



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 220 420 A1

4(51) G 01 P 13/04

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 P / 259 074 4

(22) 31.12.83

(44) 27.03.85

(71) VEB Ingenieurbüro für Rationalisierung des VEB Kombinat Nachrichtenelektronik, 1160 Berlin, Nalepastraße 172, DD

(72) Scholz, Sigmar, Dipl.-Ing., DD

(54) Schaltungsanordnung zur Richtungserkennung und Wegemessung

(57) Vorgesehen zur Erzeugung von Zählimpulsen für einen Vorwärts-/Rückwärtszähler eines inkrementalen Wegemeßsystems, wie es beispielsweise zur Steuerung des Bewegungsablaufes von Robotern benötigt wird. Bezweckt wird eine Erhöhung der Meßgenauigkeit. Aufgabengemäß sollen Fehlimpulse beim Pendeln um eine Impulsflanke vermieden werden. Erfindungsgemäß sind zwei taktflankenge-triggerterte monostabile Multivibratoren M1, M2, vergleiche Fig. 1, parallel geschaltet und ausgangsseitig ist der eine Multivibrator M1 mit dem Vorwärtszähleingang ZV und der andere Multivibrator M2 mit dem Rückwärtszähleingang ZR eines Vorwärts-/Rückwärtszählers Z verbunden. Der Takteingang C1 des Multivibrators M1 spricht auf die LH-Flanke und der Takteingang C2 des Multivibrators M2 spricht auf die HL-Flanke der von einem Geber an den Eingang E1 gelieferten Impulse an. Liegt am Eingang E2 L-Potential an, so sind beide Multivibratoren M1, M2 durch ihre Setzeingänge gesperrt.

ANMELDUNG

- 1 -

Berlin, den 30. 12. 1983
qu-scht 29170/523

Anmelder Dipl.-Ing. Sigmar Scholz

Titel

Schaltungsanordnung zur Richtungserkennung und Wegemessung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Richtungserkennung und Wegemessung für ein inkrementales Wegemeßsystem. Derartige Schaltungsanordnungen werden in der Meß- und Steuerungstechnik, beispielsweise zur Erfassung und Steuerung von Bewegungsabläufen bei Robotern, benötigt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist eine digitale Wegemeßeinrichtung bekannt ("Anwendung digitaler integrierter Schaltkreise der SSI-Technik", Feingerätetechnik 1980, H. 1, S. 37), bei der mit Hilfe eines fotoelektrischen Tastkopfes der Maßstab abgetastet wird, anschließend werden über zwei Verstärker digitale Signale gebildet und dann einer Logik zur Gewinnung von Vor-Rück-Zählsignalen zugeführt, die in einem Vor-/Rückwärtszähler erfaßt werden. Der aus fotoelektrischem Tastkopf und den beiden Verstärkern bestehende Teil stellt einen inkrementalen rotatorischen oder auch translatorischen Geber dar, der auf Grund einer versetzten Abtastung in der Lage ist, auf zwei separaten Leitungen um 90° gegeneinander phasenverschobene elektrische Impulse zu liefern, die eine Information über die Bewegungsrichtung des Maßstabes enthalten. Die Logik besteht aus einer Anzahl von Negatoren und NAND-Gliedern, die einen Steuerkanal und einen Impulskanal bilden. Der momentane Pegel des Steuersignals entscheidet, welcher der beiden Ausgänge der Logik den im Impulskanal gebildeten Zählimpuls abgibt. Der Zählimpuls wird stets durch eine LH-Flanke am Eingang des Impulskanals ausgelöst. Je nachdem, ob^{an} dem Eingang des Steuerkanals L- oder H-Potential anliegt, wird ein Vorwärts- oder ein Rückwärtszählimpuls abgegeben. Bei mechanischem Pendeln im Bereich nur einer Flanke wird für die Vorwärtsrichtung eine LH-Flanke und für die Rückwärtsrichtung demzufolge eine HL-Flanke gebildet. Letztere führt aber zu keinem Zählimpuls, wodurch das Meßergebnis um eine Zählung pro Pendelvorgang verfälscht wird. Bei längerem Pendeln kann dies zu einer erheblichen Anzahl von Fehlimpulsen und damit zu erheblichen Meßfehlern führen.

