

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 brief - Dated 1970-04-23
Display devices in this document	ZM1000, ZM1000R, ZM1001, ZM1001R, ZM1005, ZM1005R, ZM1020, ZM1021, ZM1022, ZM1023, ZM1030, ZM1031/01, ZM1032, ZM1033/01, ZM1040, ZM1041, ZM1042, ZM1043, ZM1080, ZM1081, ZM1082, ZM1083, ZM1162, ZM1200

VALVO

brief

BAUELEMENTE UND BAUSTEINE FÜR DIE ELEKTRONIK

23. APRIL 1970



Ziffernanzeigeröhren

Bei der Verarbeitung von Daten ist es vielfach erforderlich, die von der Maschine gelieferten Ergebnisse in einer Anzeigeeinheit direkt für das menschliche Auge erfaßbar darzustellen.

Für Ausgabe- oder Anzeigesysteme, bei denen auf eine Speicherung verzichtet werden kann — oder auch parallel zu einem Speicher —, sind in den letzten Jahren dekadische Ziffer- und Zeichenanzeigeröhren eingeführt worden. Diese Röhren haben sich aus technischen und wirtschaftlichen Gründen gegenüber anderen Verfahren durchgesetzt.

Ziffernanzeigeröhren sind gasgefüllte Kaltkatodenröhren, in denen beim Betrieb eine Glimmentladung brennt. Jede Röhre enthält eine Anode und hintereinander angeordnete Katoden in Ziffern- oder Zeichenform. Die eingeschaltete Katode leuchtet durch Glimmbedeckung hellrot auf und wird sichtbar. Bild 1 zeigt den Systemaufbau einer Ziffernanzeigeröhre ZM 1000. Systematische Untersuchungen haben ergeben, daß Ziffernanzeigeröhren eine Betriebsdauer von mehreren zehntausend Stunden ohne erkennbare Einbuße an Helligkeit und Kontrast der dargestellten Ziffern und Zeichen erreichen können.

Ziffernanzeigeröhren haben wegen ihres Wirkungsmechanismus bei einer ausgereiften Fertigungstechnik eine hohe Zuverlässigkeit, so daß sich beispielsweise MTBF-Werte (Mean Time Between Failure) in der Größenordnung von 10^5 Stunden ergeben. Ein Heiz- oder Glühfaden, der ausfallen könnte und unerwünschte zusätzliche Wärme liefern würde, ist bei Ziffernanzeigeröhren nicht vorhanden.

Die zum Betrieb von Ziffernanzeigeröhren erforderlichen Steuerschaltungen sind relativ einfach aufgebaut. Neuerdings konnten Systeme entwickelt werden, die vor allem bei mehr- oder vielstelliger Anzeige eine bemerkenswerte Einsparung an Bauelementen ermöglichen. Ziffernanzeigeröhren sind daher auch hinsichtlich des Aufwandes für die Ansteuerung vorteilhaft.

Um den Aufbau kompakter Anzeige-Einheiten mit vielen Ziffern zu erleichtern, sind Vielfachanzeigeröhren entwickelt worden, die sogenannten PANDICON®-Röhren. Sie enthalten eine Vielzahl von vollständigen Dezimalstufen (0 bis 9), die zusammen mit anderen Zeichen zu einer



Bild 1. Systemaufbau der Ziffernanzeigeröhre ZM 1000. Das Anodenblech und das Anodengitter sind entfernt. Man erkennt die Anordnung der einseitig eingespannten ziffernförmigen Katoden.

räumlich-mechanischen Baueinheit zusammengefaßt und in einer gemeinsamen Umhüllung untergebracht sind, so daß eine vielstellige und doch kompakte Anzeigeeinheit entsteht. Die Bilder 2 bis 5 zeigen einige Herstellungsvorgänge sowie die Endkontrolle der PANDICON-Röhren ZM 1200.

Als Steuereinheiten für Ziffernanzeigeröhren kommen vor allem Halbleiterschaltungen in Frage. Das Schalten und Verarbeiten der für die Ziffernanzeigeröhren benötigten Spannungen erfolgt heute mit Silizium-Transistoren und -Dioden, mit Thyristoren sowie mit speziell entwickelten integrierten Schaltungen.



Bild 2. Montage des Systems einer PANDICON-Röhre ZM 1200



Bild 3. Einschmelzen der PANDICON-Röhren

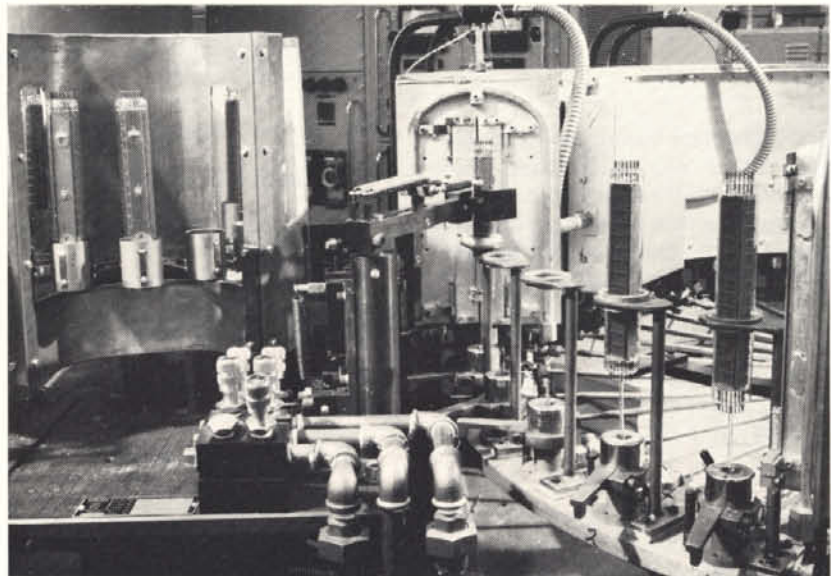


Bild 4. PANDICON-Röhren auf dem Pumpstand

VALVO BRIEF
23. APRIL 1970
SEITE 3



Bild 5. Endkontrolle der PANDICON-Röhren

VALVO-Ziffernanzeigeröhren

Zur Zeit gibt es VALVO-Ziffernanzeigeröhren

als einzelne Anzeigeröhren;

