

Dieter's Nixie Tube Data Archive

This file is a part of Dieter's Nixie- and display tubes data archive

If you have more datasheets, articles, books, pictures or other information about Nixie tubes
or other display devices please let me know.
Thank you!

Document in this file	Valvo Brochure – Pandicon tube ZM1200 – Dated December 1969
Display devices in this document	ZM1200



VALVO

Technische Informationen für die Industrie

Die Vielfach-Ziffernanzeigeröhre ZM 1200 (PANDICON®)
und ihre Ansteuerung

137

Es wird keine Gewähr übernommen, daß die in dieser Schrift angegebenen Schaltungen, Geräte, Maschinen, Anlagen, Bauelemente, Baugruppen oder Verfahren frei von Schutzrechten sind.

Die Ratschläge in unseren „Technischen Informationen“ stützen sich auf Versuche in unseren Applikations-Laboratorien; sie sind unverbindliche und keine Haftung begründende Empfehlungen.

Dieses Informationsheft ist nicht für Weiterveröffentlichung bestimmt. Nachdruck, auch auszugsweise, ist nicht gestattet.

DEZEMBER 1969

Alle den Inhalt und den Versand der VALVO Technischen Informationen betreffenden Zuschriften sind an die VALVO GmbH, Hamburg 1, Burchardstraße 19, zu richten.

Die Vielfach-Ziffernanzeigeröhre ZM 1200 (PANDICON®) und ihre Ansteuerung

1. Neue Vielfach-Ziffernanzeigeröhren

Für die Darstellung numerischer Eingabewerte oder Ergebnisse haben sich dekadische Ziffernanzeigeröhren bewährt und durchgesetzt. Überall dort, wo Zahlenwerte optisch angezeigt werden sollen (mit oder auch ohne schriftliches Fixieren, beispielsweise durch ein zusätzliches Druckwerk), können Ziffern- und Zeichenanzeigeröhren vorteilhaft verwendet werden.

Die Aufgabe – eine direkt ablesbare alpha-numerische Sichtanzeige von Zähl-, Meß- oder Rechenergebnissen, von Vorzeichen, Formelgrößen und anderen Symbolen zu ermöglichen – ist nicht nur für Ausgabe- und Eingabeeinheiten komplexer Datenverarbeitungsanlagen mit Terminals und Peripherie-Geräten gegeben, sondern ebenso für wesentlich kleinere Systeme, wie z. B. für elektronische Büromaschinen, Anlagen zur Prozeßsteuerung und zur Verfahrensüberwachung, für Gewichts- und Preisrechner, für die digitale Meßtechnik im Betrieb und im Labor und vieles andere mehr. Es steht ein breites VALVO-Programm von Ziffernanzeigeröhren mit verschiedenen Bauformen und Zeichengrößen zur Verfügung.

Bisher war es üblich, jeweils eine Dekade (mit den Ziffern 0 bis 9) als mechanische Einheit in geeigneter Umhüllung unterzubringen und diese in die Schaltung einzufügen. Bei mehrstelliger Anzeige größerer Zahlenwerte müssen also gegebenenfalls viele solcher Anzeigeeinheiten nebeneinander angeordnet werden. Als ein Fortschritt für den Bau von mehrstelligen und doch möglichst einfachen und kompakten Anzeigeeinheiten erweist sich ein neues Konzept in Form von Vielfach-Anzeigeröhren: eine Vielzahl von Zifferndekaden oder evtl. auch noch zusätzliche Zeichen und andere Symbole werden zu einer räumlich-mechanischen Baueinheit zusammengefaßt und in einem gemeinsamen Röhrenkolben untergebracht.

Bild 1 zeigt die Vielfachröhre ZM 1200 (PANDICON®). Bei nur 180 mm Gesamtbaulänge (Länge des Glaskolbens ca. 167 mm) und 28 mm Durchmesser sind in einer Baueinheit 14 vollständige Dekaden mit Anoden sowie ebenso viele Dezimalzeichen und schließlich 14 Markierungspunkte (zur Erleichterung des Ablesens vielstelliger Zahlen) untergebracht. Auch die Verdrahtung zwischen den 14 Dekaden, die in normaler Technik viele äußere Verbindungen erfordern würde, ist



