



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 253 186 A1

4(51) A 61 M 16/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP A 61 M / 295 214 2

(22) 13.10.86

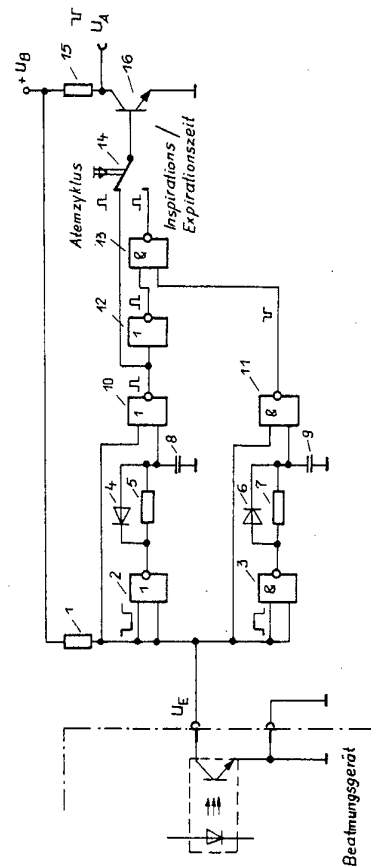
(44) 13.01.88

(71) VEB Kombinat Medizin- und Labortechnik Leipzig, Franz-Flemming-Straße 43/45, Leipzig, 7035, DD  
 (72) Hoffmann, Jürgen, Dipl.-Ing., DD

(54) Schaltungsanordnung für digitalanzeigende Meßgeräte

(55) Signalaufbereitungsschaltung, externe Messung und Überprüfung von Atemzeitverhältnissen und Atemfrequenzen

(57) Schaltungsanordnung für digitalanzeigende Meßgeräte, insbesondere zur externen Messung und Überprüfung von Atemzeitverhältnissen und Atemfrequenzen elektronisch gesteuertes Beatmungsgeräte. Mit ihr soll eine direkte Ansteuerung industrieller elektronischer Zeitmesser möglich gemacht werden. Außerdem soll die Messung verzögerungsfrei und kostengünstig durchführbar sein. Das wird durch Parallelschaltung zweier Impulsverkürzungsschaltungen erreicht, die über einen Meßartenumschalter und einen Steuertransistor mit dem Zeitmesser zu verbinden sind. Es wird dadurch möglich gemacht, vorhandene elektrische Signale im Beatmungsgerät für den Anschluß digitalanzeigender Meßgeräte aufzubereiten. Figur



### Patentansprüche:

1. Schaltungsanordnung für digitalanzeigende Meßgeräte, insbesondere zur externen Messung und Überprüfung von Atemzeitverhältnissen und Atemfrequenzen elektronisch gesteuerte Beatmungsgeräte, **gekennzeichnet durch** die Anordnung von zwei, auf entgegengesetzte Flanken digitaler Signale ansprechende Impulsverkürzungsschaltungen, die eingangsseitig miteinander sowie mit einem Widerstand (1) nach  $+U_B$  verbunden sind und von denen ausgangsseitig die eine Impulsverkürzungsschaltung einmal direkt, zum anderen über ein Negator (12) sowie ein NAND-Gatter (13) mit einem Meßartenumschalter (14) und die andere Impulsverkürzungsschaltung über das NAND-Gatter (13) mit dem Meßartenumschalter (14) verbunden ist, der seinerseits an die Basis eines mit einem Widerstand (15) nach  $+U_B$  verbundenen Steuertransistor (16) angeschlossen ist.
2. Schaltungsanordnung für digitalanzeigende Meßgeräte nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die erste Impulsverkürzungsschaltung mit zwei NOR-Gattern (2, 10) versehen ist, zwischen denen ein aus einem Widerstand (5) und einem Kondensator (8) bestehendes RC-Glied mit Überbrückungsdiode (4) geschaltet ist und daß die zweite Impulsverkürzungsschaltung mit zwei NAND-Gattern (3, 11) versehen ist, zwischen denen ebenfalls ein aus einem Widerstand (7) und einem Kondensator (9) bestehendes RC-Glied mit entgegengesetzter Überbrückungsdiode (6) geschaltet ist.
3. Schaltungsanordnung für digitalanzeigende Meßgeräte nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß das dem einen RC-Glied nachgeschaltete NOR-Gatter (10) und das dem anderen RC-Glied nachgeschaltete NAND-Gatter (11) über jeweils einen ihrer Eingänge miteinander signalverknüpft sowie mit dem Widerstand (1) und dem Eingang  $U_E$  der Signalaufbereitungsschaltung verbunden sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für digital-anzeigende Meßgeräte, insbesondere zur externen Messung und Überprüfung von Atemzeitverhältnissen und Atemfrequenzen elektronisch gesteuerter Beatmungsgeräte. Ihr Anwendungsgebiet ist die Medizin.

### Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Eine externe Messung und Überprüfung von Atemzeitverhältnissen und Atemfrequenzen erfolgte bisher entweder durch Abnahme von pneumatischen Signalen und nach deren Umwandlung mittels pneumatisch-elektrischer Wandler durch industrielle Kurzzeitmesser oder durch Handstoppung mittels mechanischer bzw. elektronischer Stoppuhren. Beide Meßverfahren haben jedoch den Nachteil der relativ großen Meßungenauigkeiten zu verzeichnen, welche sowohl durch die Verzögerungszeiten der pneumatisch-elektrischen Elemente, als auch durch die Reaktionszeit bei der manuellen Zeitmessung hervorgerufen werden. — Eine direkte Ansteuerung industrieller elektronischer Zeitmesser war durch die dafür eingangsseitig geforderte gleiche Flanke für Start- und Stoppsignal nicht möglich.

### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Beseitigung der Nachteile und insbesondere darin, die Nutzung bekannter digitalanzeigender Meßgeräte zu ermöglichen. Außerdem ist eine verzögerungsfreie Messung mit sehr geringem Kostenaufwand.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zu entwickeln, die in der Lage ist, unter Nutzung des elektronischen Taktausganges an Beatmungsgeräten die dort zur Ansteuerung eines elektrisch-pneumatischen Wandlers und darüber eines Inspirationsventiles anliegenden elektrischen H/L-Signale für den Anschluß digitalanzeigender Meßgeräte aufzubereiten. Es soll erreicht werden, daß wahlweise Inspirationszeit, Expirationszeit oder die Dauer eines Atemzyklus zur Ermittlung der Atemfrequenz direkt ablesbar sind.

Erfindungsgemäß wird dies mit der Anordnung von zwei, auf entgegengesetzte Flanken digitaler Signale ansprechende Impulsverkürzungsschaltungen erreicht, die eingangsseitig miteinander sowie mit einem Widerstand nach  $+U_B$  verbunden sind und von denen ausgangsseitig die eine Impulsverkürzungsschaltung einmal direkt, zum anderen über ein Negator sowie ein NAND-Gatter mit einem Meßartenumschalter und die andere Impulsverkürzungsschaltung über das NAND-Gatter mit dem Meßartenumschalter verbunden ist, der seinerseits an die Basis eines mit einem Widerstand nach  $+U_B$  verbundenen Steuertransistor angeschlossen ist. Die erste Impulsverkürzungsschaltung hat zwei NOR-Gatter, zwischen denen ein RC-Glied mit Überbrückungsdiode angeordnet ist. Hingegen ist die zweite Impulsverkürzungsschaltung mit zwei NAND-Gattern und ebenfalls einem RC-Glied mit entgegengesetzter Überbrückungsdiode ausgestattet. Das dem einen RC-Glied nachgeschaltete NOR-Gatter und das dem anderen RC-Glied nachgeschaltete NAND-Gatter sind über jeweils einen ihrer Eingänge miteinander signalverknüpft sowie mit dem Widerstand nach  $+U_B$  der Einlaßseite und dem Eingang  $U_E$  der Signalaufbereitungsschaltung verbunden.

