



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 645 686 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
22.03.2000 Patentblatt 2000/12

(51) Int. Cl.⁷: **G05F 1/577**, G05F 1/569

(21) Anmeldenummer: **93115240.9**

(22) Anmeldetag: **21.09.1993**

(54) **Schaltungsanordnung zum Versorgen von elektrischen Verbrauchern mit einer konstanten Spannung**

Circuit arrangement to supply electrical loads with a constant voltage

Circuit pour alimenter des charges électriques avec une tension constante

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(72) Erfinder:
Heining, Jörn, Dipl.-Ing.
D-93047 Regensburg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.03.1995 Patentblatt 1995/13

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 477 165 **EP-A- 0 524 498**
DE-A- 4 114 073

(73) Patentinhaber:
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 7, no. 262
(P-238)22. November 1983 & JP-A-58 144 920
(TOKYO SHIBAURA DENKI K.K) 29. August 1983

EP 0 645 686 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1. Solche Schaltungsanordnungen werden z.B. in Kraftfahrzeugen verwendet, in denen unterschiedliche Steuergeräte (z.B. für die Motorsteuerung, die Getriebesteuerung, die Antiblockier- und die Antischlupfregelung usw.) mit einer ganzen Anzahl von Sensoren zusammenarbeiten. Ein Sensorsystem mit mehreren externen Sensoren und mit digitaler Signalverarbeitung für eine Motorsteuerung ist z.B. in dem Fachbuch Walter Heywang, Sensorik, 3. Auflage, Springer-Verlag, 1988, Seiten 251 bis 253 beschrieben.

[0002] Aus der EP 0 524 498 A2 ist eine Schaltung mit einer Referenzspannungsquelle bekannt, welche einen Strom für mehrere Verbraucher konstant halten oder begrenzen soll, unabhängig von Änderungen der Versorgungsspannung.

[0003] Externe Sensoren messen oft ratiometrisch, d.h. das Verhältnis von der Meßspannung zu der Betriebsspannung ist von der Meßgröße abhängig. Dabei stellt das Steuergerät die Betriebsspannung für den Sensor zur Verfügung. Da das Steuergerät die Sensorspannung ebenfalls ratiometrisch wandelt - der gewandelte Meßwert entspricht dem Verhältnis zwischen der Meßspannung und einer Referenzspannung -, sollte die Betriebsspannung des Sensors identisch sein mit der Referenzspannung des Steuergeräts. Ein denkbare direktes Herausführen der Referenzspannung aus dem Steuergerät, um den Sensor zu versorgen, verbietet sich aber wegen der in der Kraftfahrzeugtechnik für alle Ausgänge von Steuergeräten geforderten Kurzschlußfestigkeit.

[0004] Bei bisher in der Praxis bekannten Sensorsystemen wird jeder Sensor von einem separaten Spannungsregler gespeist. Die dabei unvermeidliche Differenz zwischen der Referenzspannung des Steuergeräts und der Versorgungsspannung des Sensors geht als multiplikativer Fehler in die Sensorspannung und damit in das Meßergebnis ein.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zu schaffen, welche eine der Referenzspannung des Steuergeräts entsprechende Spannung kurzschlußfest zum Versorgen externer Sensoren zur Verfügung stellt.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Schaltungsanordnung mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen niedergelegt.

[0007] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein mit einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung versehenes Steuergerät als Prinzipschaltbild, und

Figur 2 einen Schaltplan der Schaltungsanordnung nach Figur 1.

[0008] Ein Steuergerät 1 (Figur 1) ist mit einer Betriebsspannungsquelle 2 verbunden, im vorliegenden Fall die Batterie eines Kraftfahrzeugs. Ein Lastwiderstand in Form eines Sensors 3 liegt zwischen einem Ausgang 4 der Schaltungsanordnung und einem mit GND bezeichneten Masseanschluß.

[0009] Eine erste Stromquelle 6 ist mit dem Kollektor eines als Emitterfolger geschalteten Transistors 7 verbunden. Diese Stromquelle 6 begrenzt gegebenenfalls einen Kurzschlußstrom über den Sensor 3 nach Masse. Der Spannungsabfall an der Basis-Emitter-Strecke des Transistors 7 wird von einer Diode 8 kompensiert. Die Diode 8 liegt zwischen einer zweiten Stromquelle 9 und einer Referenzspannungsquelle 10. Die von der Betriebsspannungsquelle 2 gelieferte Betriebsspannung Vbat (vgl. Fig. 2) der Schaltungsanordnung 1 muß größer als die von der Referenzspannungsquelle 10 gelieferte Referenzspannung (Vref) sein. Die zweite Stromquelle 9 treibt einen konstanten Strom durch die Diode 8 und verhindert damit einen Durchgriff der Betriebsspannung auf die Versorgungsspannung für den Sensor 3.

