

Homer Prof. Bremer

Technischer Bericht Nr. 62

Auswertegerät
zur Bestimmung der Häufigkeitsverteilung

von

Dipl.-Ing. H. EVERS

Berlin
1 9 6 2

H62

Auswertegerät zur Bestimmung der Häufigkeitsverteilung

Zusammenfassung

Bei der Messung statistisch verteilter Zeitintervalle im Fernsprechverkehr, die vom Verhalten der Teilnehmer abhängen, benötigt man zur Ermittlung der Verteilung sehr viele Messwerte, die von einer Messeinrichtung als dreistellige Zahlen ungeordnet in Lochstreifen gespeichert werden (Technischer Bericht Nr. 52). Es wird ein Auswertegerät beschrieben, das selbsttätig die Häufigkeitsverteilung der gespeicherten Messwerte bestimmt und das Auswerteergebnis auf einem Fernschreib-Blattschreiber ausdrückt.

Heinrich-Hertz-Institut für Schwingungsforschung
Der
Bearbeiter

gez.Evers

(Dipl.-Ing.H.Evers)

Der Abteilungsleiter

gez.Rothert

(Prof.Dr.-Ing.G.Rothert)

Der Institutsdirektor

gez.Gundlach

(Prof.Dr.-Ing.F.W.Gundlach)

Berlin-Charlottenburg, den 21.Februar 1962



<u>Inhaltsverzeichnis</u>	Seite
1. Aufgabe der Auswerteinrichtung	1
2. Funktionsbeschreibung anhand des Blockschaltbildes (Bild 1)	2
3. Arbeitsweise der Schaltungen	4
3.1. Terminologie für die Behandlung der Schaltungen	4
3.2. Eingangsumsetzer: Fernschreibzeichen - Dezimalzahlen (Bild 3)	5
3.3. Ausgangsumsetzer: Dezimalzahlen - Fernschreibzeichen (Bild 4)	6
3.4 Auswerteschaltung (Bild 5 u. 6)	7
3.4.1. Aussortieren und Zählen	7
3.4.1.1. 10er Auswertung	7
3.4.1.2. Auswertung der Gruppe / (Zahlen über 999)	11
3.4.1.3. 1er Auswertung	12
3.5. Abfrageschaltung	16
3.5.1. Lochstreifenende	16
3.5.2. Ueberlauf	17
3.5.3. Vorgänge nach dem ersten Anstossen des Ausgangsumsetzers (Umsetzer 2)	17
3.5.4. Vorgänge bei allgemeiner Stellung n des Ausgangsdrehwählers	18
3.5.5. Vorgänge bei Stellung 11 des Ausgangsdrehwählers	18
3.6. Zählketten	20
Abbildungen	22

1. Aufgabe der Auswerteeinrichtung

Bei der Durchführung der Messungen von statistisch verteilten Zeitintervallen im Fernspreckverkehr wird der interessierende Zeitbereich in 999 Klassen gleicher Breite eingeteilt und als Meßergebnis die Nummer der Klasse, in die das untersuchte Ereignis fällt, in Fernschreiblochstreifen eingestanzt. Die Meßeinrichtung wurde im Technischen Bericht Nr. 52 ausführlich beschrieben.

Die Auswerteeinrichtung dient dazu, aus dem in Lochstreifen gespeicherten ungeordneten statistischen Zahlenmaterial die Häufigkeitsverteilung der Zahlen zu ermitteln. Dazu müsste jeder einzelnen der 999 auftretenden Zahlen ein Speicher zugeordnet werden, der immer dann um eine Einheit weitergeschaltet wird, wenn die zugehörige Zahl vom Lochstreifen abgelesen wird. Eine derartig starke Auflösung ist über den ganzen Zahlenbereich der 999 Zahlen im allgemeinen nicht erforderlich, da einzelne Zahlen nur sehr selten oder gar nicht auftreten. Es werden deshalb Zahlengruppen von jeweils 10 Zahlen entsprechend den Dekaden gebildet und jeder Gruppe ein Speicher zugeordnet, der immer dann weitergeschaltet wird, wenn eine Zahl der betreffenden Gruppe auftritt. Bei dieser Art der Auswertung, die mit 10er Auswertung bezeichnet wird, bleibt also die letzte Ziffer der dreistelligen Zahl unberücksichtigt.

Da für das Auswertegerät nur 10 Speicher mit einem Zählvolumen von jeweils 99 Impulsen zur Verfügung standen, aber 100 10er Gruppen ausgewertet werden müssen, wird die Auswertung in 10 zeitlich aufeinanderfolgende Auswertevorgänge unterteilt. Bei jedem Auswertevorgang berücksichtigt das Gerät nur Zahlen, die einer bestimmten Hundertergruppe angehören. Die Hundertergruppe, die ausgewertet werden soll, kann am Gerät von Hand eingestellt werden.

Wenn die erreichte Auflösung für eine oder mehrere Dekaden nicht ausreicht, d.h. wenn in einzelnen Dekaden sehr viele Zahlen aufgetreten sind, so kann das Gerät auf diese Dekaden eingestellt werden und bestimmt bei nochmaligem Durchlauf des Lochstreifens die Häufigkeitsverteilung der einzelnen Zahlen dieser Dekade. Diese Arbeitsweise der Einrichtung wird mit 1er Auswertung bezeichnet.

Für die Speicher werden Relaiszählketten aus Edelmetall-Schnell-Relais verwendet. Die Stellung der Speicher kann selbsttätig abgelesen werden. Die Speicherstände werden auf einem Fernschreib-Blattschreiber ausgedruckt. Wenn Anfang und Ende der auszuwertenden Lochstreifen zusammengeklebt werden, so können die 10 zeitlich aufeinanderfolgenden 10er Auswertungen für diese Lochstreifenschleife vollautomatisch durchgeführt werden, da auch die untersuchte Hundertergruppe nach jedem Durchlauf der Schleife und dem Abdruck der Speicherstände selbsttätig weitergeschaltet wird.

2. Funktionsbeschreibung anhand des Blockschaltbildes (Bild 1)

Der Lochstreifensender tastet den Lochstreifen mit den Meßwerten ab und sendet die Fernschreibzeichen an einen Umsetzer.

Der Eingangsumsetzer empfängt diese Zeichen und legt Potential an eine jedem auftretenden Fernschreibzeichen zugeordnete Ausgangsleitung, so daß im Auswertegerät ein Relais ansprechen kann. Außer den 10 Ziffern müssen das Zeichen / und das Zeichen für Buchstabenumschaltung Bu umgesetzt werden. Der Schrägstrich wird als Trennzeichen zwischen den dreistelligen Zahlen verwendet und außerdem einzeln in den Lochstreifen gestanzt, wenn ein Meßergebnis aufgetreten ist, das oberhalb der 999. Klasse liegt. Bei der Messung wird also außer den 999 Klassen gleicher Breite eine 1.000.Klasse gebildet, in die alle Ereignisse fallen, deren Zeitintervall größer als die obere Grenze der 999. Klasse ist. Als Meßwert wird dabei nur das Zeichen / in den Lochstreifen gestanzt.

Das Zeichen Bu ist in das Lochstreifenende eingestanzt und kennzeichnet den vollständigen Durchlauf des Lochstreifens.

Die vom Umsetzer ausgesendeten Zeichen werden einem Ziffernzähler und einem Ziffernordner zugeführt. Der Ziffernzähler läßt die Weiterschaltung eines Speichers nur dann zu, wenn die gerade empfangene Zahl dreistellig war, d.h. wenn sich drei Ziffern zwischen zwei Querstrichen befanden. Bei der Messung läßt es sich kaum vermeiden, daß vereinzelt Zahlen gelocht werden, die nicht dreistellig sind. Diese Zahlen müssen bei der Auswertung unberücksichtigt bleiben.

Der Ziffernordner zerlegt die dreistellige Zahl in ihre einzelnen Ziffern. Die 3mal 10 Ausgangsleitungen des Ziffernordners können mit einem Schalter S so umgeschaltet werden, daß die beiden Betriebsarten 10er Auswertung und 1er Auswertung möglich sind.

2.1. 10er Auswertung:

In einem Und-Gatter wird die erste Ziffer der dreistelligen Zahl mit der durch die Stellung eines Drehwählers festgelegten Ziffer verglichen. Der Drehwähler kann mit Hilfe einer Taste von Hand auf jede beliebige Ziffer oder das Zeichen / eingestellt werden. Nur wenn die erste Ziffer (z.B. 2) mit der eingestellten (z.B. 2) übereinstimmt, wird das folgende Und-Gatter für die zweite Ziffer geöffnet. Ist die eingetroffene Zahl dreistellig, so ist auch das dritte Und-Gatter geöffnet und die zweite Ziffer (z.B. 6) kann den zugehörigen Speicher (z.B. 6) um eine Einheit weiterschalten.

2.2. 1er Auswertung:

Bei der 1er Auswertung wird die gewünschte Hundertergruppe (.z.B. 2) mit dem Handschalter HS1, der dem unter 2.1. erwähnten Drehwähler für die Einstellung der Hundertergruppe parallel gestaltet ist, und die gewünschte Dekade (z.B. 6) mit dem Handschalter HS2 eingestellt. Erste und zweite Ziffer der dreistelligen Zahl werden in zwei Und-Gattern mit den eingestellten Ziffern verglichen. Wenn beide mit den eingestellten Ziffern übereinstimmen, wird das Und-Gatter für eine Auswertung geöffnet und die dritte Ziffer (z.B. 9) kann den zugehörigen Speicher (z.B. 9) um eine Einheit weiterschalten, wenn die empfangene Zahl dreistellig war.