Ziel der Erfindung

Es wird eine Erhöhung der Meßgenauigkeit bei niedrigem Schaltungsaufwand angestrebt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung mit Impulsformerstufen zur Richtungserkennung und Wegemessung für ein inkrementales Wegemeßsystem der eingangs genannten Art zu schaffen, die unabhängig von der Bewegungsrichtung stets gleich genau mißt, insbesondere sollen Fehlimpulse beim Pendeln um eine Impulsflanke ausgeschlossen sein.

Erfindungsgemäß sind als Impulsformerstufen zwei taktflankengetriggerte monostabile Multivibratoren vorgesehen, deren miteinander verbundene Takteingänge den ersten Schaltungseingang und deren miteinander verbundene Setzeingänge den zweiten Schaltungseingang bilden, während der Ausgang des ersten Multivibrators zugleich der erste Schaltungsausgang und an den Vorwärtzzähleingang und der Ausgang des zweiten Multivibrators zugleich der zweite Schaltungsausgang und an den Rückwärtzzähleingang des Vorwärts-/Rückwärtzzählers angeschlossen ist. Weiterhin weist der erste Multivibrator einen auf LH-Flanken ansprechenden Takteingang und der zweite Multivibrator einen auf HL-Flanken ansprechenden Takteingang auf. Auf diese Weise reagiert der erste Schaltungseingang sowohl auf LH-Flanken als auch auf HL-Flanken. Zur Richtungserkennung wird nur die Flanke ausgewertet, die sich mechanisch bei Vorwärts- und Rückwärtsfahrt an der gleichen Stelle befindet. Bei Vorwärtsfahrt sei dies eine LH-Flanke und bei Rückwärtsfahrt dann eine HL-Flanke. Tritt am ersten Schaltungseingang eine LH-Flanke auf, so gibt der erste Ausgang einen Impuls an den Vorwärtzzähleingang ab. Entsprechend wird bei einer HL-Flanke am ersten Schaltungseingang vom zweiten Ausgang

ein Impuls an den Rückwärtszähleingang abgegeben. Vorzugsweise werden beide Multivibratoren wie nachfolgend beschrieben realisiert. Zwei D-Flipflops sind gemeinsam mit ihren Dateneingängen mit Masse und mit ihren Setzeingängen mit dem Ausgang einer zweiten UND-Schaltung verbunden. Der erste Schaltungseingang ist einmal direkt mit dem Takteingang des ersten D-Flipflops und zum anderen über einen Negator mit dem Takteingang des zweiten D-Flipflops verbunden. Der zweite Schaltungseingang ist an einen Eingang der zweiten UND-Schaltung angeschaltet. Beide D-Flipflops bilden mit ihren Ausgängen die Schaltungsausgänge und sind mit ihnen an eine erste UND-Schaltung angeschlossen. Diese UND-Schaltung ist ausgangsseitig einmal über einen Kondensator nach Masse und zum anderen an einen Eingang der zweiten UND-Schaltung geschaltet.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend am Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der dazugehörigen Zeichnung zeigt

Fig. 1: ein Blockschaltbild einer Schaltungsanordnung zur Richtungserkennung und Wegemessung,

Fig. 2: ein ausführliches Schaltbild der Schaltung nach Fig. 1,

Fig. 3: ein Impulsdiagramm zur Schaltung nach Fig. 1.

Gemäß Fig. 1 sind zwei taktflankengetriggerte monostabile Multivibratoren M1, M2 eingangsseitig parallel geschaltet und ausgangsseitig ist der erste Multivibrator M1 mit dem Vorwärtszähleingang ZV und der zweite Multivibrator M2 mit dem Rückwärtszähleingang ZR eines Vorwärts-/Rückwärtszählers Z verbunden. Die Schaltungs-

eingänge E1, E2 sind mit einem nicht dargestellten rotatorischen oder translatorischen Geber verbunden, der bei Bewegung um 90° zueinander phasenverschobene elektrische Impulse an die Eingänge E1, E2 liefert, deren Anzahl der zurückgelegten Wegstrecke proportional ist. Die einen Impulse gelangen damit an die miteinander verbundenen Takteingänge C1 und C2, und die versetzten Impulse gelangen an die miteinander verbundenen Setzeingänge S1, S2. Der Takteingang C1 spricht auf LH-Flanken und der Takteingang C2 auf HL-Flanken an. Der Ausgang Q1 des Multivibrators M1 ist mit dem ersten Schaltungsausgang A1 und der Ausgang Q2 des Multivibrators M2 ist mit dem zweiten Schaltungsausgang A2 identisch.

