übertragen. Fig. 1



Patentansprüche:

1. Schaltungsanordnung zur Aufbereitung richtungsabhängiger Signale in Achszähleinrichtungen, insbesondere mit Mikrorechnersystemen, bei denen das Gleisschaltmittel aus Systemen induktiv gekoppelter Sende- und Empfangsspulen zur Erzeugung zeitlich versetzter Signale bei Raddurchlauf besteht und deren Empfangsspannungen in Auswerteeinrichtungen weiter verarbeitet werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die analogen Empfangssignale der Empfängerspulen (ES 1, ES 2) an die Eingänge (E 21, E 31 bzw. E 11, E 41) einer ersten Subtrahiereinrichtung (SUB 1) sowie an die Eingänge (E 22, E 32 bzw. E 12, E 42) einer zweiten Subtrahiereinrichtung (SUB 2) angeschlossen sind und daß die analogen Empfangssignale der Empfängerspulen (ES 1, ES 2) an die Eingänge (E 61, E 71 bzw. E 51, E 81) einer ersten Addiereinrichtung (ADD 1) sowie an die Eingänge (E 62, E 72 bzw. E 52, E 82) einer zweiten Addiereinrichtung (ADD 2) angeschlossen sind und daß der Ausgang (A 11) der ersten Subtrahiereinrichtung (SUB 1) mit dem Eingang (EV 1) des Vergleichers (V) sowie mit dem Eingang (EO 1) eines spannungsgesteuerten Oszillator (VCO 1) verbunden ist und daß der Ausgang (A 12) der zweiten Subtrahiereinrichtung (SUB 2) mit dem Eingang (EV 2) des Vergleichers (V) sowie mit dem Eingang (EO 2) eines spannungsgesteuerten Oszillators (VCO 2) verbunden ist, daß der Ausgang (AO 1) des spannungsgesteuerten Oszillators (VCO 1) mit dem Eingang (EM 11) eines Amplitudenmodulators M 1) verbunden ist und der Ausgang (A 21) — der ersten Addiereinrichtung (ADD 1) an einen weiteren Eingang (EM 21) des Amplitudenmodulators (M 1) geschaltet ist, daß der Ausgang (AO 2) des spannungsgesteuerten Oszillators (VCO 2) an den Eingang EM 12) des Amplitudenmodulators (M 2) gelegt ist und der Ausgang (A 22) der zweiten Addiereinrichtung (ADD 2) an einen weiteren Eingang (EM 22) des Amplitudenmodulators (M 2) geschaltet ist, dessen Ausgang (AM 2) mit dem Eingang (EV 5) des Vergleichers (V) verbunden ist, daß der Ausgang (AM 1) des Amplitudenmodulators (M 1) sowohl mit dem Eingang (EV 3) des Vergleichers (V) als auch mit dem Eingang (EÜ 1) der Übertragungseinrichtung (ÜE) verbunden ist und daß der Ausgang (AV) des Vergleichers (V) an den Eingang (EO 3) des spannungsgesteuerten Oszillators (VCO 3) gelegt ist, dessen Ausgang (AO 3) mit einem weiteren Eingang (EÜ 2) der Übertragungseinrichtung (ÜE) verbunden ist.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ausgang (AV) des Vergleichers (V) an den Eingang (ES) des Stellgliedes (SG) geschaltet ist, dessen Ausgang (AS) mit dem Eingang (UB) des Amplitudenmodulators (M 1) verbunden ist.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Ausgang (A 11) der Subtrahiereinrichtung (SUB 1) mit dem Eingang (EV 1) des Vergleichers (V 1) sowie mit dem Eingang (EO 1) des spannungsgesteuerten Oszillators (VCO 1) verbunden ist und daß der Ausgang (A 12) der Subtrahiereinrichtung (SUB 2) mit dem Eingang (EV 2) des Vergleichers (V 1) sowie mit dem Eingang (EO 2) des spannungsgesteuerten Oszillators (VCO 2) verbunden ist und daß der Ausgang (AM 1) des Amplitudenmodulators (M 1) mit dem Eingang (EV 3) des Vergleichers (V 2) sowie mit dem Eingang (EÜ 1) der Übertragungseinrichtung (ÜE) verbunden ist und daß der Ausgang (AV 1) des Vergleichers (V 1) mit dem Eingang (EM 23) des Amplitudenmodulators (M 3) verbunden ist und daß der Ausgang (AV 2) des Vergleichers (V 2) mit dem Eingang (EO 3) des spannungsgesteuerten Oszillators (VCO 3) verbunden ist, dessen Ausgang (AO 3) mit dem Eingang (EM 13) des Amplitudenmodulators (M 3) verbunden ist und daß der Ausgang (AM 3) des Amplitudenmodulators (M 3) an den Eingang (EÜ 2) der Übertragungseinrichtung (ÜE) angeschlossen ist.
4. Schaltungsanordnung nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Empfangssignale der Empfängerspulen (ES 1, ES 2) zuerst einem Filter, anschließend einem Hüllkurvenmodulator und danach den Subtrahiereinrichtungen (SUB 1, SUB 2) sowie den Addiereinrichtungen (ADD 1, ADD 2) zugeführt werden.
5. Schaltungsanordnung nach den Ansprüchen 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausgangssignale der Hüllkurvendemodulatoren anstelle der Ausgangssignale der Subtrahiereinrichtungen (SUB 1, SUB 2) an die Eingänge des Vergleichers (V) geschaltet sind.

