

Familie der LED-Anzeigen

Ing. BURKHARD STANDFUSS und
Ing. WILFRIED REGEL

Mitteilung aus dem VEB Werk für
Fernsehelektronik

Im VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin wird eine ganze Reihe von Anzeigebauelementen auf Halbleiterbasis gefertigt. Ihre Zeichenhöhe reicht von 8 mm bis 19,6 mm, und es stehen die Leuchtfarben Rot und Grün zur Verfügung. Darstellbar sind Zeichen von einfacher Siebensegmentstruktur bis zur (5 mal 7)-Punktmatrixstruktur.

Alle Anzeigebauelemente basieren auf dem Lichtschachtprinzip. Eine Ausnahme bildet die (5 × 7)-Punktmatrix VQC 10, die im Rahmen dieses Beitrages noch gesondert behandelt wird.

Lichtschachttechnologie

Grundbaustein der Lichtschachttechnologie des VEB Werk für Fernsehelektronik ist eine kleine Leiterplatte, die alle notwendigen Leiterzüge sowie die Anschlußstifte trägt. Auf diese Leiterplatte werden die Lichtemitterdiodienschips mit Leitkleber aufgeklebt. Die jeweils zweite Chipverbindung wird durch Drahtbondung hergestellt. Danach wird auf diese Leiterplatte der Lichtschachtkörper aufgesetzt. Er trägt in Form von konischen Lichtschächten die entsprechende Zeichenkonfiguration und ist zur Vermeidung von Lichtverlusten aus einem gut reflektierenden

Material hergestellt. Um eine gleichmäßige Ausleuchtung der Segmentfläche zu gewährleisten, wird auf den Lichtschachtkörper eine Streuscheibe aus Plastfolie aufgelegt. Abschließend wird über das so weit montierte Anzeigebauelement eine zur Kontrasterhöhung entweder rot oder grün eingefärbte Plastkappe gestülpt und auf der Unterseite mit Epoxidharz vergossen.

Siebensegmentanzeigen VQE 11 bis VQE 14

Bei der Typengruppe VQE 11 bis VQE 14 handelt es sich um Anzeigebauelemente mit rotstrahlenden GaAsP/GaP-Chips und 12,7 mm Zeichenhöhe. Die Typen VQE 11 und VQE 12 sind sogenannte 1,5stellige Bauelemente. Sie gestatten die Darstellung einer vollständigen Siebensegmentziffer mit Dezimalpunkt sowie der Zeichen +, -, 1 und des Dezimalpunktes. Die Typen VQE 13 und VQE 14 haben zwei vollständige Siebensegmentkonfigurationen mit Dezimalpunkt. Eine weitere Unterscheidung innerhalb der Typengruppe ergibt sich in der Ansteuerung dieser Anzeigebauelemente.

Die Bauelemente VQE 11 und VQE 13 sind so ausgeführt, daß auf der Leiterplatte, die die LED-Chips trägt, die n-Seiten, d. h. die Kathoden, der Chips bereits für jede Stelle miteinander verbunden sind. Die p-Seiten der Chips sind zur Ansteuerung der einzelnen Segmente herausgeführt. Aus dem Grunde wird von p-seitig anzusteuernden Anzeigebauelementen oder von Anzeigebauelementen mit gemeinsamer Kathode gesprochen.

Bei den Bauelementen VQE 12 und VQE 14 sind die p-Seiten der Chips bereits zusammengefaßt, und die Ansteuerung erfolgt auf der n-Seite. Daher handelt es sich um Anzeigebauelemente mit gemeinsamer Anode. Die Abmessungen der Bauelemente gehen aus Bild 1, ihre Anschlußbelegung aus Tafel 1 hervor.

Siebensegmentanzeigen VQE 21 bis VQE 24

Diese Typengruppe unterscheidet sich von der schon beschriebenen lediglich durch die Lichtfarbe. Für die Bauelemente VQE 21 bis VQE 24 werden grünstrahlende GaP-Chips verwendet. Dementsprechend werden diese

Bauelemente auch mit einer grün eingefärbten Plastkappe abgedeckt.

Die Typen VQE 21 und VQE 22 sind jeweils 1,5stellige und die Typen VQE 23 und VQE 24 zweistellige Bauelemente.

Für die Ansteuerung gilt hier ebenfalls, daß die VQE 21 und VQE 23 eine gemeinsame Kathode und VQE 22 und VQE 24 eine gemeinsame Anode haben.

Abgesehen von den Lichtfarben unterscheiden sich die technischen Daten nur geringfügig voneinander. Die wichtigsten Daten der beiden Typengruppen sind der Tafel 2 zu entnehmen. Abmessungen und Anschlußbelegungen zeigen Bild 1 und Tafel 1.

Siebensegmentanzeigen VQB 16 bis VQB 18

Bei dieser Typengruppe handelt es sich um rotstrahlende Anzeigebauelemente mit 19,6 mm Zeichenhöhe. Die Bauelemente sind einstellig bzw. 0,5stellig. Als Chipmaterial wird GaAlAs verwendet. Die VQB 16 gestattet die Darstellung der Zeichen +, - und 1 mit dem dazugehörigen Dezimalpunkt. Die beiden Bauelemente VQB 17 und VQB 18 haben die vollständige Siebensegmentkonfiguration mit Dezimalpunkt.

Das Bauelement VQB 16 weist eine Besonderheit auf. Von jedem Segment sind beide Chipanschlüsse herausgeführt. Der Anwender kann daher durch externe Beschaltung bestimmen, ob das Bauelement p-seitig oder n-seitig angesteuert werden soll. Die jeweils

Tafel 2: Einige technische Daten der VQE 11 bis VQE 14 sowie VQE 21 bis VQE 24

An-	VQE 11	VQE 12	VQE 13	VQE 14
schluß-	VQE 21	VQE 22	VQE 23	VQE 24
1	nicht belegt		C ₁	
2	F ₁		E ₁	
3	B ₁		D ₁	
4	gem. K ₁	gem. A ₁	gem. K ₁	gem. A ₁
5	gem. K ₂	gem. A ₂	gem. K ₂	gem. A ₂
6	D ₂		D ₂	
7	E ₂		E ₂	
8	C ₂		C ₂	
9	H ₂		H ₂	
10	G ₂		G ₂	
11	A ₂		A ₂	
12	F ₂		F ₂	
13	B ₂		B ₂	
14	A ₁		B ₁	
15	E ₁		F ₁	
16	C ₁		A ₁	
17	D ₁		G ₁	
18	nicht belegt		H ₁	