Eine vorteilhafte Realisierung der Schaltung von Fig. 1 wird entsprechend Fig. 2 erreicht, indem zwei D-Flipflops F1, F2, zwei UND-Schaltungen U1, U2 so miteinander verknüpft sind, daß die beiden UND-Schaltungen U1, U2 für beide Multivibratoren M1, M2 dienen. Der Negator N kann entfallen, wenn der zweite D-Flipflop F2 bereits einen Takteingang C2 besitzt, der auf HL-Flanken anspricht. Ebenso dient der Kondensator C nur zur Längeneinstellung der Ausgangsimpulse für den Zähler Z. Die Wirkungsweise der Schaltung nach Fig. 1 wird nachfolgend unter Einbeziehung des Impulsdigramms gemäß Fig. 3 näher beschrieben. Liegt am Eingang E2 L-Potential an, so wird der Eingang E1 für die Richtungserkennung für die Impulsflanke B gesperrt. Zur Richtungserkennung wird stets nur die Flanke A ausgewertet, die mechanisch bei Vorwärts- und Rückwärtsfahrt der gleichen Stelle entspricht. Bei Vorwärtsfahrt ist diese Flanke eine LH-Flanke und bei Rückwärtsfahrt ist diese Flanke eine HL-Flanke. Der Multivibrator M1 gibt an den Ausgang A1 einen Impuls ab, wenn am Eingang E1 eine LH-Flanke auftritt und am Eingang E2 H-Potential anliegt. Der Multivibrator M2 gibt an den Ausgang A2 einen Impuls ab, wenn am Eingang E1 eine HL-Flanke

auftritt und am Eingang E2 H-Potential anliegt.

Da die Impulse an A1 und A2 entsprechend der Haltezeit der monostabilen Multivibratoren wesentlich kürzer sind als die Periodendauer der Schwingungen des mechanischen Systems, werden auch stets alle Eingangsimpulse erfaßt und Fehlimpulse vermieden.

Ein mechanisches Pendeln um die Flanke B bewirkt keine Änderung des Zählerstandes, während bei einem Pendeln um die Flanke A Vorwärts- und Rückwärtszählimpulse einander abwechseln und damit der Zählerstand unverfälscht bleibt.

Bei Fig. 2 haben die Ausgänge Q1, Q2 der beiden D-Flipflops im Ruhezustand H-Potential.

Für die Betriebsart "Vorwärtszählen" liegt am Eingang E2 H-Potential an, und mit der ersten LH-Flanke am Eingang E1 wird der D-Flipflop F1 durch seinen Takteingang C1 am Ausgang Q1 auf L-Potential geschaltet. Die Ausgänge der UND-Schaltungen U1, U2 werden entsprechend auf L-Potential und über den Setzeingang S1 der Ausgang Q1 auf H-Potential zurückgeschaltet. Der auf diese Weise vom Ausgang A1 an den Vorwärtszähleingang ZV abgegebene Zählimpuls hat eine Impulslänge t_h , die im wesentlichen durch die Setzzeit des D-Flipflops F1 und die Gatterlaufzeiten der UND-Schaltungen U1 und U2 bestimmt wird; das ist zugleich die Haltezeit des Multivibrators M1. Der zweite D-Flipflop F2 und der Ausgang A2 bleiben während des "Vorwärtszählens" auf H-Potential.

Für die Betriebsart "Rückwärtszählen" liegt am Eingang E2 gleichfalls H-Potential an, und mit der ersten HL-Flanke am Eingang E1 schaltet der D-Flipflop F2 seinen Ausgang Q2 auf L-Potential. Die UND-Schaltungen U1, U2 geben entsprechend L-Potential ab und schalten über den Setzeingang S2 den D-Flipflop F2 zurück auf H-Potential am Ausgang Q2. Derart erhält der Zähler Z auf seinen Rückwärtszähleingang einen Zählimpuls, dessen Dauer t_h ebenfalls durch die Haltezeit des Multivibrators M2 gegeben ist.



