

Bild 43 Prinzipdarstellung des Analog-Digital-Umsetzers

Tabelle 19 Datenwortübersicht des Meßkreises

		DA15	DA14	DA13	DA12	DA11	DA10	DA9	DA8	DA7	DA6	DA5	DA4	DA3	DA2	DA1	DA0
						X1:B11	X1:A11	X1:B12	X1:A12	X1:A4	X1:B4	X1:A5	X1:B5	X1:A6	X1:B6	X1:A7	X1:B7
USPE	+0,1 V	1	1	0	1					0		0	0	0	0	0	1
	0,2 V	1	1	0	1					0		0	0	0	0	1	0
	0,4 V	1	1	0	1					0		0	0	0	1	0	0
	0,8 V	1	1	0	1					0		0	0	1	0	0	0
	1,6 V	1	1	0	1					0		0	1	0	0	0	0
	3,2 V	1	1	0	1					0		1	0	0	0	0	0
	„-“	1	1	0	1					1		X	X	X	X	X	X
ISPE	0,1mA	1	1	0	1	0	0	0	1								
	1mA	1	1	0	1	0	0	1	0								
	10mA	1	1	0	1	0	1	0	0								
	100mA	1	1	0	1	1	0	0	0								
IBER	tieflegend	3µA	1	1	1	0	0	0	0	1							
		10µA	1	1	1	0	0	0	1	0							
		30µA	1	1	1	0	0	0	1	1							
		100µA	1	1	1	0	0	1	0	0							
		300µA	1	1	1	0	0	1	0	1							
		1mA	1	1	1	0	0	1	1	0							
		3mA	1	1	1	0	0	1	1	1							
	hochlegend	10mA	1	1	1	0	1	0	0	0							
		30mA	1	1	1	0	1	0	0	1							
		100mA	1	1	1	0	1	0	1	0							
		100µA	1	1	1	0	1	1	0	0							
		1mA	1	1	1	0	1	1	0	1							
		10mA	1	1	1	0	1	1	1	0							
		100mA	1	1	1	0	1	1	1	1							
IKON	+10µA	1	1	1	0					0				0	0	0	0
	20µA	1	1	1	0					0				0	0	0	1
	50µA	1	1	1	0					0				0	0	1	0
	100µA	1	1	1	0					0				0	0	1	1
	200µA	1	1	1	0					0				0	1	0	0
	500µA	1	1	1	0					0				0	1	0	1
	1mA	1	1	1	0					0				0	1	1	0
	2mA	1	1	1	0					0				0	1	1	1
	5mA	1	1	1	0					0				1	0	0	0
	10mA	1	1	1	0					0				1	0	0	1
	20mA	1	1	1	0					0				1	0	1	0
	50mA	1	1	1	0					0				1	0	1	1
	100mA	1	1	1	0					0				1	1	0	0
	„-“	1	1	1	0					1				X	X	X	X
UKON	3 V	1	1	1	0						0	0	0				
	5 V	1	1	1	0						0	0	1				
	7 V	1	1	1	0						0	1	0				
	10 V	1	1	1	0						0	1	1				
	15 V	1	1	1	0						1	0	0				
	20 V	1	1	1	0						1	0	1				
	25 V	1	1	1	0						1	1	0				
	30 V	1	1	1	0						1	1	1				

10.1.7.3. ADU-Digitalteil

Das ADU-Digitalteil beinhaltet einen Taktgenerator (50 Hz - A1, R1, C16), der nach anschließender Impulsverkürzung (800 ns - A1, A2, R2, C17) den Zähler A3 taktet. Die Zählerausgänge steuern den 1-aus-16-Dekoder (A5, A6) an, welcher die Taktsignale für das Meßwertregister A10 bis A15 liefert.

Jedes D-Flip-Flop des Meßwertregisters erhält zwei Taktimpulse. Der erste Impuls wird zum "Prohibit" setzen benötigt und der zweite trägt die jeweils endgültige Entscheidung vom Komparator in das Meßwertregister ein. Dieser an den Ausgängen des Dekoders vorhandene Doppelimpuls wird durch entsprechende Steuerung der Torungseingänge erzwungen. Der Doppelimpuls wird entsprechend Bild 44 aus dem Taktsignal abgeleitet.

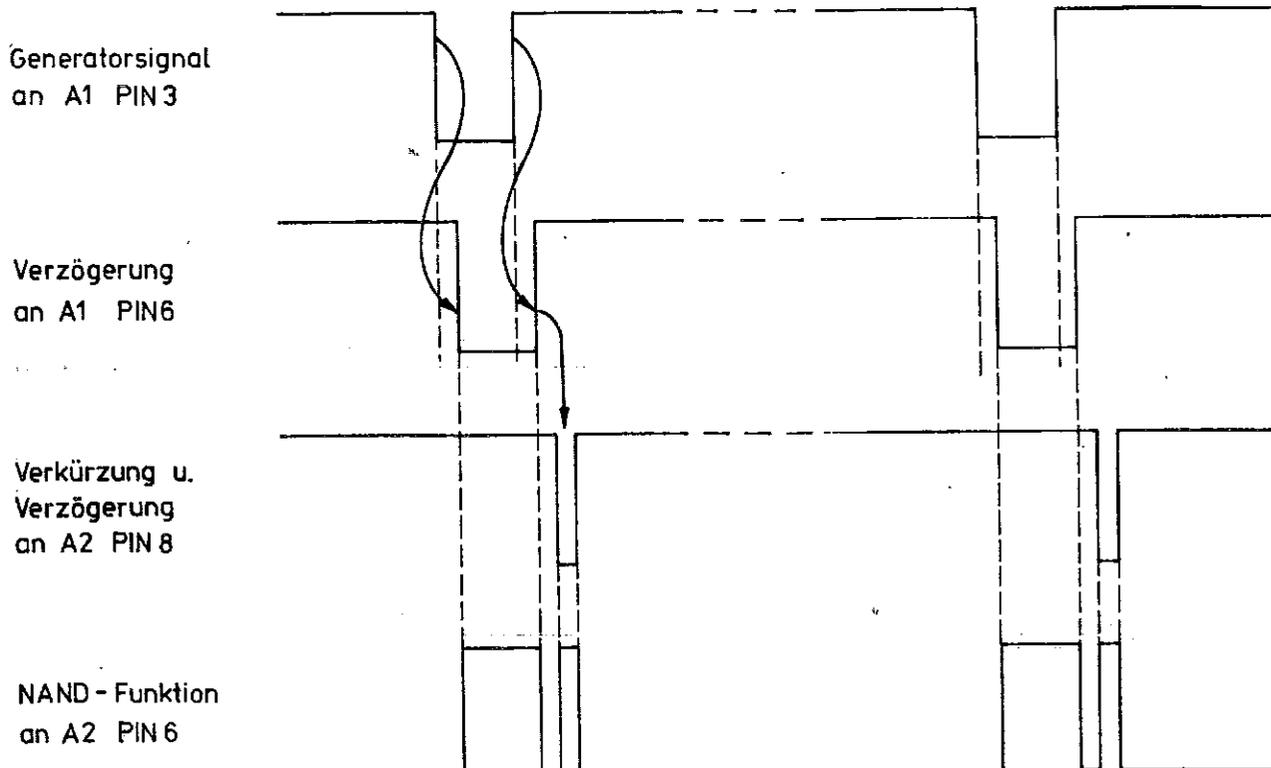


Bild 44 Impulsdiagramm Doppelimpuls

Der so erzeugte Doppelimpuls wird noch einmal getort (AND-Gatter A4). Dadurch können während des Anfangszustandes des Dekoders keine Impulse an dessen Torungseingänge gelangen. Dieser stabile Anfangszustand des Dekoders ist notwendig, um über A1 und A4 den Zähler A3 (am Eingang R) im rückgesetzten Zustand festhalten zu können. Mit Hilfe des START-FF A40 (PIN6) kann über das als Oderung wirkende AND A4 (Pin 1) ein Her- auslaufen des Zählers und damit des Dekoders aus dem Anfangszustand erreicht werden.

Die FFs des Meßwertregisters (A10 bis A15) werden, wie bei der schrittweisen Näherung üblich, abgearbeitet.

Für die Umtorung zwischen "Prohibit" und "Entscheidungsbit" sind die NANDs A7 bis A9 verantwortlich. Im inaktiven Zustand der FFs haben die NANDs einen "H"-Pegel am Ausgang, da der Q-Ausgang einen NAND-Eingang auf L hält und das Komparatorsignal somit wirkungslos ist. Die erste LH-Flanke des Doppelimpulses setzt nun den betreffenden FF-Ausgang auf H. Damit wird das Komparatorsignal an dem zugehörigen NAND aufgetort und kann als Ergebnis mit der zweiten LH-Flanke des Doppelimpulses in das FF eingetragen werden. In der Zeit zwischen den beiden LH-Flanken hat das ADU-Analogteil genügend Zeit, um das Meßwertangebot zu prüfen und das Ergebnis über COMP mitzuteilen. Der 12-bit-Abfragezyklus beginnt aus dem Anfangszustand des Dekoders heraus mit einem Leerschritt (A5 Pin 14). Anschließend werden alle 12 bit vom MSB

aus abgearbeitet. Nach Abarbeitung des 12. Bits (LSB) wirkt der Ausgang Pin 9 des A6 auf das "Zyklusende FF" A24 (Pin 11), welches als Zähler (Q auf D) geschaltet ist. Die erste Flanke des Doppelimpulses setzt Q auf H, wodurch das Meßende-FF (A25) getaktet und an A21 (Pin 11) das STB-Signal vorbereitet wird. Wenn vorher $\overline{NOSTB} = H$ und A25 (Pin 2) = H erfüllt worden sind, wird A25 (Pin 3) auf H gesetzt und damit über A21 (Pin 9) ein STB-Signal ausgelöst. Da der an A21 Pin 8 entstandene H-Pegel durch plötzliches $\overline{NOSTB} = L$ unterbrochen werden kann und damit der STB-Impuls zu kurz würde, sorgt das nachfolgende Monoflop (A19, A22, R18, C22) dafür, daß die Länge des STB-Impulses den Forderungen der PIO (A38) genügt (400 ns).

Die zweite Flanke des Doppelimpulses setzt das FF A24 (Pin 8) auf H-Pegel zurück. Die LH-Flanke gelangt über A21 (Pin 13) (Oderung mit RESET) an das Monoflop A41, wo es bei H an Pin 4 (freilaufender Betrieb) einen neuen Meßzyklus auslöst. Weiterhin setzt die LH-Flanke über A19 an A40 (Pin 1) das START-FF zurück.

Der neue Meßzyklus beginnt mit dem Ausgangsimpuls des Monoflops A41, wobei die zeitbestimmenden Glieder (R22, C24) eine Impulsdauer von etwa 200 µs erzeugen. Die erste Flanke des Impulses setzt über die Impulsverkürzungsschaltung (R23, C25, A36) das Meßende-FF (A25), die Meßwertregister (A10 bis A15) und den Zähler (A3) zurück und trägt den zur Zeit gültigen Zustand von RUN in das FF A40 (Pin 8 bis 13) ein. Des weiteren werden von der ersten Impulsflanke noch die Meßbereichsregister A23 auf den neuen Meßbereich eingestellt.

Nachdem die Meßverstärker während der Impulsdauer von 200 µs eingeschwingen sind, wird mit der Rückflanke des Impulses das START-FF (A40) über Pin 3 neu gesetzt. Dieses läßt wiederum den Zähler A3 aus seinen Anfangszustand herauslaufen, und damit wird der neue Meßzyklus endgültig eingeleitet.

Die oben angegebene Einstellung der Meßbereichsregister wird durch folgende schaltungstechnische Maßnahmen erreicht:

- Die NANDs A17 und A16 (Pin 9 bis 13) fragen die Q-Ausgänge der Meßwertregister ab. Bei einem Meßwert von Null erhalten alle NAND-Eingänge ein H und an A20 (Pin 6) liegt H-Pegel an.
- Die NANDs A 18 und A16 (Pin 1 bis 5) fragen die Q-Ausgänge der Meßwertregister ab. Bei einem betragsmäßig größtmöglichen Meßwert im Meßbereich (FSR) erhalten alle NAND-Eingänge ein H und an A20 (Pin 8) liegt H-Pegel an.

Diese zwei Abfragen und die zur Zeit an den Ausgängen der Meßbereichsregister A23 liegenden Einstellungen wertet der Meßbereichsdekoder A20, A21, A22 aus. Dieser legt den sich daraus ergebenden neuen Meßbereich an die D-Eingänge der Meßbereichsregister. Dort werden sie mit Beginn des neuen Meßzyklus eingetragen.

Bild 45 verdeutlicht den Ablauf der Meßbereichswahl.

Bei Überlauf der Bereiche ±5 V kann rechnergesteuert noch der 20-dB-Vorteiler gesetzt werden, wobei sich dann der Meßbereich auf ±50 V erhöht und die im Bild 45 angegebenen Meßbereiche mit 10 zu multiplizieren sind.

Um während der Dateneingabe keine Änderungen in den PIO-Ports A38 zuzulassen, wird für diese Zeit der STB-Impuls unterdrückt. Die Verknüpfung $RD \cdot IORQ \cdot \overline{IODI} \cdot ADR_{erk}$ schaltet das D-FF (A24 Pin 3) am Ausgang Q (\overline{NOSTB}) auf L-Pegel. Damit wird über A21 (Pin 10) ein mögliches STB zugetort. Nach Eingabe des B-Ports wird durch BRDY der PIO (über Impulsverkürzung und Oderung mit RESET) das FF wieder in den ursprünglichen Zustand zurückgesetzt und damit ein mögliches STB freigegeben.

Für den Fall $RUN = L$ -Pegel wird bei dem nächstfolgenden internen Rücksetzsignal A36 (Pin 6) das FF A40 (Pin 9) auf H-Pegel gesetzt und so der freilaufende Betrieb an A41 (Pin 4) unterbrochen. Nunmehr kann der Start des ADU über die entprellte Eingangsschaltung (3 Gatter A39) erfolgen. Diese Betriebsweise dient nur Prüf- und Kalibrierzwecken.

Die Meßwerteingabe an den Rechner erfolgt durch Nachbildung einer K-1520-Schnittstelle (A28 bis A38) unter Verwendung eines PIO-Schaltkreises (A38). Ein am Meßende (ME) gelieferter STB-Impuls trägt den gültigen Meßwert in die PIO-Ports ein und löst dort ein Interrupt-Signal aus. Von der Möglichkeit des Interrupt-Betriebes wird im M 3003 kein Gebrauch gemacht.

Der Meßrechner "holt" sich je nach Bedarf den zur Zeit gültigen Meßwert aus der PIO, denn infolge des freilaufenden Betriebes ist in der PIO stets der aktuellste Wert vorhanden.

Die Adressierung der PIO erfolgt über die Adreßbits AB_0 bis AB_7 verknüpft mit \overline{IORQ} und \overline{IODI} .

Das \overline{RDY} -Signal bestätigt den Empfang und die Dekodierung der Adressierung und wird durch einige Gatter A28 bis A37 gebildet.

Die Empfangsquittierung genügt folgender Gleichung:

$$RDY = IORQ (\overline{IODI} \cdot \overline{M1} \cdot ADR_{erk} + IEI \cdot \overline{IEO} \cdot M1)$$

Die Daten DB_0 bis DB_7 werden über die bidirektionalen Treiber A32, A33 an die PIO geführt, wobei das Signal \overline{DIEN} für die Umschaltung des bidirektionalen Betriebes sorgt. Das \overline{DIEN} -Signal wird mit Hilfe der Bauelemente A28 bis A37 gebildet und folgt nachstehender Gleichung:

$$\overline{DIEN} = IORQ (RD \cdot \overline{IODI} \cdot ADR_{erk} + M1 \cdot IEI \cdot \overline{IEO}).$$

Das RESET-Signal setzt das gesamte ADU-Digitalteil in einen definierten Anfangszustand zurück. Da das Rücksetzen der PIO mit $\overline{IORQ} \cdot RD \cdot M1$ erfolgt, nimmt RESET auf diese drei Signale entsprechenden Einfluß (A29 Pin 4, A29 Pin 1, A34 Pin 12).

Die Adressierung, speziell der Eingabeeinheit ADU, erfolgt folgendermaßen:

- AB_0 ... fest verdrahtet, ist für die Port-Umschaltung zuständig
- AB_1 ... fest verdrahtet, ist für Steuer-/Datenwortumschaltung zuständig
- AB_2 bis AB_7 ... bilden die durch Wickelbrücken auf dem ADU-Digitalteil frei programmierbare Adresse.

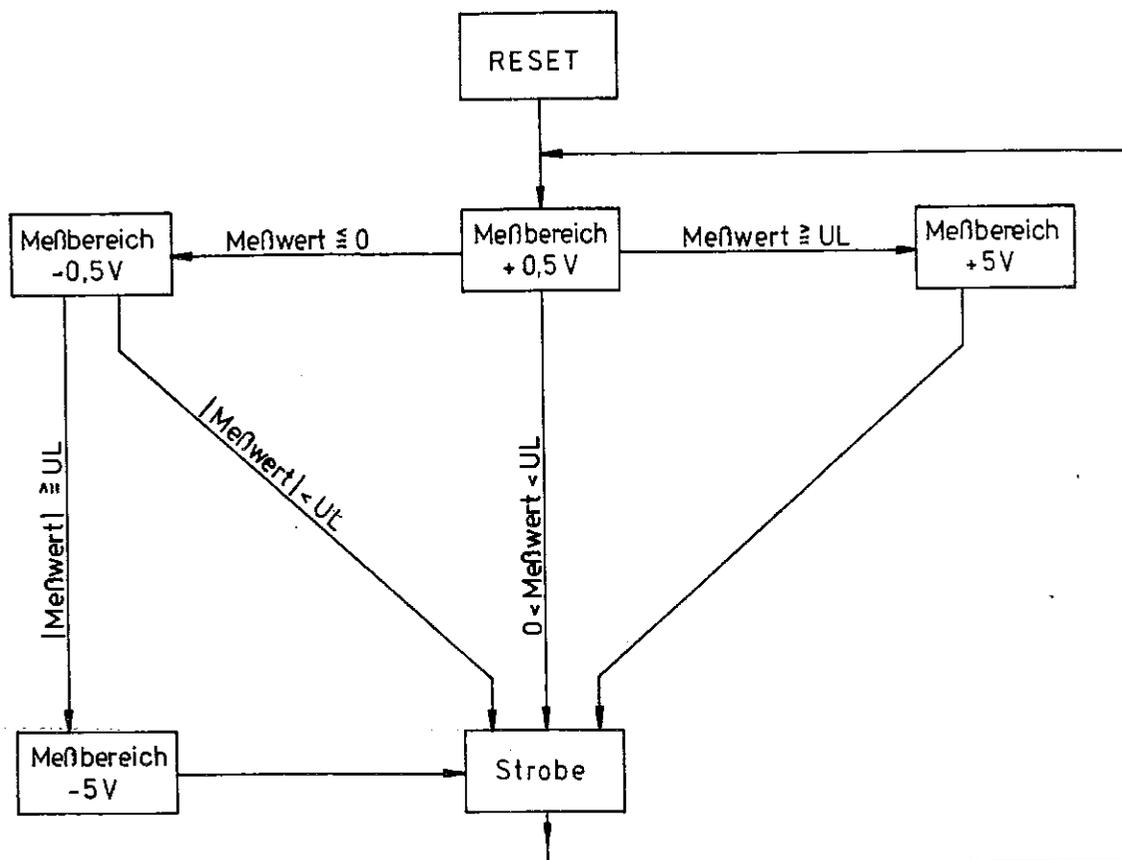


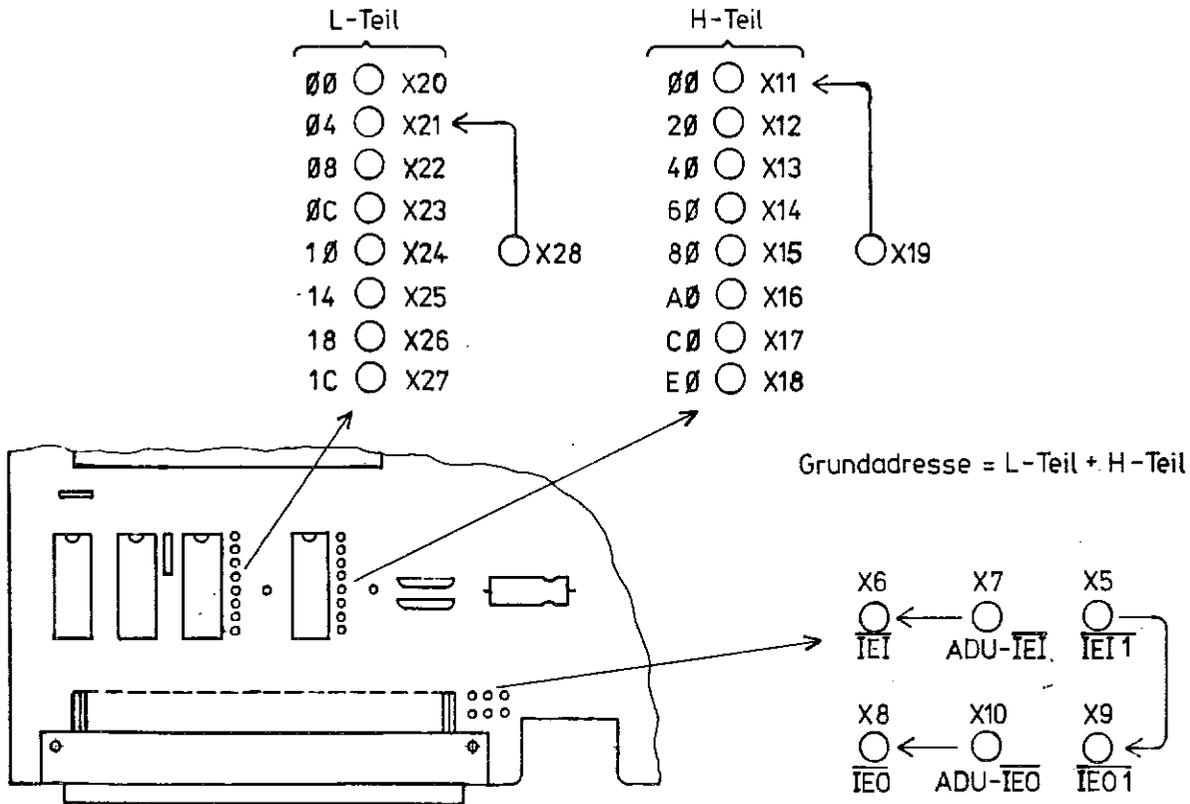
Bild 45 Ablauf der Meßbereichsauswahl

- Aus AB0 und AB1 ist zu erkennen, daß ein Satz von 4 Adressen für das ADU-Digitalteil benötigt werden.
- Folgende Adreßsätze sind programmierbar:
 {00H, 01H, 02H, 03H} bis {FCH, FDH, FEH, FFH},
 wobei der jeweils 1. Term des Adreßsatzes als Grundadresse definiert ist.
- Die Programmierung der Adressen erfolgt nach Bild 46 und ist vom Hersteller auf den Adreßsatz (04H, 05H, 06H, 07H) eingestellt.
- Die Grundadresse für die Programmierung ergibt sich mit AB0 und AB1 gleich 0 gesetzt, aus der Addition von L-Teil und H-Teil (siehe Bild 46).

