



# PATENT-SCHRIFT 1 50286

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11) 150 286

(44) 19.08.81

Int. Cl.<sup>3</sup>

3 (51)

H 03 K 23/24

~~H 02 H 3/04~~

(21) WP H 03 K / 220 674

(22) 24.04.80

(71) siehe (72)

(72) Ecklebe, Klaus-Peter, Dipl.-Ing.; Schulze, Wolfgang,  
Dipl.-Ing.; Riefenstahl, Gerold, DD

(73) siehe (72)

(74) Dipl.-Jur. Karl Rudolph, Technische Hochschule Otto von  
Guericke Magdeburg, Büro für Neuererwesen, 3010 Magdeburg,  
Boleslaw-Bierut-Platz 5

(54) Anordnung zur Überwachung und Begrenzung digital erfaßbarer  
Mengen

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Überwachung und Begrenzung digital erfaßbarer Mengen, bei der für die Mengen charakteristische Istwertimpulse und geeignete Sollwertimpulse über eine Soll-Istwert-Vergleichseinrichtung mit einer Lastabwurfseinrichtung in Verbindung stehen. Ziel der Erfindung ist eine Anordnung, die bei erweitertem Anwendungsbereich ohne nennenswerten Mehraufwand herstellbar ist. Hierzu soll die Speicherkapazität der Anordnung mit einfachen Mitteln erhöht werden. Erfindungsgemäß besteht die Soll-Istwert-Vergleichseinrichtung aus einer vorzugsweise aus mehreren Zählern zusammengesetzten Zähleinrichtung, die ein oder mehrere Takteingänge für Vorwärts- bzw. Rückwärtszählung, ein oder mehrere Übertragungsgänge und Ladeeingänge, Signaleingänge und Signalausgänge aufweist, wobei der Sollwertimpuls mit dem Takteingang rückwärts und der Istwertimpuls mit dem Takteingang vorwärts, der bzw. die Übertragungsgänge mit einem bistabilen Multivibrator, der bzw. die Ladeeingänge mit einem Meßperiodenimpuls, die Signaleingänge mit einem statischen Signal und mindestens ein Signalausgang der Zähleinrichtung sowie das negierte und das nichtnegierte Ausgangssignal des bistabilen Multivibrators mit einer Auswerteinrichtung in Verbindung stehen. - Figur -

## Titel der Erfindung

"Anordnung zur Überwachung und Begrenzung digital erfaßbarer Mengen"

## Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Überwachung und Begrenzung digital erfaßbarer Mengen, vorzugsweise zur Überwachung und Begrenzung des Elektroenergieverbrauches, bei der für die Mengen charakteristische Istwertimpulse und geeignete Sollwertimpulse über eine Soll-Istwert-Vergleichseinrichtung und eine Auswerteeinrichtung mit einer Lastabwurfseinrichtung in Verbindung stehen.

## Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Überwachung und Begrenzung des Elektroenergieverbrauches ist ein elektronischer Höchstleistungswächter bekannt, bei dem an einem Schieberegister der Sollwert in Form von Zeitimpulsen zum Vergleich mit an demselben Schieberegister anliegenden Mengenimpulsen, die den Istwert darstellen, bereitsteht. Dabei ist eine den Überlastbereich umfassende Schieberegisterhälfte zusammen mit einer Zeitkette mit Lastabwurf-Schaltungen verknüpft. Eine Steuerlogik bewirkt eine Umsteuerung der Verschieberichtung sowie eine Rückstellung des Systems (DE-OS 2 460 838).

Die Speicherfähigkeit für Soll- und Istwertimpulse und die Anzahl möglicher Teillastabschaltungen ist bei derartigen Schieberegistern durch die Anzahl ihrer Flip-Flop-Schaltungen bestimmt.

