

DOPPELPOTENTIOMETER

Ákos Kun, Fachingenieur f. Elektrotechnik, Budapest

Anmeldungstag: 19. 09. 1977

Gegenstand der Erfindung ist ein Doppelpotentiometer, das mindestens zwei, ineinander laufende Widerstandsbahnen besitzt, wo die Stossflächen der beiden Widerstandsbahnen durch eine Metallschicht voneinander getrennt sind und die metallische Trennschicht mit der externen Herausführung verbunden ist.

Das erfundene Doppelpotentiometer kann vorteilhaft sowohl in mehrkanäligen Geräten der Nachrichtentechnik als auch in Hi-Fi-Verstärkern und Studioeinrichtungen verwendet werden sowie in all den Fällen, wo ausser der niveauvollen Lösung herkömmlicher Regel- und Ausgleichsaufgaben eine Grundvoraussetzung die einfache und schnelle Handhabung ist. Das erfundene Doppelpotentiometer lässt sich jedoch nicht nur in der Nachrichtentechnik

sondern auch in zahlreichen anderen Gebieten der Elektronik vorteilhaft zur Lösung neuer Regelaufgaben einsetzen.

Es sind viele Arten herkömmlicher Regelpotentiometer bekannt, die sich, abhängig vom Material der Widerstandsbahn, in mehrere Gruppen aufteilen. Der konstruktive Aufbau der Potentiometer verschiedenen Ausgangsmaterials und damit verschiedenen Verwendungszweckes jedoch ist im wesentlichen gleich und setzt sich aus drei Hauptbestandteilen zusammen: der Widerstandsbahn, den auf die Anschlüsse herausgeführten Endstellungen am Ende der Widerstandsbahn und den Abnehmerkontakt, der die Schleifbewegung ausführt. Der Abnehmerkontakt besteht im allgemeinen aus einem federnden Metallplättchen, das an einem Ende mit der Dreh- oder Schiebeachse verbunden ist. Das andere Ende besteht aus einem Kontaktpunkt aus dem gleichen Material oder aus einer darauf befestigten Graphitspitze.

Gemeinsames Merkmal aller herkömmlichen Potentiometer unterschiedlichen Typs ist die Tatsache, dass sie nur für einen Regelvorgang geeignet sind. Für zwei oder mehr Signalquellen ist für jede einzelne Signalquelle je ein Regelpotentiometer vorzusehen und für den Übergang auf die einzelnen Kanäle ist ein Umschalter zu verwenden. Der zuverlässige Betrieb moderner Anlagen der Nachrichten- und Studioteknik bringt die Forderung mit sich, die erhöhten qualitativen Ansprüche nicht durch Erhö-

hung der Anzahl der Regelorgane zu befriedigen, sondern durch den Einsatz von Regelementen, die für die Lösung neuer, komplexer Aufgaben geeignet sind. Durch Erhöhung der Anzahl der herkömmlichen Schalt- und Regelorgane wird auch die Schaltung immer komplizierter, was sich einerseits nachteilig auf die Zuverlässigkeit auswirkt, andererseits den Regelvorgang meist unübersichtlich erscheinen lässt.

Es sind Verfahren zur Lösung komplizierter Regelaufgaben mit einem passiven Regelement bekannt. Hierbei handelt es sich um Potentiometer mit geteilter Widerstandsbahn, wo man die Anzapfungen der Widerstandsbahn zur Vereinfachung des Regelvorganges ausnutzt. Diese Lösungen beschränken sich jedoch meist auf die Korrektur der zu regelnden Signalquelle /z.B. gehörrichtige Lautstärkeregler/ und ihr Einsatz wirkt sich nicht in der Herabsetzung der Anzahl der Bedienungsorgane aus. Infolge ihres konstruktiven Aufbaus sind die Potentiometer mit geteilter Widerstandsbahn nur zur Regelung einer Signalquelle geeignet. Schliesst man zwei oder mehr Signalquellen an ein Potentiometer mit geteilter Widerstandsbahn an, so entsteht ein unvermeidliches Übersprechen zwischen den Kanälen. Das Übersprechen zwischen den Signalquellen am Ende der Widerstandsbahn ist auch dann noch vorhanden, wenn man die Anzapfung zwischen ihnen erdet. Die Widerstandsbahn unter der Anzapfung bildet für die beiden Signalquellen einen Shunt-Kreis, der trotz der

gemeinsamen Erdung der Signalquellen zu einem geringen Übersprechen führt.