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung ermöglicht mit nur zwei Impulsverkürzungsstufen eine einwandfreie Aufbereitung elektrischer H/L-Signale, so z. B. die an einem elektronischen Taktausgang eines Beatmungsgerätes anliegenden elektrischen Signale zur Steuerung von Ventilen oder E/P-Wandlern für die Ansteuerung einer elektronischen Zeitmeßeinrichtung. Das geschieht in der Weise, indem die zwei, auf entgegengesetzte Flanken digitaler Signale ansprechenden Impulsverkürzungsschaltungen die an ihren Eingängen auftretenden Pegeländerungen in positive und negative Impulse konstanter Breite umwandeln, die mehr als 100mal kleiner als die zu messende Zeit ist. Der positive Impuls am Ausgang der ersten Impulsverkürzungsschaltung gelangt dabei einmal direkt an den Schaltkontakt „Atemzyklus“ des Meßartenumschalters, zum anderen wird er negiert dem einen Eingang des NAND-Gatters mit zwei Eingängen zugeführt, an dessen anderen Eingang der am Ausgang der zweiten Impulsverkürzungsschaltung entstehende negative Impuls gelangt und das ausgangsseitig mit dem Schaltkontakt „Inspirations-/Expirationszeit“ des Meßartenumschalters verbunden ist. Die so am Schalterausgang stets positiven Impulse werden an die Basis des Steuertransistors geführt, an dessen Kollektor dann in der Schalterstellung „Inspirations-/Expirationszeit“ bei jeder Flanke des sich anderen Eingangssignales ein negativer Impuls anliegt, während in der Schalterstellung „Atemzyklus“ nur bei sich wiederholenden gleichen Signalfanken ein negativer Impuls entsteht, womit die Bedingung für eine direkte Kopplung mit der elektronischen Zeitmeßeinrichtung gewährleistet ist.

#### Ausführungsbeispiel

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend mit Bezug auf die Schaltungsanordnung in der anliegenden Zeichnung näher beschrieben.

Die Schaltungsanordnung nach der Erfindung ist gekennzeichnet durch zwei parallel geschaltete Impulsverkürzungsschaltungen, die eingangsseitig miteinander sowie mit einem Widerstand 1 nach  $+U_B$  verbunden sind. Während die eine Impulsverkürzungsschaltung mit zwei mit jeweils zwei Eingängen versehene NOR-Gatter 2, 10 hat, ist die andere Impulsverkürzungsschaltung mit zwei, ebenfalls mit jeweils zwei Eingängen versehenen NAND-Gattern 3, 11 ausgestattet. Das NOR-Gatter 2 ist mit seinem Ausgang über ein aus einem Widerstand 5 und einem Kondensator 8 bestehendes RC-Glied sowie eine Überbrückungsdiode 4 an den einen Eingang des NOR-Gatters 10 signalgeknüpft und es ist ebenso der Ausgang des NAND-Gatters 3 über ein aus einem Widerstand 7 und einen Kondensator 9 bestehendes RC-Glied sowie eine Überbrückungsdiode 6 mit dem einen Eingang des NAND-Gatters 11 verbunden, jedoch ist hier die Überbrückungsdiode 6 entgegengesetzt angeordnet. Die anderen beiden Eingänge vom NOR-Gatter 10 und NAND-Gatter 11 sind miteinander sowie mit dem Widerstand 1 und dem Eingang  $U_E$  der Signalaufbereitungsschaltung verbunden.

Das NOR-Gatter 10 ist ausgangsseitig einmal direkt mit dem Schaltkontakt „Atemzyklus“ eines Meßartenumschalters 14 und über diesem mit der Basis eines mit einem Widerstand 15 nach  $+U_B$  verbundenen Steuertransistors 16 und zum anderen über einen Negator 12 mit einem Eingang eines weiteren NAND-Gatters 13 signalverknüpft, dessen Ausgangsseite wiederum mit dem Schaltkontakt „Inspirations-/Expirationszeit“ des Meßartenumschalters 14 verbunden ist. Bei entsprechender Schalterstellung ist mit der Basis des Steuertransistors 16 eine Verbindung hergestellt, über die gleichzeitig die andere Impulsverkürzungsschaltung, und zwar durch eine Signalverknüpfung der beiden NAND-Gatter 11, 13, einen Anschluß zum Ausgang  $U_A$  und damit zu einer elektronischen Zeitmeßeinrichtung (nicht gezeichnet) erhält.