Besteht das Schieberegister beispielsweise aus acht Flip-Flop-Schaltungen, stehen für den Soll-Istwert-Vergleich acht Speicherplätze zur Verfügung. Die Einrichtung schaltet in diesem Fall nach vorheriger dreimaliger Teillastabschaltung alle mit ihr verknüpften Verbraucher ab, sofern die Anzahl der am Schieberegister ankommenden Istwertimpulse die Anzahl der Sollwertimpulse um vier Impulse übersteigt. Ist umgekehrt die Anzahl der am Schieberegister anliegenden Sollwertimpulse um acht Impulse größer als die Anzahl der ankommenden Istwertimpulse gehen die Sollwertimpulse verloren und stehen innerhalb einer Meßperiode für einen Soll-Istwert-Vergleich, z. B. nach kurzfristiger Zuschaltung von Verbrauchern innerhalb dieser Meßperiode nicht mehr zur Verfügung, so daß der Vergleich fehlerbehaftet ist. Das hat zur Folge, daß bereits vorzeitig eine Lastabschaltung erfolgt, obwohl das zur Verfügung stehende Energiekontingent noch nicht ausgeschöpft ist.

Die Anzahl der Speicherplätze dieses elektronischen Höchstleistungswächters ist demnach nur dann ausreichend, wenn im Verlauf des Soll-Istwert-Vergleiches die Anzahl der am Schieberegister ankommenden Sollwertimpulse die Anzahl der Istwertimpulse nicht wesentlich übersteigt, d.h. ein nahezu kontinuierlicher Energieverbrauch gegeben ist. Diese Bedingung ist aber in solchen Fällen, bei denen der Verbrauch an Elektroenergie innerhalb einer Meßperiode stark schwankt, nicht erfüllt, so daß es in diesen Fällen zu unnötigen Energieabschaltungen kommen kann, die hohe Verluste durch Produktionsausfall und Schäden an den Produktionsmitteln zur Folge haben. Um das zu vermeiden, muß die Anwendung dieses Höchstleistungswächters auf solche Einsatzbereiche beschränkt werden, bei denen die o. g. Bedingung erfüllt ist.

Diese Einschränkung des Anwendungsbereiches kann nur durch eine Erhöhung der Speicherkapazität des elektronischen Höchstleistungswächters, die durch die Zusammenschaltung mehrerer Schieberegister ermöglicht wird, verhindert werden. Für praktische Einsatzbedingungen sind mehrere Tausend Speicherplätze erforderlich. Um diese hohe Speicherkapazität durch Schiebe-

register zu erreichen, bedarf es dazu eines technisch und ökonomisch unvertretbar hohen Aufwandes. Da die Impulse innerhalb des Schieberegisters von einer Stufe zur nächsten weitergeschoben werden, steht das momentane Ergebnis des Soll-Istwert-Vergleiches nur an dem Ausgang einer Flip-Flop-Schaltung des Schieberegisters zur Verfügung, so daß eine Auswertung des Soll-Istwert-Vergleiches vorwiegend über optische oder akustische Warneinrichtungen bzw. über diesen zugeordnete Teillastabschaltungen bis hin zur vollständigen Lastabschaltung erfolgt und eine Verknüpfung mit modernen Auswerteeinrichtungen, z. B. mit Rechneranlagen, nicht sinnvoll ist.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist eine Anordnung zur Überwachung und Begrenzung digital erfaßbarer Mengen, die ohne nennenswerten Mehraufwand herstellbar ist und einen vergrößerten Anwendungsbereich aufweist.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur Überwachung und Begrenzung digital erfaßbarer Mengen zu entwickeln, die unter Verwendung einfacher Mittel eine erhöhte Speicherkapazität für Soll- und Istwertimpulse aufweist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Soll-Istwert-Vergleichseinrichtung aus einer vorzugsweise aus mehreren Zählern zusammengeschalteten Zähleinrichtung besteht, die in bekannter Weise einen Takteingang für die Vorwärtszählung und einen Takteingang für die Rückwärtszählung bzw. nur einen Takteingang, der wechselweise durch ein Steuersignal als Takteingang vorwärts bzw. Takteingang rückwärts geschaltet ist, aufweist und an der weiterhin ein oder mehrere Übertragsausgänge, ein oder mehrere Ladeeingänge, Signaleingänge und Signalausgänge vorhanden sind. Hierbei ist jedem Takteingang jedes Zählers ein Übertragsausgang und