Ist der Lochstreifen ganz durchgelaufen, so empfängt der Eingangsumsetzer das Zeichen Bu und legt Spannung an die Ausgangsleitung Bu. Dadurch wird die Abfrageschaltung angelassen, die die Ausgabe der Speicherstände veranlaßt. Ueber den Eingangsumsetzer Dezimalzahlen-Fernschreibzeichen werden zunächst die eingestellte Hundertergruppe (10er Auswertung) oder eingestellte Hundertergruppe und Dekade (1er Auswertung) und anschliessend die 10 Speicherstände von einem angeschlossenen Blattschreiber

in einer Zeile abgedruckt. Die Speicher werden anschliessend auf 0 zurückgestellt.

Eine Ausgabe der Speicherstände wird ebenfalls veranlasst, wenn in einem Speicher 99 Impulse eingelaufen sind, d.h. die Speicherkapazität dieses Speichers erschöpft ist (Ueberlauf). Die Abtastung des Lochstreifens wird unterbrochen und nach Beendigung der Ausgabe der Speicherstände fortgesetzt.

In Bild 2 ist als Beispiel der Abdruck eines Ausschnittes aus einem Lochstreifen mit Messwerten dargestellt und darunter die für diesen Ausschnitt von der Auswerteeinrichtung ermittelte Häufigkeitsverteilung für 10er Auswertung und 1er Auswertung angegeben, wie sie vom Blattschreiber abgedruckt wird. Die "Messergebnisse" im Lochstreifen sind in diesem Falle für Prüfungszwecke ausgewählte Zahlen.

3. Arbeitsweise der Schaltungen

3.1. Terminologie für die Behandlung der Schaltungen

Bei der Beschreibung der Relaisschaltungen soll zur besseren Uebersichtlichkeit und leichteren Schreibweise folgende Terminologie angewendet werden:

+ T	Taste T gedrückt
- T	Taste T losgelassen
A + B	Relais A bringt Relais B
A - B	Relais A schaltet Relais B ab
+ A:	Relais A wird eingeschaltet und hält sich selber
+k+	+ Potential an Leitung k gelegt
+k-	- Potential an Leitung k gelegt
-k	Potential von Leitung k abgeschaltet

i, k feste Zahlen 10er Auswertung:

i vom Drehwähler De eingestellte
Hundertergruppe

k gezählte Dekade

1er Auswertung:

i mit Handschalter DSH eingestellte Hundertergruppe

k mit Handschalter DSZ eingestellte Dekade

x, y, z variable beliebige Zahlen
n jede beliebige Ziffer 0...9

Die hinter Schaltelementen in Klammern gesetzten Ausdrücke geben das Planquadrat der zugehörigen Schaltung an, in dem sich das Schaltelement befindet.

3.2. Umsetzer 1 (Eingangsumsetzer) (Bild 3)

Im Ruhezustand ist die Röhre R08 (B7) gezündet. Erreicht ein Fernschreibzeichen über die Eingangsleitungen m+p den Umsetzer, so läuft die Zeitkette, die aus den Röhren R01-8 (A,B) besteht, an. Beim Zünden der Röhre R01 (B2) erlischt R08, beim Zünden von R02 erlischt R01 usw. Jede Röhre ist für 20 ms gezündet entsprechend den Elementen des Fernschreibzeichens. Wenn R01 zündet (Anlaufschritt), so erhält R09 (C2) einen Zündimpuls. Diese Röhre stellt den Schrittspeicher (R010-19 (C)) zurück, so daß von den Röhrenpaaren R010/11, R012/13, ... R018/19 immer die linke Röhre gezündet ist. R09 erlischt infolge des hohen Katodenwiderstandes von selbst. Bis zum Anlaufschritt des neuen Fernschreibzeichens stehen also die Schrittspeicher auf der dem alten Zeichen entsprechenden Stellung. Durch die Röhren R02-R06 (1. bis 5. Schritt des Fünferzeichens) werden die Schrittspeicher in Koinzidenz mit den auf der Leitung p eintreffenden Schritten des Fernschreibzeichens eingestellt. Von den Röhrenpaaren bleibt die linke Röhre gezündet, wenn ein Stromschritt eintrifft, während bei einem Pausenschritt die rechte Röhre gezündet wird, die die linke löscht. Die Röhre R07 (Sperrschritt) liefert den Abtastimpuls für die Diodenmatrix, durch den die dem Fernschreibzeichen äquivalente Röhre (R020...R031 (G)) gezündet und damit das zugehörige Relais (Bild 5, CG 1) in der Katodenleitung der betreffenden Röhre erregt wird. Dieses Relais schliesst dann die zugehörige Kaltkatodenröhre kurz, wodurch sie löscht und das Relais wieder abfällt, so daß beim nächsten Fernschreibzeichen alle Röhren R020...R031 wieder frei zur Aufnahme des nächsten Zeichens sind.

Wenn durch R07 R08 gezündet wird, ist der Umsetzer wieder in Ruhstellung.

3.3. Umsetzer 2 (Ausgangsumsetzer) (Bild 4)

Dadurch, daß von dem Auswertegerät Potential an einen der 14 Eingänge (AC1) des Umsetzers 2 geschaltet wird, werden die Speicherröhren R01...R05 (A4-7) über die Diodenmatrix dem betreffenden Fernschreibzeichen gemäß gezündet. Nach Öffnen des Kontaktes an der zugehörigen Eingangsleitung läuft der Zeichengeber (Zeitkette R07...R014 (D3-7)) an. Durch Zünden von R07 wird die Basis des ersten Transistors (G3) der Verstärkerschaltung positiv, wodurch der Emitterstrom gesperrt wird. Dieser Transistor arbeitet wegen des höheren Eingangswiderstandes in der Kollektorschaltung. Der zweite Transistor wird dadurch ebenfalls gesperrt. Wegen der Phasenumkehr dieser Stufe (Emitterschaltung) muß vor die Endstufe, die im Ruhezustand den Speisestrom von 40 mA für die angeschlossene Fernschreibmaschine liefert, noch eine weitere Stufe geschaltet werden. Durch Zünden von R07 (Anlaufschritt) wird also der Strom durch die Fernschreibmaschine durch Sperren des vierten Transistors unterbrochen. Gegen die beim Abschalten des Stromes durch den Empfangsmagneten der Fernschreibmaschine auftretende Ueber- spannung ist der Transistor durch eine Zenerdiode geschützt.

Bei den folgenden Schritten des Fernschreibzeichens erhält die Basis des Eingangstransistors nur dann positives Potential, wenn Speicherröhre (R01...R05) und Zeichengeberöhre (R08... R012) Strom führen. Anschliessend ist die Röhre R013 (D7) 30 ms lang gezündet. Da sie keine Verbindung zu den Transistoren hat, wird also in dieser Zeit ein Stromschritt an die Fernschreib- maschine, der Sperrschritt, ausgesendet.

Die Röhre R014 (D7) ist im Ruhezustand gezündet. Sie macht den Zeichengeber wieder aufnahmebereit. Durch R013 wird R015 (F7) gezündet und damit das in der Katodenleitung von R015 liegende T-Relais (Bild 5, D11) des Auswertegerätes erregt. Dieses Relais hat die Aufgabe, die Eingabe des nächsten Zeichens auf einer der 14 Eingangsleitungen zu verursachen. R016 (F7) wird von R014 ge- zündet und löscht R015. Ebenfalls mit Beginn des Sperrschrittes wird R06 (A7) gebracht und dadurch der Speicher (R01...R05) ge- löscht. Im Ruhezustand sind also R06, R014 und R016 gezündet.

3.4. Auswerteschaltung (Bild 5 und 6)

3.4.1. Aussortieren und Zählen

3.4.1.1. 10er Auswertung

Der Schalter S1 muß auf 10er Auswertung eingestellt werden. Die Drehschalter DSH und DSZ können beliebig stehen; da der Drehwähler De nicht auf der Stellung 0 ist, ist ein Einfluß der Drehschalter unmöglich.

+T1(C3)	+De(B2)	
	+DU(C5)	-De
-T1	-DU	

DU soll verhindern, daß während des Tastdruckes, der relativ lang sein kann, dauernd Strom durch den Eingangsdrehwähler fließt. Der oben beschriebene Vorgang wird so oft wiederholt, bis die Lampe 0 (I6) oder die Lampe einer anderen gewünschten Hundertergruppe leuchtet.

Start

+T2(B7)	+D1 bis D4 (AB6)	+Zi+(C12)	an Umsetzer 2: Fernschreib- maschine auf Stellung Zi gebracht	
		--Ea,Za(A5-9)	alle Zählketten auf 0 gestellt (Bild 6,A5,G5)	
		+E(K8)	-D1 bis D4	-Zi
			+LS(I2)	Lochstreifensender angelassen
			+ Lampe "Eingang Ein" (K6)	
	+X(C6)	+O(C6)		
		+A:(D6)		
-T2	-X	-O		

Die Funktionen gehen von der Voraussetzung aus, daß das erste auswertbare Zeichen des Lochstreifens das Zeichen / ist. Falls das Zeichen / am Ende des Lochstreifens nicht vorhanden ist, muß es von der Einrichtung nachgebildet werden.

1. Lochstreifenzeichen

Um1	+Rö10(H1)	+S(G5)	+Y:(G9)		
		+Rst(K5)	-Rö10	-S	+J(G9)
					+R(B5)
					-A(D6)
					-Rst

angesprochen sind: E, LS, Y, J, R.

Während aller folgenden Vorgänge bleiben E und LS erregt, sie werden deshalb nicht mehr ausdrücklich erwähnt.

