



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 49 072 B3 2005.02.03**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 49 072.8**
 (22) Anmeldetag: **14.10.2003**
 (43) Offenlegungstag: –
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **03.02.2005**

(51) Int Cl.7: **H02H 9/02**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:
MSA AUER GmbH, 12059 Berlin, DE

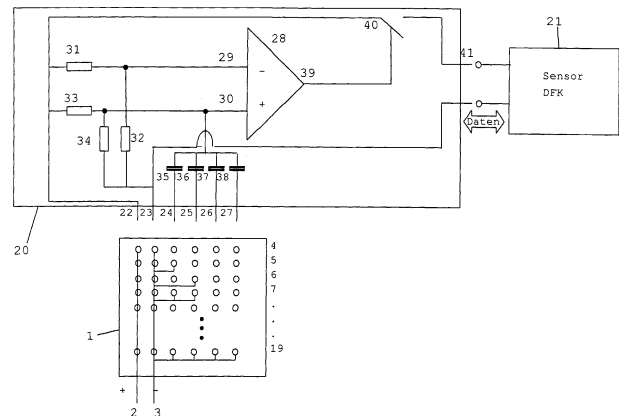
(74) Vertreter:
**Wablat, W., Dipl.-Chem. Dr.-Ing. Dr.jur., Pat.-Anw.,
 14129 Berlin**

(72) Erfinder:
Lemke, Andreas, 12207 Berlin, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 102 00 637 C1
DE 39 37 621 C2
DE 42 15 676 A1
**U. Tietze, Ch. Schenk: "Halbleiter-Schaltungstechnik", Berlin: Springer-Verlag, 9. Auflage, 1989,
 ISBN: 3-540-19475-4, Seiten 185, 187-189;**

(54) Bezeichnung: **Schaltungsanordnung zur Einschaltstrombegrenzung für an einen Baugruppenträger angeschlossene Elektronikmodule**

(57) Zusammenfassung: Eine Schaltungsanordnung zur zeitverzögerten Zuschaltung von an einen Baugruppenträger (1) angeschlossenen Elektronikmodulen (20) weist einen Komparator (28) mit an diesem anliegender Referenzspannung und über eine unterschiedliche Kapazität aufweisende Ladekondensatoren (35 bis 38) anliegender Betriebsspannung auf, wobei die Anschlüsse (4c-f bis 19c-f) für die Ladekondensatoren in die Anschlüsse (4a, b bis 19a, b) am Baugruppenträger für die Betriebsspannung in unterschiedlicher Kombination integriert sind. Die Einschaltzeitverzögerung bestimmt sich aus der durch die unterschiedliche Summe der Kapazitäten resultierenden unterschiedlichen Zeitspanne bis zum Erreichen einer die Referenzspannung überschreitenden Spannung, woraufhin das jeweilige Elektronikmodul über den Komparator zeitverzögert an die Spannungsquelle angeschlossen wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Einschaltstrombegrenzung für an einem Baugruppenträger mit einer Mehrzahl von Steckplätzen angeschlossene Elektronikmodule.

Stand der Technik

[0002] Bei den bekannten Anordnungen zur Stromversorgung von den an einen Baugruppenträger angeschlossenen Elektronikmodulen und den mit diesen verbundenen Sensoren zur Erfassung und Auswertung von Messsignalen, beispielsweise bei einem Fernwarnsystem, tritt beim Einschalten, und zwar bedingt durch den Kaltwiderstand der Sensoren und der auf den Elektronikmodulen vorgesehenen Stromversorgungsbaugruppen, ein gegenüber dem Betriebsstrom um ein Vielfaches höherer Einschaltstromstoß auf. Bei einem voll ausgebauten System mit einer Vielzahl von Elektronikmodulen und Messköpfen hat der hohe Einschaltstromstoß eine Überlastung der Anschlussklemmen, der Leiterbahnen und der zur Stromversorgung angeschlossenen Netzteile zur Folge. Zur Vermeidung der hohen Einschaltspitzen und der damit verbundenen Überlastungen werden die den Steckplätzen des Baugruppenträgers zugeordneten Auswerteeinheiten (Elektronikmodule) und Messköpfe zur Begrenzung des Einschaltstromes zeitlich versetzt eingeschaltet.

