

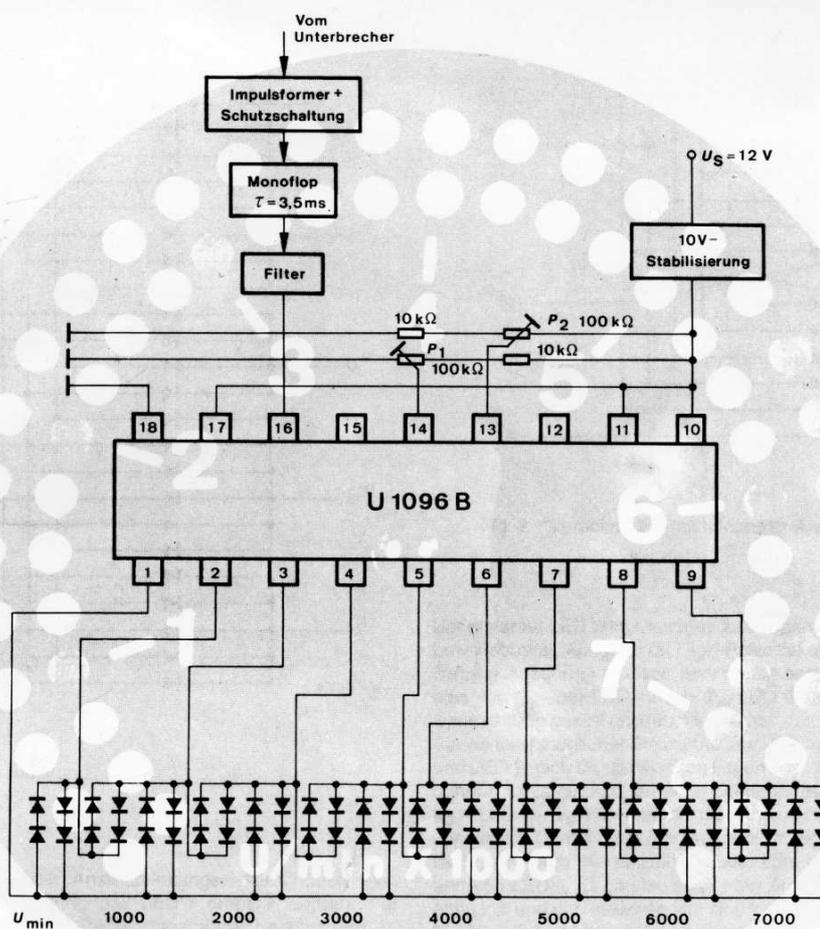


TELEFUNKEN **electronic**

Creative Technologien

Halbleiter-
Informationsdienst 5.81

U 1096 B – eine neue Ansteuerschaltung für Displays



Dieser Halbleiter-Informationsdienst gibt keine Auskunft über Liefermöglichkeiten. Er darf ohne jede weitere Genehmigung auszugsweise wiedergegeben werden, vorausgesetzt, daß bei der Veröffentlichung Verfasser und Quelle angegeben und dem Herausgeber nach Erscheinen Belegexemplare zur Verfügung gestellt werden. Für vollständigen Nachdruck und für Übersetzungen bitten wir vorher unsere Genehmigung einzuholen. Änderungen die dem technischen Fortschritt dienen sowie alle übrigen Rechte bleiben vorbehalten, auch für den Fall der Patenterteilung.

Autor:
Hartmut Hantsch

1. Einleitung

Der U 1096 B ist ein universeller, integrierter Ansteuerbaustein für hoch auflösende LED-Skalen. Durch eine spezielle Verschaltung der 30 ansteuerbaren LED's konnte die Anzahl der Ansteuerleitungen auf neun reduziert werden. Durch einfaches Aufstocken von IC's können bis zu 150 LED's angesteuert werden.

2. Konzept

Mit der Forderung nach höher auflösenden LED-Skalen ergibt sich ein Anwachsen der Ansteuerleitungen, das durch die Anzahl der Pins des Ansteuer-IC's begrenzt ist.

