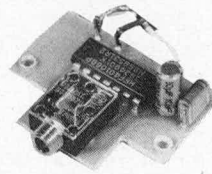


Leitungstreiber



Um in digitalen Übertragungssystemen größere Distanzen überbrücken zu können, sind häufig zusätzliche Leitungstreiber erforderlich. Die hier vorgestellte Schaltung arbeitet in einem weiten Frequenz- und Versorgungsspannungsbereich. Sie ist zum Beispiel auch zur Verlängerung der Zuleitungen von der Feuchte-Sensor-Schaltung zur Basis-Station der ELV-Komfort-Wetterstation WS 7000 geeignet.

Allgemeines

Leitungen zur elektrischen Verbindung von Ansteuerstufe (Sender) und zugehöriger Eingangsstufe (Empfänger) in drahtgebundenen Systemen besitzen neben dem rein ohmschen Innenwiderstand (Leitungswiderstand) außerdem einen induktiven sowie einen kapazitiven Anteil.

Speziell in schnellen digitalen Übertragungssystemen spielt der kapazitive Anteil eine nicht zu unterschätzende Rolle. Pro Meter Leitungslänge wird der Ansteuerungsausgang (Leitungstreiber) mit einer bestimmten, meist nicht zu vernachlässigenden Kapazität belastet. Je schneller die Übertragungsgeschwindigkeit, desto gravierender wirkt sich dieser kapazitive Anteil aus.

Die Eigenkapazität pro Meter Leitungslänge ist bei den verschiedenen Zuleitungstypen unterschiedlich und liegt in der Größenordnung von ca. 200 pF pro Meter, d. h. eine entsprechende Leitung mit 1 m Länge besitzt eine Eigenkapazität von ca. 200 pF, während die gleiche Leitung bei einer Länge von 10 m 2 nF Eigenkapazität besitzt ($10 \text{ m} \times 200 \text{ pF/m} = 2000 \text{ pF} = 2 \text{ nF}$).

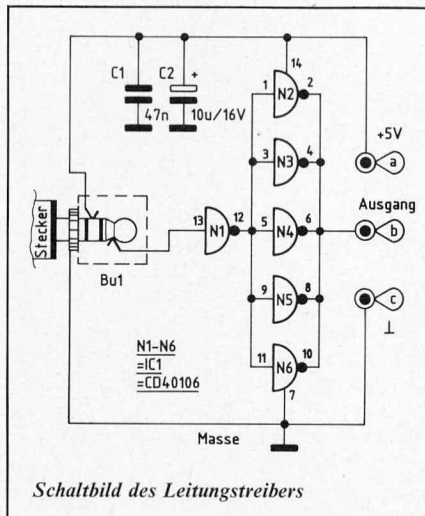
Daraus ist ersichtlich, daß die Belastung sowohl bei größerer Leitungslänge als auch bei höherer Frequenz ansteigt.

Überschreitet die Leitungslänge und damit die Leitungskapazität einen bestimmten Wert, so ist ein entsprechender Steuerausgang nicht mehr in der Lage, den erforderlichen Strom zum Erreichen der vollen Signalamplitude zu liefern. Die Leitungslänge wird dann auf eine Länge begrenzt, bei der die Ansteuerschaltung ein einwandfreies Signal liefert. Am Ende der Leitung wird eine Pufferstufe, der sogenannte Leitungstreiber, eingefügt, der seinerseits wieder eine bestimmte zusätzliche Leitungslänge bei einwandfreien Signalformen treiben kann. Zusätzlich wird eine Signalformung vorgenommen, um wieder einwandfreie Rechteckkurvenformen zu erhalten.

Zur Schaltung

Die Schaltung dieses Leitungstreibers ist denkbar einfach. Sie besteht aus 6 Invertern mit Schmitt-Trigger-Eingängen, die in einem einzigen IC integriert sind.

Am Eingang befindet sich eine 3polige Klinkenbuchse, die für einen entsprechenden Stecker mit 3,5 mm Durchmesser ausgelegt ist. Der äußere Anschluß stellt die Schaltungsmasse, der mittlere die positive Versorgungsspannung und der vordere (Steckerspitze) die Signalleitung dar.