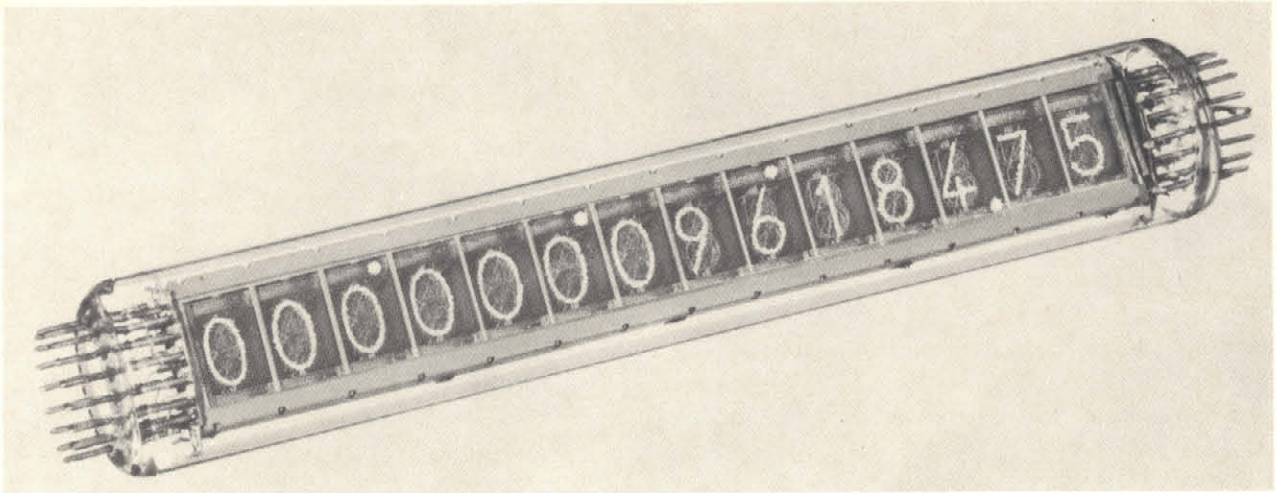


Bild 1. Die Vielfach-Ziffernanzeigeröhre ZM 1200

in das Innere der Röhre verlegt worden. Es bleiben nur 27 äußere Anschlüsse übrig, die auf die beiden Röhrenenden verteilt sind.

Beim Parallelschalten von 14 einzelnen, d. h. herkömmlichen Ziffernanzeigeröhren treten 182 Verbindungen auf (140 Katodenanschlüsse + 28 Dezimal- bzw. Markierungspunkte + 14 Anoden = 182 Anschlüsse). Bei der Vielfachröhre ZM 1200 sind die Katoden, die gleichen Ziffern zugeordnet sind, d. h. alle 14 „Null-Katoden“ (K_0), alle 14 „Eins-Katoden“ (K_1) usw., innerhalb der Röhre zusammengeschaltet. Entsprechend sind die „Markierungspunkte“ und die „Dezimalpunkte“ jeweils als Gruppe innerhalb der Röhre verbunden und mit zwei Anschlüssen nach außen geführt. Schließlich

sind auch noch die Abschirmungen zwischen den einzelnen Dekaden gemeinsam hinausgeführt. Bild 2 zeigt die Abmessungen, die Anschlüsse und das Schaltzeichen.

Die endgültige Gestalt und Größe der Ziffern wurde erst nach umfangreichen Leseversuchsreihen festgelegt, damit für den praktischen Betrieb innerhalb eines Betrachtungsabstandes von etwa Armlänge eine optimale Erkennbarkeit und ein ermüdungsfreies Dauerablesen erreicht wird. Der Ziffernabstand beträgt 10 mm (Mitte-Mitte), die Ziffernhöhe ist ebenfalls 10 mm, die Ziffernbreite etwa 7 mm.

Das PANDICON ist wie andere Kaltkathodenröhren mit Edelgas (Neon und geeignete Zusätze) gefüllt. Die Ziffern leuchten in orange-rotfarbigem Licht auf, die Leuchtdichte ist größer als 600 cd/m^2 . Der Temperaturbereich der Röhre ist -50 bis 70°C (gemessen am Glaskolben).

Die Röhre arbeitet im Impulsbetrieb mit dynamischer Ansteuerung. Um das Ergebnis sichtbar zu machen, werden gleichzeitig ein positiver Impuls auf den Anodenanschluß der jeweiligen Dekade und ein negativer Impuls auf den betreffenden Katodenanschluß gegeben, wodurch die Ziffer dann kurz aufleuchtet. Danach wird eine andere Dekade (in der Regel die benachbarte) gezündet und kurzzeitig die zugeordnete Ziffer angezeigt. Durch schnelles periodisches Durchlaufen aller Dekaden entsteht für den Betrachter ein kontinuierliches flimmerfreies Bild des gesamten Ergebnisses. Die Zyklusfrequenz ist in einem weiten Bereich wählbar (zwischen 70 und 700 Hz), d. h., die einzelnen Ziffern leuchten jeweils für eine Dauer zwischen $\approx 100 \mu\text{s}$ und $\approx 1 \text{ ms}$ auf. Eine Steuerung der Leuchtdichte ist durch Ändern der Impulsdauer und der Stromamplitude möglich.