jedem Zähler ein Ladeeingang sowie mehrere Signaleingänge und Signalausgänge zugeordnet. Hierbei stehen der Sollwertimpuls mit dem Takteingang rückwärts und der Istwertimpuls mit dem Takteingang vorwärts, der bzw. die Übertragausgänge mit einem bistabilen Multivibrator, der bzw. die Ladeeingänge mit einem Meßperiodenimpuls, die Signaleingänge mit einem statischen Signal, bei Dualzählern vorzugsweise logisch 1, und mindestens ein Signalausgang der Zähleinrichtung, vorzugsweise der oder die Signalausgänge des Zählers, auf den die Soll- und Istwertimpulse aufgeschaltet sind, sowie das negierte und das nicht-negierte Ausgangssignal des bistabilen Multivibrators mit einer Auswerteeinrichtung in Verbindung. Der bistabile Multivibrator kann z.B. eine D-Flip-Flop-Schaltung sein, deren Takteingang mit dem Übertragausgang vorwärts und deren Rücksetzeingang mit dem Übertragausgang rückwärts der Zähleinrichtung verbunden ist.

Weiterhin kann der Meßperiodenimpuls über ein logisches Gatter mit dem bzw. den Ladeeingängen der Zähleinrichtung verbunden sein.

Weiterhin ist es möglich, daß der nichtnegierte Ausgang der D-Flip-Flop-Schaltung sowohl mit dem zweiten Eingang des vom Meßperiodenimpuls zu passierenden logischen Gatter als auch mit einer Anzeigeeinrichtung verbunden ist. Außerdem kann die Auswerteeinrichtung der Schaltung z.B. von Torschaltungen und r-s-Flip-Flop-Schaltungen gebildet werden.

Es ist auch möglich, daß die Auswerteeinrichtung ein Prozeß- oder Mikrorechner ist.

Schließlich ist es auch möglich, daß die Auswerteeinrichtung mit einer Lastabwurfeinrichtung verbunden ist und die Lastabwurfeinrichtung aus einer der gewünschten Feinstufigkeit entsprechenden Anzahl von Teillastabschaltstufen zusammengesetzt ist.

Die Anordnung hat den Vorteil, daß mit ihr eine hohe Zahl von Speicherplätzen für Soll- und Istwertimpulse realisiert werden kann. Dadurch ist sie unabhängig von der im Moment des

Soll-Istwert-Vergleiches anliegenden Anzahl von Soll- und Istwertimpulsen. Sie kann damit überall da angeordnet werden, wo digital erfaßbare Mengen beliebiger Größe und Beschaffenheit überwacht werden sollen.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung ist eine Schaltungsanordnung zur Überwachung und Begrenzung der Menge an verbrauchter Elektroenergie dargestellt.