Ziel der Erfindung war die Schaffung eines passiven Regелеlementes, das - unter Beibehaltung des einfachen Aufbaus und der leichten Bedienbarkeit der herkömmlichen Potentiometer - zur übersprechfreien Regelung von zwei oder mehr Signalquellen ohne Umschalter von einem Bedienungsorgan aus geeignet ist.

Die Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass in mehrkanäligen Einrichtungen der Nachrichtentechnik der Abnehmerkontakt der Regelemente mit einer gemeinsamen Signalleitung und der eine Endstellungskontakt immer mit Massepotential verbunden sind. Durch mechanische Vereinigung der einzelnen Widerstandsbahnen, durch Verwendung eines gemeinsamen Abnehmerkontaktes und durch Vermeidung des Übersprechens zwischen den einzelnen Kanälen erhält man ein neuartiges Regelement, mit dem sich die Regelung von Signalquellen im Vergleich zu dem herkömmlichen Verfahren einfacher und billiger realisieren lässt.

Mit der Erfindung wurde ein sog. Doppelpotentiometer geschaffen, das mindestens zwei, ineinander laufende Widerstandsbahnen besitzt, wo die Stossflächen der beiden Widerstandsbahnen durch eine Metallschicht voneinander getrennt sind und die Trennschicht mit der externen Herausführung verbunden ist. Bei den vorteilhaften Ausführungsformen der Erfindung besitzen die ineinander laufenden Widerstandsbahnen linearen, logarithmischen und negativ

logarithmischen Charakter. Im weiteren soll die Erfindung anhand von Beispielen auf folgenden Abbildungen ausführlicher erläutert werden:

Abb. 1a Schnitt durch die zusammengesetzte Widerstandsbahn des erfundenen Doppelpotentiometers.

Abb. 1b Symbolbezeichnung des erfundenen Doppelpotentiometers.

Abb. 2a Charakteristik und Typenbezeichnung der linearen Ausführungsform des erfundenen Doppelpotentiometers.

Abb. 2b Charakteristik und Typenbezeichnung der logarithmischen Ausführungsform des erfundenen Doppelpotentiometers.

Abb. 2c Charakteristik und Typenbezeichnung der negativ logarithmischen Ausführungsform des erfundenen Doppelpotentiometers.

Abb. 3a Ähnliche Charakteristik wie in Abb. 2a mit invers betriebenen Doppelpotentiometer.

Abb. 3b Ähnliche Charakteristik wie in Abb. 2b mit invers betriebenen Doppelpotentiometer.

Abb. 3c Ähnliche Charakteristik wie in Abb. 2c mit invers betriebenen Doppelpotentiometer.

Abb. 3d Anschluss des erfundenen Doppelpotentiometers als Balance-Potentiometer.

Das erfundene Doppelpotentiometer geht aus der Kombination von mindestens zwei konventionellen Potentiometern hervor /vgl. Abb. 1a/. Die Widerstandsbahnen 1 und 2 sind in

