



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

1599 10

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

3(51) G 01 R 29/24

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 R/ 2310 915

(22) 24.06.81

(44) 13.04.83

(71) VEB FILMFABRIK WOLFEN, WOLFEN;DD;

(72) JANKOWIAK, RAINER,DIPL.-ING.;BARTH, ERHARD;DD;

(73) siehe (72)

(74) VIKTORIA PRELL, VEB FILMFABRIK WOLFEN, PATENTABTEILUNG, 4440 WOLFEN 1,  
RUDI-ARNDT-STRASSE 13

(54) SCHALTUNGSANORDNUNG ZUR MESSUNG KLEINER LADUNGSMENGEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Messung kleiner Ladungsmengen als Strom-Zeit-Integrale mittels Analogintegrator und wird dort angewendet, wo kleine Ladungsmengen gemessen werden sollen, z. B. in der Filmindustrie und Kerntechnik. Ziel und Aufgabe der Erfindung bestehen darin, daß die selbsttätige Messung kleiner Ladungsmengen so durchgeführt wird, daß der ermittelte Meßwert mit erhöhter Genauigkeit in eine auswertbare Form überführt wird und somit die Möglichkeit gegeben ist, eine sofortige, laufende Produktionsüberwachung durchzuführen. Die selbsttätige Messung kleiner Ladungsmengen mit erhöhter Genauigkeit und auswertbaren Meßsignal wird dadurch ermöglicht, daß ein analoger Meßwert an einem Indikator und gleichzeitig an einem Analogintegrator mit Rückstelleinrichtung anliegt und daß nach dem Analogintegrator ein weiterer Indikator und die Abtast- und Halte-Schaltung angeordnet sind und eine Steuerlogik zur Koordinierung der genannten Baugruppen vorhanden ist. Die Schaltungsanordnung ist anwendbar zur Messung kleiner Ladungsmengen, z. B. in der Filmindustrie und Kerntechnik. Die Anordnung ist in einem Blockschaltbild dargestellt. Die Funktionsweise wird zusätzlich durch Signaldiagramme erläutert. Fig. 1

VEB Filmfabrik Wolfen  
Stammbetrieb des  
VEB Fotochemisches Kombinat Wolfen

Wolfen, den 04.05.1981  
PN 890 Bu/Mi

Dipl. Ing. Jankowiak  
Ing. Barth

Int.Cl.<sup>3</sup>: H 03 K 13/20

## Schaltungsanordnung zur Messung kleiner Ladungsmengen

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Messung kleiner Ladungsmengen mittels Analogintegrator. Sie kann in den Gebieten der Technik angewendet werden, in denen kleine Ladungsmengen als Strom-Zeit-Integrale gemessen werden sollen, z.B. in der Filmindustrie und Kerntechnik.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Aus der Literatur ist eine Arbeit von Daniel (Dissertation ETH 5580) bekannt, in der eine Einrichtung zum Messen kleiner Ladungsmengen beschrieben ist. Die Einrichtung ist so gestaltet, daß mit Hilfe eines Indikators aus der absoluten Größe des Eingangssignals Rückschlüsse auf den Beginn und das Ende der zu integrierenden Größe gezogen werden. Das Eingangssignal wird mittels eines Analogintegrators mit Rückstelleinrichtung integriert und nach Zwischenspeicherung in einer Halte- und Speicherschaltung ausgegeben. Nachteilig bei dieser Lösung ist, daß zur Identifikation von Anfang und Ende der zu messenden Eingangsgröße nur ein Indikator vorhanden ist und zu dessen Auslösung ein Absolutwert herangezogen wird. Deshalb muß die Ansprechempfindlichkeit aufgrund des immer vorhandenen Störpegels in Form von Rauschen, Drift usw. relativ niedrig eingestellt werden, was zur Vernachlässigung kleiner Eingangssignale führt.

### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, durch die Messung kleiner Ladungsmengen mittels Analogintegrator eine sofortige, laufende Produktionsüberwachung zu ermöglichen sowie kurzfristig analytische Erkenntnisse für Forschungszwecke zu gewinnen.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine selbsttätige Messung kleiner Ladungsmengen so durchzuführen, daß der ermittelte Meßwert mit erhöhter Genauigkeit in eine auswertbare Form überführt wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Schaltungsanordnung zur Messung kleiner Ladungsmengen mittels Analogintegrator, mehreren Indikatoren, einer Abtast- und Halteschaltung und einer Steuerlogik so ausgeführt ist, daß am Eingang der Schaltungsanordnung ein analoger Meßwert an einem Indikator, bestehend aus einem Impedanzwandler, einem Differenzierglied und einem Trigger und gleichzeitig an einem Analogintegrator mit Rückstelleinrichtung anliegt, daß nach dem Analogintegrator ein weiterer Indikator, bestehend aus einem Differenzierglied und Trigger, und die Abtast- und Halteschaltung angeordnet sind und daß eine Steuerlogik zur Koordinierung der genannten Baugruppen vorhanden ist und am Ausgang der Schaltungsanordnung der Meßwert in einer auswertbaren Form vorliegt.

Die Vorteile der Schaltungsanordnung bestehen darin, daß Beginn und Ende des Meßwertes genauer erfaßt werden können und dadurch die Meßgenauigkeit verbessert wird.

### Ausführungsbeispiel

Ein Ausführungsbeispiel soll unter Bezugnahme auf Fig. 1 (räumliche Anordnung der Baugruppen) und Fig. 2 (Zeitverläufe an ausgewählten Punkten der Schaltung) beschrieben werden.

Das Eingangssignal  $x_e(t)$ , das ein Strom oder eine Spannung sein kann (der mögliche Zeitverlauf ist in (A) dargestellt), liegt gleichzeitig am Indikator (2), bestehend aus einem Trigger, einem Differenzierglied und einem Impedanzwandler, der entfallen kann, wenn das Eingangssignal  $x_e(t)$  eine Spannung ist, und am Analogintegrator mit Rückstelleinrichtung (1) an. Zum Zeitpunkt  $t = T_0$  steigt die Eingangsgröße  $x_e(t)$  an, der Indikator (2) spricht an (B) und löst über die Steuerlogik (5) das Öffnen der Rückstelleinrichtung des Analogintegrators (1) aus (C). Zu diesem Zeitpunkt  $t = T_0$  beginnt der Analogintegrator mit Rückstelleinrichtung (1) mit der Integration des Eingangssignals  $x_e(t)$ .

Der Verlauf der Spannung an dessen Ausgang ist in (D) dargestellt. Wenn die Spannungsänderung am Ausgang des Analogintegrators mit Rückstelleinrichtung (1)  $\frac{dU}{dt} \neq 0$  ist, spricht der Indikator (3), bestehend aus einem Trigger und einem Differenzierglied, an (E). Wenn die Spannungsänderung  $\frac{dU}{dt} = 0$  wird, weil die Eingangsgröße  $x_e(t)$  (A) wieder gegen Null geht, nimmt der Indikator (3) zum Zeitpunkt  $t = T_1$  wieder seine Ausgangslage ein (E) und löst damit über die Steuerlogik (5) folgende Schaltvorgänge aus:

- Übernahme der Amplitude der Ausgangsspannung des Analogintegrators (1) in die Abtast- und Halteschaltung (4) im Zeitraum  $T_2 < t < T_3$  (F). Das Ausgangssignal liegt dann zu Zeitpunkten  $t < T_3$  am Ausgang der Abtast- und Halteschaltung (4) an (G).
- Rückstellung des Integrationskondensators im Analogintegrator (1) (C).
- Durchschalten der Ausgangsspannung (G) der Abtast- und Halteschaltung (4) im Zeitraum  $T_4 < t < T_5$  (H) auf den Ausgang der Schaltungsanordnung (3). Die Ausgangsgröße  $x_a(t)$  steht im Zeitraum  $t_4 < t < T_5$  zur Übernahme durch eine externe Einrichtung z.B. einen AD-Wandler zur Verfügung. Nach Übernahme der Ausgangsgröße  $x_a(t)$  durch die externe Einrichtung, die nicht

231091 5

- 4 -

Gegenstand der Erfindung ist, liefert diese einen Quittierimpuls, der die Schaltungsanordnung über die Steuerlogik (5) in den Anfangszustand versetzt und damit auf einen erneuten Meßzyklus vorbereitet.