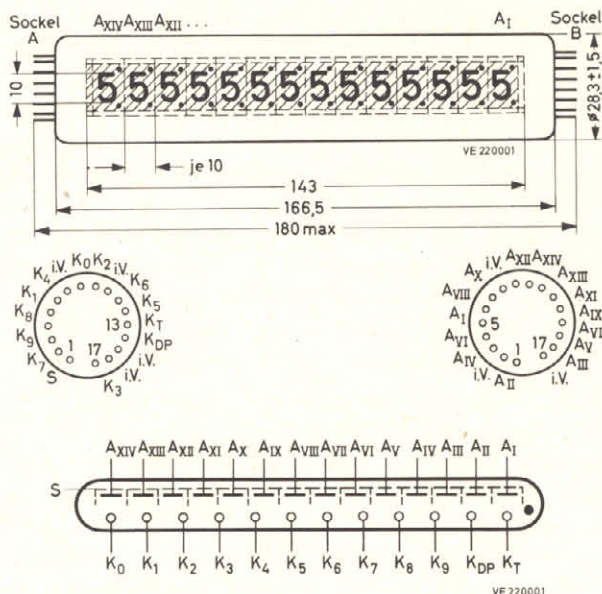


Bild 2. Elektroden, Anschlüsse und Schaltzeichen beim PANDICON

2. Zur Ansteuerschaltung der Vielfachröhre ZM 1200

2.1. Anoden-Abtastverfahren

Die im folgenden beschriebene Ansteuerschaltung arbeitet mit dynamischer Ansteuerung nach dem Anoden-Abtastverfahren (vgl. dazu die Technische Information 110 vom November 1967).

Das Schema eines solchen Systems, bei dem der Ausgang eines Serienspeichers zur Ansteuerung dient, zeigt Bild 3. Die Gruppen Z_1 bis Z_n , die jeweils eine binär kodierte Zahl enthalten, stellen das Schieberegister dar, in dem die gespeicherte Information fortwährend zyklisch umläuft. Am Ausgang des Speichers, in Z_1 , stehen die Bits parallel zur Verfügung und gelangen auf einen Dekodierer, der neben der Auswahl der entsprechenden Katode auch die Funktion der Katodenschalter erfüllt. Von den Anodenschaltern S_1 bis S_n ist jeweils nur einer eingeschaltet,

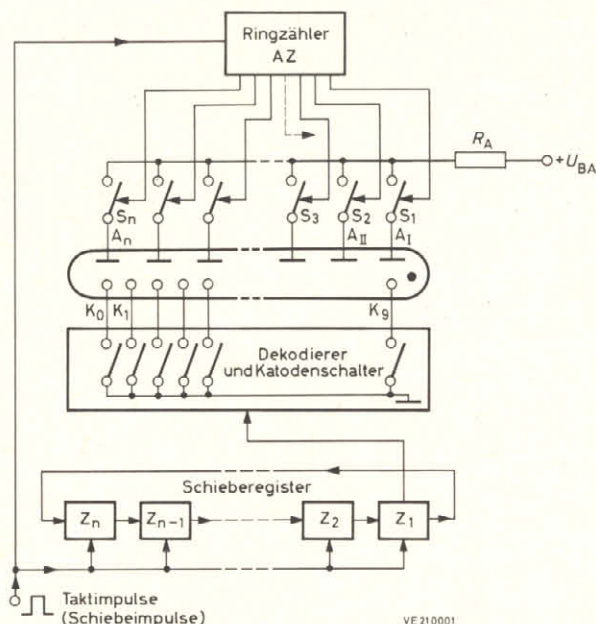


Bild 3. Zum Prinzip der dynamischen Ansteuerung. Das Anoden-Abtastverfahren arbeitet mit einem Ringzähler als Anodenwahlschalter. Es werden nacheinander alle Anodenschalter geschlossen. Beim Anoden-Abtastverfahren führt nur jeweils eine Anode Strom.

wobei der Zähler AZ dafür sorgt, daß die Anodenschalter nacheinander, synchron mit den Taktimpulsen für das Schieberegister, eingeschaltet werden. Während also S_1 geschlossen ist, wird der Inhalt von Z_1 dekodiert und die entsprechende Katode angesteuert, so daß die erste Zahl in der Anodenkammer A_1 erscheint. Mit dem nächsten Taktimpuls wird der Inhalt von Z_2 nach Z_1 geschoben und der zweiten

Dekade A_{11} angezeigt, da jetzt der Anodenschalter S_2 geschlossen ist, nachdem S_1 wieder geöffnet wurde. Die Anzeige setzt sich in dieser Art fort, bis nach weiteren $n-2$ Taktimpulsen der Inhalt von Z_n in der Anodenkammer A_n zu sehen ist und sich derselbe Zyklus wiederholt.

2.2. Ansteuerschaltung

Bild 4 zeigt die Ansteuerschaltung für das PANDICON. Die einzelnen Systemteile (nach Bild 3) sind zur besseren Übersicht mit gestrichelten Umrandungen versehen. Der Anodenschalter ist ein vierzehnstufiger Ringzähler¹⁾ (siebenstufiger Ringzähler mit Thyristortetroden, je 2 Schaltstellungen pro Stufe). Mit 14 Taktimpulsen wird ein Abtastzyklus durchlaufen, dabei leuchtet nacheinander in jeder Dekade eine Ziffer auf. Der Startimpuls bringt den Zähler in die Ausgangsstellung. Er erfolgt sowohl zu Beginn eines Anzeigevorganges als auch am Anfang jedes Abtastzyklus, um den Zyklus einzuleiten und damit die Störsicherheit des Systems zu erhöhen. Der in integrierter Technik ausgeführte Dekodierer FCL 111 wird mit den Ausgängen des Schieberegisters verbunden, dessen Inhalt von der Röhre angezeigt werden soll. Anstelle der integrierten Schaltung kann auch ein mit Transistoren bestückter Katodenteil verwendet werden, dessen Schaltung in Bild 6 dargestellt ist. Synchron mit den Taktimpulsen wird zum Dekodierer und damit zum Katodenschalter jeweils die Information (Ziffern sowie Dezimal- und Markierungspunkt) gegeben, die zur gerade eingeschalteten Dekade gehört. Die einzelnen Baugruppen sollen im folgenden anhand von Bild 4 besprochen werden.

