



# Universalzählersystem S-2201.000

SYSTEMDOKUMENTATION

veb mikroelektronik › karl marx › erfurt  
stammbetrieb



# Messung elektrischer Größen

Messung	Meßaufbau/Meßplatz	Bemerkung
<p>Frequenzmessung</p> <p>0...10 MHz</p> <p>0...100 MHz</p> <p>0...400 MHz</p> <p>100...900 MHz</p>	<p>S-2201.500 S-2201.530 S-2201.510 S-2201.540 S-2201.520 S-2201.550</p>	<p><math>U_{e\text{ eff}} \geq 50\text{ mV}</math> oder <math>U_{e\text{ eff}} \geq 5\text{ mV}</math> mit Vorverstärker 100 MHz S-2201.040 im Bereich 20 Hz bis 100 MHz</p> <p><math>U_{e\text{ eff}} \geq 50\text{ mV}</math> im Bereich 100...600 MHz <math>U_{e\text{ eff}} \geq 100\text{ mV}</math> im Bereich 600...900 MHz</p>
<p>Periodendauer- messung</p> <p>100 ns...10<sup>5</sup> s</p>	<p>S-2201.500 S-2201.510 S-2201.520 S-2201.530 S-2201.540</p>	<p><math>U_{e\text{ eff}} \geq 50\text{ mV}</math> bei niedrigen Fre- quenzen erhält man schneller genauere Meßergebnisse als bei Frequenzmessung</p>
<p>Zeitintervall- messung</p> <p>100 ns...10<sup>5</sup> s</p>	<p>S-2201.530 S-2201.540</p>	<p><math>U_{e\text{ ss}} \geq 150\text{ mV}</math> Zeitimpulse 10 ns...1 ms für Kurzzeit- messung geeignet</p>
<p>Zählen</p> <p>max. 10<sup>8</sup> Ereignisse</p>	<p>S-2201.500 S-2201.510 S-2201.520 S-2201.530 S-2201.540</p>	<p><math>U_{e\text{ ss}} \geq 150\text{ mV}</math> Zeitbegrenzung möglich</p>

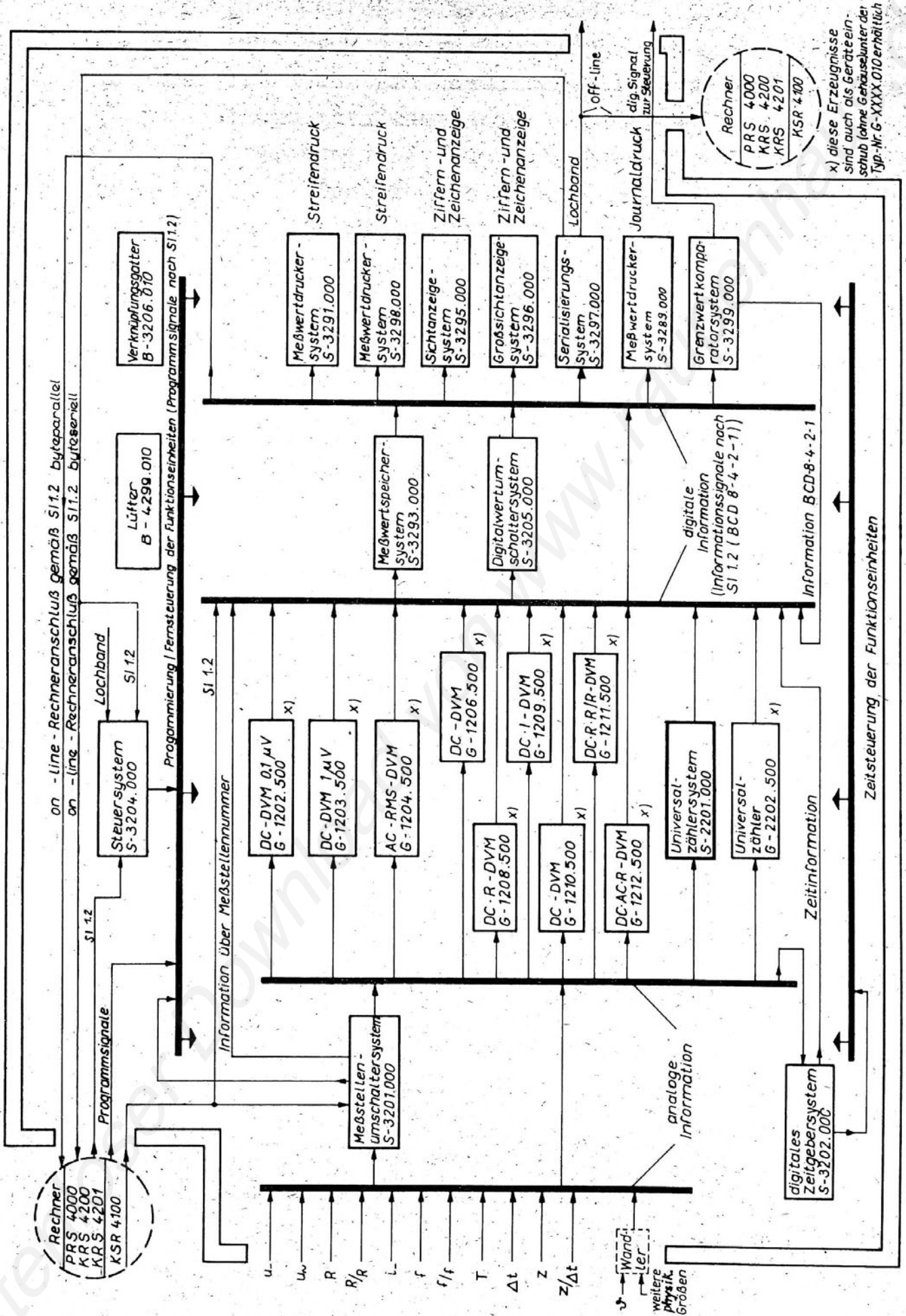
Messung	Meßaufbau/Meßplatz	Bemerkung
<p>Frequenzverhältnismessung</p> <p><math>10^{-7} \dots 10^8</math></p>		<p><math>U_{e\text{ eff}} \geq 50\text{ mV}</math></p>
<p>Zählen/ Zeitintervall</p> <p>max. <math>10^8</math> Ereignisse</p>		<p><math>U_{e\text{ ss}} \geq 150\text{ mV}</math></p>

### Messung nichtelektrischer Größen

Messung	Meßaufbau/Meßplatz	Bemerkung
<p>belastungslose Drehzahlmessung</p>		<p>Betriebsart: Frequenz- oder Periodendauer- messung (je nach Art des Wandlers) Die Periodendauer- ermessung liefert bei niedrigen Drehzahlen genau- ere Werte und er- möglicht eine schnellere Mes- sung</p>
<p>Phasen- messung</p>		<p>Betriebsart: Zählen/Zeitin- tervall</p>

Messung	Meßaufbau/Meßplatz	Bemerkung
Schlupf- messung	<p>Meß-objekt → Wand-ler → [ ] → Meß-wert-ausgabe</p> <p>S-2201.510 S-2201.520 S-2201.530 S-2201.540</p>	Betriebsart: Frequenzver- hältnismessung $U_{e\ ss} \geq 150\text{ mV}$
Messung der Herzfrequenz	<p>Meß-objekt → Wand-ler → [ ] → Meß-wert-ausgabe</p> <p>S-2201.500 S-2201.510 S-2201.520 S-2201.530 S-2201.540</p>	Betriebsart: Frequenz- oder Periodendauer- messung $U_{e\ ss} \geq 150\text{ mV}$
Viskositäts- messung von Flüssigkeiten über die Fall- zeit von Körpern	<p>Meß-objekt → Wand-ler → [ ] → Meß-wert-ausgabe</p> <p>S-2201.530 S-2201.540</p>	Betriebsart: Zeitintervall- messung $U_{e\ ss} \geq 150\text{ mV}$
Geschwindig- keitsmessung mittels Licht- schranken	<p>Meß-objekt → Wand-ler → [ ] → Meß-wert-ausgabe</p> <p>S-2201.530 S-2201.540</p>	Betriebsart: Zeitintervall- messung $U_{e\ ss} \geq 150\text{ mV}$ Anwendung z.B. im Straßenver- kehr
Messung von Stückzahlen am Transport- band	<p>Meß-objekt → Wand-ler → [ ] → Meß-wert-ausgabe</p> <p>S-2201.500 S-2201.510 S-2201.520 S-2201.530 S-2201.540</p>	Betriebsart: Zählen $U_{e\ ss} \geq 150\text{ mV}$ max. $10^8$ Ereig- nisse

**Übersichtsplan zum ESDM 31**



## 6. Funktionsprinzip des Universalzählersystems S-2201.000

### 6.1. Anschlußfähigkeit für Verkettungen

Das Universalzählersystem S-2201.000 ist Bestandteil der 3. Generation des Erzeugnissystems "Digitale Messung und Meßwertausgabe - Grundgeräte -" Sortiment 1 ESDM 31. Die Anschlußfähigkeit für Verkettung des Gerätesystems mit anderen Funktionseinheiten des ESDM 31 und/oder anderen Funktionseinheiten des Systems der verkettbaren Meßelektronik der DDR ist durch das Standard-Interface 1.2 (SI 1.2) - TGL 29 248/01.../06 - gesichert. Die Anschlußfähigkeit für Verkettung der Funktionseinheiten des ESDM 31 ist international im Rahmen des RGW durch das Standard-Interface für IMS-Kategorie II (RS 3826 - 73) gesichert.