[0003] Eine grundlegende Schaltungsanordnung zum Einstellen einer Verzögerungszeit ist aus U. Tietze, Ch. Schenk: „Halbleiterschaltungstechnik“, Berlin: Springer-Verlag, 9. Auflage, 1989, S. 185, 187–189 bekannt. Dabei wird die Verzögerungszeit über einen einem Komparator vorgeschalteten Widerstand und einen Ladekondensator eingestellt.

[0004] In der DE 102 00 637 C1 ist eine Einschaltstrombegrenzung für eine Klimaanlage beschrieben, bei der einzelne Komponenten zeitversetzt eingeschaltet werden. Der jeweilige Zeitversatz wird dabei in einer zentralen Steuereinheit berechnet.

[0005] Die DE 42 15 676 A1 beschreibt eine Schaltungsanordnung zur Einschaltstrombegrenzung in einer elektronischen Baugruppe, bei der die Strombegrenzung durch einen steuerbaren Serienwiderstand erzielt wird. Der steuerbare Serienwiderstand ist dabei ein Feldeffekttransistor, welcher von einer Steuereinheit über ein RC-Glied zeitverzögert von hochohmig nach niederohmig gesteuert wird.

[0006] Aus der DE 39 37 621 C2 ist ferner eine physikalisch abfragbare Kennzeichnung von Steckplätzen eines Rahmens einer Fernsprechanlage in Form eines Kennzeichnungsbusses bekannt. Bei dem Kennzeichnungsbus handelt es sich um Leitungsverbindungen, die logische Potentiale führen und gemeinsam als Datenwort auswertbar sind, so dass durch vorbestimmte Verbindungen eine kennzeichnende Adresse vergeben wird.

[0007] Die bei solchen Anordnungen erforderlichen Einstellelemente wie Potentiometer, Steckbrücken und Transistoren, die zur Einstellung oder Berechnung der Einschaltverzögerung erforderlichen mikrokontrollergesteuerten Baugruppen und die notwendige Verdrahtung sind konstruktiv und apparativ aufwendig und letztlich mit hohen Kosten verbunden.

Aufgabenstellung

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zur zeitlich verzögerten Zuschaltung von an einem Baugruppenträger angeschlossenen Elektronikmodulen anzugeben, die mit einem verminderten Steuerungs- und Konstruktionsaufwand und damit kostengünstig hergestellt werden kann.

[0009] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einer gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 ausgebildeten Schaltungsanordnung gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0010] Der Kern der Erfindung besteht in einer jeder Steckplatzposition zugeordneten codierten Einschaltverzögerung, die durch an das Elektronikmodul angeschlossene Kondensatoren unterschiedlicher Kapazität bestimmt wird, indem die Kondensatoren über in den jeweiligen Steckplatz in unterschiedlicher Kombination integrierte Anschlüsse einem Komparator vorgeschaltet sind. Die jeweils unterschiedliche Summe der Kapazitäten und die daraus resultierende unterschiedliche Zeitspanne bis zum Erreichen einer an einem Komparator anliegenden Referenzspannung führt zu einem Ausgangssignal des Komparators zum entsprechend dem jeweiligen Zeitablauf zeitverzögerten Einschalten des mit dem jeweiligen Steckplatz verbundenen Elektronikmo-

duls und daran angeschlossener Sensoren.

[0011] Die dem Elektronikmodul zugeordnete Komparatorschaltung mit den dieser zugeordneten Ladekondensatoren sowie die in die Steckplätze in unterschiedlicher Kombination integrierten Anschlüsse für die Ladekondensatoren können mit geringem Schaltungsaufwand kostengünstig erstellt werden. Gegenüber den bekannten Lösungen zur Einschaltverzögerung entfallen sowohl die Maßnahmen für eine modulbezogenen Einstellung als auch die zusätzliche Verwendung einer mikrokontrollergesteuerten Baugruppe.