[0010] Die Referenzspannung wird von dem Emitterfolger-Transistor 7 gepuffert dem als Lastwiderstand wirkenden Sensor 3 zur Verfügung gestellt. Dabei bedeutet "gepuffert", daß der Referenzspannungsquelle 10 kein Strom entnommen wird und daß sie demzufolge durch den Lastwiderstand nicht belastet wird.

[0011] Weitere Bestandteile des Steuergeräts 1 werden hier nicht beschrieben, da sie zum einen von der Erfindung nicht berührt werden und zum anderen in vielfältigen Ausführungen allgemein bekannt und in vielen Druckschriften beschrieben sind.

[0012] Einzelheiten der Schaltungsanordnung nach Figur 1 sind aus dem Schaltplan nach Figur 2 ersichtlich. Die beschriebene Erzeugung der Versorgungsspannung wird hier mehrfach genutzt, wobei in dem Ausführungsbeispiel zwei Ausgangsspannungen für zwei externe Sensoren oder Lastwiderstände RL1 und RL2 erzeugt werden. Zwei Transistoren Q1 und Q2 entsprechen jeweils der ersten Stromquelle 6 von Figur 1. Ihre Emitter sind über je einen Widerstand R1 bzw. R2 mit dem Pluspol der Batterie oder Betriebsspannungsquelle 2 verbunden, ihre Basis ist über einen Widerstand R4 bzw. R5 mit dem Verbindungspunkt eines aus zwei Dioden D1 und D2 sowie einem Widerstand R8 gebildeten Spannungsteilers verbunden. An diesem Verbindungspunkt liegt auch die Basis eines Transistors Q5, der der Stromquelle 9 von Figur 1 entspricht und dessen Emitter über einen Widerstand R3 an dem Pluspol der Batterie liegt.

[0013] Zwei Transistoren Q3 und Q4, die - wie aus der Zeichnung ersichtlich - als Emitterfolger geschaltet sind, entsprechen dem Transistor 7 von Figur 1. Ihre Basis ist jeweils über einen Widerstand R7 bzw. R6 an einen weiteren Transistor Q6 angeschlossen, der durch Verbinden seiner Basis mit seinem Kollektor als Diode geschaltet ist und der Diode 8 von Figur 1 entspricht.

Damit läßt sich eine höhere Genauigkeit der Ausgangsspannung der Emitterfolger Q3 und Q4 erreichen, da bei Verwendung von Transistoren des gleichen Typs ihre Basis-Emitter-Spannungen besser übereinstimmen als bei Verwendung einer normalen Diode.

[0014] Dioden D3 und D4, die zwischen dem Emitter des Transistors Q3 bzw. Q4 und deren jeweiliger Basis liegen, schützen die Transistoren Q3 und Q4 im Falle eines Kurzschlusses gegen die Betriebsspannung Vbat vor einer zu großen Emitter-Basis-Spannung. Die mit einem Lastwiderstand RL1 oder RL2 verbundenen Emittoren der Transistoren Q3 bzw. Q4 bilden jeweils einen Ausgang 4 bzw. 5 der Schaltungsanordnung, an dem jeweils eine mit der Referenzspannung Vref des Steuergerätes identische Spannung kurzschlußfest als Versorgungs- oder Betriebsspannung für die Sensoren 3 zur Verfügung gestellt wird.

[0015] Als Dimensionierungsbeispiel des Schaltplans nach Figur 2 seien folgende Werte und Bauteilebezeichnungen aufgeführt:

$$\begin{aligned}
 R1 &= 39 \Omega & R5 &= 10 \text{ k}\Omega \\
 R2 &= 39 \Omega & R6 &= 2,2 \text{ k}\Omega \\
 R3 &= 120 \Omega & R7 &= 2,2 \text{ k}\Omega \\
 R4 &= 10 \text{ k}\Omega & R8 &= 22 \text{ k}\Omega \\
 RL1 &= RL2 = 2 \text{ k}\Omega \\
 D1 = D2 = D3 = D4 &= \text{Dioden des Typs 1n148} \\
 Q1 = Q2 = Q5 &= \text{Transistoren Bc807} \\
 Q3 = Q4 = Q6 &= \text{Transistoren Bc817} \\
 Vbat &= 14 \text{ Volt Gleichspannung} \\
 Vref &= 5 \text{ Volt Gleichspannung}
 \end{aligned}$$