Das ADU-Digitalteil kann in die Interruptprioritätenketten $\overline{IEI} - \overline{IEO}$ oder $\overline{IEI1} - \overline{IEO1}$ eingebunden werden. Die Programmierung erfolgt nach Bild 45 und ist vom Werk auf die Prioritätenkette $\overline{IEI} - \overline{IEO}$ eingestellt ($\overline{IEI1} - \overline{IEO1}$ ist durchverbunden). Für ein schnelles Durchschalten einer hohen Priorität sorgen zwei Gatter A29 unter Umgehung der PIO-Verzögerungszeiten. Das Signal \overline{IEP} dient dem parallelen Löschen des Interrupts.

10.1.7.4. ADU-Prüfanzeige

Die ADU-Prüfanzeige dient zur Kalibrierung und zur Überprüfung der Arbeitsweise und der Meßdaten des ADU. Diese Prüfleiterplatte greift vor der PIO-Schnittstelle ein und bedarf somit nicht des Rechnerverkehrs. Die Meßwerte des ADU werden durch \overline{STB} oder $\overline{STÄ}$ in das Auffangregister A1 bis A8 geschrieben und mit den LEDs V1 bis V16 angezeigt. Die Signale \overline{STB} und ME werden bis in den sichtbaren Bereich so gedehnt (A11, A12, C2, C3), daß sie ebenfalls über LEDs angezeigt (V19, V20) werden. Zusätzlich wird das Signal COMP mit der LED V17 angezeigt.



Dargestellt sind die vom Hersteller vorgesehenen Wickelverbindungen

Bild 46 Programmierung der Adressen am Analog-Digital-Umsetzer

Die Taster STA (S1), ZYK (S2) und RUN (S3) beinhalten jeweils eine LED (V23 bis V25), welche den entsprechenden Betriebszustand signalisieren.
 Bei "Power On" sorgt C19 dafür, daß an A14 (Pin 2) ein "L"-Impuls entsteht (Power On Clear), welcher durch Oderung mit RESET (A14) die D-FFs A13 in eine definierte Ausgangslage versetzen. Dieser Ausgangszustand ist RUN - freilaufender Betrieb. Durch Betätigen der Taste ZYK wird RUN abgeschaltet und somit der freilaufende Betrieb unterbrochen. Nunmehr kann mit der Taste STA jeder Meßzyklus einzeln gestartet werden, wobei das Monoflop A10 der Entprellung dient und über A9, V18 (in Oderung mit STB) das Auffangregister A1 bis A8 getaktet wird. Wenn der freilaufende Betrieb wieder erreicht werden soll, müssen zuerst die Taste RUN und anschließend die Taste STA betätigt werden.

10.1.8. Impulszeitmesser (IZM)

Der Impulszeitmesser (IZM) besteht aus den Leiterplatten Komparator 1 und Komparator 2 (525 537.0) und dem Zählimpulsgenerator (525 541.8). Sie sind auf durchkontaktierten Leiterplatten 215 mm x 170 mm aufgebaut. Die Verbindung zur Rückverdrahtung wird über die Steckverbinder X1 und X2 geführt. Dabei wird über X1 der K-1520-Bus geführt. An der Griffseite des Zählimpulsgenerators befindet sich der Steckverbinder X3 zum Anschluß der Lampenanzeige 525 572.3, die zur Anzeige des Meßwertes dient.

Der IZM dient zum Messen von Zeitparametern elektrischer, besonders impulsförmiger Spannungen. Die zu messende Zeit wird dadurch festgelegt, daß der Meßvorgang zwei einstellbare Pegel durchläuft. Damit ist es möglich, die an Impulssignalen auftretenden Zeiten, wie Anstiegszeit, Abfallzeit, Impulsbreite und Periodendauer zu messen.
 Durch Auslegung des Impulszeitmessers für zwei Kanäle ist es möglich, außerdem noch Verzögerungszeiten zwischen Impulssignalen zu messen.
 Mit dem Impulszeitmesser können Zeitabstände von 25 µs bis 16 s gemessen werden, wobei die Auflösung im kleinsten Meßbereich 25 ns beträgt. Im Leiterkartentester M 3003 hat der IZM die Aufgabe, Anstiegszeiten, Abfallzeiten sowie Zeitabstände zwischen zwei Signalen zu messen. Im Bild 47 ist die Prinzipschaltung des IZM dargestellt.

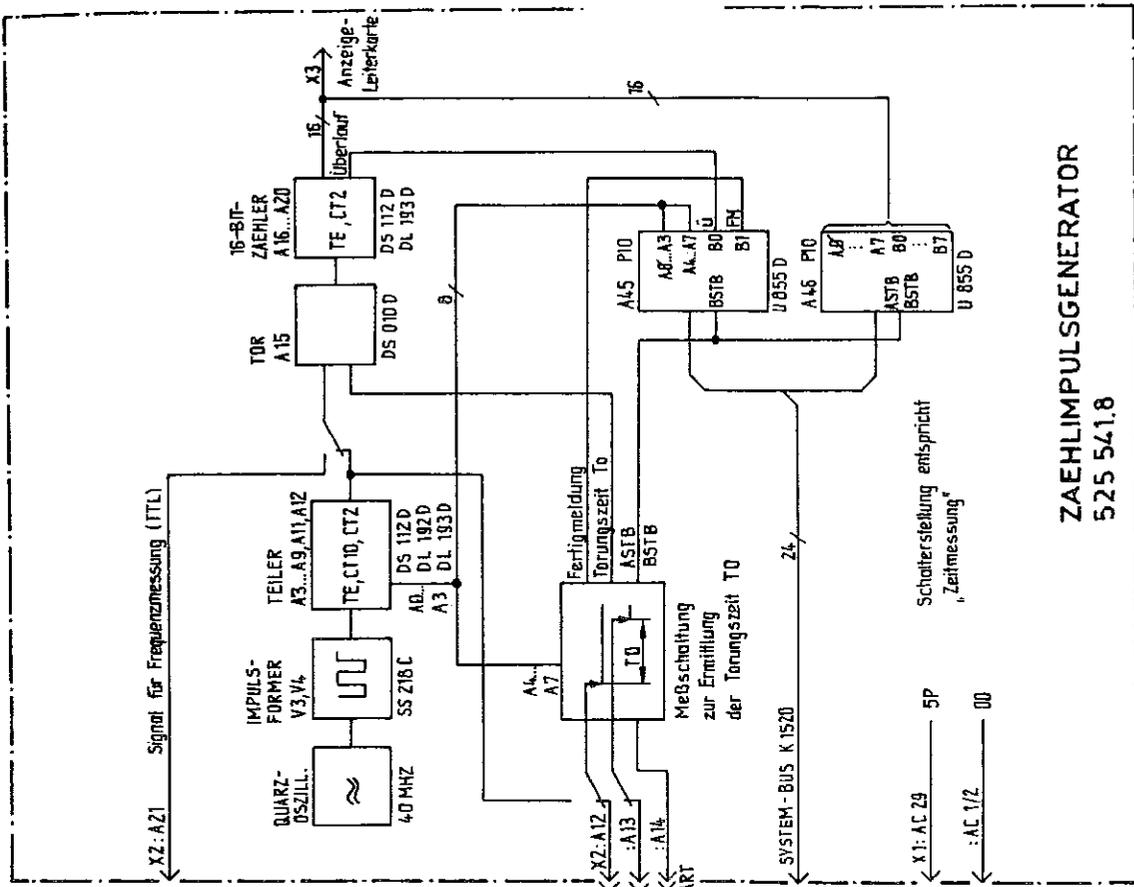
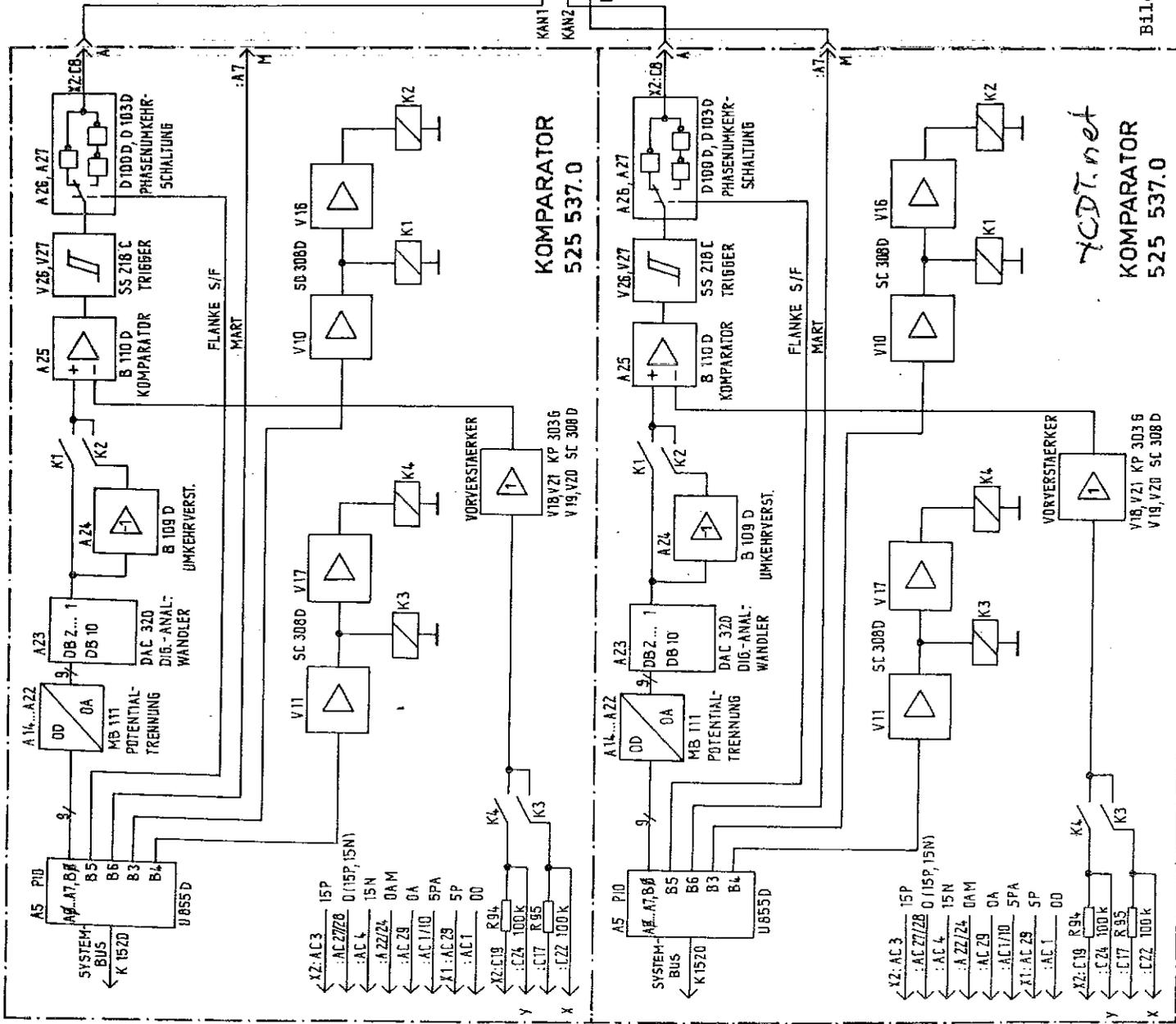


Bild 47 Prinzipschaltung des Impulszeitmessers

Komparator

Der Komparator 525 537.0 dient vorwiegend dem zweikanaligen Vergleich des Meßsignales mit dem in Digital-Analog-Wandlern von Komparator 1 und Komparator 2 erzeugten Start- und Stopspannungen.

Er ändert an den Ausgängen X2:C8 den logischen Zustand, wenn das an den Eingängen X2:C19 anstehende Signal den Start- bzw. Stoppegel im Komparatorschaltkreis A25 durchläuft.

Von der Steckerleiste X2:C19 wird das Eingangssignal über einen Tiefpaß R94, C35 an den hochohmigen gegengekoppelten Eingang des Vorverstärkers (Verstärkung $V = 1$) geführt. Der Abgleich des Vorverstärkers erfolgt mit den Einstellern R71 und R73 bei 0 V Eingangsspannung. Der Transistor V22 wirkt in der Schaltung als Konstantstromquelle für die beiden Transistoren V18 und V21. Vom Ausgang des Vorverstärkers gelangt das Signal an den invertierenden Eingang A25:4 des Komparatorschaltkreises.

Die den Start-Stopzeitpunkt bestimmende positive Gleichspannung wird von dem DAC-Schaltkreis A23:1 über den Relaiskontakt K1 an den nichtinvertierenden Eingang A25:3 geführt. Negative Start-Stopspannungen werden aus der positiven DAC-Spannung über den Umkehrverstärker A24 mit der Verstärkung $V = -1$ gewonnen. Der Nullpunktgleich des Umkehrverstärkers erfolgt mit dem Einsteller R87. Mit dem Einsteller R34 wird die Verstärkung $v = -1$ eingestellt. Der Widerstand R38 und der Kondensator C6 sollen eine Schwingungsneigung des Umkehrverstärkers verhindern. Bestimmend für die Größe der analogen Ausgangsspannung des DAC-Schaltkreises ist die digitale Aussteuerung. Bei H-Pegel an DB1 bis DB12 ist die analoge Ausgangsspannung 0 V. Abweichungen können mit dem Einsteller R78 korrigiert werden. Mit L-Pegel an DB2 bis DB10 ergibt sich eine analoge Ausgangsspannung von 5,11 V. Der genaue Abgleich erfolgt mit dem Einsteller R79. Die Ausgangsspannung ist in Stufen von 10 mV einstellbar.

Die digitale Ansteuerung des DAC-Schaltkreises A23 erfolgt vom Rechner über den PIO-Schaltkreis A5 und die Optokoppler A14 bis A22.

Durch den Einsatz der Optokoppler sind die digitale und analoge Schaltung galvanisch voneinander getrennt. Die Anpassung der Optokoppler an die PIO-Ausgänge erfolgt über die Schaltkreise A9 bis A13.

Am Ausgang des Komparators (A25:9) tritt ein Spannungssprung auf, wenn das Eingangssignal A25:4 die Start-Stopspannung an A25:3 überschreitet.

In der nachfolgenden Triggerschaltung (V26 und V27) wird die Flankensteilheit des aus dem Komparator A25:9 kommenden Signales verbessert. Zur Unterstützung des Umschaltvorganges und zur Verbesserung der Störspannungsunterdrückung dient eine Rückführung vom Ausgang des Triggers über R45 und C13 zum Eingang des Komparators A25:3.

Der Ausgang des Triggers ist über die Z-Diode V28 und den Widerstand R51 an die nachfolgende Transistorstufe V30 gekoppelt. Negative Spannungsspitzen werden über die Diode V29 kurzgeschlossen. Der einseitig an -6,8 V liegende Widerstand R93 verhindert eine Unterbrechung des Z-Diodenstromes bei Tiefpegel am Triggerausgang. Zur weiteren Verbesserung der Flankensteilheit folgt der Transistorstufe eine 2-NAND-Triggerschaltung mit dem Schaltkreis A26.

Entsprechend der Meßbedingung, Messung bei steigender oder fallender Flanke, wird das Signal von A26:8 über 1 NAND (A27:2, 3) bzw. über 2 NAND (A26:1, 3 und 27:4, 6) dem Ausgang an Steckerleiste X2:C8 zugeführt. Die Steuerung des Signalweges erfolgt vom PIO-Ausgang A5:32 über die Schaltkreise A13:5, 8; A26:4, 6 und A27:5.

Mit dem PIO-Ausgang A5:33 wird dem Zählimpulsgenerator (ZIG) die programmierte Meßart z. B. Zeitmessung oder Frequenzmessung mitgeteilt.

Positive oder negative Start-Stopspannungen werden durch den Pegel am PIO-Ausgang A5:30 bestimmt; A5:30 = H $\hat{=}$ (-); A5:30 = L $\hat{=}$ (+).

Die Kanalschaltung (x- oder y-Kanal) erfolgt durch den PIO-Ausgang A5:31; A5:31 = H = y-Kanal; A5:31 = L = x-Kanal.

Die Relais K1 bis K4 werden mit einer Relais-Ansteuerschaltung so betrieben, daß von den Relais K1 und K2 bzw. K3 und K4 immer nur ein Relais geschaltet ist.

Die Einstellung des Komparators erfolgt durch das Bitmuster, das an Port A und B des PIO-Schaltkreises anliegt, entsprechend der Datenübermittlung des K-1520-Datenbusses über die Dateneingänge DB0 bis DB7. Bei richtiger Adressierung (AB0 bis AB7) wird ein CS-Signal erzeugt, daß die Datenübernahme in die PIO bewirkt und die Daten zur Komparatoreinstellung in die A- und B-Ports der PIO abspeichert.

Die Adreßbits AB0 und AB1 gelangen über den Steckverbinder X1 an die PIO zur Steuerung der A- und B-Port-Auswahl (B/A) und zur Steuerwort-Datenwort-Umschaltung (C/D). Die Adreßbits AB2 bis AB7 werden über Steckverbinder X1 den beiden 1-aus-8-Dekodern A3 und A4 zugeführt, die das CS-Signal für den PIO-Schaltkreis erzeugen. Das Signal CS ist in den beiden Dekodern mit IORQ und IODI so verknüpft, daß CS nur bei Adreßerkennung IORQ \cdot IODI gebildet wird.

Die Adressen durchlaufen bei einer Bitbreite von 8 bit den Bereich von 00H bis FFH. Da die Adreßbits AB0 bis AB1 nicht dekodiert werden, bilden die für das Signal CS verantwortlichen Adreßbits AB2 bis AB7 die Adresse für den PIO-Schaltkreis. Für die Einstellung der Grundadresse des PIO-Schaltkreises werden AB0 und AB1 als Null angesehen. Somit überstreichen die PIO-Adressen im Tetradenabstand den Bereich 00H, 04H, 08H, 0CH bis FCH.

Da im IZM 2 Komparatoren eingesetzt werden (als Start- und als Stopkomparator), werden die Komparatoren mit zwei unterschiedlichen Grundeinstellungen ausgeführt. Komparator 1 hat als Startkomparator die Grundadresse 10H und Komparator 2 als Stopkomparator die Grundadresse 14H. Weitere mögliche Adressierungen sind aus Bild 48 ersichtlich. Die Adressenbildung erfolgt durch Addition von H- und L-Teil. Im Bild 47 sind die Grundadressen 10H und 14H eingezeichnet.

Die Grundeinstellung der Komparatoren läßt sich durch jeweils zwei Wickelverbindungen realisieren. Komparator 1 hat die Wickelverbindung von Wickelstift X11 nach X7 und X20 nach X12. Komparator 2 von X11 nach X8 und von X20 nach X12. Das Pertigmeldesignal RDY, das an X1:C25 als wired-or-Verknüpfung am Systembus liegt, wird gebildet aus:

$RDY = IORQ \cdot AD_{erk} \cdot IODI \cdot M1$. Im Schaltkreis A3 und A4 wird $AD_{erk} \cdot IODI \cdot IORQ$ gebildet, während im Schaltkreis A8 (NAND 2) die weitere UND-Verknüpfung mit M1 erfolgt.

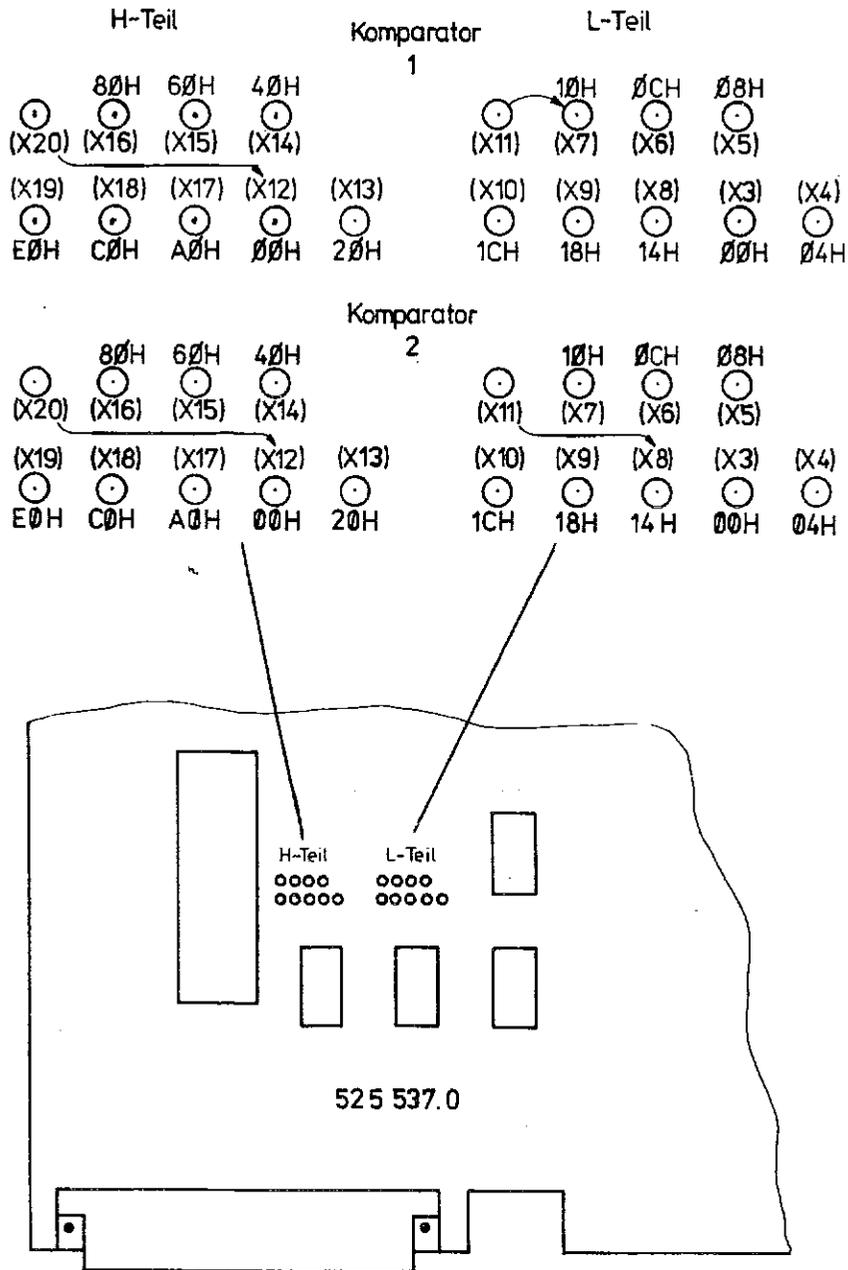


Bild 48 Einstellung der Komparatoradressen

Zählimpulsgenerator (ZIG)

Die Leiterplatte Zählimpulsgenerator 525 541.8 umfaßt den 40-MHz-Quarzgenerator als Zeitnormal, die Torschaltung zur zeitproportionalen Anschaltung des Impulsgenerators an den Zähler bei der Zeitmessung sowie eine Schaltung zur Zählung der Eingangsimpulse während einer konstanten Torungszeit bei der Frequenzmessung und eine Steuerschaltung zur Auswahl des zu messenden Zeitvorganges.