als Vielfach-Anzeigeröhren (PANDICON-Röhren)

mit 3 mm, 10 mm, 14 mm, 15,5 mm, 31 mm-Ziffernhöhe;

für frontales oder seitliches Ablesen;

mit rotem Kontrastfilterlack oder neutral;

für statische oder für dynamische Ansteuerung;

mit den Ziffern 0 bis 9;

mit verschiedenen Zeichen und Symbolen;

zum direkten Einlöten oder zum Einsetzen in Fassungen;

mit Einbau-Zubehör.

Für die verschiedenen Anwendungen und Gerätekonstruktionen steht ein vielfältiges Programm von VALVO-Ziffernanzeigeröhren zur Verfügung. In der nebenstehenden Übersicht sind die VALVO-Ziffernanzeigeröhren mit ihren wichtigsten Merkmalen zusammengefaßt.

Die VALVO-Ziffernanzeigeröhren bilden jeweils Typenfamilien, in denen ein Grundtyp und seine Varianten sich je nach Anwendung ergänzen.

VALVO BRIEF
23. APRIL 1970
SEITE 4

Frontal ablesbare Ziffernanzeigeröhren

Typ	Kontrast-Filter	Symbole	Ziffern- bzw. Symbol-		Betrieb	Anschlüsse
			höhe (mm)	abstand (mm) Mitte/Mitte		
ZM 1020	ja	0 bis 9	15,5	30	statisch, dynamisch	13 Stifte Fassung: B 8 702 28
ZM 1022	nein	0 bis 9	15,5	30	statisch, dynamisch	13 Stifte Fassung: B 8 702 28
ZM 1021	ja	A, V, Ω, %, +, -, ~	15,5	30	statisch, dynamisch	13 Stifte Fassung: B 8 702 28
ZM 1023	nein	A, V, Ω, %, +, -, ~	15,5	30	statisch, dynamisch	13 Stifte Fassung: B 8 702 28
ZM 1162	nein	0 bis 9	15,5	20	statisch, dynamisch	14 Stifte Fassung: 55 705

Seitlich ablesbare Ziffernanzeigeröhren

Typ	Kontrast-Filter	Symbole	Ziffern- bzw. Symbol-		Betrieb	Anschlüsse
			höhe (mm)	abstand (mm) Mitte/Mitte		
ZM 1000	nein	0 bis 9, Dezimalkomma	14	19	statisch, dynamisch	16 Stifte Fassung: 55 702
ZM 1000 R	ja	0 bis 9, Dezimalkomma	14	19	statisch, dynamisch	16 Stifte Fassung: 55 702
ZM 1001	nein	+, -, ~, XYZ	14	19	statisch, dynamisch	16 Stifte Fassung: 55 702
ZM 1001 R	ja	+, -, ~, XYZ	14	19	statisch, dynamisch	16 Stifte Fassung: 55 702
ZM 1005	nein	0 bis 9, Dezimalpunkt	14	19	dynamisch	16 Stifte Fassung: 55 702
ZM 1005 R	ja	0 bis 9, Dezimalpunkt	14	19	dynamisch	
ZM 1040	ja	0 bis 9	31	30	statisch, dynamisch	13 Stifte Fassung: B 8 702 28
ZM 1042	nein	0 bis 9	31	30	statisch, dynamisch	13 Stifte Fassung: B 8 702 28
ZM 1041	ja	+, -	20	30	statisch, dynamisch	13 Stifte Fassung: B 8 702 28
ZM 1043	nein	+, -	20	30	statisch, dynamisch	13 Stifte Fassung: B 8 702 28
ZM 1080	ja	0 bis 9	13	19	statisch, dynamisch	13 Drähte
ZM 1082	nein	0 bis 9	13	19	statisch, dynamisch	13 Drähte
ZM 1081	ja	+, -, ~	10,5	19	statisch, dynamisch	7 Drähte
ZM 1083	nein	+, -, ~	10,5	19	statisch, dynamisch	7 Drähte
ZM 1200 PANDICON- Röhre	nein	0 bis 9, Dezimal- und Markierungspunkt	10	10	dynamisch	zweimal 17 Stifte
ZM 1030	ja	0 bis 9	15,5	23	statisch, dynamisch	Noval Fassung: B 8 700 29
ZM 1032	nein	0 bis 9	15,5	23	statisch, dynamisch	Noval Fassung: B 8 700 29
ZM 1031/01	ja	+, -, ~	13	23	statisch, dynamisch	Noval Fassung: B 8 700 29
ZM 1033/01	nein	+, -, ~	13	23	statisch, dynamisch	Noval Fassung: B 8 700 29

ZM 1000-Typenfamilie

Die ZM 1000-Typenfamilie (Bild 6) eignet sich für alle Aufgaben in der digitalen Meßtechnik. Ihre Merkmale sind

seitliches Ablesen der 14 mm-Ziffern bzw. -Zeichen;

sehr hohe Lebensdauer und Zuverlässigkeit;

sehr gute Ablesbarkeit durch ein feines Anodengitter im Sichtfeld;

einseitig eingespannte stabile Ziffern-Katoden;

Perspektiven-Ausgleich;

16 Anschlußstifte im Rastermaß 2,54 mm für gedruckte Schaltungen;

tauchlötfester Röhrenboden;

Einbau-Zubehör steht zur Verfügung.

Für eine vielstellige Anzeige eignen sich besonders die Röhren ZM 1005 und ZM 1005 R, die mit verbesserten Eigenschaften im Impulsbetrieb speziell für die dynamische Ansteuerung entwickelt wurden.