Erfindungsanspruch

1. Schaltungsanordnung zur Richtungserkennung und Wegemessung für ein inkrementales Wegemeßsystem, bei dem von einem inkrementalen Geber elektrische Impulse über Impulsformerstufen einem Vorwärts-/Rückwärtszähler zugeführt werden, deren Anzahl der mechanischen Bewegung proportional ist und die entsprechend zueinander um 90° phasenverschoben sind, dadurch gekennzeichnet, daß als Impulsformerstufen zwei taktflankengetriggerte monostabile Multivibratoren (M1, M2) vorgesehen sind, deren miteinander verbundene Takteingänge (C1, C2) den ersten Schaltungseingang (E1) und deren miteinander verbundene Setzeingänge (S1, S2) den zweiten Schaltungseingang (E2) bilden, während der Ausgang (Q1) des ersten Multivibrators (M1) zugleich der erste Schaltungsausgang (A1) und an den Vorwärtszähleingang (ZV) und der Ausgang (Q2) des zweiten Multivibrators (M2) zugleich der zweite Schaltungsausgang (A2) und an den Rückwärtszähleingang (ZR) des Vorwärts/Rückwärtszählers (Z) angeschlossen ist und daß der erste Multivibrator (M1) einen auf LH-Flanken ansprechenden Takteingang (C1) und daß der zweite Multivibrator (M2) einen auf HL-Flanken ansprechenden Takteingang (C2) aufweist.

2. Schaltungsanordnung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur vorzugsweisen Realisierung beider Multivibratoren (M1, M2) zwei D-Flipflops (F1, F2) gemeinsam mit ihren Dateneingängen (D1, D2) mit Masse und mit ihren Setzeingängen (S1, S2) mit dem Ausgang einer zweiten UND-Schaltung (U2) verbunden sind, und der erste Schaltungseingang (E1) einmal direkt mit dem Takteingang (C1) des ersten D-Flipflops (F1) und zum anderen über einen Negator (N) mit dem Takteingang (C2) des zweiten D-Flipflops (F2) verbunden ist, während der zweite Schaltungseingang (E2) an einen Eingang der zweiten UND-Schaltung (U2) angeschaltet ist, und beide D-Flipflops (F1, F2) mit

28074

- 8 - 8

ihren Ausgängen (Q1,Q2) die Schaltungsausgänge (A1,A2) bilden und an eine erste UND-Schaltung (U1) angeschlossen sind, die wiederum ausgangsseitig einmal über einen Kondensator (C) nach Masse und zum anderen an einen Eingang der zweiten UND-Schaltung (U2) geschaltet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen.