Wie die Zeichnung zeigt, wird ein vorzugsweise durch einen Energiezähler 1 zu gewinnender digitaler Istwertimpuls auf den Takteingang vorwärts einer aus den im vorliegenden Beispiel dualen Zählern  $2_1 \dots 2_n$  bestehenden Zähleinrichtung 3 geschaltet und ein in einer geeigneten Mengensollwertquelle 4 erzeugter Mengensollwert an den Takteingang rückwärts der Zähleinrichtung 3 angelegt. An die Ladeeingänge der Zähleinrichtung 3 wird über ein logisches Gatter 5 ein Meßperiodensignal angeschlossen, das am Ausgang einer Schaltuhr 6 anliegt. Die Signaleingänge der Zähleinrichtung 3 werden im vorliegenden Beispiel mit logisch 1 verbunden. Während der Übertragungsvorgang vorwärts des letzten Zählers  $2_n$  der Zähleinrichtung 3 an den Takteingang einer D-Flip-Flop-Schaltung 7 angeschlossen ist, steht der Übertragungsvorgang rückwärts dieses Zählers  $2_n$  mit dem Rücksetzeingang der D-Flip-Flop-Schaltung 7 in Verbindung. Der nichtnegierte Ausgang der D-Flip-Flop-Schaltung 7 ist mit einem Eingang des logischen Gatters 5, einer Anzeigeeinrichtung 8 und mit einer Auswerteeinrichtung 9 verbunden, wobei die Auswerteeinrichtung 9 aus der Zusammenschaltung beliebig vieler logischer Gatter  $10_1 \dots 10_m$ , an deren einen Eingang das nichtnegierte Signal der D-Flip-Flop-Schaltung 7 angeschlossen ist, und r-s-Flip-Flop-Schaltungen  $11_1 \dots 11_z$  besteht. An den Rücksetzeingang aller r-s-Flip-Flop-Schaltungen  $11_1 \dots 11_z$  ist der negierte Ausgang der D-Flip-Flop-Schaltung 7 angeschlossen. Die weiteren Ein-

gänge der logischen Gatter  $10_1 \dots 10_m$  sind mit den Signalausgängen des im vorliegenden Beispiel ersten Zählers  $2_1$  der Zähleinrichtung 3 verbunden.

Die Ausgänge der Auswerteeinrichtung 9 sind mit je einer Teillastabschaltstufe  $12_1 \dots 12_m$  einer Lastabwurfeinrichtung 13 verknüpft.

Nachfolgend soll die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Lösung beschrieben werden.

Die erfindungsgemäße Lösung verwendet das für derartige Einrichtungen bereits bekannte Prinzip der Vorgabe von Meßperioden, wobei die Dauer jeder Meßperiode vorzugsweise 15 min beträgt. Wenn kein Überlastzustand vorliegt, werden zu Beginn jeder Meßperiode alle Zähler  $2_1 \dots 2_n$  der Zähleinrichtung 3 auf ihren Höchstwert, im vorliegenden Beispiel bei Verwendung von dualen TTL-Zählern auf HIGH, gesetzt. An der Mengensollwertquelle 4 stehen Sollwertimpulse und an dem Energiezähler 1 Istwertimpulse zum Vergleich bereit.

Für den Fall, daß die Menge der Istwertimpulse größer als die Menge der Sollwertimpulse ist (Überlastzustand), läuft folgender Vorgang in Abhängigkeit von der Menge der überzähligen Istwertimpulse ab:

1. ein Istwertimpuls überzählig: D-Flip-Flop-Schaltung 7 ändert ihren Ausgangszustand; die Anzeigeeinrichtung 8 signalisiert: "Sollwert erschöpft"; die Zähleinrichtung 3 wird auf "LOW" gesetzt.

2. zwei Istwertimpulse überzählig: am niederwertigsten Signalausgang des ersten Zählers  $2_1$  der Zähleinrichtung 3 erscheint HIGH, über die Auswerteeinrichtung 9 wird die erste Teillastabschaltstufe  $12_1$  der Lastabwurfeinrichtung 13 aktiviert, die zu einer Teillastabschaltung, d.h. zu einer begrenzten Abschaltung bestimmter Verbraucher führt.

3. drei und mehr Istwertimpulse überzählig: es werden die weiteren notwendigen Teillastabschaltstufen  $12_2 \dots 12_m$  der Lastabwurfeinrichtung 13 bis zum vollständigen Lastabwurf, d.h. bis zur Abschaltung aller elektrischen Verbraucher aktiviert.

Ist nach erfolgtem Lastabwurf die Menge der Sollwertimpulse wieder gleich oder größer als die Menge der Istwertimpulse, erfolgt eine Aufhebung des Lastabwurfes.

Die Feinstufigkeit der Lastabwurfeinrichtung kann bei dieser Anordnung entsprechend der jeweiligen Erfordernisse gewählt werden und ist durch die Menge an Elektroenergie begrenzt, die einem Impuls entspricht. Bei dezimalen Zählern sind mindestens neun Teillastabschaltstufen möglich.