Bild 6. Ziffernanzeigeröhre ZM 1000

ZM 1020-Typenfamilie

Die Standard-Typenfamilie ZM 1020 in gedrungener, frontal ablesbarer Bauform (Bild 7) ist zur Zeit am weitesten verbreitet und universell einsetzbar. Zahlreiche äquivalente oder ähnliche Typen anderer Hersteller können durch die ZM 1020-Typenfamilie ersetzt werden.

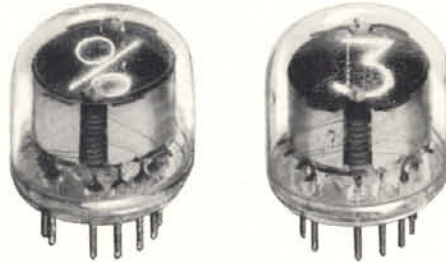


Bild 7. Zeichenanzeigeröhre ZM 1023 und Ziffernanzeigeröhre ZM 1022

ZM 1162

Die Röhre ZM 1162 mit ca. 16 mm Ziffernhöhe (Bild 8) ist frontal ablesbar und ermöglicht einen raumsparenden Aufbau mehrstelliger Anzeigeeinheiten. Die Stirn- und Seitenflächen des Rechteckkolbens sind abgeflacht, so daß die Kolbenkontur dem Ziffernbild angepaßt ist und sich bei eng benachbarter Anordnung ein gefälliges Schriftbild mehrstelliger Zahlen ergibt.



Bild 8. Ziffernanzeigeröhre ZM 1162

ZM 1040-Typenfamilie

Die ZM 1040-Typenfamilie (Bild 9) hat mit 31 mm die größte Ziffernhöhe. Die großen, seitlich ablesbaren Ziffern sind auch über größere Entfernungen bis etwa 10 m sicher zu erkennen, so daß diese Typenfamilie zum Beispiel in Betriebs-Anzeigegeräten eingesetzt werden kann.

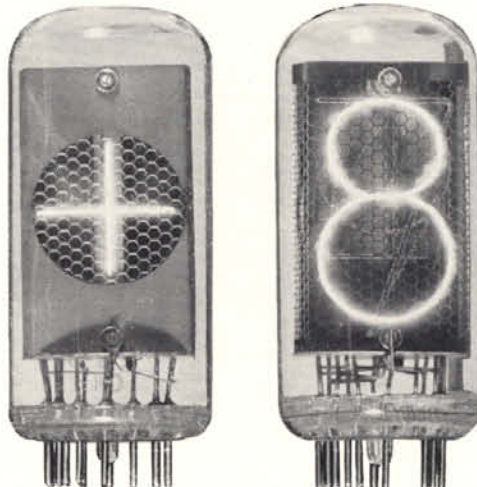


Bild 9. Zeichenanzeigeröhre ZM 1043 und Ziffernanzeigeröhre ZM 1042

ZM 1030-Typenfamilie

Die seitlich ablesbaren Röhren der ZM 1030-Typenfamilie mit 15,5 mm Ziffernhöhe (Bild 10) enthalten je zwei Anoden für Ansteuerungssysteme, die im Quibinärkode arbeiten.

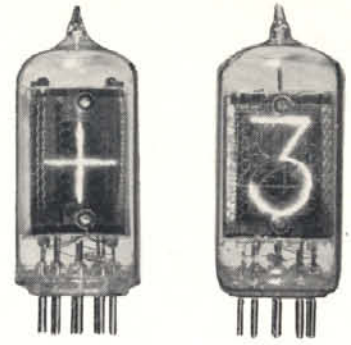


Bild 10. Zeichenanzeigeröhre ZM 1033/01 und Ziffernanzeigeröhre ZM 1032

ZM 1080-Typenfamilie

Mit ihrer Ziffernhöhe von 13 mm werden diese seitlich ablesbaren Röhren (Bild 11) vorzugsweise für Tisch- oder Laboratoriumsgeräte verwendet. Die Röhren werden mit den Anschlußdrähten direkt in die Schaltung eingelötet.

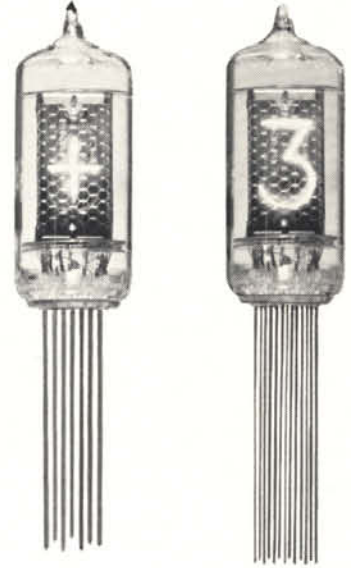


Bild 11. Zeichenanzeigeröhre ZM 1083 und Ziffernanzeigeröhre ZM 1082

PANDICON-Röhre ZM 1200

Mit der PANDICON-Röhre ZM 1200 (Bild 12) steht eine vierzehnstellige Anzeigeeinheit von nur 180 mm Frontlänge zur Verfügung. Die Röhre enthält in 14 Stufen jeweils die Ziffern 0 bis 9 sowie für jede Stufe ein Zeichen für die Dezimalstellenanzeige (rechts unterhalb der Ziffern) und für Tausender-Unterteilungen (rechts oberhalb der Ziffern). Die Ziffernhöhe von 10 mm gewährleistet innerhalb eines Betrachtungsabstandes von etwa Armlänge optimale Ableseigenschaften.

Die große Zahl innerer Verbindungen, die bei 14 Einzelröhren außen vorgesehen werden müßten, vereinfacht den Aufbau der Anzeigeeinheit und erhöht die Zuverlässigkeit des Systems. Die Ansteuerung der PANDICON-Röhre erfolgt dynamisch.