2.3. Anodenschalter

Das System erhält vom Eingang A her Taktimpulse (Impulsfrequenz 1 kHz), die in dem Flipflop FCJ 111 in Rechteckimpulse der Impulsfrequenz 0,5 kHz umgeformt und untersetzt werden.

Der Zähler im Anodenkreis ist mit sieben Thyristortetroden (SCS)²⁾ vom Typ BRY 39 aufgebaut. Zu jeder Tetrode gehören zwei Schalter-Transistoren, deren Kollektoren mit den Anoden des PANDICON verbunden sind. Die Anoden liegen bei stromlosen Schalter-Transistoren über die Dioden D_{100} bis D_{113} an einer Anodenvorspannung von 104 V. Sobald einer der Transistoren Strom führt, wird die Zündung des betreffenden Anzeigesystems ermöglicht.

1) Der Zähler arbeitet sinngemäß als Ringzähler, da nach jedem Zyklus ein neuer Startimpuls erfolgt.

2) SCS = silicon controlled switch.



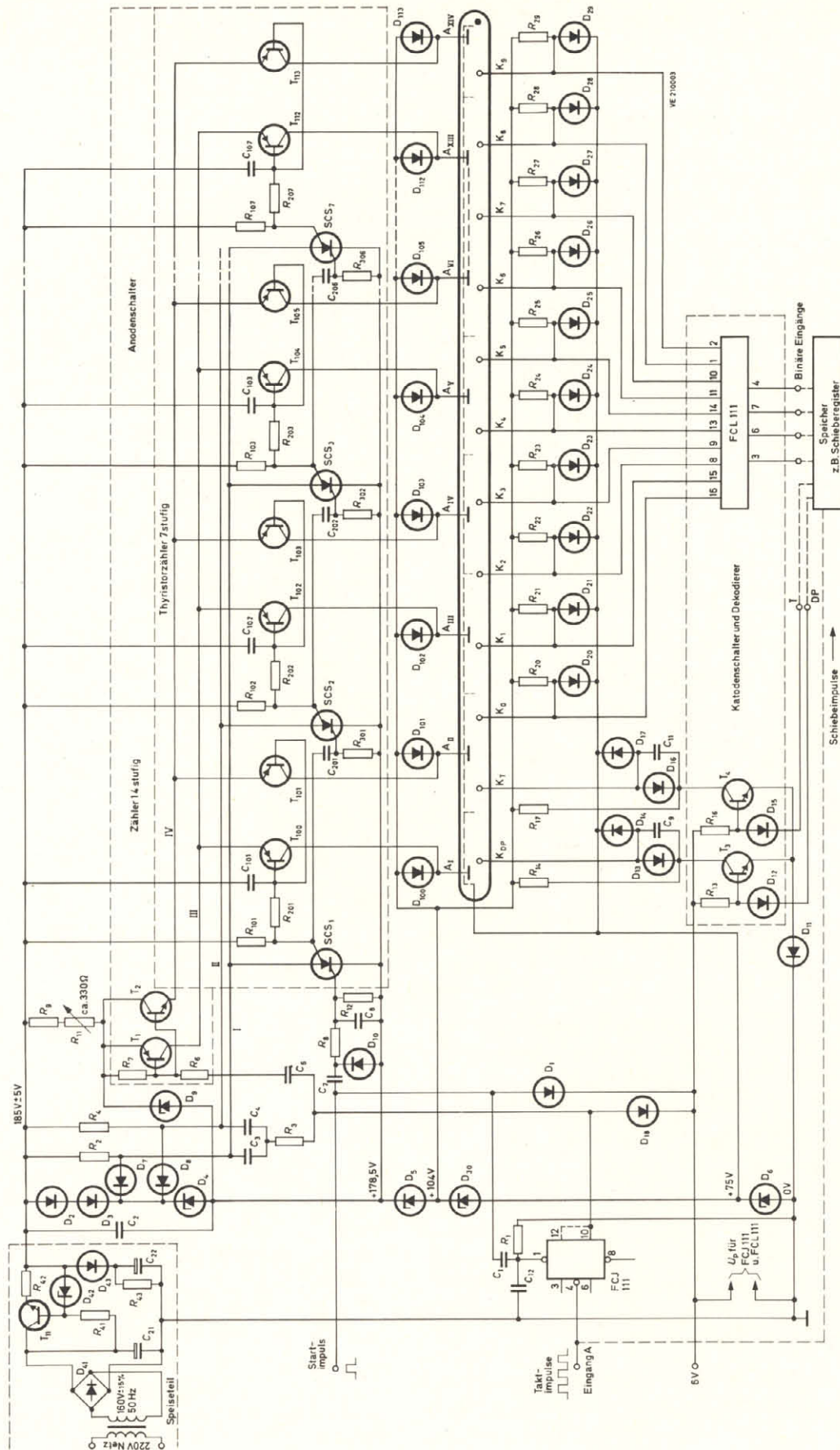


Bild 4. Ansteuerschaltung mit Speiseteil. Die vorliegende Version enthält eine integrierte Schaltung FCL 111 als Dekodierer und Kathodenschalter. (Eine mit Dioden und Transistoren aufgebaute Katodeneneinheit zeigt Bild 6.)

Die Schaltung ist so ausgelegt, daß immer nur eine der sieben Tetroden gezündet ist, z. B. die Tetrode SCS₂. Dann liegen die Basen der beiden Transistoren T₁₀₂, T₁₀₃ auf niedrigem Potential (im Gegensatz zu den Basen aller anderen Transistoren). Welcher der beiden Transistoren T₁₀₂, T₁₀₃ leitet, hängt von der Schaltstellung der beiden Transistoren T₁, T₂ ab, die durch eine Rechteck-Taktspannung geschaltet werden. Diese Rechteckspannung gelangt von dem Flipflop FCJ 111 über den Kondensator C₆ an die Basen von T₁ und T₂. Während