

Vertrauliche Verschlussache

d 063 - 267 ^{Alt}

14. Ausfertigung 4 Blatt

P f l i c h t e n h e f t

Vernichtung 12/91
Vollzähligkeit 1984/88

Bezeichnung der Aufgabe: Entwicklung U 80703 FC (MP 703)

Staatsplan-Nr.: ZF 90.03.26589
Verantwortungsebene: Z
Aufgaben-Nr.: 41.01609.00
Themen-Nummer (Betrieb): 1647
Aufgabenverantwortlicher: Gen.Hainz - RED/E9
Beginn: 4/89 K1
Abschluss: 11/90 K5 (PH-gerechte Muster)
bei RED
1991 K5/0 bei MME

Einfuehrung in die Produktion: 1991

Dem Pflichtenheft wird durch nachfolgende am Entwicklungs- und Ueberleitungsprozess beteiligte Partner zugestimmt:

	Betriebs- kurzzchn.	Ort, Datum	Unterschrift
- F/E-Betrieb	RED))
- Hauptkooperations- Partner	MME))
- Produktionsbetrieb	MME)) siehe Protokoll der A4/K1-Verteidigung am
- Absatzbetrieb	MME))
- Auftraggeber	KME))
- Leiter der TKO des AB))

Das Pflichtenheft befindet sich in Uebereinstimmung mit dem Erneuerungspass VVS e und wurde am vor dem Direktor fuer Wissenschaft und Technik erfolgreich verteidigt.

Dresden, den

W o k u r k a
Generaldirektor

Zu diesem Pflichtenheft gehoeren folgende Anlagen:
Anlage 1: Technische Bedingungen (VVS d 063-268/89)
Anlage 2: Weltstandsvergleich (VVS d 063-269/89)
Diese Anlagen unterliegen einem eingeschaenkten Verteiler.

1. Volkswirtschaftliche Zielstellung

1.1. Begründung der Entwicklungsaufnahme

Die Aufnahme der Entwicklung des MP 703 erfolgt in Realisierung des Politbuero-Beschlusses des ZK der SED vom 11. 2. 86 zum 16/32-bit-Mikroprozessorsystem und der Beschlusse des Praesidiums des Ministerrats vom 20. 2. 86 und 9. 10. 86 zum Staatsauftrag Wissenschaft und Technik.

Der MP 703 ist Bestandteil des 32-bit-Mikroprozessorsystems, dessen Entwicklung unter der Verantwortung des VEB Kombinat Mikroelektronik in arbeitsteiliger Zusammenarbeit mit den Kombinat Robotron, Carl Zeiss JENA sowie dem ZKI der Akademie der Wissenschaften der DDR erfolgt.

In Umsetzung dieser Beschlüsse wurde der VEB Kombinat Robotron u. a. mit der verantwortlichen Entwicklung des Schaltkreises MP 703 bis zu pflichtenheftgerechten Mustern beauftragt.

1.2. Kurzcharakteristik des zu entwickelnden Erzeugnisses

Siehe Anlage 1 "Technische Bedingungen", Abschnitt 2.2.

Die Bezeichnung MP 703 ist nur als Arbeitsbezeichnung für die Entwicklung des Schaltkreises U 80703 FC zu verwenden. Das ist insbesondere für Schaltkreisdokumentationen im Ergebnis der Entwicklung, z.B. Typstandard, zu beachten.

2. Wissenschaftlich-technische Zielstellung

2.1. Technische Bedingungen

Siehe Anlage 1

2.2. Zuverlässigkeitskennwerte

- Prüfzuverlässigkeit: $\lambda_{P;0,9} = 1 \times 10^{-4} \text{ h}^{-1}$

- Betriebszuverlässigkeit:

Garantiewert: $\lambda_{BG} = 3 \times 10^{-6} \text{ h}^{-1}$

Erwartungswert: $\lambda_{BE} = 1 \times 10^{-6} \text{ h}^{-1}$

2.3. Erfinderische und schutzrechtliche Zielstellung

Gegenwaertig besteht keine Moeglichkeit fuer eigene grundsuetzliche erfinderische Loesungen. Verbesserungspatente sind z. Z. nicht zu erkennen.

2.4. Zielstellungen zur Lizenznahme und -vergabe

Lizenznahmen bzw. -vergaben sind z. Z. nicht vorgesehen.

2.5. Weltstandsvergleich

Siehe Anlage 2

3. Dekonomische Zielstellungen und Effektivitaetsnachweis

3.1. Bedarf und Produktionsstueckzahlen

Jahr	Bedarf in T Stueck	Produktion in T Stueck
1990	0,06	-
1991	3,2	3,2
1992	10,0	10,0
1993	12,3	12,3
1994	12,3	
1995	12,3	

3.2. Ausbeutezielstellung (in %)

	K5	K5/0	Produktionsjahr		
			1.	2.	3.
1 AZ	2,0	2,8	2,8	5,1	10,0
2 AZ	50,0	70,0	70,0	78,0	80,0
AG ⁺	1,0	2,0	2,0	4,0	8,0

3.3. Arbeitszeitaufwand, Selbstkosten, Gewinn, Preise

Siehe Erneuerungspass

4. Materiell-technische Absicherung und Kooperation

4.1. Wichtige themengebundene Anlagen und Ausruestungen

Keine

4.2. Investitionen fuer die Produktion

Die Investitionen fuer die Produktion sind in den Investvorhaben Nr. 258.000 und Nr. 282.400 im MME eingeordnet.

4.3. F/E-Kooperation

4.3.1. F/E-Kooperation im Betrieb zu anderen Themen

Keine

4.3.2. F/E-Kooperation auf Basis internationaler Zusammenarbeit

Zur Zeit nicht abzusehen.

