
	Integrierte Halbleiterschaltkreise <b>Kamera-Schaltkreis A321 G</b> Technische Bedingungen	 <b>43 099</b> Gruppe 13787
---	--	--

Микросхемы интегральные полупроводниковые; Схема управления операциями фотокамеры А321 G; Технические условия

Integrated Semiconductor Circuits; Circuit for Cameraoperation A321 G; Detail Specification

Deskriptoren: **Integrierter Halbleiterschaltkreis**

Umfang 12 Seiten

Verantwortlich/bestätigt: 20.7.1987, VEB Kombinat Mikroelektronik, Erfurt

Verbindlich ab 1.9.1988

### Vorbemerkung

Der Schaltkreise A321 G ist für den Einsatz in elektronisch gesteuerten Kameras vorgesehen.

Der Schaltkreis realisiert folgende Funktionen:

- Umwandlung der Eingabegrößen für die Objektleuchtdichte  $L$ , die Filmempfindlichkeit  $x$  und den Blendenwert  $k$  in eine dem Logarithmus der Belichtungszeit proportionale Impulsdauer  $t_{26}$
- Umwandlung der Eingabegröße für die Objektleuchtdichte  $L$  in eine Impulsdauer  $t_{27}$  für die impulsbreitenmodulierte Helligkeitssteuerung des LED-Displays
- Gewinnung eines Blitzlöschimpulses TEF durch Verknüpfung der Eingabegrößen Lichtmenge bei Arbeitsblende und Filmempfindlichkeit  $x$
- Ausgabe eines Entscheidungssignals über den Batteriezustand (Unterspannungskontrolle)
- Umwandlung der CCS-Eingangsinformation ( $\pm U_{CCS} + U_{30}$  in einen LED-Steuerstrom zur Blitzbereitschaftsanzeige und in ein invertiertes Ausgangssignal (CCN)
- Bereitstellung und Nutzung verschiedener temperaturstabiler und -proportionaler Referenzspannungen

## 1. ALLGEMEINE TECHNISCHE BEDINGUNGEN

nach TGL 24951

### 1.1. Integrationsgrad

IG3

### 1.2. Bezeichnung

**SCHALTKREIS A321 G TGL 43099**

## 2. TECHNISCHE FORDERUNGEN

### 2.1. Konstruktion

2.1.1. *Bauform, Ausführung*  
(Bild 1 siehe Seite 2)

2.1.2. *Masse*  
 $\leq 0,4g$

2.1.3. *Fluß- und Waschmittelbeständigkeit*  
nach TGL 32377/02

2.1.4. *Lötbarkeit der Anschlüsse*

Lötbar unter folgenden Bedingungen: 240°C, 2s

### 2.2. Anschlußbelegung

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Ausgang log-Verstärker Fotostrom Tageslicht       |
| 2 | Katode der Entladediode Tageslichtkanal           |
| 3 | log-Eingang Fotostrom Tageslicht                  |
| 4 | Source-Konstantstrom MOS-Eingangsstufe Tageslicht |

- |       |   |
|-------|---|
| 5     | Nichtinvertierender Eingang, Drain MOS Tageslicht |
| 6     | Invertierender Eingang, Drain MOS Tageslicht      |
| 7, 31 | Masse (Substrat)                                  |
| 8     | Anschluß für Steilheitsregler A/D-Rampe           |
| 9     | Ausgang Referenzspannung                          |
| 10    | Ausgang log-Verstärker Fotostrom Blitzlicht       |
| 11    | log-Eingang Fotostrom Blitzlicht                  |
| 12    | Source-Konstantstrom MOS-Eingangsstufe Blitzlicht |
| 13    | Nichtinvertierender Eingang, Drain MOS Blitzlicht |
| 14    | Invertierender Eingang, Drain MOS Blitzlicht      |
| 15    | Anschluß für Steilheitsregler BMC-Rampe           |
| 16    | nb  |
| 17    | Kondensatorenanschluß für BMC-Rampe               |
| 18    | Ausgang Referenzspannung                          |
| 19    | Kondensatorenanschluß für A/D-Rampe               |
| 20    | Eingang Justagespannung Blitzlicht                |
| 21    | Ausgang Referenzspannung, temperaturabhängige     |
| 22    | Eingang Justagespannung Tageslichtkanal           |
| 23    | Eingang Justagespannung Rampen-C-Fußpunkt         |
| 24    | Ausgang Referenzspannung                          |
| 25    | Invertiertes Blitzbereitschaftssignal CCN         |
| 26    | Ausgang A/D-Komparator                            |
| 27    | Ausgang BMC-Komparator                            |
| 28    | Eingang ADS-Steuerspannung Rampengenerator        |

29	Ausgang Batterie-Unterspannungskontrolle PSC	41	Ausgangsspannung Summierer Belichtungszeitbildung
30	Betriebsspannung	42	Ausgang verzögerte Referenzspannung
32	Eingang CCS (Blitzbereitschaftsspannung)	43	nb
33	Blitz-Löschsinal TEF	44	Ausgangsspannung Summierer Helligkeitsmodulation
34	Ausgang Startfreigabe Blitzkanal CCI	45	nb
35	Eingang x-EST (Filmempfindlichkeit)	46	Ausgang Blitzlichtmengenkomparator
36	nb	47	Eingang Blitzlichtmengenkomparator
37	Eingang x-EST (Blendenwert)	48	Eingang Freigabe Lichtmengenkomparator xk
38	Ausgang Referenzspannung		nb nicht belegt
39	LED-Blitzbereitschaftsanzeige		
40	Ausgang stabilisierte Spannung		

