

SCHICHTPOTENTIOMETER MIT GETEILTER BAHN

Ákos Kun, Fachingenieur für Elektrotechnik, Budapest

Anmeldungstag: 19. 09. 1977

Gegenstand der Erfindung ist ein Schichtpotentiometer mit geteilter Bahn, das mindestens eine Grundplatte, eine auf die Grundplatte aufgebrachte Widerstandsbahn sowie einen Schleifer besitzt, der auf der vollständigen Bahn gleitet, wo die Widerstandsbahn durch einen Zwischenabschnitt aus einer Metallschicht in zwei Bereiche geteilt wird und die Zwischenschicht aus Metall über den ganzen Querschnitt hinweg die beiden Abschnitte der Widerstandsbahn voneinander abtrennt. Das erfundene Schichtpotentiometer mit geteilter Bahn und Herausführung der mittleren Metallschicht kann auf zahlreichen Gebieten der Elektronik für Regel- und Einstellzwecke vorteilhaft eingesetzt werden.

Bekannterweise bestehen die Schichtpotentiometer aus einer kreisförmigen oder viereckigen Grundplatte, auf die eine dünne Widerstandsschicht aufgetragen ist, über die entlang einer Kreisbahn oder in Längsrichtung ein Abnehmerkontakt gleitet. Die beiden Enden der Widerstandsbahn sowie der Schleifer sind mit den entsprechenden Anschlüssen verbunden. Entlang der Bahn kann sich der Widerstand linear, logarithmisch oder negativ logarithmisch ändern, so dass beliebige Charakteristiken Weg - Widerstand erzeugt werden können.

Für bestimmte Regelaufgaben bringt man auch auf bestimmten Zwischenabschnitten der Widerstandsbahn Anzapfungen an. Mit diesen Herausführungen kann zum Beispiel der Verlauf der Widerstandcharakteristik in definierter Art beeinflusst werden /z.B. physiologische Lautstärkeregelung/.

Weiterhin bestehen solche Einsatzfälle, wo es zweckmäßig ist, die beiden Widerstandsbahnen elektrisch getrennt zu verwenden. Prinzipiell ist diese Aufgabe mit den herkömmlichen Potentiometern mit Mittelanzapfung lösbar, wenn man die Anzapfung mit einem elektrisch gemeinsamen Punkt verbindet /z.B. Erdpunkt oder Massepunkt/. Die Widerstandsabschnitte links und rechts der geerdeten Mittelanzapfung können dann als unabhängige Potentiometer betrachtet werden.

Die so eingesetzten Potentiometer sind aber wegen ihres Aufbaus doch nicht geeignet, als Potentiometer mit unab-

hängigen Widerstandsbahnen im obigen Sinne zu arbeiten. Die Ursache dafür ist der nicht vernachlässigbare Widerstand zwischen Mittelanzapfung und Schleifer in Mittelstellung, da die Widerstandsbahn nicht über ihren ganzen Querschnitt mit dem idealen Massepunkt verbindbar ist. Daraus folgt, dass zwischen den beiden Widerstandsbahnen ein Übersprechen, d.h. eine elektrische Kopplung auftritt, was auf bestimmten Bereichen die unabhängige Verwendung der beiden Bahnen unmöglich macht.

Ein weiteres Problem ergibt sich daraus, dass sich der Schleifer nur auf einer endlich grossen Fläche mit der Widerstandsbahn berührt, wodurch wegen des sich ständig ändernden Bahnwiderstandes der z.B. geerdete Zustand nicht eindeutig einstellbar ist.

Ziel der Erfindung war die Schaffung eines Schichtpotentiometers mit geteilter Bahn, das den echt unabhängigen Betrieb der einzelnen Bahnen ermöglicht, d.h. die Anzapfung des mittleren Bahnpunktes mit einem elektrisch sehr geringem Widerstand.

Ein weiteres Ziel der Erfindung war die Schaffung eines Schichtpotentiometers mit geteilter Bahn, wo die Position der Bahntrennung eindeutig, unabhängig von der Einstellempfindlichkeit des Schleifers eingestellt werden kann.

Das Wesen der Erfindung besteht darin, dass die Anzapfung, die die Widerstandsbahn der herkömmlich aufgebaut-

ten Schichtpotentiometer vorteilhaft im mittleren Teil voneinander trennt, aus einer Metallschicht besteht, die sich in überlappender Form mit den beiden Nachbarabschnitten berührt und die eine genügend grosse Oberfläche zur sicheren Kontaktgabe mit dem Schleifer besitzt.