1.) Die Zahlengruppe gehört zur richtigen Hundertergruppe i

Angesprochen: Y, J, R

Um1	+Rö i (CG1)	+G(F5)	+V:(H9)	-J(G9)	
				-R(B5)	
		-Rst(K5)	-Rö i	-G	+W1(H9)
					+W2, W3(H9)
					-Y
					-Rst(G9)

angesprochen: V, W1, W2, W3

Um1	+Rö k	+F k:(CE5)			
		+X(H5)	+A:(D6)		
			+O(D6)		
			-V(G9)		
		+Rst(K5)	-Rö k	-X	-W1, W2, W3(H9)
					-O
				-Rst	

angesprochen: A, F k

Da x III 1(I1) ebenfalls + Potential an Punkt Rst legt, kann erst ein neuer Impuls vom Umsetzer 1 nach Abfall von X kommen

Um1	+Rö x	+X(H5)	+B:(E6)		
			+O(D6)		
		+Rst	-Rö x	-X	-O
				-Rst	

angesprochen A, B, F k

Um1	+Rö10(H1)	+S(G5)	+Y:(G9)		
			+i+(A3,4) an Leitung zum Zähler k		
		+Rst	-Rö10	-S	+J
					+R
					-F k
					-A
					-B
					-i
					-Rst

angesprochen: Y, J, R

2.) Richtige Hundertergruppe, aber eine oder mehrere Ziffern zuviel

Wie unter 1.) bis -Rö x(CG1)

angesprochen: A, B, F k

Um1	+Rö y	+X(C6)	+C:(E6)		
			+O(C6)		
		+Rst	-Rö y	-X	-O
				-Rst	

angesprochen: A, B, C, F k

weitere Ziffern:

Um1	+Rö z	+X	+O		
		+Rst	-Rö z	-X	-O
				-Rst	

angesprochen wie vorher: A, B, C, F k

(Zeichen /)

Um1	+Rö10(H1)	+S(G5)	+Y:(G9)		
		+Rst	-Rö10	-S	+J
					+R
					-A
					-B
					-C
					-F k

-Rst

Zähler Z k wird nicht weitergeschaltet

angesprochen: Y, J, R

3.) Richtige Hundertergruppe, nur eine Ziffer

Wie unter 1.) bis -Rö i(CG1)

angesprochen: V, W1, W2, W3

Um1	+Rö10(H1)	+S(G5)			
		+X(H5)	+A:(D6)		
			+O(C6)		
			+Y:(G9)		
			-V(G9)		
		+Rst	-Rö10	-S	
				-X	-W1, W2, W3
					-O

-O
+J
+R -A

-Rst

angesprochen: Y, J, R

4.) Richtige Hunderter Gruppe, nur zwei Ziffern

Wie unter 1.) bis -Rö k angesprochen: A, F k

Um1	+Rö10	+S	+Y:			
		+Rst	-Rö10	-S	+J	
					+R	-A
						-F k
				-Rst		

5.) Abtastung einer beliebigen Zahlengruppe, die nicht der eingestellten Hundertergruppe angehört

Angesprochen: Y, J, R

Um1	+Rö x(CG1)	+X(H5)	+O(D6)		
			-Y(G9)		
			-R(W5)		
		+Rst	-Rö x	-X	-J
					-O
				-Rst	

Um1	+Rö y	+X	+A:		
			+O		
		+Rst	-Rö y	-X	-O
				-Rst	

Um1	+Rö z	+X	+B:		
			+O		
		+Rst	-Rö z	-X	-O
				-Rst	

Weniger oder mehr Ziffern ändern nichts, da mit der ersten Ziffer der gewünschte Zustand erreicht wurde. Die Auswertung kann erst mit dem nächsten Kommen von S weitergehen, und damit werden auch die Relais A, B und C abgeschaltet.

Um1	+Rö10	+S	+Y:			
		+Rst	-Rö10	-S	+J	
					+R	-A
						-B
				-Rst		

angezogen: Y, R, J

6.) Abtastung der Gruppe / (Zahlen über 999)

Angezogen Y, J, R

Um1	+Rö10	+Rst	-Rö10	-Rst
-----	-------	------	-------	------

j II 2 (G4) trennt den Weg zu S (G5) auf. Der Ablauf bleibt für mehrere Zeichen / gleich.

3.4.1.2. Auswertung der Gruppe / (Zahlen über 999)

Eingangsdrehwähler De (F3) steht auf 11. Schritt. S1, T1, T2, Um1, +Rö10 wie unter 3.4.1.1. Damit sind angezogen: E, LS, Q, Y, J, R und die Nullrelais aller Zähler.

1.) Auswertung der Gruppe /

Angesprochen Y, J, R

Um1	+Rö10(H1)	+i+(A3)	an Leitung zum Zähler 0
		+Rst(K5)	-Rö10
			-i
			-Rst

2.) Abtastung einer Zahlengruppe

Um1	+Rö x(CG1)	+X(H5)	+0(C6)		
			-Y(G9)		
			-R(B5)	+P(A5)	
		+Rst(K5)	-Rö x	-X	-J(G9)
					-0
				-Rst	

Um1	+Rö y	+X	+A:(D6)		
			+0		
		+Rst	-Rö y	-X	-0
				-Rst	

Um1	+Rö z	+X	+B:(D6)			
			+0			
		+Rst	-Rö z	-X	-0	
				-Rst		usw.

Um1	+Rö10	+S	+Y:			
		+Rst	-Rö10	-S	+J	
					+R	-A
						-B
						-P
				-Rst		

3.4.1.3. 1er Auswertung

Zunächst ist kein Relais angezogen. Schalter S1 (B4, C6, G5, G9 und I5) auf 1er Auswertung umstellen. Mit Drehschalter DSH gewünschte Hundertergruppe i einstellen. Mit Drehschalter DSZ gewünschte Dekade k einstellen. Drehwähler De in Stellung 0, so daß Lampe 10 (I6) leuchtet. +T2, -T2 wie bei 3.4.1.1.

Um1	+Rö10(H1)	+Q(G5)	+P:(B5)			
		+Rst(K5)	-Rö10	-Q	+R(B5)	-P -R
						-A(D6)
				-Rst		

Es ergeben sich mehrere zu unterscheidende Fälle:

- 1.) ikx
- 2.) ikxy, ikxyz, etc.
- 3.) ik
- 4.) i
- 5.) ix
- 6.) x, xy, xyz, etc.
- 7.) /

1.) Richtige Gruppe: ikx

angesprochen keine Relais

Um1	+Rö i (CG1)	+S(G5)	+Y:(G9)		
		+Rst(K5)	-Rö i	-S	+J(G9)
				-Rst	

j III 2 (E2) verhindert nochmaliges Kommen von S, wenn k = i ist.

Angesprochen: Y, J

Um1 +Rö k +G(F5) +V:(H9) -J
+Rst -Rö k -G +W1, W2, W3(H9)
-Y
-Rst

w1 III 2 (E2) verhindert nochmaliges Kommen von S, wenn x = i ist.

Angesprochen: V, W1, W2, W3

Um1 +Rö x +F x(CE5)
+X(H5) +A:(D6)
+O(D6)
-V
+Rst -Rö x -X -W1, W2, W3
-O
-Rst

angesprochen: A, F x

Um1 +Rö10 +Q(G5) +P:(A5)
+i+(A3,4) an Leitung zum Zähler x
+Rst -Rö10 -Q -i
+R -P -R
-A
-F x
-Rst

Fall i = k:

Die Vorgänge sind geringfügig anders:

Um1 +Rö i +S +Y:
+Rst -Rö i -S +J
-Rst

2.) Gruppe ikxyz

Wie unter 1.) bis -Rö x

Angezogen: A, F x

Um1 +Rö y +X +B:
+O
+Rst -Rö y -X -O
-Rst

a III 2 (E3) schaltet den Stromkreis zu S auf, damit es nicht kommen kann, falls $y = i$ ist. Das angezogene B-Relais verhindert beim nächsten Zeichen / das Einstellen des Zählers.

Um1	+Rö z	+X	+C:				
			+0				
		+Rst	-Rö z	-X	-0		
Um1	+Rö10	+Q	+P:				
		+Rst	-Rö10	-Q	+R	-P	-R
						-A	
						-B	
						-C	
						-F x	
				-Rst			

3.) Gruppe ik

Wie unter 1.) bis -Rö k angesprochen: V, W1, W2, W3

Um1	+Rö10	+Q	+P:				
		+X	+A:				
			+0				
			-V				
		+Rst	-Rö10	-X	-W1, W2, W3		
					-0		
				-Q	+R	-P	-R
						-A	
				-Rst			

4.) Gruppe i

Wie unter 1.) bis -Rö i

Angesprochen: Y, J

Um1	+Rö10	+Q	+P:				
		+Rst	-Rö10	-Q	+R	-P	-R
				-Rst			

angesprochen: Y, J

Eine Falschzählung würde also erfolgen, wenn einer einstelligen Zahl i eine zweistellige Zahl kx folgen würde. Das wird aber praktisch nicht vorkommen.

5.) Gruppe_ixyz

Wie unter 1.) bis -Rö i

Angezogen: Y, J

Um1	+Rö x	+X	+A:			
			+O			
			-Y			
		+Rst	-Rö x	-X	-J	
					-O	
						-Rst

Angezogen: A

a III 2 (E3) verhindert Kommen von S, falls eine der weiteren Ziffern gleich i ist; y III 1 (F5) verhindert Kommen von G, falls eine der kommenden Ziffern = k ist.

Weitere Ziffern bringen B und C, die mit dem nächsten Zeichen / durch Rö10 und damit R abgeschaltet werden.