In Verbindung mit den Komparatoren 1 und 2 wird der ZIG zur Zeit- und Periodendauermessung genutzt. Bei der Zeitmessung wird die Torungszeit durch zwei Meßpunkte (Start- und Stopspannung) auf dem Eingangssignal festgelegt und mit Taktimpulsen ausgezählt. Die Anzahl der Taktimpulse ist ein Maß für die Torungszeit bzw. Meßzeit. Die Periodendauermessung wird mit Komparator 1 einkanlig durchgeführt.

Bei der Frequenzmessung gelangt das zu messende Signal (TTL-Pegel) von der BNC-Buchse IZMF der Prüfeinheit, Baugruppe A11, über den ZIG-Steckverbinder X2:A21 und den Schaltkreis A15:9, :8 an A15:13.

Die Diode V5 schützt den Schaltkreis A15 vor Zerstörung bei negativen Spannungen an A15:9. Am Schaltkreiseingang A15:2 liegt bei der Frequenzmessung ein konstanter H-Pegel an. Der Schaltkreiseingang A15:1 wird durch das Torungssignal von A25:5 angesteuert. Bei H-Pegel des Torungssignales werden die von A15:8 kommenden Impulse des Eingangssignales über A15:13, :12 dem Dualzähler A16 bis A20 zugeführt und dort ausgezählt. Der Zählerinhalt DA0 bis DA15 wird an den Steckverbinder X3 geführt. Mit der Anzeigeleiterplatte 525 572.2 kann der Dualwert angezeigt werden. Die Torungszeit ergibt sich aus der Periodendauer des 40-MHz-Quarzoszillators multipliziert mit dem Teilerverhältnis der wirksamen Teilerstufen A2 bis A9 sowie A11 und A12.

Mit dem Schaltkreis A1 wird das Teilerverhältnis und damit der Zählbereich verändert. Der Zählbeginn (Tor offen A25:5 $\hat{=}$ H) erfolgt nach dem Rechnerstart, wenn vom Schaltkreis A12:12 die LH-Flanke des ersten Tiefimpulses über A14:10, :8; A23:9, :11; A24:1, :6; A21:4, :8; an A25:3 gelangt. Mit der LH-Flanke des zweiten Tiefimpulses an A12:12 wird der Zählvorgang beendet. (A25:5 = L Tor geschlossen).

Meßablauf bei häufig angewandten Zeitmessungen:

Die Messung wird über den Rechner mit einem HLH-Pegel von der PIO A45:7 gestartet. Die HL-Flanke des HLH-Impulses erzeugt über den Schaltkreisen A34:9, :8 und A33:2, :6 an A33:8 einen Impuls entsprechend der Zeitkonstante des RC-Gliedes ($R33 \cdot C14 = 1 \mu s$).

Mit dem an Schaltkreis A31:6 durch Negation erzeugten H-Impuls wird der Zählerstand der vorhergehenden Messung in den Zähler-Schaltkreisen A18 bis A20 gelöscht.

Durch eine weitere Negation mit dem Schaltkreis A21:11 wird der Zählerstand der Schaltkreise A16 und A17 mit einem L-Impuls gelöscht und das Überlauf-Flip-Flop A35:5 gesetzt, so daß L-Pegel an der PIO A45:27 anliegt.

Zur weiteren Vorbereitung des Meßablaufes wird, bei L-Impuls-Ende am Schaltkreis A33:8, mit der LH-Flanke ein weiterer L-Impuls entsprechend der Zeitkonstanten $R34 \cdot C15 = 330 ns$ an A32:6 erzeugt. Mit diesem L-Impuls wird

- der flankengetriggerte Flip-Flop A25 gesetzt, d. h. L-Impuls am Schaltkreis A25:1 und :10 ergibt an A25:5 einen L-Pegel (Tor geschlossen) und an A25:9 einen H-Pegel (Meßbereitschaft hergestellt).

- Über Schaltkreis A29:13, :8 ein ASTB/BSTB-Impuls erzeugt, der den gelöschten Zählerstand in die PIO A46 einträgt und gleichzeitig die Fertigmeldung von A25:8 mit L-Pegel in die PIO A45:28 einschreibt.

Der H-Pegel an Schaltkreis A25:9 stellt die Meßbereitschaft her, indem die Sperrung der Schaltkreiseingänge A24:4, :5 und :12 mit H-Pegel aufgehoben wird. Schaltkreis A24:10 ist bei der Zeitmessung durch MART auf H-Pegel gesetzt. Entsprechend der Startbedingung im Meßkreis kommt vom Ausgang des Komparators 1 ein Signal mit einem HL-Spannungssprung über den Schaltkreis A23:1, :11 an A24:1.

Dieser HL-Spannungssprung erzeugt über A24:6 und A21:8 eine LH-Flanke am flankengetriggerten Flip-Flop und öffnet damit das Tor A25:5 und A15:1.

In diesem Zustand gelangen die vom 40-MHz-Quarzoszillator stammenden Zählimpulse über A15:5, :6 in den Zähler. Die Zeitfolge der Zählimpulse hängt von der Einstellung des Zählbereiches von Schaltkreis A1 ab.

Mit Beginn der Toröffnung A25:5 $\hat{=}$ H wird über die Verzögerungsglieder $R22 \cdot C11$ und $R23 \cdot C12$ der Kanaleingang 1 durch L-Pegel an A21:3 gesperrt und der Kanaleingang 2 durch H-Pegel an A24:9 freigegeben.

Bis zum Eintreffen des HL-Spannungssprunges an Kanal 2 gelangen die Zählimpulse über das Tor in den Zähler. Bei Meßeinde kommt der HL-Spannungssprung von Kanal 2 an den Schaltkreis A24:13. Dieser Spannungssprung erzeugt an A25:3 eine zweite LH-Flanke, mit der das Tor durch A25:5 $\hat{=}$ L geschlossen wird. Über das Verzögerungsglied $R23 \cdot C12$ wird der Kanaleingang 2 gesperrt (L-Pegel an A24:9).

Nach der zweiten LH-Flanke an A25:3 gelangt über die Teilerschaltkreise A26 und A27 eine LH-Flanke an A25:11. Mit dieser LH-Flanke wird A25:9 von H- auf L-Pegel geschaltet und A25:8 von L- auf H-Pegel. Der Low-Pegel an A25:9 schaltet die Meßbereitschaft ab, indem der L-Pegel die Kanaleingänge A24:4, :5 und A24:12 sperrt.

Mit dem HL-Sprung an A25:9 bei Meßeinde wird über A28:5, :6; A29:6 und :8 ein ASTB/BSTB-Impuls erzeugt, der den Zählerinhalt von A16 bis A20 und die Fertigmeldung (H-Pegel an A25:8 und A45:28) in die PIO-Schaltkreise einträgt.

Erst durch einen neuen Startimpuls vom Rechner kann ein neuer Meßablauf eingeleitet werden.

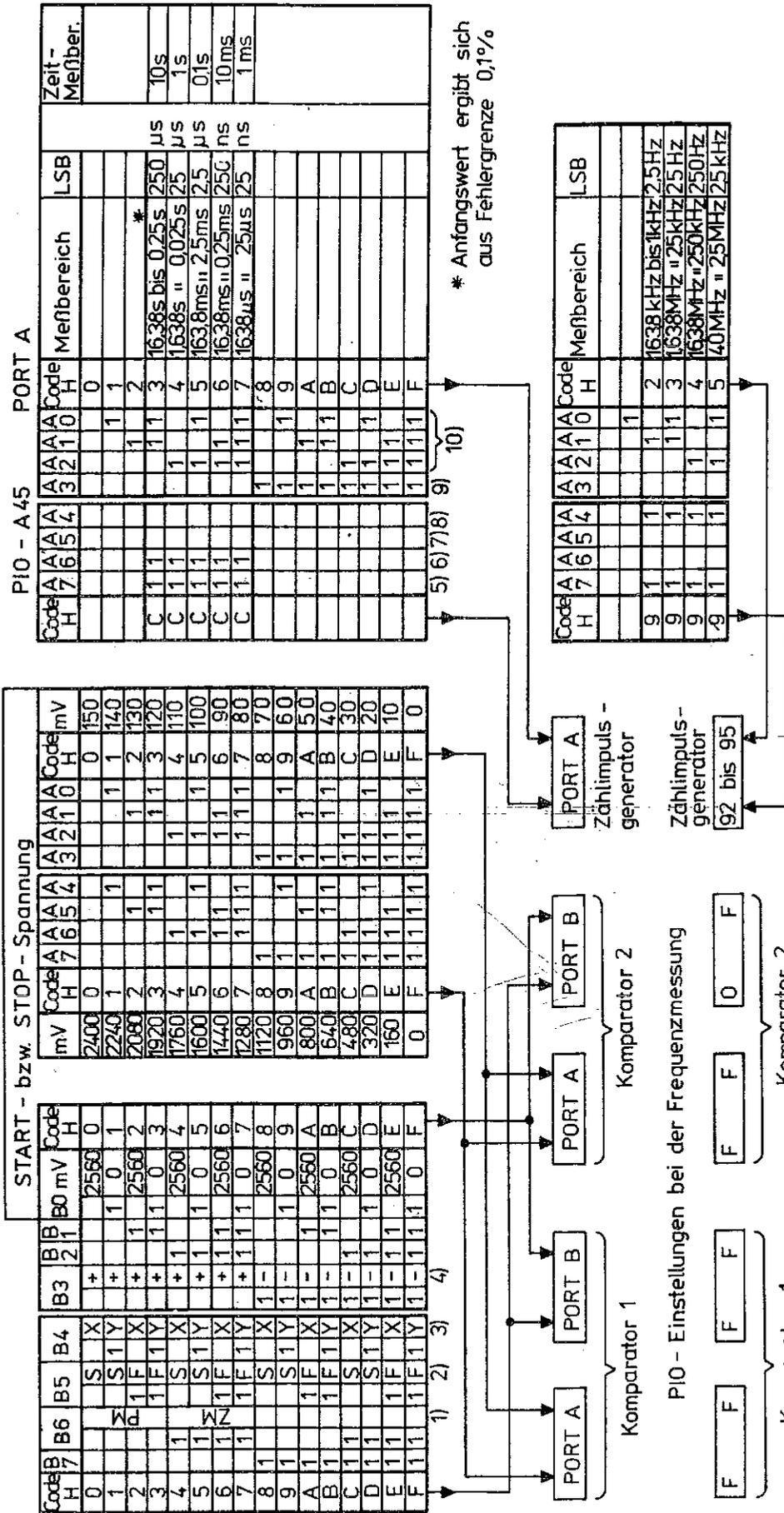
Bei falscher Bereichswahl kann es vorkommen, daß während des Meßablaufes der Zähler ein Überlaufbit abgibt. In diesem Fall wird über das Überlauf-Flip-Flop A35:6 ein ASTB/BSTB-Impuls ausgelöst, der den Zählerstand 0 und Überlauf (A45:27 $\hat{=}$ H) in die PIO-Schaltkreise einträgt. Die Messung muß mit einer anderen Bereichswahl wiederholt werden.

Kurze Impulszeiten können mit einer größeren Genauigkeit gemessen werden, wenn mit dem ZIG eine 100fach-Messung durchgeführt wird. Zur Realisierung dieser Messung werden die Teilerschaltkreise A26 und A27 über die PIO-Aussteuerung A45:9 mit H-Pegel auf ein Teilerverhältnis 10:1 eingestellt.

Der 40-MHz-Oszillator ist mit einem Schwingquarz V2 frequenzstabilisiert. Der Frequenzabgleich erfolgt mit der Spule L1. Zur Impulsformung von Sinus- auf Rechteckspannung ist dem Oszillator ein zweistufiger Verstärker mit den Transistoren V3 und V4 nachgeschaltet. Der Abgleich erfolgt mit den Einstellern R13 und R16. Zur Sichtbarmachung der Torungszeit auf dem Oszilloskop (Hell-Dunkelsteuerung) muß der Ausgang X2:A6 auf der Steckerleiste mit dem z-Eingang des Prüfoszilloskops verbunden werden.

Die Einstellung des Zählimpulsgenerators (ZIG) erfolgt durch die Bit-Information von Port A des PIO-Schaltkreises A45 entsprechend der Datenübermittlung des K-1520-Datenbusses über die Dateneingänge DB0 bis DB7 und den Bus-Treiber A42 und A43. Hierzu siehe Bild 49.

PIO-Einstellungen bei Zeitmessung (ZM) und Periodendauermessung (PM) des IZM
 Komparatoreinstellung von PORT A und PORT B für Komp. 1 und 2
 Zählimpulsgeneratoreinstellung von



Bei richtiger Adressierung (AB0 bis AB7) gelangt an den PIO-Schaltkreis A45:4 ein \overline{CS} -Signal, das die Datenübernahme (Ausgabe) bewirkt und die Daten zur ZIG-Einstellung in PORT A abspeichert (siehe hierzu Bild 50).
 Nach erfolgtem Meßablauf werden die Meßergebnisse (Zählerstand, Fertigmeldung bzw. Überlaufmeldung) durch einen ASTB/BSTB-Impuls in die PIO-Schaltkreise A45 und A46 eingeschrieben. Durch ein zweites \overline{CS} -Signal, das an die PIO A46:4 geführt wird, werden vom K-1520-Datenbus die PIO-Informationen (Meßdaten) übernommen (Eingabe).

Einstellbeispiel: Meßart: Zeitmessung
 Eingangssignal: Sinus 1,4 V eff.
 STA- Spannung: +1V Messung bei steigender Flanke
 STO- Spannung: -0,5V Messung bei fallender Flanke

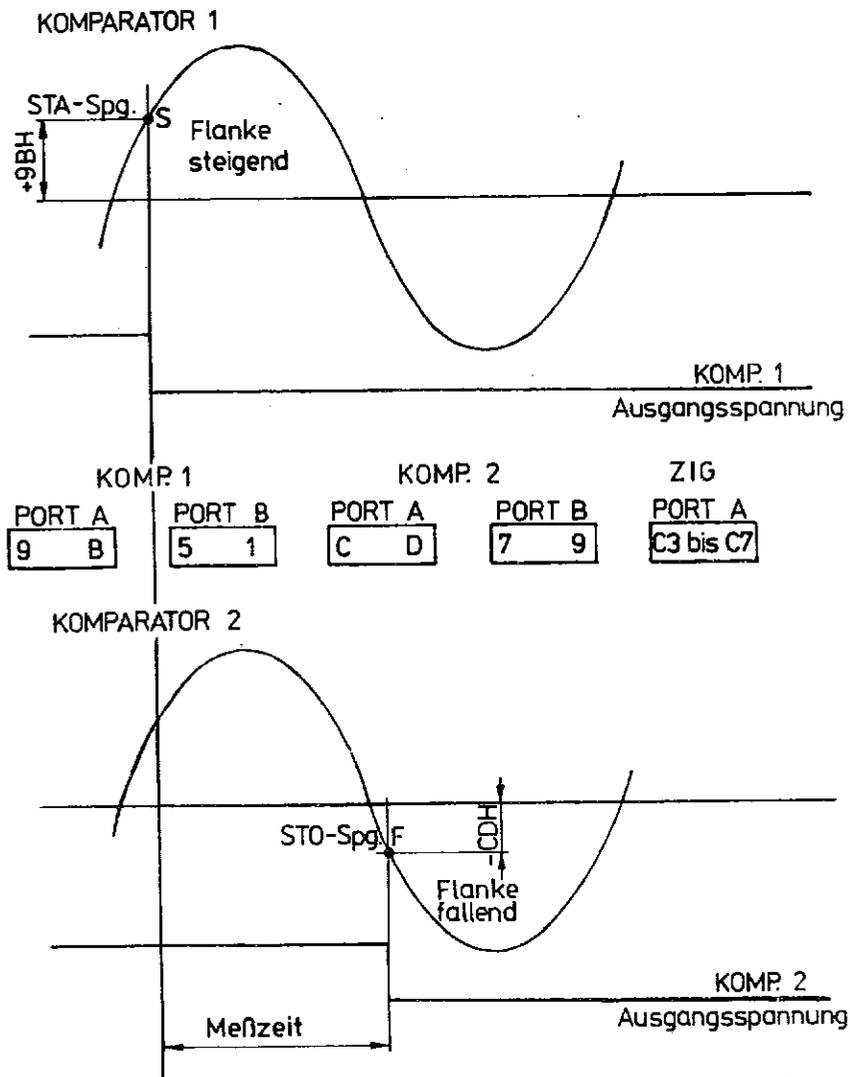


Bild 50 Einstellbeispiel für Zeitmessung

Die PIO-Ansteuerung durch das \overline{CS} -Signal erfolgt wie beim Komparator 525 537.0 durch die Adreßbits AB0 bis AB7. Die Ansteuerung der zwei PIO-Schaltkreise auf dem ZIG wird durch zwei Grundadressen (18H und 1CH) realisiert, die durch die Wickelverbindungen X22 - X14, X12 - X10, X13 - X11 hergestellt sind. Weitere mögliche Adressierungen sind aus Bild 51 ersichtlich.

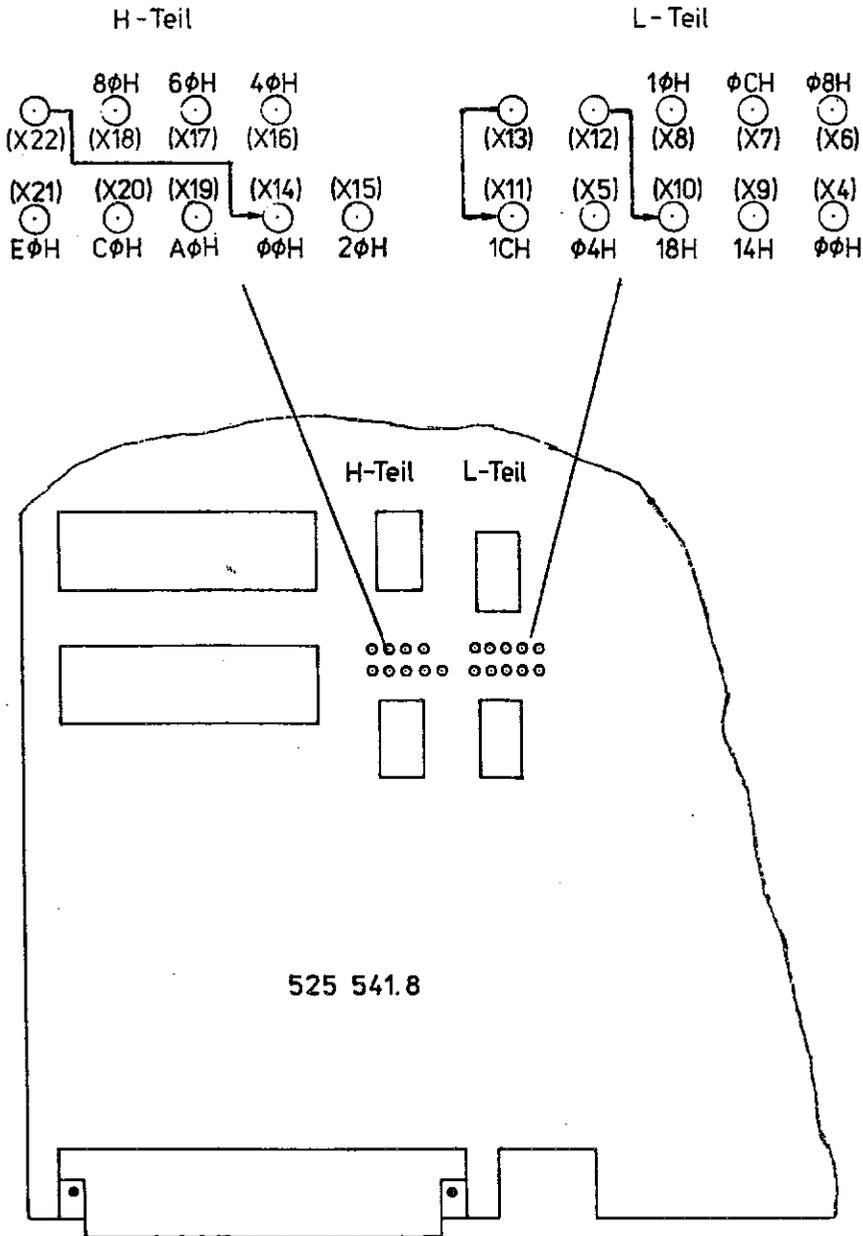


Bild 51 Einstellung der Adressen des Zählimpulsgenerators

Die Adreßbildung erfolgt durch Addition von H- und L-Teil. Dargestellt sind im Bild 51 die Grundadressen 18H für PIO A45 und 1CH für PIO A46.

Zur Umschaltung der Bus-Treiber beim Ein- und Ausgabebetrieb muß das DIEN-Signal folgende Bedingungen erfüllen:
 $DIEN = IORQ (RD \cdot \overline{IODI} \cdot ADRe_{erk} + M1 \cdot IEI \cdot \overline{IEO})$.

Im Schaltkreis A44 (NAND 2) wird die Verknüpfung $IORQ \cdot M1 \cdot IEI \cdot \overline{IEO}$ realisiert, während in den Schaltkreisen A40, A41 und A48 (NAND 3 und 4) die Verknüpfung $IORQ \cdot \overline{IODI} \cdot RD \cdot ADRe_{erk}$ realisiert wird.

Die ODER-Verknüpfung beider Terme erfolgt in A48 (NAND 1). Das Fertigmeldesignal \overline{RDY} , das an X1:C25 als wired-or-Verknüpfung auf dem Systembus liegt, wird gebildet aus:
 $\overline{RDY} = IORQ (ADRe_{erk} \cdot \overline{IODI} \cdot M1 + IEI \cdot \overline{IEO} \cdot M1)$.