Eine weitere PANDICON-Röhre mit acht Dekaden ist in Vorbereitung.



Bild 12. PANDICON-Vielfach-Ziffernanzeigeröhre ZM 1200

Statische Ansteuerung von Ziffernanzeigeröhren

Bild 13 zeigt das Prinzip der statischen Ansteuerung. Jede Katode einer Ziffernanzeigeröhre ist über einen Schalter mit Masse verbunden. Für jede Ziffernanzeigeröhre sind 10 Schalter vorhanden, die von dem Meß- oder Rechengesetz über eine Dekodierschaltung so gesteuert werden, daß der der anzuzeigenden Zahl zugeordnete Katodenschalter geschlossen ist und die übrigen geöffnet sind. Die Anoden sind über den Anodenstrom begrenzende Widerstände mit einer gemeinsamen Versorgungsleitung verbunden. Als Versorgungsspannung wird neben reiner Gleichspannung häufig eine

ungeglättete pulsierende Gleichspannung benutzt. Dabei wird während jeder Halbwelle die Entladung in der Röhre einmal gezündet und einmal gelöscht.

Als Schalter werden — wie bereits erwähnt — vor allem NPN-Transistoren verwendet (Bild 14). Bild 15 zeigt eine erweiterte Schaltung, die mit einer Hilfsspannung für die ausgeschalteten Katoden arbeitet. Damit kann die Spannung der ausgeschalteten Katoden gegen die eingeschaltete Katode auf Werte kleiner als U_{BKK} beschränkt werden.

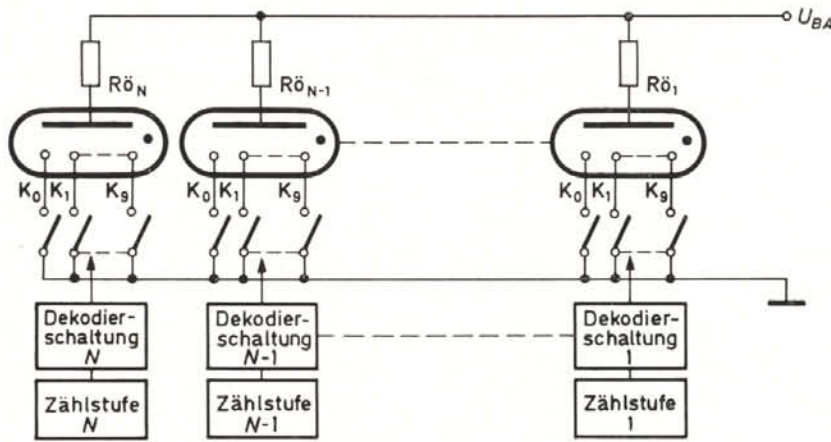


Bild 13. Prinzipschaltung mit N Ziffernanzeigeröhren zur Erklärung der statischen Ansteuerung. Zählgänge und Übertrag sind nicht mit eingezeichnet.

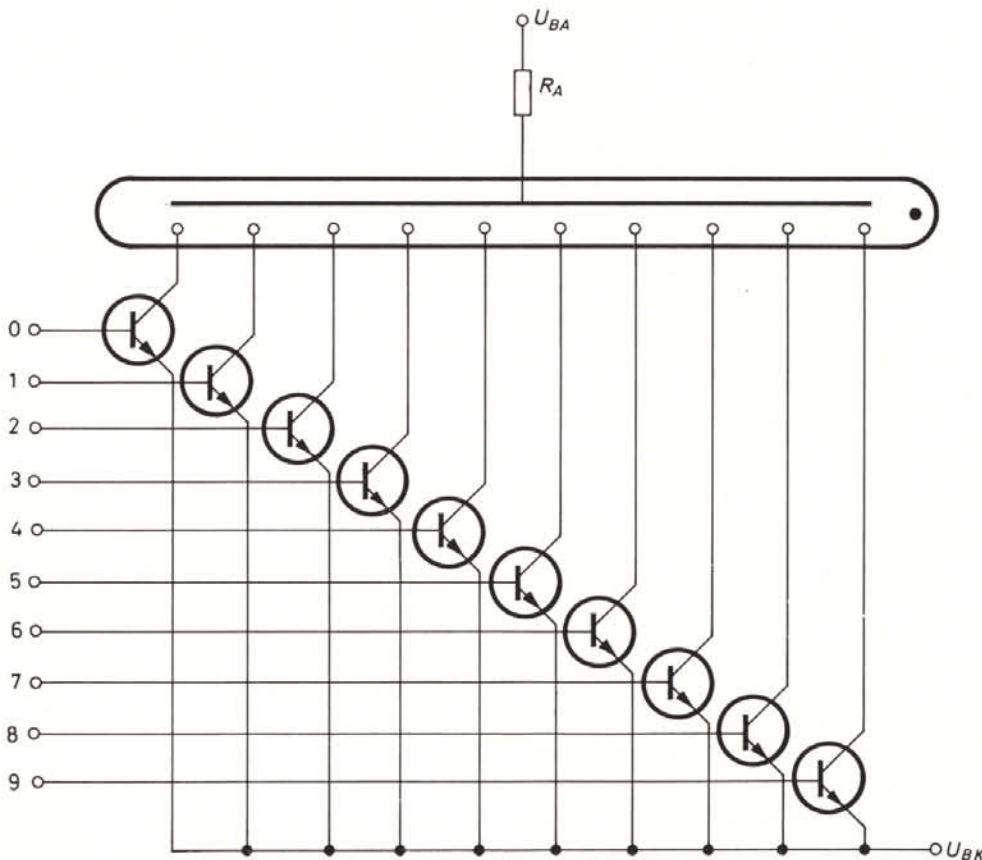


Bild 14. Anzeigestufe mit Transistoren als Katodenschalter. Die Emitter liegen entweder an Masse ($U_{BK} = 0$) oder an einer kleinen positiven oder negativen Vorspannung, die vom Aufbau der Dekodierschaltung abhängt.