	VQE 11 bis VQE 14	VQE 21 bis VQE 24
Durchlaßgleichspannung U _F in V		
bei I _F = 20 mA (VQE 11 bis VQE 14)		
I _F = 10 mA (VQE 21 bis VQE 24)	≤ 2,8; typ. 2	≤ 2,6; typ. 2
Durchlaßgleichstrom I _F in mA		
bei θ _a = -25...25 °C	≤ 30	≤ 20
periodischer Spitzendurch- laßstrom I _{FRM} in mA		
bei θ _a = -25...25 °C	≤ 200	≤ 150
Betriebstemperatur θ _a in °C		-25...85

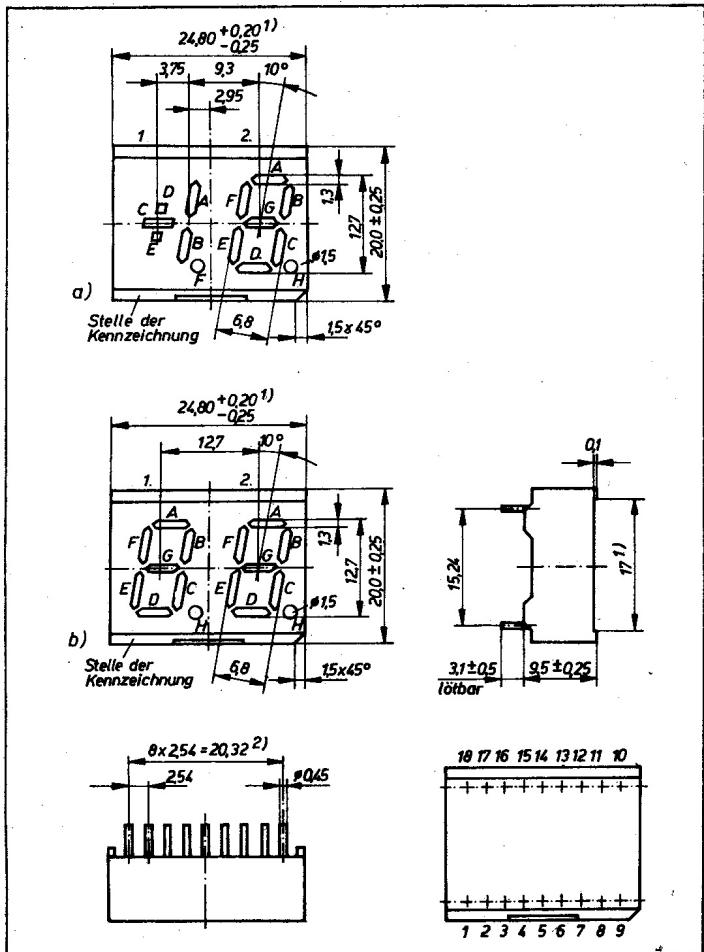


Bild 1: Abmessungen der Siebensegmentanzeigen VQE 11 bis VQE 14 sowie VQE 21 bis VQE 24

gleichen Chipanschlüsse sind dann miteinander zu verbinden. Gegebenenfalls kann auch aus Gründen der Stromersparnis eine Reihenschaltung der Chips erfolgen. Die Anzeigen VQB 17 und VQB 18 unterscheiden sich durch die interne Zusammenschaltung der Segmente. Bei der VQB 17 sind alle Katoden (*n*-Seiten) und bei der VQB 18 alle Anoden (*p*-Seiten) der Chips zusammengefaßt und als gemeinsame Elektrode herausgeführt. Die Herausführung geschieht über

Tafel 3: Anschlußbelegungen der Siebensegmentanzeigen VQB 16 bis VQB 18 sowie VQB 26 bis VQB 28

An- schluß- nummer	VQB 16 VQB 26	VQB 17 VQB 27	VQB 18 VQB 28
1		ohne Stift	
2	A _K		A
3	D _A		F
4	D _K	gem. K	gem. A
5	C _K		E
6	E _K	gem. K	gem. A
7	E _A		nicht belegt
8	F _K		ohne Stift
9		ohne Stift	
10	F _A		H
11	F _K		D
12	B _K	gem. K	gem. A
13	B _A		C
14	C _A		G
15	A _A		B
16		ohne Stift	
17	A _K	gem. K	gem. A
18		ohne Stift	

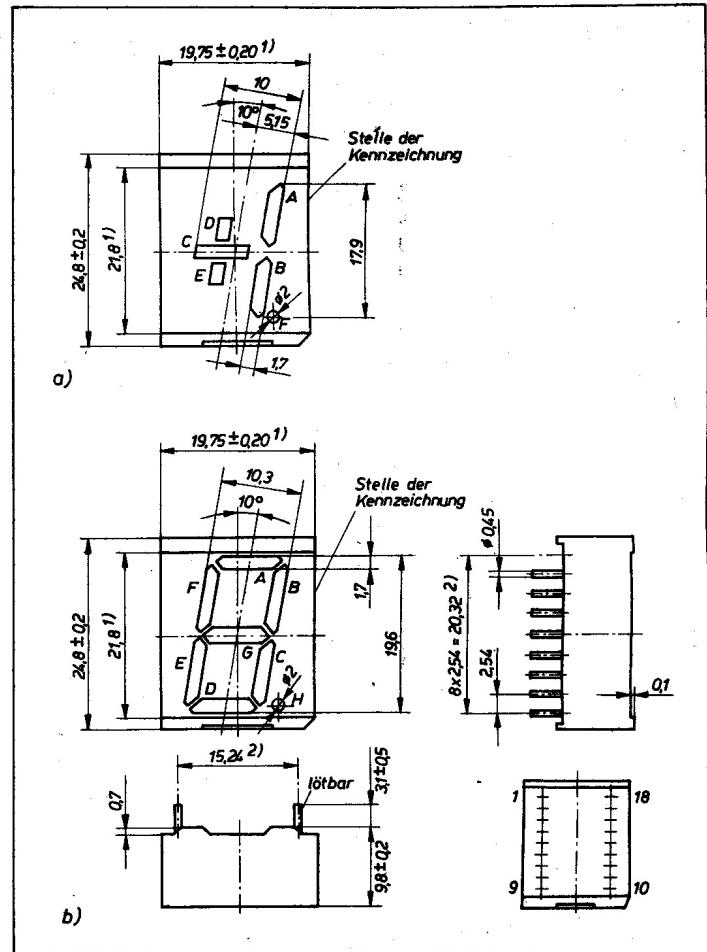


Bild 2: Abmessungen der Siebensegmentanzeigen VQB 16 bis VQB 18 sowie VQB 26 bis VQB 28

mehrere Pins, die extern nicht miteinander verbunden werden müssen. Die Betriebsspannung ist lediglich über einen für die Be- schaltung günstigen Anschluß zuzuführen.