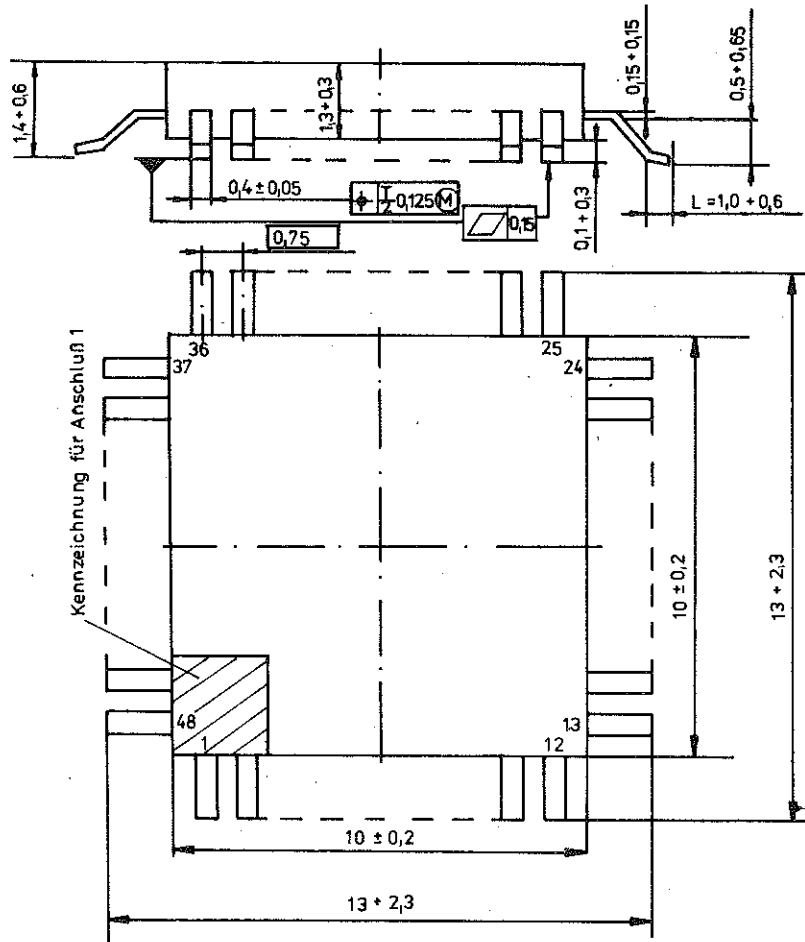


Bild 1  
Ausführung: Gehäuse aus Plast

2.3. Blockschaltbild

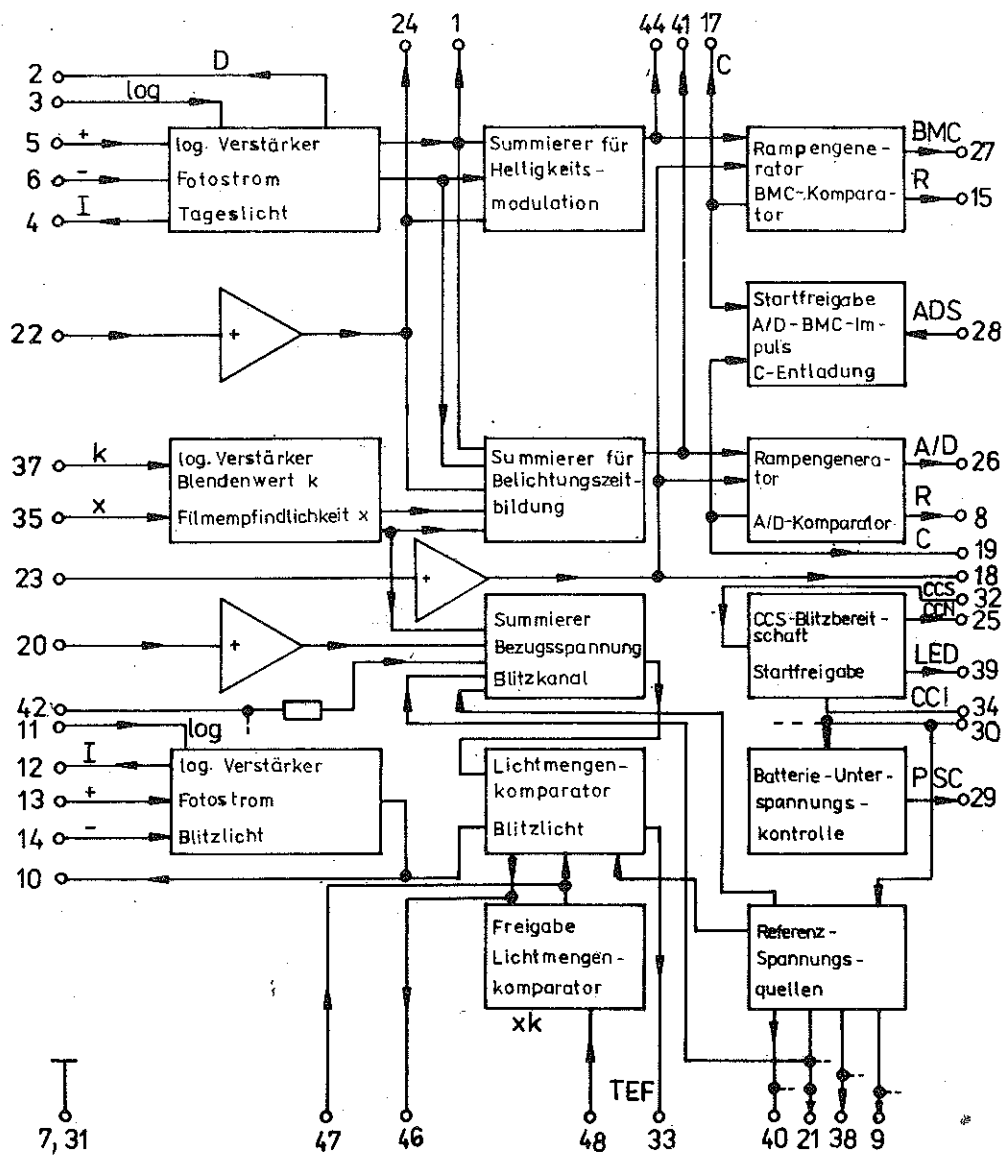


Bild 2

2.4. Elektrische Eigenschaften

Die Kenngrößen nach Tabelle 1 und 2 gelten bei  $\vartheta_a = 25^\circ\text{C} \pm 5\text{K}$ ; falls nicht anders angegeben

2.4.1. Hauptkenngrößen  
Tabelle 1

Kenngröße		Kleinstwert	Größt- wert	Einstellwerte	Prüf- kate- gorie	Bewer- tungs- krite- rien	Meß- ver- fahren nach Ab- schnitt			
Betriebsstrom $I_{30}$	mA	—	21 26	$U_{30} = 6,8V \pm 12,5V$	A, B, Q	a K	4.7.2.			
Konstantstrom A/D-Rampe $-I_{19}$	$\mu A$	9,0 6,0	15,0 18,3	$U_{30} = 3,6V \pm 12,5V$ und $6,8V \pm 12,5V$		a K	4.7.7.			
Konstantenstrom BMC-Rampe $-I_{17}$	$\mu A$	12,0 9,8	20,0 24,2	$U_{28} = 2,7V \pm 0,1V$ $U_{18} = 1,2V \pm 2mV$		a K				
LED-Treiberstrom $I_{39}$	$\mu A$	—	10 20	$U_{30} = U_{32} = 6,8V$ $\pm 12,5mV^{1)}$		a K	4.7.12.			
	mA	5,0 4,5	9,0 9,5	$U_{30} = 3,6V \pm 12,5mV$ $U_{32} = U_{30} - 3,2V$ $\pm 0,1V^{1)}$		a K				
		5,0 4,5	9,0 9,5	$U_{30} = 3,6V \pm 12,5mV$ $U_{32} = U_{30} + 3,2V$ $\pm 0,1V^{1)}$		a K				
	Referenzspannung	$U_9$	V	1,65 1,50		$U_{30} = 4,5V \pm 12,5mV$		a K	4.7.3.	
$U_{21}$			V	0,40 0,35			a K			
		$U_{38}$	V	1,10 1,00			a K			
Teilverhältnis $\eta$				0,58			0,78	$U_{30} = 4,5V \pm 12,5mV$ $I_{FB} = I_{11} = 16nA$ $\pm 0,4nA$ $U_{32} = U_{30}^{1)}$ $U_{35} = 0,60V (-9dB$ $\pm 0,1dB)^{2)}$		a
			0,46	0,90			Abgleich mit $U_{20}$ auf $I_{C3} =$ $190nA^{+32nA}$ $-28nA$ $\eta = \frac{U_{20}}{U_{21}}$	K		
Justagespannung		$U_{22}$	V	0,31 0,27			$U_{30} = 4,5V \pm 12,5mV$ $U_{24} = 1,2V \pm 2mV$	a K		4.7.5.
	$U_{23}$		V	0,27 0,24	$U_{30} = 4,5V \pm 12,5mV$ $U_{18} = 1,2V \pm 2mV$	a K				
Ausgangsspannung A/D-Kompa- rator $U_{26}$		V	3,50	—	$U_{30} = 3,6V \pm 12,5mV$ $U_{28} = 2,7V \pm 0,1V$ $I_{FT} = I_3 = 256nA \pm 5nA$ $U_{35} = 1,7V (0dB \pm$ $0,1dB)^{2)}$ $U_{37} = 0,30V (-15dB$ $\pm 0,1dB)^{3)}$	a, K	4.7.9.			
	—		0,40	$U_{30} = 6,8V \pm 12,5mV$ $U_{28} = 0V \pm 0,1V$						
Ausgangsspannung BMC-Kompa- rator $U_{27}$	V	3,50	—	$U_{30} = 3,6V \pm 12,5mV$ $U_{28} = 2,7V \pm 0,1V$ $I_{FT} = I_3 = 256nA \pm 5nA$						
		—	0,40	$U_{30} = 6,8V \pm 12,5mV$ $U_{28} = 0V \pm 0,1V$						

