

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 535 708 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.12.1996 Patentblatt 1996/52

(51) Int Cl.⁶: **G05F 1/577**, G06F 1/30

(21) Anmeldenummer: **92116935.5**

(22) Anmeldetag: **02.10.1992**

(54) **Steuerbarer Spannungsregler**

Controllable current source

Régulateur de courant commandable

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **04.10.1991 DE 4133019**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.04.1993 Patentblatt 1993/14

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

(72) Erfinder: **Schwertlein, Frank-Lothar, Dipl.-Ing.
(FH)
W-8000 München 19 (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 4 812 677

- **SIEMENS COMPONENTS Bd. 24, Nr. 5, Oktober 1989, BERLIN DE Seiten 190 - 193 , XP000073445**
ROBERT REINER '5-V-Low-drop Voltage Regulators for Microcontroller System in Automobiles'
- **IEEE 1990 INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONSUMER ELECTRONICS 6. Juni 1990, ROSEMONT ILLINOIS US Seiten 187 - 187 , XP000169812 AXEL N[THE ET AL. 'VOLRAGE REGULATOR WITH ADDITIONAL WATCHDOG FUNCTION'**
- **Siemens Data Book 1991/92 of Industrial and Automotive ICs. TLE 4261, pages 277-283, Pub. Siemens AG, Bereich Halbleiter, Marketing-Kommunikation, Balanstr. 73, D-8000 München 80.**

Bemerkungen:

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

EP 0 535 708 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

Die Erfindung betrifft einen steuerbaren Spannungsregler gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Spannungsregler werden häufig zur Spannungsversorgung von Mikrocontrollern bzw. Mikroprozessoren in Kraftfahrzeugen benutzt. Ein solcher steuerbarer Spannungsregler ist z. B. aus dem Siemens Datenbuch "ICs für industrielle Anwendung" 91/92 auf Seite 282 und ff. bekannt. Der in der oberen FIG dargestellte Spannungsregler auf Seite 282 weist einen mit 2 bezeichneten Inhibiteingang auf. Über diesen Inhibiteingang kann der Spannungsregler ein- bzw. ausgeschaltet werden. Desweiteren weist ein derartiger Spannungsregler einen Ausgang 3 auf, der ein Resetsignal erzeugt sobald die Ausgangsspannung am Ausgang 7 einen bestimmten Wert unterschreitet.

In Fahrzeugen sind oft mehrere Systeme fest mit der Batterie verbunden und werden somit nicht über das Zündschloß abgeschaltet. Im Leerlauf addiert sich die Stromaufnahme dieser Systeme derart, daß es zu einer ungewollten Entladung der Batterie kommen kann, wenn das Fahrzeug mehrere Tage nicht benutzt wird. Sinn und Zweck des Inhibiteingangs eines derartigen Spannungsreglers ist es die Stromaufnahme des Gesamtsystems auf ein Minimum zu reduzieren. Dem Spannungsregler nachgeschaltete Mikroprozessoren bzw. Mikrokontroller müssen jedoch vor Abschaltung des Spannungsreglers ihre Daten abgespeichert haben.

Die in der oberen FIG auf Seite 282 dargestellte Anordnung ermöglicht dies. FIG 2 zeigt einen derartigen Spannungsregler sowie einen nachgeschalteten Mikrokontroller. An der Eingangsklemme 1 liegt die Batteriespannung an und wird dem Eingang 3a des Spannungsreglers 3 zugeführt. Dieser weist einen Ausgang 3b auf, an dem die geregelte Versorgungsspannung abgreifbar ist. Diese wird dem Versorgungseingang 4a eines Mikrokontrollers 4 zugeführt. Ein zweiter Eingang 2 ist vorgesehen, dem ein Eingangssignal zugeführt wird, das z. B. vom Zündschloß abgeleitet wird und anzeigt ob das Fahrzeug in Betrieb ist oder nicht. Dieses Signal gelangt über eine Diode 5, welche in Flußrichtung geschaltet ist, zu einem Inhibiteingang 3c des Spannungsreglers 3. Der Spannungsregler 3 weist weiterhin einen Anschluß 3d auf, welcher den Spannungsregler 3 mit Masse verbindet. Weiterhin ist ein Ausgang 3e vorgesehen, welcher mit einem Reseteingang 4b des Mikrokontrollers 4 verschaltet ist.