Tabelle 20 Anschlußschema der LP "Regelteil 15 V/36 V"

A	X1	C	A	X2	C
0 (36 V/1)	1	0 (36 V/1)	0 (36 V/2)	1	0 (36 V/2)
1 (36 V/1)	3	1 (36 V/1)	1 (36 V/2)	3	1 (36 V/2)
2 (36 V/1)	5	2 (36 V/1)	2 (36 V/2)	5	2 (36 V/2)
3 (36 V/1)	7	3 (36 V/1)	3 (36 V/2)	7	3 (36 V/2)
4 (36 V/1)	9	4 (36 V/1)	4 (36 V/2)	9	4 (36 V/2)
+36 V/1	11	+36 V/1	+36 V/2	11	+36 V/2
0 (36 V/1)	13		0 (36 V/2)	13	
	15			15	
0 (15 V/1)	17		0 (15 V/2)	17	
+15 V/1	19	+15 V/1	+15 V/2	19	+15 V/2
4 (15 V/1)	21	4 (15 V/1)	4 (15 V/2)	21	4 (15 V/2)
3 (15 V/1)	23	3 (15 V/1)	3 (15 V/2)	23	3 (15 V/2)
2 (15 V/1)	25	2 (15 V/1)	2 (15 V/2)	25	2 (15 V/2)
1 (15 V/1)	27	1 (15 V/1)	1 (15 V/2)	27	1 (15 V/2)
0 (15 V/1)	29	0 (15 V/1)	0 (15 V/2)	29	0 (15 V/2)

525 561.0, Netztransformator 503 393.6 und Elektrolyt-Kondensator 4700 $\mu\text{F}/25\text{ V}$, TGL 5151. Alle anderen Bauelemente sind auf dem Regelteil 5 V/1 A untergebracht, einer als Modul aufgebauten Leiterplatte. Das sind insbesondere Regelmodulteil 099 014.5, Kühlkörperbaustein 099 010.4, 4 Gleichrichterdiode SY 360/1 in Graetzschaltung und die Sekundärsicherung des Trafos F 2 A.

Die Stromversorgung ist für die Speisung mit Einphasenwechselstrom 220 V, 50 bis 60 Hz vorgesehen. Der Anschluß erfolgt über die Steckerleiste X2. Die Ausgangsspannung wird über die Steckerleiste X1 geführt. Die Anschlußbelegung der Steckerleisten ist Tabelle 21 zu entnehmen.

Die verwendeten Stromversorgungsbaugruppen - Regelteilmodul und Kühlkörperbaustein - sichern bei dem erforderlichen Betrieb mit separater Sensingleitung die Einhaltung der geforderten Kennwerte.

Der eingesetzte Transformator besitzt Schutzschirmtrennung nach Abschnitt der TGL 14283/07. Die gesamte Steckeinheit besitzt Schutzklasse I und wird nach den Abschnitten 9.3.2 und 9.5.4, TGL 14283/07 (Schutzleiter- und Spannungsprüfung) geprüft.

10.1.12.2. Wirkungsweise

Die in der Baugruppe Trafoeinheit 529 063.8 mit einer Sicherung T 250 mA abgesicherte Netzwechselspannung wird über X2:4 und X2:5 dem Netztransformator T1 zugeleitet. An X2:⊕ liegt der Schutzleiteranschluß.

Die Sekundärspannung von etwa 12,5 V wird über X5 und X6 dem Regelteil 5 V/1 A zugeführt und dort mit der Sicherung F1 (2 A) abgesichert, in den in Graetzschaltung angeordneten Dioden V1 bis V4 (SY 360/1) gleichgerichtet. Die gewonnene Gleichspannung wird über X7 und X8 an den Ladekondensator C1 (4700 μF) angelegt und gleichzeitig den Stromversorgungsbaugruppen zugeführt.

Der Minuszweig wird dabei über X1:2 direkt zum Verbraucher geleitet. Die Sensing-Rückführung wird an X1:1 angelegt. Der stabilisierte 5-V-Zweig wird über den Bewertungswiderstand R1 (1,2 Ω) dem Verbraucher über X1:8 zugeleitet. Die Rückführung der Sensingleitung erfolgt über X1:7.

Mittels der Sensingleitung wird das Regelteilmodul mit der am Verbraucher ankommenden Spannung nachgeregelt, so daß die Konstanz der Betriebsspannung gewährleistet ist. Durch die

am Bewertungswiderstand R1 abfallende Spannung wird bei Überschreiten des Laststromes (Sollwert 1 A) um etwa 5 % ein Zuregeln des Regelteilmodules eingeleitet. Damit wird eine Überlastung verhindert und die Stromversorgung 5 V/1 A ist reversibel kurzschlußfest. Steigt durch einen Fehler im Regelteilmodul oder an anderer Stelle (z. B. Unterbrechung der Sensingleitung) die Ausgangsspannung auf Werte von 5,5 bis 7 V an, wird ein auf dem Regelteilmodul angeordneter Thyristor eingeschaltet, der die Ausgangsspannung kurzschließt und somit die Zerstörung der aus der Stromversorgung gespeisten Schaltkreise verhindert. Eine auf dem Regelteil 5 V/1 A angeordnete LED V5 leuchtet beim Anliegen der Ausgangsspannung auf.

Tabelle 21 Anschlußbelegung der Stromversorgung 5 V/1 A

X1		X2	
1	Sensing 0	1	
2	0	2	
			Schutzleiter
4		4	} 220 V
5		5	
6		6	
7	Sensing + 5 V	7	
8	+5 V	8	

10.1.13. Schaltnetzteilereinheit (529 062.1)

10.1.13.1. Allgemeines

Die Schaltnetzteilereinheit ist für die Stromversorgung der Digital- und Relaisleiterplatten im Meßteil des Leiterkartentesters M 3003 mit den Betriebsspannungen 5 V und 12 V vorgesehen.

Um die Störabstrahlung der Schaltnetzteile weitestgehend zu unterdrücken, ist die Schaltnetzteilereinheit in einem allseitig geschlossenen Metallgehäuse untergebracht.

Das Eindringen von Störimpulsen aus der Netzzuleitung wird durch eine vorgeschaltete Stabkerndrossel verhindert. Weiterhin ist zur Unterdrückung von Störstrahlung auf die Netzzuleitung ein Netzfilter 4 A, NFI K 0368.01 in die Netzzuleitung eingefügt.

Das Einschalten der Schaltnetzteilereinheit erfolgt durch ein eingebautes Relais 2RH30-220WS-TGL 26047, an dessen Magnetspule von außen eine Spannung von 220 V angelegt wird. Eingebaut sind zwei Schaltnetzteile 5 V/10 A; STM K 0361-03, und ein Schaltnetzteil 12 V/4,2 A; STM K 0361-08.

Aufbau und Prüfung erfolgt unter Einhaltung der Bestimmungen der TGL 14283/07, Schutzklasse I.

10.1.13.2. Wirkungsweise

Die Speisespannung wird an die Klemmen X1:4 und X1:5 angelegt. Über die G-Schmelzeinsätze F1 und F2 (T 6,3 A) gelangt die Betriebsspannung 220 V (+22 V, -33 V) an das Netzschaltschaltrelais K1. Wird an die Klemmen X1:7 und X1:8 eine Spannung von 220 V angelegt (z. B. vom "geschalteten Netz" des Automatenkerns), wird das Relais erregt und schaltet die an X1:4 und X1:5 anliegende Netzspannung auf X1:1 und X1:2 durch ("geschaltetes Netz"). Gleichzeitig gelangt die Netzspannung 220 V über das zwischengeschaltete Netzfilter A1 an die Buchsenleisten X2, X4 und X6, über welche die eingesetzten Schaltnetzteile mit Netzspannung versorgt werden. Die Ausgangsspannungen der Schaltnetzteile werden über die Buchsenleisten X3, X5 und X7 abgenommen und gelangen auf die Lötösenplatte X8. Diese trägt die zur Entstörung der Ausgangsspannungen vorgesehenen Ringkerndrosseln L1, L2 und L3 und die den Drosseln nachgeschalteten Elektrolyt-Kondensatoren C1, C2 und C3 (470 µF).

Zusätzlich sind auf X8 die Widerstände R5, R6 und R7 montiert, die als Vorwiderstände für die zur Spannungsanzeige eingesetzten LED V1, V2 und V3 erforderlich sind.

Weiterhin sind drei Widerstände 120 Ω (R2, R3 und R4) eingesetzt. Diese Widerstände bewirken eine Erhöhung der Ausgangsspannung der Schaltnetzteile um etwa 0,25 V. Dies wird erforderlich, da durch die Beschaltung der Ausgänge der Schaltnetzteile mit LC-Gliedern der sonst möglichen Aufbau der Schaltung mit Sensingleitungen nicht durchführbar ist. Somit muß auf diese Weise verhindert werden, daß die Betriebsspannung am Leitungsende auf unzulässig niedrige Werte ansinken kann.

Über die Durchführungskondensatoren C4 bis C9 (50 nF) gelangen die in den LC-Gliedern gesiebteten Ausgangsspannungen an die 6 Anschlußklemmen von X9. Von dort aus erfolgt die Weiterleitung der Spannungen zu den Verbrauchern (siehe Bild 54).

10.1.14. Trafоеinheit 529 063.8

10.1.14.1. Allgemeines

Die Trafоеinheit 529 063.8 dient für die Speisung von zwei Regelteilen 15/36 V mit vorgeglätteten Gleichspannungen. Damit wird die Stromversorgung der Analogbaugruppen mit hochkonstanten und störungsarmen Speisespannungen gewährleistet.

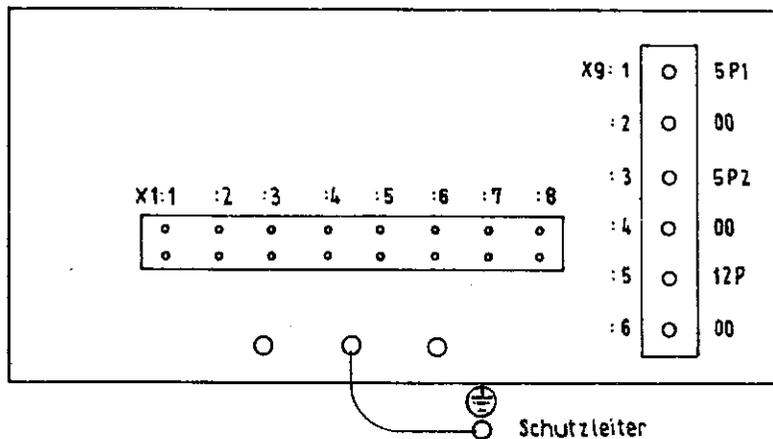


Bild 54 Anschlußschema Schaltnetzteileinheit

Erläuterungen zu Bild 54:

- X1:4, X1:5 Anschluß Speisespannung 220 V
- X1:7, X1:8 Anschluß Schützsteuerleitung von Automatenkern 220 V
- X1:1, X1:2 Ausgang geschaltetes Netz 220 V
- X1:3, X1:5 Unbelegt
Der Schutzleiteranschluß wird getrennt aus der Schaltnetzteileinheit herausgeführt.
- X9:2, X9:4, X9:6 Anschlüsse 00, Zusammenschaltung und Verbindung mit Gestell (Masse) an den Stromschienen.

Die Trafоеinheit ist auf einem separaten Metallchassis aufgebaut. Dieses trägt zwei Transformatoren 503 395.2, die Gleichrichtereinheit 525 564.3, je 4 Elektrolyt-Kondensatoren 4700 µF/40 V und 2200 µF/80 V sowie Sicherungen, Steckverbinder und Netzspannungssiebglieeder zur Unterdrückung von Störspannungen.

Die Trafоеinheit muß mit Einphasenwechselspannung 220 V, 50 bis 60 Hz betrieben werden. Der Anschluß erfolgt über die Steckerleiste X1.

Die einzelnen Ausgangsspannungen sind untereinander und gegen Masse isoliert herausgeführt. Damit wird eine beliebige Zusammenschaltung der einzelnen Ausgangsspannungen möglich.

Die Transformatoren besitzen Schutzschirmtrennung nach Abschnitt 2.3.3.3 der TGL 14283/07. Aufbau und Prüfung der Trafоеinheit erfolgt unter Einhaltung der Bestimmungen der TGL 14283/07, Schutzklasse I.

10.1.14.2. Wirkungsweise

Die Trafоеinheit wird über die Steckerleiste X1 mit Netzspannung gespeist. Die Pole der Netzzuleitung liegen an X1:1 bzw. X1:2. An X1:⊕ liegt der Schutzleiteranschluß. Der Strom passiert ein Entstörglied C1/L1.

Die Spannung, mit F3 (T 250 mA) einpolig abgesichert, wird der Buchsenleiste X2 zugeführt. Von dort aus wird sie an die Stromversorgung 5 V/1 A weitergeleitet. Das Anschlußschema von X2 stimmt mit dem von X1 überein.

Der Transformator T1 erhält seine Betriebsspannung über die Sicherung F1 (T 630 mA) und der Transformator T2 über F2 (T 630 mA).

Die Sekundärspannungen beider Trafos werden über Sicherungen F 2 A (F5, F7, F9 und F11) bzw. F 1 A (F4, F6, F8 und F10) der mit 32 Gleichrichterdiode SY 360/1 bestückten Gleichrichtereinheit zugeleitet. Die Wechselspannung wird in insgesamt 8 Graetzgleichrichtern gleichgerichtet und zur Vorglättung den Ladekondensatoren zugeleitet.

An den Kondensatoren C2, C4, C6 und C8 (4700 µF/40 V) steht dabei eine für die Gewinnung der geregelten Spannung 15 V erforderliche Gleichspannung von etwa 30 V an, die Belastbarkeit beträgt 1 A. An den Kondensatoren C3, C5, C7 und C9 (2200 µF/80 V) liegt die für die Gewinnung der geregelten Spannung von 36 V erforderliche Eingangsspannung von etwa 60 V an, die Belastbarkeit beträgt etwa 0,5 A.

Die an den Ladekondensatoren anliegenden Spannungen werden über die Buchsenleisten X3 und X4 angelegt und können von dort aus der Folgeschaltung zugeführt werden. Die Anschlußbelegung der Steckerleiste X1 und der Buchsenleisten X3 und X4 ist in Tabelle 22 angegeben.

Die Spannungen 30 V bzw. 60 V gelten unter Leerlaufbedingungen.

Tabelle 22 Anschlüsse der Trafоеinheit

X1		X3		X4	
1	L1	1	- 30 V	1	- 30 V
2	N	2	+ (15/1)	2	+ (15/3)
	PE	3	- 60 V	3	- 60 V
		4	+ (36/1)	4	+ (36/3)
		5	- 30 V	5	- 30 V
		6	+ (15/2)	6	+ (15/4)
		7	- 60 V	7	- 60 V
		8	+ (36/2)	8	+ (36/4)

X2	
1	L1
2	N
	PE

10.2. Automatenkern, Meß- und Bedienrechner

10.2.1. Zentrale Recheneinheit ZRE K 2521 (529 764.4, 529 765.2)

Die Steckereinheit ZRE K 2521 stellt die zentrale Baugruppe des Meß- und Bedienrechners dar. Über das angeschlossene BUS-System ist der Austausch der Daten-, Adreß- und Steuersignale mit anderen BUS-kompatiblen Steckereinheiten möglich.

Die Bus-Struktur des Rechners K 1520 und das zugehörige Signalspiel sind der TGL 37271 zu entnehmen.

Die Steckereinheit ZRE K 2521 umfaßt

- die zentrale Verarbeitungseinheit (ZVE-U880)
- die Speicher (RAM-K 565 RU.2, EPROM-U555)
- den Zähler/Zeitgeber (CTC-U857)
- die Parallel-Ein/Ausgabe (PIO-U855)
- den quarzstabilisierten Taktgenerator.

Die ZVE kann Daten aus dem Speicher oder von peripheren Geräten verarbeiten und den Datentransport mit dem Speicher und den Anschlußsteuereinheiten organisieren. Dabei wird die Arbeitsweise der ZVE durch das im Speicher des Bedienrechners enthaltene Programm bestimmt.

Über die PIO können ZRE-Steckereinheiten, Untereinheiten oder externe Geräte an die ZRE gekoppelt werden.

Der Taktgenerator in der ZRE 1 des Bedienrechners erzeugt den im Bedien- und Meßrechner erforderlichen Systemtakt.

Die Brücke X6 - X7 bewirkt die Abschaltung der Takterzeugung, wie es auch in der ZRE 2 des Meßrechners realisiert ist. Die Rücksetzschaltung löst nach dem Einschalten der Stromversorgung den logischen Ausgangszustand mit einer Verzögerung von 300 ms aus. Diese automatische Betriebsbereitschaftsschaltung macht erforderlich, daß das von der Schaltkassette nach 100 ms gebildete SKE-RESET um 300 ms, auf der Leiterplatte "Heizspannung" verlängert werden muß.

10.2.2. Operativspeicher OPS K 3526.10 (529 772.4, 529 773.2)

Der dynamische Schreib-Lese-Speicher (Operativspeicher) OPS K 3526.10 dient zur Speicherung variabler Daten während des Programmablaufes im Meß- und Bedienrechner. Dieser Speichertyp gestattet die kostengünstige und platzsparende Realisierung von kapazitätsmäßig großen Operativspeichern im Mikrorechner.

Für die Adressierung des Speichers des Mikrorechners stehen 16 Adreßbits zur Verfügung. Das erlaubt maximal 64 kbyte Speicherzellen wahlfrei zu adressieren.

Durch Schaltungsmaßnahmen kann unter Benutzung der Signalleitungen MEMDI 1 und MEMDI 2 auf dem Koppelbus die Speicherkapazität erweitert werden. Die Speichersteckereinheiten werden ein- und ausgangsseitig auf dem BUS parallel geschaltet.

Die Steckereinheit enthält alle für die Schreib- und Lese-Ansteuerung und die Pufferung des Speichers erforderlichen Baustufen. Alle die Speicher berührenden Adreß-, Daten- und Steuerleitungen des Busses sind durch Pufferschaltkreise auf Low-Power-Schottky-Eingängen von den Steuer- und Speicherschaltkreisen entkoppelt. Die Pufferschaltkreise der Datenleitungen arbeiten bidirektional und besitzen einen "Tri-state"-Zustand. Die auf der Speichersteckereinheit erzeugten Steuersignale werden über Open-Kollektor-Baustufen gesendet.

Eine eigene Regeneriersteuerung ist nicht vorhanden, das Auffrischen des Speicherinhaltes muß durch geeignete "Refresh"-Ansteuerung von außen vorgenommen werden. Diese Ansteuerung

und die Bereitstellung der "Refresh"-Adresse erfolgt über den BUS. Die Adressierung der Speicherleiterplatten wird über die Mikroschalter A5, A7, A10 vorgenommen.

10.2.3. Festwertspeicher PFS K 3820 (529 769.3; 529 770.8; 529 766.0; 529 767.7; 529 768.5)

Der programmierbare Festwertspeicher dient der Speicherung von Festdaten für nichtvariable Programme innerhalb des Meß- und Bedienrechners. Die Steckeinheit beinhaltet die Funktionsgruppen

- Speichermatrix
- Ein- und Ausgabepuffer
- Auswahl- und Steuerelektronik.

Die Speichermatrix besteht aus 16 auswechselbaren Speicherschaltkreisen mit je 1 kbyte zu je 8 bit Speicherkapazität. Diese EPROM-Speicherschaltkreise werden außerhalb der Steckeinheit auf einem EPROM-Programmiergerät beschrieben und nach ihrem, durch die Programmierung festgelegten, Adreßbereich angeordnet.

Alle 10 gleichnamigen Adreßeingänge der Speicherschaltkreise sind miteinander verbunden und werden von den entsprechenden Bussignalen über die Schottky-TTL-Pufferschaltkreise o. ä. gespeist.

Die gleichnamigen Datenausgänge sind ebenfalls parallelgeschaltet und mit dem Datenpufferschaltkreis o. ä. verbunden, die die Lesedaten mit "Tri State"-Ausgang an den Systembus abgeben.

Liegt ein Speicheraufruf vor, wird über ein Netzwerk aus zwei "1 aus 8"-Dekoderbausteinen o. ä. eines der 16 CE-Signale durch Nullsetzen aktiv.

Entsprechend der angelegten Adresse wird ein Speicherplatz gelesen. Die eingesetzten Festwertspeicherleiterplatten im Meß- und Bedienrechner unterscheiden sich in der Brückung (Verbindung X6-X7) für das MEMDI und in der Brückung (Verbindung X8-X9) für den Adreßbereich.

10.2.4. Busverstärker BVE K 4120 (529 774.0, 529 775.7)

Der Busverstärker BVE K 4120 ermöglicht in Verbindung mit zwei Verbindungskabeln Typ 1, 528 229.3, und einem Kabeladapter VLA K 0522 die Verlängerung des System- und Koppelbusses des Mikrorechners K 1520.

Damit ist es möglich, die Anzahl der zur Verfügung stehenden Steckeinheitenplätze zu vergrößern und weitere Entfernungen (bis 2,5 m) zu überbrücken.

Die Trennung des Meßrechners von Meßteil, des Bedienrechners vom Bedienfeld bzw. des Bedienrechners von zusätzlicher Peripherie ermöglicht deren Einbau in ein eigenständiges Gefäß. Der Einsatz des Busverstärkers schränkt die Zusammenarbeit der unterschiedlichen Module des K 1520 auf dem verlängerten Systembus (Sekundärbus) nicht ein.

Der angekoppelte Sekundärbus kann außer Speicher- und E/A-Module auch Funktionseinheiten enthalten, die Unterbrechungen auslösen.

Der Busverstärker BVE K 4120 enthält im wesentlichen nur Verstärker, die richtungsgesteuert den Systembus und Teile des Koppelbusses weiterleiten und für eine elektrische Entkopplung zwischen den Bausteilen sorgen.

Die Weiterleitung der Busspannungen erfolgt über bidirektionale Treiberschaltkreise oder über Open-Kollektor-Baustufen zu denen erforderliche Lastwiderstände

auf der Steckeinheit platziert sind.

Die eingesetzten Busverstärker im Meß- und Bedienrechner unterscheiden sich in der Brückung (Verbindung X10-X11) für das RESET.

10.2.5. Spannungskontrolle 1 und 2 (528 310.8, 528 312.4)

Diese Baugruppen überwachen mit Schwellwertschaltern die Versorgungsspannungen der Einschübe Steuerung und Bedienfeld. Da sich die Überwachungsschaltungen für die einzelnen Spannungen nur durch die Dimensionierung unterscheiden, wird die Schaltung an einer Betriebsspannung von +12 V (Spannungskontrolle 1 528 310.8/05) beschrieben. Die Schaltkreise A5 und A6 arbeiten als Schwellwertschalter. Dabei überwacht A5 die obere und A6 die untere Toleranzgrenze. Die Betriebsspannungen für die Schwellwertschalter und die Anzeige werden der zu überwachenden Betriebsspannung entnommen.

Die Z-Diode V4 begrenzt die Betriebsspannung für die Schwellwertschalter und die Anzeigeelemente. Mit R5 und R6 werden die Schwellwerte eingestellt. V3 schützt die Eingänge vor zu hohen Spannungen. Der Transistor V10 hat durch den Spannungsteiler R12 und R15 im ungestörten Betrieb eine konstante Basisvorspannung. Dadurch wird am Kollektor ein konstanter Strom durch den Optokoppler A9 und die Leuchtdiode V7 erzeugt. Der Schwellwertschalter A5 kann mit Tiefpegel am Ausgang und der Schwellwertschalter A6 mit Hochpegel am Ausgang diesen Stromfluß unterbrechen und die Anzeige verlöschen lassen. Um Verkopplungen der einzelnen Betriebsspannungen zu vermeiden, wird das digitale Signal über einen Optokoppler übertragen. Über eine digitale Verknüpfungsschaltung wird ein Signal gebildet, das den Ausfall einer Betriebsspannung signalisiert.