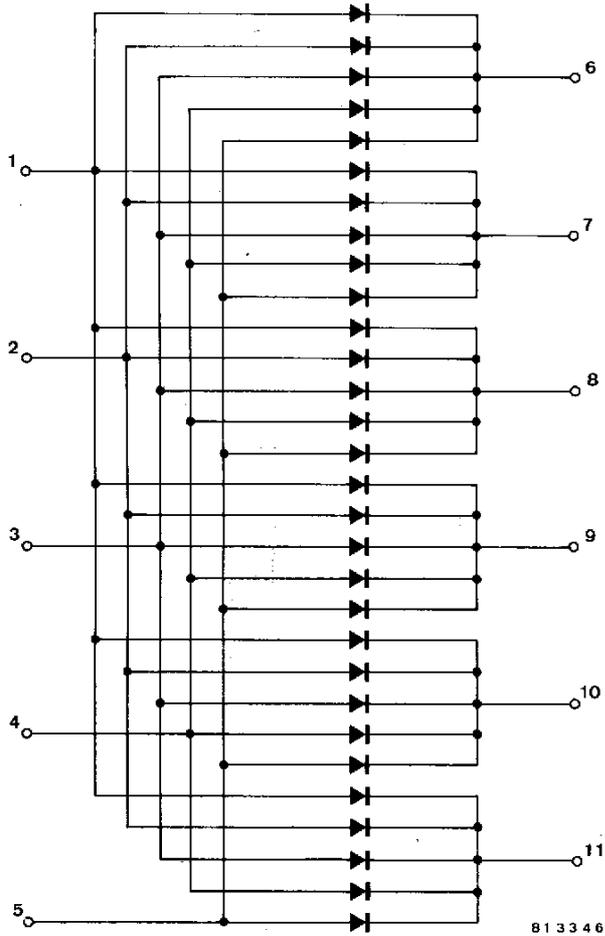


Fig. 1 Matrixverschaltung

Eine Reduzierung der Ansteuerleitungen kann durch eine matrixartige Verschaltung der LED's erreicht werden. Für 30 LED's werden dafür minimal 11 Leitungen benötigt (Fig. 1). Führt man dagegen für die Transistor-Ausgangsstufe neben dem Low- und High-Zustand noch einen hochohmigen Zustand ein und nutzt die elektr. Eigenschaften der LED's (z.B. Sperrkennlinie und nichtlineare Strom/Spannungskennlinie) aus, erreicht man die minimale Anzahl von 6 Anschlußleitungen für 30 LED's (Fig. 2) nach der Formel (1)

$$x = n(n-1) \quad \begin{array}{l} x = \text{Anzahl LED's} \\ n = \text{Anzahl Leitungen.} \end{array}$$

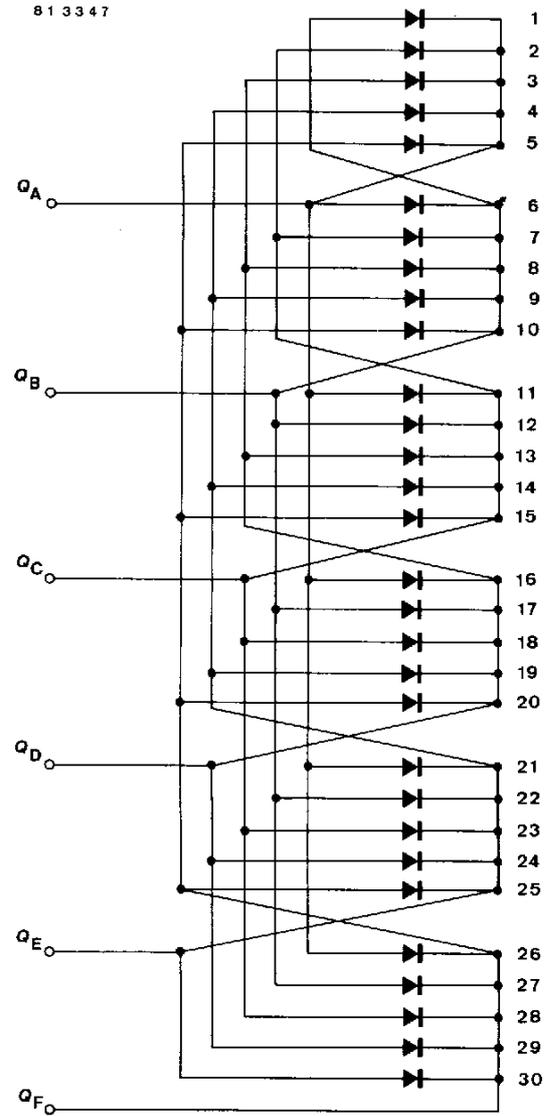


Fig. 2 Verschaltung mit minimaler Anschlußzahl

Um die erste LED zum Leuchten zu bringen, muß Ausgang Q_A Low-Potential, Ausgang Q_B High-Potential annehmen und alle übrigen Ausgänge müssen hochohmig sein. Der Strom fließt also von Q_A über LED 1 nach Q_B . LED 6 ist in diesem Fall in Sperrichtung gepolt und leuchtet nicht.