### 6.2. Funktionsprinzip des Gerätesystems

#### 6.2.1. Gerätesystemübersicht

im Rahmen des Gerätesystems werden folgende Finalerzeugnisarten gefertigt:

- Systemtypen
- Systemvarianten

##### 6.2.1.1. Systemtypen

Zum Universalzählersystem S-2201.000 gehören folgende Systemtypen:

- |                         |            |
|-------------------------|------------|
| - Zähler                | S-2201.010 |
| - Verstärker 10 MHz     | S-2201.020 |
| - Verstärker 100 MHz    | S-2201.030 |
| - Vorverstärker 100 MHz | S-2201.040 |
| - Verteiler 400 MHz     | S-2201.050 |
| - Verteiler 900 MHz     | S-2201.060 |
| - Gehäuse               | S-2201.070 |

##### 6.2.1.2. Systemvarianten

Folgende Kombinationsmöglichkeiten des Gerätesystems werden als Systemvarianten realisiert:

- |                           |            |
|---------------------------|------------|
| - Zähler 10 MHz           | S-2201.500 |
| - Zähler 100 MHz          | S-2201.510 |
| - Zähler 400 MHz          | S-2201.520 |
| - Universalzähler 10 MHz  | S-2201.530 |
| - Universalzähler 100 MHz | S-2201.540 |
| - Zähler 900 MHz          | S-2201.550 |

Die Zusammenstellung der Systemtypen zu Systemvarianten enthält Tabelle 1.

Tabelle 1:

Systemtypen		Systemvarianten S-2201.					
Typ-Nr.	Benennung	.500	.510	.520	.530	.540	.550
S-2201.010	Zähler	x	x	x	x	x	x
S-2201.020	Verstärker 10 MHz	x	x	x	3x	2x	
S-2201.030	Verstärker 100MHz		x			x	
S-2201.050	Vorteiler 400 MHz			x			
S-2201.060	Vorteiler 900 MHz						x
S-2201.070	Gehäuse	x	x	x	x	x	x

### 6.2.2. Übersichtsschaltpläne

6.2.2.1. Übersichtsschaltplan des Gerätesystems mit Erläuterungen  
Den Übersichtsschaltplan zeigt Bild 1.

Meßsignal

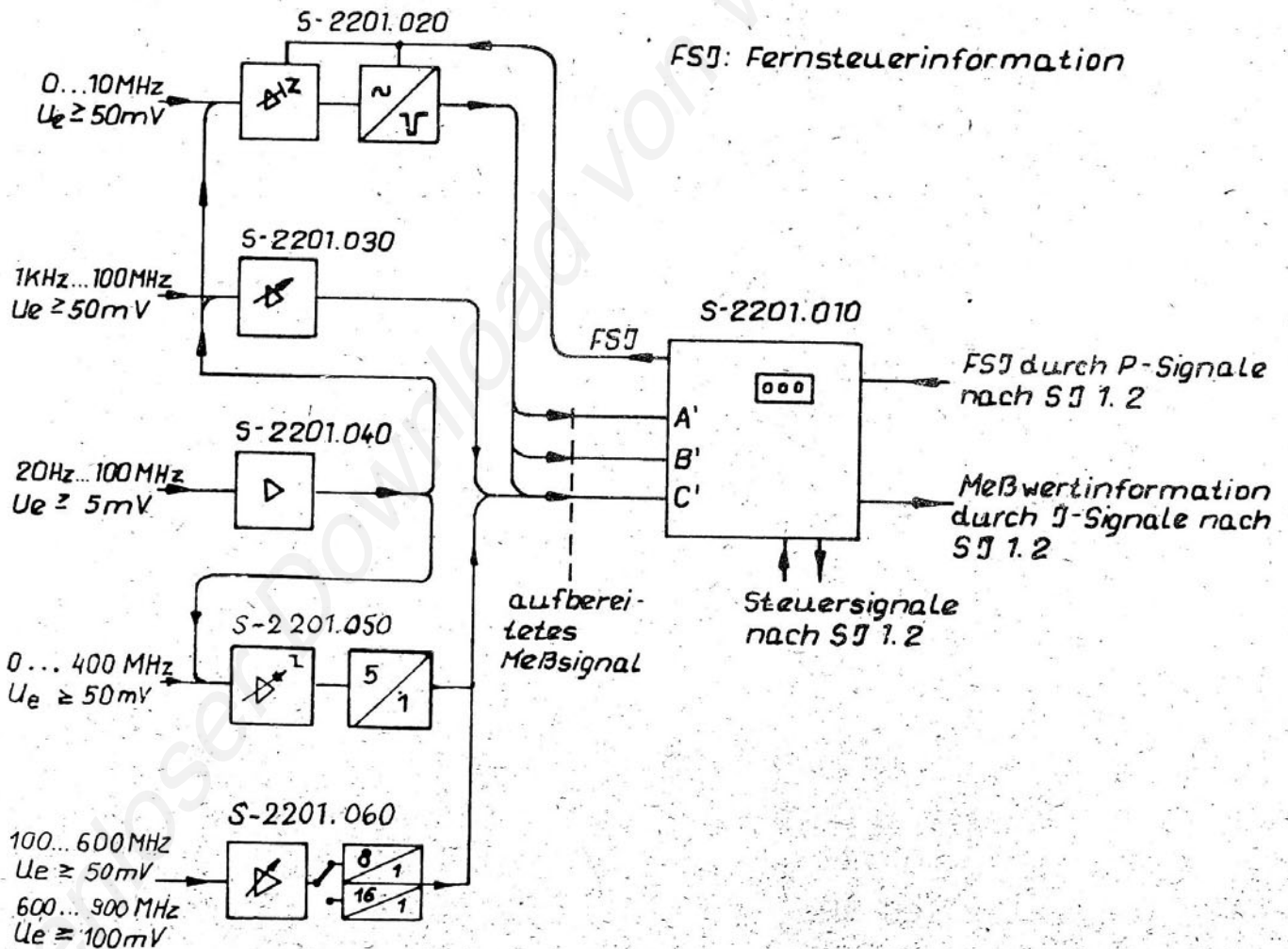


Bild 1: Übersichtsschaltplan des Universalzählersystems S-2201.000

Der Zähler S-2201.010 ist selbst nicht funktionsfähig, sondern muß durch Teileinschübe ergänzt werden. Die Auswahl der Teileinschübe richtet sich nach der Betriebsart und dem Frequenzbereich der Meßsignale. Tabelle 2 zeigt den Zusammenhang zwischen der gewünschten Betriebsart und den als A-, B- oder C-Kanal zu verwendenden Teileinschüben (vergleiche auch Tabelle 4).

Tabelle 2:

Betriebsart	Teileinschübe S-2201. ....		
	Kanal A	Kanal B	Kanal C
Frequenzmessung $f_A$	.020 <sup>1)</sup>	-	-
$f_C$	-	-	.020 <sup>1)</sup> .030 <sup>1)</sup> .050 <sup>1)</sup> .060
Frequenzverhältnismessung $f_C/f_A$	.020	-	.020 <sup>1)</sup> .030 <sup>1)</sup> .050 <sup>1)</sup>
Zählen $z_A$	.020	-	-
$z_C$	-	-	.020, .030, .050
Periodendauermessung $T_A$	.020	-	-
Zeitintervallmessung $\Delta t_{AB}$	.020	.020	-
Zählen im Zeitintervall $z_C/\Delta t_{AB}$	.020	.020	.020, .030

- 1) Die Verwendung des Vorverstärkers 100 MHz S-2201.040 zur Erhöhung der Empfindlichkeit des betreffenden Teileinschubes im Frequenzbereich 20 Hz ... 100 MHz ist möglich.



Die Systemtypen übernehmen im einzelnen folgende Funktionen:

Zähler S-2201.010

- 100 MHz-Zähler mit
- Betriebsartenwahl
- speicherbarer Anzeige
- Steuerschaltung nach SI 1.2
- interner Meßablaufsteuerung
- Zeitbasis

Verstärker 10 MHz S-2201.020

- Verstärker 0...10 MHz mit
- Eingangsspannungsteilung
  - Trigger
  - Impulsformung

Verwendbar als A-, B- oder C-Kanal

Verstärker 100 MHz  
S-2201.030

Verstärker 1 kHz...100 MHz mit automatischer Verstärkungsregelung und Triggerpegel-einstellung, verwendbar als C-Kanal

Vorverstärker 100 MHz  
S-2201.040

Verstärker zur Erhöhung der Empfindlichkeit

- des Verstärkers 10 MHz  
S-2201.020
- des Verstärkers 100 MHz  
S-2201.030
- des Vorteilers 400 MHz  
S-2201.050

im Frequenzbereich 20 Hz -100 MHz auf 5 mV. Er ist über ein externes Verbindungskabel mit den genannten Systemtypen zu verbinden.