Das erfundene Schichtpotentiometer mit geteilter Bahn kann in zahlreichen Bereichen der Elektronik für Einstell-, Regel- und Automatisierungszwecke eingesetzt werden.

Im weiteren sollen die einzelnen Ausführungsformen der Erfindung anhand der nachfolgenden Abbildungen ausführlich erläutert werden.

- Abb. 1 Querschnitt einer Ausführungsform des erfundenen Schichtpotentiometers mit geteilter Bahn
/nicht massstabsgetreu/;
- Abb. 2 Draufsicht des in Abb. 1 dargestellten Schichtpotentiometers;
- Abb. 3 Anschlussplan des erfundenen Schichtpotentiometers mit geteilter Bahn im inversen Betrieb;
- Abb. 4 Anschlussplan des erfundenen Schichtpotentiometers mit geteilter Bahn als Balancepotentiometer;
- Abb. 5, 6, 7a und 7b Wichtigste Charakteristiken
Weg - Widerstand der erfundenen Schichtpotentiometer mit geteilten Bahnen.

Abbildungen 1 und 2 stellen einige Ausführungsformen des erfundenen Schichtpotentiometers mit geteilter Bahn dar. Zur leichteren Verständlichkeit wurden die Abmessungen in Querrichtung im verzerrten Massstab angegeben.

Basis des erfundenen Schichtpotentiometers mit geteilter Bahn bildet die Grundplatte 1 aus isolierendem Material, die im Beispiel rechteckig geformt ist, aber auch Kreisform besitzen kann.

Auf definierten Abschnitten der Oberfläche der Grundplatte 1, vorteilhaft am Anfang und am Ende und mindestens an einer mittleren Stelle, zweckmässigerweise genau in Mitte, sind Anschlussflächen bestimmter Grösse aufgedampft, die mit den geteilten Widerstandsbahnen in Berührung stehen. Das Auftragen der Widerstandsbahnen erfolgt mit den bei Schichtpotentiometern üblichen Verfahren. Bei der erfundenen Lösung wird die Widerstandsbahn durch die dazwischenliegende Metallschicht vollständig voneinander getrennt und berührt sich auf beiden Seiten mit den benachbarten Widerstandsbahnen. Der sichere Kontakt wird durch die spezielle I-Form der mittleren Metallschicht gewährleistet.

Die mittlere Metallschicht 2 trägt man im ersten Schritt dann auf die Grundplatte 1 auf, wenn noch keine Widerstandsbahn vorhanden ist. Die Metallschicht 2 kann sich dann bis auf den Bereich der späteren Widerstandsbahnen

erstrecken. Durch geeignete Maskierung deckt man den mittleren Abschnitt der Metallschicht 2 ab und bringt die Widerstandsbahn auf der Grundplatte 1 auf. Die Widerstandsbahn 3 wird dann durch die Metallschicht 2 in zwei Teile geteilt, den linken Teil 3a und den rechten Teil 3b. Wegen der Überlappung berühren sich beide mittleren Enden der Teile 3a und 3b mit der Metallschicht 2, eine unmittelbare Berührung der Widerstandsteilbahnen wird durch die Maske verhindert.

Nach Entfernen der Maske bringt man mit normalem Metall-aufdampfen an den beiden Enden der Widerstandsbahn 3 und auf die Metallschicht 2 weitere Metallschichten auf, die den Anschluss des Potentiometers gewährleisten. Auf diese Weise erhält man den linken Anschluss 4, den mittleren Anschluss 5 und den rechten Anschluss 6. Der mittlere Anschluss 5 ist metallisch mit der Metallschicht 2 verbunden und zapft die Widerstandsteilbahnen 3a und 3b an ihren mittleren Enden an. Die Dicke des Anschlusses 5 ist vernachlässigbar gering und behindert - abweichend von der nicht massstabsgerechten Zeichnung - die freie Bewegung des schematisch dargestellten Schleifers 7 nicht. Die Fläche des Mittelanschlusses 5 ist ausreichend gross, um innerhalb eines bestimmten Winkelbereiches einen sicheren Kontakt herzustellen. Die beiden äusseren Anschlüsse 4 und 6 dienen zum Herausführen der äusseren Enden der Widerstandsbahn.

Der Aufbau des Schleifers 7 ist nicht Gegenstand der Erfindung und es sind alle Lösungen, wie sie bei Schichtpotentiometern Einsatz finden, möglich.

Das erfundene Schichtpotentiometer mit geteilter Bahn besitzt somit mindestens 4 elektrische Anschlüsse: die mit den Kontakten 4 und 6 an den äusseren Enden der Widerstandsbahn verbundenen Anschlüsse A und B, der mit dem Mittelkontakt verbundene Anschluss C und der mit dem Schleifer 7 verbundene Anschluss D.

