

Beleuchtungen bei Dämmerung automatisch einschalten

CHAU TRAN *

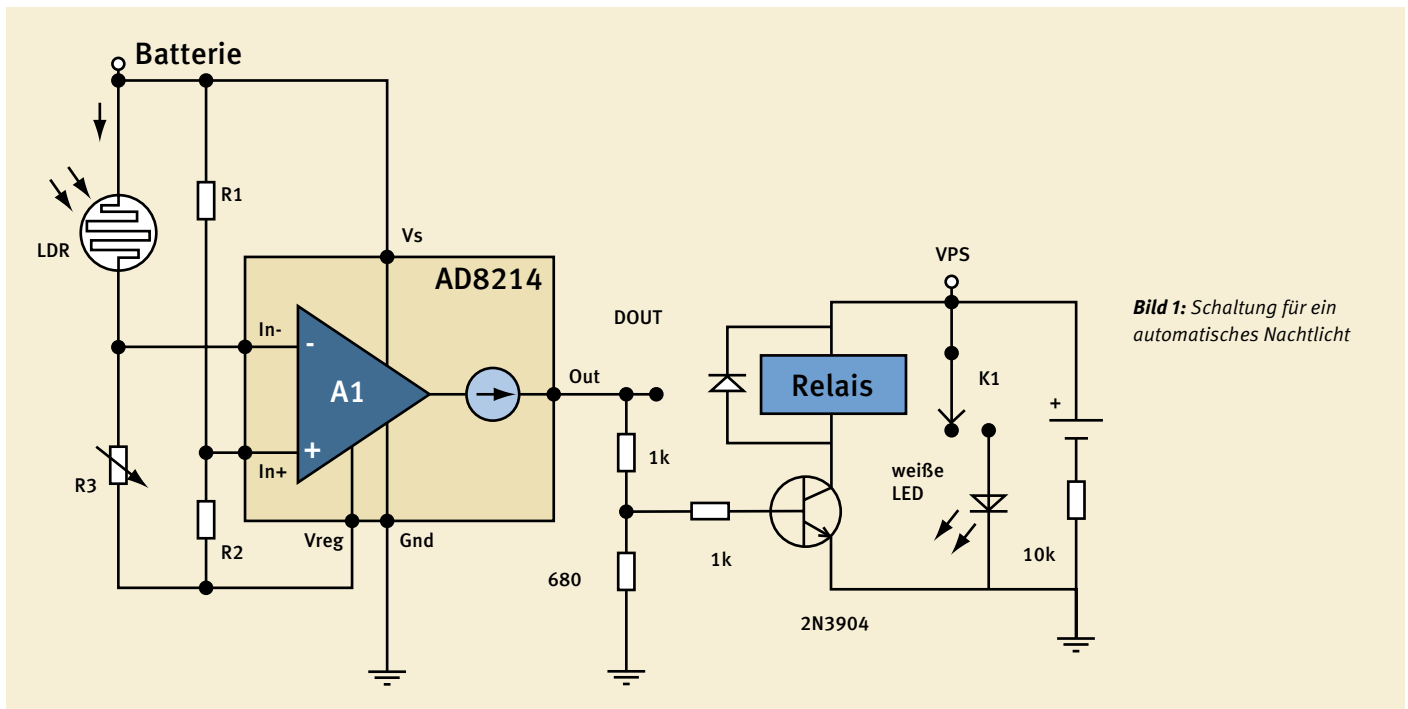


Bild 1: Schaltung für ein automatisches Nachtlicht

Straßenlampen sowie Not- und Sicherheitsbeleuchtungen müssen bei einsetzender Dämmerung automatisch einschalten. Der Widerstandswert eines Fotowiderstands oder anderer lichtempfindlicher Widerstände (LDR) ändert sich mit der Helligkeit. So reduziert sich der Widerstand eines LDR von mehreren MΩ bei Dunkelheit auf einige Hundert Ω bei hellem Tageslicht.

Damit kann zwischen einer oder zwei Glühlampen, direktem Sonnenlicht und kompletter Dunkelheit sowie allen anderen Lichtsituationen dazwischen unterschieden werden.

Die Schaltung in Bild 1 lässt sich verwenden, um Dunkelheit zu erkennen und eine LED einzuschalten. Der Hochvolt-Schwellwertdetektor AD8214 mit Stromausgang arbeitet als Komparator. Der LDR und das Potenziometer R3 bilden eine Seite einer Wheatstonschen Brücke. Die festen Wider-

stände R1 und R2 bilden die andere Hälfte der Wheatstonschen Brücke. Die Schaltung arbeitet an einer Spannungsquelle mit Spannungen von 5 bis 65 V, weil die Brückenanregung von einem integrierten 2,4-V-Serienregler kommt, welcher auf die Versorgungsspannung bezogen ist.

Die Widerstände R1 und R2 bilden eine feste Referenzspannung am nicht invertierenden Eingang des Komparators, während der LDR und der Widerstand R3 eine variable Spannung am invertierenden Eingang erzeugen.

Sobald der Lichtpegel sinkt, fällt die Spannung am invertierenden Eingang unter die Referenzspannung. Dies geschieht so lange, bis der Komparator anspricht und das Relais sowie die LED aktiviert.

Die Gesamtspannung über dem Widerstand ist stets 2,4 V. Die Werte für diese Widerstände können ausgehend vom gewünschten Schwellwert gewählt werden, wobei die folgende Gleichung gilt:

$$V_{TH} = -2,4 \times [R1/(R1+R2)] = -2,4 \times [LDR/(R3+LDR)]$$

Die Position des LDR und des Potenziometers R3 kann umgekehrt werden, um das Relais einzuschalten, sobald ein bestimmter Helligkeitswert überschritten wird. Das Potenziometer kann verwendet werden, um den Schalter auf einen bestimmten Helligkeitswert einzustellen. Damit eignet es sich gut als Lichtsensor.

Der Ausgangsstrom des AD8214 beträgt bei $I_{N-} > I_{N+}$ weniger als 100 nA. Bei $I_{N+} > I_{N-}$ beträgt der Ausgangsstrom 1 mA. Dieser Strom treibt einen massebezogenen Widerstand, der einen Logikpegel an DOUT erzeugt. Der Einsatz eines bistabilen Relais mit Permanentmagneten wird empfohlen, weil es auch beim Abschalten des Treiberstromes seinen Schaltzustand behält. Sobald die LED eingeschaltet wird, sinkt der Widerstand des LDR beachtlich. Der Komparator schaltet ab und beschränkt den Ausgangsstrom auf nA. Das bistabile Relais sorgt dafür, dass das Licht eingeschaltet bleibt. // KR

Analog Devices +49(0) 89 769030
InfoClick 2649839

* Chau Tran
... ist Applikationsingenieur bei Analog Devices in Norwood/USA.