6. Schaltungsanordnung nach den Ansprüchen 1, 2, 4, 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausgangssignale der Hüllkurvendemodulatoren, der Subtrahiereinrichtungen (SUB 1, SUB 2), der Addiereinrichtungen (ADD 1, ADD 2), der spannungsgesteuerten Oszillatoren (VCO 1, VCO 2) und der Amplitudenmodulatoren (M 1, M 2) jeweils getrennten Vergleichen zugeführt sind und daß die Ausgangssignale dieser Vergleiche jeweils über einen spannungsgesteuerten Oszillator an die Übertragungseinrichtung (ÜE) angeschlossen sind.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Aufbereitung richtungsabhängiger Signale in Achszähleinrichtungen, insbesondere mit Mikrorechnersystemen, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs. Sie ist vorzugsweise in der Eisenbahnsicherungstechnik anwendbar.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Achszähleinrichtungen bestehen in den meisten Fällen aus einem an der Schiene angebrachten Gleisschaltmittel, einem Generator zur Erzeugung der Speisespannung für das Gleisschaltmittel, einer Übertragungseinrichtung und einem Achszählgerät zur Zählung und Auswertung der Achsimpulse. Das Gleisschaltmittel gibt ständig eine Wechselspannung ab, die bei Radeinwirkung ihre Parameter, z. B. die Amplitude, ändert.

Es sind Achszähleinrichtungen bekannt, bei denen die aus zwei in einem Gleisschaltmittel enthaltenen Spulensystemen erzeugten, richtungsabhängigen Signale zur Auswertung genutzt werden. Diese Methode hat den Nachteil, daß Störungen, die insbesondere durch Schienenströme entstehen, zu fehlerhaften Auswertungen führen.

Im DD-WP 246090 ist eine Anordnung beschrieben, bei der aus den richtungsabhängigen Signalen ein Differenzsignal gebildet wird, das ebenfalls zur Auswertung benutzt wird.

In Hoffmann, G. Uebel, H. „Neue Zählpunkte (ZP30) für Achszähler“ Signal + Draht 77 (1985) 4, S. 72-77 wird eine Anordnung beschrieben, bei der die Auswerteschaltungen des Gleisanschlußkastens mit Überwachungseinrichtungen versehen sind und bei der das Ergebnis der logischen Verknüpfung der Ausgänge der Überwachungseinrichtungen als Diagnosesignal an die Übertragungseinrichtungen weitergegeben wird.