Siebensegmentanzeigen VQB 26 bis VQB 28

Die Anzeigebauelemente VQB 26 bis VQB 28 unterscheiden sich von der Typenreihe VQB 16 bis VQB 18 wieder nur durch den Einsatz anderer Chips und damit in der Lichtfarbe. In diesen Bauelementen werden grünstrahlende GaP-Chips verwendet. Da die einzigen Unterschiede zur Typengruppe VQB 16 bis VQB 18 in der Farbe und den technischen Daten liegen, gelten auch alle im vorangegangenen Abschnitt gemachten Ausführungen. Die Abmessungen und die Anschlußbelegungen für beide Typengruppen können Bild 2 und Tafel 3 entnommen werden. Tafel 4 gibt die wichtigsten technischen Daten ebenfalls für beide Typengruppen wieder.

Ansteuerung der vier Typengruppen

Zur Ansteuerung von Siebensegmentanzei-

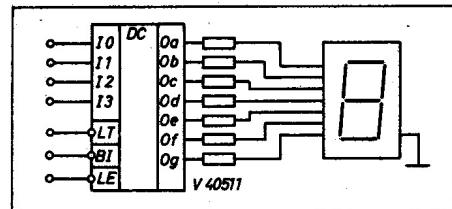


Bild 3: Ansteuerschaltung mit V 40511 für die Anzeigebauelemente VQB 17, VQB 27, VQE 11, VQE 21, VQE 13 und VQE 23

Tafel 4: Einige technische Daten der VQB 16 bis VQB 18 sowie VQB 26 bis VQB 28

	VQB 16 bis VQB 18	VQB 26 bis VQB 28
Durchlaßgleichspannung U_F in V	$\leq 2,4$;	$\leq 2,6$;
bei $I_F = 10 \text{ mA}$	typ. 1,8	typ. 2
Durchlaßgleichstrom I_F in mA bei		
$\vartheta_a = -25 \dots 25^\circ\text{C}$		≤ 20
periodischer Spitzendurch- laßstrom $I_{F,PM}$ in mA		
bei $\vartheta_a = -25 \dots 25^\circ\text{C}$		≤ 150
Betriebstemperatur ϑ_a in $^\circ\text{C}$		$-25 \dots 85$

gen sind eine integrierte Dekoder-Treiber-Schaltung in unipolarer Technologie V 40511 und eine Gruppe gleichartiger integrierter Schaltungen in bipolarer Technologie D 345 bis D 348 im Angebot.

Die V 40511 enthält außer dem BCD-Siebensegment-Dekoder noch einen Zwischenspeicher. Der maximale Ausgangsstrom dieser Schaltung beträgt 25 mA. Da die Ausgangsstufen im aktiven Zustand ein H-Signal liefern, ist die IS zur Ansteuerung von Anzeigeelementen geeignet.

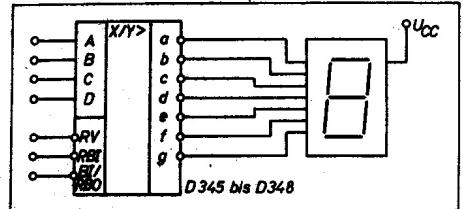


Bild 4: Ansteuerschaltung mit D 345 bis D 348 für die Anzeigeelemente VQB 18, VQB 28, VQE 12; VQE 22, VQE 14 und VQE 24

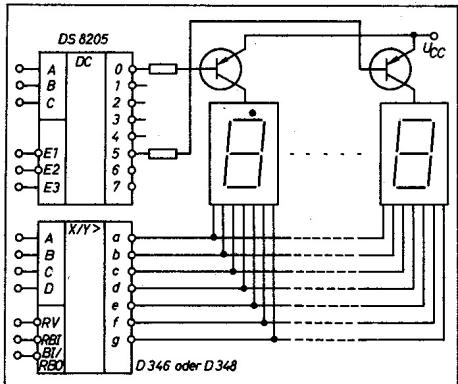


Bild 5: Zeitmultiplexansteuerung für Anzeigebauelemente mit gemeinsamer Anode

bauelementen mit gemeinsamer Katode (VQE 11 und VQE 13, VQB 16 und VQB 17) geeignet. Bei Anwendung dieser IS ist je Segment ein Widerstand erforderlich. Die prinzipielle Ansteuerschaltung zeigt Bild 3.

Die bipolaren Ansteuerschaltkreise D 345 bis D 348 haben den Vorteil, daß sie Konstantstromquellen enthalten und daher die zusätzlichen Widerstände je Segment entfallen können. Die IS D 345 und D 347 haben fest eingestellte Stromquellen. Dagegen wird bei den IS D 346 und D 348 der Konstantstrom durch externe Beschaltung eingestellt. Über den Eingang RV, der zum Einstellen des Konstantstromes dient, kann vorteilhaft eine Helligkeitsregelung der Anzeige vorgenommen werden. Die dazugehörige Ansteuerschaltung ist im Bild 4 dargestellt.

Eine Besonderheit bei der Ansteuerung bildet das Zeitmultiplexverfahren, das bei mehrstelligigen Anzeigen sehr kostengünstig ist. Prinzipiell werden hier die einzelnen Stellen zeitlich nacheinander angesteuert. Läuft dieser Vorgang mit einer Abtastfrequenz > 50 Hz ab, ergibt sich durch die Trägheit des menschlichen Auges ein geschlossenes Bild auf dem Anzeigedisplay. Die Anzeigebauelemente werden bei dieser Ansteuerungsart mit hohen Spitzenströmen bei kleiner Impulsbreite betrieben. Maßgeblich für die Belastung der Anzeigebauelemente ist der Mittelwert des Stromes. Bei der Dimensionierung einer solchen Schaltung ist zu beachten, daß, bedingt durch den hohen Spitzenwert des Durchlaßstromes, auch die Durch-

laßspannung und damit die Verlustleistung erheblich ansteigt. Dazu sind die aus dem Datenblatt hervorgehenden Korrekturfaktoren zu berücksichtigen.

Für Anzeigen mit etwa vier bis sechs Stellen kann die Dekoder-IS D 346 oder D 348 gleichzeitig als Segmenttreiber verwendet werden. Bei größeren Stellenzahlen sind dem Dekoder noch entsprechende Treibertransistoren nachzuschalten. Ein Prinzipschaltbild zu diesem Ansteuerverfahren zeigt Bild 5.

16-Segmentanzeigen VQB 200 und VQB 201

In diesen Bauelementen werden grünstrahlende GaP-Chips eingesetzt. Im Gegensatz zu den Siebensegmentanzeigen sind hier 16 Segmente und ein Dezimalpunkt so angeordnet, daß sich eine Zeichenhöhe von 12,7 mm ergibt. Daraus resultiert eine günstige Kombinationsmöglichkeit mit der Typengruppe VQE 21 bis VQE 24.

Die 16-Segmentkonfiguration gestattet zusätzlich zu den Ziffern 0 bis 9 die Darstellung aller Großbuchstaben sowie einer Reihe von Sonderzeichen. Damit bildet ein solches Bauelement einen guten Kompromiß zwischen einer Siebensegmentanzeige und einer Punktmatrix.