der negativen Halbperiode wird T₁ leitend und damit (in unserem Beispiel) über die Leitung III auch der Transistor T₁₀₂. Die Spannung über die Basis zum Emitter von T₂ und über den Emitter und die Basis von T₁₀₃ reicht nicht aus, um diese ebenfalls leitend werden zu lassen.

Während der positiven Halbperiode des Rechteckimpulses wird T₁ gesperrt und T₂ leitend, wodurch

Bauelemente der Ansteuerschaltung Bild 4

Alle Widerstände $\pm 5\%$, 0,25 W, alle Kondensatoren $\pm 10\%$ Toleranz.

R ₁	6,8 k Ω	R ₁₄	120 k Ω
R ₂	10 k Ω	R ₁₆	6,8 k Ω
R ₃	1,8 k Ω	R ₁₇	120 k Ω
R ₄	10 k Ω	R ₂₀ bis R ₂₉	68 k Ω
R ₆	10 k Ω	R ₄₁	22 k Ω , 2 W
R ₇	33 k Ω	R ₄₂	390 Ω
R ₈	18 k Ω	R ₄₃	56 k Ω , 1 W
R ₉	390 Ω	R ₁₀₁ bis R ₁₀₇	10 k Ω
R ₁₁	500 Ω , lin. Pot. 10 %	R ₂₀₁ bis R ₂₀₇	3,3 k Ω
R ₁₂	10 k Ω	R ₃₀₁ bis R ₃₀₆	10 k Ω
R ₁₃	6,8 k Ω		
C ₁	1 nF	D ₁ , D ₂ , D ₃	BAX 13
C ₂	100 nF	D ₄	BZY 88/C5V1
C ₃	3,3 nF	D ₅ , D ₆	BZX 61/C75
C ₄	3,3 nF	D ₇ , D ₈	BAX 13
C ₆	220 nF	D ₉	BZY 88/C3V3
C ₇	22 nF	D ₁₀ , D ₁₁ , D ₁₂	BAX 13
C ₈	270 pF	D ₁₃ , D ₁₄	BAX 16
C ₉	3,3 nF	D ₁₅	BAX 13
C ₁₁	3,3 nF	D ₁₆ , D ₁₇	BAX 16
C ₁₂	800 pF	D ₁₈	BAX 13
C ₂₁	50 μ F, 300 V	D ₂₀ bis D ₂₉	BAX 16
C ₂₂	50 μ F, 300 V	D ₃₀	BZY 88/C30
C ₁₀₁ bis C ₁₀₇	100 pF	D ₄₁	BY 127 (4 x)
C ₂₀₁ bis C ₂₀₆	270 pF	D ₄₂	BZY 88/C6V8
		D ₄₃	BAX 17
T ₁	BC 177	D ₁₀₀ bis D ₁₁₃	BAX 16
T ₂	BC 107	SCS	BRY 39
T ₃ , T ₄	BSW 69		
T ₁₁	BD 115		
T ₁₀₀ bis T ₁₁₃	516 BSY ¹⁾		

1) Entwicklungs-Typenbezeichnung, für Silizium-PNP-Planartransistor, speziell entworfen als Anodenschalter für die dynamische Ansteuerung von Ziffernanzeigeröhren, z. B. PANDICON Typ ZM 1200.