Ein weiterer möglicher Strompfad führt z.B. von Q_B über LED 12 und LED 2 nach Q_A dazwischen liegen aber 2 Diodenflußspannungen in Gegensatz zu einer Diodenflußspannung im Pfad $Q_B - \text{LED 1} - Q_A$. Hier wird die nichtlineare Strom/Spannungskennlinie in Durchlaßrichtung ausgenutzt, ein merklicher Strom fließt nur durch die einzelne Diode. Das gleiche gilt für alle anderen LED's. Es ist also immer ein Ausgang high, ein Ausgang low und die restlichen vier sind im hochohmigen Zustand. Ein Nachteil ist jedoch die komplexe Verschaltung des LED-Displays. Es ist eine aufwendige, teure Zwei-Ebenen-Verdrahtung mit doppelseitigen Leiterplatten und durchkontaktierten Bohrungen notwendig.

4. U 1096 B – Technische Kurzdaten (Tabelle 2):

$U_S = 12\text{ V}$; $T_{\text{amb}} = 25^\circ$; Bezugspunkt Pin 18, Masse

			Min.	Typ.	Max.	
Gesamtstromaufnahme incl. LED-Strom	Pin 10	I_S		20		mA
Versorgungsspannung	Pin 10	U_S	8	12	16	V
LED-Strom	Pin 1...9	I_{QH}		15		mA
Ausgangssperrstrom hochohmig	Pin 1...9	I_{QR}			10	μA
Übernahmestrom		I_Q			20	mA
Eingangsschwellenabstand	Pin 16	ΔU_I	100		500	mV
Eingangsspannungsbereich	Pin 16	U_I	0		$U_S - 1$	V
Eingangsstrom	Pin 16	I_I			0,5	μA
Referenzeingänge						
Spannungsbereich	Pin 14	U_{Refu}	0		$U_S - 4$	V
	Pin 13	U_{Refo}	3		$U_S - 1$	V
Eingangsstrom	Pin 14	$-I_I$			0,5	μA
	Pin 13	I_I			0,1	μA
Schwellentoleranz	Pin 16	$\pm U_I$			30	mV
Schwellenhysterese	Pin 16	ΔU_I		10		mV

5. Anwendungsbeispiele

Von vielen Anwendungsmöglichkeiten seien nur einige genannt:

In Rundfunkgeräten als Ersatz des mechanischen Zeigersystems als Abstimmkala, als analoge Anzeige für Spannungen, Ströme, Temperaturen oder als Drehzahlmesser im Kfz.

Beispiele:

- Fig. 7 zeigt eine 30 LED-Skala. St.u und St.o sind mit U_S verbunden, d.h. LED 1 bzw. LED 30 leuchten bei Unterschreitung bzw. Überschreitung der Referenzspannung. Der Spannungsteiler für die Referenzspannungen ist so zu dimensionieren, daß ein Querstrom von ca. 100 μA fließt. LED's z.B.: CQY 40; CQY 86; V 320 P; V 521 P; V 512 P usw.
- Soll die untere Referenzspannung bei 0 V beginnen, so ist auf jeden Fall der integrierte Spannungsteiler Pin 15 direkt mit Masse zu verbinden (Fig. 8). Nicht benützte Buffereingänge müssen auf ein festes Potential gelegt werden und zwar U_{Refo} , Pin 13 an Masse und U_{Refu} , Pin 14 an U_S .
- Fig. 9 zeigt eine 60 LED-Skala mit 2 IC's. Bei Aufstockbetrieb wird die obere Referenzspannung nur am obersten IC, Pin 13, eingestellt; die untere Referenzspannung nur am untersten IC, Pin 14 (bzw. Pin 15, für $U_{\text{Refu}} = 0\text{ V}$). Die integrierten Spannungsteiler werden direkt miteinander verbunden durch Pin 12 des unteren IC mit Pin 15 des oberen IC.
- Bei der maximalen Versorgungsspannung von 16 V können fünf IC's 150 LED's ansteuern (Fig. 10). Der Referenzspannungsbereich beträgt 0 – 15 V, der Schwellenabstand 100 mV.