So kann z. B. das Ende einer 5 m langen Zuleitung, die von einer Feuchtesensorschaltung kommt, über eine 3,5 mm Klinkenbuchse direkt angeschlossen werden. Selbstverständlich kann man auch auf Buchse und Stecker verzichten und die Zuleitung direkt an die entsprechenden Anschlüsse der Platine löten. Dies ist sogar noch etwas günstiger, da auch Stecker und Buchse eine gewisse zusätzliche Kapazität bilden.

Das Rechtecksignal gelangt auf den Eingang (Pin 13) des Inverters N 1, dessen Ausgang (Pin 12) die 5 parallel geschalteten Eingänge der Inverter N 2 bis N 6 ansteuert.

Die Ausgänge dieser Inverter sind ebenfalls wieder parallel geschaltet, um so einen höheren Ausgangsstrom treiben zu können.

An den Treiberausgang (Platinenanschlußpunkt b) kann eine Verlängerungsleitung gelötet werden, die bis zu einer Länge von 10 m zuverlässig getrieben wird.

Das Ende der Verlängerung kann entweder direkt oder auch über eine Stecker-Buchsen-Kombination mit der Eingangsschaltung (Empfänger) z. B. der ELV-Komfort-Wetterstation WS 7000 oder einem weiteren Leitungstreibereingang verbunden werden.

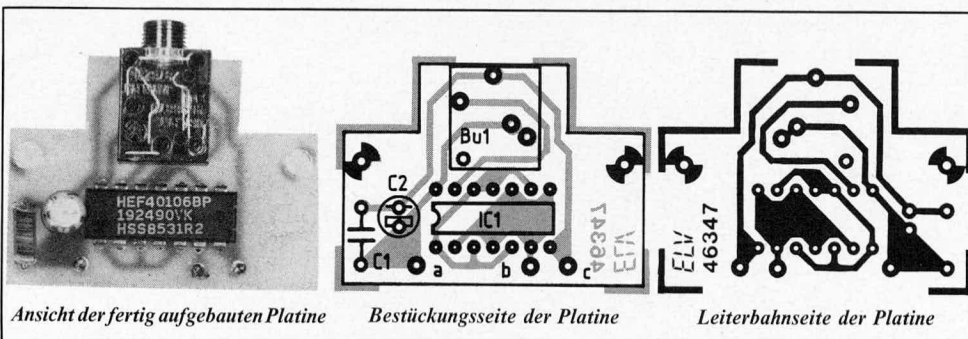
Die Versorgungsspannung, die mit den Kondensatoren C 1 und C 2 gepuffert wird, erhält die Schaltung direkt aus der Betriebsspannung der Ansteuer- oder der Empfängerschaltung (wie hier z. B. ELV-Komfort-Wetterstation WS 7000).

Die Betriebsspannung kann im Bereich zwischen + 5 V und + 15 V liegen, wobei die Stromaufnahme von der Frequenz und der zu treibenden Leitungskapazität abhängt. Sie kann im Bereich zwischen ca. 0,1 mA und 10 mA liegen. Im Ruhezustand bzw. bei sehr niedrigen Frequenzen bewegt sich die Stromaufnahme nur bei wenigen Mikroampere.

Zum Nachbau

Insgesamt befinden sich auf der Platine maximal 4 Bauteile, und zwar das IC, die beiden Kondensatoren und die 3,5 mm Klinkenbuchse. Letztere kann, falls gewünscht, entfallen, wenn die Zuleitung direkt an die Platine gelötet werden soll. Für den Ausgang sind 3 Lötstifte auf der Platine vorgesehen.

Nachdem die Schaltung fertiggestellt und überprüft wurde, kann sie in ein kleines, möglichst spritzwassergeschütztes Gehäuse eingebaut werden. Denkbar ist auch, die komplette Schaltung zu vergießen.



Stückliste: Leitungstreiber

Halbleiter

IC 1 CD 40106

Kondensatoren

C 1 47 nF

C 2 10 μ F/16 V

Sonstiges

3 Lötstifte

1 Print Klinkenbuchse, 3,5 mm