auch über die Leitung IV der Transistor T₁₀₃ (in unserem Beispiel) leitend wird. T₁₀₂ ist dann gesperrt. Das Weiterschalten von Tetrode zu Tetrode erfolgt durch die Rückflanken des gleichen Rechteckimpulses über C₃, C₄. Die Impulse werden in den RC-Gliedern C₃ R₂ bzw. C₄ R₄ differenziert. Die über die Leitungen I und II gelangenden negativen Impulse löschen den jeweils leitenden SCS über die Anodenanschlüsse. Dabei wird über den anodenseitigen Arbeitsanschluß und den Widerstand R₂₀₂ (in unserem Beispiel) der noch leitende Transistor T₁₀₃ gesperrt. Zugleich erhält SCS₃ am Steueranschluß über C₂₀₂, R₃₀₂ einen positiven Impuls, der SCS₃ zündet. Danach wird über T₁ der Transistor T₁₀₄ eingeschaltet usw. Es sei an dieser Stelle noch vermerkt, daß die Schalter-Transistoren – da die Potentiale ihrer Basen in jedem Fall über den Thyristor festgehalten werden – im aktiven Bereich arbeiten können (z. B. bei niedrigen Brennspannungen der Röhre). Die evtl. auftretende Verlustleistung kann ohne besondere Kühlvorrichtung verarbeitet werden.

In der beschriebenen Weise werden 14 Schaltstellungen für den Anodenschalter erzielt, die den 14 Anoden der Röhre zugeordnet sind. Da jede Anode der Röhre ZM 1200 für 1 ms eingeschaltet ist, beträgt damit der Abtastzyklus 14 ms; dies bedeutet eine Zyklusfrequenz von ca. 70 Hz. Damit ist mit Sicherheit ein flimmerfreies Ziffernbild gegeben.

Aus den Taktimpulsen wird ein Startimpuls (1-aus-14-Impuls) abgeleitet, der den Anzeige-Zyklus einleitet. Da die Tetrode SCS₁ mit diesem Impuls zündet, wird der Zähler in seine Anfangsstellung gebracht. Der Startimpuls geht gleichzeitig auf den Setzeingang (1) von FCJ 111, wodurch zu Beginn des Zyklus die richtige Polarität am Ausgang hergestellt wird. Auf diese Weise werden Störungen der Anzeige auch vermieden, wenn die Versorgungsspannung während eines Abtastzyklus kurzzeitig unterbrochen wird und wenn im gerade abgelaufenen Abtastzyklus Störimpulse aufgetreten sind.

Eine auftretende Störung kann also höchstens für die Dauer eines Abtastzyklus (max. 14 ms) das Anzeigergebnis verfälschen.

In Bild 5 ist das Impulsdiagramm für die Ansteuerschaltung gezeigt: Nach je 14 Taktimpulsen erfolgt ein Startimpuls, der das Flipflop (FCJ 111) in die richtige Lage setzt und ferner den SCS₁ zündet. (Bei einer Startimpulsdauer > 1 ms muß der andere Flipflop Ausgang verwendet werden, wie man aus Bild 5 unmittelbar erkennt.) Die Tetroden SCS leiten nacheinander für 2 ms; die Anoden A_I bis A_{XIV} leiten nacheinander für je 1 ms. Der Setzeingang von FCJ 111 wird über einen kapazitiven Teiler angesteuert. (Der Startimpuls darf demnach nicht direkt vom Ausgang eines Flipflop kommen, da dieses in-



folge der kapazitiven Last nicht kippen würde. Im gegebenen Fall muß das Startsignal über einen Inverter an den Starteingang der Ansteuerschaltung geführt werden.)

Um auf jeden Fall zu vermeiden, daß eine der nicht eingeschalteten Thyristortetroden unerwünscht zündet, halten die Klemmdioden D_7 und D_8 die Anodenspannung dieser Thyristoren unter ihrer Anodengatespannung. Die Diode D_{10} wirkt als Schutzdiode für

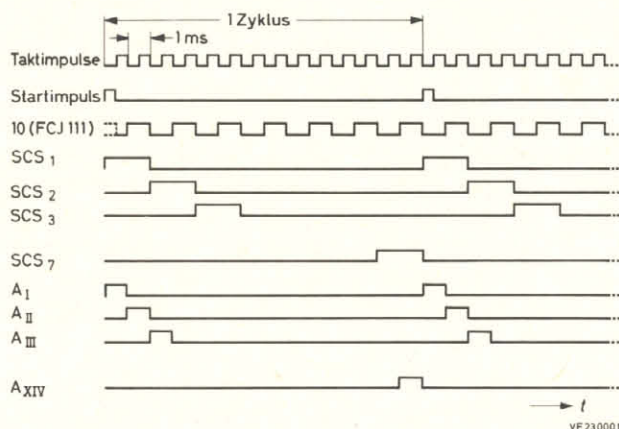


Bild 5. Impulsdiagramm zur Ansteuerschaltung nach Bild 4

die Thyristortetrode SCS_1 . Die Z-Diode D_9 ist nur für den Fall vorgesehen, daß eine oder mehrere der Anoden nicht zur Anzeige verwendet werden. Sie hat dann den Zweck, den über die Basis-Emitterdiode eines Schalttransistors in den Anodengateanschluß des jeweiligen Thyristors fließenden Strom zu verkleinern:

Unter worst-case-Bedingungen würde nämlich bei großem Anodengatestrom I_{Ga} des Thyristors die Möglichkeit bestehen, daß der Haltestrom nicht ausreicht, und der Thyristor löscht, was zu Störungen in der Anzeige führen würde.

