(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

Wirtschaftspatent

ISSN 0433-6461 (11) 1594 92

Erteilt gemaeß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes zum Patentgesetz

Int.Cl.³ 3(51) H 03 K 21/36

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

(21) WP H 03 K/ 2306 107 (22) 05.06.81 (44) 09.03.83

(71) siehe (72)
(72) KRUG, HANS,DR. SC. TECHN.;KRAUSE, JOACHIM,DR.-ING.;DD;
(73) siehe (72)
(74) VEB ELEKTROPROJEKT UND ANLAGENBAU BERLIN, BUERO FUER SCHUTZRECHTE, 1140 BERLIN, RHINSTRASSE 100

(54) INTERVALLZEITGEBER

(57) Intervallzeitgeber für die direkte und indirekte Drehzahlmessung bei digitalen regelungstechnischen Aufgaben taktzustandsgesteuerter Schaltsysteme erfordern zur Weiterverarbeitung von in Zählern eingeschriebenen Zählimpulsen Signale, die synchronisiert mit dem Systemtakt in Zeitintervallen auftreten müssen, deren Abstände der Meßzeit eines Zählers entsprechen. Solche Intervallzeitgeber sollen in der Meß- bzw. Intervallzeit programmierbar sein und eine taktsynchrone Signalabgabe zu jedem beliebigen Zeitpunkt innerhalb der Meßzeit ermöglichen. Es darf kein Impuls verlorengehen und die erforderliche Dekodierschaltung muß absolut sicher arbeiten. Die Verwendung externer Synchronisierimpulse soll vermieden werden. Zum Einsatz kommt ein von einer Zählfrequenz beaufschlagter, durchlaufender und durch Überlauf rücksetzbarer, binär-codierter dekadischer Zähler, der mittels einer Dekodierschaltung zu jedem beliebigen Zeitpunkt innerhalb der programmierbaren Meßzeit abfragbar ist. Zur Abfrage kann jeder beliebige Ziffernwert innerhalb der Meßzeit herangezogen werden. Die Abfrage ist so gelöst, daß die Dekodierschaltung eine Sicherheitsschaltung darstellt, die die Abgabe eines Signals zu einem anderen Zeitpunkt als den tatsächlich gewählten nicht zuläßt. Figur

 230610 7

Titel der Erfindung

Intervallzeitgeber

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Intervallzeitgeber für die direkte oder indirekte Drehzahlmessung bei digitalen regelungstechnischen oder anderen Automatisierungsaufgaben, vorzugsweise in der Stromrichtertechnik.
So ist es z.B. bei Einsatz taktzustandsgesteuerter Schaltsysteme erforderlich, Signale zu erzeugen, die mit dem Systemtakt synchronisiert sind und die dazu benutzt werden, um die in einem Zähler eingeschriebenen Zählimpulse in ganz bestimmten Zeitintervallen, deren Abstände der Meßzeit des Zählers entsprechen, weiterzuverarbeiten.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bereits ein Zeitgeber bekannt (DE-AS 21 51 143), der zur Erzeugung von Impulsen in bestimmten Zeitintervallen dient. Dazu beaufschlagt ein Taktgenerator einen Hauptzähler, der beispielsweise als Binärzähler ausgeführt sein kann, welcher mit einer Vergleichsschaltung verbundene Abfrageausgänge auf-