6.) Gruppe_xyz

Um1	+Rö x	+X	+A:			
			+O			
		+Rst	-Rö x	-X	-O	
						-Rst

Angezogen: A

Die weiteren Vorgänge entsprechen dem unter 5.) gesagten

7.) Gruppe_/_

Um1	+Rö10	+Q	+P:			
		+Rst	-Rö10	-Q	-P	-R
						-Rst

Genauso bei mehreren Zeichen /.

3.5. Abfrageschaltung

3.5.1. Lochstreifenende (dabei steht Ausgangsdrehwähler Da auf Stellung 0)

1.) Allgemein: Stellung k von De (Eingangsdrehwähler)

Um1 +Bu(I1) +(k-1)+(GH12) Ausgangsumsetzer auf Ziffernzeichen k-1 entsprechend der ausgewerteten Hundertergruppe eingestellt

 +IV:(E9)
 +U:(D9)
 +Alarmrelais im Netzteil (Bild 7, F7)
 +Nachbildung des Zeichens /, falls nötig (s. 3.5.1.2.)
 -E(K8) -LS(I2) Lochstreifensender abgeschaltet, F-S-Blattschreiber eingeschaltet
 +Rst(K7) -Bu -(k-1)
 -Nachbildung des Zeichens /
 -Rst

Ausnahmen:

k = 11: Statt +(k-1)+ wird +Zwr+ an Umsetzer 2 gegeben, da das Zeichen / nicht vorgesehen ist.

k = 0: Statt (k-1) wird über de III (EF10) und DS H II (HI10) die eingestellte Hunderterziffer auf Umsetzer 2 gegeben.

Außerdem:

+Bu +L:(I7)

2.) Nachbildung des Zeichens / durch bu I 2 (H3)

a) 10er Auswertung

Falls nötig, wird bei Lochstreifenende das Zeichen / nachgebildet, um den betreffenden Zähler einen Schritt weiterzustellen, falls die letzte Gruppe auswertbar und das letzte Zeichen vor Bu eine Ziffer und nicht / ist. Ein Ueberlauf von 99 auf 00 (also Verfälschung des Ergebnisses) kann nicht vorkommen, denn dann wäre das Ueberlaufrelais ü (B9) beim vorhergehenden Male gekommen. Es könnte allerdings der Zähler von 98 auf 99 gestellt werden. Das Ansprechen von ü hat aber in diesem Falle keine Folgen.

Letztes Zeichen vor Bu war /:

Keine Nachbildung, da Weg durch j I 2 (G3) und j II 2 (G4) aufgetrennt ist.

Letztes Zeichen vor Bu war eine Ziffer:

+bu I 2 (H3) +S

-bu I 2 -S damit verbundene Einzelheiten: s. 3.4.1.

Falls die Ziffernfolge ikx war, wird der Zähler weitergestellt.
In allen Fällen sind nach dem Abfall von S angezogen: Y, J, R.

b) Gruppe /: k = 11

Letztes Zeichen vor Bu war /: Hier darf / nicht zugesetzt werden.

Letztes Zeichen vor Bu war eine Ziffer: J ist nicht angezogen, damit geschieht eine Nachbildung entsprechend a).

c) 1er Auswertung

Verhalten wie bei 10er Auswertung

3.5.2. Ueberlauf (Da auf 0)

Ueberlauf erfolgt, wenn ein Zähler auf 99 eingestellt wurde, damit nicht durch den nächsten Impuls auf den gleichen Zähler der Zähler auf 00 eingestellt und damit das Ergebnis verfälscht wird.

Zählketten (A10)	+ü(B9)	+(k-1)+(GH12)	
		+IV:(E9)	
		-LS(I2)	Umschaltung Lochstreifen-
			sender-F-S-Blattschreiber
		-E(K8)	-ü -(k-1)

3.5.3. Vorgänge nach dem ersten Anstoßen des Umsetzers 2

Angesprochen:IV (evtl. U)

Um2	+T(D11)	+H:(C9)	+I:(E8)	+Zwr+ an Leitung zum Um-
(Bild 4),	(F7))setzer 2
)nicht bei k = 0
Um2	-T	+K(C9)	-IV(E9)	-Zwr
Um2	+T	-H	+II:(E9)	+Zwr+
Um2	-T	-K	-I(E8)	-Zwr
Um2	+T	+H:	+III:(E8)	+Zwr+
Um2	-T	+K	-II	-Zwr

Um2	+T	-H	+IV:	+Zwr+
				+Da(B2)
Um2	-T	-K	-III	-Zwr
				-Da

Bei k = 0 verläuft der erste Schritt anders:

Um2	+T	+H:	+I:	+eingestellte Zehnerziffer+
				(GH12) u.an Leitung zum Um-
				setzer 2
Um2	-T	+K	-IV	-eingestellte Zehnerziffer
				-L

Bei k = 11:

N(G6) kommt bei Stellung 2 des Ausgangsdrehwählers Da und hält sich selber; statt der Nullen der Zählketten 1...9 werden Zwischenräume ausgedruckt.

3.5.4. Vorgänge bei allgemeiner Stellung n des Ausgangsdrehwählers

Um2	+T	+H:	+I:	+Zwr+
Um2	-T	+K	-IV	-Zwr
Um2	+T	-H	+II:	+Zähler n-1:Zehnerziffer+
Um2	-T	-K	-I	-Zähler n-1:Zehnerziffer
Um2	+T	+H:	+III:	+Zähler n-1:Einerziffer+
Um2	-T	+K	-II	-Zähler n-1:Einerziffer
Um2	+T	-H	+IV:	+Zwr+
				+Da (auf Stellung n+1)
Um2	-T	-K	-III	-Zwr
				-Da

3.5.5. Vorgänge bei Stellung 11 des Ausgangsdrehwählers

1.) Allgemeines

Die Zähler sind abzuschalten, ebenfalls die Relais Y, J, R, und Da ist auf Stellung 0 zu bringen. Außerdem:

- a.) für Ueberlauf: Lochstreifensender anlassen, das Aussortieren und Zählen hat erneut zu beginnen
- b.) für Lochstreifenende: Eingangsdrehwähler De muß einen Schritt weitergestellt werden
- c.) Bei Automatik nach Lochstreifenende außerdem: Lochstreifensender anlassen.

Um2	+T(D11)	+H:(C8)	+I:(E8)	+Zwr+(E12)				
					+M:(D8)	Zählerrelais	gelöscht	
Um2	-T	+K(C9)	-IV(E9)	-Zwr				
Um2	+T	-H	+II:	+Wr+(W12)	Wagenrücklauf			
				+De(C2)	falls U (Lochstreifen-	ende)	gezogen hatte	
					-N(G6)	falls De auf 11.	Schritt gestan-	den hatte
Um2	-T	-K	-I	-Wr				
				-De				
Um2	+T	+H:	+III:	+Zl+Zeilenfortschaltung				
				+D1 bis D4, falls Ueberlauf war				
				(AB 6) od. S2 eingelegt war (s.2.)				
				+X(H5)				
Um2	-T	+K	-II	-Zl				
				-X				
Um2	+T	-H	+IV:	+Da	+Z	-IV	-M	-Z
				(auf 0)		-III	-Da	
						-U(D9)		
						-N(G6)		
Um2	-T	-K						

2.) Automatik

Bei Ueberlauf werden bei Ende des Ausdrucks über m III 1 (C8), 2 I 2 (B7), 3 I 2 (B7) und u II 1 (B6) D1 bis D4 (AB6) gebracht. Für Lochstreifenende können die D-Relais auch gebracht werden, wenn Schalter S2 (B7) auf "automatisch" eingelegt wurde. S2 bewirkt einen elfmaligen automatischen Durchlauf des Lochstreifens.

Das bedingt aber einen unendlichen Lochstreifen, d.h. Schleifenführung des Lochstreifens. Damit der Lochstreifen nicht über Stellung 11 des Eingangsdrehwählers De hinaus dauernd durchläuft, wird mit S2 I (F7), n III 1 (F6) und u III 1 (F6) das Relais Au (F6) gebracht. Relais Au hält sich selber, öffnet den Weg nach D1 bis D4, so daß der Lochstreifensender nicht wieder eingeschaltet wird, und fällt mit u wieder ab.

3.) Abschalten der Relais Y, J, R am Ende des Ausdrucks und beim Starten

a) Ueberlauf

Beim vorletzten Kommen von T(D11) wird über m III 1 (C8), 2 I 2 (B7), 3I 2 (B7) und u II 1 (B6) Relais X (C6) gebracht. Damit werden bei 10er Auswertung Y(F9), J(G9) und R(B5) abgeschaltet. Bei beiden Auswertungsarten wird A(D6) gebracht. Das soll bezwecken, daß das Auswerten durch Zählen des wiederanlaufenden Lochstreifens erst mit dem nächsten Zeichen / beginnt.

b) Lochstreifenende

Wie bei a) wird am Ende des Ausdrucks X (H5) gebracht, um Y, J und R abzuschalten.

c) Taste T2 (Starten)

Da es ungewiss ist, ob, wie erforderlich, das Zeichen / das erste des Lochstreifens ist und nicht eine Ziffer, soll auf alle Fälle beim Starten Relais A von X eingeschaltet werden, damit die Zählung erst mit dem Zeichen / beginnt. Hier, wie auch beim Ueberlauf, sind dabei dreistellige Zahlen vorausgesetzt.

Vom letzten Lochstreifenende her war A bei der 10er Auswertung angezogen, daher braucht es jetzt nicht gebracht zu werden: Auftrennen des Weges zu X durch S 1 I 1 (B4). Bei der 1er Auswertung wird es dann aber über S 1 I 1 und X(C6) gebracht.