Der Mikrokontroller seinerseits weist einen Ausgang 4e auf, welcher über eine Diode 7, die in Flußrichtung geschaltet ist, mit dem Eingang 3c des Spannungsreglers 3 verschaltet ist. Weiterhin ist dieser Ausgang 4e über einen Pull-up Widerstand 8 mit der Versorgungsspannungsklemme 3b verbunden. Ebenso ist der Mikrokontroller über einen Anschluß 4d mit Masse verbunden. Schließlich ist ein Eingang 4f vorgesehen, der den Mikrokontroller mit der Eingangsklemme 2 verbin-

det.

Der Schalteingang 3c weist eine Inhibitschwelle mit Hysterese auf, die dafür sorgt, daß der Spannungsregler nur mit einer Spannung größer 5 V eingeschaltet werden kann, dann jedoch bis ca. 3 V aktiv bleibt. Im Normalbetrieb liegt an der Eingangsklemme 2 bei aktiviertem Fahrzeug eine Spannung größer 5 V, z. B. 7 V an. Diese schaltet den Spannungsregler 3 ein und dadurch wird der Mikrokontroller 4 aktiviert. Der Spannungsregler 3 weist zusätzlich einen Resetschaltkreis auf, dessen Ausgangssignal über den Ausgang 3e und den Eingang 4e des Mikrokontrollers 4 den Mikrokontroller in einen definierten Zustand bringt. Der Mikrokontroller 4 erkennt seinerseits über den Eingang 4c, daß das Fahrzeug in Betrieb ist. Wird das Fahrzeug abgestellt und die Zündung ausgeschaltet, so fällt der Pegel am Eingang 2 auf 0 V. Der Spannungsregler 3 bleibt aber eingeschaltet, da er an seinem Inhibiteingang 3c weiterhin über den Ausgang 4e des Mikrokontrollers 4 und die Diode 7 ein Signal mit einer Spannung größer 3 V erhält. Am Eingang 4e des Mikrokontrollers wird dem Mikrokontroller 4 nun signalisiert, daß die Zündung ausgeschaltet ist. Der Mikrokontroller 4 sichert daraufhin alle Daten, die vor dem Abschalten gesichert werden müssen. Daraufhin schaltet er den Ausgang 4e auf 0 V. Dies wiederum schaltet den Spannungsregler 3 ab. Die im Spannungsregler 3 enthaltene Resetschaltung erkennt den Spannungsabfall am Ausgang 3b und löst seinerseits einen Reset am Ausgang 3e aus. Alle derzeit gängigen Mikrokontroller schalten ihre internen Ausgänge bei einem Reset in einen hochohmigen Zustand. Dadurch wird der Ausgang 4e über den Widerstand auf das Versorgungspotential geschaltet. Da diese ungefähr 5 V beträgt, liegt nun am Eingang 3c mit Berücksichtigung des Spannungsabfalls an der Diode 7 eine Spannung von ca. 4,3 V an. Diese Spannung genügt nun nicht, um den Spannungsregler erneut zu aktivieren. Der Spannungsregler bleibt also ausgeschaltet, wie es für den Standby-Betrieb vorgesehen ist.

Nachteil einer derartigen Lösung ist ein relativ großer Aufwand zur Realisierung der Inhibitschwelle mit Hysterese, die dafür sorgt, daß der Spannungsregler nur mit einer Spannung größer 5 V eingeschaltet werden kann, dann jedoch bis ca. 3 V aktiv bleibt und bei einer Spannung kleiner 3 V ausgeschaltet wird. Ein weiterer Nachteil ist die Temperaturabhängigkeit der Schaltschwellen und des Eingangsstroms.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anordnung anzugeben, bei der der steuerbare Spannungsregler einen Inhibiteingang aufweist, der mit normalem TTL-Pegel schaltbar ist. Diese Aufgabe wird durch den kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer weiteren FIG 1 näher erläutert. FIG 1 zeigt die erfindungsgemäße Anordnung. Der Unterschied gegenüber der in FIG 2 dargestellten Anordnung besteht darin, daß der externe Widerstand 8 weggelassen wurde und der Reseteingang 4b mit dem Ausgang 4e des Mikrokontroll-

lers kurzgeschlossen ist. Der Inhibiteingang 3c des steuerbaren Spannungsreglers 3 weist nun eine Schaltschwelle mit TTL-Pegel auf.

