(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 261 120 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.11.2002 Patentblatt 2002/48

(51) Int Cl.[7]: **H02M 3/155**, G05F 3/18, B60M 3/02

(21) Anmeldenummer: **02360135.4**

(22) Anmeldetag: **29.04.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **23.05.2001 DE 10125283**

(71) Anmelder: **ALCATEL**
75008 Paris (FR)

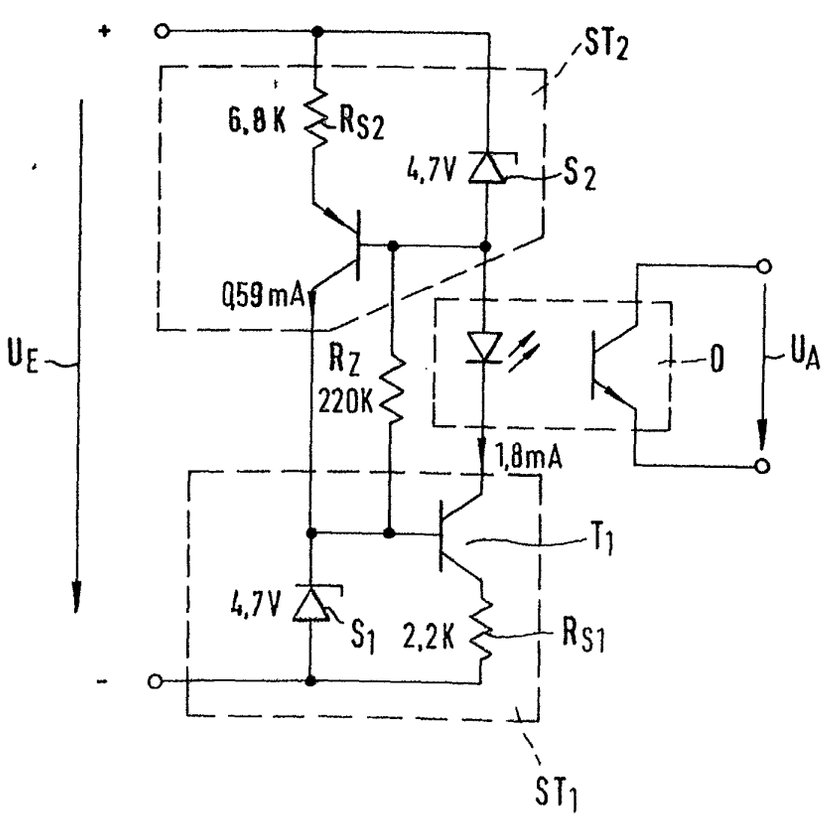
(72) Erfinder:
- **Oldewurtel, Kassen**
  71706 Markgröningen (DE)
- **Schüle, Rainer.**
  D-71287 Weissach (DE)

(74) Vertreter: **Rausch, Gabriele, Dr. et al**
Alcatel
Intellectual Property Department, Stuttgart
70430 Stuttgart (DE)

(54) Leistungsoptimierte Eingangsschaltung

(57) Die erfindungsgemäße Eingangsschaltung beinhaltet zwei Stromquellen (ST_1, ST_2), einen ohmschen Zwischenwiderstand (R_z) und als Baugruppe zur galvanischen Trennung einen Opto-Koppler (O). Zwischenwiderstand (R_z) und Opto-Koppler (O) sind jeweils zwischen die beiden Stromquellen (ST_1, ST_2) geschaltet. Durch die Verwendung einer zweiten Stromquelle (ST_2) anstelle eines ohmschen Vorwiderstands wird die Verlustleistung deutlich reduziert.

Fig.2



EP 1 261 120 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Eingangsschaltung.

[0002] Eingangsschaltungen werden in allen Bereichen der Elektrotechnik und Elektronik eingesetzt. Sie dienen beispielsweise der galvanischen Trennung. Dazu wird beispielsweise ein Opto-Koppler in der Eingangsschaltung verwendet.