3.6. Zählketten (Bild 6)

Die Relais X(C2) und Y(G2,3) bilden einen Impulsteiler
Unterschied: Relais X ist Impulsteilerrelais (Kontakte x)
Relais X(0), (römisch Zehn), ist Zählkettenrelais (Kontakte o)

angesprochen: X(0)

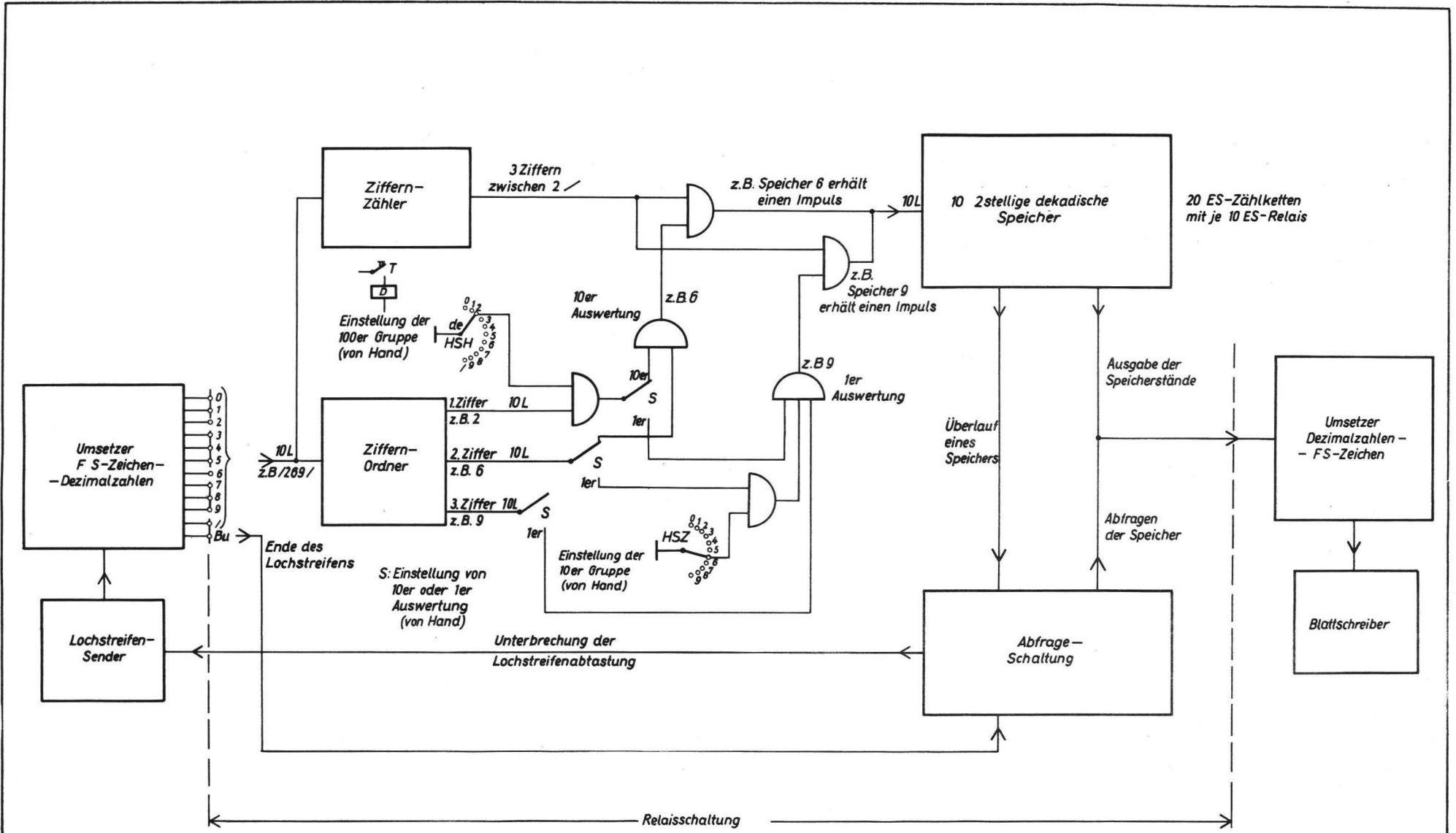
+i+(K6)	+X 2/1:	+I:(A1)
-i	+Y 3/4	-X(0)
+i+	+Y 1/2	+II:
	+X 3/4	-X (Gegenerregung)
		--Y 3/4
-i	-Y 1/2	-I

angesprochen: II
etc.

Ankopplung an nächste Zehnerpotenz:

o E I (I2) und 9 E I (I3) geben den Impuls an die Zehnerzählkette etwa genauso lange wie i.

Ueberlauf bei 99: Ueber 9 E I (I3) und 9 Z I (K3) wird Masse an das ü-Relais (Bild 5, B9) gegeben. Da bei 89 auch kurzzeitig IX E und IX Z kommen, wurde das ü-Relais mit einer längeren Anzugszeit gewählt.



Auswertgerät für Häufigkeitsverteilungen

Lochstreifen mit messergebnissen (prueflochstreifen)

/200/230/239/243/245/253/256/259/267/280/210/231/240/243/245/253/256/
/260/268/285/210/232/241/243/254/256/261/269/220/233/241/244/246/254/
/256/262/270/299/221/234/242/244/246/255/256/263/272/222/235/242/244/
/256/255/257/264/223/237/242/244/247/255/257/265/274/224/238/243/244/
/252/255/257/266/276/278/258/255/

auswertungsergebnis des lochstreifens

(10er auswertung)

hun-
der-
ter-
grup-
pe

d e k a d e

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	01	02	05	10	20	20	10	05	02	01

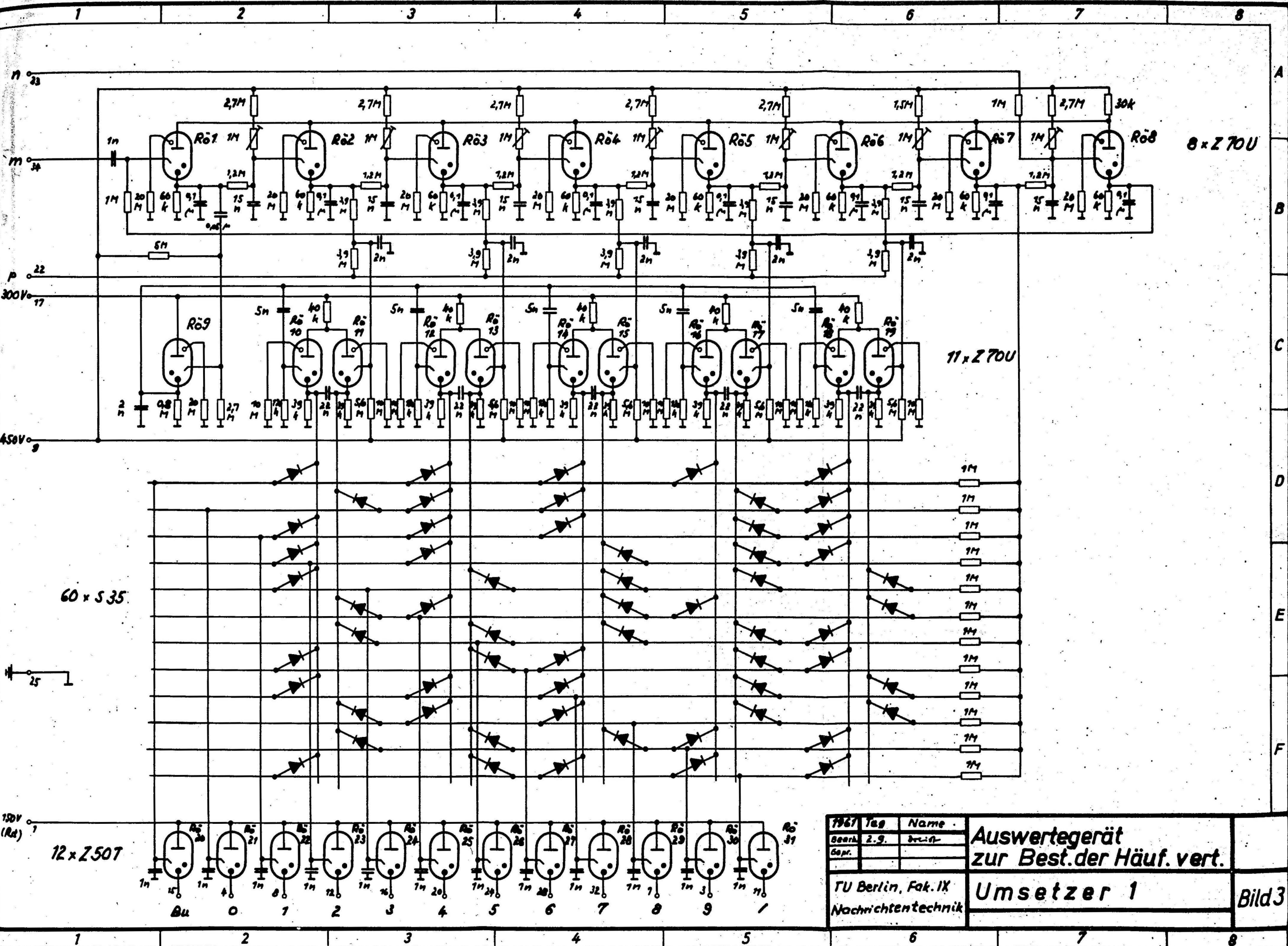
(1er auswertung)