4.3.3. F/E-Kooperation zu anderen Betrieben und Einrichtungen

Hauptkooperationspartner ist der VEB Mikroelektronik "Karl-Marx" Erfurt, Stammbetrieb im VEB Kombinat Mikroelektronik (MME). In einem Leistungsvertrag ist die arbeitsteilige Zusammenarbeit zwischen RED und MME bis zum Abschluss der Leistung "Pflichtenheftgerechte Muster" fixiert. Hauptleistungen der Kooperation

fuer RED sind Datensatzendbearbeitung, Schablonenherstellung, Praeparation im Zyklus I sowie Durchfuehrung der Montage Zyklus II.

5. Realisierungsbedingungen

5.1. Aufwaende

Der Aufwand fuer die Entwicklung insgesamt ist im Erneuerungspass fuer den U 80703 ausgewiesen. Der Anteil bis zum K5-Abschluss betraegt 13.100 TM.

5.2 Entwicklungsablauf

K1: 4/89
K2: 1/90
K5: 11/90
K5/0: 1991 (bei MME)
Produktionseinfuehrung 1991.

Vernichtung 12/91

Anlage 1 zum Pflichtenheft des MP 703

Vollzähligkeit 19 *JKU*.

Technische Bedingungen

1. Allgemeines

1.1. Allgemeine technische Bedingungen

Nach TGL 24951

1.2. Integrationsgrad

IG 5 $\hat{=}$ 10001 bis einschließlich 100000 Elemente je Chip

1.3. Bezeichnung

Schaltkreis MP703

2. Technische Forderungen

2.1. Konstruktion

2.1.1. Abmessungen

Modifiziertes QFP-68-Gehäuse gemäß Werkstandard MDS 8 mit zylindrischem Kühlkörper

2.1.2. Masse

ca. 10 g

2.1.3. Dichtheit

Die Schaltkreise dürfen eine maximale Leckrate von $6,65 \cdot 10^{-9} \text{ Pa m}^3 \text{ s}^{-1}$ bezogen auf Heliumkalibrierung bei etwa 10^5 Pa Druckdifferenz aufweisen. Meßbedingungen nach TGL 9203/01.

2.1.4. Schaltzeichen

s. Bild 1

2.1.5. Anschlußbelegung

s. Bild 2

		Z	
		DA00	51
		DA01	52
		DA02	53
		DA03	54
		DA04	55
		DA05	56
		DA06	57
		DA07	58
		DA08	62
		DA09	63
		DA10	64
		DA11	65
		DA12	66
		DA13	67
		DA14	68
		DA15	1
		DA16	16
45	EPSTB	DA17	17
		DA18	18
		DA19	19
		DA20	20
		DA21	21
		DA22	22
		DA23	23
		DA24	27
		DA25	28
		DA26	29
46	WR	DA27	30
47	CSA0	DA28	31
48	CSA1	DA29	32
		DA30	33
7	R	DA31	34
		◇	
5	C	CSA2	49