Der Nachteil dieser Anordnung besteht darin, daß innerhalb der Schaltung Fehlerzustände auftreten können, die nur prozeßbezogen bemerkt werden.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Schaffung einer Schaltungsanordnung zur Aufbereitung richtungsabhängiger Signale in Achszähleinrichtungen, die es ermöglicht, sichere Informationen über den Zustand der Zählstellen bereitzustellen und die Gefährdungswahrscheinlichkeit zu verringern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zur Aufbereitung richtungsabhängiger Signale in Achszähleinrichtungen zu schaffen, bei der nur fehlerfreie Signale zur Zählung gelangen und mögliche fehlerbehaftete Zustände prozeßunabhängig erkannt werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die analogen Empfangssignale der Empfängerspulen an die Eingänge zweier Subtrahiereinrichtungen und zweier Addiereinrichtungen angeschlossen sind, daß die Ausgänge der Subtrahiereinrichtungen mit Eingängen des Vergleichers sowie mit dem Eingang je eines spannungsgesteuerten Oszillators verbunden sind, deren Ausgänge an Eingängen je eines Amplitudenmodulators liegen. Die Ausgänge der Addiereinrichtungen liegen an weiteren Eingängen des dem jeweiligen Kanal zugeordneten Amplitudenmodulators, deren Ausgangssignale dem Vergleichers zugeführt werden. Der Ausgang eines Amplitudenmodulators ist außerdem noch an die Übertragungseinrichtung geschaltet. Der Ausgang des Vergleichers ist über einen spannungsgesteuerten Oszillator mit der Übertragungseinrichtung verbunden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann es zweckmäßig sein, daß der Ausgang des Vergleichers über ein Stellglied an einen weiteren Eingang des mit der Übertragungseinrichtung verbundenen Amplitudenmodulators geschaltet ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann es vorteilhaft sein, daß die Ausgangssignale der Subtrahiereinrichtungen in einem Vergleichers verglichen und die Ausgangssignale der Amplitudenmodulatoren in einem zweiten Vergleichers verglichen werden. Der Ausgang des zweiten Vergleichers wird über einen spannungsgesteuerten Oszillator an einen Amplitudenmodulator gelegt, dessen anderer Eingang mit dem Ausgang des ersten Vergleichers verbunden ist.

Das so gewonnene amplitudenmodulierte Signal wird über die Übertragungseinrichtung zur Innenanlage übertragen.

Es kann ebenfalls zweckmäßig sein, daß die Ausgangssignale der in jedem Kanal vorhandenen Elemente in getrennten Vergleichers verglichen werden, deren Ausgangssignale dann über spannungsgesteuerte Oszillatoren mit der Übertragungseinrichtung verbunden sind.

Es ist auch möglich, daß die Empfangssignale zuerst einem Filter und dann einem Hüllkurvendemodulator zugeführt werden, bevor sie in den Subtrahier- bzw. Addiereinrichtungen weiterverarbeitet werden.

Die im kennzeichnenden Teil des Erfindungsanspruchs genannten Merkmale ermöglichen eine Minimierung der Anzahl der zu übertragenden Signale bzw. eine umfangreiche Diagnose bei Fehlerzuständen, wodurch sich der Aufwand bei Inbetriebnahme von Achszähleinrichtungen reduzieren läßt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

- Fig. 1 Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Lösung
 Fig. 2 Blockschaltbild der Lösung mit Einsatz eines Stellgliedes
 Fig. 3 Blockschaltbild der Lösung mit mehreren Vergleichern

Die Empfangsspannungen der Empfängerspulen ES 1, ES 2 werden Subtrahiereinrichtungen SUB 1, SUB 2 zugeführt. Die Subtrahiereinrichtungen SUB 1, SUB 2 gewinnen aus den Empfangsspannungen der Empfängerspulen ES 1, ES 2 die Differenzhüllkurvenspannungen, die zur Steuerung des jeweiligen spannungsgesteuerten Oszillators VCO 1 bzw. VCO 2 dienen. Auf diese Weise wird die Parameteränderung der Empfangsspannungen der Empfängerspulen ES 1, ES 2 bei Raddurchlauf in eine Frequenzänderung umgesetzt, wobei der Einfluß der Störquellen wesentlich reduziert wird. Zur eindeutigen Verarbeitung der richtungsabhängigen Signale ist die Bildung eines weiteren Signals notwendig. Dazu werden die Empfangsspannungen der Empfängerspulen ES 1, ES 2 den Addiereinrichtungen ADD 1, ADD 2 zugeführt. Diese bilden aus den Empfangsspannungen der Empfängerspulen ES 1, ES 2 die Summenhüllkurvenspannung, die zur Steuerung des jeweiligen Amplitudenmodulators M 1 bzw. M 2 dienen, an deren anderen Eingang EM 11, bzw. EM 12 die Frequenzen der spannungsgesteuerten Oszillatoren VCO 1 bzw. VCO 2 angelegt sind.