[0012] Entsprechend der Auswahl der in jeder Komparatorschaltung eingebundenen Ladekondensatoren kann eine Vielzahl unterschiedlicher Signale zur zeitlich unterschiedlichen Zuschaltung der Elektronikmodule erzeugt werden. Beispielsweise können mit jeweils vier Kondensatoren unterschiedlicher Kapazität 16 Elektronikmodule mit 16 unterschiedlichen Zeitverzögerungen an die Betriebsspannung angeschlossen werden. Eine Überlastung der Anschlüsse und Leiterbahnen der Elektronikmodule, Sensoren und Netzteile, die durch das gleichzeitige Einschalten aller Module auftreten kann, ist dadurch ausgeschlossen.

Ausführungsbeispiel

[0013] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung, in deren einziger Figur eine Anordnung zur Einschaltstrombegrenzung dargestellt ist, erläutert.

[0014] Eine erfindungsgemäße Anordnung besteht aus einem Baugruppenträger **1** mit Spannungsanschlüssen **2** und **3** für eine Betriebsspannung und Steckplätzen **4** bis **19** zum Anschließen von jeweils einem Elektronikmodul **20**. Das Elektronikmodul **20** versorgt einen Sensor oder Datenfernmesskopf **21** mit der Betriebsspannung und nimmt Daten vom Sensor/Datenfernmesskopf **21** auf.

[0015] Jeder der Steckplätze **4** bis **19** besteht aus mehreren Anschlussbuchsen a bis f, beispielsweise besteht Steckplatz **4** aus Anschlüssen **4a** bis **4f**, Steckplatz **19** aus Anschlüssen **19a** bis **19f**. Der jeweilige Anschluss a ist mit der positiven Betriebsspannung verbunden, der jeweilige Anschluss b ist mit der negativen Betriebsspannung verbunden. Die jeweiligen Anschlüsse c bis f sind gemäß der folgenden Tabelle mit der negativen Betriebsspannung verbunden (0 = keine Verbindung, 1 = Verbindung):

Anschluss	c	d	e	f	
Steckplatz					Summe / Verzögerungs- faktor
4	0	0	0	0	0
5	1	0	0	0	1
6	0	1	0	0	2,2
7	1	1	0	0	3,2
8	0	0	1	0	4,7
9	1	0	1	0	5,7
10	0	1	1	0	6,9
11	1	1	1	0	7,9
12	0	0	0	1	10
13	1	0	0	1	11
14	0	1	0	1	12,2
15	1	1	0	1	13,2
16	0	0	1	1	14,7
17	1	0	1	1	15,7
18	0	1	1	1	16,9
19	1	1	1	1	17,9

[0016] Ein Elektronikmodul **20** weist Anschlüsse **22** bis **27** auf. Jeder der Steckplätze **4** bis **19** besteht entsprechend aus Anschlussbuchsen **4a–4f** bis **19a–19f**. Wird beispielsweise ein Elektronikmodul **20** an Steckplatz **4** angeschlossen, so sind die Anschlüsse **22** bis **27** mit den Buchsen **4a** bis **4f** verbunden, wird beispielsweise ein Elektronikmodul **20** an Steckplatz **19** angeschlossen, so sind die Anschlüsse **22** bis **27** mit den Buchsen **19a** bis **19f** verbunden.

[0017] Im Elektronikmodul **20** wird eine Schaltungsanordnung zur Versorgung eines Sensors **21** verwendet. Die Schaltungsanordnung besteht aus einem Komparator **28** mit positivem Eingang **29** und negativem Eingang **30**. Am negativen Komparatoreingang wird über Widerstände **31** und **32** eine Bezugsspannung angelegt. Am positiven Komparatoreingang **29** wird über Widerstände **33** und **34** und über Kondensatoren **35**, **36**, **37** und **38** mit jeweils unterschiedlicher Kapazität die Betriebsspannung angelegt. Durch die Kondensatoren **35**, **36**, **37** und **38** steigt die Spannung am positiven Komparatoreingang innerhalb einer Zeitspanne t_1 an. Wenn die Spannung am positiven Komparatoreingang **29** die Spannung am negativen Komparatoreingang **30** übersteigt, liegt am Komparatorausgang **39** ein Signal, welches einen Schalter **40** betätigt. Dadurch wird die positive Betriebsspannung am Spannungsanschluss **2** auf den positiven Ausgang **41** des Elektronikmoduls geschaltet, und der Sensor **21** erhält dadurch die Versorgungsspannung.