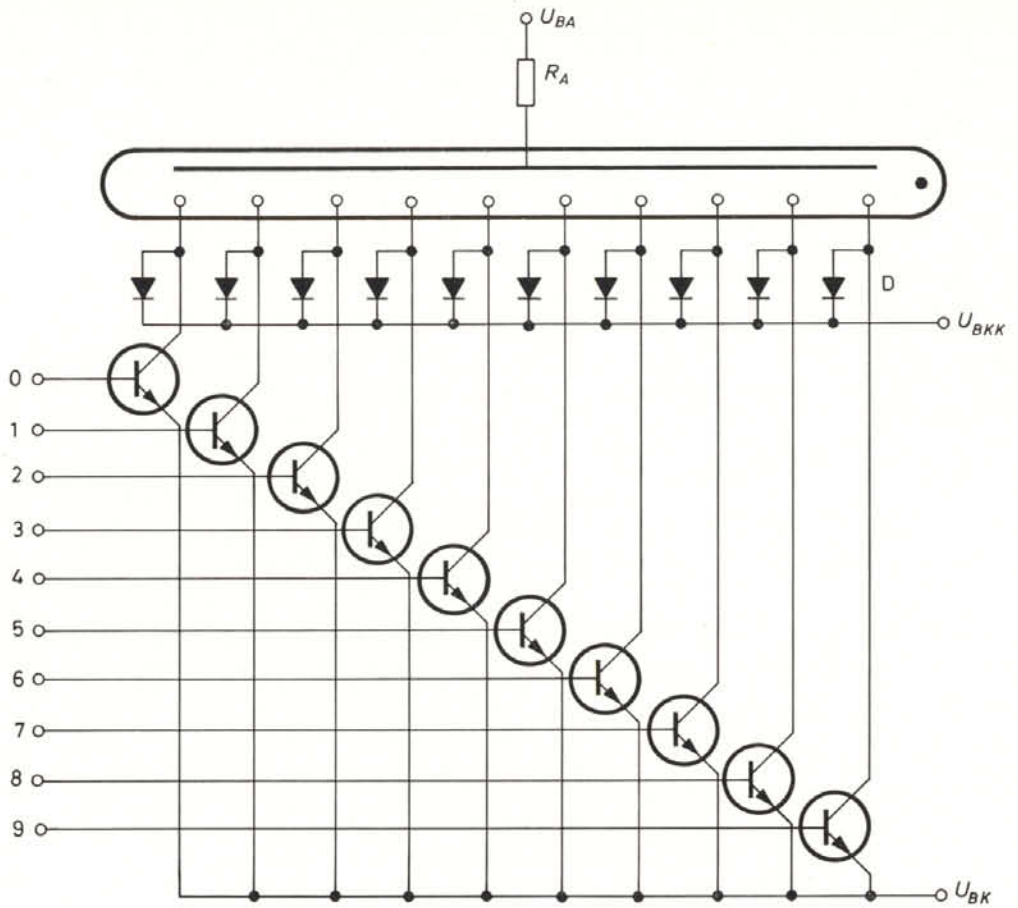


Bild 15. Anzeigestufe mit zusätzlicher Vorspannung für die ausgeschalteten Katoden. Anstelle der Dioden werden vielfach auch Widerstände verwendet.

Impulsbetrieb von Ziffernanzeigeröhren (Dynamische Ansteuerung)

Bild 16 zeigt die Grundschaltung für den Impulsbetrieb von Ziffernanzeigeröhren. Die einzuschaltende Katode wird gegenüber den nicht betriebenen Katoden um U_{Kp} negativ getastet. Zusätzlich kann der Anodenspannung, evtl. unter Aufteilung des Steuerimpulses, ein positiver Impuls überlagert werden.

Die Entladung in der Röhre brennt nur für die Dauer des jeweiligen kurzen Impulses. Durch zyklische Wiederholung entsteht aber der Eindruck einer kontinuierlichen Anzeige (dynamische Ansteuerung). Bild 17 zeigt eine erweiterte Grundschaltung für den Impulsbetrieb. Das Anodenspotential wird hier mit Hilfe einer weite-