Die beiden Anzeigebauelemente VQB 200 und VQB 201 unterscheiden sich lediglich in der internen Zusammenschaltung der Halbleiterchips. Die VQB 200 hat eine gemeinsame Katode und die VQB 201 eine gemeinsame Anode.

Die Abmessungen der Bauelemente sind Bild 6, ihre Anschlußbelegungen der Tafel 5 zu entnehmen. Tafel 6 enthält die wichtigsten technischen Daten.

Ansteuerung der VQB 200 und VQB 201

Zur Ansteuerung derartiger Bauelemente sind keine speziellen Ansteuerungsschaltkreise vorhanden, wie sie in Form der Siebensegmentdekoder vorgestellt wurden. Für die Ansteuerung einer 16-Segmentanzeige wird auf jeden Fall ein Zeichengenerator benötigt, der mit Hilfe von ROM- oder EPROM-Schaltkreisen realisiert werden kann.

Die gebräuchlichsten Zeichen sind im Bild 7 dargestellt.

Die Speicher sind in der Regel so organisiert,

R B C D E F G H I J K L M N
O P Q R S T U V W X Y Z

[\] / < > * + -

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Bild 7: Darstellung der gebräuchlichsten Zeichen für 16-Segmentanzeigen

dafür 8 bit parallel ausgegeben werden. Zur Ansteuerung der 16 Segmente sind daher entweder zwei Speicherschaltkreise erforderlich, oder es wird nach dem Multiplexverfahren gearbeitet, so daß jeweils 8 bit in der ersten und die anderen 8 bit in der zweiten Speicherhälfte abgelegt werden. Zur Ausgabe des vollständigen Zeichens muß dann nur 1 bit der Speicheradresse verändert werden.

Aus heutiger Sicht wird die Bezugsbasis einer vollständigen Ansteuerschaltung meist

Tafel 5: Anschlußbelegung der 16-Segmentanzeigen VQB 200 und VQB 201

Anschlußnummer	VQB 200	VQB 201
1		B
2		A
3		M
4		K
5		H
6		G
7		T
8		F
9		E
10		V
11		S
12		R
13		D
14		U
15		P
16		C
17		N
18	gem. K	gem. A

Tafel 6: Einige technische Daten der VQB 200 und VQB 201

Durchlaßgleichspannung U_F in V bei $I_F = 10 \text{ mA}$	$\leq 2,6$; typ. 2
Durchlaßgleichstrom I_F in mA bei $9_a = -25 \dots 25^\circ \text{C}$	$\leq 17,5$
periodischer Spitzendurchlaßstrom I_{FPM} in mA bei $9_a = -25 \dots 25^\circ \text{C}$	≤ 120
Betriebstemperatur 9_a in $^\circ\text{C}$	$-25 \dots 85$

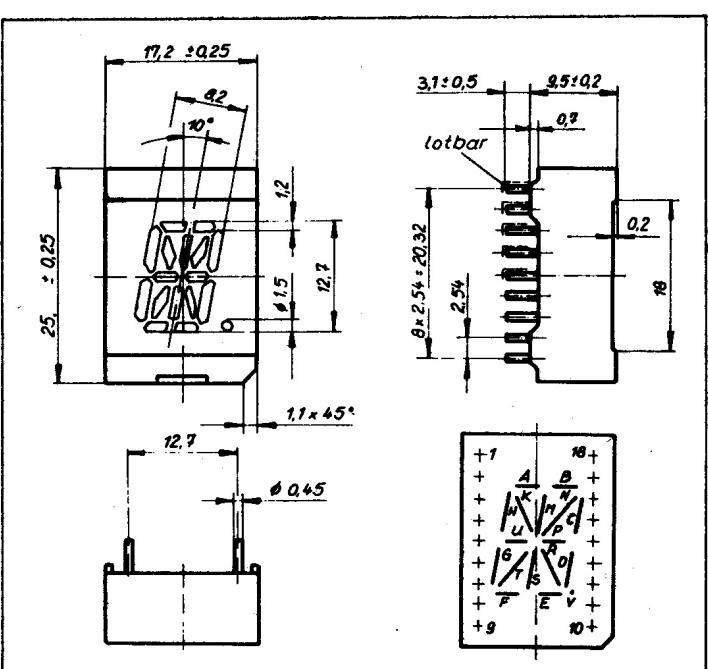


Bild 6: Abmessungen der 16-Segmentanzeigen VQB 200 und VQB 201

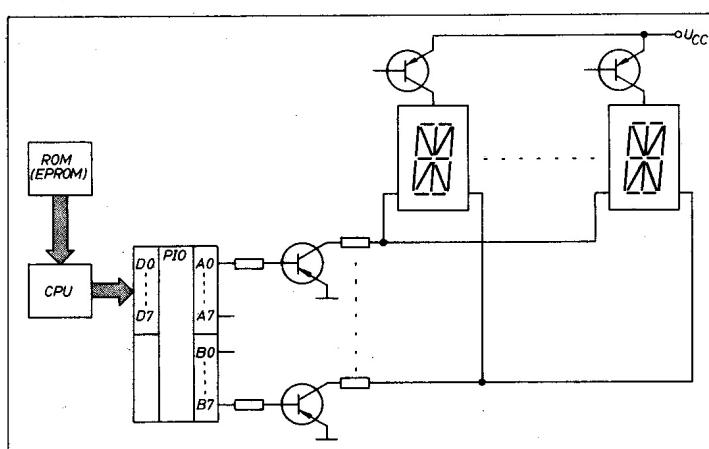


Bild 8: Multiplexansteuerung mit Segmentausgabe über eine PIO für die VQB 200 und VQB 201

ein Mikrorechner sein, so daß sich ein Ansteuerkonzept nach Bild 8 erstellen läßt.

Die Verwendung einer PIO mit zwei Ports besitzt den Vorteil der Zwischenspeicherung der insgesamt 16 Bits. Damit reduziert sich die Zeit, die ein Mikrorechner zur Bedienung der Anzeige aufbringen muß, auf ein Minimum. Ein gesondertes Problem ist bei diesem Schaltungskonzept die Bereitstellung der Digansteuerung. Steht ein weiterer PIO-Port zur Verfügung, kann die Digansteuerung über diese Ausgänge realisiert werden. Eine andere Möglichkeit der Digansteuerung zeigt Bild 9. Hierzu wird der CPU ein Taktimpuls entnommen, der einen Zähler mit anschließendem 1-aus-10-Dekoder weiterschaltet. Der 1-aus-10-Dekoder steuert dann die Digitentreiber. Wichtig ist bei dieser Schaltung eine Synchronisation zwischen der Ausgabe der PIO und dem Diztzähler.