[0018] Die in der Tabelle beschriebene Anschlussbelegung der einzelnen Steckplätze **4** bis **19** führt beim Anschliessen eines Elektronikmoduls dazu, dass für jedes angeschlossene Modul eine dem jeweiligen Steckplatz entsprechende Kombination der Kondensatoren **35**, **36**, **37** und **38** vor den positiven Komparatoreingang geschaltet ist. Diese Kombination ist für jeden der Steckplätze verschieden und führt zu einer dem Steckplatz entsprechenden Zeitkonstante t_1 , nach der die Spannung am positiven Komparatoreingang **29** die Spannung am negativen Komparatoreingang **30** übersteigt. Durch den Steckplatz ist für jedes Elektronikmodul **20** und den daran angeschlossenen Sensor **21** die Zeitverzögerung t_1 festgelegt, nach der der Sensor seine Betriebsspannung erhält.

[0019] Bei Verwendung von vier Anschlüssen c, d, e, f und dementsprechend vier Kondensatoren **35**, **36**, **37**, **38** mit unterschiedlichen Kapazitäten können also 16 verschiedene Verzögerungen realisiert werden. In Spalte

6 der Tabelle sind die jeweiligen Verzögerungswerte der einzelnen Steckplätze angegeben, wenn beispielsweise Kondensatoren mit Kapazitätsverhältnissen $35 = 1$, $0/36 = 2$, $2/37 = 4$, $7/38 = 10,0$ verwendet werden.

Bezugszeichenliste

1	Baugruppenträger
2	Positiver Spannungsanschluss an 1
3	Negativer Spannungsanschluss an 1
4 bis 19	Steckplatz für Elektronikmodul
20	Elektronikmodul
21	Sensor/Datenfernmesskopf
22 bis 27	Anschlüsse Elektronikmodul
28	Komparator
29	Pos. Komparatoreingang
30	Neg. Komparatoreingang
31	Widerstand für Bezugsspannung
32	Widerstand für Bezugsspannung
33	Ladewiderstand
34	Ladewiderstand
35 bis 38	Kondensatoren
39	Komparatorausgang
40	Elektronischer Schalter
41	Positiver Ausgang des Elektronikmoduls

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Einschaltstrombegrenzung für an einen Baugruppenträger mit einer Mehrzahl von Steckplätzen angeschlossene Elektronikmodule, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedem Elektronikmodul (20) zu dessen über die jeweilige Steckplatzposition jeweils unterschiedlich zeitlich verzögerten Stromversorgung ein mit dem jeweiligen Steckplatz (4 bis 19) verbundener Komparator (28) zugeordnet ist, an dem eine Referenzspannung anliegt und dem Ladekondensatoren (35 bis 38) vorgeschaltet sind, die jeweils voneinander verschiedene Kapazitäten aufweisen und in unterschiedlicher Anzahl und Kapazität mit dem jeweiligen Steckplatz (4 bis 19) verbunden sind, wobei die jeweils unterschiedliche Summe der Kapazitäten die Dauer der Einschaltverzögerung bestimmt, indem das Überschreiten der Referenzspannung nach der jeweiligen Ladezeit ein Signal zum Anlegen der Betriebsspannung an das jeweilige Elektronikmodul (20) darstellt.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Komparator (28) Widerstände (31, 32) zur Bereitstellung der Referenzspannung und den Ladekondensatoren (35 bis 38) Ladewiderstände (33, 34) vorgeschaltet sind.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckplätze (4 bis 19) des Baugruppenträgers (1) elektrische Anschlüsse (4a, b bis 19a, b) für das Elektronikmodul (20) und Anschlüsse (4c-4f bis 19c-19f) für die Ladekondensatoren (35 bis 38) aufweisen, wobei die Anschlüsse (4c-4f bis 19c-19f) in jeweils unterschiedlicher Kombination mit dem betreffenden Anschluss (4b bis 19b) verbunden sind.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Elektronikmodul (20) eine mit Sensoren (21) verbundene Auswerteeinheit zum Erfassen und Auswerten von Messsignalen ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