Vorteiler 400 MHz S-2201.050

5:1 Frequenzteiler mit

- Verstärker
- Impulsformer
- Eingangsspannungsteiler, steuert im Zähler S-2201.010 die Torzeitverlängerung für ziffernrichtige Anzeige, verwendbar als C-Kanal

Vorteiler 900 MHz  
S-2201.060

Frequenzteiler 16:1 bzw. 8:1, Verstärker mit automatischer Verstärkungsregelung; steuert im Zähler S-2201.010 die Torzeitverlängerung für ziffernrichtige Anzeige; verwendbar als C-Kanal

Folgende Funktionen sind durch Programmsignale (P-Signale) fernsteuerbar:

Zähler S-2201.010

Betriebsartenwahl (Toröffnungszeit, Zählfrequenz, Mittelwertfaktor  $m$ )

Verstärker 10 MHz  
S-2201.020

Eingangsspannungsteilung, Triggerflanke, Triggerpegel

Das Meßergebnis wird am Zähler S-2201.010 angezeigt. Die Anzeige erfolgt ziffernrichtig, achtstellig mit Anzeige der Dezimalpunktlage und der Maßeinheit. An den Informationsausgängen stehen die jeweiligen Meßwertinformationen als Informationssignale (I-Signale), bestehend aus:

- Ziffernfolge des Meßwertes
- Dezimalpunktlage
- Multiplikationsfaktor
- Grundmaßeinheit
- Betriebsart

im BCD-8-4-2-1-Kode zur Verfügung.

#### 6.2.2.2. Übersichtsschaltpläne der Systemvarianten mit Erläuterungen

Die Übersichtsschaltpläne sind in den Bildern 2 bis 7 dargestellt. Die im Abschnitt 6.2.2.1. gegebenen Erläuterungen zur Funktion der einzelnen Systemtypen gelten entsprechend auch für die Systemvarianten.