# Erfindungsanspruch

1. Anordnung zur Überwachung und Begrenzung digital erfaßbarer Mengen, vorzugsweise zur Überwachung und Begrenzung des Elektroenergieverbrauches, bei der für die Mengen charakteristische Istwertimpulse und geeignete Sollwertimpulse über eine Soll-Istwert-Vergleichseinrichtung und eine Auswerteeinrichtung mit einer Lastabwurfseinrichtung in Verbindung stehen, gekennzeichnet dadurch, daß die Soll-Istwert-Vergleichseinrichtung aus einer vorzugsweise aus mehreren Zählern ( $2_1 \dots 2_n$ ) zusammengeschalteten Zähleinrichtung (3) besteht, die in bekannter Weise einen Takteingang für die Vorwärtszählung und einen Takteingang für die Rückwärtszählung bzw. nur einen Takteingang, der wechselweise durch ein Steuersignal als Takteingang vorwärts bzw. Takteingang rückwärts geschaltet ist, aufweist, an der ein oder mehrere Übertragausgänge, ein oder mehrere Ladeeingänge, Signaleingänge und Signalausgänge vorhanden sind, so daß jedem Takteingang jedes Zählers ( $2_1 \dots 2_n$ ) ein Übertragausgang, jedem Zähler ( $2_1 \dots 2_n$ ) ein Ladeeingang sowie mehrere Signaleingänge und Signalausgänge zugeordnet sind, wobei der Sollwertimpuls mit dem Takteingang rückwärts und der Istwertimpuls mit dem Takteingang vorwärts, der bzw. die Übertragausgänge mit einem bistabilen Multivibrator, der bzw. die Ladeeingänge mit einem Meßperiodenimpuls, die Signaleingänge mit einem statischen Signal, bei Dualzählern vorzugsweise logisch 1, und mindestens ein Signalausgang der Zähleinrichtung (3), vorzugsweise der oder die Signalausgänge des Zählers ( $2_1$ ), auf den die Soll- und Istwertimpulse aufgeschaltet sind, sowie das negierte und das nichtnegierte Ausgangssignal des bistabilen Multivibrators mit einer Auswerteeinrichtung (9) in Verbindung stehen.
2. Anordnung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der bistabile Multivibrator eine D-Flip-Flop-Schaltung (7) ist, deren Takteingang mit dem Übertragausgang vorwärts und deren Rücksetzeingang mit dem Übertragausgang rück-

wärts der Zähleinrichtung (3) verbunden ist.

3. Anordnung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Meßperiodenimpuls über ein logisches Gatter (5) mit dem bzw. den Ladeeingängen der Zähleinrichtung (3) verbunden ist.
4. Anordnung nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß der nichtnegierte Ausgang der D-Flip-Flop-Schaltung (7) sowohl mit dem zweiten Eingang des vom Meßperiodenimpuls zu passierenden logischen Gatters (5) als auch mit einer Anzeigeeinrichtung (8) verbunden ist.
5. Anordnung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Auswerteeinrichtung (9) von logischen Gattern ( $10_1 \dots 10_m$ ) und r-s-Flip-Flop-Schaltungen ( $11_1 \dots 11_z$ ) gebildet wird.
6. Anordnung nach Punkt 1 und 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Auswerteeinrichtung (9) ein Prozeß- oder Mikrorechner ist.
7. Anordnung nach Punkt 1 und 5 bzw. 1 und 6, gekennzeichnet dadurch, daß die Auswerteeinrichtung (9) mit einer Lastabwurfeinrichtung (13) verbunden ist.
8. Anordnung nach Punkt 1 und 7, gekennzeichnet dadurch, daß die Lastabwurfeinrichtung (13) aus einer der gewünschten Feinstufigkeit entsprechenden Anzahl von Teillastabschaltstufen ( $12_1 \dots 12_m$ ) zusammengesetzt ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