- 5 -

## E r f i n d u n g s a n s p r u c h

Schaltungsanordnung zur Messung kleiner Ladungsmengen, bestehend aus mehreren Indikatoren, einem Analogintegrator, einer Abtast- und Halteschaltung und einer Steuerlogik, gekennzeichnet dadurch, daß am Eingang der Schaltungsanordnung ein analoger Meßwert an einem Indikator, bestehend aus einem Impedanzwandler, einem Differenzierglied und einem Trigger, und gleichzeitig an einem Analogintegrator mit Rückstelleinrichtung anliegt, daß nach dem Analogintegrator ein weiterer Indikator, bestehend aus einem Differenzierglied und einem Trigger, und die Abtast- und Halteschaltung angeordnet sind und daß eine Steuerlogik zur Koordinierung der genannten Baugruppen vorhanden ist und am Ausgang der Schaltungsanordnung der Meßwert in einer auswertbaren Form vorliegt.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

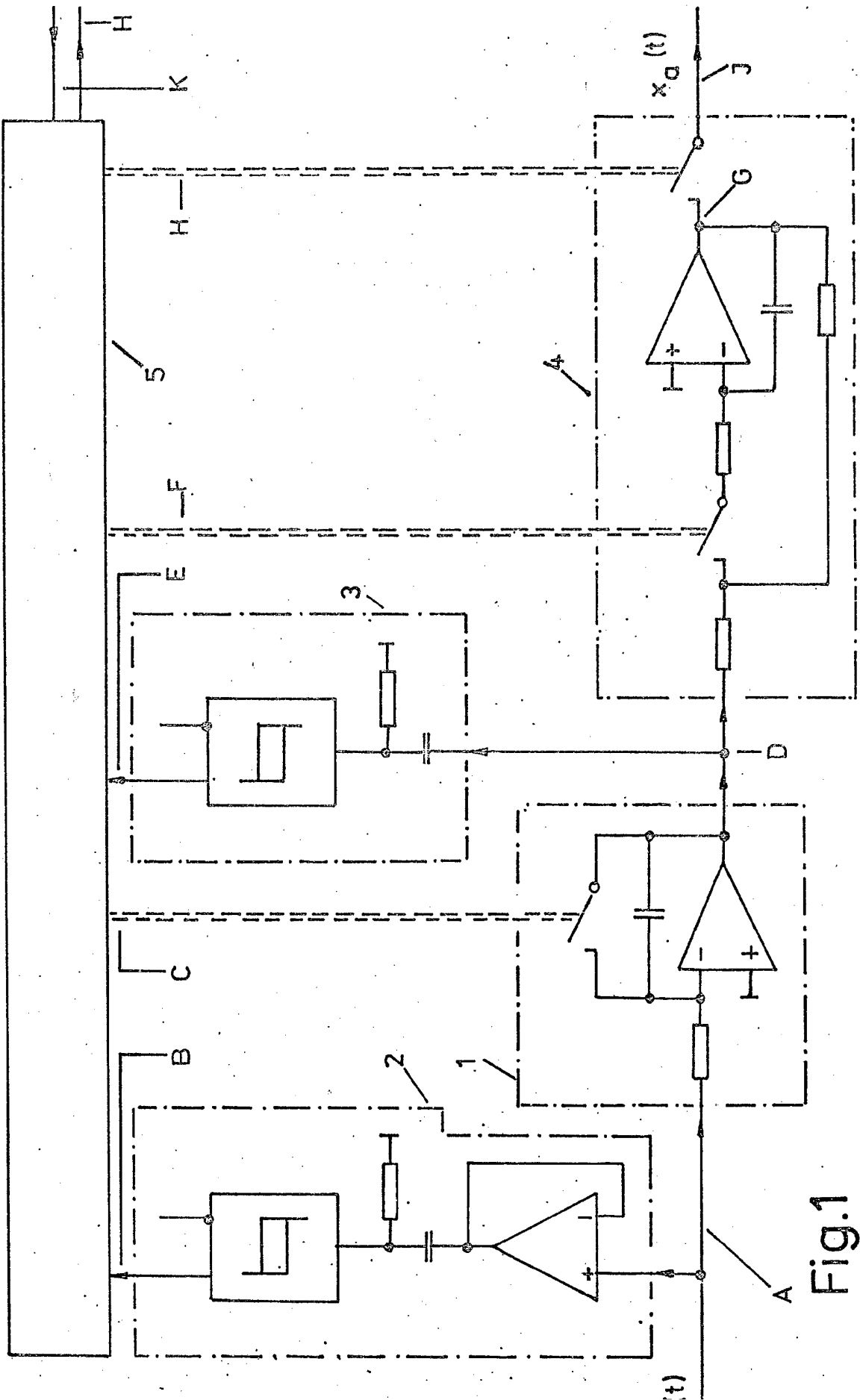


Fig.1

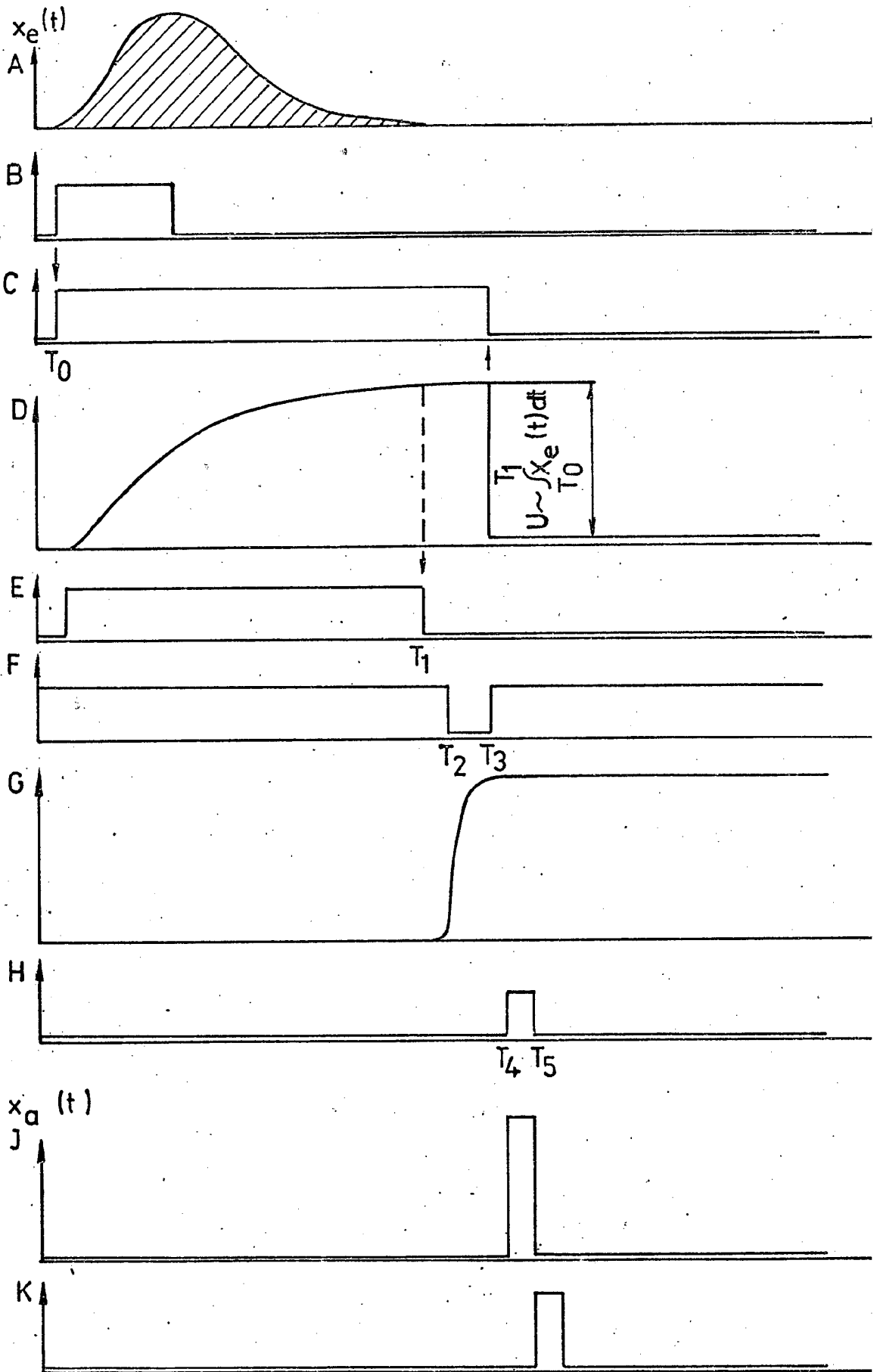


Fig 2

$T_6$