[0003] Fig. 1 zeigt eine bekannte Eingangschaltung beinhaltend einen Opto-Koppler O und eine Stromquelle ST1. Am Ausgang des Opto-Kopplers O liegt die Ausgangsspannung U_A der Eingangsschaltung an. Die Stromquelle ST1 beinhaltet einen ohmschen Vorwiderstand R_V, eine Zener-Diode S, einen Transistor T sowie einen ohmschen Serienwiderstand R_S. Es ist beispielsweise gewählt der Wert des Vorwiderstands R_V= 10 kOhm, der des Serienwiderstand R_S= 2,2 kOhm, die Durchschaltspannung der Zener-Diode S = 4,7 Volt. Der Transistor T ist z.B. ein npn-Transistor, durch den ein 1,8 mAmpère Strom eingestellt ist. Vorwiderstands R_V und Zener-Diode S sind in Reihe geschaltet. Serienwiderstand R_S, Transistor T und Opto-Koppler O sind ebenfalls in Reihe geschaltet. Die Basis des Transistors T ist mit Vorwiderstands R_V und Zener-Diode S verbunden. Der positive Eingang der Eingangsschaltung ist mit Vorwiderstand R_V und Opto-Koppler O verbunden, der negative Eingang mit Zener-Diode S und Serienwiderstand R_S. Zwischen positivem und negativem Eingang liegt die Eingangsspannung U_E.

[0004] Die Eingangsschaltung ist für einen Eingangsspannungsbereich von 10 Volt bis 72 Volt ausgelegt. Solch relativ hohe Schwankungen der Eingangsspannung kommen beispielsweise vor im Eisenbahnsignaltechnikbereich und dort in einer Baugruppe für die parallele Ein-/Ausgabe. Für die Verlustleistung P_V am Vorwiderstand R_V gilt $P_V = Rxl^2 = U^2/R$. Mit $R = R_V$ = 10 kOhm ergibt sich für eine Eingangsspannung U_E = 10 Volt eine Verlustleistung P_V = 2,8 mWatt und für eine Eingangsspannung U_E = 72 Volt eine Verlustleistung P_V = 453 mWatt. Geringe Eingangsspannungen führen zu einer geringen Verlustleistung, hohe Eingangsspannungen führen zu einer hohen Verlustleistung. Eine hohe Verlustleistung führt zu einer hohen Eigenerwärmung der Eingangsschaltung. Bei hohen Eingangsspannungen erzeugt der Vorwiderstands R_V sehr viel Wärme, woraus zum einem ein hoher Stromverbrauch resultiert und zum anderen zusätzliches Equipment zur Kühlung erfordert, um einem Überhitzen entgegenzuwirken.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine leistungsoptimierte Eingangsschaltung bereitzustellen.

[0006] Gelöst wird die Aufgabe durch eine Eingangsschaltung gemäß Patentanspruch 1.

[0007] Durch die Verwendung einer zweiten Stromquelle anstelle des ohmschen Vorwiderstands kann die Verlustleistung bei hohen Eingangsspannungen deutlich reduziert werden.

[0008] Verglichen mit dem Stand der Technik nach Fig. 1 können deutlich mehr Eingänge realisiert werden, wodurch mehr Informationen verarbeitet werden können. Durch die Verringerung der Verlustleistung, z.B. um den Faktor 11, kann z.B. die 11-fache Anzahl an Eingängen realisiert werden. Alternativ kann die Verlustleistung (Wärmeentwicklung) bei gleichbleibender Anzahl der Eingänge um den Faktor 11 reduziert werden. Alternativ kann auch die Anzahl der Eingänge um den Faktor 4 erhöht und gleichzeitig die Verlustleistung (Wärmeentwicklung) ca. um den Faktor 3 reduziert werden.

[0009] Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Zuhilfenahme von Fig. 2 erläutert.

[0010] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Eingangsschaltung.