2. hunderttergruppe

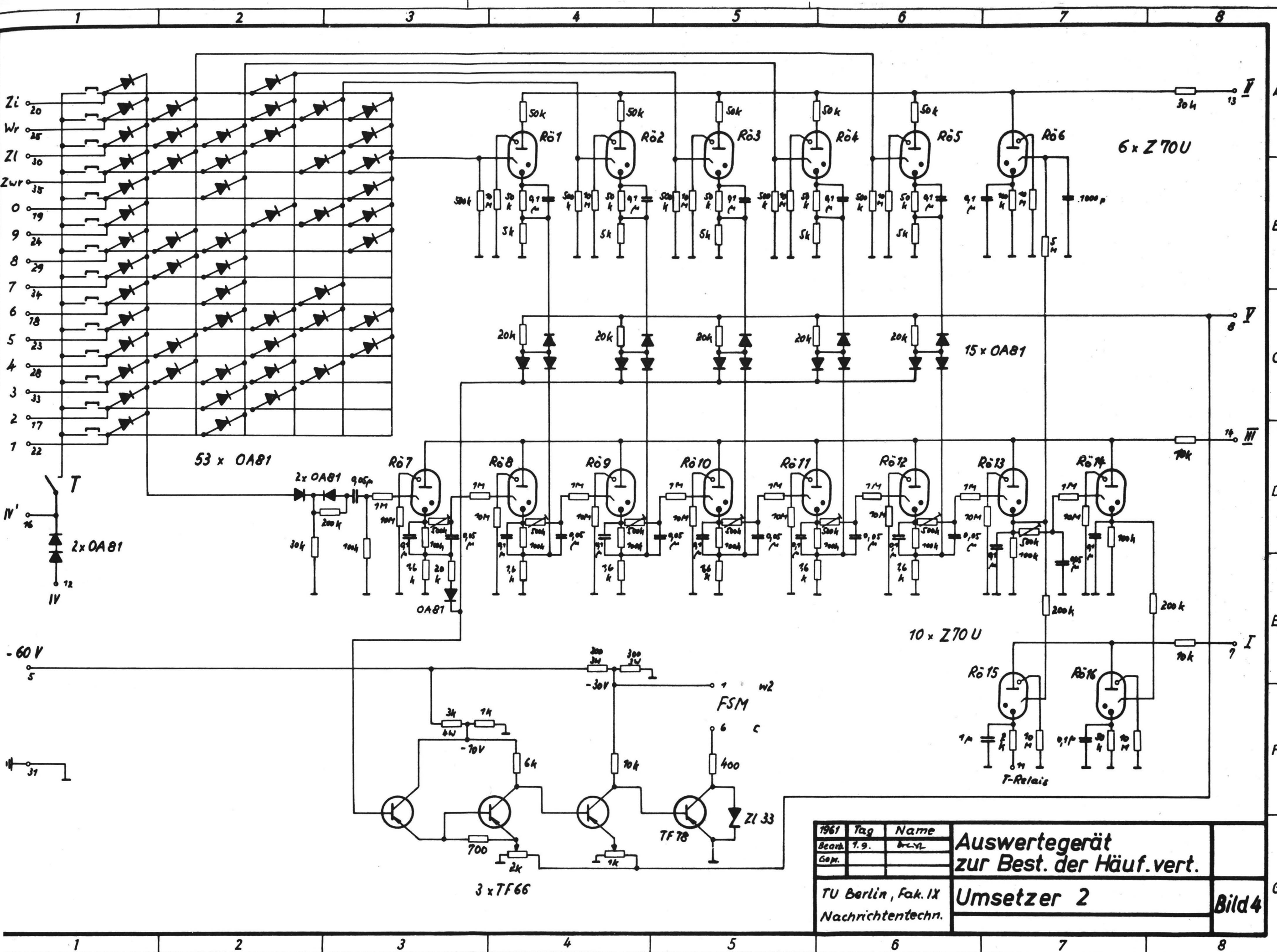
4. dekade

e i n e r

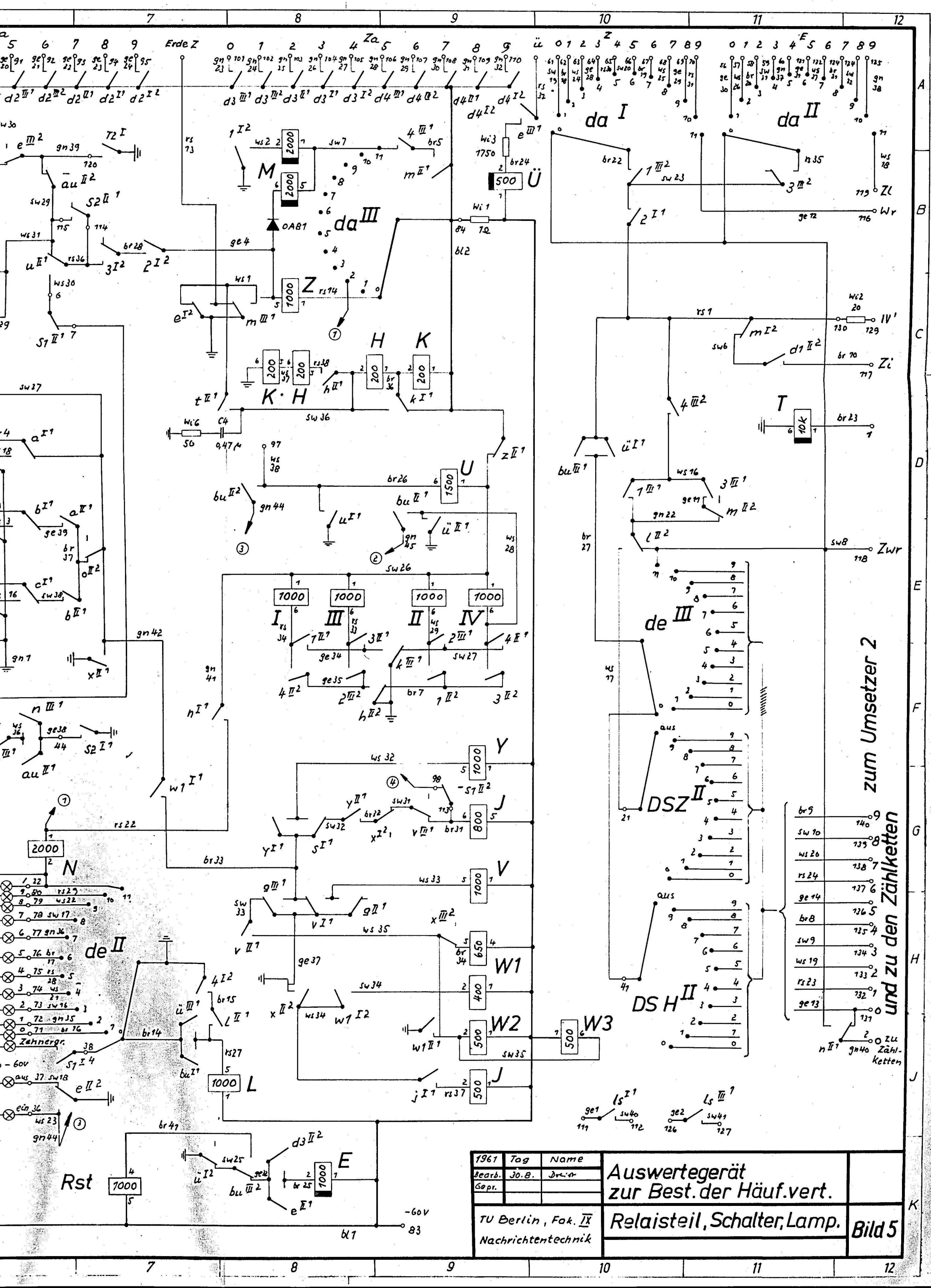
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
24	01	02	03	04	05	02	02	01	00	00



1967	Tag	Name	Auswertegerät zur Best. der Häuf. vert.	Umsetzer 1	Bild 3
Beinh.	2.9.	Dr.-Ing.			
Gepr.					
TU Berlin, Fak. IX Nachrichtentechnik					



1961	Tag	Name	Auswertegerät zur Best. der Häuf.vert.	Bild 4
Bearb.	7.9.	h-v-l		
Gepr.				
TU Berlin, Fak. IX Nachrichtentechn.			Umsetzer 2	