Bild 1 . Schaltzeichen

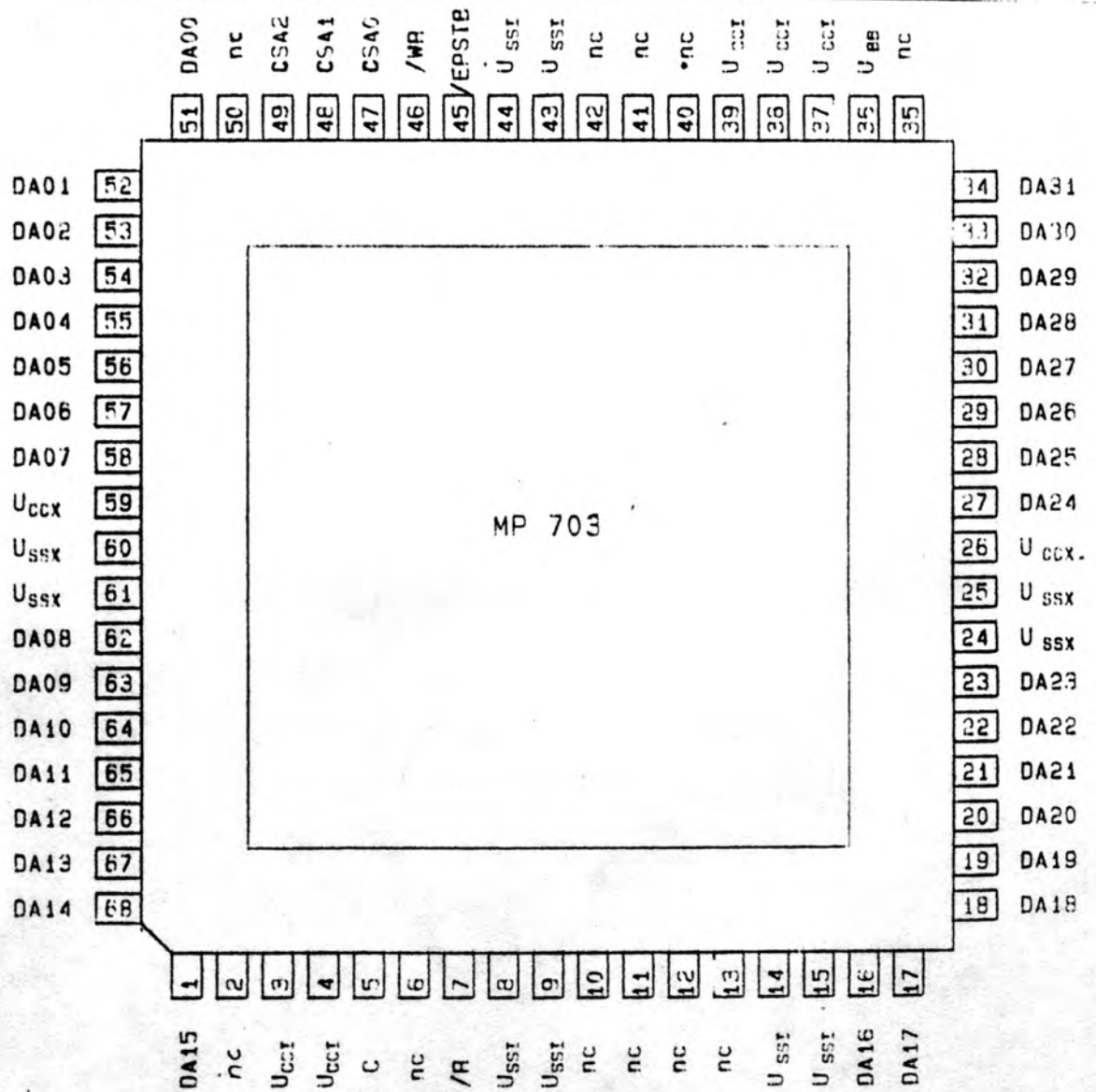


Bild 2 . Anschlussbelegung

2.1.6. Anschluß - Kurzcharakteristik

!Kurzzeichen !	Typ	! Name und Funktion
C	I	Clock: 40 MHz Muttertakt, gemeinsam für MP 703 und MP 701
DA00-DA31	I/O	Daten: 32 Bit bidirektionaler Datenbus zur Übertragung des Op.Codes, des Status und der Operanden. Tri-state-Ausgang.
/EPSTB	I	Strobesignal: Bei /EPSTB = low werden die am MP 703 anliegenden Steuersignale /WR, CSA1, CSA0 übernommen.
/R	I	Reset: /R = low stoppt die interne Taktzentrale.
/WR, CSA1, CSA0	I	Steuersignale: Sie definieren die Bedeutung der am Datenbus anliegenden Informationen bzw. bewirken ein Rücksetzen des MP 703.
CSA2	O	Ausgabe-Gültig-Signal: Zieht der MP 703 den CSA2-Ausgang auf low, so sind die von ihm auf die DA-Leitungen geschalteten Daten (Status, Ergebnisoperand) gültig. Open-drain-Ausgangsstufe.
U _{BB}	O	Substratvorspannung: Im Schaltkreis erzeugte Spannung zwischen Substrat und Logikmasse.
U _{CCX}	I	+5V Versorgungsspannung für die Gegentakt-Ausgangstreiber von DA00-DA31
U _{CCI}	I	+5V Versorgungsspannung für Logik
U _{SSX}	I	Masseanschluß für Treiber von DA00-DA31
U _{SSI}	I	Masseanschluß für Logik und CSA2

2.2. Funktionsbeschreibung

2.2.1. Haupteigenschaften

Der MP 703 ist ein in einer 3 um N-Kanal-ED-Technologie gefertigter VLSI-Schaltkreis mit ca. 32000 Transistorfunktionen. Er ist ein schneller Coprozessor zum MP 701 der die Operandenbehandlung für die Gleitkommabefehle im F-, D- und G-Format sowie die der Multiplikation und Division im Festkommaformat ausführt bzw. unterstützt. Weiterhin werden die Konvertierungen von Festkommazahlen in Gleitkommazahlen und umgekehrt, sowie die Konvertierungen zwischen Gleitkommaformaten vom MP 703 ausgeführt. Das Bereitstellen der Quelloperanden und das Abspeichern des Ergebnisses wird vom MP 701 organisiert. Dieser steuert die Abarbeitung des Maschinenprogramms. Der MP 703 wird dabei wie eine spezielle Verarbeitungseinheit betrieben. Er erhält zunächst einen 9 Bit breiten Operationscode und danach den bzw. die Quelloperanden

über die bidirektionalen Anschlüsse DA00-DA31. Nach Durchführung der Operandenmanipulation sendet der MP 703 an den MP 701 auf dessen Anfrage hin Statusbits über die Anschlüsse DA00-DA05 als sogen. "Response". In ihr sind Flags und bestimmte, bei der Operandenbehandlung aufgetretene Ausnahmebedingungen verschlüsselt. Nach dem zweimaligen Senden der Response wird vom MP 701 der Ergebnisoperand abgefordert. Der MP 703 erklärt Response und Ergebnisoperand durch Low-Ziehen seines Steuerausganges CSA2 für gültig. Die Zusammenarbeit zwischen MP 703 und MP 701 erfolgt dabei asynchron und wird über fünf Steuersignale realisiert, die mit den Anschlüssen /EPSTB, /WR, CSA1, CSA0 und CSA2 verbunden sind.

/EPSTB ist das Strobesignal für die Eingangssteuersignale /WR, CSA0 und CSA1, in denen die Art des Datenaustausches codiert ist (z.B. "Schreiben Befehl", "Lesen Ergebnis").

CSA2 = low sendet der MP 703 als Gültigsignal für seine Ausgabedaten (Status, Ergebnisoperand).

Beide Schaltkreise erhalten den gleichen Muttertakt C. Ein interner Taktgenerator erzeugt daraus ein 4-Taktsystem. Jeder interne Takt ist für eine C-Periode high und für drei C-Perioden low. Mindestens nach jedem Spannungszuschalten erfolgt eine Taktsynchronisation zwischen beiden Schaltkreisen. Bei anliegendem Muttertakt C wird mit der H/L-Flanke am /R-Anschluß der interne Taktgenerator gestoppt, bis ihn nach Verschwinden von /R die erste /EPSTB-H/L-Flanke definiert anschwingen läßt.

Die hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit des MP 703 wird durch die angewendeten Algorithmen für Multiplikation und Gleitkommadivision, durch die Verwendung von Mehrbitschiebewerken im Mantissenbereich und durch eine weitestgehende Parallelverarbeitung von Vorzeichen, Exponent und Mantisse, die jeweils über ein eigenes Rechenwerk verfügen, erreicht.

