

Bernhard Ehret

© 2004

Bauanleitungsentwurf

Licht-Modem

Zur Übertragung von Sprache und Musik mit Licht
(Reichweite je nach optischem Aufwand einige Meter bis Kilometer)

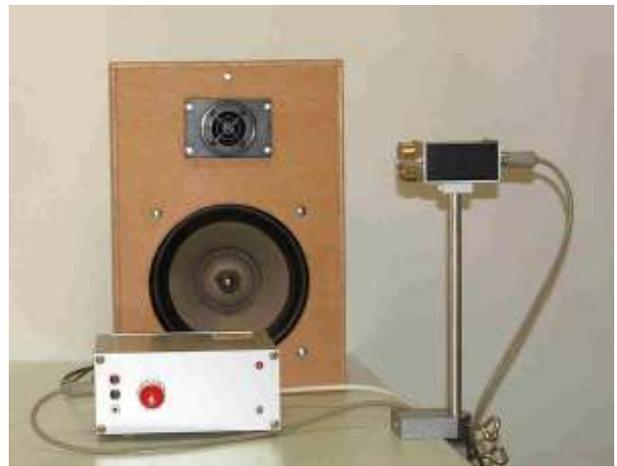
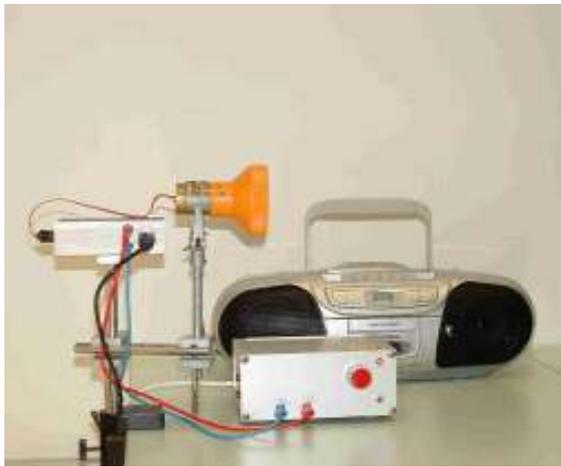


Abb.1 Modulatorplatine im Gehäuse eingebaut.

Abb.2 Modulatorplatine

Abb.3 Rückseite der Modulatorplatine

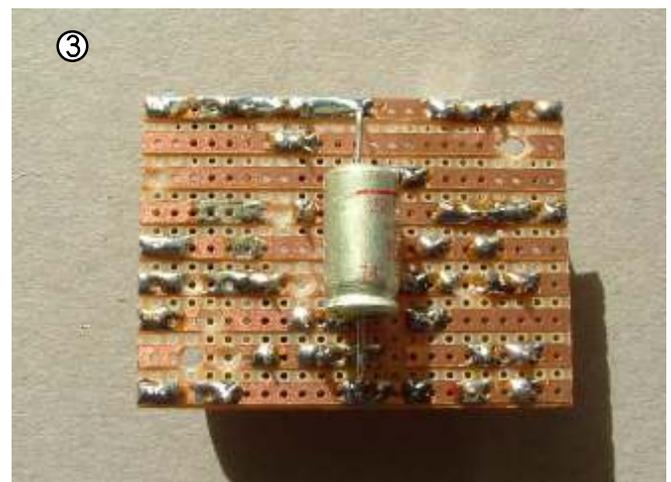
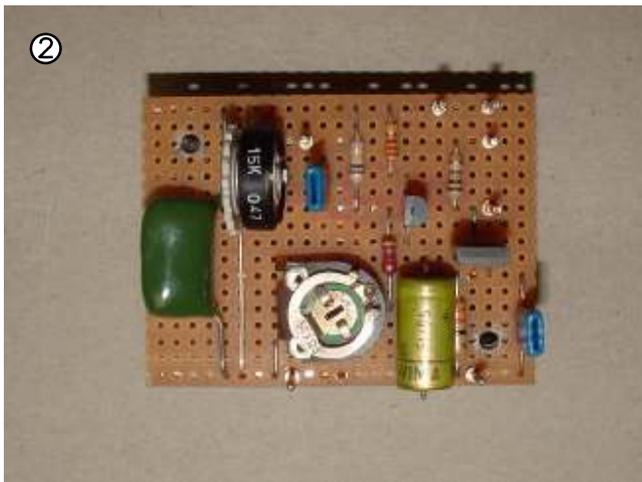
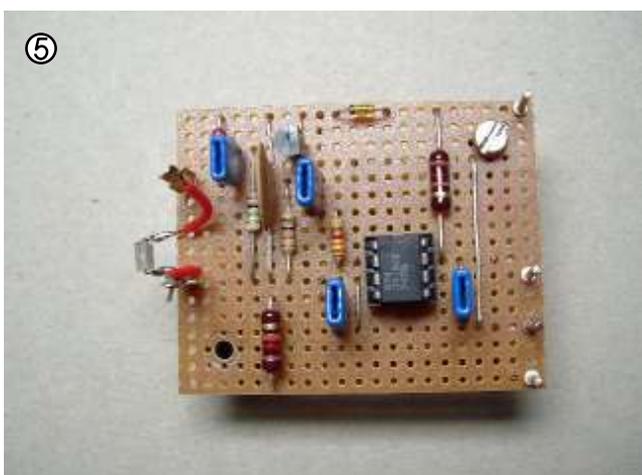
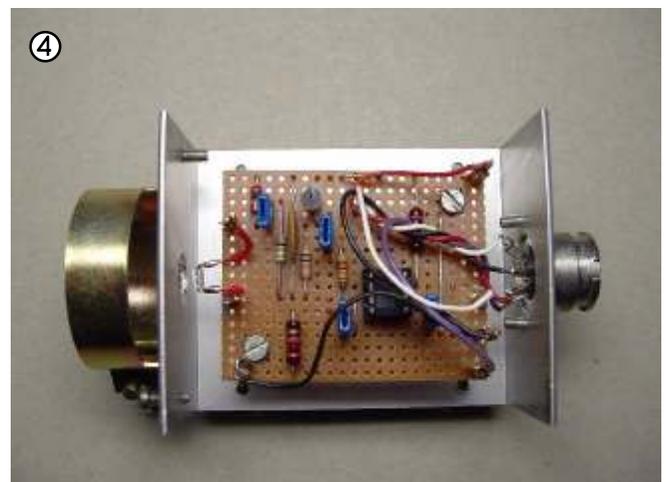