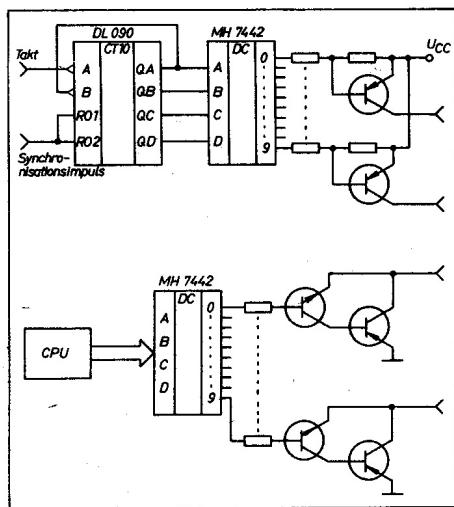


Bild 9: Digansteuerung über Diztzähler oder CPU für die VQB 200 und VQB 201

Sonst könnten entweder nach einem Störimpuls oder nach dem Einschalten der Betriebsspannung die darzustellenden Zeichen an einer falschen Stelle erscheinen.

Eine weitere Möglichkeit liegt in der Bereitstellung der für den 1-aus-10-Dekoder benötigten 4 bit direkt von der CPU. Damit werden die Synchronisationsprobleme umgangen, zusätzlich aber 3 bit benötigt.

Für die Dimensionierung der Ansteuerschaltung sind die gleichen Gesichtspunkte wie bei der Siebensegmentanzeige zu beachten. Hinzukommt, daß der periodische Spitzendurchlaßstrom bei der VQB 200 bzw. VQB 201 erheblich kleiner ist. Die Ursache dafür liegt in der Unterbringung einer größeren Anzahl von Chips auf einer kleineren Fläche und der damit verbundenen größeren Erwärmung.

Abschließend soll noch ein weiteres Problem dieser Anzeigebauelemente erwähnt werden. Innerhalb der 16-Segmentkonfiguration gibt es Segmente, die nur etwa die halbe Größe der anderen Segmente besitzen und daher bei gleicher Lichtausbeute der Chips und gleichem Strom heller leuchten. Diese Unterschiede sind im allgemeinen nicht störend, da Lichtstärkeunterschiede im Verhältnis von 1:2 vom menschlichen Auge gerade noch wahrgenommen werden. Sollten diese Unterschiede im Einzelfall stören, kann dem durch unterschiedliche Segmentwiderstände entgegengewirkt werden.

Alphanumerische Lichemitteranzeigeeinheit VQC 10

Die VQC 10 ist eine rotleuchtende, vierstellige, alphanumerische Lichemitteranzeigeeinheit. Die Zeichenhöhe beträgt 8 mm, das Zeichenrastermaß 10 mm. Das Bauelement ist in beliebiger Anzahl aneinanderreihbar, um die Zusammenstellung von n-beliebigen Zeichenzeilen zu ermöglichen. Einzelheiten sind Bild 10 zu entnehmen.

Vier (5 × 7)-LED-Matrizen, die nebeneinander auf einer durchkontaktierten Leiterplatte angeordnet sind, bilden das Gesamtbauelement. Als Lichemitter werden rotleuchtende GaAsP-Chips verwendet. Außerdem befindet sich auf der Leiterplatte zur Ansteuerung der Spalten der LED-Matrizen für jede Stelle ein integrierter Schaltkreis. Dieser besteht im wesentlichen aus fünf positiv flankengetriggerten D-Flip-Flops und fünf Spaltentreibern.

Das Blockschaltbild der Anzeige VQC 10 zeigt Bild 11.

Die Darstellung der Zeichen erfolgt zeilenweise. Zur Aktivierung der Zeile muß eine Zeilenspannung U_Z von 2,5...5V angelegt werden. Welche der fünf LEDs der Zeile leuchtet, bestimmen die fünf Spaltenspeicher-Flip-Flops mit ihren nachgeschalteten Treibertransistoren. Die Speicher-Flip-Flops übernehmen die Information von den Datenleitungen D1 bis D5 mit einer L-H-Flanke auf der Taktleitung cp. Ein H-Signal bewirkt, daß die LED am Kreuzungspunkt Zeilen – Spalte leuchtet. Mit den Taktleitungen cp1 bis cp4 erfolgt die Auswahl der Stelle, zu der die aktuellen Daten gehören.

Die Anschlußbelegung des Bauelements ist in der Tafel 7, die wichtigsten elektrischen Kenngrößen sind in der Tafel 8 enthalten.

Bild 10: Abmessungen der alphanumerischen Lichemitteranzeige VQC 10

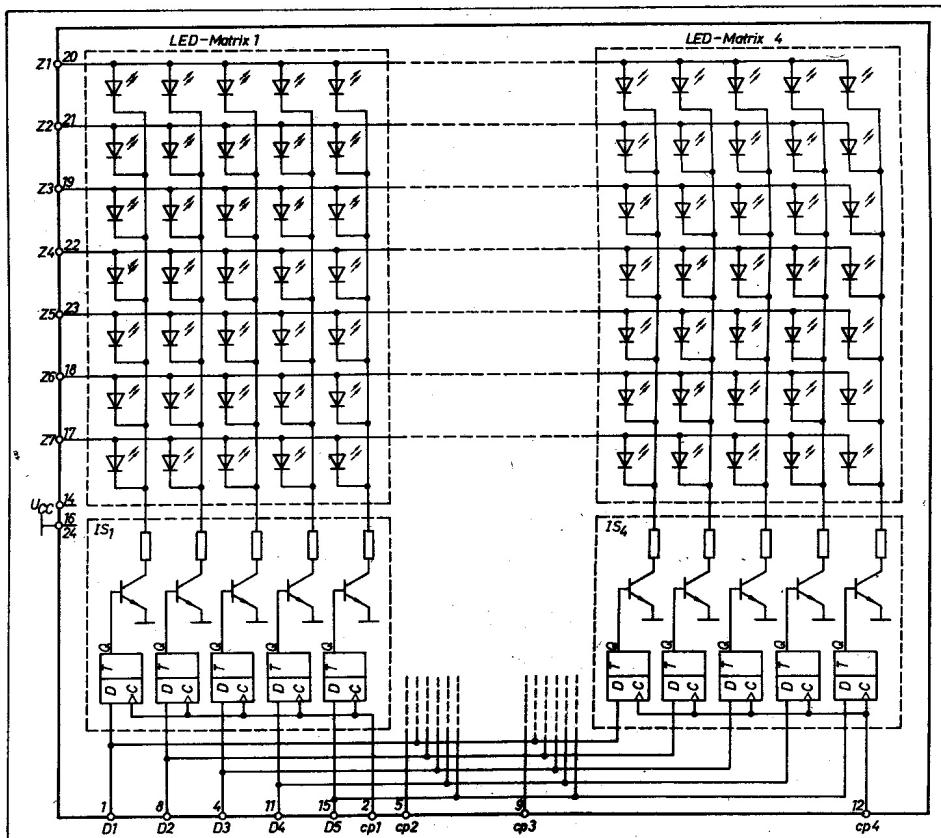
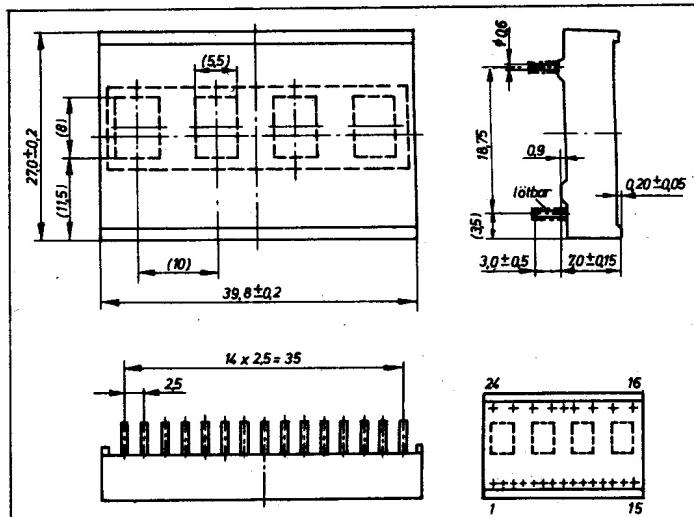