Der Informationsaustausch zwischen beiden Schaltkreisen erfolgt im Rahmen sogenannter "EPS-Zyklen". Ein EPS-Zyklus ist generell 8 Taktperioden des Muttertaktes C lang. Es werden 3 Arten unterschieden:

1. Eingabezyklen, Schreiben des Operationscodes und der Quelloperanden in den MP 703 mit einem Tastverhältnis von /EPSTB=L zu /EPSTB=H wie 5 : 3
2. Abfrage- und Ausgabezyklen mit einem Tastverhältnis von 4 : 4.
3. Wartezyklen, /EPSTB=H für $n \cdot 8$ Taktzeiten. Während der L-Phase von /EPSTB werden die Steuersignale /WR, CSA1, CSA0 vom MP703 übernommen. In der H-Phase können sie geändert werden.

2.2.2. Blockschaltbild

s. Bild 3.

2.2.3. Registersatz

Der MP 703 besitzt keine von außen wahlfrei zugreifbaren Register. Die für die Verarbeitung erforderlichen Zwischenspeicher werden von der internen Steuerung (Mikroprogrammsteuerwerk, lokale Steuerung) verwaltet und sind für das Klemmenverhalten des Schaltkreises transparent.

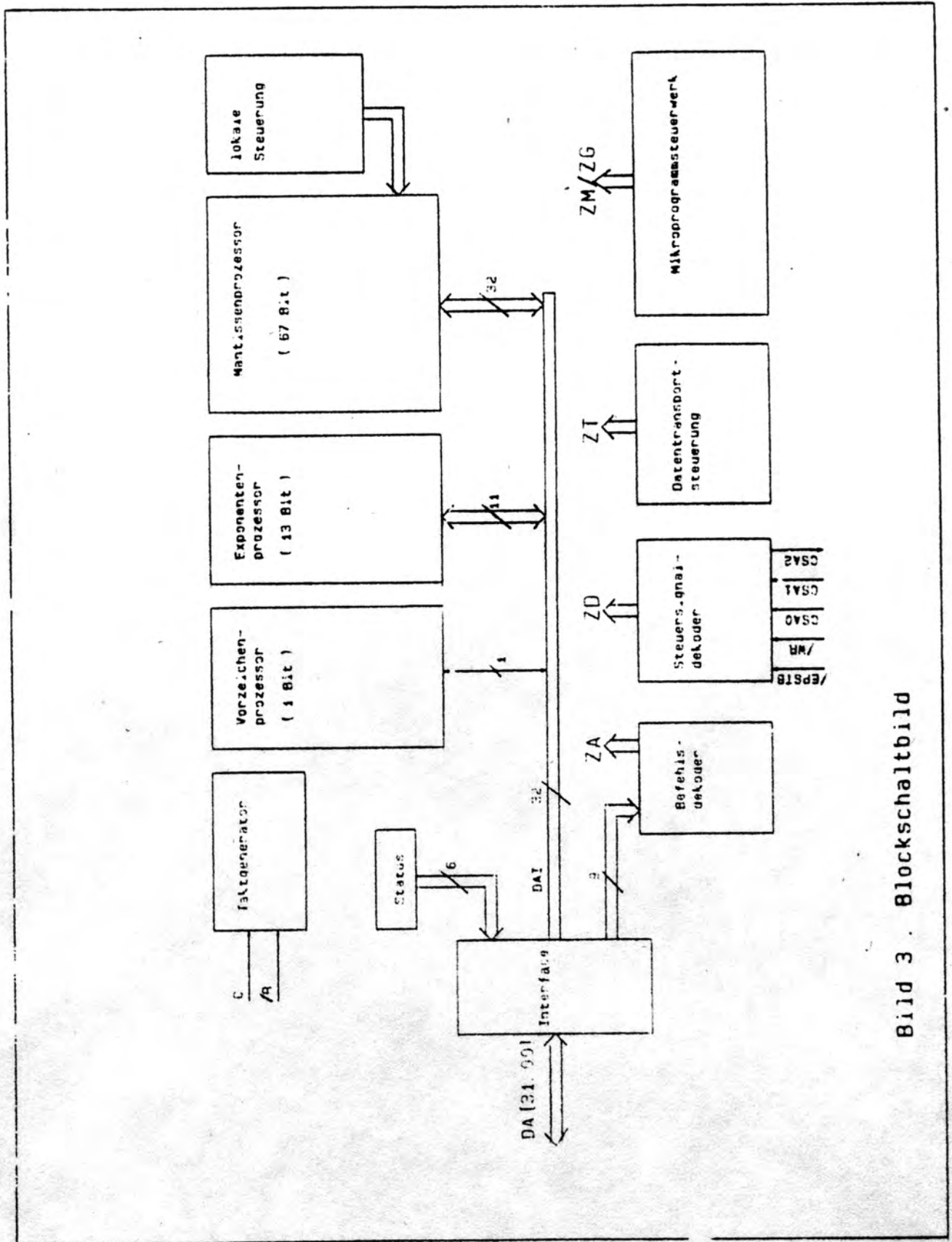


Bild 3 . Blockschaltbild

2.2.4. Befehlssatz

Der MP 703 verarbeitet 68 Befehle, die sich im Operationscode unterscheiden, von denen jedoch einige gleichartig abgearbeitet werden. Die Gleitkommabefehle beziehen sich auf Operanden, die in einem der drei Gleitkommaformate F, D oder G dargestellt sind. Sind alle drei Formate zulässig, so wird dies in der Befehlsnemonik durch ein x dargestellt. Es bedeuten:

F : einfaches GK-Format, bestehend aus Vorzeichen, 8 Bit Exponent und 24 Bit (einschließlich Hiddenbit) Mantisse.