● LED's verschiedener Farben sind beliebig mischbar, um z.B. interessierende Bereiche einer Skala optisch hervorzuheben oder die Skala in regelmäßige Abschnitte zu unterteilen. Fig. 11 zeigt ein Labormuster eines Drehzahlmessers, bei dem je 2 LED's in Serie geschaltet sind. Bei der Serienschaltung von LED's muß darauf geachtet werden, daß die Versorgungsspannung mindestens 4,5 V größer ist als die Summe der Flußspannungen der in Serie geschalteten Dioden.

● Fig. 12 zeigt das Blockschaltbild des Drehzahlmessers. Die vom Unterbrecher kommenden Impulse werden umgeformt und steuern ein Monoflop an, dessen Zeitkonstante auf 3,5 ms eingestellt wird. Die maximale Impulsfolge beträgt bei der maximalen Motordrehzahl von 7.500 U/min 250 Hz. Nach Durchlaufen eines Filters liegt am Eingang des U 1096 B eine der Motordrehzahl proportionale Spannung. Die Spannungsversorgung und die Referenzspannung liefert eine 10 V-Stabilisierungsschaltung. Die Flußspannung von zwei in Serie geschalteten grünen LED's beträgt ca. 5,4 V, die Versorgungsspannung muß also mindesten 9,9 V betragen. Mit einem Rechteckgenerator wird die Schaltung geeicht. Bei 250 Hz wird P2 so eingestellt, daß das 30. LED-Paar gerade zu leuchten beginnt, und bei 16,6 Hz wird P1 so eingestellt, daß gerade das 2. LED-Paar aufleuchtet.