weist. Dem Vergleicher ist ein Zahlenwert eingegeben, der einer vorgegebenen Zeit entspricht, wobei sich die eingestellte Zeit nach den benötigten Zeitintervallen richtet, in denen beispielsweise einem Rechner Signale zur weiteren Verarbeitung zugeführt werden sollen. Erreicht der Zähler den im Vergleicher eingestellten Zahlenwert, so gibt die Vergleichsschaltung ein Signal ab, das einmal den Zähler direkt sperrt und zum anderen verknüpft mit einem externen Synchronisierimpuls, das mittels des Synchronisierimpulses freigegebene synchronisierte Signal der Vergleichsschaltung auf den Rechner schaltet. Mit diesem synchronisierten Signal wird der Zähler auch wieder neu gestartet.
Diese Schaltung erreicht die Funktion als Zeit- bzw. Zeitimpulsgeber nur mit sehr hohem Aufwand. So ist neben dem Hauptzähler eine Vergleichsschaltung mit einem gesonderten Zähler erforderlich. Zur Freigabe des rückgesetzten Zählers bzw. zur synchronisierten Abgabe des durch die Vergleichsschaltung erzeugten Signals werden externe Synchronisierimpulse benötigt. Weiterhin macht sich ein beträchtlicher Einstellaufwand erforderlich. Gegenüber Störungen durch Fehleinstellungen des Haupt- und Vergleichszählers bietet diese Anordnung keine Sicherheit.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, mit geringem Aufwand einen hochgenauen, leicht einstellbaren Intervallzeitgeber zu realisieren, der eine taktsynchrone und durch seine Störsicherheit fehlerfreie Impulsverarbeitung gewährleistet.

Darlegung des Wesens der Erfindung

- Die technische Aufgabe, die durch die Erfindung gelöst wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen störsicheren Intervallzeitgeber mit programmierbaren Meßzeiten zu schaffen, dessen Signal zu einem beliebigen innerhalb der programmierbaren Meßzeit liegenden Zeitpunkt von einem Zähler abgefragt werden kann und dessen Signal ohne Verwendung externer Synchronisierimpulse taktsynchron zu einem taktzustandsgesteuerten Schaltsystem ist.

- Merkmale der Erfindung

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß den Zählausgängen aller Dekaden eines binär-codierten dekadischen Zählers, dem Zählimpulse zugeführt werden, Torschaltungen in der Weise nachgeschaltet sind, daß die Zählausgänge aller Dekaden, die bei Erreichen einer bestimmten Ziffer L-Zustand aufweisen, auf die Eingänge eines ersten NAND-Gliedes geschaltet sind und außerdem alle Zählausgänge der Dekaden, die zum selben Zeitpunkt den O-Zustand einnehmen, jeweils negiert werden und auf die Eingänge eines zweiten NAND-Gliedes geschaltet sind, wobei die an den Ausgängen der beiden NAND-Glieder anliegenden Signale negiert werden und auf die Eingänge eines dritten NAND-Gliedes, dessen Ausgang der Ausgang der Dekodierschaltung ist, geführt sind. Zur Bildung des Rücksetzsignals aller Zähldekaden nach Ablauf der programmierten Meßzeit sind die Zählausgänge der Dekaden, die gemäß programmierter Meßzeit L-Zustand aufweisen, zusätzlich auf die Eingänge eines weiteren vierten NAND-Gliedes geschaltet,

dessen Ausgang über einen Negator auf die Rücksetzeingänge aller Dekaden geschaltet ist.
Vorteilhafter Weise werden dem Zähler als Zählimpulse Taktimpulse zugeführt, die von einem einem taktzustandsgesteuerten Schaltsystem zugeordneten Systemtakt abgeleitet sind.
Es ist aber auch möglich, daß dem Zähler Zählimpulse mit einer meßgrößenproportionalen Frequenz zugeführt werden.
In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung, kann der Zähler und die Dekodierschaltung mittels eines programmierbaren, mehrkanaligen Zähler-/Zeitgeber-Schaltkreises realisiert werden.

Ausführungsbeispiel

Das Ausführungsbeispiel wird nachstehend anhand einer Zeichnung näher erläutert. Die Figur zeigt einen binär-codierten dekadischen Zähler, der aus vier Zählstufen, der 1. bis 4. Dekade, jeweils mit den Zählausgängen 2^0, 2^1, 2^2, 2^3, dem Übertragausgang Ü, dem Zähleingang S und dem Rücksetzeingang R, besteht. Die zugehörige Dekodierschaltung ist mit drei NAND-Gliedern 1, 2 und 3 sowie neun Negatoren 5 bis 13 aufgebaut. Zur Bildung des Rücksetzsignals bei Überlauf des Zählers ist ein viertes NAND-Glied 4 vorgesehen, auf dessen Eingänge die L-Zustand aufweisenden Zählausgänge der vierten Dekade gelegt sind. Das Ausgangssignal dieses NAND-Gliedes 4 wird über einen Negator 14 auf die Rücksetzeingänge R aller vier Zählstufen geschaltet.
Die Meßzeit bzw. Intervallzeit ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel mit 2 ms programmiert und wird somit ausschließlich mit der letzten Zählstufe gebildet. Das entspricht bei einer Zählfrequenz von 500 kHz, die auf den Zähleingang S der 1. Dekade gegeben wird, wobei die