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Versorgen von elektrischen Verbrauchern (3), insbesondere von Sensoren in einem Kraftfahrzeug, mit einer für ihren Betrieb erforderlichen konstanten Spannung (Vref), die aus einer Betriebsspannungsquelle (2) erzeugt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eine erste Reihenschaltung, bestehend aus einer ersten Stromquelle (6, Q1), einem als Emitterfolger geschalteten Transistor (7, Q3) und einem Verbraucher (3), und eine zweite Reihenschaltung, bestehend aus einer zweiten Stromquelle (9, Q5), einer Diode (8, Q6) und einer Referenzspannungsquelle (10), jeweils parallel zur Betriebsspannungsquelle (2) angeordnet sind, und daß die Basis des Transistors (7, Q3) mit der Anode der Diode (8, Q6) verbunden ist.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Stromquelle (6) einen Transistor (Q1, Q2) enthält, dessen Emitter über einen Widerstand (R1, R2) mit dem Pluspol der Betriebsspannungsquelle (2), dessen Kollektor mit dem Kollektor des Transistors (7, Q3, Q4), und

5 dessen Basis über einen Widerstand (R4, R5) mit dem Abgriff eines parallel zur Betriebsspannungsquelle (2) liegenden Spannungsteilers (D1, D2, R8) verbunden ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Diode (8) ein als Diode geschalteter Transistor (Q6) ist.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Stromquelle (9) einen Transistor (Q5) enthält, dessen Emitter über einen Widerstand (R3) mit dem Pluspol der Betriebsspannungsquelle (2), dessen Kollektor mit der Anode der Diode (8, Q6) und dessen Basis mit dem Abgriff des Spannungsteilers (D1, D2, R8) verbunden ist.
5. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Transistor (7, Q3, Q4) als Emitterfolger mit einer Diode (D3, D4) in Durchlaßrichtung vom Emitter zur Basis beschaltet ist, dessen Basis über einen Widerstand (R7, R6) mit der Anode der Diode (8, Q6) verbunden ist, und zwischen dessen Emitter, an dem die konstante Spannung (Vref) zur Verfügung steht, und dem Minuspol (GND) der Betriebsspannungsquelle (2) der Verbraucher (3) angeordnet ist.

Claims

1. Circuit arrangement for the supply of electrical loads (3), in particular of sensors in a motor vehicle, with a constant voltage required for their operation (Vref), this constant voltage being derived from an input voltage source (2), **characterised in that** at least one first series circuit, consisting of a first current source (6, Q1), a transistor (7, Q3) in emitter-follower configuration and a load (3), and a second series circuit, consisting of a second current source (9, Q5), a diode (8, Q6) and a reference voltage source (10), are each connected in parallel to the input voltage source (2), and that the base of the transistor (7, Q3) is connected to the anode of the diode (8, Q6).
2. Circuit arrangement in accordance with Claim 1, **characterised in that** the first current source (6) contains a transistor (Q1, Q2) which has its emitter connected via a resistor (R1, R2) to the positive terminal of the input voltage source (2), its collector connected to the collector of the transistor (7, Q3, Q4), and its base connected via a resistor (R4, R5) to the pick-off point of a voltage divider (D1, D2, R8) connected in parallel to the input voltage source (2).

3. Circuit arrangement in accordance with Claim 1, **characterised in that** the diode (8) is a transistor connected as a diode (Q6). 5
4. Circuit arrangement in accordance with Claim 1 or 2, **characterised in that** the second current source (9) contains a transistor (Q5) which has its emitter connected via a resistor (R3) to the positive terminal of the input voltage source (2), its collector connected to the anode of the diode (8, Q6), and its base connected to the pick-off point of the voltage divider (D1, D2, R8). 10
5. Circuit arrangement in accordance with one of the preceding claims, **characterised in that** the transistor (7, Q3, Q4) in emitter-follower configuration has a diode (D3, D4) connected from its emitter to its base in forward direction, and has its base connected via a resistor (R7, R6) to the anode of the diode (8, Q6), the load (3) being connected between the emitter, where the constant voltage (Vref) is available, and the negative terminal (GND) of the input voltage source (2). 15 20