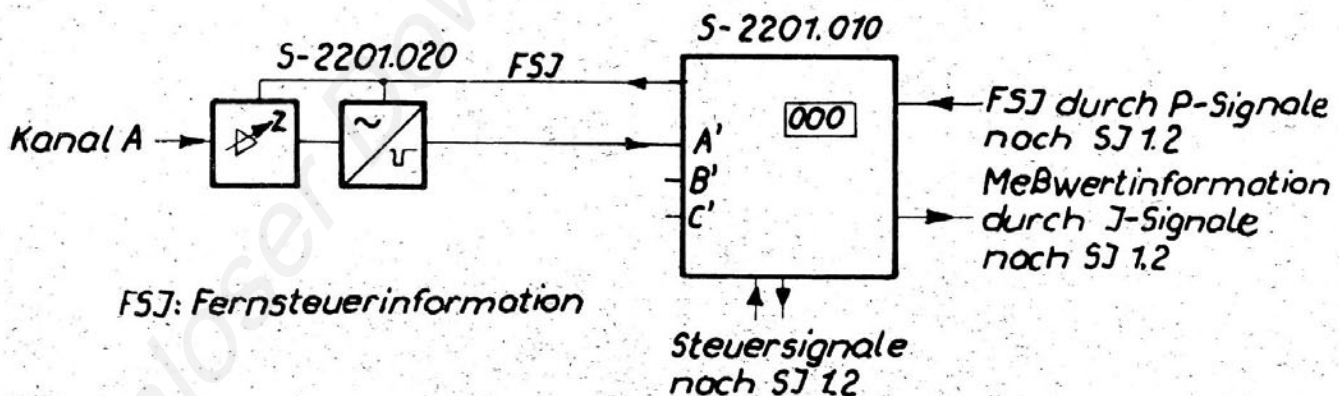


Bild 2: Zähler 10 MHz S-2201.500

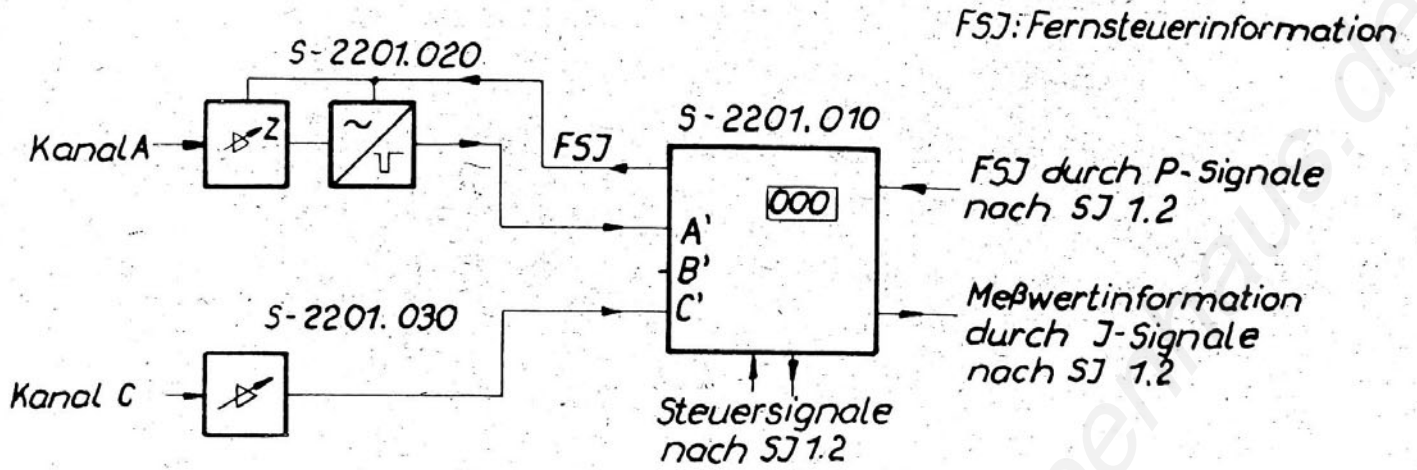


Bild 3: Zähler 100 MHz S-2201.510

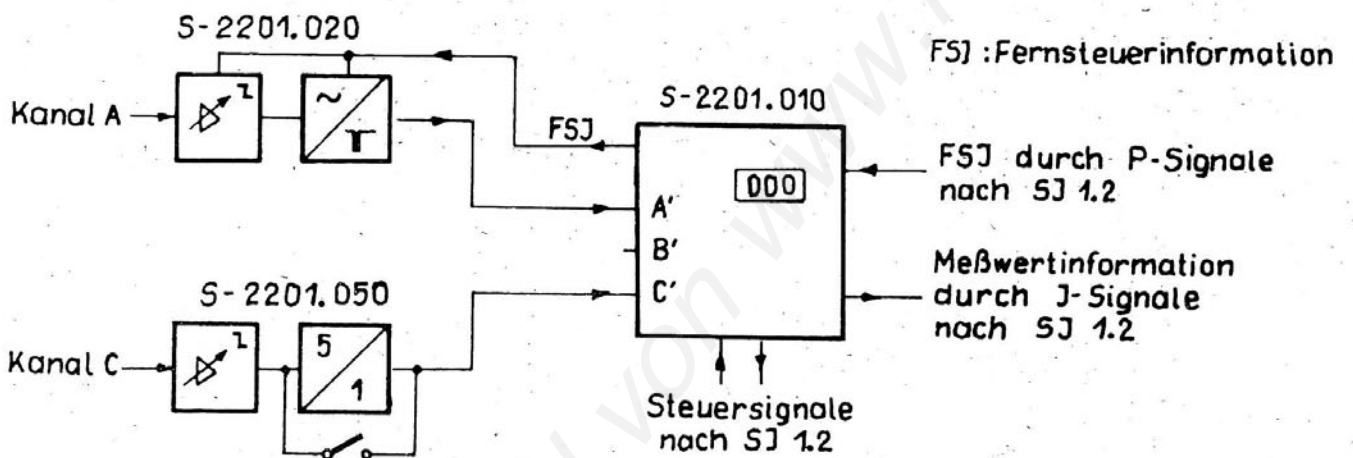


Bild 4: Zähler 400 MHz S-2201.520

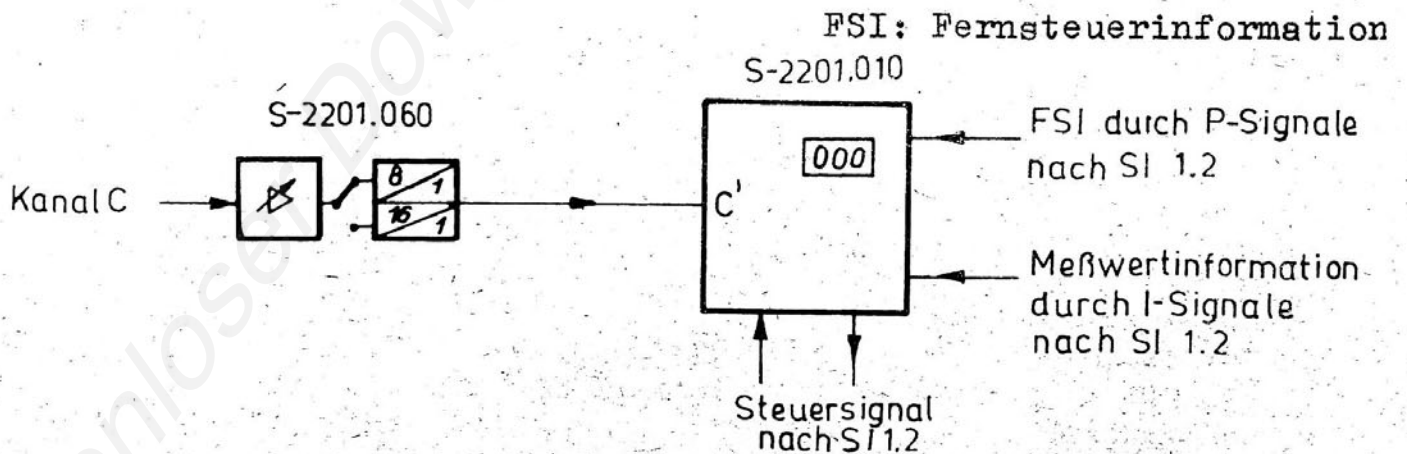


Bild 5: Zähler 900 MHz S-2201.550

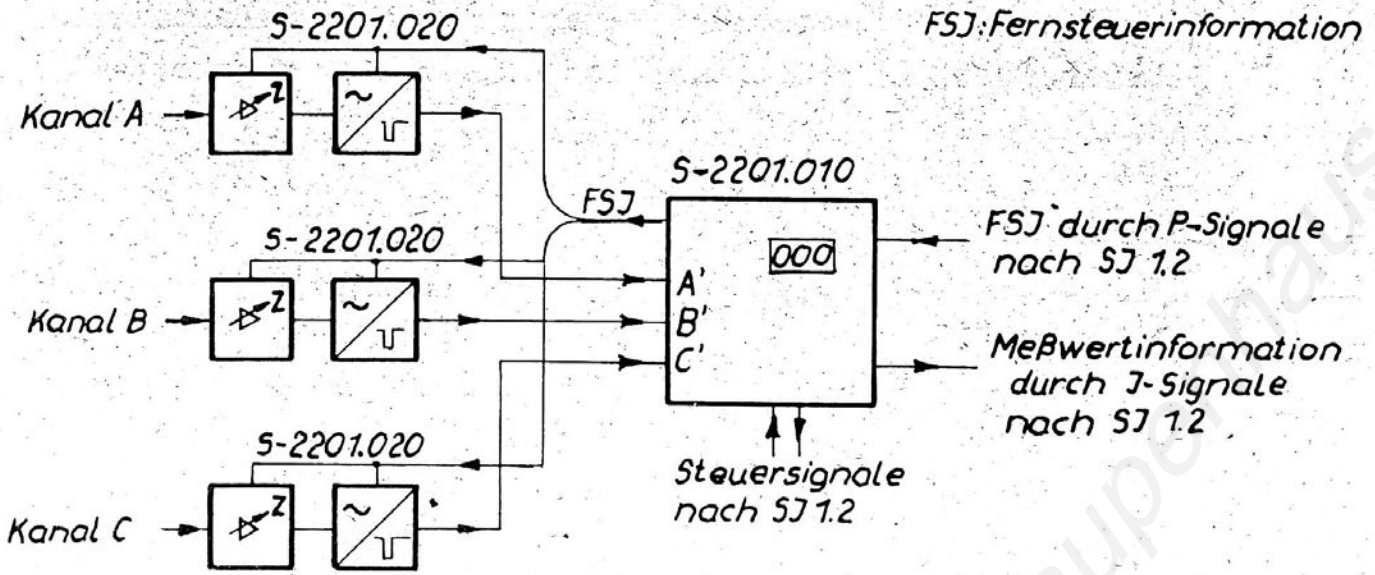


Bild 6: Universalzähler 10 MHz S-2201.530

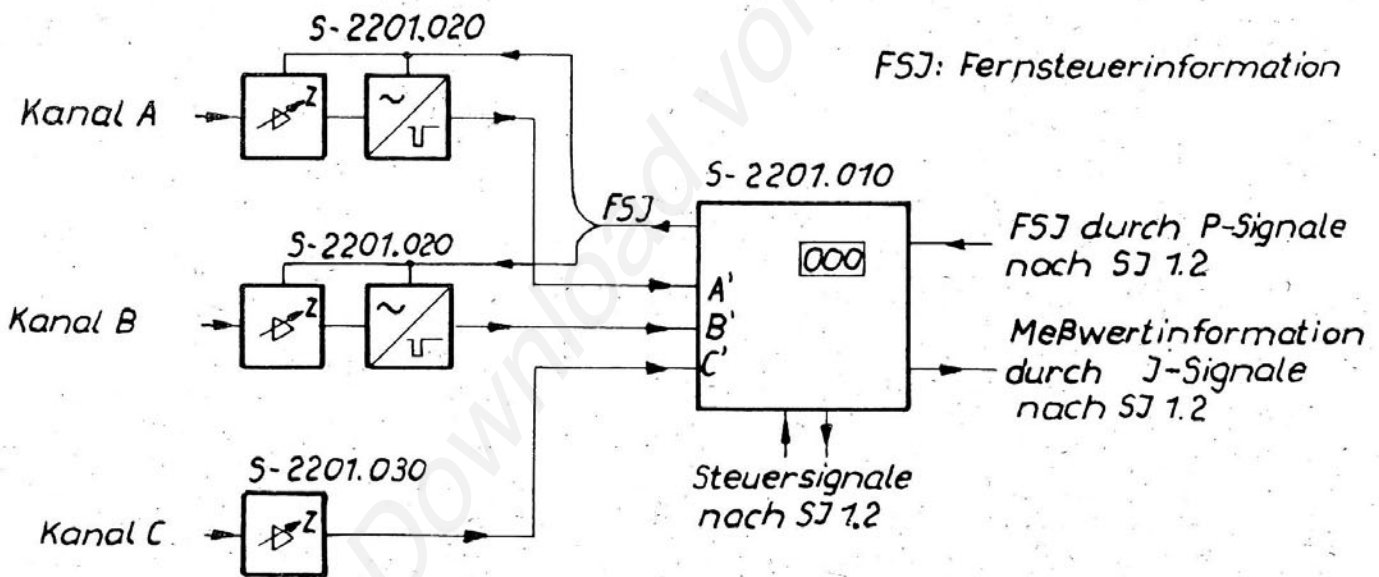


Bild 7: Universalzähler 100 MHz S-2201.540

Die mit den einzelnen Systemvarianten realisierbaren Betriebsarten sind in Tabelle 3 durch ein x gekennzeichnet.

Tabelle 3:

Systemvariante			$f_A$	$f_C$	$T_A$	$\Delta t_{AB}$	$z_A$	$z_C$	$f_C/f_A$	$z_C/\Delta t_{AB}$
Zähler	10 MHz	S-2201.500	x		x		x			
Zähler	100 MHz	S-2201.510	x	x	x		x	x	x	
Zähler	400 MHz	S-2201.520	x	x	x		x	x	x	
Universalzähler	10 MHz	S-2201.530	x	x	x	x	x	x	x	x
Universalzähler	100 MHz	S-2201.540	x	x	x	x	x	x	x	x
Zähler	900 MHz	S-2201.550		x						

Es bedeuten:

- $f_A, f_C$  : Frequenzmessung  
 $T_A$  : Periodendauermessung  
 $\Delta t_{AB}$  : Zeitintervallmessung  
 $z_A, z_C$  : Zählen  
 $f_C/f_A$  : Frequenzverhältnismessung  
 $z_C/\Delta t_{AB}$  : Zählen im Zeitintervall  $\Delta t_{AB}$

### 6.2.3. Kombinationsmöglichkeiten

#### 6.2.3.1. Bildhafte Darstellung der Kombinationsmöglichkeiten mit Erläuterungen.

Die bildhafte Darstellung der Kombinationsmöglichkeiten zeigt Bild 8.

7.	<u>Technische Kennwerte</u> des Universalzählersystems	
7.1.	Hauptkennwerte	
7.1.1.	Betriebsarten	
7.1.1.1.	Einstellung der Betriebsarten	von Hand oder durch Fernsteuerinformation 1
7.1.1.2.	Frequenzmessung $f_A, f_C$	
	Meßbereich	0 ... 900 MHz
	Eingangswerte	siehe Tabelle 1
	Toröffnungszeit	$n \cdot (10 \mu\text{s} \dots 100 \text{s})$ (n: siehe Tabelle 1)
7.1.1.3.	Periodendauermessung $T_A$	
	Meßbereich	100 ns ... $10^5$ s
	Eingangswerte	siehe Tabelle 1
	Toröffnungszeit	$m \cdot \text{Periodendauer } T_A$ ( $m = 1, 10, \dots 10^7$ )
7.1.1.4.	Zeitintervallmessung $\Delta t_{AB}$	
	Meßbereich	100 ns ... $10^5$ s
	Eingangswerte	siehe Tabelle 1
	max. Auflösung	10 ns
7.1.1.5.	Zählen $z_A, z_C$	
	Zählkapazität	$10^8$
	max. Folgefrequenz der Zählimpulse	100 MHz
	Eingangswerte	siehe Tabelle 1
7.1.1.6.	Frequenzverhältnismessung $f_C/f_A$	
	Meßbereich	$10^{-7} \dots 10^8$
	Eingangswerte	siehe Tabelle 1
	Toröffnungszeit	$n \cdot m$ Perioden von Signal ( $f_A$ ) (n: siehe Tabelle 1 $m = 1, 10, \dots 10^7$ )
7.1.1.7.	Zählen/Zeitintervall $z_C/\Delta t_{AB}$	
	Zählkapazität	$10^8$
	Zeitintervall	$\geq 100$ ns
	Eingangswerte	siehe Tabelle 1
7.1.2.	Zeitbasis	durch Quarzeszillator: freilaufend oder durch externe Normalfrequenz synchronisiert