Zählstufe jeweils von den 0/L-Flanken der Zählimpulse geschaltet wird, einer einzuzählenden Impulszahl von 1000. Dieser Ziffernwert bedeutet in der 4. Dekade für den Zählausgang 2^0 den Zustand L und für die weiteren Zählausgänge den Zustand 0. In diesem Fall ist der Zählausgang 2^0 auf einen Eingang des vierten NAND-Gliedes 4 geschaltet, während die anderen drei Eingänge des NAND-Gliedes mit dem Zählausgang 2^0 gebrückt sind. Hat der Zähler die Impulse bis 1000 durchgezählt, wird durch das NAND-Glied 4 ein Signal gebildet, das negiert durch den Negator 14 an alle Rücksetzeingänge gelangt und den Zähler wieder auf Null setzt. Das vorliegende Ausführungsbeispiel ermöglicht durch entsprechende Schaltung der Zählausgänge der 4. Dekade auf das vierte NAND-Glied 4 Meßzeiten von 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 ms. Unter Einbeziehung von Zählausgängen der anderen Dekaden sind auch Meßzeiten realisierbar, die zwischen den genannten Werten liegen. Für den dargestellten Anwendungsfall ist die Meßzeit konstant. Ihre Größe wird durch die dynamischen Anforderungen des Regelkreises bzw. bei Anwendung eines Mikrorechners auch durch seine Leistungsfähigkeit bestimmt. In jedem Fall wird man eine Meßzeit wählen, die gleich oder größer als die erforderliche Bearbeitungszeit für den Regelalgorithmus im Rechner ist.

Im Ausführungsbeispiel wird in den Zähler eine feste Zählfrequenz b eingezählt. Es ist aber auch möglich, eine drehzahlproportionale Frequenz einzuzählen, je nach dem, ob der Intervallzeitgeber für eine direkte oder indirekte Drehzahlmessung eingesetzt werden soll. Diese Frequenz wird ebenfalls taktsynchron zu einem taktzustandsgesteuerten Schaltsystem eingezählt.

Zur Erzeugung eines zu einem beliebigen Zeitpunkt innerhalb der Meßzeit auftretenden Signales e, das in seiner Phasenlage und Impulsbreite mit einem Impuls an

den Ausgängen eines taktzustandsgesteuerten Schaltsystems identisch sein muß und dessen Impulsabstände der Meßzeit eines Impulszählers entsprechen sollen, um durch Verknüpfung Signale zur Übernahme und Verarbeitung von Zählerinhalten zu erhalten, wird eine beliebige innerhalb der einzuzählenden Zahlenmenge liegende Ziffer ausgewählt und dekodiert. Im Ausführungsbeispiel wurde die Zahl 776 gewählt. Diesem Ziffernwert entsprechen folgende Zustände an den Ausgängen der einzelnen Zählstufen:

Ziffernwert	Zählausgänge				Dekade
	2^0	2^1	2^2	2^3	
0	0	0	0	0	4
7	L	L	L	0	3
7	L	L	L	0	2
6	0	L	L	0	1

Gemäß der Zeichnung sind die bei der Zahl 776 L-Zustand aufweisenden Zählausgänge aller vier Dekaden auf ein erstes NAND-Glied 1 geschaltet und die 0-Zustand aufweisenden Zählausgänge der vier Dekaden jeweils über einen Negator 5 bis 11 auf ein zweites NAND-Glied 2 geschaltet. Die Ausgänge der beiden NAND-Glieder 1 und 2 sind jeweils über weitere Negatoren 12 und 13 auf die Eingänge eines dritten NAND-Gliedes 3 geführt, an dessen Ausgang für die Dauer, in der der Ziffernwert 776 eingezählt ist, ein Signal e ausgegeben wird, welches im Ausführungsbeispiel mittels eines weiteren Negators 15 negiert werden muß, damit das taktsynchrone und in seiner Länge einer Periodendauer der Zählfrequenz b entsprechendes Signal e auch phasenrichtig ist.