Die am elektronischen Taktausgang im Beatmungsgerät anliegenden Signale werden über dessen Optokoppler potentialfrei an den Eingang  $U_E$  der Signalaufbereitungsschaltung übertragen, wobei mit dem Widerstand 1 die Aktivierung des Fototransistors des Optokopplers erfolgt. Die aus den NOR-Gattern 2, 10 sowie der Diode 4, dem Widerstand 5 und dem Kondensator 8 bestehende Impulsverkürzungsschaltung erzeugt bei jeder H/L-Flanke des Eingangssignales in bekannter Art am Ausgang des NOR-Gatters 10 einen positiven Impuls. Dieser gelangt einmal direkt an den Umschaltkontakt „Atemzyklus“ des Meßartenumschalters 14 und darüber an die Basis des Steuertransistors 16, an dessen Kollektorwiderstand 15 dann der negierte, negative Start- und Stoppimpuls zur Ansteuerung der elektronischen Zeitmeßeinrichtung abnehmbar ist, zum anderen nach Negation mit dem NOR-Gatter 12 an den einen Eingang des NAND-Gatters 13, dessen Ausgang bekanntlich mit dem Umschaltkontakt „Inspirations-/Expirationszeit“ des Meßartenumschalters 14 verbunden ist.

Die aus den NAND-Gattern 3, 11 sowie der Diode 6, dem Widerstand 7 und dem Kondensator 9 bestehende Impulsverkürzungsschaltung erzeugt bei jeder L/H-Flanke des Eingangssignales in bekannter Art am Ausgang des NAND-Gatters 11 einen negativen Impuls, der direkt an den zweiten Eingang des NAND-Gatters 13 gelangt. In der Schalterstellung „Inspirations-/Expirationszeit“ gelangt so z. B. bei einem L/H-Eingangsspannungssignal zuerst der negative Impuls an den einen Eingang des NAND-Gatters 13, der mit der auf die L/H-Hinflanke des Eingangssignales ansprechenden Impulsverkürzungsschaltung über die NAND-Gatter 3, 11 mit RC-Glied und Überbrückungsdiode 6 erzeugt wurde. Mit der H/L-Rückflanke des Eingangsspannungssignales wird ein positiver Impuls durch die auf diese Flanke reagierende Impulsverkürzungsschaltung, also über die NOR-Gatter 2, 10 mit RC-Glied und Überbrückungsdiode 4 erzeugt, mit dem NOR-Gatter 12 negiert und an den anderen Eingang des NAND-Gatters 13 gelegt. Beide negativen Impulse führen im Zeitabstand der Impulsbreite des Eingangsspannungssignales zum Durchschalten des NAND-Gatters 13. Es entstehen nacheinander zwei positive Impulse, die dann nach erneuter Negation durch den Steuertransistor 16 an seinem Kollektorwiderstand 15 ebenfalls zur Ansteuerung der elektronischen Zeitmeßeinrichtung abnehmbar sind.

In der Stellung „Atemzyklus“ des Meßartenumschalters 14 erfolgt eine Messung von H/L-Flanke zu H/L-Flanke des Eingangsspannungssignales durch die Auskopplung des durch die mit den NOR-Gattern 2, 10 ausgestatteten Impulsverkürzungsschaltung erzeugten, positiven Impulses am Ausgang des NOR-Gatters 10 und seine Negation mit dem Steuertransistor 16. Der die beiden Impulsverkürzungsschaltungen eingangsseitig miteinander und dem Widerstand 1 verbindende gemeinsame Schaltungspunkt bildet den Eingang der Signalaufbereitungsschaltung.

---