D : GK-Format doppelter Genauigkeit, bestehend aus VZ, 8 Bit Exponent und 56 Bit Mantisse.

G: erweitertes GK-Format doppelter Genauigkeit, bestehend aus VZ, 11 Bit Exponent und 53 Bit Mantisse.

Die Ziffern 2 oder 3 nach dem x in der Befehlsnemonik geben die Addressierungsart für die Operanden an und sind für den MP 703 ohne Bedeutung.

Festkommabefehle beziehen sich meist auf ein 32-Bit-Langwort (L-Format). Bei den Konvertierbefehlen sind auch Wortformat (16 Bit) und Byteformat (8 Bit) möglich.

Kurze Befehlsbeschreibung:

ADDx2, ADDx3 : Addition zweier Gleitkommaoperanden zum Ergebnis im gleichen Format.

SUBx2, SUBx3 : Subtraktion des zweiten eingegebenen Operanden vom ersten eingegebenen Operanden.

MULx2, MULx3 : Multiplikation zweier Gleitkommaoperanden zum Produkt im gleichen Format

DIVx2, DIVx3 : Division des zuerst eingegebenen Operanden durch den zweiten eingegebenen Operanden im x-Format, Ergebnis im gleichen Format.

CMPx : Vergleich zweier Gleitkommazahlen durch Subtraktion des zuerst eingegebenen Operanden vom zweiten; Ergebnis im Status als Vorzeichen- und Zero-Flag verschlüsselt.

ACBx : Bildung der Summe aus zweiten und dritten Operanden. Vergleich dieser Summe mit dem ersten Operanden nach spezieller Vorschrift, Ergebnis in Statusbit DA03 verschlüsselt. Ausgabe der Summe als Ergebnisoperand.

EMODx : Erweiterte Gleitkommamultiplikation, bei der ein Operand am niederwertigen Ende der Mantisse im F- und D-Format um 8 Bit und im G-Format um 11 Bit erweitert wird. Diese Erweiterungsbits werden dem MP 703 in einem Langwort als erster Operand übermittelt und erweitern den zweiten. Der 2. Faktor wird im x-Format als dritter Operand übermittelt. Das Ergebnis wird in ganzen und gebrochenen Anteil zerlegt. Zuerst wird der ganze Anteil in einem Langwort ausgegeben, danach der gebrochene Anteil als Gleitkommazahl im x-Format.

POLYx : Polynomrechnung (mehrfach) der Form $a_{n+1} = (a_n k + b_n)$
 a_n 1.Operand,
 k^n 2.Operand,
 b_n 3.Operand.

Nach Beendigung der Polynomrechnung mit Status- und Ergebnisausgabe kann sofort ein weiterer Operand als b_{n+1} eingegeben werden, ohne daß der Operationscode erneut übertragen werden muß.

CVTxB, CVTxW, CVTxL : Konvertieren einer Gleitkommazahl in eine wertgleiche Festkommazahl im Format B (Byte), W (Wort) oder L (Langwort)

CVTRxL : Konvertieren einer Gleitkommazahl in ein Langwort mit Rundung des Ergebnisses.

CVTBx, CVTWx, CVTLx : Konvertieren einer Festkommazahl in eine Gleitkommazahl des Formates x.

CVTFD, CVTDF, CVTFG, CVTGF : Konvertieren von einem Gleitkommaformat in ein anderes.

MULL2, MULL3 : Multiplikation zweier Langwortzahlen zu einem Ergebnis von 64 Bit Länge. 1. Ergebnisausgabe : niederwertiger Teil, 2. Ergebnisausgabe : hochwertiger Teil.

INDEX : identisch zu MULL2, MULL3.

EMUL : identisch zu MULL2, MULL3.

DIVL2, DIVL3 : Festkommadivision. Divisor - Langwort, als erste Eingabe zum MP 703 übertragen. Dividend - 64-Bit-Zahl, nw-Teil als zweite Eingabe, hw-Teil als dritte Eingabe zum MP 703 übertragen. Als Ergebnis werden der Quotient und danach der Rest als Langworte ausgegeben. Dividend und Divisor werden vom MP 703 als Beträge behandelt. Der Divisor darf nicht Null sein. Der hochwertige Teil des Dividenden ist bei DIVL = 0.

EDIV : Erweiterte Festkommadivision. Wie DIVL, ohne die Einschränkung, daß die hochwertigen 32 Bit des Dividenden Null sein müssen. Der interne Ablauf für beide Festkommadivisionen ist der gleiche.

Bild 4. Befehlskodierung des MP 703

Befehl	x = F	x = D	x = G	Bemerkungen
	OC	OC	OC	
ADDx2	040	060	140	
ADDx3	041	061	161	G
SUBx2	042	062	142	K
SUBx3	043	063	143	A
MULx2	044	064	144	r
MULx3	045	065	145	i
DIVx2	046	066	146	2-Oper.
DIVx3	047	067	147	t
CMPx	051	071	151	h
ACBx	04F	06F	14F	m
EMODx	054	074	154	e
POLYx	055	075	155	t
CVTxB	048	068	148	
CVTxW	049	069	149	
CVTxL	04A	06A	14A	
CVTRxL	04B	06B	14B	
CVTBx	04C	06C	14C	Konvertier-
CVTWx	04D	06D	14D	rungsbef.
CVTLx	04E	06E	14E	(1-Oper.)
CVTFD	056	---	---	
CVTDF	---	076	---	
CVTFG	---	---	199	
CVTGF	---	---	133	
MULL2	0C4			
MULL3	0C5			
DIVL2	0C6			Festkomma-
DIVL3	0C7			unterstüt-
EMUL	07A			zende
EDIV	07B			Befehle
INDEX	00A			(Langwort)

Legende: OC - Operationscode, 9 Bit breit
übertragen über DA00-DA08

2.3. Elektrische Eigenschaften

2.3.1. Haupt- und Nebenkenngrößen

2.3.1.1. Statische Werte

Tabelle 1 :