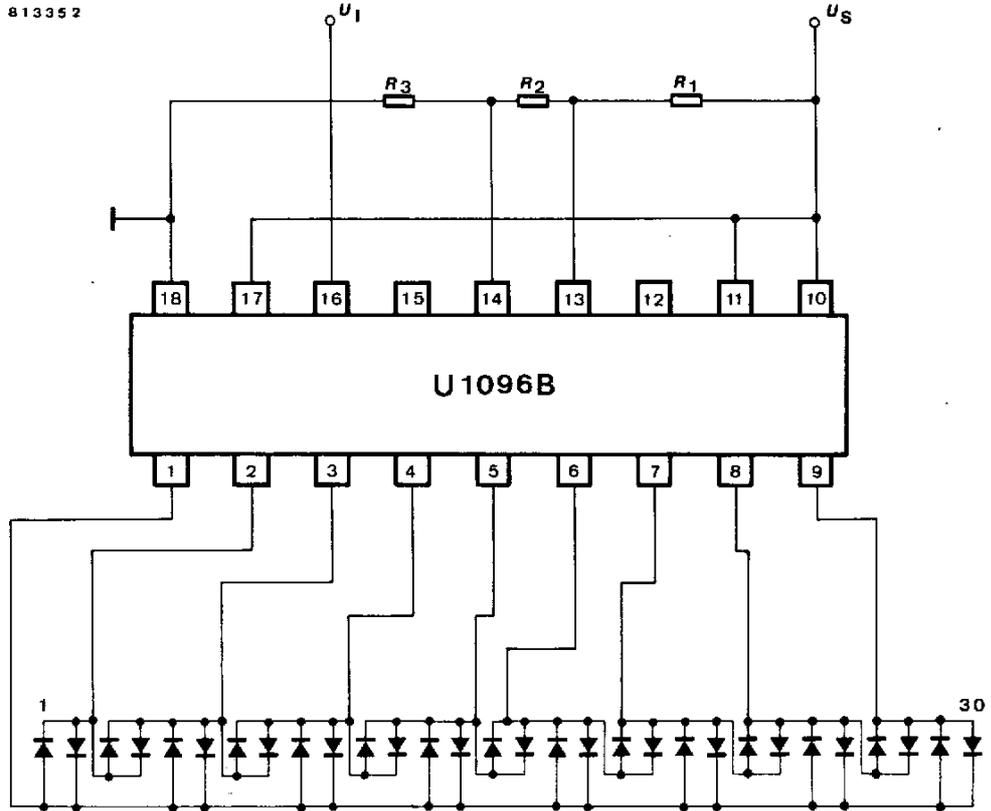


Fig. 7 30 LED-Skala mit $U_{\text{Refu}} > 0 \text{ V}$

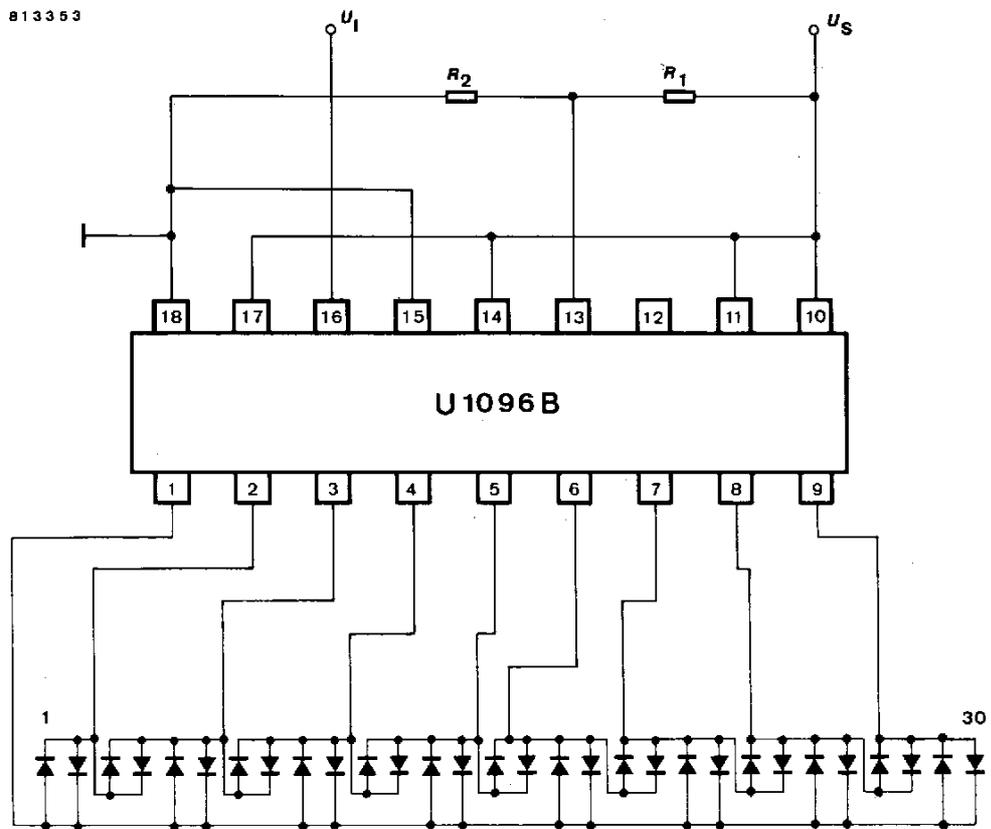