der Art miteinander verbunden, dass die Trennfläche zwischen den beiden Bahnen im ganzen Querschnitt aus einer Metallschicht besteht. Diese Trennschicht aus Metall /3/ und die beiden Widerstandsbahnen liegen in einer Ebene, wodurch der Abnehmerkontakt /auf der Abbildung nicht dargestellt/ in voller Länge über die zusammengesetzte Bahn gleiten kann. Im Einsatz des Doppelpotentiometers als normales Reglerelement stellt die Herausführung C, die mit der Metallschicht 3 verbunden ist, den Massepunkt der Teilpotentiometer 1 und 2 dar. Die Herausführungen in den Endstellungen A und B sind mit den zu regelnden Signalquellen zu verbinden. Das Ausgangssignal des Doppelpotentiometers wird durch Bewegen des Schleiferkontaktes variiert. Das Minimum des Ausgangssignals erscheint in der Mittelstellung, in der der Ausgang auf Massepotential gelegt wird. Bringt man den Schleiferkontakt aus der Mittelstellung, nimmt das Ausgangssignal allmählich zu, und in Abhängigkeit davon, in welcher Richtung die Bewegung erfolgte, erscheint am Ausgang das Signal des Kanals A oder B. Infolge des gemeinsamen Schleiferkontaktes ist ein Wechsel von der einen Signalquelle auf die andere durch eine einzige Bewegung möglich. Im Interesse einer leichteren Bedienbarkeit wird die Mechanik des Schleiferkontaktes zweckmässig mit einer Arretierung für die Mittelstellung versehen, wodurch nach Abregeln der einen Signalquelle der allmähliche Übergang auf die zweite Signalquelle wesentlich erleichtert wird. Ein Übersprechen zwischen den beiden Signalquel-

len wird durch die metallische Trennschicht 3, die die beiden Widerstandsbahnen im ganzen Querschnitt voneinander trennt, völlig ausgeschlossen. Bei konventionellen Potentiometern mit geteilten Bahnen bildet sich hier unvermeidlich ein Shunt-Kreis aus. Aufgrund der bisherigen Ausführungen ergibt sich für das erfundene Doppelpotentiometer nach Abb. 1a ein Ersatzschaltbild, wie es symbolisch auf Abb. 1b dargestellt wurde.

Der Aufbau des erfundenen Doppelpotentiometers ermöglicht es, nicht nur zwei, sondern noch mehr Signalquellen über ein Bedienungsorgan zu behandeln. Für mehr als zwei Signalquellen ordnet man die Widerstandsbahnen zweckmässigerweise in einer Ebene, in radialer Richtung zueinander an. Die metallischen Trennschichten befinden sich in den Mittelpunkten der strahlenförmig angeordneten Widerstandsbahnen und umfassen - abhängig von der Zahl der Widerstandsbahnen - drei- oder vieleckige Bereiche. Als Material für die eingeschlossenen Bahnabschnitte eignet sich am besten ebenfalls Metall. Die Mechanik des Schleiferkontaktes ist im vorliegenden Fall so zu gestalten, dass der Schleiferkontakt als gemeinsame Herausführung aus seiner mittleren Nullstellung in Richtung beliebiger Widerstandsbahnen bewegt werden kann.

Abbildungen 2a, 2b und 2c zeigen die im normalen Betrieb messbaren Kennlinien sowie die Typenbezeichnung der linearen, logarithmischen und negativ logarithmischen Ausführungsformen des erfundenen Doppelpotentiometers. Bei

Bahnen mit unterschiedlichen Widerstandswerten bezieht sich die erste Ziffer der Typenbezeichnung immer auf den Widerstandswert der Bahn 1, die zweite Ziffer immer auf den Widerstandswert der Bahn 2. Die Bezeichnung nach den Ziffern weist auf den Charakter der Widerstandsbahnen hin. Zur Kennzeichnung wurden lateinische Buchstaben herangezogen, die dem Widerstandsverlauf der Bahnen ähneln. Vor den Buchstaben zur Kennzeichnung der Widerstandskennlinie steht die Grössenordnung des nominalen Widerstandswertes. Für Stereo- oder Quadroausführungen ist die Zahl der Widerstandsbahnen noch vor den Ziffern für den Nennwiderstand der Bahnen aufzuführen. Das erfundene Doppelpotentiometer kann selbstverständlich nicht nur als gerade, sondern auch in Form einer Kreisbahn hergestellt werden. Für Tandemausführungen ordnet man zweckmässigerweise die Arretiermechanik für die Mittelstellung auf der gemeinsamen Schiebe- oder Drehachse an.