Fortsetzung der Tabelle Seite 5

1  $U_{32}$ : Spannung am Außenanschluß von R32  $U_{35} = U_{35} - U_{38}$ ; angegebene Spannungsdämpfung auf maximalen Differenzwert 1,7V bezogen3  $U_{37} = U_{37} - U_{38}$ ; angegebene Spannungsdämpfung auf maximalen Differenzwert 1,7V bezogen

Fortsetzung der Tabelle 1

Kenngröße		Kleinstwert	Größt- wert	Einstellwerte	Prüf- kate- gorie	Bewer- tungs- krite- rien	Meß- ver- fahren- nach Ab- schnitt																																																						
Unterspannungskontrolle $U_{30}$	V	3,20	3,70	$U_{29}$ : H-Potential bei Unterspannung; L/H-Flanke im Um- schalt- punkt Triggerschwelle für $U_{29}$ -Umschalt- punkt $3,10V \pm 10mV$	A, B, Q	a	4.7.6.																																																						
		3,00	3,95			K		Stabilisierte Spannung $U_{40}$	V	2,70	3,20	$U_{30} = 3,6V \pm 12,5mV$	a	4.7.4.	2,55	3,40	K	2,70	3,20	$U_{30} = 6,8V \pm 12,5mV$	a	2,55	3,40	K	Rampenstrom-Differenz A/D-Rampe $\Delta I_{19}$	$\mu A$	-0,3	0,3	$U_{30} = 3,6V/6,8V$ $\pm 12,5mV$ $U_{28} = 2,7V \pm 0,1V$ $U_{18} = 1,2V \pm 2mV$	a	4.7.8.	-0,6	0,6	K	Rampenstrom-Differenz BMC-Rampe $\Delta I_{17}$	$\mu A$	-0,4	0,4	$U_{30} = 3,6V/6,8V$ $\pm 12,5mV$ $U_{28} = 2,7V \pm 0,1V$ $U_{18} = 1,2V \pm 2mV$	a	4.7.8.	-0,7	0,7	K	A/D-Ausgangs-Impulsverhältnis	$\sigma_L$	0,68	1,32	$U_{30} = 4,5V \pm 12,5mV$ $U_{37} = 0,30V (-15dB$ $\pm 0,1dB)^{3)}$ $U_{35} = 1,7V (0dB$ $\pm 0,1dB)^{2)}$ $t_{26(0)}: I_{FT} = I_3 =$ $512nA \pm 10nA$ $t_{26(1)}: I_{FT} = I_3 =$ $256nA \pm 5nA$ $t_{26(2)}: I_{FT} = I_3 =$ $4nA \pm 100pA$ $U_{28}$ : ADS-Impulse $U_{18,24} = 1,2V$ $\pm 2mV$	A, B, Q	a	4.7.10., 4.7.19.	0,50	1,50	K	A/D-Ausgangs-Impulsverhältnis	$\sigma_K$	-0,33	0,33	$U_{30} = 4,5V \pm 12,5mV$ $U_{35} = 1,7V (0dB \pm$ $0,1dB)^{2)}$ $U_{28}$ : ADS-Impulse $t_{26(3)}: I_{FT} = I_3 =$ $4nA \pm 100pA$ $U_{37} = 1,7V$ $(0dB \pm 0,1dB)^{3)}$ $t_{26(4)}: I_{FT} = I_3 =$ $1024nA \pm 20nA$ $U_{37} = 0,107V$ $(-24dB \pm$ $0,1dB)^{3)}$ $U_{18,24} = 1,2V \pm$ $2mV$	a
Stabilisierte Spannung $U_{40}$	V	2,70	3,20	$U_{30} = 3,6V \pm 12,5mV$		a	4.7.4.																																																						
		2,55	3,40			K																																																							
		2,70	3,20	$U_{30} = 6,8V \pm 12,5mV$		a																																																							
		2,55	3,40			K																																																							
Rampenstrom-Differenz A/D-Rampe $\Delta I_{19}$	$\mu A$	-0,3	0,3	$U_{30} = 3,6V/6,8V$ $\pm 12,5mV$ $U_{28} = 2,7V \pm 0,1V$ $U_{18} = 1,2V \pm 2mV$		a	4.7.8.																																																						
		-0,6	0,6			K																																																							
Rampenstrom-Differenz BMC-Rampe $\Delta I_{17}$	$\mu A$	-0,4	0,4	$U_{30} = 3,6V/6,8V$ $\pm 12,5mV$ $U_{28} = 2,7V \pm 0,1V$ $U_{18} = 1,2V \pm 2mV$		a	4.7.8.																																																						
		-0,7	0,7			K																																																							
A/D-Ausgangs-Impulsverhältnis	$\sigma_L$	0,68	1,32	$U_{30} = 4,5V \pm 12,5mV$ $U_{37} = 0,30V (-15dB$ $\pm 0,1dB)^{3)}$ $U_{35} = 1,7V (0dB$ $\pm 0,1dB)^{2)}$ $t_{26(0)}: I_{FT} = I_3 =$ $512nA \pm 10nA$ $t_{26(1)}: I_{FT} = I_3 =$ $256nA \pm 5nA$ $t_{26(2)}: I_{FT} = I_3 =$ $4nA \pm 100pA$ $U_{28}$ : ADS-Impulse $U_{18,24} = 1,2V$ $\pm 2mV$	A, B, Q	a	4.7.10., 4.7.19.																																																						
		0,50	1,50			K																																																							
A/D-Ausgangs-Impulsverhältnis	$\sigma_K$	-0,33	0,33	$U_{30} = 4,5V \pm 12,5mV$ $U_{35} = 1,7V (0dB \pm$ $0,1dB)^{2)}$ $U_{28}$ : ADS-Impulse $t_{26(3)}: I_{FT} = I_3 =$ $4nA \pm 100pA$ $U_{37} = 1,7V$ $(0dB \pm 0,1dB)^{3)}$ $t_{26(4)}: I_{FT} = I_3 =$ $1024nA \pm 20nA$ $U_{37} = 0,107V$ $(-24dB \pm$ $0,1dB)^{3)}$ $U_{18,24} = 1,2V \pm$ $2mV$		a	4.7.10., 4.7.20.																																																						
		-0,5	0,5			K																																																							