Die Kondensatoren C_{101} bis C_{107} bilden Kurzschlüsse für die Störspitzen an den Basisanschlüssen der Anodenschalter, die durch den großen Spannungshub an den Anoden über die Basis-Kollektor-Kapazität entstehen. Der Anodenstrom wird mit dem Potentiometer R_{11} (ca. 330 Ω) eingestellt. Er sollte etwa 8 mA betragen. Die maximal von der Ansteuerschaltung her mögliche Brennspannung für die Röhre beträgt etwa 179 V, so daß damit auch eine obere Grenze für den Anodenstrom gegeben ist.

2.4. Speiseteil

Der Speiseteil für die Anzeige-Einheit ist in Bild 4 oben links gezeigt. Er enthält eine Stromstabilisierung und eine Begrenzung. Die Z-Diode, die parallel zum Widerstand R_{42} und der Basis-Emitterstrecke von

T_{11} geschaltet ist, bewirkt einen nahezu konstanten Spannungsabfall am Emittervorwiderstand R_{42} und damit einen weitgehenden konstanten Emittierstrom. Dies ist ein Schutz gegen Kurzschlüsse in der Schaltung. Entstände ein Kurzschluß zwischen einer Anode und einer Katode, so würde die 104 V-Strecke D_{30} , D_6 überbrückt, und die Speisespannung fiel auf $185 V - 104 V \approx 81 V$. Der Netzteil liefert in diesem Fall einen Strom von max. $\approx 25 mA$.

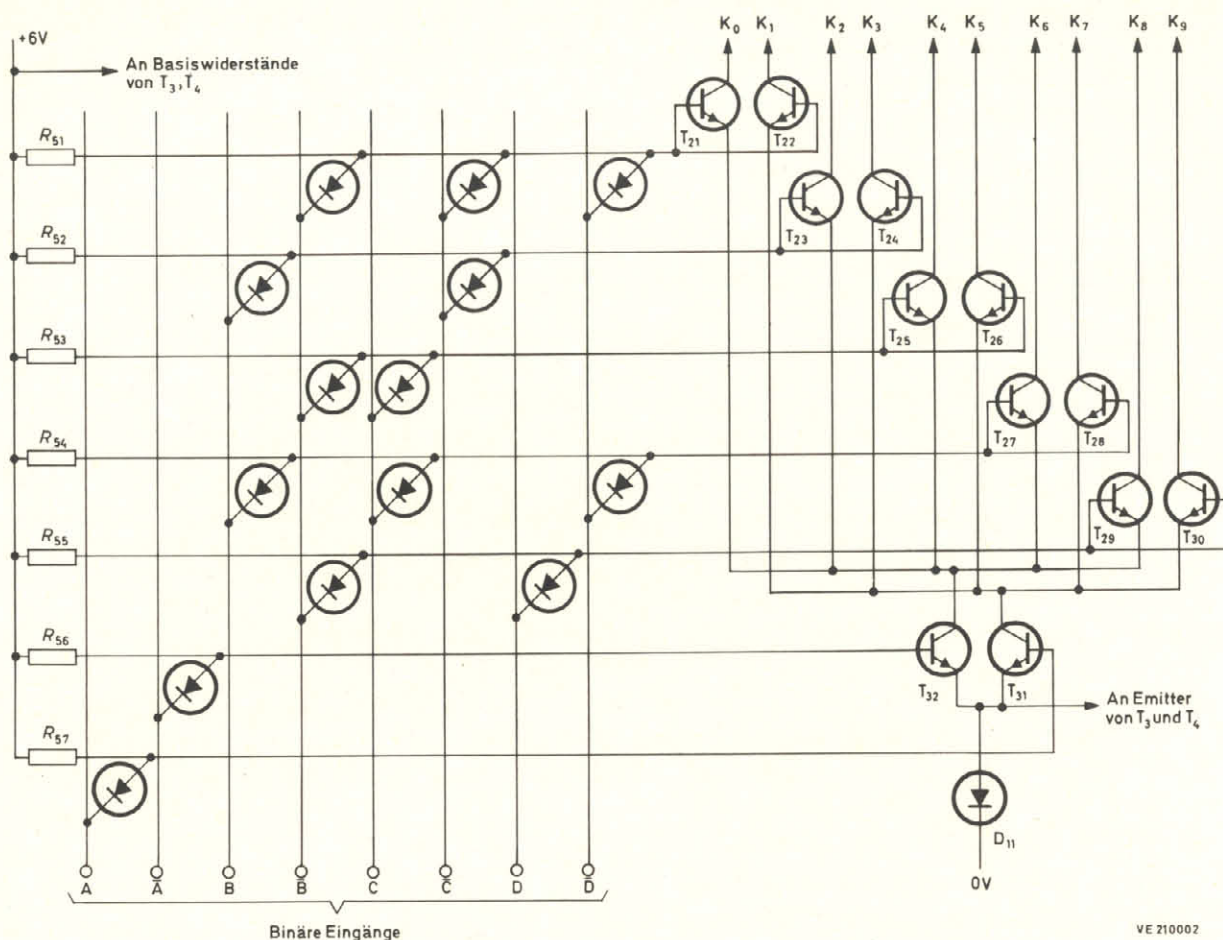
Im normalen Betrieb nimmt die Ansteuerschaltung etwa 17 mA auf. Die Z-Dioden D_4 , D_5 , D_{30} , D_6 stabilisieren die Speisespannung auf 185 V. Das Netzwerk D_{43} , R_{43} , C_{22} gleicht Spannungsänderungen, die durch das Schalten der Röhre ZM 1200 hervorgerufen werden, weitgehend aus. D_{43} dient zur Entkopplung, um ein Entladen des Kondensators C_{22} über die Ansteuerschaltung zu verhindern.