Bild 11: Blockschaltbild der alphanumerischen Lichemitteranzeige VQC 10

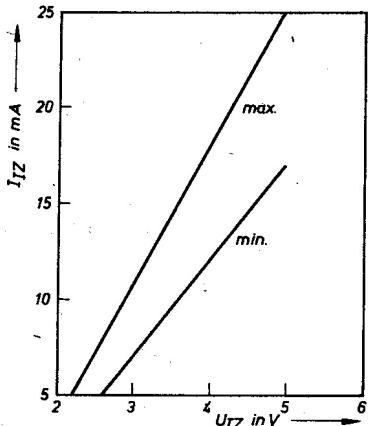


Bild 12: Zeilenstrom als Funktion der Zeilenspannung der VQC 10 bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$

Im Bild 12 ist der Verlauf des Zeilenstroms in Abhängigkeit von der Zeilenspannung für den Fall dargestellt, daß nur eine Lichtemitterdiode in dieser Zeile leuchtet. Daraus resultiert für eine 32stellige Zeichenzeile (8 mal VQC 10) ein Zeilenstrom von 1,5...2 A bei einer mittleren Belastung, wie sie bei der Ausgabe von beliebigen Texten oder Daten von einem Mikrorechner auftritt.

Bild 13 zeigt den zulässigen Arbeitsbereich der VQC 10 als Funktion der Umgebungstemperatur. Zur besseren Wärmeableitung sollen die Anschlüsse 3; 6; 10 und 13 mit einer möglichst großen Kupferfläche der Trägerleiterplatte, die Massepotential führen kann, verbunden sein.

Ansteuerung der VQC 10

Im Bild 14 ist eine Schaltung zur Ansteuerung

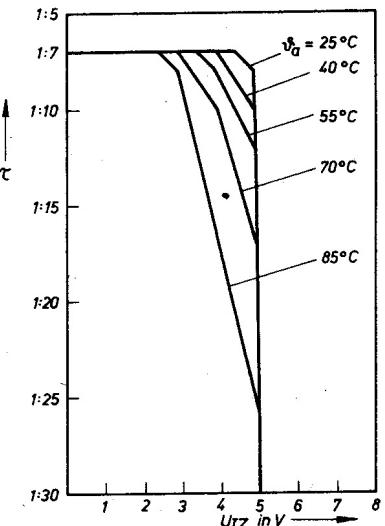


Bild 13: Zulässiger Arbeitsbereich der VQC 10 als Funktion der Umgebungstemperatur

Tafel 7: Anschlußbelegung der Lichtemitteranzeigeeinheit VQC 10

Anschlußnummer	Anschlußnummer		
1	D ₁	13	Masse
2	cp1	14	U _{CC}
3	Masse ¹⁾	15	D ₅
4	D ₃	16	Masse
5	cp2	17	Z ₇
6	Masse ¹⁾	18	Z ₆
7	i.V.	19	Z ₃
8	D ₂	20	Z ₁
9	cp3	21	Z ₂
10	Masse ¹⁾	22	Z ₄
11	D ₄	23	Z ₅
12	cp4	24	Masse

¹⁾Wärmeableitstift

Tafel 8: Einige technische Daten der VQC 10

Betriebsspannung U _{CC} in V	4,75...5,25
Stromaufnahme I _{CC} in mA bei U _{CC} = 5,25 V	≤ 68
Zeileneingangsspannung U _{Iz} in V	0...5
H-Eingangsspannung U _{EH} in V	2...5,5
H-Eingangsstrom I _{EH} in mA bei U _{CC} = 5,25 V	≤ 0,08
U _{EH} = 2,4 V	≤ 0,08
U _{EH} = 5,5 V	≤ 0,4
L-Eingangsspannung U _{EL} in V	≤ 0,8
L-Eingangsstrom I _{EL} in mA bei U _{CC} = 5,25 V; U _{EL} = 0,4 V	≤ 2
U _{CC} = 5,25 V; U _{EL} = 0,4 V	≤ 0,8
Taktfrequenz f _C in MHz	≤ 1,25

eines 32stelligen Anzeigetableaus durch einen Mikrorechner dargestellt. Die Erzeugung des Zeilentaktes übernimmt der Zähler-Zeitgeber-Schaltkreis U 857. Seine Programmierung erfolgt durch die CPU. Der Kanal 0 der CTC muß dabei als ein vom Systemtakt C getrigerter Zeitgeberkanal mit Interruptfähigkeit und einer Zeitgeberdauer von 1...1,5 ms programmiert werden. Die Adresse der CTC liegt bei ECH bis EFH und wird von den Gattern D₅ und D₆ sowie von den Eingängen KS0 und KS1 der CTC dekodiert.