Tabelle 1

	Verstärker 10 MHz S-2201.020	Verstärker 100 MHz S-2201.030	Vorverstärker 100 MHz S-2201.040	Vorteiler 400 MHz S-2201.050	Vorteiler 900 MHz S-2201.060
Verwendung					
- Betriebsart	$f_A, f_C, T_A, \Delta t_{AB},$ $z_C, z_A, f_C/f_A,$ $z_C / \Delta t_{AB}$	$f_C, z_C, f_C/f_A$ $z_C / \Delta t_{AB}$	zur Erhöhung der Empfindlichkeit - des Verstärkers 10 MHz S-2201.020 - des Verstärkers 100 MHz S-2201.030 - des Verteilers 400 MHz S-2201.050	$f_A, f_C, T_A, z_C, z_A$ $f_C/f_A$	$f_C$
- Kanal	A, B, C	C	-	C	C
Eingangsspannungsbereich $U_e$ eff	50 mV...100 V	50 mV...10 V	5 mV...1 V	50 mV...3 V, bis 200 MHz max. 6 V	50 mV...1 V 100...600 MHz 100 mV...1 V 600...900 MHz
Meßbereichswahl	stufenweise von Hand oder durch Fernsteuerin- formation 1	stetig von Hand oder automatisch	-	stufenweise von Hand	-
Eingangsimpedanz	$100 \text{ k}\Omega \pm 20 \text{ k}\Omega$ $\leq 80 \text{ pF}$	75 $\Omega$	75 $\Omega$	75 $\Omega$	50 $\Omega$
Frequenzbereich	0...10 MHz bzw. 20 Hz...10 MHz	1 kHz...100 MHz (typisch 120 MHz)	20 Hz...100 MHz	0...400 MHz bzw. 0,3 MHz...400 MHz	100...600 MHz bzw. 600...900 MHz
Triggerpegel- verschiebung	möglich	möglich	-	möglich	-
Einstellung des Triggerpegels	von Hand oder durch Fernsteuerin- formation 2	von Hand oder automatisch	-	von Hand	-
Vorteilungs- faktoren	1	1	-	5 (bis 100 MHz n = 1 möglich)	8 100...600 MHz 16 600...900 MHz

7.1.2.1.	Quarzfrequenz $f_Q$	10 MHz
7.1.2.2.	Freilaufender Betrieb	
	Alterung	$\leq 5 \cdot 10^{-8}$ /Monat
	Temperaturdrift (+5 °C...+45 °C)	$\leq 5 \cdot 10^{-8}$
7.1.2.3.	Synchronisierter Betrieb	
	externe Normalfrequenz $f_N$	$k \cdot 100$ kHz ( $k = 1, 2, \dots, 100$ )
	Eingangsspannung $U_{e \text{ eff}}$	1 V ... 2 V
	Eingangsimpedanz	$\geq 500 \Omega / \leq 60$ pF bei $f \geq 1$ MHz
		$\geq 500 \Omega / \leq 400$ pF bei $f < 1$ MHz
7.1.2.4.	Ausgabe Quarzfrequenz $f_Q$	$U_{\text{eff}} \geq 200$ mV an 75 $\Omega$
7.1.3.	Anzeige der Meßwertinformation	8 Ziffern, Dezimalpunkt, Multiplikationsfaktor, Grundmaßeinheit, Überlauf
7.1.4.	Darstellzeit (bei ungespeichertem Betrieb)	$\leq 15$ ms oder $\leq 0,5$ s $\geq \dots \geq 4$ s
7.1.5.	Auslösung des Meßvorganges	
7.1.5.1.	Interne Auslösung	einmalig oder automatisch wiederholend
7.1.5.2.	Externe Auslösung	durch Steuersignale nach SI 1.2
7.2.	Kennwerte für Schnittstellen, die mit anderen Funktionseinheiten (FE) im Rahmen des ESDM 31 gebildet werden, hinsichtlich logischer, elektrischer und konstruktiver Bedingungen.	
7.2.1.	Informationssignale	
	Information 1	nach SI 1.2, $F_a = 9$
	Information 2	nach SI 1.2, $F_a = 8$
7.2.2.	Steuersignale	
	Befehlssignal (B0)	intern: durch Tastendruck $F_a = 30$
		extern: nach SI 1.2, $F_e = 1,2$
	Befehlssignal (B1)	nach SI 1.2 $F_e = 1,2$
	Befehlssignal (B2)	nach SI 1.2 $F_e = 1,2$



- Meldesignal (M1) nach SI 1.2,  $F_a = 10$   
 Meldesignal (M2) nach SI 1.2,  $F_a = 10$   
 7.2.3. Fernsteuerinformation 1 durch Programmsignale nach SI 1.2,  $F_e = 1,2$   
 Kode: siehe Betriebsanleitung Pkt. 12.3.3.

- 7.2.4. Fernsteuerinformation 2 durch analoge Programmsignale nach SI 1.2  
 Spannungsbereich  $-10 \text{ V} \dots +10 \text{ V}$   
 Einschwingzeit des Einganges  $\leq 5 \text{ ms}$   
 Eingangswiderstand  $10 \text{ k}\Omega \pm 2 \text{ k}\Omega$

7.3. Umgebungsbedingungen

7.3.1. Nennarbeitsbedingungen

- 7.3.1.1. Umgebungstemperatur  $+5 \text{ }^\circ\text{C} \dots +45 \text{ }^\circ\text{C}$

Bei der Aufstellung von Geräten, die aus Systemtypen zusammengesetzt sind oder bei der Aufstellung einzelner Systemtypen in konstruktiver Ausführung als Gerät, z.B. bei der Zusammenstellung mit anderen Geräten zu Meßplätzen, sind ungünstige Anordnungen, die zu einer thermischen Aufheizung der Geräte durch Behinderung des Luftein- und -austritts führen können, zu vermeiden.

Bei der Zusammenstellung der Systemtypen zu Einrichtungen oder Anlagen in größeren Gefäßen (z.B. Gehäusen, Schränken, Pulten) kann eine gegenseitige Aufheizung eintreten.

Achtung!

Die Temperatur der an der Unterseite eintretenden Kühlluft darf  $+45 \text{ }^\circ\text{C}$  nicht überschreiten. Der natürliche Luftdurchsatz durch Konvektion darf nicht unzulässig behindert werden.

7.3.1.2. Relative Luftfeuchte, Luftdruck und Globalstrahlung

Relative Luftfeuchte

- zugelassener Bereich  $10 \% \dots 80 \%$
- Maximalwert zwischen  $5 \text{ }^\circ\text{C}$  und  $30 \text{ }^\circ\text{C}$   $80 \%$
- Maximalwert zwischen  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  und  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  gleichmäßig abfallend von  $80 \%$  auf  $35 \%$
- Jahresmittelwert  $\leq 65 \%$

Luftdruck  $60 \text{ kPa} \dots 107 \text{ kPa}$

Globalstrahlung keine

## 8. Technische Kennwerte der Systemtypen

Jeder Systemtyp des Universalzählersystems S-2201.000 besitzt spezifische technische Kennwerte.

Die spezifischen technischen Kennwerte eines Systemtyps sind in der zu diesem Systemtyp gehörenden Kundendokumentation im Abschnitt "Technische Kennwerte" der Bedienungsanleitung enthalten.

## 9. Technische Kennwerte der Systemvarianten S-2201.500, S-2201.510, S-2201.530, S-2201.540

### 9.1. Spezifische Kennwerte

9.1.1. Betriebsarten siehe Tabelle 2 oder 3

9.1.2. Einstellung der Betriebsarten von Hand oder durch Fernsteuerinformation 1

9.1.3. Kennwerte des Verstärkers 10 MHz S-2201.020

#### 9.1.3.1. Eingangsspannungsteiler

##### 9.1.3.1.1. Teilungsfaktor

im Meßbereich	0,05 V	1	
$U_e$ min	0,15 V	3	$\pm 0,9$
	0,5 V	10	$\pm 3$
	1,5 V	30	$\pm 9$
	5 V	100	$\pm 50$
	15 V	300	$\pm 150$
	50 V	1000	$\pm 500$

9.1.3.1.2. Meßbereichswahl von Hand oder ferngesteuert über Fernsteuerinformation 1

#### 9.1.3.2. Frequenzbereich

- bei Gleichspannungskopplung 0 ... 10 MHz (typ. 15 MHz)

- bei Wechselspannungskopplung 20 Hz ... 10 MHz (typ. 15 MHz)

#### 9.1.3.3. Signalform

- bei Gleichspannungskopplung beliebig, jedoch Impulsbreite bzw. Impulslücke  $\geq 40$  ns, Flankensteilheit  $\leq 3$  V/ns

- bei Wechselspannungskopplung wie bei Gleichspannungskopplung, jedoch vorzugsweise periodische Signale

Tabelle 2 1)