Fortsetzung der Tabelle Seite 6

2 siehe Seite 4

3 siehe Seite 4

## Fortsetzung der Tabelle 1

Kenngröße	Kleinstwert	Größt- wert	Einstellwerte	Prüf- kate- gorie	Bewer- tungs- krite- rien	Meß- ver- fahren nach Ab- schnitt
A/D-Ausgangs-Impulsverhältnis $\sigma_x$	-0,33	0,33	$U_{30} = 4,5 \text{ V} \pm 12,5 \text{ mV}$ $U_{37}^* = 0,107 \text{ V}$ (-24 dB $\pm$ 0,1 dB) $U_{26}$ : ADS-Impulse $t_{26(5)}: I_{FT} = I_3 =$ $4 \text{ nA} \pm 100 \text{ pA}$ $U_{35}^* = 0,107 \text{ V}$ (-24 dB $\pm$ 0,1 dB) $U_{24} = U_{18} =$ $1,2 \text{ V} \pm 2 \text{ mV}$	A, B, Q	a	4.7.10., 4.7.21.
	-0,5	0,5			K	
Ausgangsspannung T $U_{41}$ V	1,1	1,3	$U_{30} = 4,5 \pm 12,5 \text{ mV}$ $I_{FT} = I_3 = 1024 \text{ nA}$ $\pm 20 \text{ nA}$ $U_{24} = 1,2 \text{ V} \pm 2 \text{ mV}$ $U_{37}^* = U_{35}^* = 1,7 \text{ V}$ (0 dB $\pm$ 0,1 dB) <sup>2,3)</sup>		a	4.7.17.
	1,0	1,4			K	
Ausgangsspannung H $U_{44}$ V	1,1	1,3	$U_{30} = 4,5 \text{ V} \pm 12,5 \text{ mV}$ $I_{FT} = 1024 \text{ nA} \pm 20 \text{ nA}$		a	4.7.17.
	1,0	1,4	$U_{24} = 1,2 \text{ V} \pm 2 \text{ mV}$		K	

## 2.3.2. Nebenkenngrößen

Tabelle 2

Kenngröße	Kleinstwert	Größt- wert	Einstellwerte	Prüf- kate- gorie	Bewer- tungs- krite- rium	Meß- ver- fahren nach Ab- schnitt
Konstantstrom FET <sub>T</sub> $I_4$ $\mu\text{A}$ FET <sub>B</sub> $I_{12}$ $\mu\text{A}$	35	65	$U_{30} = 4,5 \text{ V} \pm 12,5 \text{ mV}$	B, Q	a	4.7.15.
BMC-Ausgangsimpuls $t_{27}$ ms	0,07	2,7	$U_{30} = 4,5 \text{ V} \pm 12,5 \text{ mV}$ $I_{FT} = I_3 = 4 \text{ nA}$ $\pm 100 \text{ pA}$ $U_{18,24} = 1,2 \text{ V}$ $\pm 2 \text{ mV}$			4.7.10.
Ausgangsspannung CCN $U_{26}$ V	3,00	—	$U_{30} = 3,6 \text{ V} \pm 12,5 \text{ mV}$ $U_{32}^* = 3,1 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}^{1)}$			4.7.16.
			$U_{30} = 3,6 \text{ V} \pm 12,5 \text{ mV}$ $U_{32}^* = 4,1 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}^{1)}$			
	—	0,40	$U_{30} = 6,8 \text{ V} \pm 12,5 \text{ mV}$ $U_{32}^* = 10 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}^{1)}$			
	—	0,40	$U_{30} = 6,8 \text{ V} \pm 12,5 \text{ mV}$ $U_{32}^* = 3,6 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}^{1)}$			
Ausgangsspannung TEF $U_{33}$ V	3,00	—	$U_{30} = 3,6 \text{ V} \pm 12,5 \text{ mV}$ $U_{32}^* = 0,4 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}^{1)}$	4.7.18.		
	—	0,40	$U_{30} = 6,8 \text{ V} \pm 12,5 \text{ mV}$ $I_{FB} = I_{11} =$ $16 \text{ nA} \pm 400 \text{ pA}$ $U_{32}^* = 6,8 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}^{1)}$ $U_{35}^* = 0,30 \text{ V}$ (-15 dB $\pm$ 0,1 dB) <sup>2)</sup> $U_{20}$ -Abgleich			