Revendications

25

1. Circuit électrique pour l'alimentation d'appareils électriques utilisateurs (3), en particulier de capteurs dans un véhicule à moteur, avec une tension constante (Vréf) nécessaire pour leur fonctionnement, générée à partir d'une source de tension de fonctionnement (2),
caractérisé en ce que
au moins un premier montage en série, composé d'une première source de courant (6, Q1), d'un transistor (7, Q3) monté en émetteur-suiveur et d'un appareil utilisateur (3), et un deuxième montage en série, composé d'une deuxième source de courant (9, Q5), d'une diode (8, Q6) et d'une source de tension de référence (10) sont disposés respectivement en parallèle avec la source de tension d'alimentation (2), et en ce que la base du transistor (7, Q3) est reliée à l'anode de la diode (8, Q6). 30 35 40
2. Circuit selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première source de courant (6) comprend un transistor (Q1, Q2) dont l'émetteur est relié par une résistance (R1, R2) au pôle plus de la source d'alimentation de fonctionnement (2), dont le collecteur est relié au collecteur du transistor (7, Q3, Q4) et dont la base est reliée par une résistance (R4, R5) à la prise d'un diviseur de tension (D1, D2, R8) connecté en parallèle avec la source d'alimentation de fonctionnement (2). 45 50 55
3. Circuit selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la diode (8) est un transistor (Q6) monté en diode.

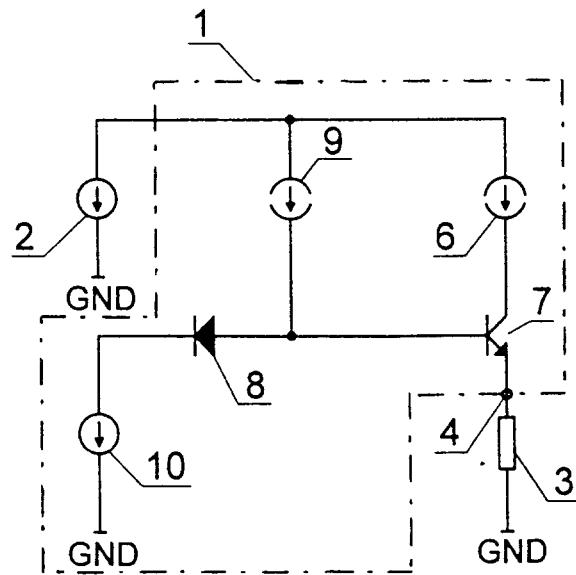


Fig. 1

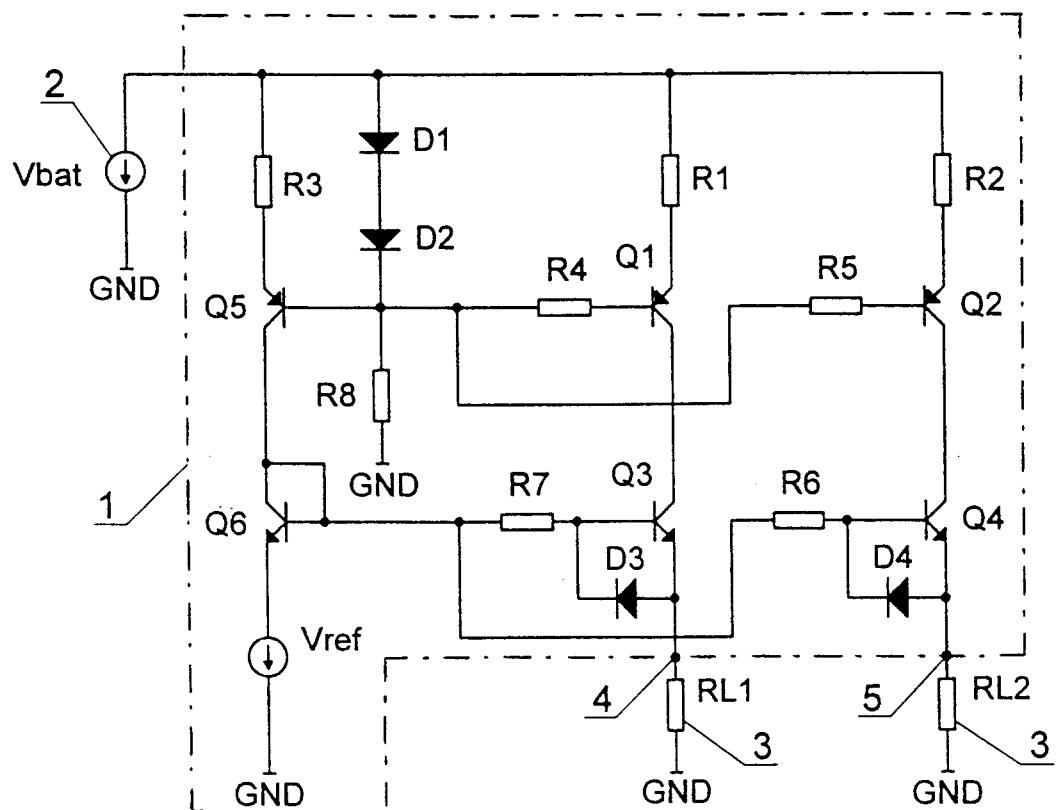


Fig. 2