1961	Tag	Name
Bearb.	30.8.	Jr. n
Gepr.		
TU Berlin, Fak. IX		
Nachrichtentechnik		

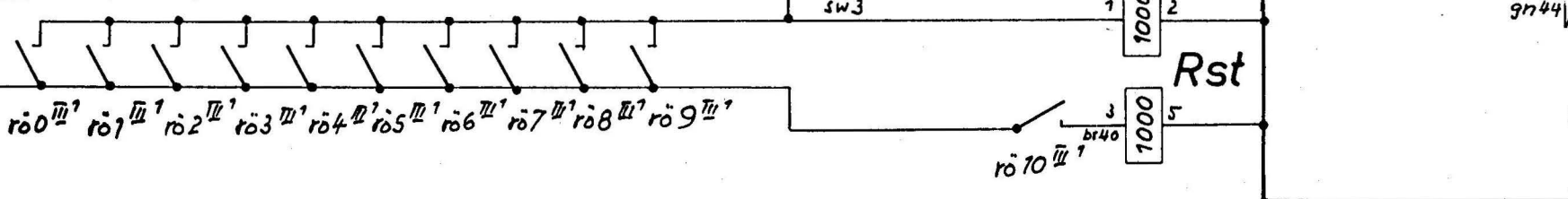
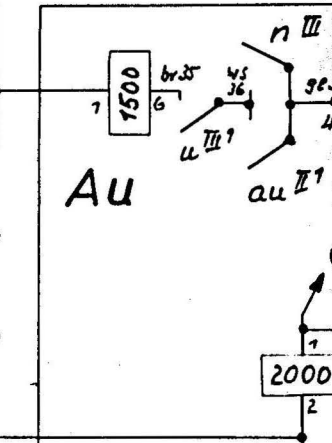
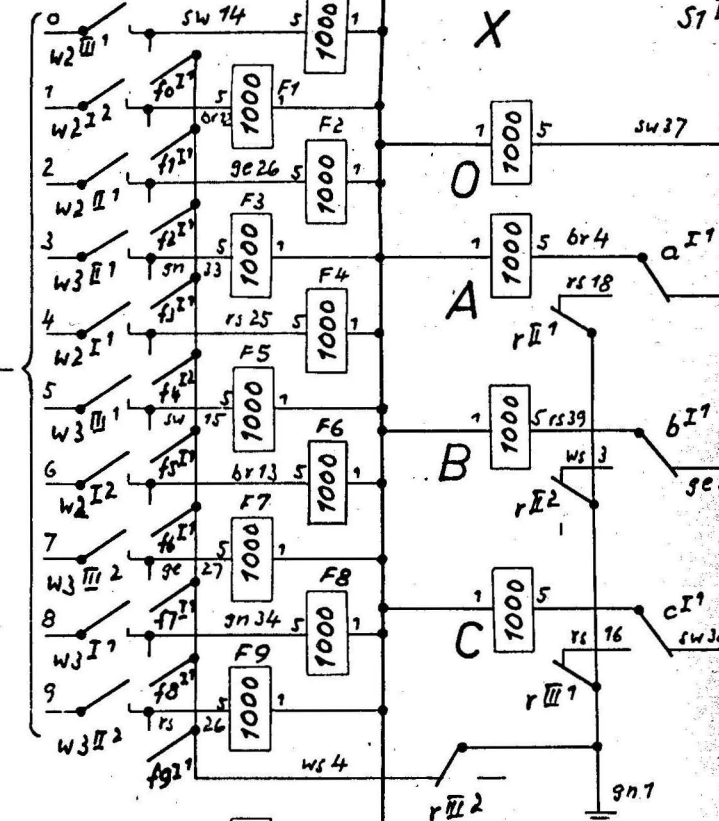
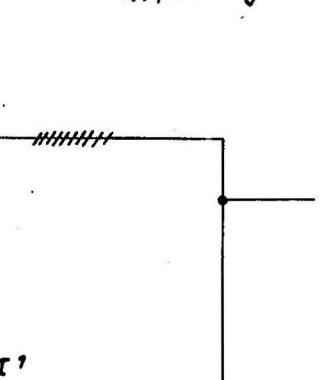
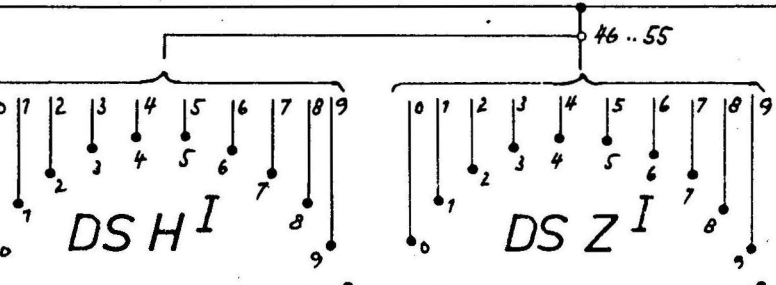
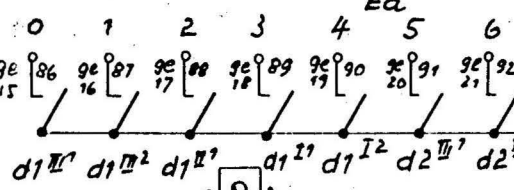
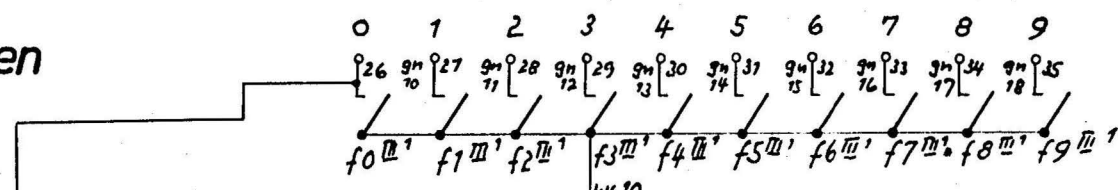
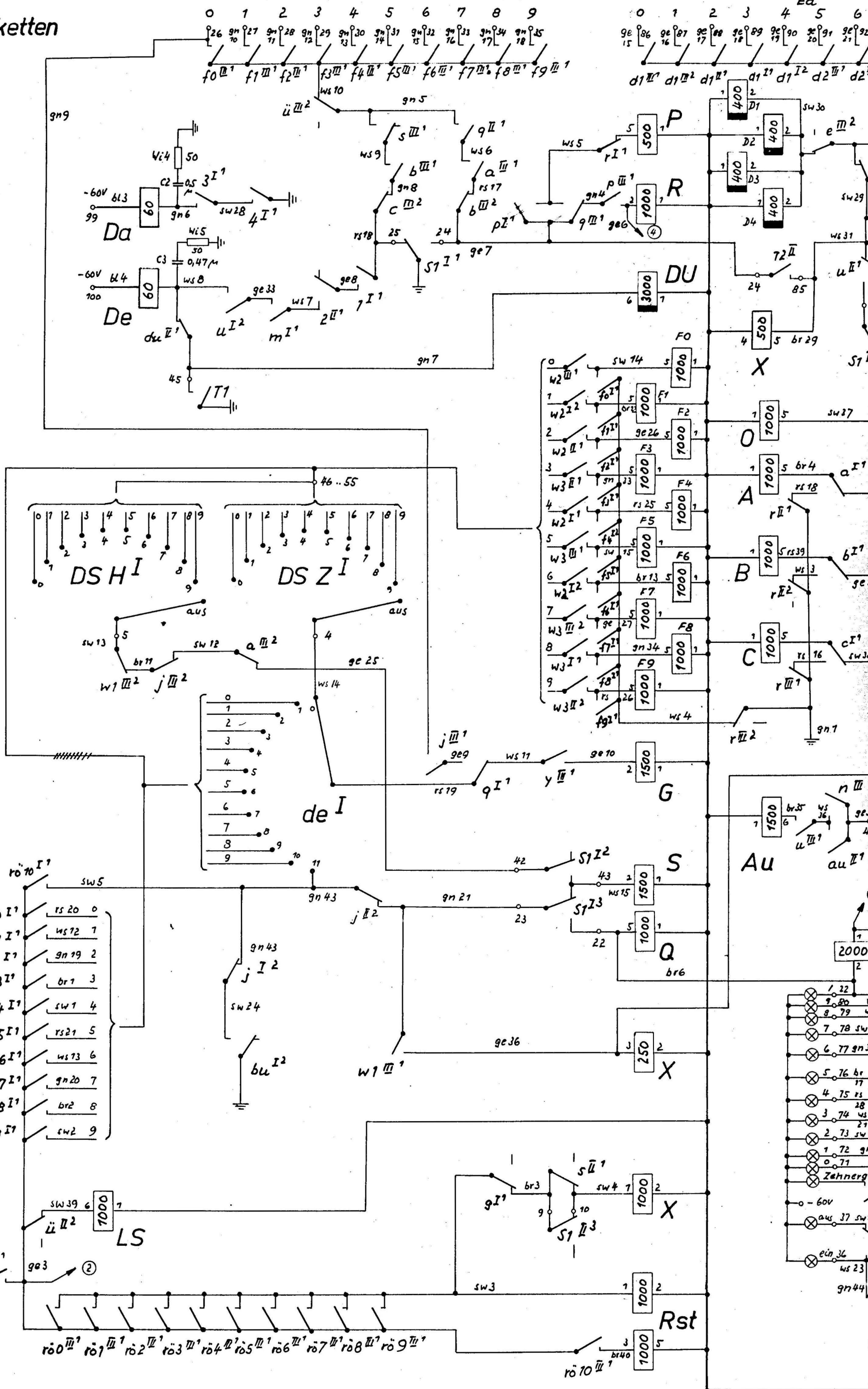
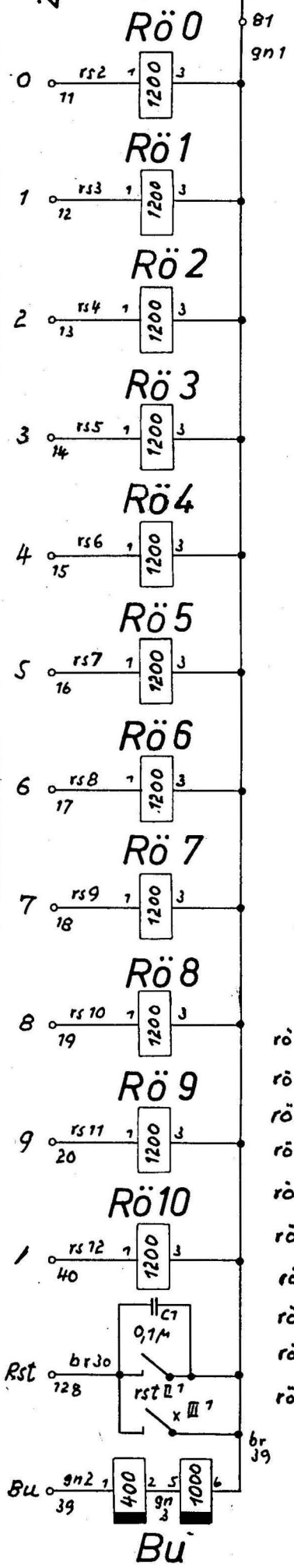
Auswertegerät
zur Best. der Häuf.vert.

