



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **278 865 A1**

4(51) G 01 N 23/00

PATENTAMT der DDR

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 N / 324 205 0

(22) 28.12.88

(44) 16.05.90

(71) VEB Kombinat NAGEMA, Breitscheidstraße 46-56, Dresden, 8045, DD

(72) Kretschmer, Wilfried, Dipl.-Phys., DD

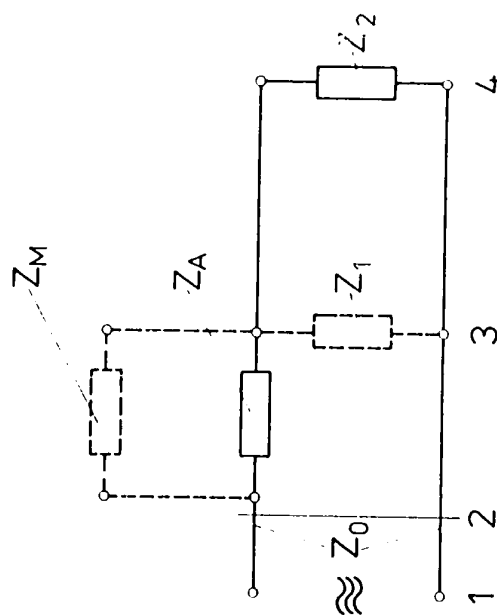
(54) **Schaltanordnung zum Betreiben eines universell anwendbaren Sensors**

(55) Sensor; Grundsaltung; Generator; Wellenleiter;

Auskopplung; Antenne; Serierendiskontinuität;

Antennenimpedanz; Imaginärteil; Realteil

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Betreiben eines universell anwendbaren Sensors, bestehend aus einem Generator, einem Wellenleiter, einer Auskopplung und einer Antenne. Der Erfindung liegt als Aufgabe die Entwicklung einer Schaltungsanordnung zugrunde, durch die alle physikalische Größen, die den Reflexionsfaktor elektromagnetischer Wellen beeinflussen können, gemessen bzw. qualitativ nachgewiesen werden können. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Antenne als Serierendiskontinuität zwischen Generator und Auskopplung angeordnet ist, wobei der Realteil der Antennenimpedanz groß gegen den Realteil vom transformierten Widerstand ist, der Realteil ebenfalls groß gegen den Wellenwiderstand ist und der Imaginärteil des transformierten Widerstandes so groß ist, daß er sich mit den Imaginärteil der resultierenden Antennenimpedanz bei Anwesenheit eines Meßobjektes aufhebt. Figur



Patentansprüche:

Schaltungsanordnung zum Betreiben eines universell anwendbaren Sensors, bestehend aus

- * einem Generator,
- * einem Wellenleiter
- * einer Auskopplung und
- * einer Antenne

dadurch gekennzeichnet, daß

- * die Antenne als Serierendiskontinuität
- ** zwischen Generator und Auskopplung angeordnet ist,
- * wobei der Realteil (R_A) der Antennenimpedanz (Z_A) groß gegen den Realteil (R_1) vom transformierten Widerstand (Z_1) ist,
- * der Realteil (R_A) ebenfalls groß gegen den Wellenwiderstand (Z_0) ist und
- * der Imaginärteil von (Z_1) so groß ist, daß er sich mit dem Imaginärteil der resultierenden Antennenimpedanz bei Anwesenheit eines Meßobjektes aufhebt.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Betreiben eines universell anwendbaren Sensors, bestehend aus einem Generator, einem Wellenleiter, einer Auskopplung und einer Antenne.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Auf nahezu allen technischen Sachgebieten sind Messungen von physikalischen Größen erforderlich. Die dafür benötigten Einrichtungen werden allgemein als Sensoren bezeichnet. Eine Gruppe dieser Sensoren nutzt die Eigenschaft fester oder flüssiger Stoffe, elektromagnetische Wellen ganz oder teilweise reflektieren zu können.

Der Einsatz dieser Sensoren erfolgt z. B. bei der Messung des Feuchtegehaltes eines Körpers bzw. eines Stoffes, bei der Ermittlung der Füllhöhe flüssiger oder fester Güter oder der qualitativen Erfassung der dielektrischen Eigenschaften von Stoffen. Die Anwesenheit flüssiger oder fester Körper, die Länge von metallischen Körpern, der Abstand zwischen zwei Körpern oder die Lage bzw. die Richtung linear ausgedehnter Körper können ebenfalls mit Hilfe von Sensoren ermittelt werden.

Die genannten Beispiele können nur eine Auswahl aus der Vielzahl der Anwendungsfälle darstellen. Allen gemeinsam ist, daß die Sensoren über ein Glied mit der Umwelt in Wechselwirkung stehen und auf eine physikalische Größe mit einer meist elektrisch meßbaren Änderung reagieren. Es gibt akustische, optische, elektrische, radiometrische und andere Schaltungen für die oben genannten Sensoren.