Da die Abfrage zum beliebigen Zeitpunkt innerhalb der Meßzeit durchgeführt wird, läuft der Zähler bis zu dem der programmierten Meßzeit entsprechenden Zählinhalt

(1000) durch und wird bei Überlauf des Zählers rückgesetzt, wodurch kein Impuls verlorengehen kann.
Somit wird jedesmal bei der Ziffer 776 ein Signal e ausgegeben, wobei der Abstand der Signale e, der Intervallzeit bzw. Meßzeit entspricht, da immer die gleiche Zeit vergeht, bis die Ziffer 776 wieder erreicht wird.

Prinzipiell gestattet die Lösung, daß jede Ziffer zur Abfrage benutzt werden kann, die kleiner als die Zahl ist, die zum Überlauf, d.h. zum Rücksetzen des Zählers führt. Dadurch, daß nicht nur die L-Zustand führenden Zählausgänge dekodiert werden, was normalerweise ausreichen würde, sondern auch noch die 0-Zustand aufweisenden Zählausgänge zur Dekodierung herangezogen werden, stellt die Dekodierschaltung gleichzeitig eine Sicherheitsschaltung dar, die gewährleistet, daß nicht nur diese bestimmte Zahl vorliegt, sondern sie sichert auch ab, daß nur diese Zahl eingestellt ist, indem sie die anderen Ausgänge auch noch abfragt und beide Zustände verknüpft.

Erfindungsanspruch

1. Intervallzeitgeber mit einem durch Zählimpulse beaufschlagten Zähler, dessen Ausgänge mit einer Dekodierschaltung verbunden sind, welche bei Erreichen eines bestimmten Zählstandes ein Signal abgibt, gekennzeichnet dadurch, daß den Zählausgängen aller n-Dekaden eines binär-codierten dekadischen Zählers, dem Zählimpulse zugeführt werden, Torschaltungen in der Weise nachgeschaltet sind, daß die Zählausgänge aller n-Dekaden, die bei Erreichen einer bestimmten Zahl L-Zustand einnehmen, auf die Eingänge eines ersten NAND-Gliedes (1) geschaltet sind und alle Zählausgänge der n-Dekaden, die zum selben Zeitpunkt O-Zustand haben, über jeweils ein Negationsglied (5 bis 11), auf die Eingänge eines zweiten NAND-Gliedes (2) geschaltet sind, wobei die Ausgänge der beiden NAND-Glieder (1; 2) über jeweils ein weiteres Negationsglied (12; 13) auf die Eingänge eines dritten NAND-Gliedes (3), dessen Ausgang (A) der Ausgang der Dekodierschaltung ist, führen, und daß zur Rücksetzsignalbildung aller n-Dekaden nach Ablauf einer programmierten Intervallzeit, die Zählausgänge der Dekaden, die gemäß der programmierten Intervallzeit L-Zustand aufweisen, zusätzlich auf die Eingänge eines weiteren vierten NAND-Gliedes (4) geschaltet sind, dessen Ausgang über ein