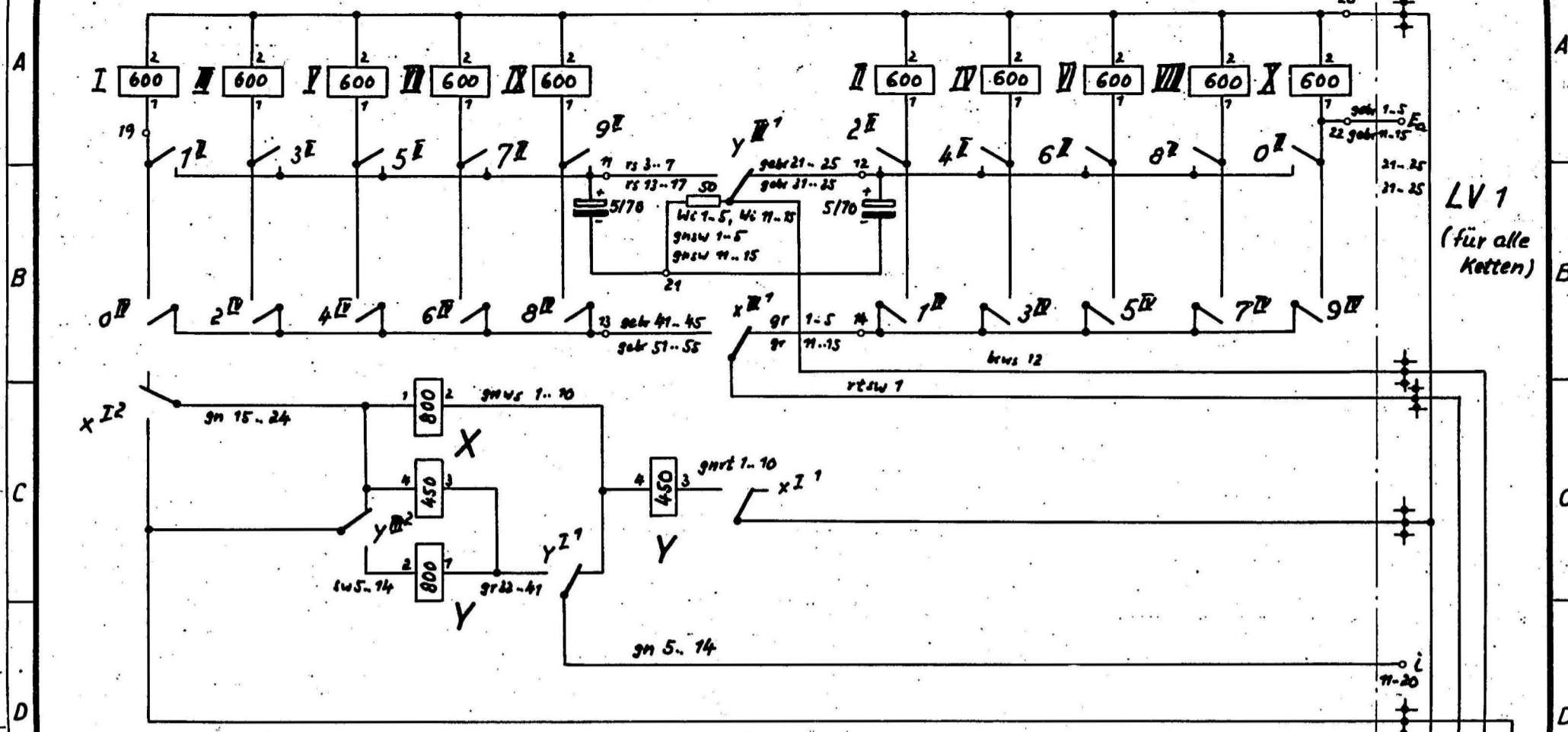
Relaisteil, Schalter, Lamp.

Bild 5

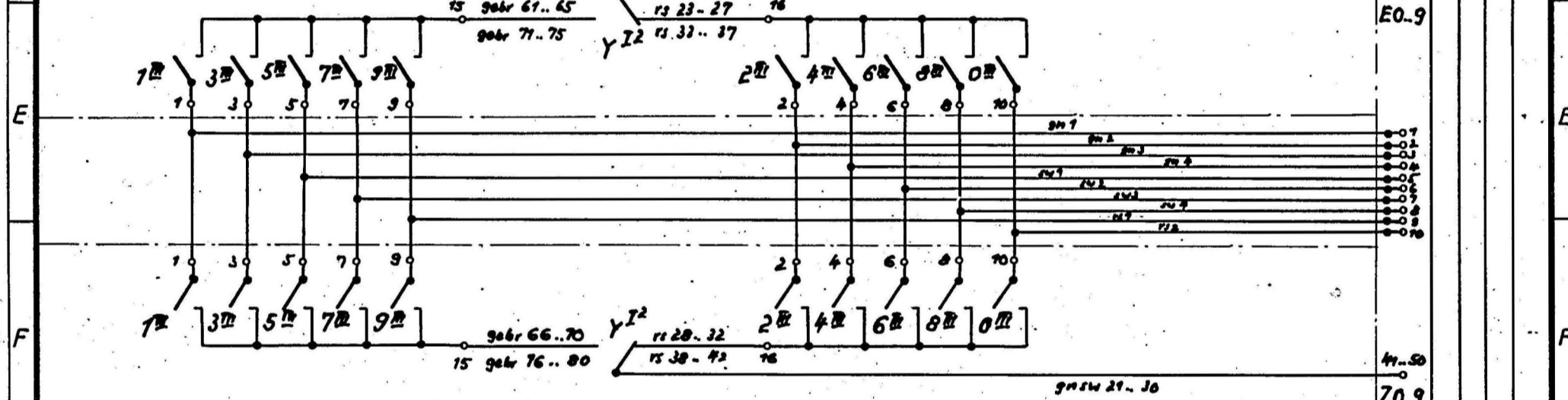
zu den Zählketten

zum Umsetzer 1

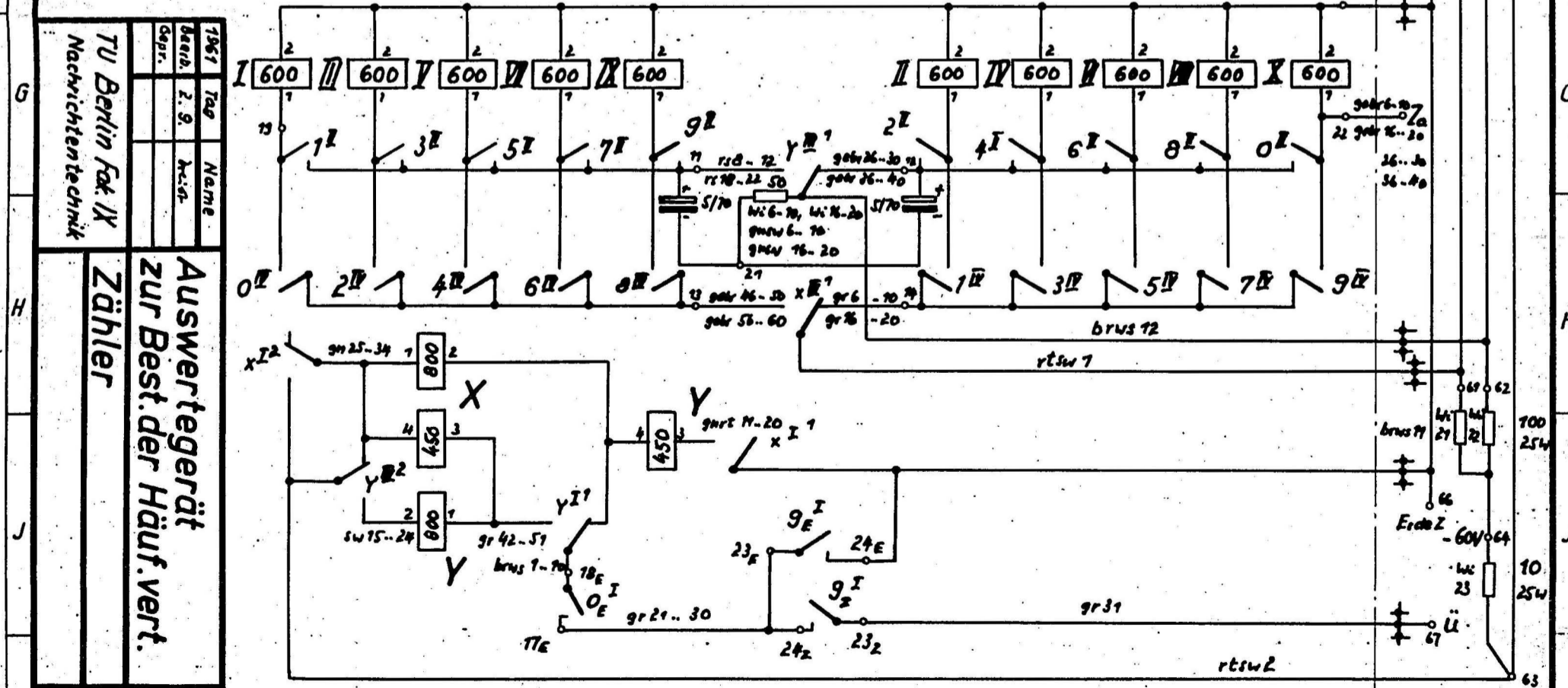




Einerkette



Zehnerkette



TU Berlin Fak. IX Nachrichtentechnik	1961	Tag	Name
	Besitz	2.9.	K.-Nr.
Zähler	Auswertegerät zur Best. der Häuf. vert.		
	Bild 6		