Fortsetzung der Tabelle Seite 7

1 siehe Seite 4

2 siehe Seite 4

3 siehe Seite 4

## Fortsetzung der Tabelle 2

Kenngröße	Kleinstwert	Größt- wert	Einstellwerte	Prüf- kate- gorie	Bewer- tungs- krite- rium	Meß- ver- fahren nach Ab- schnitt
Betriebsspannungsabhängigkeit der A/D-Impulslänge $U_{26}$	-0,34	0,34	$U_{30} = 4,5\text{V} \pm 12,5\text{mV}$ $U_{37}^* = 0,30\text{V}$ (-15 dB $\pm$ 0,1 dB) <sup>3)</sup> $U_{35}^* = 1,7\text{V}$ (0 dB $\pm$ 0,1 dB) <sup>2)</sup> $t_{26(0)}: I_{FT} = I_3 =$ 512 nA $\pm$ 10 nA $t_{26(1)}: I_{FT} = I_3 =$ 256 nA $\pm$ 5 nA $t_{26(2)}: I_{FT} = I_3 =$ 4 nA $\pm$ 100 pA $U_{28}$ : ADS-Impulse $U_{24} = 1,2\text{V} \pm 2\text{mV}$ $U_{18} = 1,2\text{V} \pm 2\text{mV}$	Q	a	4.7.5., 4.7.10., 4.7.22.
Betriebsspannungsabhängigkeit der TEF-Impulslänge $\delta U_{33}$	0,70	1,42	$U_{30} = 4,5\text{V} \pm 12,5\text{mV}$ $U_{35}^* = 0,60\text{V}$ (-9 dB $\pm$ 0,1 dB) <sup>2)</sup> $U_{32}^* = 0\text{V} \pm 0,1\text{V}$ $\rightarrow 4,5\text{V} \pm 0,1\text{V}^{1)}$ $t_{33(0)}: I_{FB} = I_{11} =$ 16 nA $\pm$ 400 pA $t_{33(1)}: I_{FB} = I_{11} =$ 1024 nA $\pm$ 20 nA $U_{20}$ -Abgleich			4.7.11., 4.7.14., 4.7.22.
Temperaturabhängigkeit der A/D-Impulslänge $\delta T_{26}$	-0,50	0,50	$U_{30} = 4,5\text{V} \pm 12,5\text{mV}$ $U_{37}^* = 0,30\text{V}$ (-15 dB $\pm$ 0,1 dB) <sup>3)</sup> $U_{35}^* = 1,7\text{V}$ (0 dB $\pm$ 0,1 dB) <sup>2)</sup> $t_{26(0)}: I_{FT} = I_3 =$ 512 nA $\pm$ 10 nA $t_{26(1)}: I_{FT} = I_3 =$ 256 nA $\pm$ 5 nA $t_{26(2)}: I_{FT} = I_3 =$ 4 nA $\pm$ 100 pA $U_{28}$ : ADS-Impulse, $U_{18,24} = 1,2\text{V} \pm 2\text{mV}$			4.7.5., 4.7.10 4.7.23.
Temperaturabhängigkeit der TEF-Impulslänge $\delta T_{33}$	0,50	2,00	$U_{30} = 4,5\text{V} \pm 12,5\text{mV}$ . $U_{35}^* = 0,60\text{V}$ (-9 dB $\pm$ 0,1 dB) <sup>2)</sup> $U_{32}^* = 0\text{V} \pm 0,1\text{V}$ $\rightarrow 4,5\text{V} \pm 0,1\text{V}^{1)}$ $t_{33(0)}: I_{FB} = I_{11} =$ 16 nA $\pm$ 400 pA $t_{33(1)}: I_{FB} = I_{11} =$ 1024 nA $\pm$ 20 nA $U_{20}$ -Abgleich			4.7.11., 4.7.14., 4.7.23.

1 siehe Seite 4

2 siehe Seite 4

3 siehe Seite 4

## 2.3.3. Grenzwerte

Tabelle 3

KenngroÙe		Anschluß	Kleinstwert	Größtwert	
Betriebsspannung $U_{30}$	V	30	-1,0	6,8	
Spannungsbelastbarkeit $U_I$	V	4	0	3	
		12	$I_0 = 1 \text{ mA}$	$U_{30}$	
		8,15			
20,22, 23,28, 35,37, 47,48	0				
Eingangsstrom $I_I$	mA	32	-2	2	
		10	-5	5	
		1,3 5,6 11,13 14	0		
Ausgangsstrom $I_0$	mA	2			0
		21		1	
		24	2		
		34	8		
		40	0,5		
		41,44	-0,5		
		17,19, 25	-1	0	
		18,46	-5	5	
		26,27, 29,33		0	
		38		-8	
39	-10				
Gesamtverlustleistung $P_{\text{tot}}$	mW	—	—	200	
Umgebungstemperatur $\vartheta_a$	°C	—	-10	55	

## 2.4. Klimatische Beständigkeit

Betriebstemperaturbereich

unterer Grenzwert der Umgebungstemperatur: -10°C

oberer Grenzwert der Umgebungstemperatur: 55°C

## 2.5. Zuverlässigkeit

## 2.5.1. Prüfzuverlässigkeit

Prüfausfallrate  $\lambda_{P0,6}$  nach Angaben des Herstellers

## 2.5.2. Betriebszuverlässigkeit

Für den Einsatz in Bildaufnahmekameras gilt die Betriebsausfallrate  $\lambda_{B0,6}$  nach Angaben des Herstellers. Die Bezugszeit für die  $\lambda_{B0,6}$ -Berechnung ist die Kalenderzeit.

Sie muß mindestens 12 Monate (8760h) betragen.

Die Betriebsausfallrate bezieht sich auf Funktionsausfälle der Geräte, die durch die IS verursacht werden.

Als mittlere Beanspruchung gilt:

elektrisch:  $U_{CC} = 6V$ klimatisch:  $\vartheta_a = 40^\circ C$ 

maximale relative Feuchte: 80%; höchste damit koppelbare Umgebungstemperatur: 20°C

mechanisch: Beanspruchungsgruppe G2 nach TGL 200-0057/04

Sonstige Beanspruchungen der IS müssen vernachlässigbar sein.

## 3. ABNAHMEREGLN

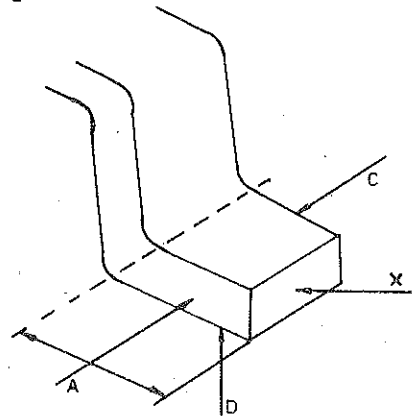
nach TGL 24951

## 4. PRÜFUNGEN

## 4.1. Nachweis der Lötbarkeit der Anschlüsse

nach TGL 39906/02, Methode 9031.1

Prüfung mit Lötbad Ta1; Eintauchen einer beliebigen Anschlußseite

Beurteilung: visuelle Kontrolle mit 10 bis 25facher Vergrößerung der lötbaren Fläche: Fehlstellen  $\leq 10\%$ 

lötbare Flächen: A,C,D

Bild 3



**4.2. Nachweis der Lötbeständigkeit**

nach TGL 32377/02 in der Typprüfung  
 Prüfmethode 9032.1, Verfahren A nach TGL 39906/03  
 Verweildauer: 10s

**4.3. Nachweis der mechanischen Festigkeit****4.3.1. Anschlüsse**

nach TGL 32377/02 in der Typprüfung  
 Prüfmethode 1051 (Prüfung Ua1) TGL 37837  
 Zugkraft: 1N

**4.3.2. IS-Körper**

nach TGL 32377/02 in der Typprüfung  
 Prüfklasse Eb 6-400-12000/3 nach TGL 200-0057/04

**4.4. Nachweis der klimatischen Beständigkeit —  
Feuchte Wärme**

Lagerungsprüfung nach TGL 9206/01, Methode 2031.1  
 (Prüfung Ca)

Dauer: 10d

Nach der Beanspruchung müssen die IS die a-Werte  
 der Hauptkenngrößen nach Tabelle 1 einhalten.

