

LED-Punktmatrix-Anzeige

Die Informationen in dieser Publikation werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht. Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Für fehlerhafte Angaben und deren Folgen kann weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernommen werden.

Die gewerbliche Nutzung dieser Entwicklung ist ohne schriftliche Genehmigung nicht gestattet.

© 2002 Kai Gerd Schwebke

1 Technische Daten

- Versorgungsspannung $V_{CC} = 5V$
- Stromaufnahme $I_{max,typ} \approx 500mA$
- $5 \times 5 \times 7 = 175$ frei ansteuerbare LEDs
- 5 Signaleingänge

2 Stückliste

Widerstände		
$R_1 \dots R_5$	5 Stck.	2k2
$R_6 \dots R_{10}$	5 Stck.	100R
$R_{11} \dots R_{35}$	25 Stck.	47R
Kondensatoren		
$C_1 \dots C_5$	5 Stck.	100p
C_6	1 Stck.	4.7μ
$C_7 \dots C_9$	3 Stck.	100n
Sonstiges		
D_1	5 Stck.	5x7 LED Punktmatrix, gemeinsame Zeilenkathode
ICs		
IC_1	1 Stck.	74HC14 (6fach Schmitttrigger, invertierend)
$IC_2 \dots IC_5$	4 Stck.	74HC595 (Schieberegister mit Latch)
IC_6	1 Stck.	74HC138 (8fach Demultiplexer, invertierend)
IC_7	1 Stck.	74HC540 (8fach Inverter)
IC_8	1 Stck.	ULN2803A (8fach Darlington-Leistungstreiberstufe)

3 Funktion

Das Display wird im Zeilenmultiplexverfahren angesteuert. Die Zeilenkathoden aller Anzeigeelemente sind miteinander verbunden, so dass das gesamte Display über eine gemeinsame Kathode pro Zeile verfügt.

Der Inhalt der anzuzeigenden Zeile wird in ein kaskadiertes Schieberegister geladen. Dessen Ausgaberegister steuert jeweils eine Spaltenanode und damit eine LED an.

Details zum Timing und zur Steuerung des Schieberegisters sind dem Datenblatt zu entnehmen.

Die Zeile wird über eine 3 bit große Adresse ausgewählt, die ebenfalls in das Schieberegister geladen wird.

Die Zeilenadresse wird dekodiert und schaltet eine Zeilenkathode auf Masse.

4 Schaltung

4.1 Eingang

Über den Eingang wird die Versorgungsspannung von $V_{CC} = 5V$, Masse sowie 5 Digitalsignale eingespeist. Hierzu wird z.B. ein 10poliges Flachbandkabel verwendet. Die überzähligen Leitungen führen in diesem Fall Masse und liegen im Wechsel zwischen den Signalleitungen, um Übersprechen und Störfestigkeit günstig zu beeinflussen.

Direkt am Eingang sorgt ein Bypasskondensator (C_6) für eine stabile Spannungsversorgung. Dieser kann bei langer Zuleitung auch größer ausgelegt werden. Weitere Bypasskondensatoren ($C_7 \dots C_9$) werden in der Nähe der Logik-ICs platziert.

Die Signalleitungen verwenden Logikpegel und sind mit einem AC-Terminierungsnetzwerk zur Vermeidung von Reflektionen abgeschlossen ($C_1 \dots C_5, R_6 \dots R_{10}$).

Um nicht angeschlossene Signale (z.B. hochohmige Ausgänge von einem μC unter Resetbedingung) auf einen definierten Pegel zu setzen, verfügen alle 5 Leitungen über einen Pullup-Widerstand auf V_{CC} ($R_1 \dots R_5$).

Alle Signale werden mit einem Schmitttrigger gepuffert, um bei gestörten Signalen mehrfaches Schalten bei Pegelwechseln zu unterdrücken.

Die Schaltung ist so ausgelegt, dass bei inaktiven Eingängen die Ausgabestufe abgeschaltet und Reset aktiv ist.

4.2 Kaskadiertes Schieberegister

4 74HC595 sind zu einem 32bittigem Schieberegister kaskadiert. Das Schieberegister verfügt über ein Ausgabelatch in Bustreiberausführung. Mit diesem wird je eine LED direkt angesteuert.

Um höhere Stromstärken und damit ein helleres Display zu erreichen können die 74HC595 auch durch 74AC595 ersetzt werden. Die Widerstände $R_{11} \dots R_{35}$ können dann geg. auch niedriger gewählt werden.

Die ersten 3 Bit im Schieberegister adressieren die auszugebende Zeile.

4.3 Adressdekodierung / Zeilenansteuerung

Die 3bittige Adressinformation wird im 3-zu-8-Dekoder 74HC138 dekodiert und dem Three-State-Inverter 74HC540 zugeführt. Dieser schaltet über den Darlington-Transistor-Treiber ULN2803A die Kathode der auszugebenden Zeile auf Masse.

Über den \overline{OE} -Eingang kann der Ausgang des Three-State-Inverters an- und abgeschaltet werden. Nur bei aktiviertem Ausgang ist eine Kathode auf Masse geschaltet und somit die Anzeige des Bitmusters im Schieberegister ermöglicht.

Falls verfügbar kann IC_6 und IC_7 auch durch einen *nicht* invertierenden Three-State-3-zu-8-Dekoder ersetzt werden.