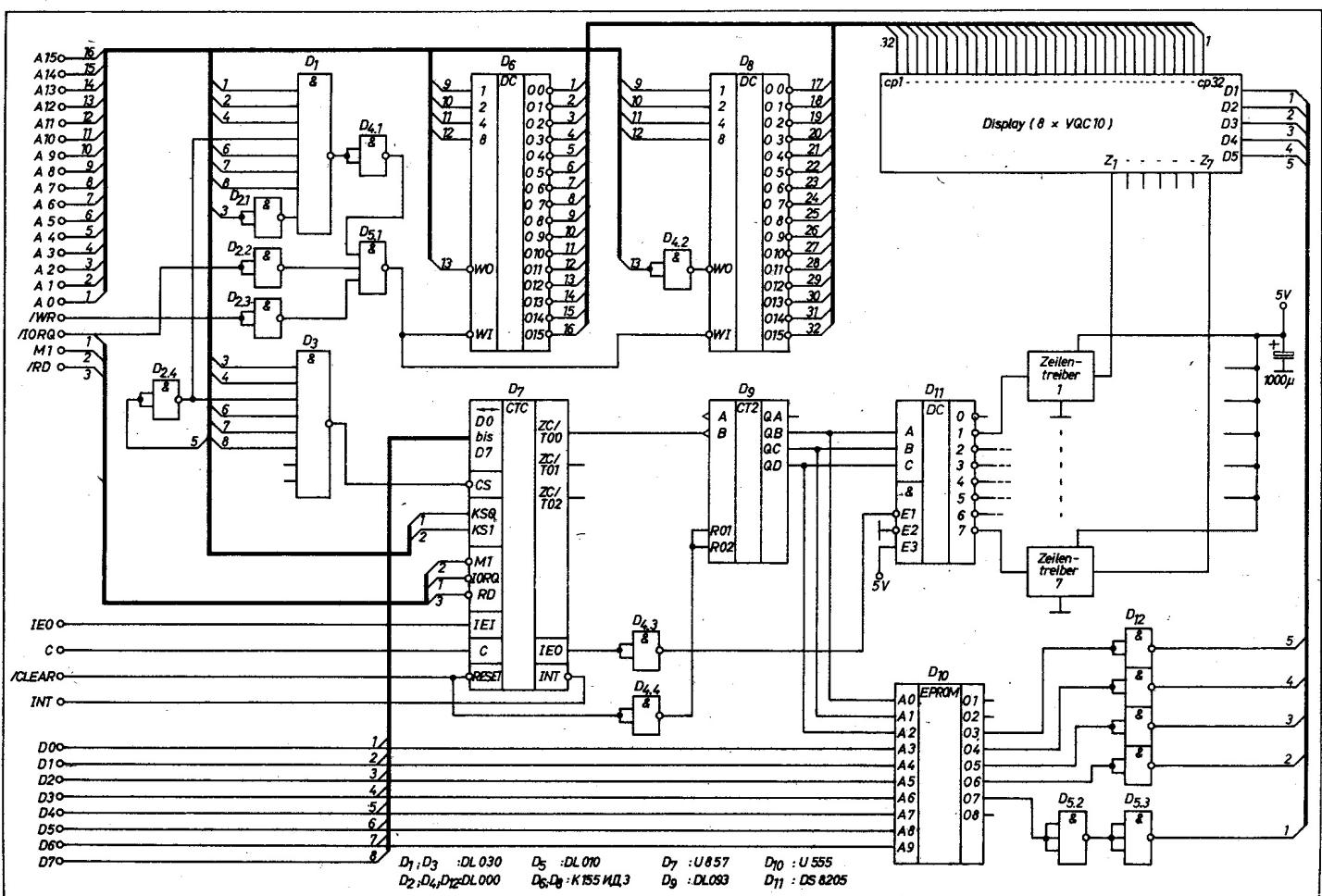


Bild 14: Schaltung zur Ansteuerung eines 32stelligen Anzeigetableaus mit der VQC 10 durch einen Mikrorechner

Im Heft 5 (1988) der Nachrichtentechnik Elektronik

Prof. Dr. sc. techn. Peter Fey zum 60. Geburtstag

Bildsignalkodierung im 64-kbit/s-ISDN, Teil 1

Es wird die digitale Signalverarbeitung, wie sie für die neuen Dienste im Schmalband-ISDN zum Einsatz gelangt, beschrieben. Neben der eindimensionalen Verarbeitung im Zeitbereich bei der ADPCM für Sprachkoden und der reinen Redundanzreduzierung durch Entropiekodierungsverfahren bei der Übertragung von Faksimile-Bildern wird ausführlich auf die 2D-Signalverarbeitung für die Video-Übertragung eingegangen. Dabei wird das Prinzip der Transformationskodierung, die optimale Transformationsauswahl, der erforderliche Rechenaufwand und insbesondere die diskrete Cosinustransformation dargestellt.

Adaptive Transformationskodierung von Grauwertbildern mit verminderter Blocking-Effekt

Realisierung eines Digitalfilters mit dem Signalprozessor µPD 7720

Das Vorhandensein integrierter Signalprozessoren eröffnet neue Wege bei der digitalen Signalverarbeitung.

Im Beitrag werden einige Probleme beim Entwurf nichtrekursiver Filter mit Čebyševapproximation aufgezeigt. Neben einer kurzen Schaltkreisbeschreibung werden die Voraussetzungen für die Implementierung von FIR-Filtren auf dem µPD 7720 dargestellt.

Einige Aspekte der Datenflußarchitektur

Die ständige Weiterentwicklung der Halbleitertechnologie eröffnet neue Möglichkeiten zur Anwendung innovativer Rechnerarchitekturen. Neben einer Darstellung wesentlicher Eigenschaften des Datenflußmodells wird der Signalprozessor µPD 7281 als erste VLSI-Realisierung einer Datenflußarchitektur in seinen Grundfunktionen beschrieben.

Symbolische Verhaltensmodellierung in Netzstrukturen

Ein Verfahren zur Fehlerkorrektur bei Stellenzahlfehlern

Bei Störungen über einen größeren Bereich kann die Synchronisation empfangener Daten verlorengehen, wodurch Stellenzahlfehler auftreten. Es wird ein Verfahren dargestellt, das unter Verwendung von Firekodes Fehlerbündel auch dann korrigieren kann, wenn in den Fehlerbündeln auch Stellenzahlfehler enthalten sind. Die Prinzipschaltung der zum Patent angemeldeten Lösung wird angegeben.

Analyse lokaler Datennetze vom CSMA-CD-Typ durch Simulation

CHILL-Programmiersystem für die Nachrichtentechnik

In der CCITT-Empfehlung Z. 200 wurde die Programmiersprache CHILL standardisiert. Die beschriebene Implementierung dieser Sprache erfolgte unter den Betriebssystemen Mutos bzw. WEGA und besteht aus den Basiskomponenten Compiler (maschinenunabhängig), Kodegenerator, Assembler (K 1810 BM 86), Linker und Testsystem. Die Auswahl des Sprachumfangs, die prozeßbezogenen Anweisungen und die Vorkehrungen zur separaten Übersetzungbarkeit werden vorgestellt.