10.2.6. Steckeinheit (528 319.8)

Für die Funktion des Meß- und Bedienrechners ist es wichtig, daß die BÄO-BÄI-Kette und die IEO-IEI-Kette nicht unterbrochen ist. Aus diesem Grund muß jeder zeitweilig freie Steckplatz mit der Steckeinheit 528 319.8 adaptiert sein. Damit wird gewährleistet, daß die Ketten geschlossen sind.

10.2.7. Stromversorgung des Schrankes

Die folgenden Baugruppen und Bauteile bilden die Stromversorgungsschaltung des Schrankes vom Automatenkern:

- Schmelzeinsätze
- Entstördrosseln
- Netzfilter
- Schütz
- Einbausteckdose
- entsprechende Netzanschlüsse.

Die an der Eingangsklemme X1 und X2 angeschlossene Netzspannung wird über die Filterbaugruppen zum Schütz geführt. Von den Schützeingangsklemmen K1:3 und K1:5 ist die Steuerleitung direkt an die Buchsenleiste X23:1 und X23:2 geschaltet.

Wird das Schütz an den Klemmen K1:a und K1:b angesteuert, so wird das an den Schützeingangsklemmen K1:3 und K1:5 anliegende Netz durchgeschaltet und steht an den Schützausgangsklemmen K1:4 und K1:5 zur Verfügung. Das Vorhandensein der Netzspannung wird mit der Glimmlampe H1 angezeigt.

Das geschaltete Netz wird über X3, X4 und den Verteiler A2 an den Buchsenleisten X20, X21, X22 für den Lüftereinschub und den beiden Rechneinschüben bereitgestellt.

Das Schütz kann über die Eingangsklemmen X5, X6 und die Buchsenleiste X23:5 und X23:6 (Anschluß Schaltkassette SKE K 0369) angesteuert werden.

10.2.8. Schaltkassette SKE K 0369

Wie unter Abschn. 10.2.7 beschrieben, wird zur Ansteuerung des Schützes und damit zur Inbetriebnahme des Leiterkartentesters M 3003 eine Schaltkassette benötigt.

Diese Steuerbaugruppe ist in der Lage, die Funktionskomplexe

- Netzzuschaltung
- Ablaufsteuerung
- Bereitschaftsanzeige
- Netzüberwachung

sowie die interne Stromversorgung zu realisieren.

Auf Grund der Netzzuschaltung von Schaltnetzteilen der Einheitsbaureihe mit einer Gesamtnennausgangsleistung von > 150 W ist die Netzzuschaltung mit dem Schütz notwendig. Dies ergibt sich aus der Belastbarkeit des eingesetzten Netzrelais in der SKE.

Zur Einschaltung dieses internen Netzrelais wird der Taster S1 (Netztaste gegen Null) an der Frontplatte des Bedienfeldes genutzt. Ein dreimaliges Betätigen dieser Taste bewirkt die Abschaltung des Netzrelais und damit die Außerbetriebsetzung des Testers.

Mit der Ablaufsteuerung werden die geforderten Ein- und Ausschaltfolgen, durch die externe Beschaltung mit den Stromversorgungsmodulen (STM) bedingt, realisiert.

Mit Vorhandensein der Funktionsbereitschaft der SKE und Betätigen der Taste S1 erfolgt der automatische Start der Einschaltfolge, z. B. STM mit Priorität 1 wird freigegeben, alle restlichen STM sind gesperrt. Nach Anliegen des Bereitschaftssignales der ersten Spannung wird die zweite Spannung freigegeben usw.

Mit dem Einschalten jeder Spannung erfolgt eine ihr zugeordnete Anzeige mittels LED in der SKE.

Nach Zuschaltung aller möglichen Spannungen werden nach Ablauf von 100 ms in der SKE das Signal RESFF gebildet und der Leiterplatte Heizspannung bereitgestellt.

Die Abschaltung der Spannung erfolgt gruppenweise entsprechend der externen Beschaltung.

Diese Abschaltung wird durch Betätigen der Taste S1, wie oben beschrieben, ausgelöst.

In der SKE wurde zur Überwachung des Netzes (Ausfall und Unterspannung) eine Überwachungsschaltung eingebaut, die die Signale NES1 und NES2 bildet.

Im Automatenkern wird dabei das Signal NES1 in der Leiterplatte "Ansteuerung Tastatur" ausgewertet.

10.2.9. Netzfilter NFI K 0368

Die im Automatenkern eingesetzten Netzfilter sind für den Einsatz in ortsfesten Geräten mit Nennspannung 220 V, 50 Hz konzipiert.

Die Filter weisen hohe Einfügungsdämpfungen im Frequenzbereich 0,15 bis 30 MHz auf. Sie wurden für die Funkstörung von Baugruppen, Geräten und Anlagen entwickelt, die Schaltnetzteile und Mikrorechner enthalten.

Die Filter dämpfen sowohl Störungen, die vom Netz auf die Anlage wirken, als auch Störungen, die von der Anlage auf das Netz wirken.

Der Schaltungsaufbau befindet sich in einem allseitig geschlossenen Metallgehäuse und besteht aus einer Kettenschaltung geeigneter L-C-Netzwerke.

Die Netzaus- und -eingänge sind so ausgeführt, daß der Anschluß geschirmter Leitungen möglich ist.

Zu beachten ist, daß beim Netzfilter Typ K 0368.04 ein erhöhter Ableitstrom in Höhe von 52 mA auftritt. Aus diesem Grund befindet sich im Automatenkern neben der Netzanschlußstelle der Hinweis:

"Hoher Ableitstrom; der Schutzleiter ist vor dem Netzanschluß anzuschließen".

Es handelt sich hier um eine sicherheitstechnische Forderung, die bei Installation des Leiterkartentesters unbedingt eingehalten werden muß.

10.2.10. Stromversorgungsmodule STM K 0360; K 0361; K 0362

Die im Automatenkern eingesetzten Schaltnetzteile arbeiten nach zwei Prinzipien, dem Prinzip des Flußwandlers (STM K 0360 mit der Leistungsklasse 25 W) und dem Prinzip des Sperrwandlers (STM K 0361 der Leistungsklasse 50 W und STM K 0362 der Leistungsklasse 100 W). Der Unterschied zwischen den Prinzipien Fluß- und Sperrwandler leitet sich aus den Zeitpunkten der Energieübertragung von Primär- zu Sekundärseite ab. Bei allen Varianten wird über den Steckverbinder X1 der Netzanschluß realisiert und am Steckverbinder X2 eine der potentialfreien Gleichspannungen bereitgestellt (siehe Bild 55).

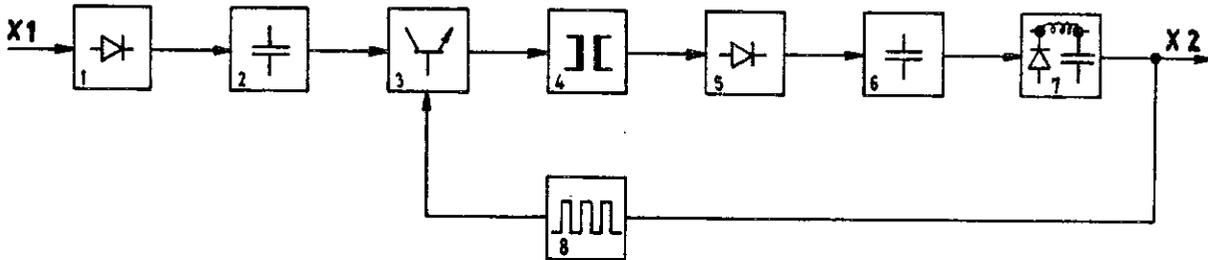


Bild 55 Prinzipschaltbild des Stromversorgungsmoduls

Die dem Netz entnommene Wechselspannung wird durch die Dioden (1) gleichgerichtet. Damit liegt am Kondensator (2) eine Rohspannung an, die durch den vom Schaltregler-Baustein (8) angesteuerten Schalter (3) mit etwa 20 kHz getaktet wird. Die so zerhackte Gleichspannung wird nach Transformation mit dem Übertrager (4) auf dessen Sekundärseite wieder gleichgerichtet (5) und geglättet (6, 7) und steht dann an X2 als Ausgangsspannung zur Verfügung. Diese Ausgangsspannung wird durch Regelung des Tastverhältnisses bei der Ansteuerung von (3) konstant gehalten. Bei allen Schaltnetzteilen sind die Ausgangsspannungen vor Überstrom und Überspannung geschützt. Zusätzlich zu den genannten Schutzeinrichtungen sind die Ausgangsspannungen bei den Leistungsklassen 50 W und 100 W gegen falsch gepolte Spannungen von externen Quellen geschützt.

10.3. Bedienrechner

10.3.1. Systemeinheit (528 220.3)

Die Leiterplatte "Systemeinheit" dient dem Anschluß der Funktionstastatur und des Thermodruckers TSD 16 an den BUS des Rechners. Der gesamte K-1520-BUS besteht aus 3 Komplexen, dem

- Datenteil
- Adreßteil
- Steuerteil.

Im Datenteil werden die Daten D0 bis D7 über die Schaltkreise A13 und A14 geführt. Anschluß 15 der Schaltkreise dient zur Richtungssteuerung.

Der L-Pegel ermöglicht die Dateneingabe zum Rechner oder das Schalten des Interruptvektors der PIO zum Rechner.

Der H-Pegel ermöglicht die Datenausgabe an die Funktionseinheiten.

Im Adreßteil werden die Adressen AB2 bis AB7 über die Schaltkreise A10 und A11 geführt. Diese Schaltkreise dekodieren die Adreßbereiche.

- 40...43H (Brücke X14-X23) und
- 44...47H (Brücke X15-X22) für die Funktionstastatur
- und 48...4BH (Brücke X16-X24) für den TSD 16.

Im Steuerteil werden sämtliche Steuersignale über den Schaltkreis A12 (DS 8212) geschaltet.

Die PIOs A15 und A16 werden in Verbindung mit der Tastatur zur Funktionstasteneingabe genutzt. Der Port A der PIO A17 realisiert die Datenbytesausgabe an den Drucker. Das aus dem ARDY gebildete Signal "SEL" löst den Start zur Datenübernahme für den Drucker aus. Das Signal "Bereit" ist die Fertigmeldung des Druckers. Es erzeugt einen Interrupt, der wiederum das Eintragen der nächsten Daten ermöglicht. Zur Abblockung von Kurz- und langzeitigen Störungen auf den Betriebsspannungsleitungen sind Stütz- und Siebkondensatoren (C1 bis C16) angeordnet.

10.3.2. Heizspannung (528 225.2)

Die Leiterplatte "Heizspannung" hat 3 wesentliche Aufgaben

- Bereitstellung des RESET-Signales
- Lüfterüberwachung des Bedienfeldes und
- Bereitstellung der Heizspannung $-U_H$ zu erfüllen.

Das von der SKE K 0369 bereitgestellte RESET-Signal (L-H-Flanke) wird in einen Rechteckimpuls umgewandelt. Dieser Impuls wird mit dem Schaltkreis auf etwa 300 ms Impulsdauer verlängert. Diese Verlängerung ist notwendig, damit nach dem Einschaltvorgang die Anlage in einen stabilen Grundzustand versetzt wird und alle Einlaufvorgänge z. B. der Stromversorgungsmodule abgeschlossen sind. Sollte ein Hardware-RESET im laufenden Betrieb notwendig sein, so kann über Taste RESET und Taste CLEAR der analoge Vorgang eingeleitet werden. Das RESET-Signal gelangt über den Schaltkreis A4 zum Systembus. Ein weiterer Schaltungskomplex auf der Leiterplatte dient der Erzeugung der Heizspannung $-U_H$ für den TSD 16.

Es handelt sich hier um einen Längsregler mit einer typischen Regelschaltung. An den Anschlüssen X3 und X4 kann die Spannung $-U_H$ gemessen werden, die durch den Regler R16 eingestellt werden kann.

Der zur Schaltung zugehörige Kühlkörperbaustein wurde außerhalb des Gefäßsystems auf der Grundplatte des Bedienfeldes montiert.

10.3.3. Ansteuerung Tastatur (528 316.5)

Mit Hilfe der Leiterplatte "Anschlußsteuerung Tastatur" wird die alphanumerische Tastatur vom Typ K 7635.51 an den System- und Koppelbus des Bedienrechners angeschlossen. Die Verbindung zwischen Anschlußsteuerung und Tastatur erfolgt über eine 26polige Plastschlauchleitung mit Schirmung. Auf der Leiterplatte befinden sich die Funktionsgruppen

- BUS-Anschlußsteuerung
- MEMDI-Steuerung
- JEP-Steuerung
- Betriebsspannungserzeugung.

Die BUS-Anschlußsteuerung stellt die Lastfaktorverhältnisse am BUS, die Pegel der Steuersignale zum PIO-Schaltkreis und zu den anderen Logikschaltungen richtig. Über den Bussteuersignalpuffer A2 werden die Steuersignale für den Datentransport zwischen Tastatur und BUS für den PIO-Schaltkreis und für die Tastatur geschaltet.

Im Adreßteil werden die Adressen AB2 bis AB7 über die Schaltkreise A4 und A5 geführt. Dabei dienen die Adressen AB2 bis AB4 der Auftrufung von Auswahlleitungen (UCS1 bis UCS4), die festlegen, ob über die Tastatur eine Dateneingabe oder -ausgabe erfolgt. Im Datenteil werden die Daten DB0 bis DB7 über die Schaltkreise A1 und A3 geführt. Die Richtungssteuerung des Datenflusses wird über die Anschlüsse 9 (OE) und 10 (DIR) der Schaltkreise realisiert. Die Datenausgabe über die Tastatur ist akustisch und visuell möglich.

Mit dem PIO-Schaltkreis A17 werden die 4 statischen Signale (MEMDI 0 bis 3) an die verschiedenen Speicherleiterplatten des Bedienrechners gegeben. Aus dem RETI-Befehl eines Interruptbehandlungsendes wirkt mit der L-H-Flanke von M1 der erste Flip-Flop (FF) A12 vorbereitend für den 2. FF A12.

M1 = L, RD = L und Takt lösen über den 2. FF A12 das IEP = L aus.

Der erste FF A12 wird sofort zurückgesetzt, und mit der nächsten Taktflanke, also 400 ns danach, wird IEP wieder aktiv. Dieses IEP hat die Aufgabe, sämtliche IET und IEO zu einem bestimmten Zeitpunkt auf H zu schalten, um den FF der PIO, die sich in der Interruptbehandlung befindet, eindeutig zurückzusetzen.

Damit eine Betriebsspannung von +5,0 V an der Tastatur anliegt, ist die Regelschaltung V1 bis V10 auf +5,1 V einzustellen. Da auf dem BUS nur eine Spannung von +5,0 V zur Verfügung steht und ein spezielles Stromversorgungsmodul aus ökonomischen Gründen nicht eingesetzt werden soll, wird diese Betriebsspannung aus +12 V gewonnen.

Zur Abblockung von Störungen auf den Betriebsspannungsleitungen sind Maßnahmen wie auf LP "Systemeinheit" realisiert.

10.3.4. Anschlußsteuerung ABS K 7023 (529 771.6)

Mit Hilfe der Anschlußsteuerung ABS K 7023 wird der Monitor vom Typ K 7221.20 an den Systembus des Bedienrechners angekoppelt. Die Verbindung zwischen Anschlußsteuerung und Monitor erfolgt über 2 Koaxialkabel.

Die ABS K 7023 besteht aus folgenden Funktionsgruppen:

- Taktgenerator
- Punktzähler
- Zeichenpositions-zähler
- Linien- und Zeilen-zähler
- Bildinhaltspeicher
- Einzeichenspeicher
- Zeichengenerator und Parallel-Serienwandler
- Helltastsignalerzeugung
- Synchronimpulserzeugung
- Lese- und Schreibsteuerung
- Kursoraufbereitung.

Zum K-1520-System arbeitet die Anschlußsteuerung im Speicherbetrieb, d. h., es sind keine E/A-Aktivitäten zwischen der passiven Bildschirmanzeigebaugruppe und dem Bedienrechner erforderlich.

Die Anschlußsteuerung ist mit dem Systembus über

- 16 Adreßleitungen
- 8 Datenleitungen und
- 10 Steuerleitungen verbunden.

Die Anzeige auf dem Monitor erfolgt erst, wenn die Datenverbindung (Speicherverkehr) zwischen Bedienrechner und Anschlußsteuerung beendet ist.

10.3.5. Anschlußsteuerung AKB K 5020 (529 760.3)

Die AKB K 5020 ist für den Anschluß des Kassettenmagnetbandgerätes an den BUS des Rechners im AK vorgesehen. Der Austausch von Daten bzw. Steuersignalen erfolgt über programmierbare Parallel-Eingabe/Ausgabe-Interfacebausteine. Der Datenaustausch wird grundsätzlich interrupt-gesteuert durchgeführt.

Die AKB K 5020 besteht aus folgenden Funktionsgruppen:

- Programmierbare E/A-Schnittstelle
- Adressierungseinrichtung
- Ausgabesteuerung
- Eingabesteuerung
- Anschlußlogik zur Bildung der Steuersignale und Auswertung der Zustandssignale.

Die programmierbare E/A-Schnittstelle realisiert die Verbindung zwischen dem Systembus und E/A-Steuerung sowie der Anschlußlogik. Die E/A-Tore müssen durch Steuerworte von der CPU programmiert werden. Der Adressbereich der niederwertigen Adresse AB0 bis AB7 wird zur E/A-Adressierung und zur Steckeinheitauswahl benutzt. Durch die Ausgabesteuerung werden die Daten seriell zerlegt und zum Schreibsignal AZB1 (Richtungstaktschrift) aufbereitet. Durch die Eingabesteuerung wird das in Richtungstaktschrift angebotene Wiedergabesignal demoduliert und zu Datenbytes aufbereitet. Die Eingabesteuerung arbeitet unabhängig von der Ausgabesteuerung, so daß die Read-after-write-Kontrolle durch Bytevergleich vorgenommen werden kann. Wegen der begrenzten Anzahl der verfügbaren Ein- bzw. Ausgänge eines Interfacebausteines ist eine Steuerlogik zur Bildung der KMBG-Steuersignale und die Auswertung der Zustandssignale notwendig.

10.3.6. Leistungselektronik

Die Leiterplatte "Leistungselektronik" (Druckerelektronik) bildet zusammen mit der Druckermechanik die Funktionseinheit "Thermostreifendrucker TSD 16". Die Leiterplatte benötigt 3 separate, erdfreie Spannungen (+5 V, +24 V, -U_H), die am Eingang zur Druckerelektronik entsprechend der Funktionen untereinander verknüpft werden. Die Spannung -U_H ist vom jeweiligen Thermodruckkopf abhängig und wird exemplarisch festgelegt. Die Angabe des U_H-Wertes erfolgt auf der Druckereinheit und wird mittels des Einstellers R16 auf der Leiterplatte "Heizspannung" im Bereich von 6,5 bis 10 V eingestellt. Die Leiterplatte sichert die Funktionen

- Informationsspeicherung
- Informationsverarbeitung und -aufbereitung
- Einleitung des Heizvorganges
- Einleitung des Papiervorschubes.

Aus Gründen der Funktionssicherheit muß im Fehlerfall der TSD 16 komplett gewechselt werden. Die exemplarisch eingestellte Druckerelektronik gestattet nicht den Austausch nur einer Funktionsbaugruppe.

10.3.7. Kabeladapter VLA K 0522

Der Kabeladapter VLA K 0522 dient dem Ankoppeln des Sekundärbusses an den Primärbus über BVE und Verbindungsleitungen. Der Sekundärbus kann örtlich getrennt und in einem neuen Gefäßsystem aufgebaut werden.

10.3.8. Funktionstastatur (528 206.8)

Die Tastatur besteht aus 26 Drucktasten (S1 bis S26). Die Anordnung der Drucktasten ist unterteilt in den Block hexadezimalkodierter Tasten und den Block der Funktionstasten (Bild 28). Durch Tastendruck wird die entsprechend zugeordnete Datenleitung auf Masse-Potential (L-Pegel) gelegt. Die Ankopplung der Funktionstastatur an den Mikrorechnerbus erfolgt durch die Leiterplatte "Systemeinheit" und den darauf befindlichen E/A-Baustein. Die Ausführung der Tastenfunktion wird durch die festeingespeicherte Bedienrechner-Software realisiert.

10.4. Meßrechner

10.4.1. Zusatzlogik (528 227.7)

auf der Leiterplatte "Zusatzlogik" befinden sich die Funktionsgruppen

- BUS-Anschlußsteuerung
- MEMDI-Steuerung
- Rechnerkopplung
- IEP-Steuerung
- Lüfterüberwachung.

Zur BUS-Anschlußsteuerung siehe Abschnitt 10.3.3.

Mit dem PIO-Schaltkreis A24 werden 4 statische Signale (MEMDI 0 bis 3) an die verschiedenen Speicherleiterplatten des Meßrechners gegeben. Da diese 4 Speicherleiterplatten gleiche Adressbereiche haben, ist darauf zu achten, daß immer nur eine Signalleitung aktiv sein darf.

Das Grundprinzip der Rechnerkopplung ist die hohe Übertragungsgeschwindigkeit des einen Rechners im Ausgabezyklus mit OTIR und des anderen Rechners im Eingabezyklus mit 4 x NOP + INIR takt synchron zu starten, um damit den gemeinsamen Interrupt durch das gemeinsame M1-Signalsignal auszulösen. Es werden dazu die Hand-shake-Signale PB0 und PB1 verwendet und die HALT-Befehle der beiden Rechner HALT/B und HALT/M.

Da der Eintrittspunkt im HALT innerhalb der Taktzyklen der beiden Rechner verschoben sein kann, zwingt der erste FF (A16) beide Rechner 8 Takte in WAIT.

Die 8 Takte werden durch den Schaltkreis A17 realisiert. Der zweite FF A16 löst mit dem nächsten M1 einen Impuls aus, der auf beide Rechner gleichzeitig gegeben wird und Interrupts in beiden Rechnern auslöst.

Aus dem RETI-Befehl eines Interruptbehandlungsendes wirkt mit der Flanke von M1 = H der erste FF (A15) vorbereitend für den zweiten FF (A15).

M1 = L und RD = L und der Takt lösen über den zweiten FF (A15) das IEP = L aus. Die Wirkungsweise des ersten FF (A15) ist dem Abschnitt 10.3.3 zu entnehmen.