[0011] Die erfindungsgemäße Eingangsschaltung beinhaltet zwei Stromquellen ST1, ST2, ein Bauelement zur galvanischen Trennung sowie einen ohmschen Zwischenwiderstand R_Z. Das Bauelement zur galvanischen Trennung ist als Opto-Koppler O ausgeführt. Am Ausgang des Opto-Kopplers O liegt die Ausgangsspannung U_A der Eingangsschaltung an.

[0012] Die Anordnung der beiden Stromquellen ST1, ST2 kann als antiseriell bezeichnet werden. Zwischenwiderstand (R_Z) und Opto-Koppler (O) sind jeweils zwischen die beiden Stromquellen (ST_1, ST_2) geschaltet.

[0013] Stromquelle ST_1 beinhaltet Transistor T_1, Zener-Diode S_1 und ohmschen Serienwiderstand R_{S1}. Stromquelle ST_2 beinhaltet Transistor T_2, Zener-Diode S_2 und ohmschen Serienwiderstand R_{S2}. Es ist beispielsweise gewählt der Wert des Serienwiderstand R_{S1}= 2,2 kOhm, die Durchschaltspannung der Zener-Diode S_1 = 4,7 Volt. Der Transistor T_1 ist z.B. ein npn-Transistor, durch den ein 1,8 mAmpère Strom eingestellt ist. Es ist beispielsweise gewählt der Wert des Serienwiderstand R_{S2}= 6,8 kOhm, die Durchschaltspannung der Zener-Diode S_1 = 4,7 Volt. Der Transistor T_2 ist z.B. ein pnp-Transistor, durch den ein 0,59 mAmpère Strom eingestellt ist. Der Wert des Zwischenwiderstands R_Z ist beispielsweise 220 kOhm.

[0014] Serienwiderstands R_{S2}, Transistor T_2 und Zener-Diode S_1 sind in Reihe geschaltet. Zener-Diode S_2, Opto-Koppler O, Transistor T_1 und Serienwiderstand R_{S1} sind ebenfalls in Reihe geschaltet. Die Basis des Transistors T_2 ist mit Zwischenwiderstand R_Z, Zener-Diode S_2 und Opto-Koppler O verbunden. Die Basis des Transistors T_1 ist mit Zwischenwiderstand R_Z, Zener-Diode S_1 und Transistor T_2 verbunden. Der positive Eingang der Eingangsschaltung ist mit Serienwiderstand R_{S2} und Zener-Diode S_2 verbunden, der negative Eingang mit Zener-Diode S_1 und Serienwiderstand R_{S1}. Zwischen positivem und negativem Eingang liegt die Eingangsspannung U_E.

[0015] Für die Verlustleistung P an der zweiten Stromquelle ST_2 ergibt sich ein Wert von 3,1 mWatt für eine Eingangsspannung von 10 Volt und ein Wert von 39 mWatt für eine Eingangsspannung von 72 Volt. Damit liegt die Verlustleistung bei der Eingangsspannung 72 Volt um mehr als den Faktor 11 unterhalb der Verlustleistung in der Eingangsschaltung des Standes der

Technik in Fig. 1. Es liegt somit eine deutlich Reduktion der Verlustleistung vor, die zu einer substantiellen Reduktion der Erwärmung der Eingangsschaltung führt.

[0016] Beim Ausführungsbeispiel enthält eine Stromquelle einen Transistor, eine Zener-Diode und einen Widerstand. Alternativ kann die Stromquelle auch einen selbstleitenden Feldeffekt-Transistor mit oder ohne Widerstand aufweisen.

Patentansprüche

1. Eingangsschaltung beinhaltend eine erste Stromquelle (ST_1) und eine Baugruppe zur galvanischen Trennung, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zwischenwiderstand (R_Z) und eine zweite Stromquelle (ST_2) vorgesehen sind, und dass die Baugruppe zur galvanischen Trennung und der Zwischenwiderstand (R_Z) jeweils zwischen die beiden Stromquellen (ST_1, ST_2) geschaltet sind.

2. Eingangsschaltung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Stromquelle (ST_1; ST_2) einen Transistor (T_1; T_2), einen Widerstand (R_{S1}; R_{S2}) und eine Zener-Diode (S_1; S_2) aufweist.