Abb.4 Demodulatorplatine im Gehäuse eingebaut.

Abb.5 Demodulatorplatine

Abb.6 Rückseite der Demodulatorplatine



Funktionsweise des Lichtsenders (Modulator):

Liegt kein Signal an den Eingangsbuchsen E des Modulators an, so leuchtet die Leuchtdiode (leuchtstarke LED) mit einer bestimmten Grundhelligkeit auf (die durch das Trimpotentiometer 50 k Ω oder auch durch die Höhe der Spannung der angeschlossenen Quelle 6 – 12 V geeignet eingestellt werden kann).

Wird an den Eingang E eine Wechselspannungsquelle (z.B. Mikrofon, CD-Player, MP3-Player etc.) angeschlossen, so wird die LED über den Spannungs-Strom-Wandler (Transistor-Darlingtonschaltung bestehend aus den beiden Transistoren T₁ und T₂ mit Widerstandsbeschaltung) angesteuert. Die LED-Leuchtstärke schwankt im Takt der Signalspannung an E um die Grundhelligkeit herum. Die Modulationstiefe kann mit Hilfe des Trimpotentiometers 10 k Ω eingestellt werden.

Zu Demonstrationszwecken könnte anstelle der LED auch ein Glühlampe (mit Vorwiderstand 50 Ω) als Strom-Lichtwandler eingesetzt werden. Wegen der Wärmeträgheit der Glühlampe wird die Information aber dann nur verzerrt wiedergegeben.

Funktionsweise des Lichtempfängers (Demodulator):

Die Fotodiode BPW 34 wandelt die modulierten Lichtsignale der LED des Lichtsenders wieder in elektrische Signale um. Diese werden vom angeschlossenen Feldeffekttransistor BF 251 verstärkt. Der angeschlossene Operationsverstärker verstärkt diese Signale weiter, so dass am Ausgang A ein Kopfhörer oder ein Leistungsverstärker mit Lautsprecher angeschlossen werden kann.

Der Operationsverstärker benötigt eine symmetrische Betriebsspannung von maximal ± 18 V. Diese symmetrische Spannung wird im Musteraufbau vom Leistungsverstärker zur Verfügung gestellt und über ein fünfpoliges Audio-Verbindungskabel mit fünfpoligen DIN-Diodensteckern an den Demodulator angeschlossen. Über dieses abgeschirmte fünfpolige Kabel wird auch das demodulierte Signal in den Leistungsverstärker eingespeist).

Aufbau von Modulator und Demodulator:

Die beiden Schaltungen bestehen aus relativ wenig Bauteilen, so dass ein Aufbau auf geeignet zurechtgesägten Lochrasterstreifenplatinen möglich ist. Die Fotos (Abb.1 – Abb.6) zeigen die Anordnung der Bauteile auf den Lochrasterplatinen. Einige Bauteile sind auch auf der Rückseite der Platinen direkt auf die Kupferbahnen aufgelötet.

Die Kupferstreifen der Platinen werden zuvor an den gewünschten Stellen unterbrochen (was z.B. mit einem Bohrer ca. 5 mm von Hand ausgeführt werden kann). Die Kupferbahnen können dann durch angelötete Drahtbrücken miteinander in geeigneter Weise verbunden werden.