	Zähler 10 MHz S-2201.500	Zähler 100 MHz S-2201.510	Universalszähler 10 MHz S-2201.530	Universalszähler 100 MHz S-2201.540
Frequenzmessung $f_A$ Toröffnungszeit	10, 100 $\mu$ s, 1, 10, 100 ms 1, 10, 100 s siehe 9.1.3. 0,01...10 MHz (typ. 15 MHz) $\pm$ 1 Zählschritt $\pm$ Quarzgenauigkeit $\pm$ 10 ns/Toröffnungszeit	10, 100 $\mu$ s, 1, 10, 100 ms, 1, 10, 100 s siehe 9.1.3. 0,01...10 MHz (typ. 15 MHz) $\pm$ 1 Zählschritt $\pm$ Quarzgenauigkeit $\pm$ 10 ns/Toröffnungszeit	10, 100 $\mu$ s, 1, 10, 100 ms 1, 10, 100 s siehe 9.1.3. 0,01...10 MHz (typ. 15 MHz) $\pm$ 1 Zählschritt $\pm$ Quarzgenauigkeit $\pm$ 10 ns/Toröffnungszeit	10, 100 $\mu$ s, 1, 10, 100 ms, 1, 10, 100 s siehe 9.1.3. 0,01...10 MHz (typ. 15 MHz) $\pm$ 1 Zählschritt $\pm$ Quarzgenauigkeit $\pm$ 10 ns/Toröffnungszeit
Frequenzmessung $f_0$ Toröffnungszeit	-	10, 100 $\mu$ s, 1, 10, 100 ms 1, 10, 100 s siehe 9.1.4. 1 kHz...100 MHz (typ. 120 MHz) $\pm$ 1 Zählschritt $\pm$ Quarzgenauigkeit $\pm$ 10 ns/Toröffnungszeit	10, 100 $\mu$ s, 1, 10, 100 ms 1, 10, 100 s siehe 9.1.3. 0,01...10 MHz (typ. 15 MHz) $\pm$ 1 Zählschritt $\pm$ Quarzgenauigkeit $\pm$ 10 ns/Toröffnungszeit	10, 100 $\mu$ s, 1, 10, 100 ms 1, 10, 100 s siehe 9.1.4. 1 kHz...100 MHz (typ. 120 MHz) $\pm$ 1 Zählschritt $\pm$ Quarzgenauigkeit $\pm$ 10 ns/Toröffnungszeit
Eingangswerte Messbereich	-	1 kHz...100 MHz (typ. 120 MHz) $\pm$ 1 Zählschritt $\pm$ Quarzgenauigkeit $\pm$ 10 ns/Toröffnungszeit	0,01...10 MHz (typ. 15 MHz) $\pm$ 1 Zählschritt $\pm$ Quarzgenauigkeit $\pm$ 10 ns/Toröffnungszeit	1 kHz...100 MHz (typ. 120 MHz) $\pm$ 1 Zählschritt $\pm$ Quarzgenauigkeit $\pm$ 10 ns/Toröffnungszeit
Fehler 2)	-	$\pm$ 1 Zählschritt $\pm$ Quarzgenauigkeit $\pm$ 10 ns/Toröffnungszeit	$\pm$ 1 Zählschritt $\pm$ Quarzgenauigkeit $\pm$ 1/m x Triggerfehler	$\pm$ 1 Zählschritt $\pm$ Quarzgenauigkeit $\pm$ 10 ns/Toröffnungszeit
Periodendauermessung $T_A$ Toröffnungszeit	m • Periodendauer $T_A$ (m = 1, 10, ... 10 <sup>7</sup> ) siehe 9.1.3. 100 ns... 10 <sup>5</sup> s 1, 10, 100 kHz, 1, 10, 100 MHz	m • Periodendauer $T_A$ (m = 1, 10, ... 10 <sup>7</sup> ) siehe 9.1.3. 100 ns... 10 <sup>5</sup> s 1, 10, 100 kHz 1, 10, 100 MHz	m • Periodendauer $T_A$ (m = 1, 10, ... 10 <sup>7</sup> ) siehe 9.1.3. 100 ns... 10 <sup>5</sup> s 1, 10, 100 kHz, 1, 10, 100 MHz	m • Periodendauer $T_A$ (m = 1, 10, ... 10 <sup>7</sup> ) siehe 9.1.3. 100 ns... 10 <sup>5</sup> s 1, 10, 100 kHz 1, 10, 100 MHz
Eingangswerte Messbereich Zeitimpulse	1, 10, 100 kHz, 1, 10, 100 MHz	1, 10, 100 kHz 1, 10, 100 MHz	1, 10, 100 kHz, 1, 10, 100 MHz	1, 10, 100 kHz 1, 10, 100 MHz
Fehler 2)	$\pm$ 1 Zählschritt $\pm$ Quarzgenauigkeit $\pm$ 1/m x Triggerfehler $\pm$ 10 ns/Toröffnungszeit	$\pm$ 1 Zählschritt $\pm$ Quarzgenauigkeit $\pm$ 1/m x Triggerfehler $\pm$ 10 ns/Toröffnungszeit	$\pm$ 1 Zählschritt $\pm$ Quarzgenauigkeit $\pm$ 1/m x Triggerfehler $\pm$ 10 ns/Toröffnungszeit	$\pm$ 1 Zählschritt $\pm$ Quarzgenauigkeit $\pm$ 1/m x Triggerfehler $\pm$ 10 ns/Toröffnungszeit

1) Fortsetzung siehe Tabelle 3

2) vergleiche auch Fehlerangaben  
in der Bedienungsanleitung

Tabelle 3

	Zähler 10 MHz S-2201.500	Zähler 100 MHz S-2201.510	Universalszähler 10 MHz S-2201.530	Universalszähler 100 MHz S-2201.540
Zeitintervallmessung $\Delta t_{AB}$				
Meßbereich	-	-	100 ns... 10 <sup>5</sup> s siehe 9.1.3.	100 ns... 10 <sup>5</sup> s siehe 9.1.3.
Eingangswerte-Kanäle A, B	-	-	1, 10, 100 kHz 1, 10, 100 MHz	1, 10, 100 kHz 1, 10, 100 MHz
Zeitimpulse	-	-	$\pm 1$ Zählschritt $\pm$ Quarzgenauigkeit	$\pm 1$ Zählschritt $\pm$ Quarzgenauigkeit
Fehler <sup>1)</sup>	-	-	$\pm$ Triggerfehler Kanal A u. B $\pm$ Fehler nach 9.1.3.14, 9.1.3.15.	$\pm$ Triggerfehler Kanal A u. B $\pm$ Fehler nach 9.1.3.14, 9.1.3.15.
Zählen $z_A$				
Zählkapazität	10 <sup>8</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>8</sup>
Eingangswerte	siehe 9.1.3.	siehe 9.1.3.	siehe 9.1.3.	siehe 9.1.3.
Zählen $z_C$				
Zählkapazität	-	10 <sup>8</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>8</sup>
Eingangswerte	-	siehe 9.1.4.	siehe 9.1.3.	siehe 9.1.4.
Frequenzverhältnismessung $f_C/f_A$				
Toröffnungszeit	-	-	m Perioden von Signal ( $f_A$ ) (m = 1, 10, ... 10 <sup>7</sup> ) 10 <sup>-7</sup> ... 10 <sup>8</sup>	m Perioden von Signal ( $f_A$ ) (m = 1, 10, ... 10 <sup>7</sup> ) 10 <sup>-7</sup> ... 10 <sup>8</sup>
Meßbereich	-	siehe 9.1.3.	siehe 9.1.3.	siehe 9.1.3.
Eingangswerte-Kanal A	-	siehe 9.1.4.	siehe 9.1.3.	siehe 9.1.4.
Eingangswerte-Kanal C	-	$\pm 1$ Zählschritt $\pm 1/m \times$ Triggerfehler Kanal A	$\pm 1$ Zählschritt $\pm 1/m \times$ Triggerfehler Kanal A	$\pm 1$ Zählschritt $\pm 1/m \times$ Triggerfehler Kanal A
Fehler <sup>1)</sup>	-	$\pm 10$ ns/Toröffnungszeit	$\pm 10$ ns/Toröffnungszeit	$\pm 10$ ns/Toröffnungszeit
Zählen/Zeitintervall $z_C/\Delta t_{AB}$				
Zählkapazität	-	-	10 <sup>8</sup>	10 <sup>8</sup>
Zeitintervall	-	-	= 100 ns	= 100 ns
Eingangswerte-Kanal C	-	-	siehe 9.1.3.	siehe 9.1.4.
Eingangswerte-Kanal A, B	-	-	siehe 9.1.3.	siehe 9.1.3.
Fehler <sup>1)</sup>	-	-	$\pm 1$ Zählschritt $\pm$ Trigger- fehler Kanal A u. B	$\pm 1$ Zählschritt $\pm$ Trig- gerfehler Kanal A u. B $\pm$ Fehler nach 9.1.3.14, 9.1.3.15.