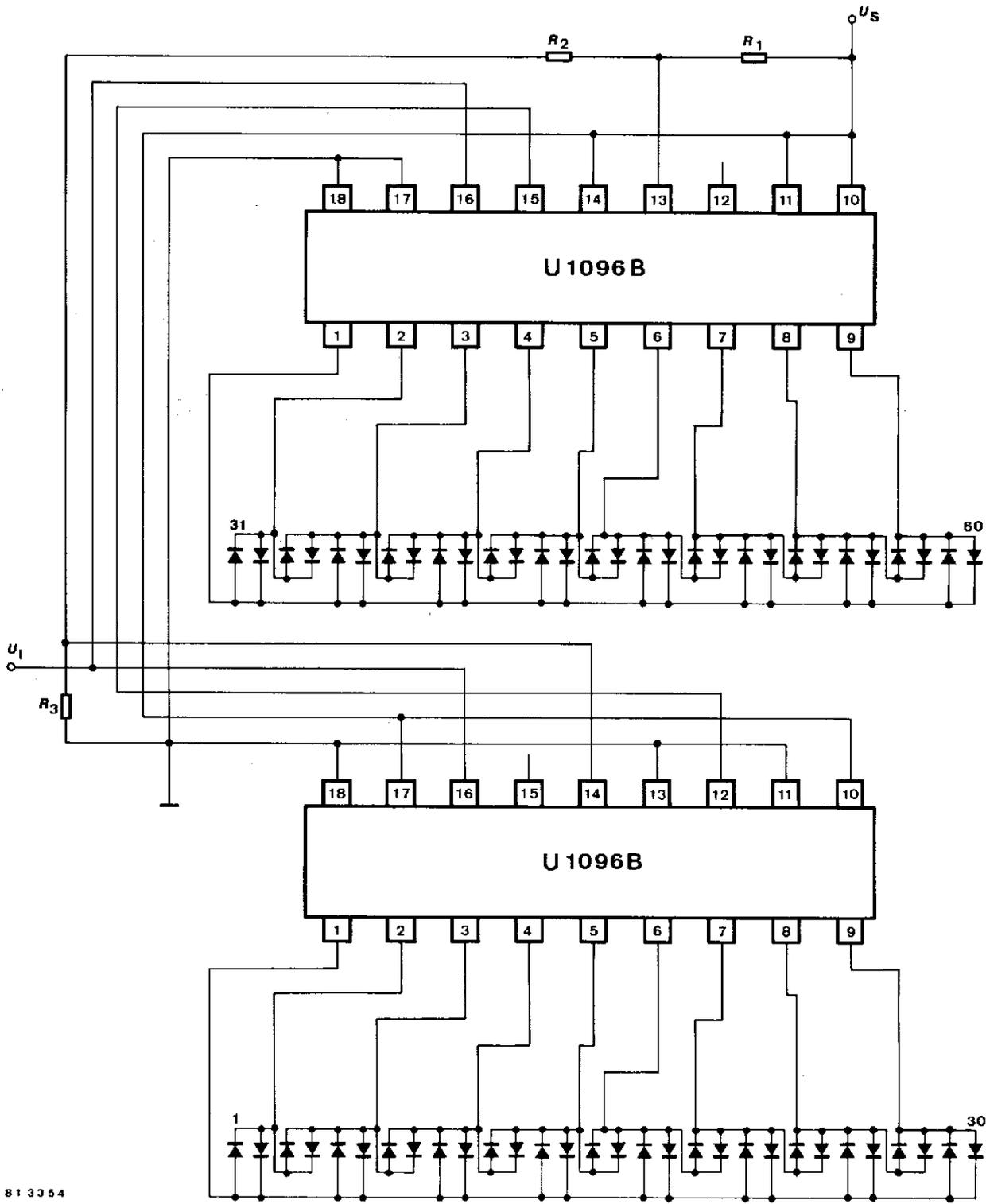
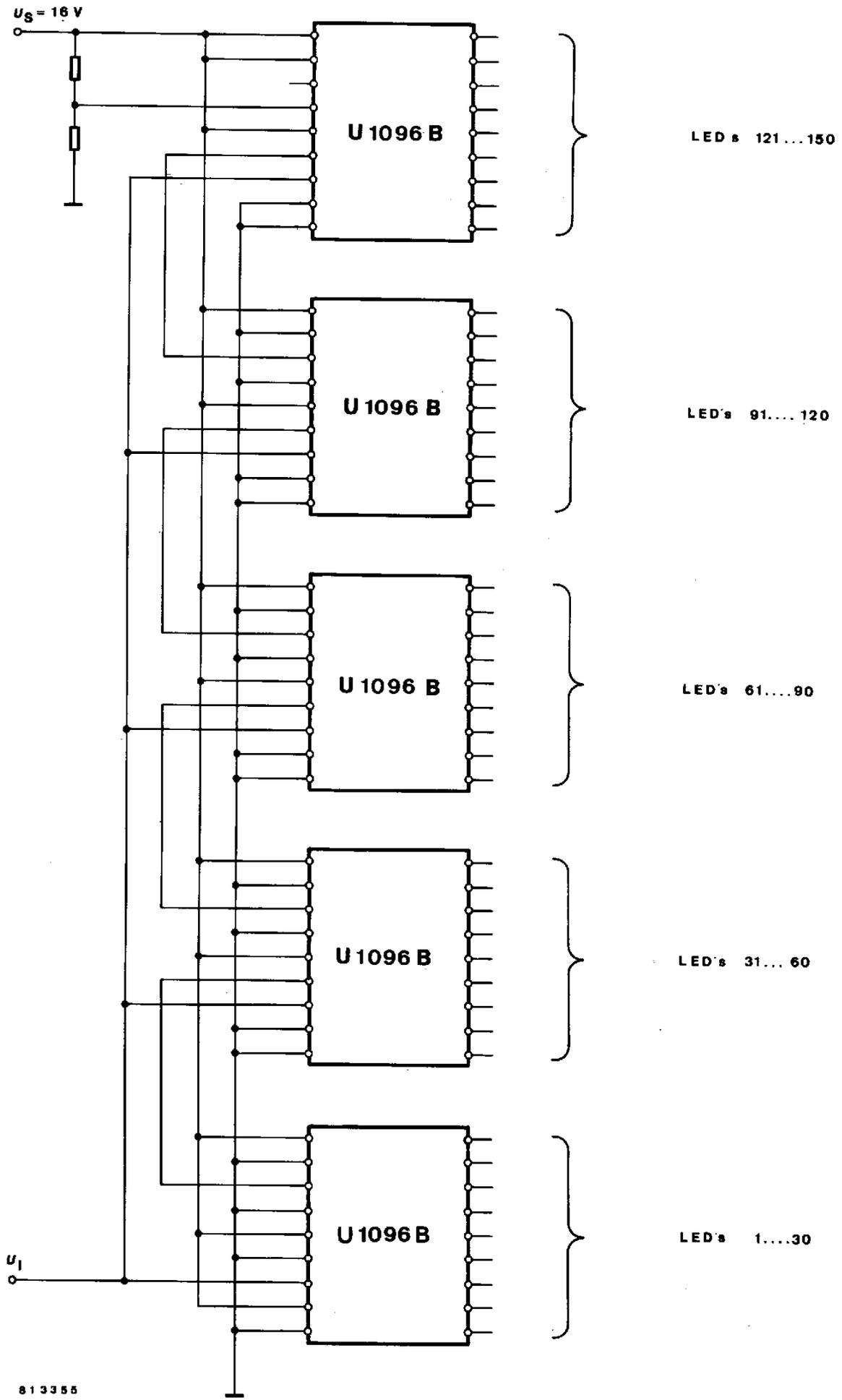