Die Lüfterüberwachungsschaltung teilt über das GU-LÜ-BIT = L mit, daß einer der 4 im Einschub "Steuerung" befindlichen Lüfter nicht mehr funktionstüchtig ist.

Zur Abblockung von Störungen auf den Betriebsspannungsleitungen sind Maßnahmen wie auf LP "Systemeinheit" realisiert.

11. Wartung

Da die Geräte Kassettenmagnetbandgerät und Thermodrucker eine große Anzahl mechanisch beweglicher Teile haben, ist eine regelmäßige Wartung unbedingt notwendig. Die hier angegebene Wartungsvorschrift ist den Herstellerunterlagen entnommen.

Die Wartung ist keine Reparatur. Sie setzt einwandfrei funktionierende Geräte voraus.

Sicherheitsvorschriften:

- Bei Wartungsarbeiten müssen die Geräte ausgeschaltet sein. Hauptschalter ausschalten!
- Nach Durchführung der Wartungsarbeiten ist unbedingt zu prüfen, ob der Schutzleiter angeschlossen ist.
- Das Herausheben der Einschübe (falls erforderlich) darf generell nur von zwei Personen durchgeführt werden.
- Alle Wartungsarbeiten sind nur von unterwiesenem Service-Personal durchzuführen.

11.1. Kassettenmagnetbandgerät

Die Funktionsfähigkeit des Gerätes K 5200 ist nur gewährleistet, wenn die Wartung entsprechend nachfolgender Hinweise durchgeführt wird. Die Wartungsvorschrift enthält Angaben für die Schmierung und Reinigung.

11.1.1. Sicherheitsvorschriften

Vor Beginn der Wartungsarbeiten sind der Spannungs- und Signalstecker zu ziehen, um Havarien während der Wartung zu vermeiden. Beim Umgang mit Fett, Öl und Reinigungsmitteln ist darauf zu achten, daß ein Übertragen bzw. Abfließen auf nicht zu schmierende bzw. nicht zu reinigende Teile und Baugruppen vermieden wird. Weiterhin dürfen keine Watterückstände an den gereinigten Teilen zurückbleiben.

11.1.2. Durchführung der Wartung

- Schmierung zwischen Schaltwinkel und Betätigungshebel (Bild 56):
Zwischen Schaltwinkel (1) und Betätigungshebel (2) ist eine geringe Menge Wälzlagerfett K3 - TGL 14819/02 aufzutragen.
- Schmierung zwischen Kliniken, Schieber und Bolzen am Kassettenträger (Bild 57).
An den Gleitstellen zwischen Klinke (1) und Bolzen (2) am Kassettenträger ist jeweils auf beiden Seiten ein wenig Wälzlagerfett K3 - TGL 14812/02 aufzutragen.
- Ölen der Lagerstellen am Andruckrollenhebel:
Die Lagerstellen der Andruckrollenhebel links und rechts sind jeweils mit einem Tropfen Feinmechaniköl SRL 20 zu ölen (1 Tropfen an einem Draht von 1 mm Durchmesser).
Wartungszyklus: aller 500 h
Zeitbedarf: 2 min

Wälzlagerfett K3-TGL 14819

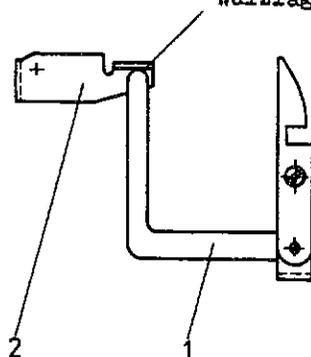


Bild 56 Schmierstellen am Schaltwinkel und Betätigungshebel

Wartungszyklus: aller 500 h

Zeitbedarf: 1 min

Wälzlagerfett
K3-TGL14819

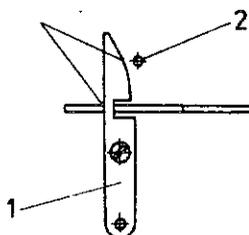


Bild 57 Schmierstellen an Klinke und Schieber

Wartungszyklus: aller 500 h

Zeitbedarf: 1 min

- Schmierung zwischen Kassettenträger und Schalthebel (Bild 58)

Am Kassettenträger (1) ist im Berührungsbereich des Schalthebels (2) eine geringe Menge Wälzlagerfett K3 - TGL 14819/02 anzubringen.

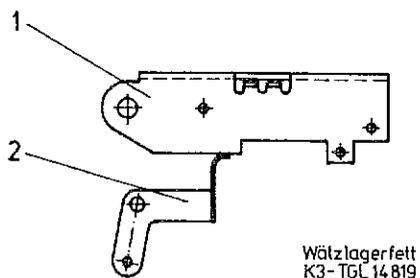


Bild 58 Schmierstellen an Kassettenträger und Schalthebel

Wartungszyklus: aller 500 h

Zeitbedarf: 1 min

- Reinigung der Andruckrollen:

Mit einem spiritusgetränkten Wattestäbchen sind die beiden Andruckrollen zu reinigen.

Wartungszyklus: aller 500 h

Zeitbedarf: 6 min

- Reinigung des Magnetkopfes:

Reinigung mit Reinigungskassette:

Der Kopfspiegel ist mit Hilfe der Reinigungskassette aller 250 h zu säubern. Dafür ist die Reinigungskassette in die Kassettenaufnahme einzulegen und die Kassettenaufnahme zu schließen. Die für diese Reinigung notwendige Ansteuerung des KMBG erfolgt mit Hilfe des entsprechenden Wartungsprogrammes (siehe Abschnitt 15.3).

Außer der Reinigung während des Wartungszyklusses ist eine Reinigung des Kopfspiegels durchzuführen nach Ausfall bzw. Reparatur oder Transport bzw. Lagerung des Gerätes entsprechend der Transportklasse TKL 3 bzw. Lagerklasse LKL 3.

Reinigung mit Spiritus:

Mit einem spiritusgetränkten Wattestäbchen ist der Kopfspiegel des Magnetkopfes aller 500 h zu reinigen.

11.2. Thermostreifendrucker

Die Reinigung des Thermostreifendruckers TSD 16 erfolgt im Bedarfsfall und kann vom Gerätebediener durchgeführt werden. In der Regel ist eine Reinigung frühestens nach etwa 200 000 gedruckten Zeilen erforderlich.

Die Reinigung wird bei ausgeschaltetem Gerät bei Raumtemperatur durchgeführt. Sie unterteilt sich in:

- Reinigung des Papieraustrittsraumes (unterhalb der Sichtscheibe der Abreißschiene):

Ein gefaltetes Stück Papier ist von Hand in den Papieraustrittsschlitz zwischen Abreißschiene und Einlaufblech zu schieben und bis auf die Kante des Thermodruckers herabzuführen. Durch Querbewegung des gefalteten Stück Papiers sind evtl. anhaftende Abriebrückstände zu lockern. Durch den gleichen Schlitz könnten von außen die gelockerten Abriebrückstände ausgeblasen werden.

- Reinigung der Thermokopffläche (auf der Höhe der Heizpunkte):

Eine verschmutzte Thermokopffläche macht sich durch Nachlassen des Druckkontrastes auf dem bedruckten Papierstreifen bemerkbar. Oftmals tritt dieses Nachlassen partiell oder streifenförmig auf.

Zur Reinigung wird ein Normalpapierstreifen der Breite 57 mm und einer Länge von etwa 30 cm verwendet. Der Papierstreifen wird wie üblich in das Gerät eingelegt. Das rückwärtige außenbleibende Ende von etwa 20 cm Länge wird mit Hilfe eines sauberen Pinsels oder Lappens mit Spiritus oder Äthanol getränkt.

Dieser Streifen ist nun durch langsame Betätigung des Handrades hindurchzuschieben.

Eine Wiederinbetriebnahme des Gerätes erfolgt nach frühestens 10 Minuten.

11.3. Überprüfung der Genauigkeit des Leiterkartentesters M 3003

Die Überprüfung der Genauigkeit hat monatlich mit der Testleiterplatte zu erfolgen.

Prüfablauf siehe Abschnitt 8.3: "Überprüfung der Genauigkeit mit Testleiterplatte".

12. Reparaturhinweise

12.1. Allgemeines

Diese Hinweise gelten für die Beseitigung von offensichtlichen Mängeln oder unkomplizierten Kontrollen, wie sie von nicht speziell ausgebildetem Personal ausgeführt werden können.

Weitergehende Hinweise auf Wartung, Auffinden von fehlerhaften Baugruppen usw., wie sie nur

von speziell dafür ausgebildetem Personal ausgeführt werden dürfen, sind in der Wartungs- und Service-Anleitung enthalten.

Für die Fehlersuche auf den Leiterplatten und Baugruppen wird eine gesonderte Serviceanleitung angeboten.

Nach allen Montagehandlungen ist der ursprüngliche Zustand wieder herzustellen.

12.2. Lösen und Anstecken von Kabeln

Im allgemeinen sind die verwendeten Kabelsteckverbindungen durch Klinken in den Griffschalen gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert. Eine Ausnahme bilden die 58poligen Steckverbinder, deren hohe Auszugskraft ein unbeabsichtigtes Lösen verhindert (siehe Bild 59 bis Bild 61). Vorhandene zusätzliche Schutzleiterverbindungen sind zu trennen und vor dem Verbinden des Steckers wieder anzuschließen.

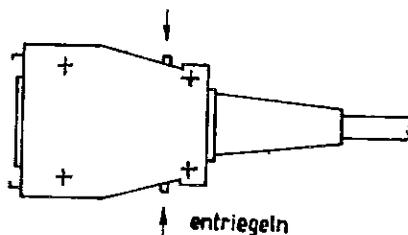


Bild 59 Netzsteckverbinder

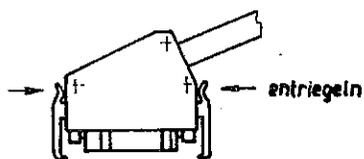


Bild 60 Informationssteckverbinder



Bild 61 Informationskabel zur Vakuumerzeugung

12.3. Herausziehen und Einsetzen von Einschüben

Bevor die Einschübe herausgezogen werden, ist die Anlage durch dreimaliges Drücken der Netz-taste auszuschalten und durch den fest installierten Hauptschalter vom Netz zu trennen. Die Einschübe sind mit seitlichen Verriegelungen versehen, die durch Verdrehen der links und rechts unten am Einschub befindlichen Schlitzschrauben entriegelt werden können. Im verriegelten Zustand liegt dieser Schlitz waagrecht. Nach dem Entriegeln können die Einschübe vorsichtig unter Beachtung der hinteren und seitlichen Kabelanschlüsse herausgezogen werden. Dabei bleiben sie betriebsbreit.

Beim Wiedereinschieben ist durch Kontrolle von der geöffneten Rückwandtür aus abzusichern, daß keine Kabel eingeklemmt oder abgerissen werden. Nach dem vollständigen Einschieben ist der Einschub durch 90°-Drehung der Schlitzschrauben wieder zu arretieren.

Ein Einschub kann vollständig entfernt werden, wenn alle Kabelverbindungen getrennt worden sind und die unter den Laufschiene befindlichen Anschlaghebel nach innen gedrückt wurden. Zum Ausbau und Wiedereinbau werden zwei Personen benötigt.

Beim Wiedereinbau ist der Einschub mit seinen seitlichen Führungskugellagern in die Führungsschiene einzusetzen und unter Beachtung der Verbindungskabel vorsichtig wieder einzuschieben. Die Anschlaghebel rasten selbständig ein.

12.4. Kontrolle der Stromversorgung und Auswechseln der Sicherungen

Die Lage der Sicherungen ist dem Bild 24 zu entnehmen.

Der Ausfall einer Stromversorgung ist an den zugehörigen Kontrollampen zu erkennen.

Für das Meßteil ist dazu die untere vordere Blechabdeckung zu entfernen.

Nach dem Entfernen der hinteren unteren Blechabdeckung des Meßteiles ist die Prüfeinheit (Pos. 6 im Bild 25) zugänglich. Hier befinden sich die Meßbuchsen für die Versorgungsspannungen.

Die Stromversorgungen des Rechnerteils 528 279.1 im Automatenkern können nach Herausziehen dieses Einschubes kontrolliert werden. Die grüne LED am Stromversorgungsteil des Einschubes zeigt die Einschaltbereitschaft an (der fest installierte Hauptschalter ist eingeschaltet). Nach dem Einschalten leuchten in bestimmter Reihenfolge die roten LEDs an der gleichen Stelle auf. Betriebsbereitschaft liegt vor, wenn alle LEDs leuchten.

In den Leiterplattenaufnahmen für die Rechnerleiterplatten befinden sich auf den Steckplätzen 1 jeweils eine Spannungskontrolleiterplatte mit 3 roten LEDs, die durch das Aufleuchten die richtige Stromversorgung der Leiterplattenaufnahme signalisieren.

Nach dem Öffnen der Rückwandtür ist die in der Leiterplattenaufnahme des Bedienfeldes 528 278.3 befindliche Spannungskontrolleiterplatte mit 5 roten LEDs einzusehen.

Das Aufleuchten der LEDs zeigt die Betriebsbereitschaft des Stromversorgungsblockes im Bedienfeld an.

Die Geräte der Peripherieerweiterung und der Vakuumzeugung zeigen durch Lampen an den Frontplatten ihre Betriebsbereitschaft an.

Zusätzlich befindet sich in der Peripherieerweiterung eine Spannungskontrolleiterplatte mit 3 LEDs, die durch Aufleuchten die Betriebsbereitschaft des Stromversorgungsblockes in der Peripheriesteuerung anzeigen.

Interne Spannungskontrollen sind in der Vakuumzeugung nicht vorhanden.

Der Motor der Vakuumpumpe ist durch einen Schutzschalter gegen Überlastung gesichert. Er ist nach Öffnen der Rückwandtür der Vakuumzeugung zugänglich und befindet sich an der Rückseite des Einschubes "Vakuumbaugruppe".

Die Sicherungen sind nur bei ausgeschalteter Anlage auszutauschen. Die im Innern der Beistellschränke befindlichen Sicherungen sind zu wechseln, nachdem die Anlage durch den fest installierten Hauptschalter vom Netz getrennt wurde.

Mehrmaliger Ausfall einer Sicherung erfordert eine Untersuchung der Fehlerursache.

12.5. Auswechseln der Lampen

Um Folgeschäden zu vermeiden, empfiehlt es sich, die Lampen bei ausgeschalteter Anlage zu tauschen. Zum Tausch der Lampen der Schaltschütze im Innern von Automatenkern, Peripherieerweiterung und Vakuumzerzeugung ist die Anlage unbedingt vom Netz zu trennen. Diese Lampen sind nach dem Entfernen der Blechhaube und dem Herausdrehen der durchsichtigen Lampenabdeckung zugänglich. Nach dem Auswechseln der Lampen ist die Blechhaube unbedingt wieder aufzusetzen und wie vorgesehen zu befestigen.

Die Einschaltkontrollampen am Automatenkern und an der Vakuumzerzeugung sowie die Signallampen an den Adaptern sind nach Abnehmen der durchsichtigen Abdeckungen zugänglich. Die Signallampen an den Adaptern können durch einen übergeschobenen elastischen Schlauch gezogen werden. An den Adaptern wird eine neue Lampe unter Beachtung der Lage der Anschlußkontakte wieder eingeschoben. Die übrigen Lampen besitzen eine Bajonettfassung.

12.6. Austausch von Leiterplatten

Ist eine Leiterplatte offensichtlich defekt, kann sie gegen eine entsprechende Ersatzleiterplatte ausgetauscht werden.

Im Meßteil werden dazu die entsprechenden vorderen Abdeckungen abgeschraubt. Vor dem Herausziehen sind griffseitige Steckverbindungen zu lösen. Durch Vorziehen der beiden Arretierhebel an den Ecken der betreffenden Leiterplatte wird diese aus dem rückwärtigen Steckverbinder herausgezogen und kann entfernt werden.

Zum Einschoben einer neuen Leiterplatte wird diese, mit den Hebeln nach vorn gerichtet, bis zum Erreichen der rückwärtigen Steckverbinder eingesetzt. Durch Schwenken der Hebel an der Leiterplatte wird diese in den Steckverbinder wieder eingedrückt.

Die Rechnerleiterplatten sind nach dem Herausziehen des Einschubes zum Austauschen durch den mitgelieferten Leiterplattenzieher zugänglich. Die hinteren Leiterplatten des Rechnereinschubes können nach dem Einschoben der Funktionstastatur in die Bediensteuerung getauscht werden.

Um die Funktionstastatur einzuschieben, ist die Bediensteuerung so weit herauszuziehen, daß die Arretierung der Funktionstastatur zugänglich ist. Nach dem Lösen der Arretierung kann die Funktionstastatur eingeschoben werden.

Die Leiterplatte mit der Adaptersteuerung in der Vakuumbaugruppe kann getauscht werden, wenn die Vakuumbaugruppe herausgezogen wird und der Deckel über dem Vakuumgefäß abgeschraubt wird.

12.7. Austausch einzelner Zwischenadapterkabel

Nach dem Abnehmen der vorderen oberen Abdeckung des Meßteiles wird das zu tauschende Zwischenadapterkabel von der Pinleiterplatte getrennt. Nach dem Abheben der Abdeckkappe über dem Zwischenadapter werden die beiden Distanzbolzen (6 mm Durchmesser) am beweglichen Teil des Zwischenadapters abgeschraubt. Zu beachten ist dabei, daß zusätzlich dazu die Distanzbolzen zwischen den Blechplatten, zwischen denen die Betätigungsexzenter liegen, frei werden und bei der Montage wieder angebracht werden müssen. Die Schrauben am oberen Stecker des zu tauschenden Zwischenadapterkabels können nun gelöst und das Kabel nach oben entfernt werden. Das neue Zwischenadapterkabel wird - mit dem Steckeranschluß 1 nach hinten - von oben eingesetzt und der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt.

13. Lagerungsvorschriften

Bei der Langzeitlagerung sind für unverpackte Geräte folgende Bedingungen einzuhalten:

Umgebungstemperatur	+10 bis +35 °C
relative Luftfeuchte	≅ 80 %
partieller Wasserdampfdruck	≅ 2,67 kPa

Bei der Kurzzeitlagerung von 6 Monaten gilt für verpackte Geräte:

Umgebungstemperatur	-25 bis +55 °C
relative Luftfeuchte	≅ 95 %
partieller Wasserdampfdruck	≅ 2,67 kPa

Spezielle Angaben zur Gliederung der klimatischen Bereiche sind in TGL 14283/08, Tabelle 2, enthalten. Wurde das Gerät ausnahmsweise hoher Luftfeuchte ausgesetzt, ist zu empfehlen, es vor Inbetriebnahme austrocknen zu lassen.

14. Transport

Die klimatischen Bedingungen für den Transport entsprechen denen der Kurzzeitlagerung. Elektronische Geräte sind hochempfindliche Erzeugnisse; deshalb sind beim Transport, beim Umschlag und bei der Lagerung folgende Grundsätze zu beachten:

- Bis zum Einsatzort ist das Gerät nur in Verpackung zu transportieren und zu lagern.
- Grobe Stöße und starke Erschütterungen sind zu vermeiden.
- Starke Temperaturstürze sind zu vermeiden.

15. Diagnoseverfahren

Die zu beschreibenden Verfahren können zur weitergehenden Überprüfung des Gerätes, zu außerturnmäßigen Wartungsmaßnahmen oder zur Lokalisierung von Fehlerursachen in Vorbereitung von Service- und Reparaturmaßnahmen dienen.

Für die Abschnitte 15.1 bis 15.4 wird die Kenntnis der übrigen Abschnitte der Technischen Beschreibung und Bedienungsanleitung Teil 1 und des Programmierhandbuches "Grundsoftware" zum Leiterkartentester M 3003 vorausgesetzt.

Für die Benutzung der Abschnitte 15.5 und 15.6 sind Hardware-Kenntnisse aus der Technischen Beschreibung und Bedienungsanleitung Teil 2 zum Leiterkartentester M 3003 zusätzlich erforderlich.

15.1. Selbstdiagnose des Automatenkerns im Anlauf

15.1.1. Anlauf nach RESET oder NETZ-Taste EIN

Nach dem Einschalten des Netzes bzw. dem Auslösen der RESET-Funktion beginnt in beiden Rechnern der Programmstart. Auf dem Display ist der Anlauf des Bedienrechners (OC) sichtbar.

Zuerst werden die PROM-Inhalte getestet. Für jeden PROM wird das Zeichen "=" auf dem Display geschrieben. Nach dem PROM-Test erfolgt der Test der RAM-Speicherplatten. Für jeden RAM wird das Zeichen "=" auf dem Display geschrieben. Gleichzeitig zum Test im Bedienrechner erfolgt ein äquivalenter Test im Meßrechner (MC).

Sind alle Tests fehlerfrei, erscheint eine komplette Zeile mit dem Zeichen "=" auf dem Display.

Im Fehlerfall wird für den Bedienrechner nach dem Zeichen "B" und für den Meßrechner nach dem Zeichen "M" eine Fehlerkennung auf dem Display geschrieben.

Die Fehlerkennung für den Bedienrechner hat zum Beispiel folgende Form:

B: P 0000 0002 0E01 R 000

Dabei bedeutet das Zeichen "P" eine Fehlerkennung der PROMs und das "R" eine Fehlerkennung der RAMs.

Die PROM-Fehleranzeige ist hexadezimal zu interpretieren. Dabei ist für jeden der im Bedienrechner vorhandenen 48 PROMs eine Fehlermarkierung möglich. Die niedrigste PROM-Adresse (Adresse 0) entspricht der niedrigsten Dualstelle des Hexadezimal-Codes, die im rechten Zeichen realisiert wird. Die nächsten Adressen (1-kbyte-Stufen) folgen dann nach links. Da an jeder Stelle die Zeichen 0 bis F stehen können (entspricht 4 verschiedenen PROMs) lassen sich mit den angegebenen 12 Positionen 48 PROMs im Fehlerfall markieren.

Die rechte Tetrade kennzeichnet die PROMs im Adreßbereich von 0 bis 3FFFH, die mittlere Tetrade den Adreßbereich von 8000H bis BFFFH und die linke Tetrade den Adreßbereich von C000H bis FFFFH.

Das angegebene Beispiel kennzeichnet damit folgende defekte PROMs:

1. PROM	Adresse 0000H
10. PROM	Adresse 2400H
11. PROM	Adresse 2800H
12. PROM	Adresse 2C00H
18. PROM	Adresse 8400H

Die RAM-Fehleranzeige ist hexadezimal zu interpretieren.