Das Ausgangssignal des Amplitudenmodulators M 1 wird zur Innenanlage übertragen. Es enthält eine Information über die Differenzhüllkurvenspannung in Form der Frequenzänderung sowie über die Summenhüllkurvenspannung in Form der Amplitudenänderung. Mögliche fehlerbehaftete Zustände der Zählstellen können bei der Verarbeitung durch die Innenanlage unter Umständen nicht erkannt werden.

Deshalb werden die entsprechenden Ausgangssignale der Subtrahiereinrichtungen SUB 1, SUB 2 und der Amplitudenmodulatoren M 1 und M 2 in einem analogen Vergleichers V verglichen. Das Ergebnis des Vergleichs steht in Form einer Steuerspannung für den spannungsgesteuerten Oszillator VCO 3 zur Verfügung. Die in Fig. 1 dargestellten Blöcke SUB 1, SUB 2, ADD 1, ADD 2, VCO 1 bis VCO 3, M 1, M 2 weisen fehleroffenbarende Eigenschaften auf, so daß beim Auftreten eines Fehlers eine Parameteränderung der Vergleicherausgangsspannung hervorgerufen wird, die mit Hilfe des spannungsgesteuerten Oszillators VCO 3 in eine Frequenzänderung umgesetzt wird. Das Ausgangssignal des spannungsgesteuerten Oszillators VCO 3 wird ebenfalls zur Innenanlage übertragen. Durch die Bewertung dieses Signals ist es möglich, Fehlerzustände der Zählstellen prozeßunabhängig zu erkennen und fehlerbehaftete Signale von der Zählung auszuschließen.

Mit dieser Schaltungsanordnung wird die Anzahl der zu übertragenden Signale auf zwei reduziert. Eine Reduzierung auf 1 Signal ist ebenfalls möglich. Diese Möglichkeit ist in Fig. 2 dargestellt. Das Ausgangssignal des Vergleichers V steuert ein Stellglied SG, welches die Betriebsspannung für den Amplitudenmodulator M 1 erzeugt. Das Stellglied SG hat ebenfalls fehleroffenbarende Eigenschaften. Beim Auftreten eines Fehlers in der Zählstelle ist die Parameteränderung des Ausgangssignals des Vergleichers V ausreichend groß, so daß über das Stellglied SG die Betriebsspannung für den Amplitudenmodulator M 1 abgeschaltet wird und somit der Fehler erkannt und ausgewertet werden kann.

Weiterhin ist es möglich, wie in Fig. 3 dargestellt, daß die Ausgangssignale der Subtrahiereinrichtungen SUB 1 und SUB 2 einem Vergleichers V 1 zugeführt werden und die Ausgangssignale der Amplitudenmodulatoren M 1 und M 2 einem zweiten Vergleichers V 2 zugeführt werden. Die Ausgangssignale der Vergleichers V 1 und V 2 werden durch Frequenzmodulation mit Hilfe des spannungsgesteuerten Oszillators VCO 3 sowie durch Amplitudenmodulation mit Hilfe des Amplitudenmodulators M 3 einem Trägersignal aufgeprägt, welches zur Innenanlage übertragen wird. Mit dieser Anordnung erreicht man eine bessere Diagnoseröglichkeit als bei einem einfach modulierten Trägersignal.

Durch Filterung und Demodulation der Signale der Empfängerspulen vor der Summen- bzw. Differenzbildung kann der Signal-Störspannungsabstand verbessert werden.