Kenngröße	Kurz- zei- chen	Ein- heit	Min- wert	Max- wert	Einstell- werte	Ta °C	Prüf- kat.	Be- wert. Krit.
Eingangs- leck- strom	$ I_{LI} $	uA		10 ----- 100	$U_{CC}=5,25V$ $U_I=0,4V$ u. U_{CC}		A	a --- k
Ausgangs- leck- strom	$ I_{LO} $	uA		10 ----- 100	$U_{CC}=5,25V$ $U_O=0,45V$ u. U_{CC}		A	a --- k
L-Aus- *) gangs- spannung	U_{OL}	V		0,4 ----- 0,8	$U_{CC}=4,75V$ $I_{OL}=2mA$		A	a --- k
H-Aus- *) gangs- spannung	U_{OH}	V	2,4	2,4 ----- 2,0	$U_{CC}=4,75V$ $I_{OH}=-200uA$		A	a --- k
Funktions- fähigkeit bei U_{CCmax}	Fkt_{max}				$U_{CC}=5,25V$ $U_{IL}=0,8V$ $U_{IH}=2,0V$		A	
Funktions- fähigkeit bei U_{CCmin}	Fkt_{min}				$U_{CC}=4,75V$ $U_{IL}=0,8V$ $U_{IH}=2,0V$		A	
Stromauf- nahme	I_{CC}	mA		500	$U_{CC}=5,25V$	25	B	
Eingangs- kapazität	C_I	pF		15		25	B	
Ausgangs- kapazität	C_O	pF		20		25	B	
Ein-/ Ausgangs- kapazität	$C_{I/O}$	pF		30		25	B	

*) für maximal 400ns Dauer

2.3.1.2. Dynamische Kenngrößen

Einstellwerte: $U_{CC} = 4,75 V$
 $U_{SS} = 0 V$
 $C_L = 100 pF$ an DA - Anschlüssen
 $C_L = 80 pF$ an CSA2 - Anschluß

Betriebstemperatur: 0°C und 70°C

Prüfkategorie : B

Meßschaltung und Bewertungspegel nach Abschnitt 4.3.

Tabelle 2: (angegebene Zeiten s. Bild 7)

Kenngröße	Kurzzeichen	Einheit	Kleinstwert	Größtwert
Impulszeiten	t_{CS2}	ns		25
	t_{HCS2}	ns	0	
nach	t_{DAO}	ns	25	70
Bild 7	t_{DAOH}	ns	20	

2.3.2. Betriebsbedingungen

2.3.2.1. Statische Betriebsbedingungen

Tabelle 3 :

Kenngröße	Kurzzeichen	Einheit	Kleinstwert	Größtwert
Betriebsspannung	U_{CC}	V	4,75	5,25
L-Eingangsspannung	U_{IL}	V	-0,5	0,8
H-Eingangsspannung	U_{IH}	V	2,0	U_{CC}
Umgebungstemperatur	T_{amb}	$^{\circ}C$	0	70

2.3.2.2. Dynamische Betriebsbedingungen

Tabelle 4 :

Kenngröße	Kurzzeichen	Einheit	Kleinstwert	Größtwert
Muttertakt	t_C	ns	25	100
Impulszeit	t_R	t_C	4	
	t_{REPS}	t_C	4	
	t_{SEPS}	t_C	4	
	t_{RNEPS}	t_C	8	$8 + n \cdot 8$ $n \geq 1$
Bild 6	t_{EPS}	t_C	8	$8 + n \cdot 8$ $n \geq 1$
Setzzeit der Steuersignale	t_{EPSI}	t_C	5	5
	t_{VS}	ns	15	
Haltezeit der Steuersignale	t_{NS}	ns	15	

Tabelle 4 Forts.:

Kenngröße	Kurzzeichen	Einheit	Kleinwert	Größtwert
Setzzeit bei Eingaben	t_{DAIV}	ns	25	
Haltezeit bei Eingaben	t_{DAIN}	ns	25	
Impulszeit Bild 7	t_{EPSO}	t_C	4	4

2.4. Grenzwerte

Tabelle 5 :

Kenngröße	Kennzeich.	Einheit	Kleinwert	Größtwert
Betriebsspg.	U_{CC}	V	-0,5	+7,0
Eingangsspg.	U_I	V	-0,5	+7,0
Ausgangsspg.	U_O	V	-0,5	+7,0
Betriebstemp.	T_a	$^{\circ}C$	0	70
Lagertemp.	T_s	$^{\circ}C$	-40	+125
Verlustleistg.	P_{tot}	W		3

2.5. Zuverlässigkeit

2.5.1. Prüfzuverlässigkeit

Prüfausfallrate λ_p nach Angabe des Herstellers

2.5.2. Betriebszuverlässigkeit

Garantiert λ_{BG} und Erwartungswert λ_{BE} nach Angabe des Herstellers für eine Belastung entsprechend der Bezugsbeanspruchung und bei einer Betriebsdauer von mindestens 2000 h gemittelt über ein Jahr.