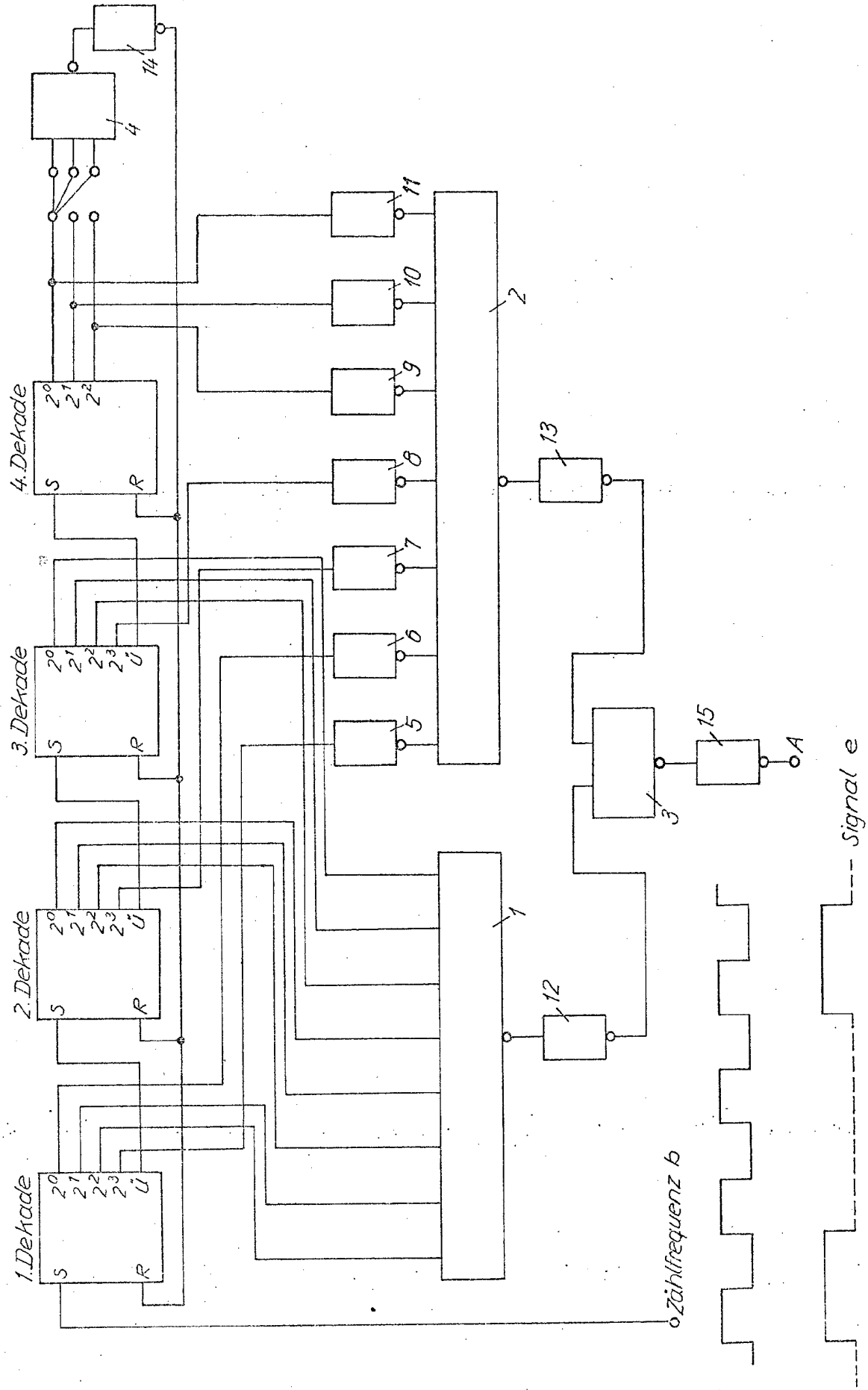
Negationsglied (14) auf die Rücksetzeingänge (R) aller n-Dekaden geschaltet ist.

2. Intervallzeitgeber gemäß Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß dem Zähler als Zählimpulse Taktimpulse zugeführt werden, die von einem einem taktzustandsgesteuerten Schaltsystem zugeordneten Systemtakt abgeleitet sind.

3. Intervallzeitgeber gemäß Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß dem Zähler Zählimpulse mit einer meßgrößenproportionalen Frequenz zugeführt werden.

4. Intervallzeitgeber gemäß Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Zähler und die Dekodierschaltung mittels eines programmierbaren, mehrkanaligen Zähler-/Zeitgeber-Schaltkreises realisiert ist.

- Hierzu 1 Blatt Zeichnung -


1.Dekade
2.Dekade
3.Dekade
4.Dekade
S
R
Ü
14
4
11
10
9
8
7
6
5
2
13
12
1
3
15
A
Zählfrequenz b
Signal e