Im normalen Betriebsfall des erfundenen Schichtpotentiometers sind die beiden zu regelnden Signalquellen an die Festanschlüsse A und B zu legen, während der Anschluss C mit dem gemeinsamen Massepunkt der Signalquellen zu verbinden ist. Das Ausgangssignal erscheint zwischen dem Schleiferanschluss D und dem gemeinsamen Massepunkt. Zum Minimum des Ausgangssignals kommt es in Mittelstellung, wo der Ausgang auf Massepotential gelangt. Durch Herausbewegen des Schleifers aus der Mittelstellung nimmt die Amplitude des Ausgangssignals allmählich zu und in Abhängigkeit von der Bewegungsrichtung erscheint am Ausgang das an die Festanschlüsse A oder B gelegte Signal.

Auf Abb. 3 ist der Anschlussplan für den inversen Betrieb des erfundenen Schichtpotentiometers mit geteilter Bahn dargestellt. Im Gegensatz zur normalen Betriebsart gelangen hier die Festanschlüsse A und B auf Massepotential, das Eingangssignal ist zwischen den mittleren Anschluss C und das gemeinsame Massepotential zu

legen. Das Ausgangssignal erscheint wiederum zwischen dem Schleifer D und dem gemeinsamen Massepunkt.

Auf Abb. 4 ist der Einsatz des erfundenen Schichtpotentiometers mit geteilter Bahn als Balancepotentiometer in tonfrequenten Stereo-Anlagen dargestellt. Hier ist der Anschluss A z.B. mit dem linken Signalkanal, der Anschluss B mit dem rechten Signalkanal verbunden, und in Abhängigkeit von der Stellung des Schleifers 7 belastet das Potentiometer den linken oder rechten Signalkanal. Zur leichteren Einstellung kann der Schleifer des erfundenen Schichtpotentiometers mit einer Arretiervorrichtung versehen werden, wodurch ein genaues Einstellen auf die metallische Mittelschicht ermöglicht wird.

Vorteil des erfundenen Schichtpotentiometers mit geteilter Bahn ist es, dass die mit dem Anschluss C verbundene, mittlere Metallschicht eine ideale elektrische Trennung zwischen den Teilen 3a und 3b der Widerstandsbahn 3 bildet, da zwischen den beiden Bahnteilen kein Nebenweg entstehen kann, wenn der Schleifer 7 auf dem Bereich 5 des Anschlusses C steht. Daraus ergibt sich die Möglichkeit des Anschlusses von unabhängigen Signalquellen an die beiden äusseren Anschlüsse A und B /z.B. linker und rechter Stereokanal/, ohne dass zwischen den beiden Kanälen ein Übersprechen auftreten kann.

In Abhängigkeit vom normalen oder inversen Betrieb des erfundenen Schichtpotentiometers mit geteilter Bahn und von der Art der einzelnen Bereiche der Widerstandsbahn entstehen die verschiedensten Charakteristiken Weg - Widerstand.

Auf der linken Seite /a/ der Abb. 5 ist die lineare Ausführung des erfundenen Schichtpotentiometers mit geteilter Bahn im normalen Betrieb, auf der rechten Seite /b/ der Abbildung im inversen Betrieb bzw. die dabei erreichbare Kennlinienform dargestellt. Für die logarithmische bzw. negativ logarithmische Ausführung sind die entsprechenden Kennlinien Weg - Widerstand auf den Abb. 6 und 7 illustriert.

Das erfundene Schichtpotentiometer mit geteilter Bahn kann in bestimmten Einsatzfällen auch als **Zwillingspotentiometer** betrachtet werden, da es in Bezug auf die beiden Anschlüsse A und B symmetrisch ist und somit als ein Potentiometer mit nur einem Bedienungsorgan die Funktion von zwei Potentiometern übernimmt.

Der konstruktive Aufbau des erfundenen Schichtpotentiometers ermöglicht die Zusammenfassung von mehr als zwei Signalquellen unter einem Bedienungsorgan. Die einzelnen Abschnitte der zusammengesetzten Widerstandsbahn sind radial aneinander anzusetzen. Die mittlere Metalltrennschicht befindet sich im Mittelpunkt der sternförmig angeordneten Widerstandsbahnen und schliesst ein

Vieleck in Abhängigkeit von der Anzahl der Widerstandsbahnen ein. Entsprechend dieser besonderen Ausführungsform ist das Bedienungsorgan des Potentiometers derart zu gestalten, dass der Schleifer aus seiner Mittelstellung in Richtung eines beliebigen Widerstandsabschnittes bewegbar sein muss.