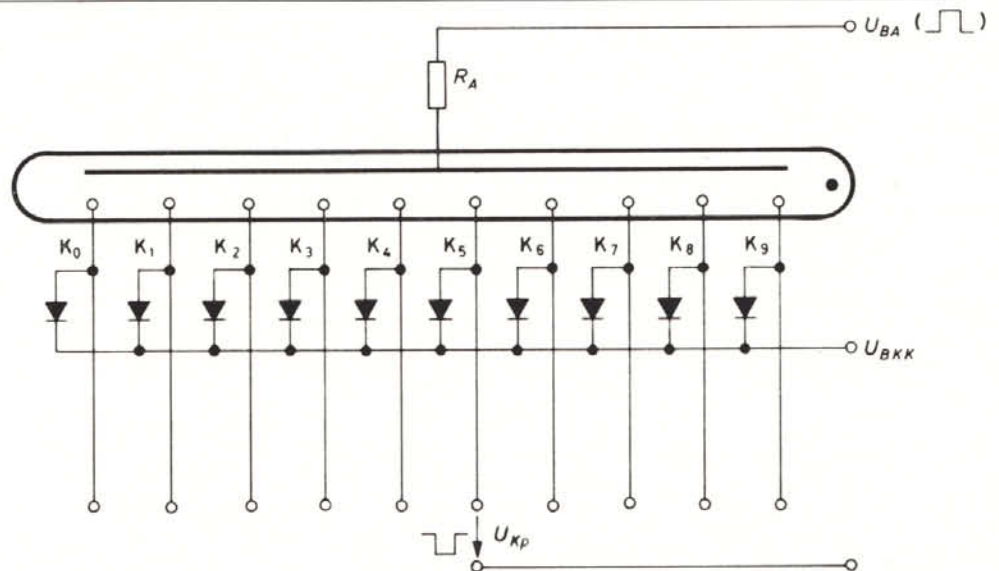


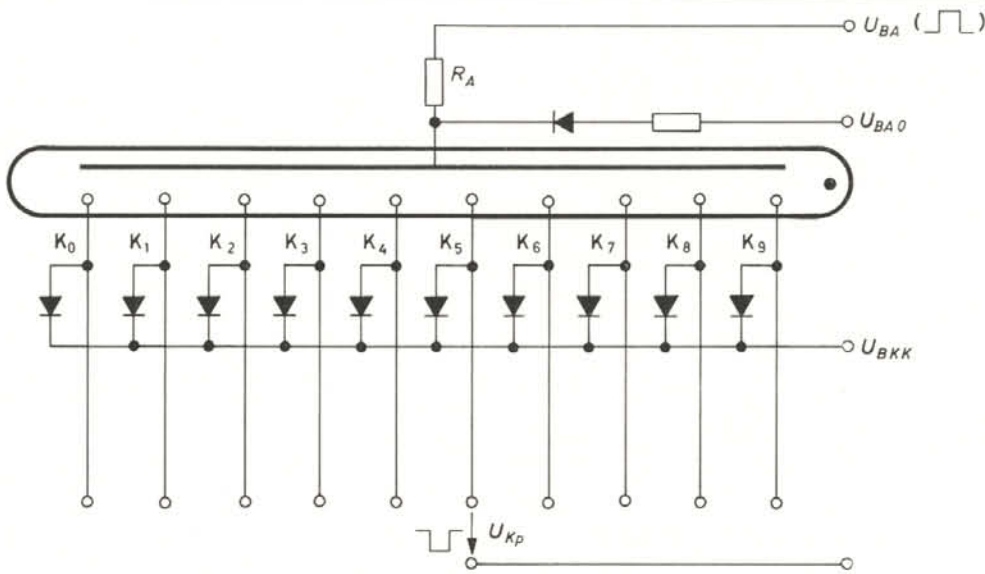
Bild 16. Impulsbetrieb einer Ziffernanzeigeröhre. Zünden einer Entladungsstrecke durch einen negativen Impuls an der Katode oder/und durch einen positiven Impuls an der Anode. Grundschaltung mit Hilfsspannung für die ausgeschalteten Katoden.

ren Hilfsspannung oberhalb einer Mindestspannung gehalten. Dieses Verfahren ist zum Beispiel für den Betrieb der PANDICON-Röhren zu empfehlen.

In Bild 18 ist die Schaltung einer dynamisch angesteuerten Ziffernanzeigeröhre dargestellt. Man erkennt, daß nur $N + 10$ Schalter gebraucht werden, anstelle von $10 N$, die bei der statischen Ansteuerung nötig sind. 10 Katodenschalter werden gebraucht, um die Katoden zu schalten, und N Anodenschalter, um die jeweilige Stelle (Röhre) zu wählen.

Für diese Schaltungsanordnung gibt es zwei Betriebsarten, das Katoden-Abtastsystem und das Anoden-Abtastsystem, die im folgenden beschrieben werden.

Die dynamische Ansteuerung kann bei der Anzeige großer Zahlen mit vielen Dezimalstufen vorteilhaft sein.



VALVO BRIEF
23. APRIL 1970
SEITE 10

Bild 17. Impulsbetrieb einer Ziffernanzeigeröhre. Zünden einer Entladungsstrecke durch einen negativen Impuls an der Katode oder/und durch einen positiven Impuls an der Anode. Grundschaltung mit Hilfsspannungen an der Katode und an der Anode.

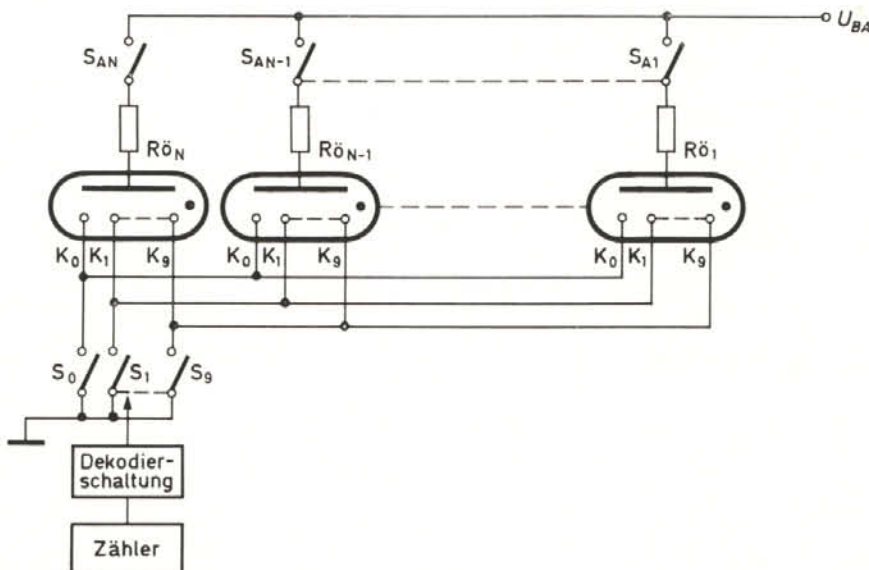


Bild 18. Dynamische Ansteuerung einer Ziffernanzeigeröhre mit mehrstufigem Zähler und zugehöriger Dekodierung. Zählergänge und Übertrag sind nicht eingezeichnet, ebenso die Steuerung der Anodenschalter, die je nach Betriebsart unterschiedlich ist.