Fig. 8 30 LED-Skala mit $U_{\text{Refu}} = 0 \text{ V}$



81 3354

Fig. 9 60 LED-Skala mit $U_{\text{RefU}} > 0 \text{ V}$



813355

Fig.10 150 LED-Skala

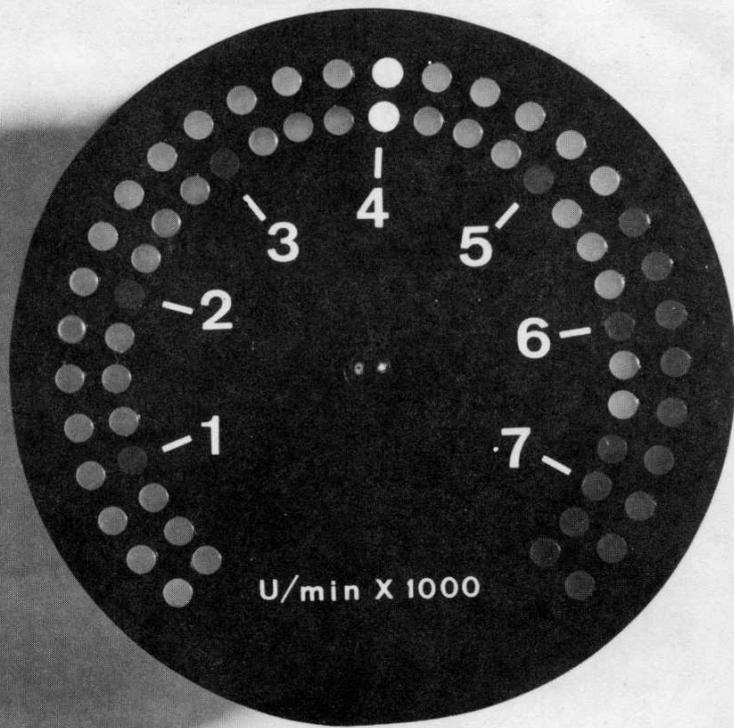


Fig. 11 Labormuster eines Drehzahlmessers

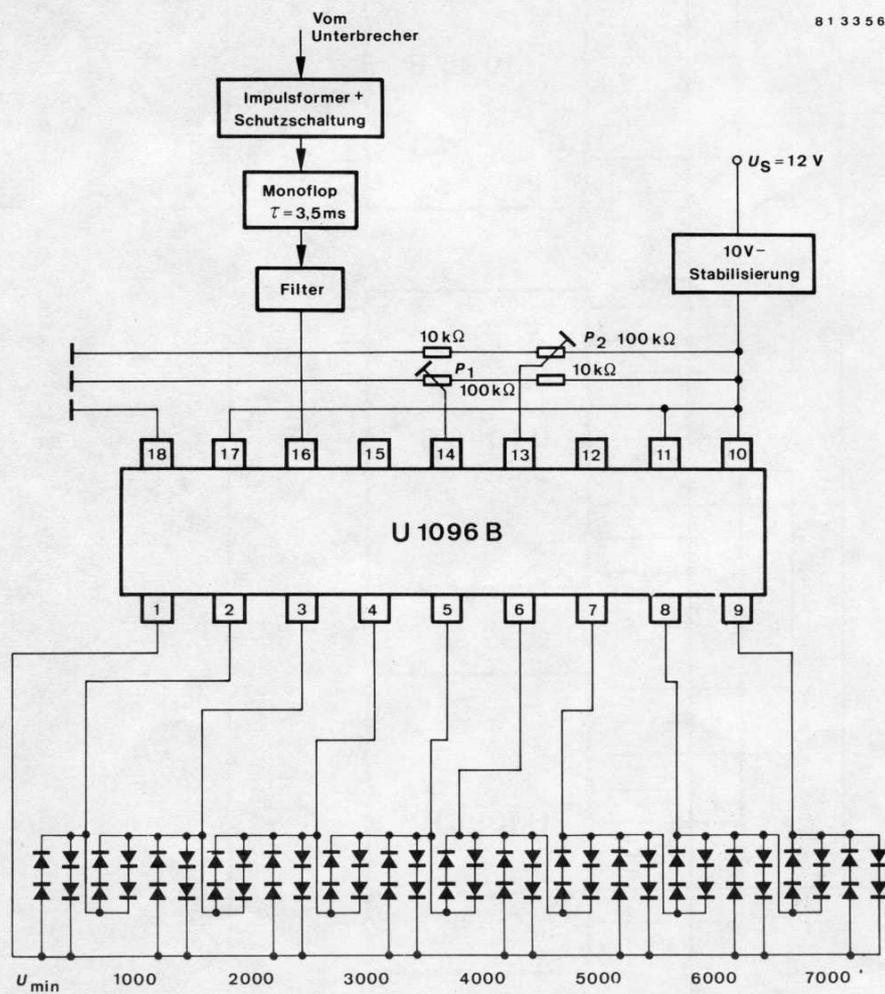
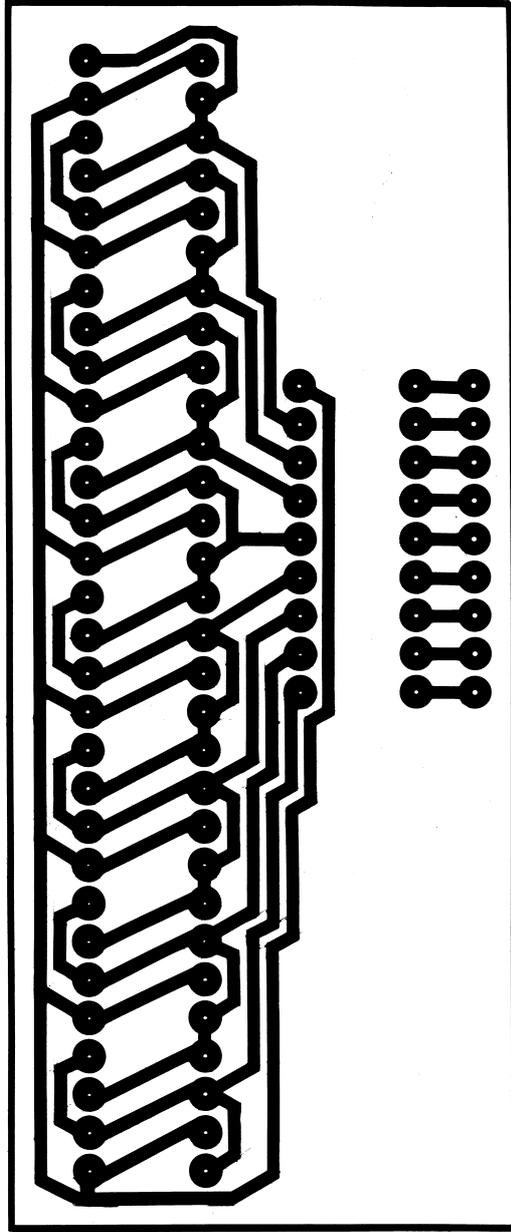


Fig. 12 Blockschaltbild des Drehzahlmessers

Literatur:

- (1) Dr. Ing. Klaus Gillessen
Weniger Steuerleitungen bei LED-Displays
Elektronik 1980, Heft 23, Seite 91 – 94



TELEFUNKEN electronic
Postfach 1109
D-7100 Heilbronn
Tel.: (07131) 8821 · Telex 0728746