Der Nachteil aller dieser Lösungen besteht darin, daß für jede zu messende physikalische Größe eine spezielle, für diese Belange angepaßte Sensorgrundschialtung angewendet werden muß.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Entwicklung einer Sensorgrundschialtung, die es gestattet, mehrere physikalische Größen ohne Änderungen der Grundschialtung zu erfassen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt als Aufgabe die Entwicklung einer Schaltungsanordnung zugrunde, durch die alle physikalische Größen, die den Reflexionsfaktor elektromagnetischer Wellen beeinflussen können, gemessen bzw. qualitativ nachgewiesen werden können.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Antenne als Serierendiskontinuität zwischen Generator und Auskopplung angeordnet ist, wobei der Realteil der Antennenimpedanz groß gegen den Realteil vom transformierten Widerstand ist, der Realteil ebenfalls groß gegen den Wellenwiderstand ist und der Imaginärteil des transformierten Widerstandes so groß ist, daß er sich mit dem Imaginärteil der resultierenden Antennenimpedanz bei Anwesenheit eines Meßobjektes aufhebt.

Die erfindungsgemäße Lösung hat den Vorteil, daß diese Grundschialtung die Fertigung billiger und robuster, für die Maschinensteuerung geeigneter Sensoren erlaubt.

Ausführungsbeispiel

Das Verfahren soll nun an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Die dazugehörige Zeichnung zeigt die erfindungsgemäße Grundschialtung.

Die Figur zeigt die prinzipielle Schaltung.

Am Ort 1 ist ein hier nicht näher dargestellter Generator angeordnet, der elektromagnetische Wellen in einen Wellenleiter mit dem Wellenwiderstand Z_0 einkoppelt. Am Ende des Wellenleiters ist eine HF-Auskopplung mit der Impedanz Z_2 angeordnet. An einer bestimmten Stelle zwischen Eingang und Ausgang des Wellenleiters ist eine Seriediskontinuität in Form einer Antenne mit der Antennenimpedanz Z_A angeordnet.

Zur Wirkungsweise

Der Lösung liegt folgender Effekt zugrunde: Bestrahlt man ein beliebiges Objekt mit elektromagnetischen Wellen, wird je nach Betrag und Phase des Reflexionsfaktors r des betreffenden Objektes ein Teil der Wellen reflektiert und gelangt in die Antenne zurück. Das führt zu einer Veränderung der Antennenimpedanz Z_A , da der transformierte Reflexionsfaktor r einer zur Antenne parallelen, in der Zeichnung dargestellten Impedanz Z_M entspricht. Diese Veränderung der Antennenimpedanz Z_A ist abhängig von Betrag und Phase des Reflexionsfaktors r des reflektierenden Objektes und vom Objektabstand.

Stellt die Antennenimpedanz Z_A eine Seriediskontinuität im Wellenleiter zwischen Generator und Auskopplung dar (siehe Figur), kann die Anpassung zwischen Generator und Auskopplung durch die Veränderung der Antennenimpedanz Z_A beeinflusst werden. Bei an den Wellenwiderstand Z_0 angepaßtem Generator herrscht dann Anpassung für die vom Generator kommende Welle, wenn $Z_A + Z_1 = Z_0$ ist, d. h., die Imaginärteile von Z_A und Z_1 sich gegenseitig aufheben. Anders ausgedrückt, der Imaginärteil von Z_1 ist so groß, daß er sich mit dem Imaginärteil der resultierenden Antennenimpedanz bei Anwesenheit eines Meßobjektes aufhebt. Die Summe der Realteile entspricht gerade dem Wellenwiderstand Z_0 des Wellenleiters. Z_1 ist die über den Wellenleiter transformierte Impedanz Z_2 des Wellenleiters am Ort 3. Dabei teilt sich die am Ort 3 auftretende Spannung entsprechend dem Spannungsteilerverhältnis $R_A:R_1$ auf die Antenne und den zur Auskopplung führenden Wellenleiter auf. Die gezeichneten Ebenen kann man rechnerisch zusammenfallen lassen, wenn die Länge der Seriediskontinuität sehr klein gegen die Wellenlänge ist. R_A und R_1 sind die Realteile der komplexen Impedanzen Z_A und Z_1 .

Ist z. B. R_A (ohne reflektierendes Objekt) groß gegen R_1 und den Wellenwiderstand Z_0 , dann wird erstens ein Teil der Generatorleistung zum Generator reflektiert und zweitens entsprechend dem Verhältnis R_A/R_1 nur ein Bruchteil zur Auskopplung gelangen. Dieses Verhältnis wird durch die parallel zur Antenne liegende Impedanz Z_M , (entspricht dem Reflexionsfaktor des Objekts) zugunsten der Auskopplung geändert und kann so gewählt werden, daß zwischen den Orten 1 und 3 Anpassung herrscht, bzw. der Reflexionsfaktor verringert wird. Besteht die Auskopplung z. B. aus einer Transistoraudionstufe, können in Abhängigkeit vom reflektierenden Objekt Gleichspannungen zwischen 0 und mehreren Volt als Signalspannung gewonnen werden.