**4.5. Nachweis der Prüfausfallrate**

Die Prüfausfallrate ist durch eine elektrische Dauerbe-  
 lastung nachzuweisen:

Belastungsbedingungen

Belastungsschaltung nach Bild 4

Sollspannung an KP:  $U_{KP} = 1,8V \pm 0,2V$

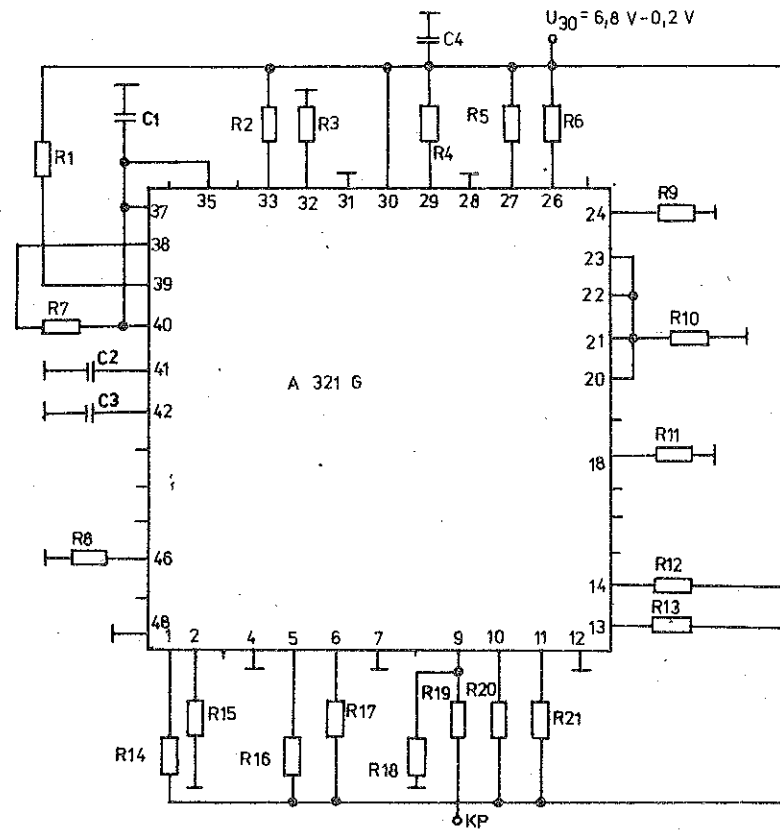
Widerstandstoleranz:  $\pm 5\%$

Kondensatortoleranz:  $\begin{matrix} +80\% \\ -20\% \end{matrix}$

Umgebungstemperatur  $\vartheta_a = 55^\circ C \pm 3K$

minimale Beanspruchungsdauer: 500h

Nach der Beanspruchung müssen die IS die a-Werte  
 der Hauptkenngrößen einhalten.

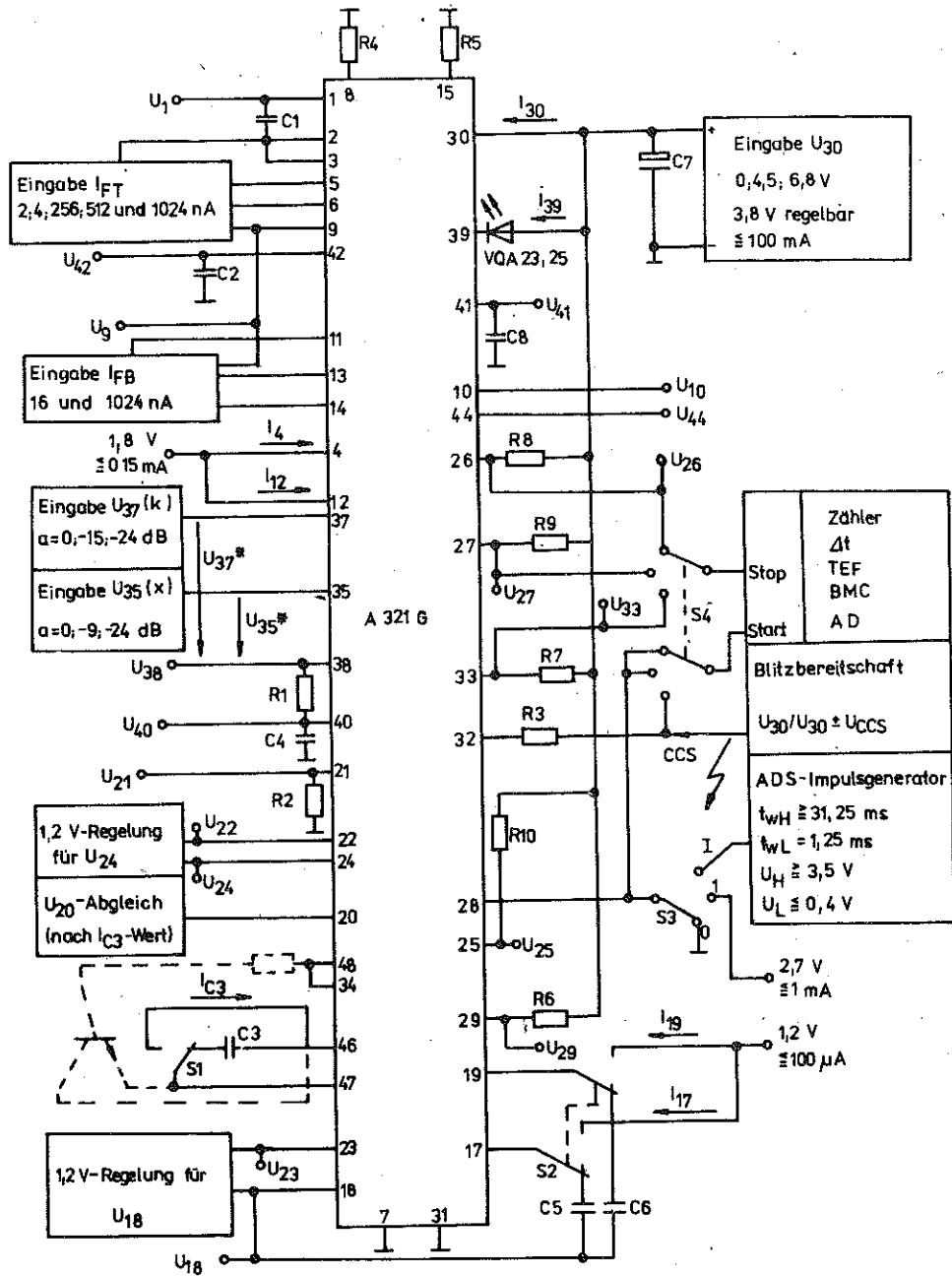
**Belastungsschaltung**

C1, C2, C3 = 100 nF  
 C4 = 4,7  $\mu$ F  
 R1 = 300  $\Omega$   
 R2, R4, R5, R6 = 1,3 k $\Omega$   
 R3 = 3 k $\Omega$   
 R7 = 510  $\Omega$   
 R8 = 3,3 k $\Omega$   
 R9 = 2,2 k $\Omega$   
 R10 = 1,2 k $\Omega$

R11, R15 = 2 k $\Omega$   
 R12, R17 = 1,5 k $\Omega$   
 R13, R16, R20, R21 = 2,7 k $\Omega$   
 R14 = 560  $\Omega$   
 R18 = 1,8 k $\Omega$   
 R19 = 10 k $\Omega$

Bild 4

4.6. Meßschaltung



- C1 = 100 pF
  - C2, C4, C5, = 100 nF
  - C6, C8 = 100 nF
  - C3 = 1 nF
  - C7 = 4,7  $\mu$ F
  - R1 = 500  $\Omega$
  - R2 = 4,7 k $\Omega$
  - R3 = 22 k $\Omega$
  - R4 = 100 k $\Omega$
  - R5 = 75 k $\Omega$
  - R6, R8, R9 = 33 k $\Omega$
  - R7 = 10 k $\Omega$
  - R10 = 1 M $\Omega$
- Toleranzen:  
 Festspannungen:  $\pm 2\%$   
 R 1, R 4, R 5; C 3, C 6, C 5:  
 $\pm 1\%$   
 übrige R und C:  $\pm 10\%$

Bild 5

## 4.7. Meßverfahren

### 4.7.1. Allgemeines

Der Hersteller hat durch seine Messungen die Größt- und/oder Kleinstwerte abzusichern. Der Anwender darf einen Schaltkreis als fehlerhaft bezeichnen, wenn der Kleinst- und/oder Größtwert unter Einbeziehung der Meßunsicherheit des zur Überprüfung verwendeten Meßaufbaus unter- bzw. überschritten wird.