Bezugsbeanspruchung:

- Betriebsspannung $U_{CC} = 4,75$ bis $5,25$ V
- Umgebungstemperatur $U_{SS} = 0$ V
 $T_a = 50^{\circ}C$
- Makroklima wie Standardmeßbedingungen nach TGL 9203/02
- Mechanische Belastung wie Einsatzgruppe G21 nach TGL 200-0057/04

2.6. Fluß- und Waschmittelbeständigkeit

Nach TGL 32 377/02

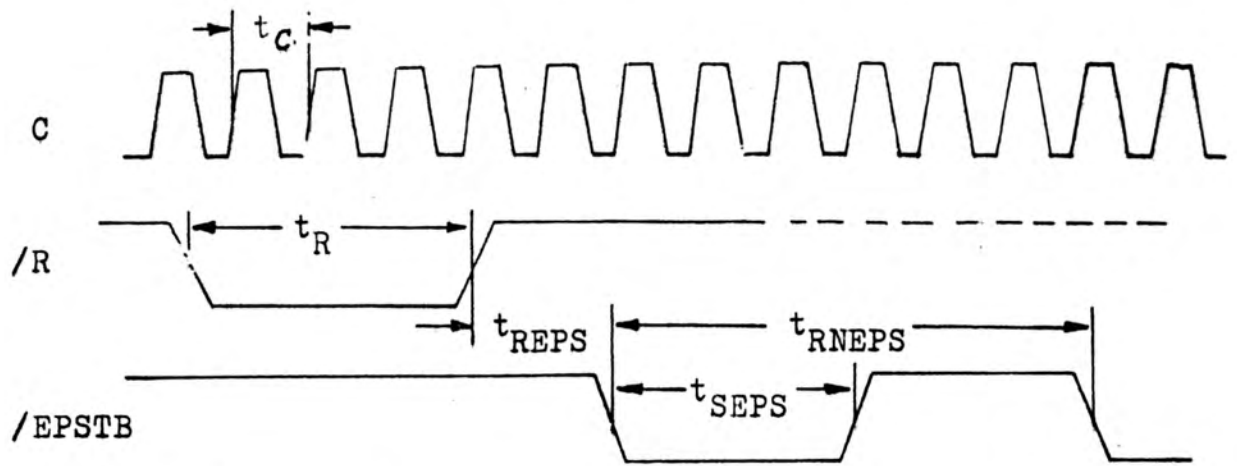


Bild 5 : Synchronisation

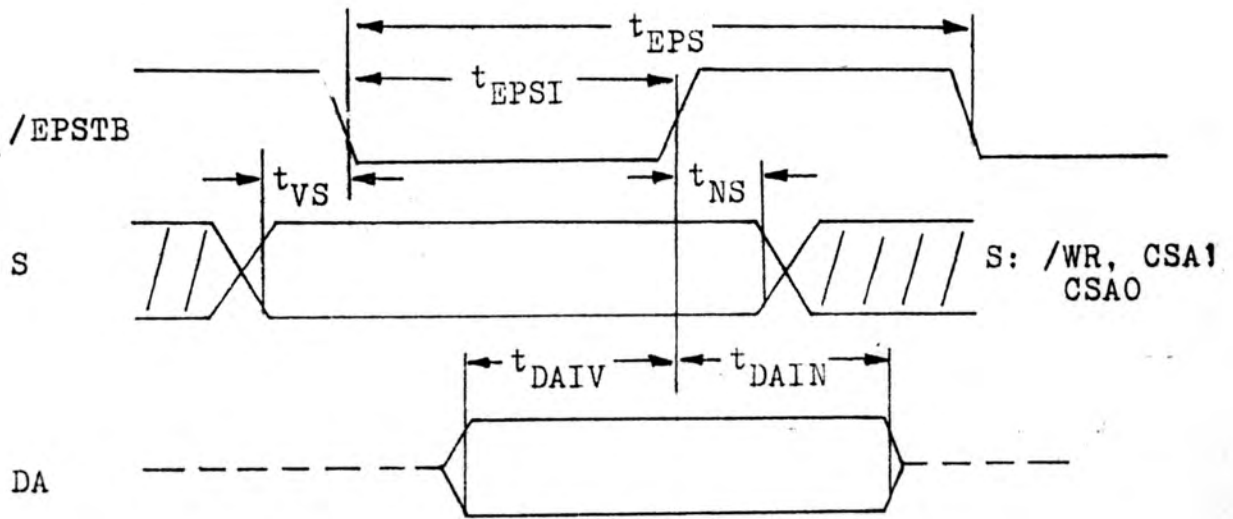


Bild 6 : Eingabezyklus

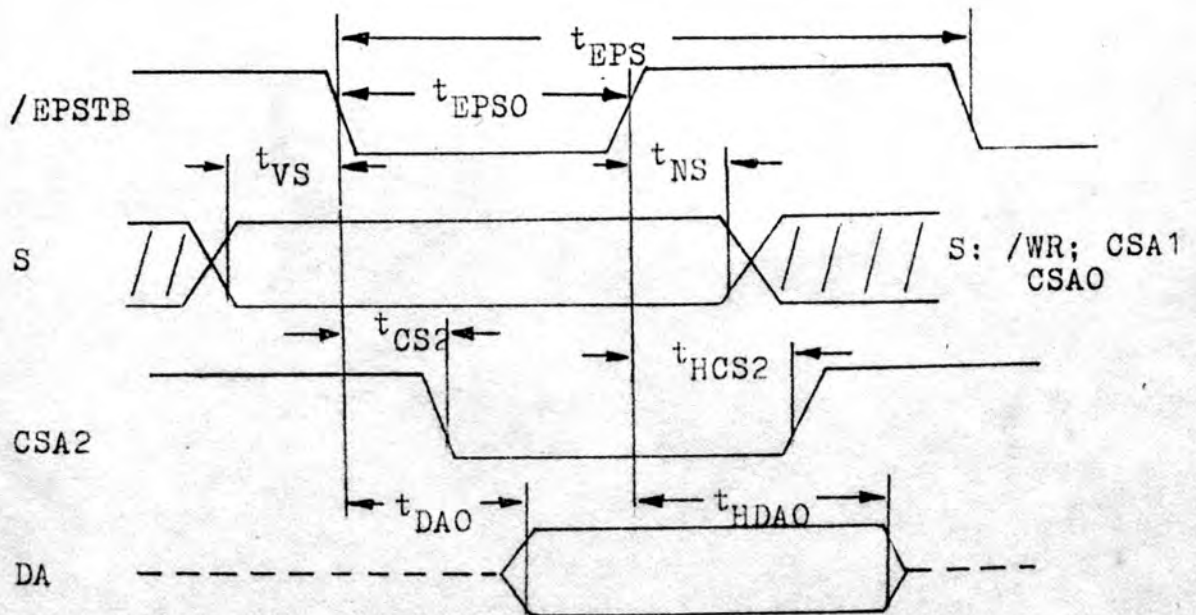


Bild 7 : Ausgabezyklus

2.7. Einsatz- und Transportbedingungen

EK3 und TK2 nach TGL 26465

3. Abnahmeregeln

Nach TGL 24951

4. Prüfungen

Nach TGL 24951 mit folgenden Ergänzungen und Präzisierungen:

4.1. Prüfzuverlässigkeit

Die Bewertung erfolgt über eine Stichprobenprüfung bei elektrischer und thermischer Dauerbelastung.

Einstellwerte: - $T_a = 125^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ K}$

- $U_{CC} = 5,25 \text{ V}$, $U_{SS} = 0 \text{ V}$

- $U_{IH} = 5,25 \text{ V}$, $U_{IL} = 0 \text{ V}$

Die Belastung erfolgt im definierten, funktionellen Betrieb. Die Eingänge werden durch einen Patterngenerator angesteuert.

Beurteilungskriterien: a- und K-Werte der Hauptkenngrößen

Stichprobenanweisung:

- Vorzugsbedingungen: - Beanspruchungsdauer $t^* = 2000 \text{ h}$
- Annahmezahl $A_C = 3$
- Mindestbedingungen: - Beanspruchungsdauer $t^* = 1000 \text{ h}$
- Annahmezahl $A_C = 2$

4.2. Betriebszuverlässigkeit

Die Bewertung der Betriebsausfallrate B_G für die Bezugsmenge der Schaltkreise im Hauptanwendungsfall erfolgt über einen zwischen Hersteller und Anwender vereinbarten statistischen Test. Die Ermittlung der hierzu erforderlichen Primärdaten erfolgt nach einem vereinbarten Datenrückmeldesystem nach TGL 26 907.

4.3. Meßschaltungen

4.3.1. Allgemeines

Der Hersteller hat durch seine Messungen die Einhaltung der Größt- und Kleinstwerte zu sichern. Der Anwender darf den Schaltkreis als fehlerhaft bezeichnen, wenn der Größt- oder Kleinstwert unter Einbeziehung der Meßunsicherheiten des zur Überprüfung verwendeten Meßaufbaus über - und/oder unterschritten wird.

4.3.2. Nachweis der Eingangsleckströme

Nach TGL 31486/04

Bewertete Anschlüsse: /EPSTB, CSA1, CSA0, /WR

Die entsprechenden Eingänge sind einzeln zu messen. Nicht gemessene Eingänge bleiben offen.

4.3.3. Nachweis der Ausgangsleckströme

Nach TGL 31486/03

Bewertete Anschlüsse: DA00-DA31, CSA2

Die Messung der Restströme hat einzeln an den hochohmigen Ausgängen zu erfolgen. Die übrigen Anschlüsse sind entsprechend der ablaufenden Operation belegt.

4.3.4. Nachweis der Funktionsfähigkeit, Ausgangspegel bei Belastung, dynamischen Kenngrößen

Der Nachweis der Funktionsfähigkeit ist mittels einer typspezifischen Funktionsfolge mit kritischen dynamischen Kennwerten vorzunehmen. Der Funktionaltest bewertet die Ausgänge im aktiven Zustand auf L- und H-Pegel und im hochohmigen Zustand auf $|dU_F| = 0,5 \text{ V}$ bei zeitlich unkritischen Kennwerten. Die Ausgangspegel werden bei laufendem Funktionaltest mit zeitlich unkritischen Kennwerten über Komparatoren bewertet. Die dynamischen Kenngrößen sind entweder innerhalb von laufenden Operationen (indirekte Kontrolle) zu überprüfen oder über direkte Zeitmessungen zu ermitteln.

4.3.5. Nachweis der Stromaufnahme

Nach TGL 31 486/06

Die mittlere Stromaufnahme für den aktiven Betrieb ist bei laufenden Operationen und maximaler Taktfrequenz zu messen.

4.4. Nachweis der Schwingungs- und Stoßfestigkeit

Die Schwingungs- oder Stoßfestigkeit ist zu prüfen.

4.5. Prüfung mit feuchter Wärme

Lagerungsprüfung nach TGL 9206/02
Verfahren 2030.1-Db₄₀-21 Zyklen

4.6. Nachweis der Dichtheit

Der Nachweis der Dichtheit erfolgt durch massenspektrometrische Messung der Leckrate auf einer He-Anlage unter den im Abschnitt 2.1.3. genannten Bedingungen.

4.7. Waschmittelbeständigkeit

An den Prüflingen der Prüfgruppe B1 ist zusätzlich der Nachweis der Waschmittel-Beständigkeit vorzunehmen.

Beanspruchung: Ultraschallwäsche in Isopropanol
Waschmitteltemperatur $T = 35^{\circ}\text{C}$
Waschzeit $t = 3 \text{ min}$
Generatorfrequenz $f = 40 \text{ kHz}$
Generatorleistung 30 W je Liter Badinhalt
Annahmezahl: $c = 1$

4.8. Nachweis der Schweißbarkeit der Anschlüsse

Prüfverfahren mit unkaschierter Leiterplatte nach
TGL 200-0053/04.

Zu prüfen sind 8 Schaltkreise

Zulässige Anzahl der Ausfälle : 15 Anschlüsse

5. Transport und Lagerung

Nach TGL 24 951

6. Informationsmaterial

- Technische Beschreibung des MP 703

- Kenndatenblatt