Katoden-Abtastsystem

Bild 19 zeigt eine Schaltung für das Katoden-Abtastsystem. Das gewählte Beispiel zeigt eine Gruppe von N Zählstufen mit N Ziffernanzeigeröhren. Alle Katoden, die der gleichen Ziffer zugeordnet sind, sind mit dem zugehörigen Katodenschalter verbunden. Ein Impulsgenerator gibt fortlaufend Impulse an die Eingänge 0 bis 9 so ab, daß entgegen der Zählrichtung die Schalter S_9, S_8, S_7 usw. nacheinander geschlossen werden.

Bild 20 (oberer Teil) zeigt die Impulse, die vom Impulsgenerator an den Ausgängen 0 bis 9 ab-

gegeben werden, in Abhängigkeit von der Zeit. Synchron hierzu werden Impulse auf die Eingänge der Zählstufen Z_1 bis Z_N gegeben (unterer Bildteil). Der Übertrag von Stufe zu Stufe ist bei der Anzeige abgeschaltet.

Dabei wird von den Stufen Z_1 bis Z_N jeweils einer der zugehörigen Anodenschalter geschlossen. Ist beispielsweise in Z_6 die Ziffer 5 gespeichert, so wird S_{A6} beim fünften Impuls geschlossen, das heißt, wenn auch S_5 (Katodenschalter) geschlossen ist.

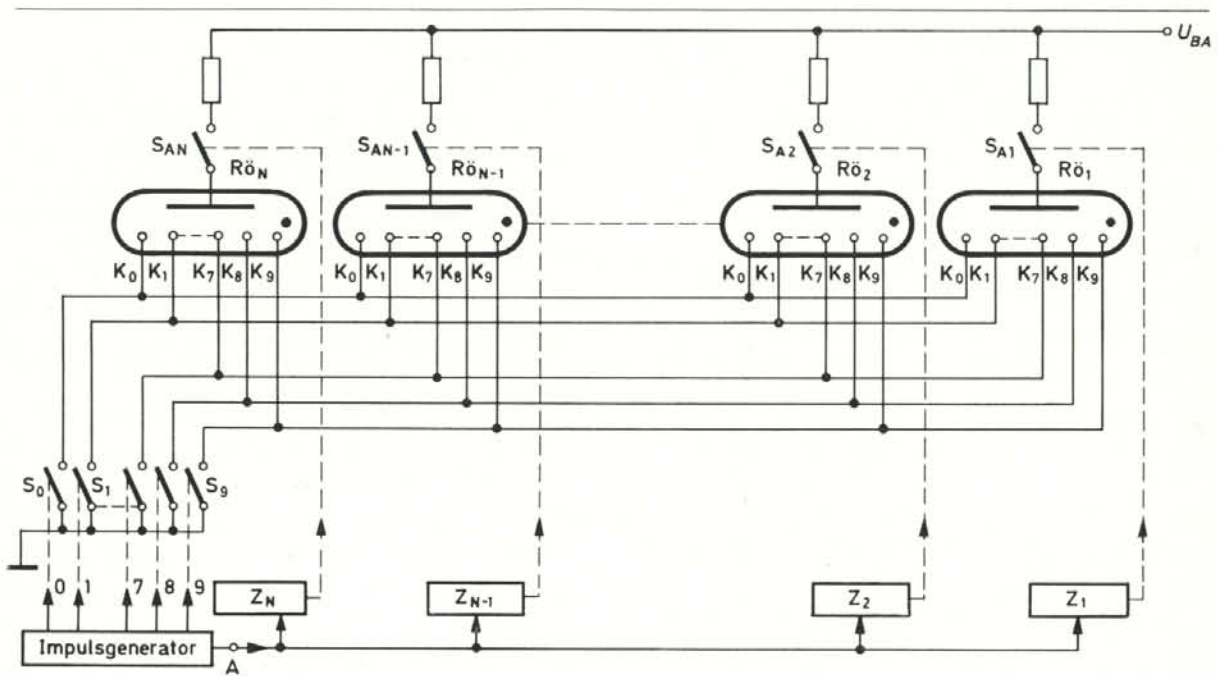


Bild 19. Katoden-Abtastsystem mit Zählstufen Z_1 bis Z_N . Der Zählengang ist nicht eingezeichnet. Die Zählstufen werden gleichzeitig über Impulse aus A abgefragt und steuern die Anodenschalter. Der Übertrag von einer Stufe zur anderen darf bei der Anzeige nicht wirksam sein.

VALVO BRIEF
23. APRIL 1970
SEITE 11

Dieser Vorgang spielt sich entsprechend bei den anderen Zählstufen ab, und die Zählerstellungen werden jeweils angezeigt. Nach 10 Impulsen befindet sich der Impulsgenerator wieder in seiner Ausgangsstellung. Durch schnelles periodisches Wiederholen dieses Vorganges wird die Ablesung möglich. Es entsteht der Eindruck, daß die Anzeige der Ziffern kontinuierlich erfolgt, obwohl die angezeigten Ziffern nur sehr kurzzeitig aufleuchten.

Ein Merkmal des Katoden-Abtastsystems ist, daß die Katodenschalter, die meistens mit Transistoren bestückt sind, je nach der Stellung eines mehrstufigen Zählers sehr verschieden große Ströme schalten müssen. Im ungünstigsten Fall, bei dem die angezeigte Zahl aus gleichen Ziffern (zum Beispiel 888...) besteht, muß ein Katodenschalter den N -fachen Katodenstrom einer Ziffernanzeigeröhre führen. Bei einem Spitzenwert des Katodenstromes der Ziffernanzeigeröhre ZM 1080 von $I_{KM} = \max. 12 \text{ mA}$ zum Beispiel und einer 12 stelligen Anzeige ($N = 12$) beträgt der Kollektorstrom des Schalttransistors 144 mA.