Die weiten Einsatzmöglichkeiten des erfundenen Schichtpotentiometers mit geteilter Bahn sind für einen Fachmann einzusehen und beschränken sich nicht auf die als Beispiel vorgestellten Ausführungsformen. Eine Konstruktion als Tandempotentiometer mit zwei oder vier Bahnen bedeutet ebenfalls kein Entfernen vom Wesen der Erfindung.

Anhand der obigen Beschreibung des erfundenen Schichtpotentiometers mit geteilter Bahn ist ersichtlich, dass dieses weit verwendbar ist und in der Fernmeldetechnik, in der Geräteindustrie und auf dem Bereich der Automatisierung überall dort vorteilhaft eingesetzt werden kann, wo Regelaufgaben einfach, billig und mit hoher Qualität zu lösen sind.

Patentansprüche

1. Schichtpotentiometer mit geteilter Bahn, das mindestens eine Grundplatte, eine darauf aufgebrachte Widerstandsbahn und einen vollständig darüber hinweg gleitenden Schleifer besitzt, wo eine Metallschicht im mittleren Bereich die Widerstandsbahn in zwei Bereiche unterteilt, und das dadurch charakterisiert ist, dass die mittlere Metallschicht die beiden Abschnitte /3a, 3b/ der Widerstandsbahn /3/ über den ganzen Querschnitt voneinander trennt, die beiden Abschnitte /3a, 3b/ der Widerstandsbahn /3/ über Metallanschlüsse /4, 6/ an den beiden Enden mit den Festanschlüssen /A, B/, die Metallschicht zwischen den beiden Widerstandsabschnitten /3a, 3b/ mit der Mittelanzapfung /C/ und der Schleifer /7/ mit dem beweglichen Anschluss /d/ verbunden sind und dass die beiden Abschnitte /3a, 3b/ einen, voneinander unabhängigen Widerstandsverlauf aufweisen können.
2. Ausführungsform des Schichtpotentiometers mit geteilter Bahn nach dem Punkt 1, die dadurch charakterisiert ist, dass die mittlere Metallschicht eine I-Form aufweist, deren untere und obere Bereiche /2, 5/ die beiden Abschnitte /3a, 3b/ der Widerstandsbahn, die mit der mittleren Metallschicht in Berührung stehen, derart überlappen, dass der untere Bereich /2/ der I-Form unmittelbar mit der Grundplatte /1/ in Berührung steht,

der obere Bereich /5/ mit den beiden Abschnitten /3a, 3b/ der Widerstandsbahn /3/ in eine, die Bewegung des Schleifers /7/ nicht behindernde Ebene fällt.

3. Ausführungsform des Schichtpotentiometers mit geteilter Bahn nach Punkt 2, die dadurch charakterisiert ist, dass ihre Widerstandsbahn auf einer quaderförmigen Grundplatte aufgebaut ist.
4. Ausführungsform des Schichtpotentiometers mit geteilter Bahn nach Punkt 2, die dadurch charakterisiert ist, dass ihre Widerstandsbahn auf einer sektorförmigen Grundplatte aufgebaut ist.

.

Ákos Kun

SCHICHTPOTENTIOMETER MIT GETEILTER BAHN

Ákos Kun, Fachingenieur für Elektrotechnik, Budapest

Anmeldungstag: 19. 09. 1977

A U S Z U G

Gegenstand der Erfindung ist ein Schichtpotentiometer mit geteilter Bahn, das aus mindestens einer Grundplatte und einer darauf aufgebrachtten Widerstandsbahn besitzt, über die vollständig ein Schleifer hinweggleitet, wo die Widerstandsbahn durch eine Metallschicht im mittleren Bereich derart in zwei Bereiche geteilt wird, dass die mittlere Metallschicht die beiden Abschnitte der Widerstandsbahn über den vollen Querschnitt voneinander trennt. Die Widerstandsabschnitte sind an den beiden äusseren Enden über zwei Metallanschlussschichten mit den Festanschlüssen, die Metallschicht zwischen den Widerstandsabschnitten mit dem mittleren Anschluss und der Schleifer mit dem beweglichen Anschluss verbunden. Der elektrische Widerstand der beiden Widerstandsbahnen kann sich unabhängig und nach beliebigen Funktionen ändern.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung bildet die mittlere Metallschicht einen Sektor in I-Form.

Das erfundene Schichtpotentiometer mit geteilter Bahn kann auf Grundplatten in Quader- oder Ringform aufgebracht werden.