Die Kennwerte sind nach den in Tabelle 1 und 2 genannten Einstellwerten mit der Meßschaltung Bild 4 im eingeschwungenen Zustand zu messen.

In der Tabelle 4 sind die Gerätefehler und die maximalen zufälligen Fehler zusammengestellt.

Tabelle 4

Kenngroße	Gerätefehler	maximaler zufälliger Fehler
$I_{30}$	$\pm 0,1 \text{ mA}$	$\pm 0,3 \text{ mA}$
$U_{21}$	$\pm 1 \%$	$\pm 2,5 \%$
$U_{40}$		$\pm 1,5 \%$
$U_9$	$\pm 1,5 \%$	$\pm 2,5 \%$
$U_{36}, U_{41}, U_{44}, U_{33}$	$\pm 0,5 \%$	$\pm 1,5 \%$
$U_{22}, U_{23}$	$\pm 1,5 \%$	$\pm 2 \%$
$U_{30}$	$\pm 2,5 \%$	$\pm 3 \%$
$I_{17}, I_{19}$		$\pm 2,5 \%$
$\Delta I_{17}, \Delta I_{19}$	$\pm 4 \%$	$\pm 5 \%$
$U_{26}, U_{27}, U_{25}$	$\pm 5 \%$	
$I_{39}$ EIN	$\pm 2 \%$	$\pm 2 \%$
AUS	$\pm 0,4 \mu\text{A}$	$\pm 0,4 \mu\text{A}$
$t_{26}, t_{27}$	$\pm 3 \%$	$\pm 5 \%$
$I_{46}$	$\pm 2,5 \%$	$\pm 11 \%$
$U_{20}$	$\pm 2 \%$	$\pm 2,5 \%$
$t_{33}$	$\pm 10 \%$	$\pm 10 \%$
$I_4, I_{12}$	$\pm 1 \%$	$\pm 2 \%$
$\delta_L, \delta_K, \delta_X$		$\pm 7 \%$
$\delta_{U_{26}}, \delta_{T_{26}}$		$\pm 8 \%$
$\delta_{U_{33}}, \delta_{T_{33}}$	$\pm 10 \%$	$\pm 12 \%$

4.7.2. Betriebsstrom  $I_{30}$   
nach TGL 31487/07, Verfahren A

4.7.3. Referenzspannungen  $U_9, U_{21}, U_{38}$   
Zwischen dem Referenzspannungsanschluß (9, 21, 38) und dem Anschluß 7 wird ein Spannungsmesser geschaltet. Dabei sind die Quellen entsprechend Bild 4 zu belasten ( $U_9$  ohne Last;  $U_{21}$  mit  $4,7 \text{ k}\Omega$  gegen Anschluß 7;  $U_{38}$  mit  $500 \Omega$  gegen Anschluß 40).

4.7.4. Stabilisierte Spannung  $U_{40}$   
Zwischen den Anschlüssen 40 und 7 wird ein Spannungsmesser geschaltet. Dabei ist entsprechend Bild 4 mit  $500 \Omega$  zwischen den Anschlüssen 40 und 38 vorzubelasten.

4.7.5. Justagespannungen  $U_{22}, U_{23}$   
Es wird die Spannung zwischen den Anschlüssen 22 bzw. 23 und 7 gemessen. Beide Spannungen werden durch Regelkreise so eingestellt, daß die Ausgangsspannung zwischen den Anschlüssen 24 bzw. 18 und 7 jeweils  $1,200 \text{ V}$  beträgt.

### 4.7.6. Unterspannungskontrolle $U_{30}$ (PSC)

Die Betriebsspannung  $U_{30}$  wird so lange verringert, bis das Ausgangspotential am Anschluß 29 von L-Pegel in H-Pegel übergeht.

Nach der Umschaltung wird der Wert der Betriebsspannung zwischen den Anschlüssen 30 und 7 gemessen. Anschluß 29 muß entsprechend Bild 4 extern mit  $33 \text{ k}\Omega$  gegen Anschluß 30 beschaltet werden.

### 4.7.7. Konstantströme $I_{17}, I_{19}$

Zur Messung der Konstantströme  $I_{17}$  bzw.  $I_{19}$  wird ein Strommesser zwischen die Anschlüsse 17 bzw. 19 und 18 geschaltet.

### 4.7.8. Rampenstromdifferenz $\Delta I_{17}, \Delta I_{19}$

Es wird die Differenz der Konstantströme  $I_{17}$  bzw.  $I_{19}$  bei  $U_{30} = 6,8 \text{ V}$  und  $U_{30} = 3,6 \text{ V}$  bestimmt (s. 4.7.7.).

$$\Delta I_{17} = I_{17}(U_{30} = 6,8 \text{ V} \pm 12,5 \text{ mV}) - I_{17}(U_{30} = 3,6 \text{ V} \pm 12,5 \text{ mV})$$

$$\Delta I_{19} = I_{19}(U_{30} = 6,8 \text{ V} \pm 12,5 \text{ mV}) - I_{19}(U_{30} = 3,6 \text{ V} \pm 12,5 \text{ mV})$$

### 4.7.9. Ausgangspegel $U_{26}, U_{27}$

Es wird jeweils ein Widerstand  $33 \text{ k}\Omega$  von den Anschlüssen 26, 27 gegen Anschluß 30 geschaltet (s. Bild 4). Der Pegel der Ausgangsspannungen  $U_{26}$  und  $U_{27}$  wird mit je einem Komparator mit umschaltbarer Schaltschwelle ( $U_L = 0,4 \text{ V} \pm 10 \text{ mV}$ ,  $U_H = 3,5 \text{ V} \pm 10 \text{ mV}$ , bezogen auf Anschluß 7) bewertet.

### 4.7.10. AD-Impuls $t_{26}$ , BMC-Impuls $t_{27}$

An den Anschluß 28 wird für die Dauer von  $2 \text{ ms}$  ein L-Impuls ( $U_{28L} \leq 0,4 \text{ V}$ , bezogen auf Anschluß 7) gegeben und die Zeit vom Ende dieses L-Impulses bis zum Ende des daraus entstandenen L-Zustandes des Ausgangspegels  $U_{26}$  bzw.  $U_{27}$  gemessen.