Schwellwertdekodierung für Funksysteme

Der Ausgang ZC/T00 der CTC geht beim Nulldurchgang des Rückwärtszählers des Kanals 0 von H-Potential für die Dauer einer Systemtaktperiode auf L-Potential. Die H-L-Flanke dieses Ausgangs bewirkt die Triggerung des Zeilenzählers D₉. Der Zeilenzähler stellt damit die neue Zeilenadresse für den Zeilendekoder D₁₁ sowie den Zeichengenerator D₁₀ zur Verfügung. Zum gleichen Zeitpunkt sendet die CTC über den INT-Ausgang eine Interruptanforderung an die CPU. Innerhalb der Interruptserviceroutine erfolgt das Einschreiben der neuen Daten für die aktuelle Zeile. Während der Abarbeitung der Interruptserviceroutine des Kanals 0 der CTC führt der Interruptfreigabeausgang IEO der CTC L-Pegel. Dieser Zustand wird benutzt, um das Anzeigetableau während des Einschreibens der neuen Daten in die Speicher-Flip-Flops der Anzeige dunkelzutasten. Solange der Interruptfreigabeausgang IEO L-Pegel führt, ist der Eingang E1 des Zeilendekoders D₁₁ auf H-Pegel. Damit liegen die Ausgänge 0 bis 7 auf H-Pegel, und die L-aktiven Zeilentreiber sind ausgeschaltet.

Der Einschreibvorgang für die neuen Daten muß mit dem Blockausgabebefehl OUTIR erfolgen. Das Register B der CPU wird als Bytezähler zu Beginn auf 31 gesetzt, d.h., die Anzahl der aus dem Speicher auszugebenden Bytes ist gleich der Anzahl der Zeichenstellen des VQC-10-Tableaus. Das Register C muß auf die Adresse des Stellendekoders D₆, D₈ gleich EBH gesetzt werden. Während der Ausgabeoperation der CPU führt der untere Teil des Adressbusses A0 bis A7 die Ausgabekanaladresse (Register C), während gleichzeitig der aktuelle Bytezähler (Register B) auf dem oberen Teil des Adressbusses A8 bis A15 liegt. Nach jeder erfolgten Ausgabe wird das Registerpaar HL (Speicheradresse) um 1 erhöht und der Bytezähler um 1 erniedrigt. Die Ausgabeoperation wird beim Stand 0 des Bytezählers beendet. Die Schaltung nutzt den Bytezählerstand Register B (A8 bis A12 des Adressbusses) als duale Stellenadresse. Zu beachten ist lediglich, daß die Ausgabe mit dem Bytezählerstand 31 beginnt, während auf dem Datenbus der ASCII-Kode für das Zeichen der ersten Stelle des Tableaus erscheint, d.h., die Übernahmetakte für cp1 bis cp32 des Tableaus müssen in umgekehrter Reihenfolge mit den Ausgängen des Stellendekoders verbunden werden.

Die Aktivierung des Stellendekoders D₆, D₈ erfolgt an /WI über die Ausgabekanaladresse (A0 bis A7) EBH. Die Dekodierung der Kanaladresse übernehmen die Gatter D₁, D_{2.1}, D_{2.4} und D_{4.1}. Zusätzlich erfolgt mit den Gattern D_{2.2}, D_{2.3}, D_{5.1} noch eine Verknüpfung mit den Steuersignalen /IORQ und /WR der CPU. Die Verknüpfung mit dem /WR-Signal der CPU stellt sicher, daß der Ausgang des Stellendekoders, dessen Adresse an den Eingängen und an /WO anliegt, nur so lange L-Pegel führt, wie das /WR-Signal der CPU aktiv ist. Das heißt, die Übernahme der Daten in die Speicher-Flip-Flops der Anzeige bewirkt die Rückflanke des /WR-Signals der CPU.

Mit dem Eingang /WO wird der Stellenadressenbereich in zwei Blöcke von 0 bis 15 und 16 bis 31 aufgeteilt. Im ersten Bereich führt Bit 12 des Adressbusses L-Pegel, d.h., nur der Stellendekoder D₆ kann aktiviert werden. Beim zweiten Bereich liegt Bit 12 auf H-Potential. Damit ist über D_{4.2} nur der Stellendekoder D₈ aktiviert. Während der Ausgabeoperation gibt die CPU

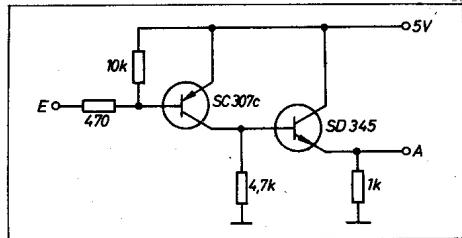


Bild 15: Schaltung der Zeilentreiber

auf den Datenbus den ASCII-Kode des gewünschten Zeichens. Der Datenbus liegt als Adressbus an den Adresseingängen A3 und A9 des Zeichengenerators D₁₀ an. Die Adressen A0 bis A2 des Zeichengenerators werden durch den Zeilenzähler gesteuert. Im Zeichengenerator D₁₀ sind die Bitmuster der Zeichen hinterlegt. Für die Zeilenadresse 0 ist für alle Zeichen und alle Bits ein L-Pegel vereinbart. Für die Zeilenadressen 1 bis 7 gelten die Bitmuster entsprechend dem geforderten Zeichen. Das durch die CPU und den Zeilenzähler aufgerufene Byte des Zeichengenerators wird über die Gatter D₁₂, D_{5.2} und D_{5.3} verstärkt auf den Datenbus des VQC-10-Tableaus gelegt.

Es kann nun durch den Stellendekoder gesteuert von der ausgewählten Stelle des Tableaus in die Speicher-Flip-Flops übernommen werden.

Ist der Einschreibvorgang durch die CPU beendet (Interruptserviceroutine des Kanals 0 der CTC), geht der Interruptfreigabeausgang IEO der CTC wieder auf H-Pegel. Damit liegt der Eingang E1 des Zeilendekoders D₁₁ auf L-Potential, und die aktuelle Zeilenadresse des Zeilenzählers D₉ wird dekodiert. Der zugehörige Zeilentreiber steuert die aktuelle Zeile des Anzeigetableaus hell.

Die Zeilentreiber 1 bis 7 bestehen aus einer Darlingtonstufe, die aus dem pnp-Transistor SC307C und dem Leistungstransistor SD345 gebildet wird (Bild 15). Sie sind L-aktiv.

Beim Einschalten des Mikrocomputers werden über die CLEAR-Leitung die CTC und der Zeilenzähler D₉ zurückgesetzt. Dadurch ist gewährleistet, daß nach dem Einschalten das Anzeigetableau dunkelgesteuert ist, da am Ausgang 0 des Zeilendekoders D₁₁ kein Zeilentreiber angeschlossen ist. Das System kann nur mit einer Initialisierung der CTC durch die CPU in Betrieb genommen werden.

Das vorgestellte Konzept sollte als Anregung für mögliche Erstanwender dienen. Es stellt einen Kompromiß zwischen Hard- und Softwareaufwand dar. Zu seinem Betrieb benötigt es etwa 15...20% der Rechnerzeit. Je nach Verwendungszweck läßt sich dieses System in beiden Richtungen stark verändern.

Suche dringend

IS TA 75558 S,
TA 75557 S.

Geißler
Leonhard-Frank-Str. 42
Leipzig, 7050