Die Platinen müssen mit Hilfe von Distanzröllchen in ein Metallgehäuse eingebaut werden. Insbesondere beim Demodulator müssen die elektrischen Signale ebenfalls über abgeschirmte Stecker, Buchsen und Leitungen ein- bzw. ausgekoppelt werden. (Die Abschirmungen dienen dazu, elektromagnetische Störfelder fernzuhalten. Ohne Abschirmungen würde es im Kopfhörer oder im Lautsprecher nur Brummen und Zwitschern!)

Damit eine größere Reichweite erzielt wird, ist die leuchtstarke LED (ca. 3000 mcd, rot) im Brennpunkt eines Parabolspiegels einer Taschenlampe positioniert. An das mit der LED verbundene Kabel ist ein Lautsprecherstecker angelötet. Dieser Stecker kann an die Lautsprecherbuchse, die im Lichtmodulator eingebaut ist, angeschlossen werden.

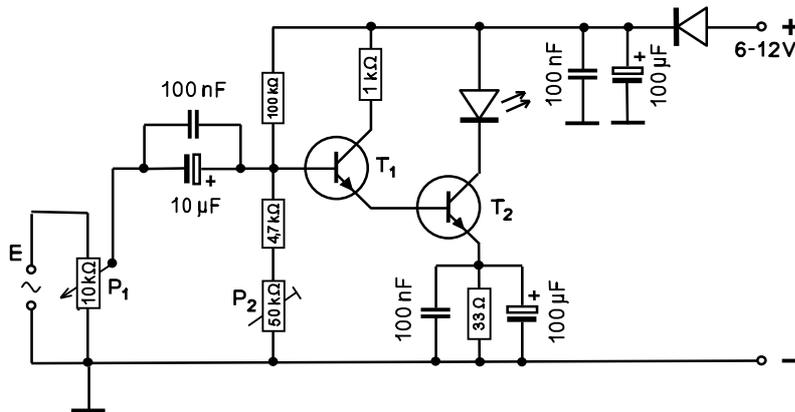


Zur Erzielung einer sehr großen Reichweite kann der Lichtdemodulator auf das Okular eines Fernrohres aufgesetzt werden. Dazu ist am Lichtdemodulator ein Metallring befestigt, der auf das Okular aufgesetzt werden kann.

Das modulierte Licht kann natürlich auch direkt über einen Lichtleiter vom Modulator zum Demodulator geleitet werden. Der Lichtleiter muss einfach mit dem Anfang an die LED und mit dem Ende an die Fotodiode gehalten werden.

Um ein Netzbrummen verursacht durch Leuchtstoffröhren oder Glühlampen zu vermeiden muss dieses Licht von der Fotodiode des Demodulators abgeschirmt werden.

Lichtsender (Modulator)

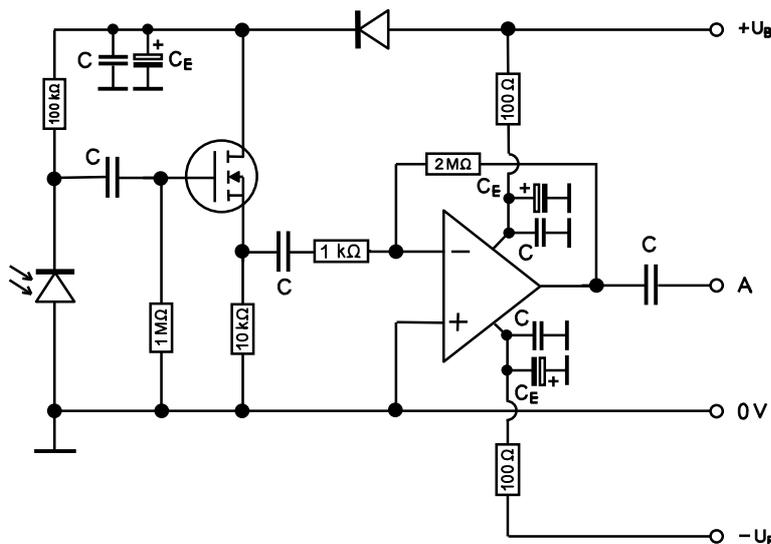


Bestückung:

R:	Widerstände laut Angabe	
P ₁ :	Trimpotentiometer	10 kΩ
P ₂ :	Trimpotentiometer	50 kΩ
C:	3x keramischer Kondensator	100 nF
C	2x Elektrolytkondensator	100 μF
C	1x Elektrolytkondensator	10 μF

Leuchtdiode rot lichtstark z.B. 3000 mcd
 Diode (Verpolungsschutz): 1N 4148
 T₁ npn-Transistor: z.B. BC 547C
 T₂ npn-Transistor: z.B. BD 237

Lichtempfänger (Demodulator)



Bestückung:

R:	Widerstände laut Angabe	
C:	6x keramischer Kondensator	100 nF
C _E	3x Elektrolytkondensator	100 μF
Fotodiode:		BPW 34
Diode (Verpolungsschutz):		1N 4148
FE-Transistor:		BF 245
Operationsverstärker:		741