<sup>1)</sup> vergleiche auch Fehlerangaben in der Bedienungsanleitung

- 9.1.3.4. Eingangsspannung bei Gleichspannungskopplung
- 9.1.3.4.1. min. Eingangsspannung  
 - für sinusförmige Signale  $U_{\text{eff}} = 50 \text{ mV} \cdot \text{Teilungsfaktor}$   
 - für beliebige Signalform  $U_{\text{ss}} = 150 \text{ mV} \cdot \text{Teilungsfaktor}$
- 9.1.3.4.2. max. Eingangsspannung  $U_{\text{S}} \pm 1 \text{ V} \cdot \text{Teilungsfaktor}$ ,  
 jedoch  $|U_{\text{S}}| \leq 140 \text{ V}$
- 9.1.3.4.3. Überspannungsschutz in allen Bereichen  
 $U = \pm 140 \text{ V}$ , jedoch  
 $U_{\text{eff}} \leq 100 \text{ V}$
- 9.1.3.5. Eingangsspannung bei Wechselspannungskopplung
- 9.1.3.5.1. Wechselspannungsanteil wie unter 9.1.3.4.1. bis 9.1.3.4.3.
- 9.1.3.5.2. Gleichspannungsanteil  $-150 \text{ V} \dots +150 \text{ V}$
- 9.1.3.6. Offsetspannung  $\leq 10 \text{ mV}$
- 9.1.3.7. Eingangswiderstand (bei  $f = 100 \text{ Hz}$ )  $100 \text{ k}\Omega \pm 20 \text{ k}\Omega$
- 9.1.3.8. Isolationswiderstand bei abgeschaltetem Eingang  $\geq 100 \text{ M}\Omega$
- 9.1.3.9. Eingangskapazität  
 - in den Bereichen  $0,05 \text{ V} \dots 0,5 \text{ V}$   $\leq 80 \text{ pF}$   
 - in den Bereichen  $1,5 \text{ V} \dots 50 \text{ V}$   $\leq 45 \text{ pF}$   
 - bei abgeschaltetem Eingang  $\leq 25 \text{ pF}$

Hinweis: Bei Benutzung der rückwärtigen Meßsignaleingänge am Zähler S-2201.010 erhöhen sich die Kapazitätswerte um weniger als  $40 \text{ pF}$ .

- 9.1.3.10. Triggerflanke pos. oder neg.  
 - Umschaltung von Hand durch Taste  
 - Umschaltung ferngesteuert durch Fernsteuerinformation 1
- 9.1.3.11. Triggerpegel  
 intern - fest symmetrisch um  $0 \text{ V}$   
 intern - stetig einstellbar ( $\leq -0,8 \text{ V} \dots \geq +0,8 \text{ V}$ )  
 . Teilungsfaktor  
 extern - stetig einstellbar durch Fernsteuerinformation 2 ( $\leq -0,8 \text{ V} \dots \geq +0,8 \text{ V}$ )  
 . Teilungsfaktor

- 9.1.3.12. Temperaturkoeffizient des Triggerpegels  $\leq 2 \text{ mV/grad} \cdot \text{Teilungsfaktor}$
- 9.1.3.13. Triggerfehler im Bereich 0,05 V (bei  $U_{\text{eff}} = 100 \text{ mV}$ , sinusförmig)  $|\Delta T/T| \leq 0,3 \%$  (T: Periodendauer)
- Bemerkung: Hinweise zum Triggerfehler bei beliebigen Signalformen siehe Betriebsanleitung Pkt. 12.6.1.
- 9.1.3.14. Eigenanstiegszeit des Verstärkers im Bereich 0,05 V bei  $U_{\text{SS}} = 500 \text{ mV}$   $\leq 10 \text{ ns}$
- 9.1.3.15. Laufzeitdifferenz zwischen zwei Verstärkern 10 MHz S-2201.020  $\leq 6 \text{ ns}$
- 9.1.4. Kennwerte des Verstärkers 100 MHz S-2201.030
- 9.1.4.1. Frequenzbereich für sinusförmige Signale 1 kHz ... 100 MHz (typisch 120 MHz)
- für impulsförmige Signale
- bei automatischem Betrieb 1 kHz ... 100 MHz
- bei Handbetrieb 0 ... 100 MHz, jedoch Anstiegs- und Abfallzeiten der Impulse  $\leq 100 \mu\text{s}$
- 9.1.4.2. Signalform sinus- oder impulsförmig, Impulsbreite bzw. Impulslücke  $\geq 5 \text{ ns}$ , periodische Signale, Flankensteilheit  $\leq 5 \text{ V/ns}$
- 9.1.4.3. Tastverhältnis (Impulsbreite/Periodendauer)
- bei automatischem Betrieb 0,01 ... 0,99
- bei Handbetrieb beliebig
- 9.1.4.4. Eingangswiderstand
- Nennwert 75  $\Omega$
- Reflexionsfaktor (Betrag)  $< 0,3$
- 9.1.4.5. Eingangsspannung
- 9.1.4.5.1. Wechselspannungsanteil des Eingangssignals
- bei Sinussignalen  $U_{\text{eff}}$ : 50 mV ... 10 V
- bei Impulssignalen  $U_{\text{SS}}$ : 140 mV ... 28 V, jedoch  $U_{\text{eff}} \leq 12 \text{ V}$

9.1.4.5.2.	Gleichspannungsanteil des Eingangssignals	-70 V ... +70 V
9.1.4.6.	Verstärkungsregelung	von Hand (grob/fein) oder automatisch
9.1.4.7.	Triggerpegeleinstellung	von Hand oder automatisch
9.1.4.8.	Triggerflanke	negativ
9.1.4.9.	Einschwingzeit bei Änderung einer sinusförmigen Eingangsspannung von $U_{e\text{ eff}} = 50\text{ mV}$ auf $U_{e\text{ eff}} = 10\text{ V}$ oder umgekehrt	$\leq 100\text{ ms}$
9.1.5.	Zeitbasis	durch Quarzoszillator, freilaufend oder durch externe Normalfrequenz synchronisiert
9.1.5.1.	Quarzfrequenz	10 MHz
9.1.5.2.	freilaufender Betrieb	
	systematische Frequenzschwankungen infolge	
	- Alterung (nach 24 Stunden Dauerbetrieb)	$\leq 5 \cdot 10^{-8}/\text{Monat}$
	- Temperatur (+5 °C...+45 °C)	$\leq 5 \cdot 10^{-8}$
	- Netzspannungsschwankungen ( $\pm 10\%$ )	$\leq 10^{-8}$
	unsystematische Frequenzschwankungen	max. $\pm 2 \cdot 10^{-9}$
	Abgleichgenauigkeit der Quarzfrequenz (bei Auslieferung)	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$
	Ziehbereich (zum Ausgleich der Alterung)	$\geq 2 \cdot 10^{-6}$
9.1.5.3.	synchronisierter Betrieb	
	externe Normalfrequenz $f_N$	$k \cdot 100\text{ kHz}$ ( $k = 1, 2, \dots, 100$ )
	Eingangsspannung $U_{\text{eff}}$	1 V ... 2 V, sinusförmig
	Eingangsimpedanz	$\geq 500\ \Omega // \leq 60\text{ pF}$ bei $f \geq 1\text{ MHz}$ $\geq 500\ \Omega // \leq 400\text{ pF}$ bei $f \leq 1\text{ MHz}$

Synchronisationsbereich

$$|\delta f_Q - \delta f_N| \leq 10^{-7}$$

$\delta f_Q$ : relative Abweichung der Quarzfrequenz vom Sollwert 10MHz

$\delta f_N$ : relative Abweichung der Normalfrequenz vom Sollwert  $k \cdot 100$  kHz

Abweichung der Quarzfrequenz  $f_Q$  vom Sollwert 10,0 MHz im synchronisierten Zustand

$\delta f_N$

9.1.5.4. Ausgabe Quarzfrequenz

$U_{\text{eff}} \geq 200$  mV, sinusförmig, an 75  $\Omega$

9.1.6. Anzeige der Meßwertinformation  
angezeigte Information

Ziffern (8 Stellen)  
Dezimalpunkt  
Multiplikationsfaktor  
Grundmaßeinheit

Ziffern- bzw. Zeichenhöhe,  
Speicher

13 mm  
vorhanden

Darstellzeit (bei ungespeichertem Betrieb und automatisch wiederholender Auslösung)

$\geq 15$  ms oder  
 $\geq 0,5$  s ...  $\geq 4$  s

9.1.7. Auslösung des Meßvorganges  
interne Auslösung

einmalig oder automatisch wiederholend

externe Auslösung

durch Steuersignale nach SI 1.2

Verzögerung zwischen Auslösung und Meßbeginn

$\geq 5$  ms oder  $\geq 100$  ms

Meßpause bei automatisch wiederholender Auslösung

10  $\mu$ s oder  $\leq 0,2$  s ...  
 $\geq 4$  s

9.2. Kennwerte für Schnittstellen, die mit anderen Funktionseinheiten (FE) im Rahmen des ESDM 31 gebildet werden, hinsichtlich logischer, elektrischer und konstruktiver Bedingungen