3. Eingangsschaltung gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Widerstand (R_{S1}) und Transistor (T_1) der ersten Stromquelle (ST_1), die Baugruppe zur galvanischen Trennung und die Zener-Diode (S_2) der zweiten Stromquelle (ST_2) in Reihe geschaltet sind, dass die Zener-Diode (S_1) der ersten Stromquelle (ST_1), und der Transistor (T_2) und der Widerstand (R_{S2}) der zweiten Stromquelle (ST_2) in Reihe geschaltet sind, dass die Basis des Transistors (T_1) der ersten Stromquelle (ST_1) mit dem Zwischenwiderstand (R_Z), dem Transistor (T_2) der zweiten Stromquelle (ST_2) sowie der Zener-Diode (S_1) der ersten Stromquelle (ST_1) verbunden ist, und dass die Basis des Transistors (T2) der zweiten Stromquelle (ST_2) mit dem Zwischenwiderstand (R_Z), der Zener-Diode (S_2) der zweiten Stromquelle (ST_2) und der Baugruppe zur galvanischen Trennung verbunden ist.

4. Eingangsschaltung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Baugruppe zur galvanischen Trennung als Opto-Koppler (O) ausgeführt ist.

5. Eingangsschaltung beinhaltend eine erste Stromquelle (ST_1), eine Baugruppe zur galvanischen Trennung und einen Vorwiderstand, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorwiderstand als zweite Stromquelle (ST_2) ausgebildet ist, die antiseriell mit der ersten Stromquelle (ST_1) verschaltet ist.

6. Parallele Ein-/Ausgabebaugruppe für die Eisenbahnsignaltechnik beinhaltend eine Eingangsschaltung nach Anspruch 1.

Fig.1

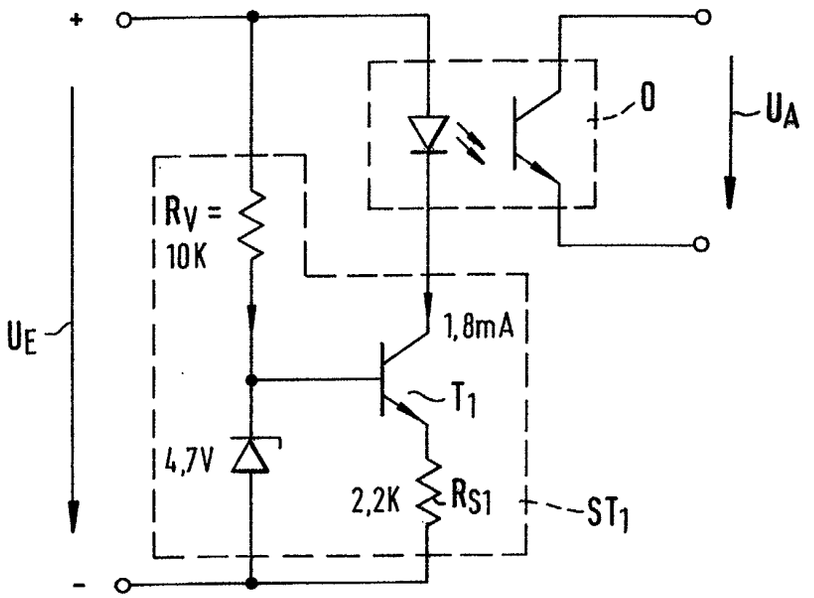
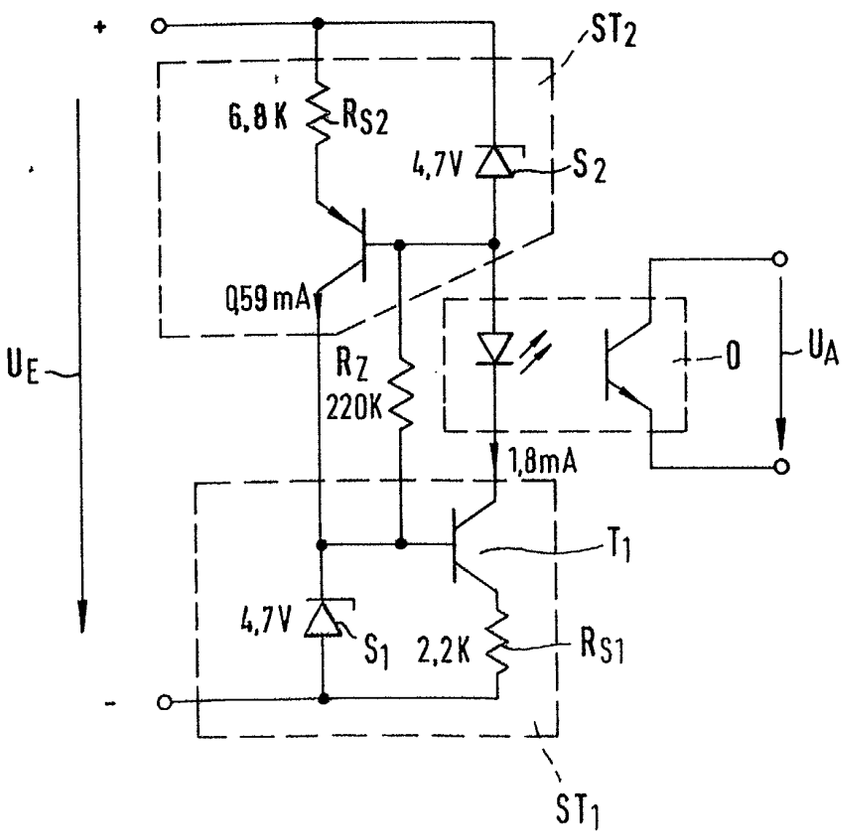