Es ist möglich, alle zu vergleichenden Signale in getrennten Vergleichern zu vergleichen und die Vergleichsergebnisse (Ausgangssignale der Vergleichers) gleichzeitig oder zeitmultiplex zur Innenanlage zu übertragen, wobei nur ausgewählte Signale oder Signalkombinationen zum Vergleich herangezogen werden können. Damit wird die Diagnosefähigkeit der Achszähleinrichtung verbessert und die gegenseitige Eliminierung von Fehlerzuständen durch den Vergleich vermieden.

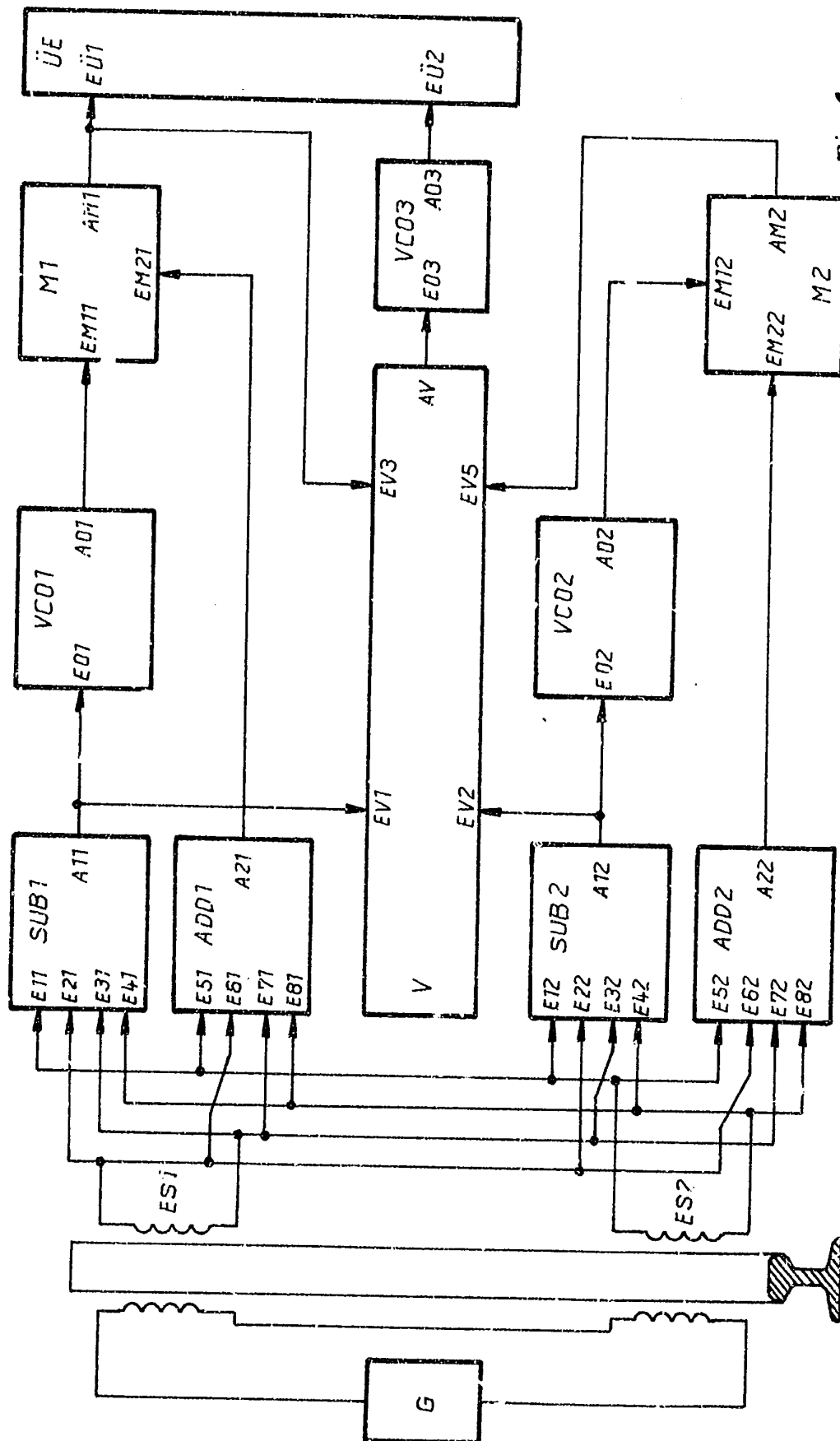


Fig. 1

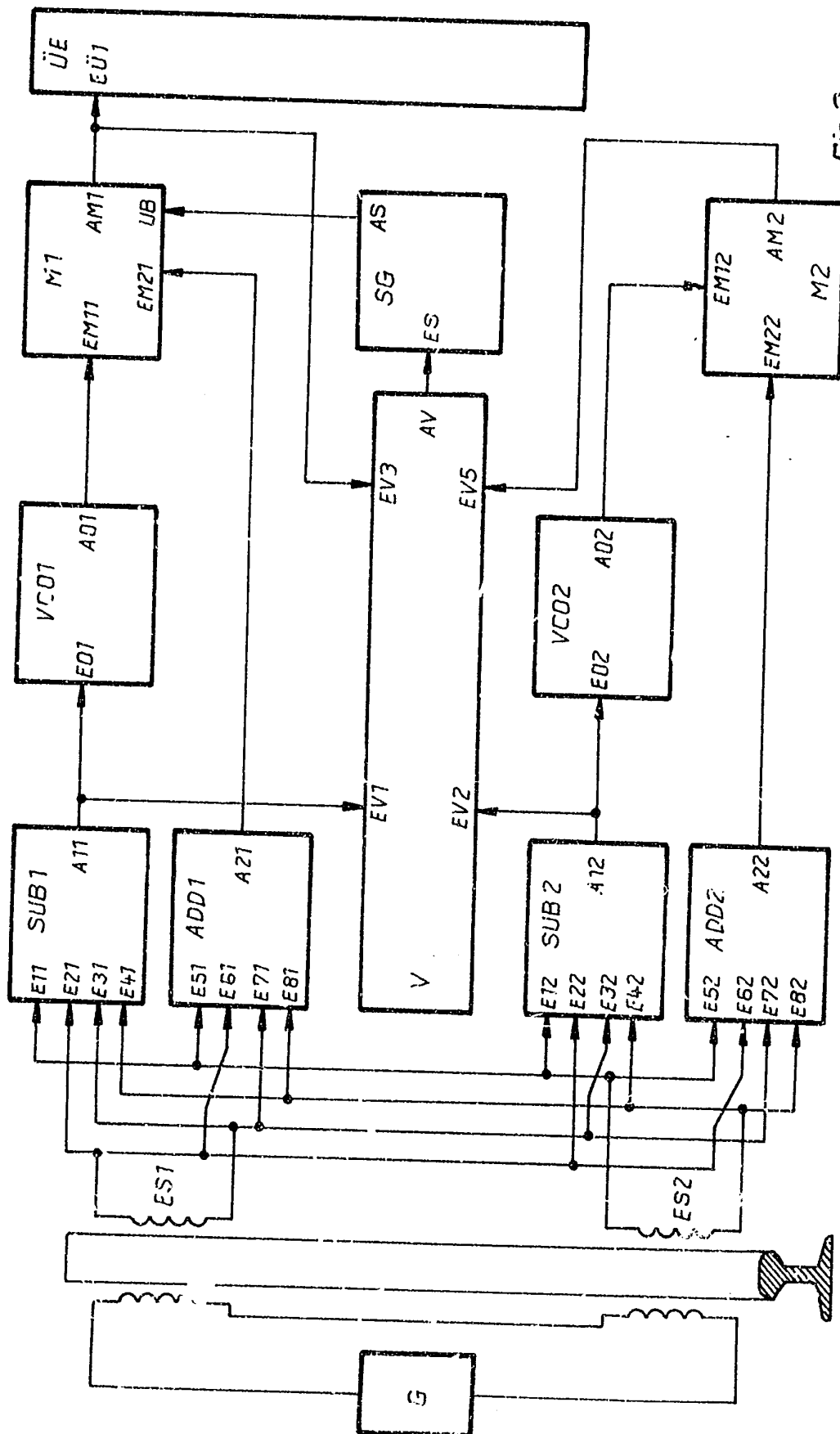


Fig. 2

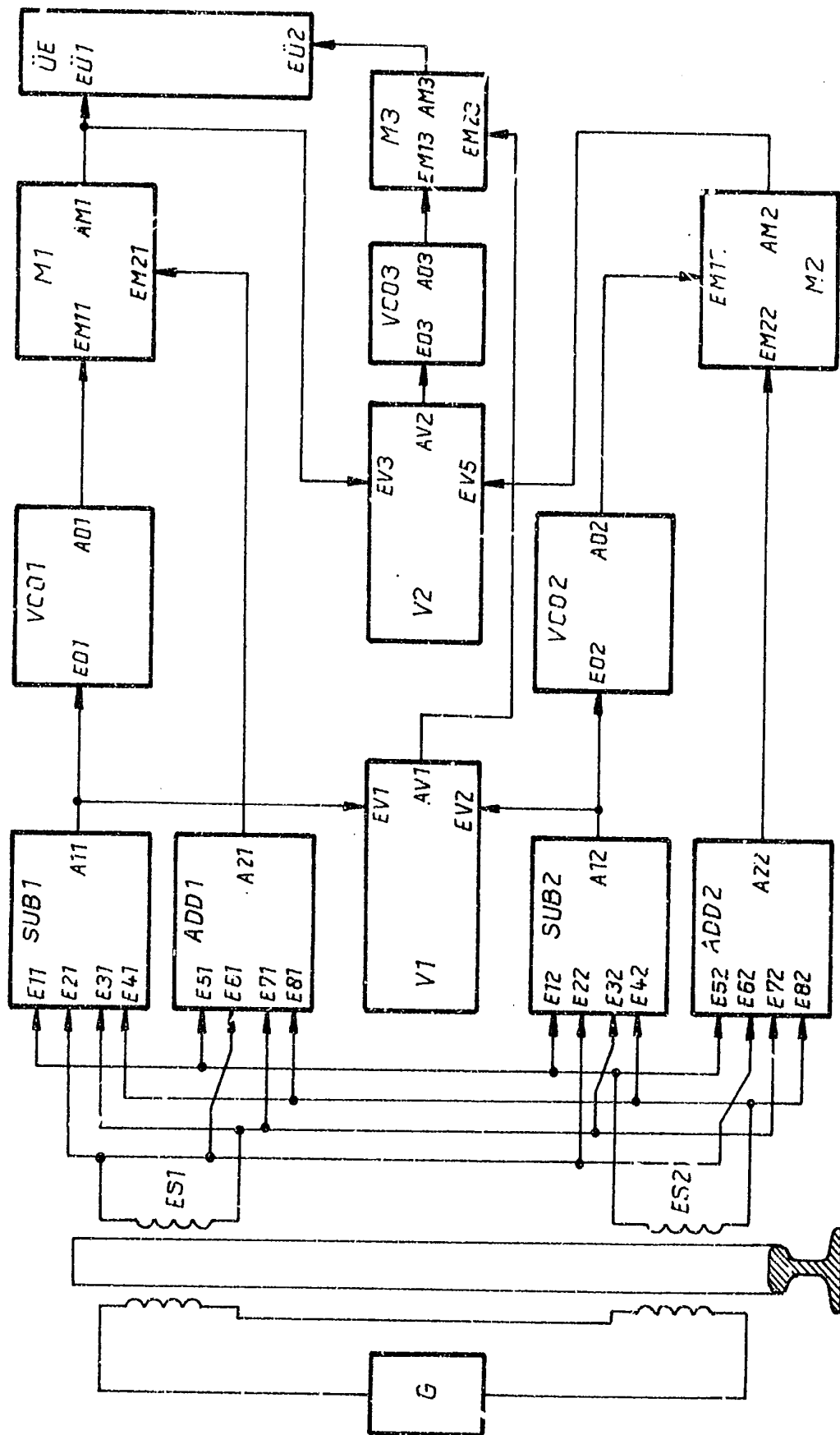


Fig. 3