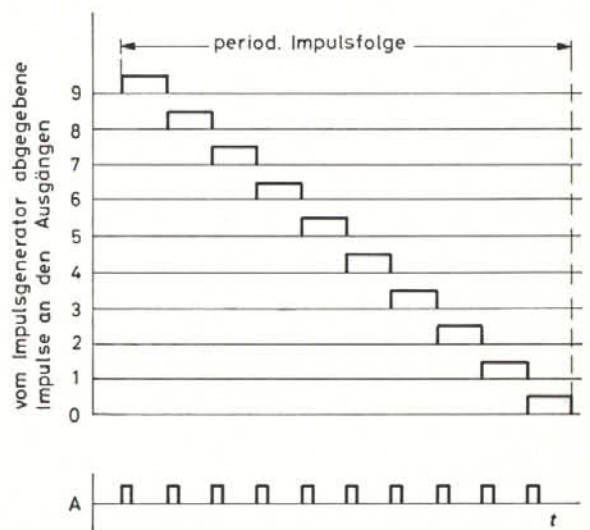


Bild 20. Periodische Impulsfolge an den Ausgängen 0 bis 9 des Impulsgenerators und Impulsfolge, die am Ausgang A auftritt.

Anoden-Abtastsystem

Eine Schaltung für das Anoden-Abtastsystem, bei der der Ausgang eines Serienspeichers zur Ansteuerung dient, zeigt Bild 21. Die Gruppen Z_1 bis Z_n , die jeweils eine binär kodierte Zahl enthalten, stellen einen Serienspeicher, beispielsweise ein Schieberegister, dar. In diesem läuft die gespeicherte Information fortwährend zyklisch um. 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 übernimmt. Von den Anodenschaltern S_{AN} ist jeweils nur einer eingeschaltet, wobei der Zähler AZ dafür sorgt, daß die Anodenschalter nacheinander, synchron mit den Taktimpulsen für das Schieberegister, eingeschaltet werden. Während also S_{A1} geschlossen ist, wird der Inhalt von Z_1 dekodiert und die entsprechende Katode angesteuert, so daß die erste Zahl in $Rö_1$ erscheint. Mit dem nächsten Taktimpuls wird der Inhalt von Z_2

nach Z_1 geschoben und in der zweiten Dekade $Rö_2$ angezeigt, da jetzt der Anodenschalter S_{A2} geschlossen ist, nachdem S_{A1} wieder geöffnet wurde. Die Anzeige setzt sich in dieser Art fort, bis nach weiteren $N-2$ Taktimpulsen der Inhalt von Z_N in der Röhre $Rö_N$ zu sehen ist und sich dann derselbe Zyklus wiederholt.

Im Gegensatz zum Katoden-Abtastsystem gilt für das Anoden-Abtastsystem, daß ein Katodenschalter in jedem Fall nur den Strom einer Ziffernanzeigeröhre führen muß. Ein Nachteil ist das niedrigere Tastverhältnis, das von der Zahl der anzuzeigenden Stellen (Zahl der Röhren) abhängt. Das Tastverhältnis kann aber durch Bilden von zwei oder mehreren Katodengruppen vergrößert werden.

Für zahlreiche Ziffernanzeigeröhren, insbesondere für die PANDICON-Röhren, sind Ansteuerungen entwickelt worden, die nach dem Anoden-Abtastsystem arbeiten.

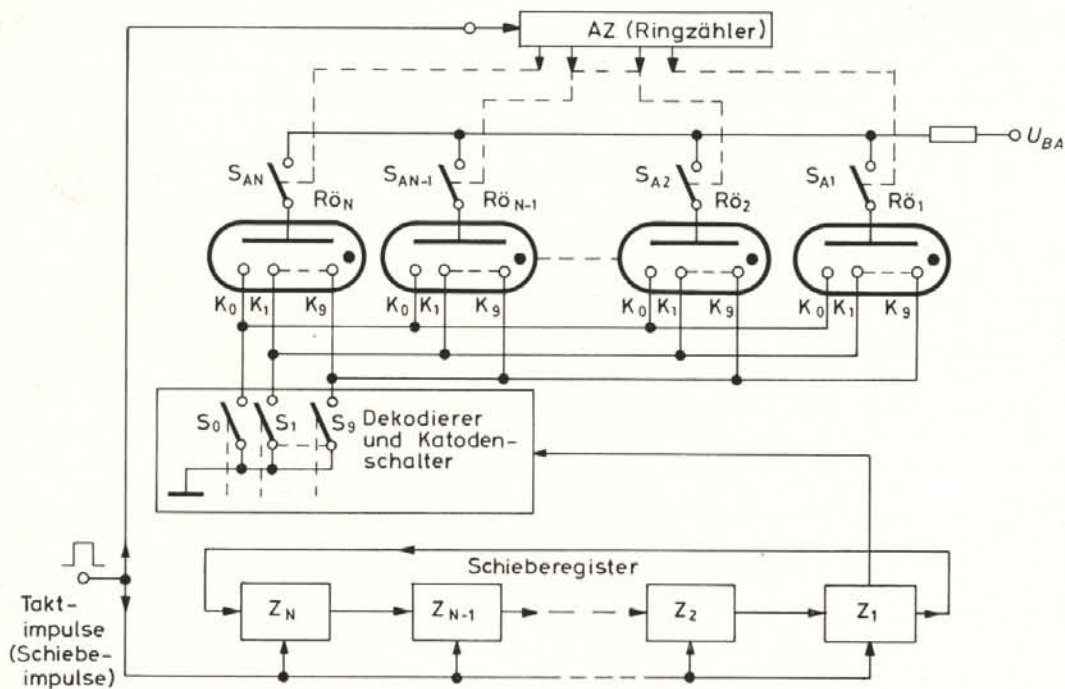


Bild 21. Anoden-Abtastsystem. Die Anodenwahleinrichtung AZ schließt nacheinander kurzzeitig die Anodenschalter.

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

Ratschläge in den VALVO BRIEFEN sind unverbindliche und keine Haftung begründende Empfehlungen.