Der Betrieb bei eingeschalteter Zündung entspricht dem zuvor beschriebenen. Wird nun die Zündung ausgeschaltet, so liegt am Eingang 2 ein Signal mit 0 V an. Der Ausgang 4e des Mikrokontrollers ist wiederum auf Betriebsspannung geschaltet und hält den steuerbaren Spannungsregler über die Diode 7 im eingeschalteten Zustand. Am Eingang 4c erkennt der Mikrokontroller 4 wiederum, daß die Zündung ausgeschaltet wurde und beginnt mit der Sicherung der Daten. Ist die Sicherung abgeschlossen, so zieht er den Ausgang 4e auf 0 V. Dies bewirkt zum einen das Abschalten des Spannungsreglers 3 und zum anderen einen Reset des Mikrokontrollers 4. Wie bereits vorher erwähnt, würde ein derartiger Reset den Ausgang 4e wieder auf 5 V umschalten und dadurch den Steuerbaren Spannungsregler 3 wieder aktivieren. Dies wird jedoch dadurch verhindert, daß der Ausgang 4e mit dem Reseteingang 4b verbunden ist. Der ausgelöste Reset bewirkt zwar, daß der Ausgang 4e hochohmig geschaltet wird, jedoch genügt die Zeit nicht, um den Ausgang 4e wieder auf Betriebsspannung aufzuladen. Während die Ausgangsspannung langsam am Ausgang 4e ansteigt, bleibt der steuerbare Spannungsregler ausgeschaltet und die Ausgangsspannung am Ausgang 3b sinkt. Diese erreicht schnell die Schwelle, bei der der interne Reset-generator im Spannungsregler 3 selbst einen Reset erzeugt. Dadurch wird der Ausgang 3e des Spannungsreglers 3 erneut auf Masse gezogen und damit auch der Ausgang 4e des Mikrokontrollers. Die Zeit zwischen Ausschalten des Spannungsreglers 3 durch den Mikrokontroller 4 und dem Erkennen der Resetschaltung im Spannungsregler 3 ist so kurz, daß die Spannung am Ausgang 4e des Mikrokontrollers 4 nur unwesentlich erhöht wird. Dies beruht auf der Tatsache, daß die internen Pull-up Widerstände der Microcontrollerausgänge größer 30 kOhm ausgebildet sind. Die Anordnung bleibt bis zum erneuten Aktivieren des Zündschlosses im ausgeschalteten Zustand.

Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung ist ein geringer schaltungstechnischer Aufwand bei der Inhibitschaltung. Die TTL-kompatible Einschaltsschwelle ergibt große Anwendungsfreiheiten. Sie ermöglicht eine kostengünstige Außenbeschaltung, wobei die vollständige Datensicherung des Mikrokontrollers garantiert bleibt.

Patentansprüche

1. Steuerbarer Spannungsregler (3) mit einem ersten Eingang (3a), dem über eine erste Eingangsklemme (1) eine unregulierte Spannung zugeführt wird, mit einem ersten Ausgang (3a), an dem die geregelte Ausgangsspannung abgreifbar ist und der mit dem Versorgungsspannungsanschluß (4a) einer