Die im inversen Betrieb messbaren Kennlinien sowie die dort einsetzbaren Beschaltungen der linearen, logarithmischen und negativ logarithmischen Ausführungsformen des erfundenen Doppelpotentiometers sind auf den Abb. 3a, 3b und 3c dargestellt. Der Unterschied zu den Abb. 2a, 2b und 2c besteht in der abweichenden Auswahl des gemeinsamen Massepotentials. Im Gegensatz zum normalen Betrieb ist im inversen Betrieb das gemeinsame Massepotential der Ein- und Ausgangssignale nicht mit der metallischen Trennschicht verbunden. Als gemeinsamer Massepunkt

dienen jetzt die beiden Herausführungen an den Endstellungen. Infolge der Verbindung der beiden Endstellungen können im inversen Betrieb nur einfache Signalquellen geregelt werden. Dank seiner Charakteristik bietet das erfundene Doppelpotentiometer im inversen Betrieb besonders bei der Vereinfachung verschiedener Automatisierungsprozesse neue Anwendungsmöglichkeiten.

Abbildung 4c zeigt den Einsatz des erfundenen Doppelpotentiometers als Balance-Potentiometer. In diesem Fall ist nicht nur die metallische Trennschicht, sondern auch der Schleiferkontakt mit Massepotential verbunden. Im Gegensatz zu den konventionellen Ausgleichspotentiometern gewährleistet das erfundene Doppelpotentiometer ein völlig übersprechfreies Regeln der beiden Signalquellen.

Anhand vorliegender Beschreibung des erfundenen Doppelpotentiometers ist ersichtlich, dass dieses einen weiten Anwendungsbereich besitzt und auf jedem Gebiet der Elektronik eingesetzt werden kann, wo vielseitige passive Bauelemente mit speziellen qualitativen Eigenschaften erforderlich sind.

.....
Ákos Kun

Patentansprüche

1. Doppelpotentiometer, charakterisiert durch mindestens zwei, ineinander laufende Widerstandsbahnen /1, 2/, durch eine metallische Trennschicht zwischen den Stossflächen der Widerstandsbahnen /3/ und durch Anschluss der metallischen Trennschicht an die externe Herausführung.
2. Ausführungsform des in Punkt 1 bestimmten Doppelpotentiometers, charakterisiert durch gerade oder kreisförmige Widerstandsbahnen.
3. Ausführungsform des in Punkt 1 bestimmten Doppelpotentiometers, charakterisiert durch gerade oder kreisförmige Widerstandsbahnen mit logarithmischer Charakteristik.
4. Ausführungsform des in Punkt 1 bestimmten Doppelpotentiometers, charakterisiert durch gerade oder kreisförmige Widerstandsbahnen mit negativ logarithmischer Charakteristik.

DOPPELPOTENTIOMETER

Ákos Kun, Fachingenieur f. Elektrotechnik

Anmeldungstag: 19. 09. 1977

AUSZUG

Gegenstand der Erfindung ist ein Doppelpotentiometer, das mindestens zwei, ineinander laufende Widerstandsbahnen besitzt, wo zwischen den Stossflächen der beiden Widerstandsbahnen eine metallische Trennschicht angeordnet ist und die metallische Trennschicht mit der externen Herausführung verbunden ist.

Die erfundene Lösung kann in beliebigen Bereichen der Elektronik vorteilhaft dort eingesetzt werden, wo die Regelung von zwei oder mehr Signalquellen über ein Bedienungsorgan erforderlich ist. Das erfundene Doppelpotentiometer lässt sich noch vorteilhaft als übersprechfreies Balance-Potentiometer einsetzen.