In der linken Position werden folgende Fehler gekennzeichnet:

4:	Fehler in der Seitenschaltung
2:	Fehler RAM Seite 0 Adresse 4000H Datentest
1:	Fehler RAM Seite 0 Adresse 4000H Schachbretttest

In der mittleren Position werden folgende Fehler gekennzeichnet:

8:	Fehler RAM Seite 1 Adresse 8000H Datentest
4:	Fehler RAM Seite 1 Adresse 8000H Schachbretttest
2:	Fehler RAM Seite 1 Adresse C000H Datentest
1:	Fehler RAM Seite 1 Adresse C000H Schachbretttest

In der rechten Position werden folgende Fehler gekennzeichnet:

8:	Fehler RAM Seite 2 Adresse 8000H Datentest
4:	Fehler RAM Seite 2 Adresse 8000H Schachbretttest
2:	Fehler RAM Seite 2 Adresse C000H Datentest
1:	Fehler RAM Seite 2 Adresse C000H Schachbretttest

Eine Kombination aller Fehler ist möglich.

Das angegebene Beispiel kennzeichnet damit folgende defekte RAM:

Fehler RAM Seite 2 Adresse 8000H Daten- und Schachbretttest.

Die Fehlerkennung für den Meßrechner hat zum Beispiel folgende Form:

M: P 0000 0030 R 80

Die PROM-Fehleranzeige entspricht der Anzeige für den Bedienrechner. Die rechte Tetrade kennzeichnet die PROMs im Adreßbereich von 0 bis 3FFFH und die linke Tetrade den Adreßbereich von 4000H bis 7FFFH.

Das angegebene Beispiel kennzeichnet damit folgende defekte PROMs:

5. PROM	Adresse 1000H
6. PROM	Adresse 1400H

Die RAM-Fehleranzeige ist hexadezimal zu interpretieren.

Es wird nur die linke Position mit folgender Bedeutung verwendet.

- 8: Fehler RAM Seite 4
- 4: Fehler RAM Seite 3
- 2: Fehler RAM Seite 2
- 1: Fehler RAM Seite 1

Eine Kombination aller Fehler ist möglich. Das angegebene Beispiel kennzeichnet damit den RAM auf der Seite 4 als fehlerhaft.

Der Meßrechner liefert im Fehlerfall zusätzliche Angaben auf der 16. Displayzeile, wenn ein PROM-Fehler im Adreßbereich 0 bis 0BFFH erkannt wird: PROM-error meas computer xx (xx = 00, 04 oder 08 für die PROM-Adressen 0000H, 0400H oder 0800H).

Bei einem RAM-Fehler auf dem Adreßbereich 000H erfolgt die Anzeige: RAM-error meas computer.

Zeigt eine der vier RAM-Speicherplatten (Anfangsadresse 8000H) einen Fehler oder erbringt die Seitenschaltung nicht als Ergebnis, daß vier Leiterplatten vorhanden sind, so wird der ermittelte Speicherbereich der vorhandenen Leiterplatten (in kbyte) angezeigt.

Beispiel:

32 16 32 00	Seite 1	32 kbyte
	Seite 2	16 kbyte
	Seite 3	32 kbyte
	Seite 4	nicht vorhanden.

Fehler in der Seitenschaltung führen zu keinem eindeutigen Ergebnis.

Alle angegebenen Fehlerbilder sind nur dann zu sehen, wenn die PROMs mit diesen Programmteilen fehlerfrei sind. Nach jedem Fehlerbild ergibt sich eine Wartezeit von etwa 5 Sekunden.

15.1.2. Verlängerter Anlauf

Im einfachen Programmanlauf werden als RAM-Test im Bedienrechner für alle Speicher ein Daten- und Schachbretttest durchgeführt. Im Meßrechner erfolgt für den RAM der ZRE (1 kbyte) ein Daten- und Diagonaltest. Für die vier Speicherseiten zu je 32 kbyte erfolgt nur ein Test auf Speicherlänge.

Um den RAM-Test zu erweitern, ist nach dem Einschalten des Netzes bzw. dem Auslösen der RESET-Funktion in der Zeit, in der die Zeile mit dem Zeichen "=" geschrieben wird, die /STO/-Taste zu drücken. Die Taste darf erst losgelassen werden, wenn die Zeile vollständig geschrieben ist. Mit der Freigabe der Taste beginnt der erweiterte Test, der in der 16. Displayzeile folgende Anzeige bringt:

TEST /U RAM VV: PAGE: W ADR.: X000H VAR: YXH Z STO → END.

Die Variablen U, VV, W, X, YY und Z haben dabei folgende Werte und Bedeutung:

U:	0 = Datentest	VV:	00 = Bedienrechner
(Test-	1 = Schachbretttest	(Rechner)	04 = Meßrechner
typ)	2 = Diagonaltest		
	3 = Refreshtest		
W:	0 = Seite 0	X:	4 = Adresse 4000H und folgende
(Seite)	1 = Seite 1	(Adresse)	8 = Adresse 8000H und folgende
	2 = Seite 2		C = Adresse C000H und folgende
	3 = Seite 3		
	4 = Seite 4		
YY:	00...7F beim Diagonaltest:		

(Variante) Es wird die Nummer der Speichermatrixspalte angegeben, bei der begonnen wird, in die Diagonale das Testzeichen "Z" zu schreiben. Alle anderen Zeilen der Speichermatrix sind mit dem Komplement dieses Zeichens beschrieben.

YY: 80...BF bzw. CO...FF beim Refreshetest

Es wird der höherwertige Teil der Adresse angegeben, für die der Refreshetest erfolgt.

Z: 0 oder F Zeichen, mit dem die zu testende Speicherzelle (Byte) beschrieben wird.
(Zeichen)

Im Testdurchlauf werden für jeden Rechner alle Versionen ausgeführt. Die Testzeit liegt, abhängig vom Testtyp, im Bereich weniger Millisekunden bis zu einigen Minuten. Der Abbruch eines Testes erfolgt durch Betätigen und Freigeben der STO-Taste.

Die Ausschrift TEST /END schließt die Routine-Prüfungen ab. Im Fehlerfall wird die Ausschrift TEST mit ERROR überschrieben. Zur Fortsetzung muß die STO-Taste betätigt werden.

Soll nach dem Test des Bedienrechners (OC) der Meßrechner (MG) ebenso getestet werden, muß bei der Ausschrift TEST /END vom Bedienrechner die STO-Taste betätigt werden. Der weitere Ablauf erfolgt wie beim Bedienrechner.

Soll nur der Meßrechner getestet werden, so muß mit schneller Reaktion erst beim Erscheinen des Zeichens "---.." in der 10. Displayzeile am Ende des normalen Anlaufs die STO-Taste gedrückt werden.

Beispiel einer Anzeige:

```
TEST /3 RAM MG PAGE: 1 ADR.: C000H VAR.: 08H F STO → END
```

Für den Meßrechner wird der Diagonaltest mit der Speicherseite 1 und der Anfangsadresse C000H durchgeführt. Dabei wird, beginnend ab der 8. Spalte, in die Diagonale ein "F" geschrieben und überprüft, ob nur die Diagonale das Zeichen "F" enthält und alle anderen Zeichen "0" sind.

15.2. Diagnose im CHECK-Modus

Im Grundbild A "mode selection" wird durch Funktionstaste /2/ der CHECK-Modus erreicht. Das Menü dazu ist im Bild 62 dargestellt, der Bedienungsablauf im Bild 63.

15.2.1. RAM-memory-Test für den Bedienrechner

Durch die Funktionstaste /4/ aus dem CHECK-Modus wird der gezielte RAM-Test des Bedienrechners ausgelöst. Dabei werden die Arbeitsspeicher-Seiten 1 und 2, unterteilt jeweils nach Adreßbereich von 8000H bis BFFFH und C000H bis FFFFH, nacheinander im sogenannten Lauf 2 dem Diagonaltest (Anzeige 00...7F) und im sogenannten Lauf 3 dem Refreshetest (Anzeige 80...FF) unterzogen.

Die Fehleranzeige entspricht dem verlängerten Anlauf bei U = 2 bzw. 3 und VV = 0C (siehe Abschnitt 15.1.2), bei Fehlerstopp ist Fortsetzung durch Taste /STO/ möglich.

Abbruch einer Testart und Übergang zur nächsten ist ebenfalls durch Drücken und Halten der Taste /STO/ bis zur Display-Reaktion möglich.

15.2.2. Display-Check

Betätigung der Funktionstaste /5/ aus dem CHECK-Modus löst die volle Ausleuchtung des Displays aus.

Rückkehr in den CHECK-Modus erfolgt durch Betätigen der STO-Taste.

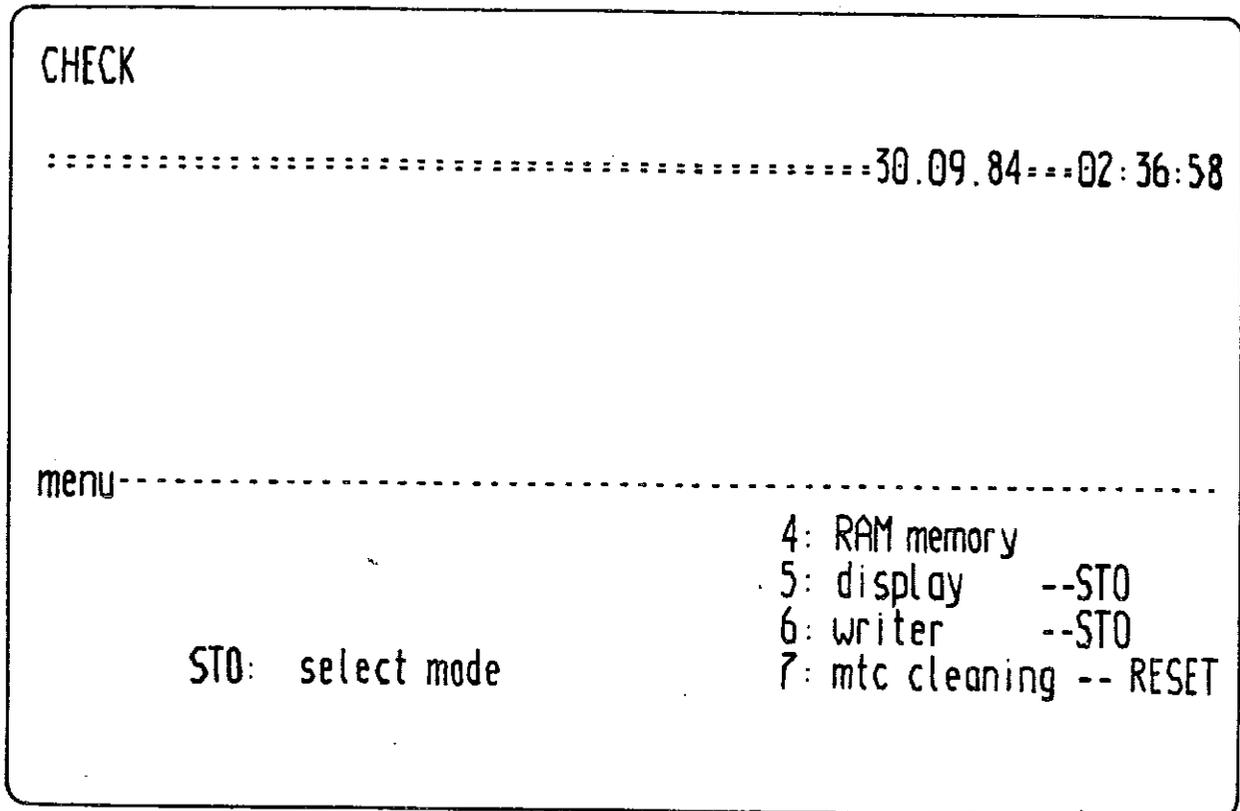


Bild 62
Display-Abbildung CHECK

15.2.3. Thermostreifendrucker-Check

Durch Betätigen der Funktionstaste /6/ aus dem CHECK-Modus druckt der Thermostreifendrucker fortlaufend

- eine Vollmosaik-Zeile seines Punktrasters 16 x 7 x 5
- eine Schachbrettzeile "Schwarz-Weiß"
- eine Schachbrettzeile "Weiß-Schwarz"

und zyklisch weiter.

Rückkehr in den CHECK-Modus erfolgt durch Drücken und Halten der STO-Taste, bis Reaktion erfolgt.

15.3. Reinigung der Kassettenmagnetbandgeräte

Die Reinigung der Kassettenmagnetbandgeräte mit der Reinigungskassette DRK (siehe Zubehör im Lieferumfang) wird durch einen Schleifvorgang am Magnetkopf bewirkt und ist nach etwa 250 Stunden Laufdauer von Lese/Schreibdurchgängen vorzusehen. Grundlage darf also nicht die Betriebsdauer des M 3003 sein. Nach etwa 10 Reinigungsvorgängen ist der Magnetkopf verschlissen!

Die Auslösung erfolgt durch Betätigen der Funktionstaste /7/ aus dem CHECK-Modus. Im Menübild erscheint die Aussohrift:

mtc-device (1/2) --GO: _

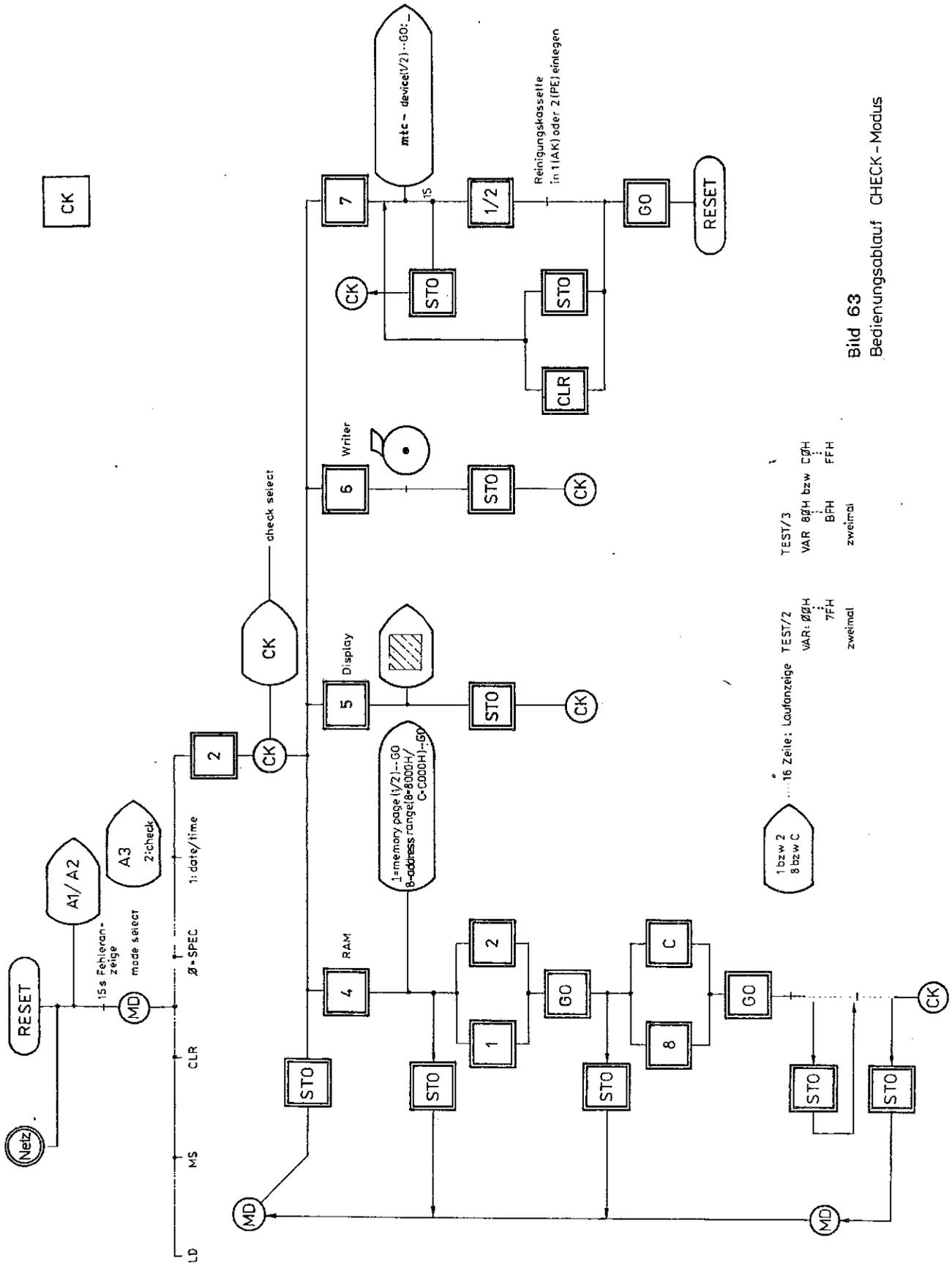


Bild 63
Bedienungsablauf CHECK-Modus

Geräte-Nr. 1 gehört zum Automatenkern, Geräte-Nr. 2 zur Peripherieerweiterung. Nach Eingabe der Geräte-Nr. über die Funktionstastatur und Einlegen der Reinigungskassette wird durch die GO-Taste der Schleifvorgang ausgelöst. Abbruchmöglichkeit vor dem Start mit GO besteht durch Betätigen der STO- oder der CLR-Taste.

Abbruchmöglichkeit nach dem Start mit GO besteht nicht mehr. Es erfolgt eine Laufanzeige in der 16. Display-Zeile; nach Beendigung des Laufes ist RESET zu geben.

15.4. Diagnose im Spezial-Modus

15.4.1. an-Tastatur

- Echte alphanumerische Tasten:
SPEC-Namenseingabe ohne /NL/-Abschluß
- Kurserstereuertasten u. a., /NEW COMM/:
mit Programm EDIT gemäß Programmierhandbuch "Grundsoftware"
- /ENTER/-, /OFF/-, /ROLL ON/-, /ROLL OFF/-Tasten:
mit Programm ECM gemäß Programmierhandbuch "Grundsoftware".

15.4.2. Seriendrucker

Verwendung des Dienstprogrammes PRNT und einer zum Beispiel mit dem Editor erzeugten Quelldatei, die den gesamten Zeichenvorrat enthält.

15.4.3. Lochbandeinheit

Vergleich eines gestanzten definierten Inhalts (beispielsweise gleicher voller Zeichenvorrat wie in Abschnitt 15.4.2) mit dem eingelesenen Inhalt durch EDIT mit vorherigem entsprechenden Assignment.

15.5. Leiterplattentausch

Zur Diagnose defekter Funktionseinheiten kann die Strategie des Leiterplattentausches angewandt werden. Dazu werden die entsprechenden Leiterplatten aus dem Lieferumfang, den Ersatzteilstöcken oder gleichartige Leiterplatten aus dem Tester selbst genommen, ausgetauscht und die Funktionsfähigkeit, beginnend mit den fehlerhaft gefundenen Aktivitäten, komplett überprüft.

Für die als defekt erkannten Leiterplatten ist der Service auszulösen.

Der Leiterplattentausch darf nur in spannungslosem Zustand und durch geschultes Personal erfolgen.

15.6. Diagnose mit PFS 6

Zur Überprüfung der Funktionstüchtigkeit und zur Lokalisierung von Fehlern im Automatenkern ist die EPROM-Leiterplatte PFS 6 vorgesehen.

Bei diesem Diagnoseverfahren wird das im Automatenkern befindliche Grundprogramm außer Betrieb gesetzt.

Bedienerführung über Display erfolgt nicht, sondern die im Abschnitt 15.6.2 vorgestellten Ablaufpläne liefern die Eckdaten (Bilder 64 und 65).

15.6.1. Allgemeine Hinweise

- Reparaturen sind nur von unterwiesenem Fachpersonal auszuführen.
- Sicherheitsbestimmungen (siehe Technische Beschreibung und Bedienungsanleitung Leiterkartentester M 3003) sind einzuhalten.
- Bei der Arbeit an Elementen und Baugruppen der Schrank- und Einschubverdrahtung ist mittels Hauptschalter die Anlage vom Netz spannungsfrei zu schalten.

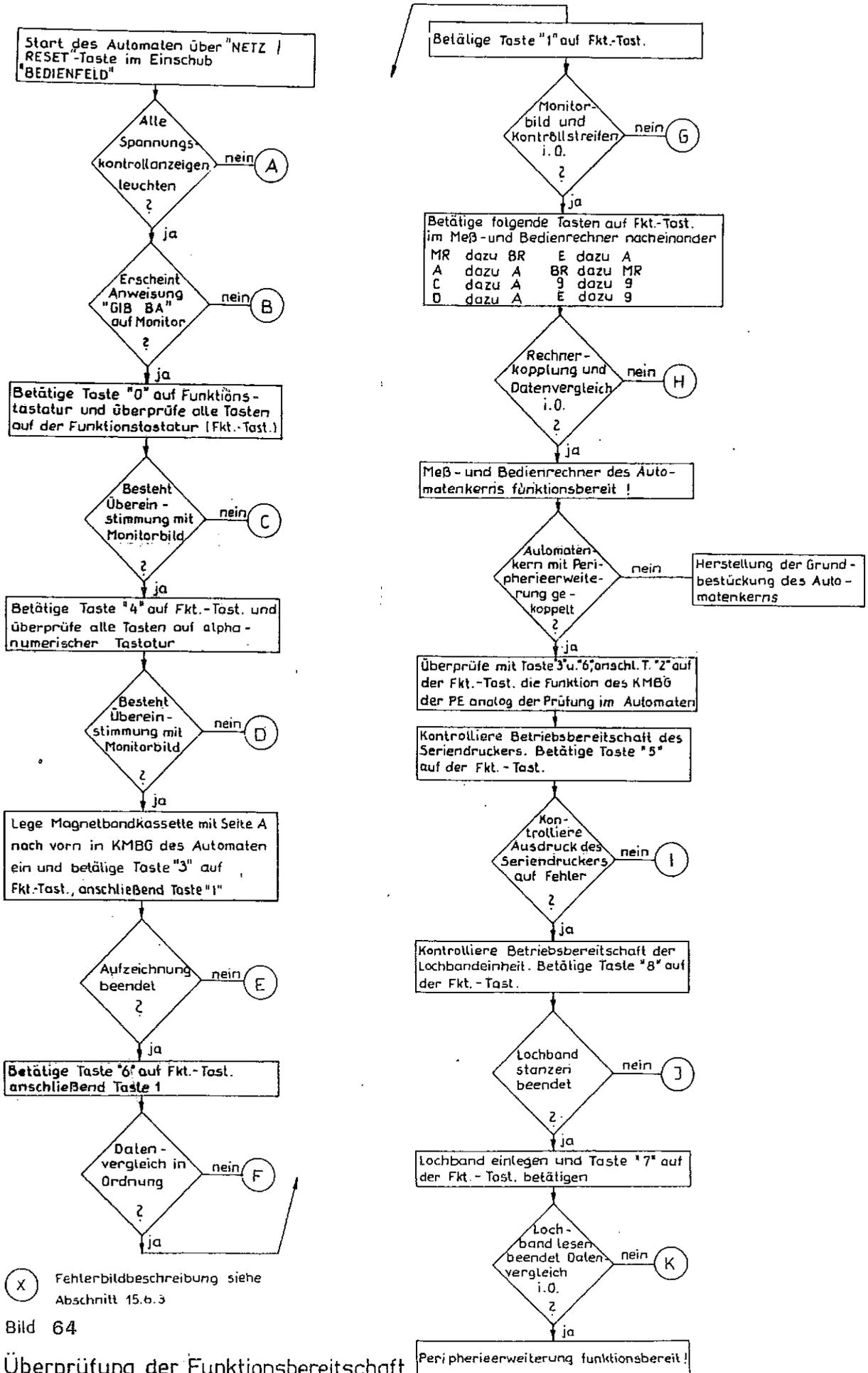
ACHTUNG!