programmgesteuerten Einheit (4) verbunden ist, mit einem Steuereingang (3c), dem über eine zweite Eingangsklemme (2) und eine in Stromflußrichtung geschaltete Diode (5) ein Steuersignal zugeführt wird, wobei das an der zweiten Eingangsklemme (2) anliegende Signal einem ersten Eingang (4c) der programmgesteuerten Einheit (4) zugeführt wird, mit einem zweiten Ausgang (3e), der mit dem Reseteingang (4b) der programmgesteuerten Einheit 4 verbunden ist, wobei die programmgesteuerte Einheit (4) ein Ausgangssignal (4e) erzeugt, das über eine zweite Diode (7) in Flußrichtung dem Steuereingang (3c) zugeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spannungsregler (3) mit einer TTL-kompatiblen Schaltschwelle am Steuereingang (3c) ein- bzw. ausgeschaltet wird und der Reseteingang (4b) der programmgesteuerten Einheit (4) mit seinem Ausgang (4e) kurzgeschlossen ist.

Claims

1. Controllable voltage regulator (3) having a first input (3a), to which an unregulated voltage is fed via a first input terminal (1), having a first output (3b), at which the regulated output voltage can be tapped and which is connected to the supply voltage terminal (4a) of a program-controlled unit (4), having a control input (3c), to which a control signal is fed via a second input terminal (2) and a diode (5) connected in the conduction direction, the signal present at the second input terminal (2) being fed to a first input (4c) of the program-controlled unit (4), and having a second output (3e), which is connected to the reset input (4b) of the program-controlled unit (4), the program-controlled unit (4) generating an output signal (4e) which is fed to the control input (3c) via a second diode (7) in the conduction direction, characterized in that the voltage regulator (3) is switched on and off by means of a TTL-compatible operating point at the control input (3c), and the reset input (4b) of the program-controlled unit (4) is short-circuited by its output (4e).

Revendications

1. Régulateur de tension commandable (3) comportant une première entrée (3a), à laquelle une tension non régulée est envoyée par l'intermédiaire d'une première borne d'entrée (1), une première sortie (3a), à laquelle la tension régulée de sortie peut être prélevée et qui est reliée au raccord de tension d'alimentation (4a) d'une unité commandée par programme (4), une entrée de commande (3c), à laquelle un signal de commande est envoyé par l'intermédiaire d'une seconde borne d'entrée (2) et

d'une diode (5) branchée en sens direct, le signal
présent à la seconde borne d'entrée (2) étant en-
voyé à une première entrée (4c) de l'unité comman-
dée par programme (4), une seconde sortie (3e),
qui est reliée à l'entrée de remise à l'état initial (4b) 5
de l'unité (4) commandée par programme, l'unité
commandée par programme (4) produisant un si-
gnal de sortie (4e) qui est envoyé à l'entrée de com-
mande (3c) par l'intermédiaire d'une seconde diode
(7) branchée en sens direct, 10
caractérisé par le fait que
le régulateur de tension (3) est branché et dé-
branché avec un seuil de commutation compatible
TTL à l'entrée de commande (3c) et l'entrée de re-
misé à l'état initial (4b) de l'unité commandée par 15
programme. (4) est court-circuitée avec sa sortie
(4e).

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

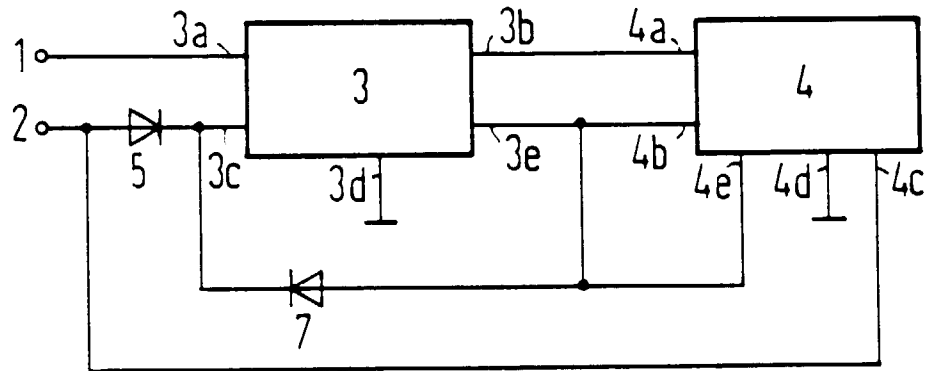


FIG 2