+
-
U_E
R_V = 10K
4,7V
1,8mA
T_1
2,2K
R_{S1}
ST_1
O
U_A

Fig.2


+
-
U_E
ST_2
6,8K
R_{S2}
4,7V
S_2
0,59mA
R_Z 220K
O
U_A
1,8mA
T_1
4,7V
S_1
2,2K
R_{S1}
ST_1

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 36 0135

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X A Y	US 6 043 703 A (BAVOL RONALD A) 28. März 2000 (2000-03-28) * Spalte 3, Zeile 53 - Spalte 5, Zeile 49; Abbildungen 1-4 *	1,4,5 3 2	H02M3/155 G05F3/18 B60M3/02
X	EP 0 477 596 A (SIEMENS AG OESTERREICH ;SIEMENS AG (DE)) 1. April 1992 (1992-04-01) * Abbildung 1 *	1,5	
X	DE 34 32 567 C (SEL AG, 7000 STUTTGART (D)) 5. Dezember 1985 (1985-12-05) * Abbildung 2 *	1,4,5	
Y	DE 31 50 176 A (LICENTIA GMBH) 14. Juli 1983 (1983-07-14) * Abbildung 1 *	2	
A	EP 0 398 456 A (SIEMENS AG) 22. November 1990 (1990-11-22) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	1-6	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)

H02M
G05F
B60M

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
MÜNCHEN	13. August 2002	Jonda, S

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie,übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 02 36 0135

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-08-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6043703 A	28-03-2000	KEINE	
EP 0477596 A	01-04-1992	AT 399626 B	26-06-1995
		AT 194390 A	15-10-1994
		AT 116079 T	15-01-1995
		DE 59103975 D1	02-02-1995
		EP 0477596 A2	01-04-1992
DE 3432567 C	05-12-1985	DE 3432567 C1	05-12-1985
DE 3150176 A	14-07-1983	DE 3150176 A1	14-07-1983
EP 0398456 A	22-11-1990	DE 3916832 A1	22-11-1990
		AT 128290 T	15-10-1995
		DE 59009671 D1	26-10-1995
		EP 0398456 A2	22-11-1990

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82