- . Erhöhter Ableitstrom der Anlage
- . Schaltkassette SKE KO369 führt auch bei ausgeschalteter Anlage (Hauptschalter "Ein") Netzspannung
- . Einschub "Bedienfeld": offene Netzspannung

- Baugruppen sind nur im ausgeschalteten Zustand auszutauschen (Anlage "Aus", Hauptschalter "Aus").
- Nach Arbeit an Netzbaugruppen sind der Hochspannungstest nach TGL 14283/07 und die Schutzleiterprüfung durchzuführen.
- Sichtkontrollen aller Netz- und Niederspannungssteckverbinder, BUS-Kabel, Steckerverbinder zum Monitor und zur alphanumerischen Tastatur sind durchzuführen.
- Leiterplattenbestückung des Automatenkerns muß vollständig sein.
- Steckereinheit 528 319.8 ist als Ersatzleiterplatte an jeden LP-Steckplatz unter Beachtung der Auswirkung auf die Funktion einsetzbar.
- Die Wickelverbindung bzw. Schalterstellung der Mikroschalter sind bei den eingesetzten bzw. zum Austausch vorgesehenen Leiterplatten zu überprüfen.
- Jeder abgeschlossene Prüfschritt ist mit CLR auf der Funktionstastatur oder mit RESET abzuschließen.

15.6.2. Übersicht über die veränderten Tastenfunktionen der Funktionstastatur beim Einsatz des Diagnoseverfahrens mit PFS 6

Taste (0)	Funktionstastatenkontrolle
Taste (1)	Überprüfung Thermostreifendrucker TSD 16
Taste (2)	frei
Taste (3)	Überprüfung Kassettenmagnetbandgerät MTC 1 bzw. 2: Aufnahme
Taste (4)	Überprüfung alphanumerische Tastatur
Taste (5)	Überprüfung Seriendrucker SD 1152
Taste (6)	Überprüfung Kassettenmagnetbandgerät MTC 1 bzw. 2: Wiedergabe
Taste (7)	Überprüfung Lochbandeinheit K 6200-LBL
Taste (8)	Überprüfung Lochbandeinheit K 6200-LBS
Taste (9)	Überprüfung Rechnerkopplung Meßrechner-Bedienrechner
Taste (A)	Überprüfung Rechnerkopplung Bedienrechner-Meßrechner
Taste (b)	reserviert für Service AKB
Taste (c)	frei
Taste (d)	frei
Taste (E)	Überprüfung Rechnerkopplung Meßrechner-Bedienrechner
Taste (F)	frei
Taste (PR)	frei
Taste (BR)	frei
Taste (ALL)	frei
Taste (FLT)	frei
Taste (MS)	frei
Taste (LD)	frei
Taste (REP)	frei
Taste (STO)	frei
Taste (GO)	frei
Taste (CLR)	CLEAR-Funktion



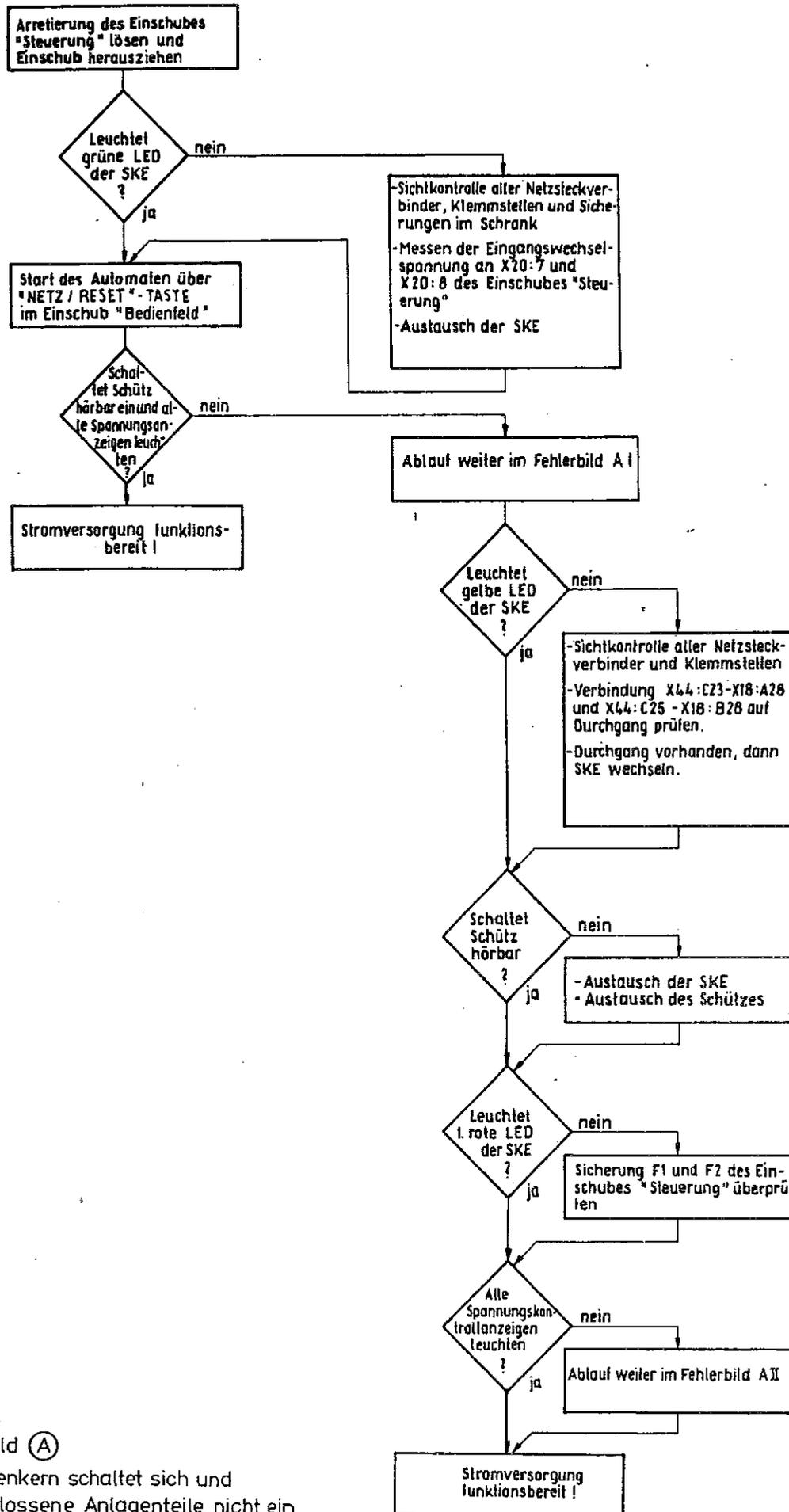


Bild 65
Fehlerbild (A)

Automatenkennschalter schaltet sich und angeschlossene Anlagenteile nicht ein

15.6.3. Austausch des ELEX-Betriebssystems gegen das Diagnosesystem

Aus dem mitgelieferten Zubehör bzw. den Ersatzteilen werden entnommen:

- PFS 6	529 776.5
- Systemeinheit	528 220.3
- Funktionstastatur	528 206.8
- EPROM M 478	529 929.1
- EPROM M 479	529 922.8

Austausch:

Steckplatz 17: PFS 1	→	PFS 6
Steckplatz 9: Steckeinheit	→	Systemeinheit und Funktionstastatur
Steckplatz 2: ZRE 2, M 361	→	M 478
M 362	→	M 479

Die EPROMs M 361 und M 362 sind sicher aufzubewahren.

Nach diesen Veränderungen an der Bestückung des Automatenkerns kann nach den Ablaufplänen (Bilder 64 und 65) die Diagnose erfolgen.

15.6.4. Beschreibung und Auswertung der Fehlerbilder

Leiterplatten- und Anschlußbezeichnungen siehe Bild 66.

Fehlerbild AI: Automatenkern schaltet sich und angeschlossene Anlagenteile nicht ein.

Beachte: Abschnitt 15.6.1. Allgemeine Hinweise.

1. Verbindungskabel 1 von der BVE 1 (Steckplatz 22) abziehen.
2. Am gezogenen Verbindungskabel 1 den Durchgang von X4 : C23 mit X31: C7 bzw. S1: 3 und von X4 : C25 mit X31: A7 bzw. S1: 4 prüfen.
3. Taster S1 betätigen und Durchgang zwischen S1: 3 und S1: 4 prüfen.
4. Verbindungskabel 1 an BVE 1 wieder anstecken.
5. SKE austauschen.
6. Start des Automaten über NETZ/RESET-TASTE am Einschub Bedienfeld.

Fehlerbild AII: Zuordnung der LED-Anzeigen an der SKE und den Leiterplatten Spannungskontrolle (SPK) zu den STM!

Rot leuchtende LED an der SKE ¹⁾	SPK1 ²⁾ Bedienrechner (A30)	SPK1 ²⁾ Meßrechner (A31)	SPK2 ²⁾ Bedienfeld (A17)	defekte STM bzw. SKE
1	8			A6
1 2	8	1		A3
1 2 3	8	1 2		A5
1 2 3 4	8	1 2 3		A7
1 2 3 4 5	8	1		A2
1 2 3 4 5 6	8	1 2		A4
1 2 3 4 5 6 7	8	1 2 3		-
"	"	"	1	A3 A4 A5 A6
"	"	"	1 2	A3 A5 A6
"	"	"	1 2 3	A3 A6
"	"	"	1 2 3 4	A6
"	"	"	1 2 3 4 5	-

¹⁾ LED-Nr. 8 7 6 5 4 3 2 1 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 grün gelb
 rotrot

²⁾ LED-Nr. siehe Bild 66.

Fehlerbild B: Betriebsanweisung erscheint nicht auf dem Display

- Sichtkontrolle des Automatenkerns auf richtige Anordnung und sichere Steckverbindung der Leiterplatten durchführen.
- Klemmstellen und Steckverbinder von der Leiterplatte ABS zum Monitor kontrollieren.
- Hardware-RESET geben (Taste NETZ/RESET und Taste CLR der Funktionstastatur gleichzeitig betätigen).
- Automatenbestückung abrüsten bis auf die Leiterplatten:
 - . Meßrechner: Spannungskontrolle 1, ZRE 2
 - . Bedienrechner: Spannungskontrolle 1, ZRE 1, OPS 1, PFS 6, ABS, BVE 1
 - . Bedienfeld: VLA, Systemeinheit, Heizspannung
- Anweisung "QIB BA" erscheint: Vom Meßrechner aus Automatenkern aufrüsten und defekte Baugruppe ermitteln.
- Anweisung "QIB BA" erscheint nicht: Austausch der noch im Automatenkern verbliebenen Leiterplatten aus vorhandenen Ersatzteilen.

Fehlerbild C: Arbeit mit der Funktionstastatur gestört

- Verbindungskabel 3 von der Leiterplatte Systemeinheit, Einschub Bedienfeld, abziehen und Leiterplatte Funktionstastatur vom Steckplatz 9 entfernen und an die Leiterplatte Systemeinheit des Einschubs Bedienfeld umstecken.
- Funktionstastatur mit Funktionstasten-Kontrollprogramm prüfen.
- Wenn Funktionstasten-Kontrolle in Ordnung ist, muß Fehler bei dem eingebauten Verbindungskabel 3 bzw. der Funktionstastatur liegen.
- Ist die Funktionstasten-Kontrolle nicht in Ordnung, ist die Leiterplatte Systemeinheit fehlerhaft.

Fehlerbild D: Arbeit mit der alphanumerischen Tastatur

- Sichtkontrolle aller Verbindungskabel und Steckverbinder von der Leiterplatte Ansteuerungstastatur zur alphanumerischen Tastatur durchführen.
- Funktionskontrolle durchführen.
- Leiterplatte Ansteuerung-Tastatur austauschen.
- Funktionskontrolle durchführen.
- Alphanumerische Tastatur austauschen.

Fehlerbild E und F: Arbeit mit Kassettenmagnetbandgerät 1 (AK) bzw. 2 (PE) gestört

- Sichtkontrolle aller Steckverbinder zwischen K-1520-BUS und KMBG 1 bzw. 2 durchführen.
- Funktionskontrolle durchführen.
- Leiterplatte AKB1 bzw. AKB2 austauschen.
- Funktionskontrolle durchführen.
- Verbindungskabel 2 kontrollieren.
- Funktionskontrolle durchführen.
- Kassettenmagnetbandgerät austauschen.

Fehlerbild G: Arbeit mit Thermostreifendrucker gestört

- Sichtkontrolle des direkten Steckverbinders an der Leiterplatte Leistungselektronik und des Verbindungskabels 4 durchführen.
 - Heizspannung an der Leiterplatte Heizspannung messen und mit dem angegebenen Spannungswert auf der Druckermechanik vergleichen.
 - Leiterplatte Systemeinheit austauschen.
 - Thermostreifendrucker TSD 16 komplett austauschen.
- ACHTUNG! . Druckermechanik und Leiterplatte Leistungselektronik bilden eine Einheit.
 . Heizspannung entsprechend dem angegebenen Wert auf der Druckermechanik neu einstellen.

Fehlerbild H: Display

- Rechnerkopplung nicht in Ordnung, zusätzlich zu Informationsinhalt nicht in Ordnung
 - . Leiterplatte Zusatzlogik austauschen
 - . Leiterplatte ZRE 1 austauschen
 - . Leiterplatte ZRE 2 austauschen
- nur Informationsinhalt nicht in Ordnung

fehlerhafte Leiterplatten		1. OPS nach ZRE im BR (A22) oder Ansteuerung Tasta- tur	2. OPS nach ZRE im BR (A23) oder Ansteuerung Tasta- tur	1. OPS nach ZRE im MR (A18) oder Zusatz- logik	2. OPS nach ZRE im MR (A19) oder Zusatz- logik	3. OPS nach ZRE im MR (A20) oder Zusatz- logik	4. OPS nach ZRE im MR (A21) oder Zusatz- logik
Fkt.-Taste							
MR	BR						
A	A	x	-	x	-	-	-
C	A	x	-	-	x	-	-
D	A	x	-	-	-	x	-
E	A	x	-	-	-	-	x
BR	MR						
9	9	x	-	x	-	-	-
E	9	-	x	x	-	-	-

x = nicht in Ordnung - = in Ordnung

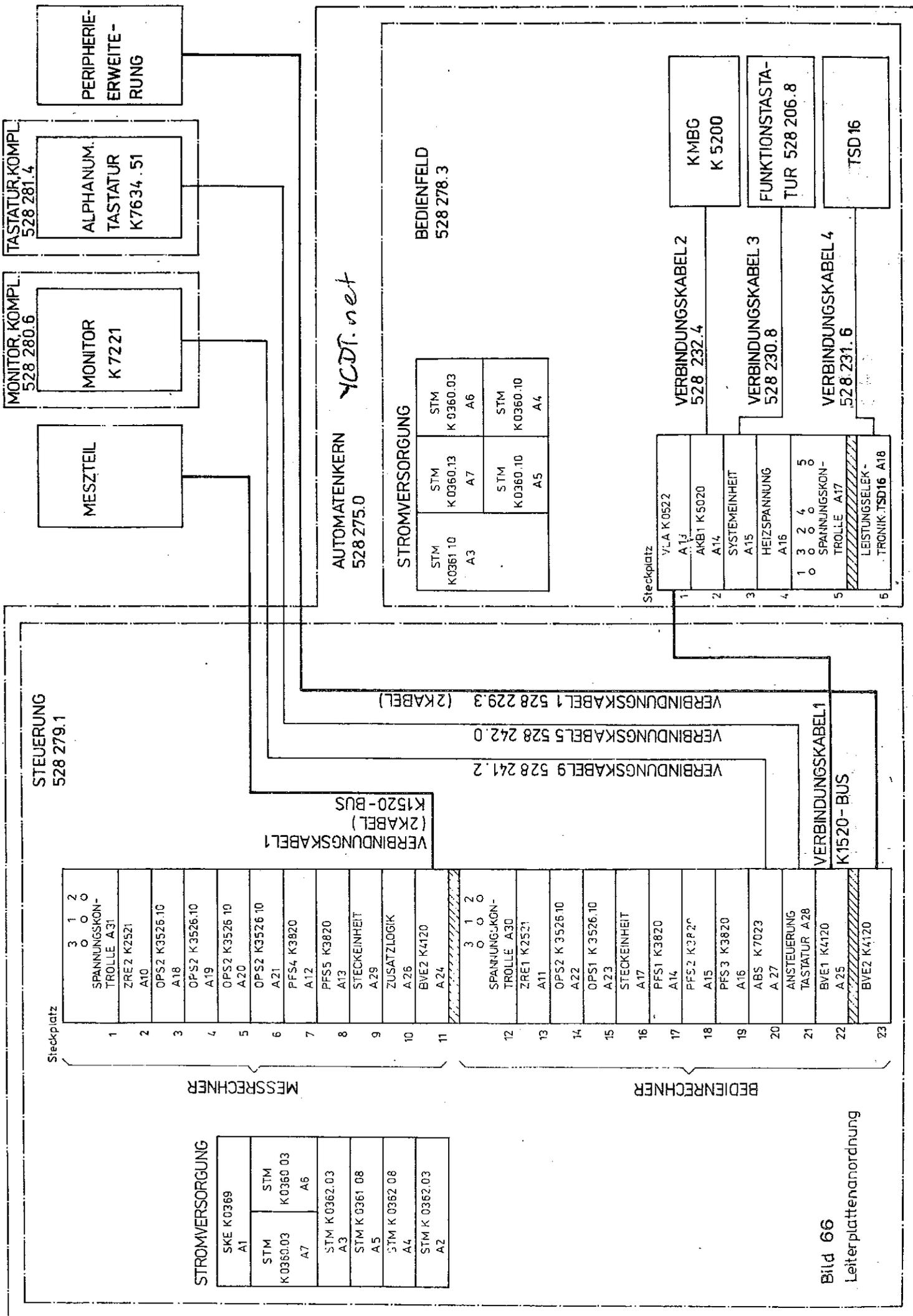
Nach Fehlermeldung "nicht in Ordnung" ist vor Weiterarbeit RESET zu geben.

Fehlerbild I: Arbeit mit dem Seriendrucker gestört

Siehe Abschnitt 12.3 der Technischen Beschreibung und Bedienungsanleitung Peripherieerweiterung M 3501.

Fehlerbild J und K: Arbeit mit der Lochbandeinheit gestört

Siehe Abschnitt 12.3 der Technischen Beschreibung und Bedienungsanleitung Peripherieerweiterung M 3501.



STROMVERSORGUNG

SKE K0369 A1	STM K0360.03 A7	STM K0362.03 A6
STM K0362.03 A3	STM K0361.08 A5	STM K0362.08 A4
STM K0362.03 A2		

STROMVERSORGUNG

STM K0361.10 A3	STM K0360.13 A7	STM K0360.03 A6
STM K0360.10 A5	STM K0360.10 A4	

Steckplatz

1	VLA K0522 A13
2	AKB1 K5020 A14
3	SYSTEMEINHEIT A15
4	HEIZSPANNUNG A16
5	1 3 2 4 5 0 0 0 0 SPANNUNGSKONTROLLE A17
6	LEISTUNGSELEKTRONIK TSD16 A18

Bild 66
Leiterplattenanordnung

A n h a n g

Überprüfung der Testleiterplatte 529 125.3

Die Testleiterplatte ist als Meßmittel zu betrachten und entsprechend zu überprüfen.

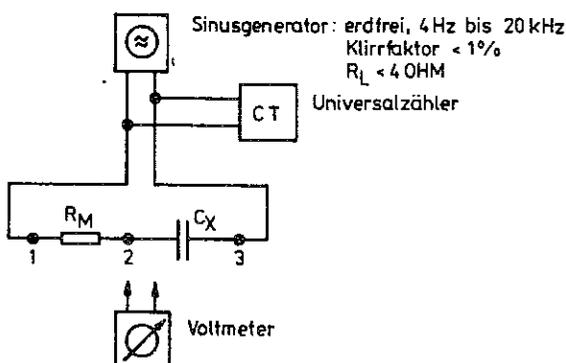
1. Messung der Widerstände:

Alle Widerstände des Prüflings sind zwischen den zugeordneten Anschlüssen mit einer Meßbrücke (Fehler < 0,1 %) zu messen und die Werte zu protokollieren. Eventuelle Leitungswiderstände oder parasitäre Parallelschaltungen sind in das Meßergebnis einzurechnen.

2. Messung der Kondensatoren:

Die Kondensatoren sind zwischen den zugeordneten Anschlüssen mit einer Kapazitätsmeßbrücke (Fehler < 0,5 %) zu messen und die Werte zu protokollieren (z. B. automatische RLC-Meßbrücke BM 559 von Tesla).

Für die Kondensatoren C008, 400 µF und C009, 8800 µF kann, falls eine genügend genaue Meßbrücke nicht vorhanden ist, der Istwert der Kapazität nach folgendem Verfahren bestimmt werden:



- Mittels R-Meßbrücke wird der Istwert des Widerstandes R_M (Nennwert 4,7 Ω) mit einem Fehler kleiner als 0,1 % bestimmt.
- Am Sinusgenerator wird eine Frequenz von 4,5 Hz mit einer Amplitude von etwa 125 mV eingestellt.
- Mit dem erdfrei angeschlossenen Voltmeter werden die Spannungen über dem Widerstand R_M und dem zu bestimmenden Kondensator gemessen.
- Die Frequenz des Sinusgenerators wird so lange verändert, bis die Spannungsanzeigen am Voltmeter bei der Messung über R_M und über C_X gleich sind. Zulässige Abweichung 0,5 %.
- Mit dem Universalzähler wird die so eingestellte Periodendauer T des Sinusgenerators gemessen. Zulässige Abweichung ± 0,1 %.
- Zur Ermittlung des Serienwiderstandes im Prüfling wird die Frequenz des Sinusgenerators auf 20 kHz ± 1 % eingestellt und die Spannung U_{RM} und U_{CX} mit dem Voltmeter gemessen. Zulässige Abweichung ± 1 %.
- Aus diesen Meßwerten ergibt sich die Kapazität des Kondensators C_X zu:

$$C_X = \frac{T}{2 \cdot \pi \cdot R_M \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{U_{CX}}{U_{RM}}\right)^2}}$$

- Bis zu einem Serienwiderstand des Elektrolytkondensators von 0,5 Ω ergibt sich für C_X eine Meßunsicherheit von 1 %.

3. Die gemessenen Werte sind mit Hilfe des Systemprogramms ECM oder EDIT in das Quellprogramm FFO1 einzutragen und ein neuer Datenstreifen für die Messung ist zu erzeugen.