### 4.7.11. Integratorstrom $I_{46}$

Es wird ein Strommesser zwischen die Anschlüsse 46 und 47 geschaltet und die Justagespannung  $U_{20}$  schrittweise nach dem Verfahren der sukzessiven Approximation so eingestellt, daß der Integratorstrom  $I_{46}$  dem Sollwert ( $190 \text{ nA}$ ) entspricht.

### 4.7.12. LED-Strom $I_{39}$

Vom Anschluß 39 wird zur Betriebsspannung  $U_{30}$  und in Reihe mit einer LED VQA25 ein Strommesser geschaltet.

### 4.7.13. Justagespannung $U_{20}$

Nach erfolgtem Abgleich des Integratorstromes  $I_{46}$  (vgl. 4.5.11.) wird die Spannung zwischen den Anschlüssen 20 und 7 gemessen.

### 4.7.14. TEF-Impuls $t_{33}$

Die TEF-Impulslänge  $t_{33}$  ist die Zeit von der L/H-Flanke des am Anschluß 32 eingespeisten CCS-Signals bis zum Ende des HIGH-Zustandes des Ausgangspegels  $U_{33}$ .

### 4.7.15. Konstantströme $I_4, I_{12}$

Es wird ein Strommesser vom Anschluß 4 bzw. 12 zum Potential  $U_9$  (Anschluß 9) geschaltet.

### 4.7.16. CCN-Pegel $U_{25}$

Zwischen die Anschlüsse 25 und 30 wird ein Widerstand  $1 \text{ M}\Omega$  geschaltet. Mit einem Komparator mit umschaltbarer Schaltschwelle ( $U_L = 0,4 \text{ V}$ ,  $U_H = 3,0 \text{ V}$ , bezogen auf Anschluß 7) wird der CCN-Pegel  $U_{25}$  bewertet.

### 4.7.17. Ausgangsspannungen $U_{41}, U_{44}$

Zwischen den Anschlüssen 41 bzw. 44 und 7 wird ein Spannungsmesser geschaltet.

**4.7.18. TEF-Pegel  $U_{33}$** 

Es wird ein Widerstand  $10\text{k}\Omega$  zwischen den Anschlüssen 33 und 7 geschaltet. Der TEF-Pegel  $U_{33}$  wird mit einem Komparator mit umschaltbarer Schaltschwelle ( $U_L = 0,4\text{V}$ ,  $U_H = 3,0\text{V}$ , bezogen auf Anschluß 7) bewertet.

**4.7.19. AD-Ausgangsimpulsverhältnis  $\sigma_L$** 

Wird aus den Einstellgrößen nach folgender Formel ermittelt:

$$\sigma_L = 7 \cdot \frac{t_{26}(1) - t_{26}(0)}{t_{26}(2) - t_{26}(0)}$$

**4.7.20. AD-Ausgangsimpulsverhältnis  $\sigma_K$** 

Wird nach folgender Formel berechnet:

$$\sigma_K = 7 \cdot \frac{t_{26}(3) - t_{26}(4)}{t_{26}(2) - t_{26}(0)}$$

**4.7.21. AD-Ausgangsimpulsverhältnis  $\sigma_X$** 

Wird nach folgender Formel bestimmt:

$$\sigma_X = 7 \cdot \frac{t_{26}(5) - t_{26}(4)}{t_{26}(2) - t_{26}(0)}$$

**4.7.22. Betriebsspannungsabhängigkeiten  $\delta_{U_{26}}$ ,  $\delta_{U_{33}}$** 

Handabgleich für die Justagespannungen  $U_{22}$  und  $U_{23}$  (s. 4.7.5.) und den Integratorstrom  $I_{46}$  (s. 4.7.11.) bei der ersten Messung am Bauelement; Absenken der Komparatorschwelle für  $U_{26}$  auf  $U_H = 3,0\text{V} \pm 2\%$  bei  $U_{30} = 3,3\text{V}$  (s. 4.7.9.)

**a)  $\delta_{U_{26}}$** 

Zunächst wird bei  $U_{30} = 4,5\text{V} \pm 12,5\text{mV}$  die Größe

$$\Delta t = \frac{t_{26}(2) - t_{26}(0)}{7}$$

bestimmt.

$\delta_{U_{26}}$  wird nach folgender Formel errechnet:

$$\delta_{U_{26}} = \frac{t_{26}(n)(U_{30} = 6,8 \pm 12,5\text{mV})}{\Delta t} - \frac{t_{26}(n)(U_{30} = 3,3\text{V} \pm 12,5\text{mV})}{\Delta t}$$

für  $n = 0$  und  $n = 2$

**b)  $\delta_{U_{33}}$** 

Wird nach folgender Formel bestimmt:

$$U_{33} = \frac{t_{33}(n)(U_{30} = 6,8\text{V} \pm 12,5\text{mV})}{t_{33}(n)(U_{30} = 3,3\text{V} \pm 12,5\text{mV})}$$

für  $n = 0$  und  $n = 1$

**4.7.23. Temperaturabhängigkeiten  $\delta_{T_{26}}$ ,  $\delta_{T_{33}}$** 

Handabgleich für die Justagespannungen  $U_{22}$  und  $U_{23}$  (s. 4.7.5.) und den Integratorstrom  $I_{46}$  (s. 4.7.11.) bei der ersten Messung am Bauelement ( $\vartheta = 25^\circ\text{C}$ )

**a)  $\delta_{T_{26}}$** 

Zunächst wird bei  $\vartheta = 25^\circ\text{C}$  die Formel

$$\Delta t = \frac{t_{26}(2) - t_{26}(0)}{7} \text{ bestimmt.}$$

$\delta_{T_{26}}$  wird nach folgender Formel für die Temperaturwerte

$\vartheta_a = -10^\circ\text{C}$  und  $\vartheta_a = 55^\circ\text{C}$  bestimmt:

$$\delta_{T_{26}} = \frac{t_{26}(n)(\vartheta_a) - t_{26}(n)(25^\circ\text{C})}{\Delta t}$$

für  $n = 0$  und  $n = 2$

**b)  $\delta_{T_{33}}$** 

Wird nach folgender Formel für  $\vartheta_a = -10^\circ\text{C}$  und  $\vartheta_a = 55^\circ\text{C}$  bestimmt:

$$\delta_{T_{33}} = \frac{t_{33}(n)(\vartheta_a)}{t_{33}(n)(25^\circ\text{C})}$$

für  $n = 0$  und  $n = 1$

**4.8. Nachweis der Fluß- und Waschmittelbeständigkeit**

**4.8.1. Flußmittelbeständigkeit**  
nach TGL 32377/02, Methode 1

**4.8.2. Waschmittelbeständigkeit**  
nach TGL 32377/02, Methode 2

**5. TRANSPORT UND LAGERUNG**

nach TGL 24951

**Hinweise**

Im vorliegenden Standard ist auf folgende Standards Bezug genommen:

TGL 9206/01; TGL 24951; TGL 26713; TGL 31487/07;  
TGL 32377/02; TGL 37837; TGL 39906/02 und /03;  
TGL 200-0057/04