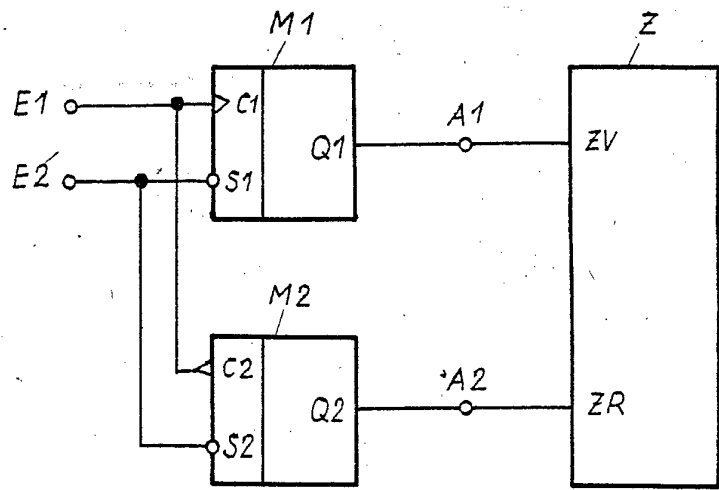


Fig.1

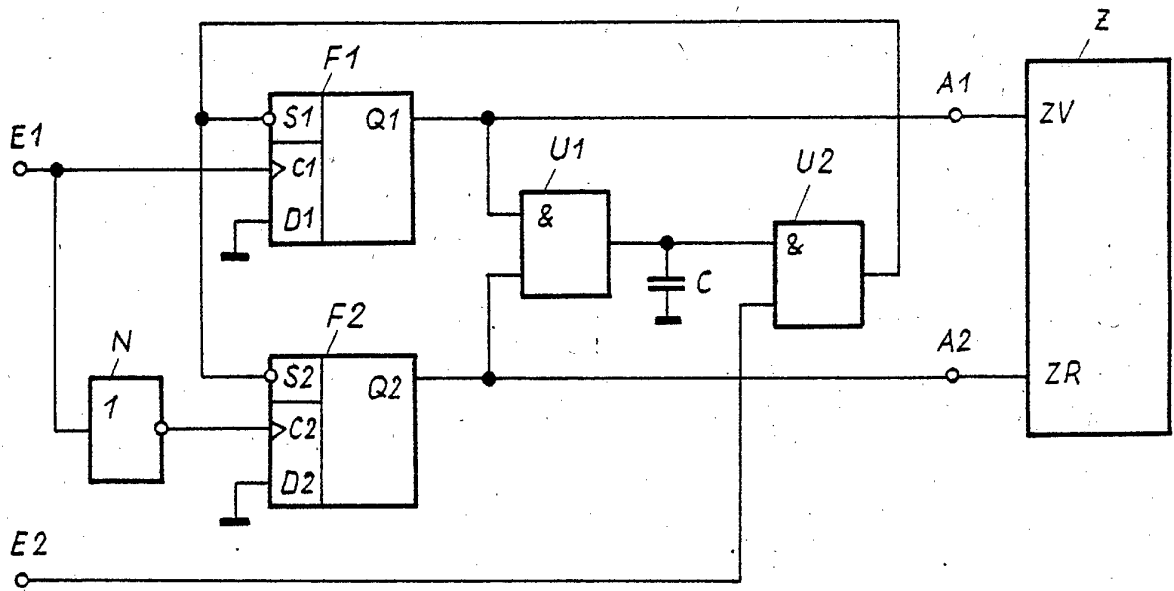


Fig.2

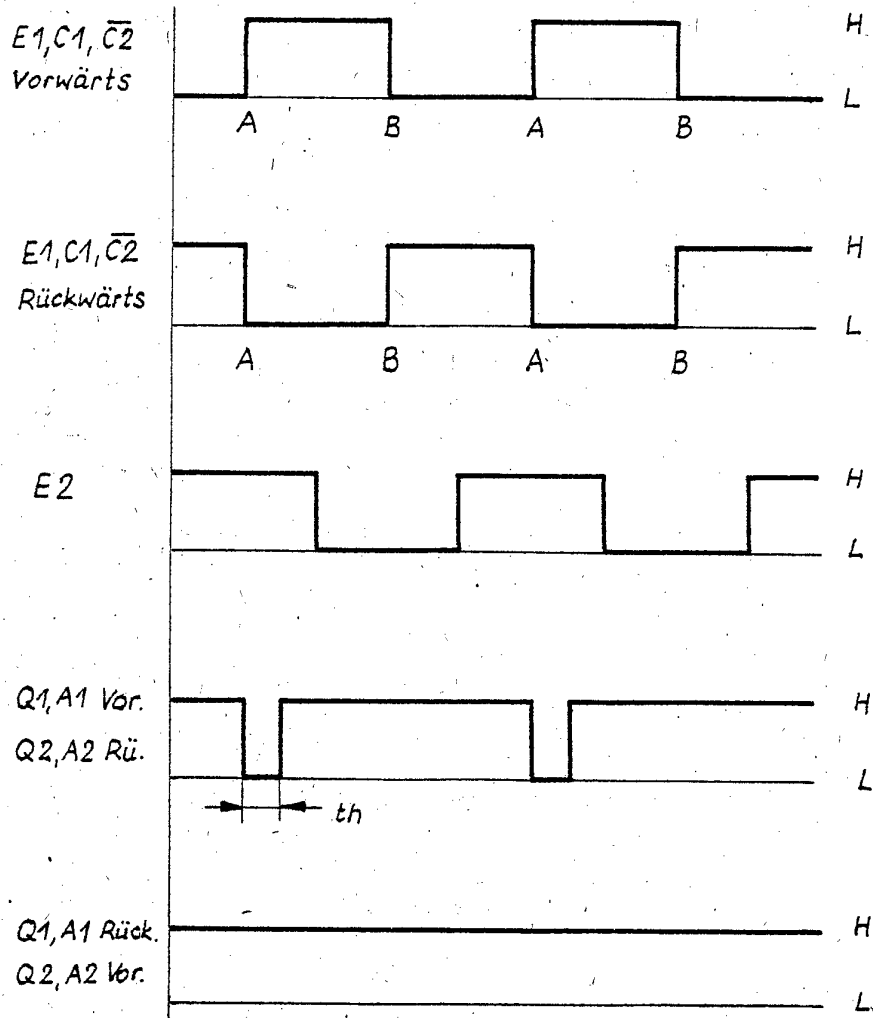


Fig. 3