2.5. Dekodierer und Katodenschalter

Als Dekodierer und Katodenschalter dient die integrierte Schaltung FCL 111, die speziell für die Ansteuerung von Ziffernanzeigeröhren entwickelt worden ist und nach dem 3-Exzess-Kode oder dem NBCD-Kode (8-4-2-1-Kode) betrieben werden kann. T_3 und T_4 sind die Katodenschalter für den Dezimal- und den Markierungspunkt.

Beim Umschalten der Katoden können Umladungen von Streukapazitäten das Potential einer ausgeschalteten Katode momentan unter den empfohlenen Sondenpotentialwert $U_{kk \min}$ herabsetzen. Ein schnelles Aufladen dieser Kapazitäten erfolgt hier über die Widerstände R_{20} bis R_{29} , die mit der 104 V-Leitung verbunden sind. Auf diese Weise wird das Nebenglimmen nichteingeschalteter Katoden verhindert. Entsprechendes gilt für die Widerstände R_{14} und R_{17} bei den Katodenschaltern für den Dezimalpunkt und die Markierung. Sind diese beiden Schalter gesperrt, so liegt an den beiden Kondensatoren C_9 und C_{11} eine Vorspannung von 30 V. Infolgedessen tritt beim Einschalten des Transistors T_3 bzw. T_4 an der entsprechenden Katode kurzzeitig eine negative Spannung von etwa 30 V auf, was eine Verkürzung der Zündverzögerung mit sich bringt. Es sei erwähnt, daß der Dezimal- und der Markierungspunkt in dieser Schaltung nur bei gleichzeitiger Anzeige einer Ziffer in der jeweiligen Dekade eingeschaltet werden darf, da der Strom über die Katoden K_{DP} und K_T laut Datenblatt je 2 mA nicht überschreiten soll.

Bild 6 zeigt einen anstelle der integrierten Schaltung FCL 111 verwendbaren Dekodierer und einen Katodenschalter, bestehend aus einer Dekodier-Diodenmatrix und einer Kaskadenanordnung von Schalttransistoren (BSW 69). Die Basen je zweier benach-



VE 210002

 R_{51} bis R_{57} 6,8 k Ω , 5 %, 0,25 W T_{21} bis T_{32} BSW 69

Alle Matrix-Dioden BAX 13

Bild 6. Dekodierer und Katodenschalter zur Ansteuerschaltung Bild 4, die anstelle der Schaltung FCL 111 verwendet werden kann. Die Widerstände R_{20} bis R_{29} müssen in Bild 4 dann 180 k Ω anstelle von 68 k Ω betragen.

barter Katodentransistoren sind zusammengeschaltet, und der jeweils zugehörige Transistor T_{31} bzw. T_{32} bewirkt die Eindeutigkeit der Schaltstellung.

In der folgenden Tabelle sind die Schaltstellungen der Eingänge A, B, C, D (Eingänge \bar{A} , \bar{B} , \bar{C} , \bar{D} komplementär) für die Ziffern 0 bis 9 zusammengestellt. Gewählt wurde der 1-2-4-8-Kode.

Die Ansteuerschaltung wurde im Bereich der Umgebungstemperatur -10°C bis $+70^{\circ}\text{C}$ eingehend praktisch erprobt.

Ziffer	A	B	C	D
0	0	0	0	0
1	L	0	0	0
2	0	L	0	0
3	L	L	0	0
4	0	0	L	0
5	L	0	L	0
6	0	L	L	0
7	L	L	L	0
8	0	0	0	L
9	L	0	0	L



TECHNISCHE INFORMATIONEN FÜR DIE INDUSTRIE

TI 137

I N H A L T

Die neue Vielfach-Ziffernanzeigeröhre ZM 1200 PANDI-CON® ermöglicht den Aufbau sehr kompakter Anzeigeeinheiten mit optimalen Ableseeigenschaften.

In diesem Heft wird die Röhre beschrieben und eine vollständige Ansteuerschaltung angegeben, die nach dem Anoden-Abtastverfahren (dynamische Ansteuerung) arbeitet.

V A L V O G M B H H A M B U R G 1