10.	<u>Technische Kennwerte</u>	der Systemvariante S-2201.520
10.1.	Spezifische Kennwerte	
10.1.1.	Betriebsarten	
	Frequenzmessung $f_A$	
	Toröffnungszeit	10, 100 $\mu$ s, 1, 10, 100 ms, 1, 10, 100 s
	Eingangswerte	siehe 10.1.3.
	Meßbereich	0,01 Hz...10 MHz (typ. 15 MHz)
	Fehler <sup>1)</sup>	+ 1 Zähler-schritt ± Fehler des internen Frequenznormals ± 10 ns/Toröffnungszeit
	Frequenzmessung $f_C$	
	Toröffnungszeit	n · (10, 100 $\mu$ s, 1, 10, 100 ms, 1, 10, 100 s)
	Eingangswerte	siehe 10.1.4.
	Meßbereich	0...400 MHz (n=5) bzw. 0...100 MHz (n=1)
	Fehler <sup>1)</sup>	+ 1 Zähler-schritt ± Fehler des internen Frequenznormals ± 10 ns/Toröffnungszeit
	Periodendauermessung $T_A$	
	Toröffnungszeit	m · Periodendauer $T_A$ (m = 1, 10... 10 <sup>7</sup> )
	Eingangswerte	siehe 10.1.3.
	Meßbereich	100 ns ... 10 <sup>5</sup> s
	Zeitimpulse	1, 10, 100 kHz 1, 10, 100 MHz
	Fehler <sup>1)</sup>	+ 1 Zähler-schritt ± Fehler des internen Frequenznormals + 1/m · Triggerfehler ± 10 ns/Toröffnungszeit
	Zählen $z_A$	
	Zählkapazität	10 <sup>8</sup>
	Eingangswerte	siehe 10.1.3.
	Zählen $z_C$	
	Zählkapazität	10 <sup>8</sup>
	Eingangswerte	siehe 10.1.4. (n=1)
	Frequenzverhältnismessung $f_C/f_A$	
	Toröffnungszeit	m Perioden von Signal ( $f_A$ ) m = 1, 10, ... 10 <sup>7</sup> )

<sup>1)</sup> Vergleiche auch Fehlerangaben in der Bedienungsanleitung

Meßbereich  $10^{-7} \dots 10^8$   
 Eingangswerte-Kanal A siehe 10.1.3.  
 Eingangswerte-Kanal C siehe 10.1.4.  
 Fehler <sup>1)</sup>  $\pm 1$  Zählschritt  
 $\pm 1/m \cdot$  Triggerfehler Kanal A  
 10.1.2. Einstellung der Betriebsarten  $\pm 10$  ns/Toröffnungszeit  
 von Hand oder durch Fernsteuerinformation 1

10.1.3. Kennwerte des Verstärkers 10 MHz S-2201.020

10.1.3.1. Eingangsspannungsteiler

10.1.3.1.1. Teilungsfaktor

im Bereich  $U_{emin}$

0,05 V	1
0,15 V	$3 \pm 0,9$
0,5 V	$10 \pm 3$
1,5 V	$30 \pm 9$
5 V	$100 \pm 50$
15 V	$300 \pm 150$
50 V	$1000 \pm 500$

10.1.3.1.2. Bereichswahl

von Hand oder durch Fernsteuerinformation 1

10.1.3.2. Frequenzbereich

- bei Gleichspannungskopplung

0 ... 10 MHz (typisch 15 MHz)

- bei Wechselspannungskopplung

20 Hz ... 10 MHz (typisch 15 MHz)

10.1.3.3. Signalform

- bei Gleichspannungskopplung

beliebig, jedoch Impulsbreite bzw. Impulslücke  $\geq 40$  ns, Flankensteilheit  $\geq 3$  V/ns

- bei Wechselspannungskopplung

wie bei Gleichspannungskopplung, jedoch vorzugsweise periodische Signale

10.1.3.4. Eingangsspannung bei Gleichspannungskopplung

10.1.3.4.1. Min. Eingangsspannung

- für sinusförmige Signale  $U_{eff}$

50 mV  $\cdot$  Teilungsfaktor

- für beliebige Signalform  $U_{ss}$

150 mV  $\cdot$  Teilungsfaktor

10.1.3.4.2. Max. Eingangsspannung  $U_s$   $\pm 1$  V  $\cdot$  Teilungsfaktor, jedoch  $|U_s| \leq 140$  V

10.1.3.4.3. Überspannungsschutz

in allen Bereichen bis

$U_s = \pm 140$  V, jedoch  $U_{eff} \leq 100$  V

1) Vergleiche auch Fehlerangaben in der Bedienungsanleitung 45

- 10.1.3.5. Eingangsspannung bei Wechselspannungskopplung
- 10.1.3.5.1. Wechselspannungsanteil wie unter 10.1.3.4.1. bis 10.1.3.4.3.
- 10.1.3.5.2. Gleichspannungsanteil -150 V ... +150 V
- 10.1.3.6. Offsetspannung  $\leq 10$  mV
- 10.1.3.7. Eingangswiderstand (bei  $f = 100$  Hz)  $100 \text{ k}\Omega \pm 20 \text{ k}\Omega$
- 10.1.3.8. Isolationswiderstand bei abgeschaltetem Eingang  $\geq 100 \text{ M}\Omega$
- 10.1.3.9. Eingangskapazität
- in den Bereichen 0,05...0,5 V  $\leq 80$  pF
  - in den Bereichen 1,5 ... 50 V  $\leq 45$  pF
  - bei abgeschaltetem Eingang  $\leq 25$  pF
- Hinweis: Bei Benutzung der rückwärtigen Meßsignal-  
eintritte am Zähler S-2201.010 erhöhen sich  
die Kapazitätswerte um weniger als 40 pF.
- 10.1.3.10. Triggerflanke positiv oder negativ
- Umschaltung von Hand durch Taste
  - Umschaltung ferngesteuert durch Fernsteuerinformation 1
- 10.1.3.11. Triggerpegel
- intern - fest symmetrisch um 0 V
  - intern - stetig einstellbar ( $\leq -0,8 \text{ V} \dots \geq 0,8 \text{ V}$ )  
· Teilungsfaktor
  - extern - stetig einstellbar durch Fernsteuerinformation 2 ( $\leq -0,8 \text{ V} \dots \geq 0,8 \text{ V}$ )  
· Teilungsfaktor
- 10.1.3.12. Temperaturkoeffizient des Triggerpegelreglers  $\leq 2 \text{ mV/grad.}$  · Teilungsfaktor
- 10.1.3.13. Triggerfehler im Bereich  $|\Delta T/T| \leq 0,3 \%$   
0,05 V (bei  $U_{\text{eff}} = 100 \text{ mV}$ , (T: Periodendauer)  
sinusförmig)
- Bemerkung:** Hinweise zum Triggerfehler bei beliebigen  
Signalformen siehe Betriebsanleitung,  
Abschnitt 12.6.1.
- 10.1.3.14. Eigenanstiegszeit des Verstärkers im Bereich  
0,05 V bei  $U_{\text{ss}} = 500 \text{ mV}$   $\leq 10 \text{ ns}$

10.1.4. Kennwerte des Verteilers 400 MHz S-2201.050

10.1.4.1. Frequenzbereich

- bei Gleichspannungskopplung
  - mit Verteilung (n=5) 0 ... 400 MHz
  - ohne Verteilung (n=1) 0 ... 100 MHz
- bei Wechselspannungskopplung
  - mit Verteilung (n=5) 0,3 ... 400 MHz
  - ohne Verteilung (n=1) 0,3 ... 100 MHz

10.1.4.2. Eingangswiderstand

- Nennwert 75  $\Omega$
- Reflexionsfaktor (Betrag)
  - $\leq 0,5$  im Bereich 0,05 V
  - $\leq 0,25$  in den Bereichen 0,15 V u. 0,5 V

10.1.4.3. Eingangsspannung

10.1.4.3.1. Minimale Eingangsspannung

- $U_{\text{eff}}$  für sinusförmige Signale
  - im Bereich 0,05 V 0,05 V
  - 0,15 V 0,15 V
  - 0,5 V 0,5 V
- $U_{\text{ss}}$  für impulsförmige Signale
  - im Bereich 0,05 V 0,15 V
  - 0,15 V 0,5 V
  - 0,5 V 1,5 V

10.1.4.3.2. Maximale Eingangsspannung  $U_s$

- im Frequenzbereich 0...200 MHz
  - im Bereich 0,05 V  $\pm 1$  V
  - 0,15 V  $\pm 3$  V
  - 0,5 V  $\pm 10$  V, jedoch  $U_{\text{eff}} \leq 6$  V bei einer Integrationszeit  $\leq 1$  s
- im Frequenzbereich 200...400 MHz
  - im Bereich 0,05 V  $\pm 0,5$  V
  - 0,15 V  $\pm 1,5$  V
  - 0,5 V  $\pm 5$  V

10.1.4.3.3. Überspannungsschutz in allen Bereichen bis











$U_s = \pm 10$  V, jedoch  $U_{\text{eff}} \leq 6$  V bei einer Integrationszeit  $\leq 1$  s

13. Betriebsanleitung des Universalzählersystems S-2201.000

13.1. Bilder und Erläuterungen

Die Bezeichnungen der Bedienelemente, Anzeigeelemente und Anschlüsse entsprechen denen im Stromlaufplan. Die Positionszahlen werden im folgenden Text in runden Klammern aufgeführt.

13.1.1. Erläuterungen zu den Bildern 1.1. bis 1.5. und zum Text

1		Einschubfach A	
2		Einschubfach B	
3		Einschubfach C	
4		Thermostatanzeige	203
5	$t_T$	Torzeitanzeige	234
6	>	Überlaufanzeige	233
7		Meßwertanzeige	
8		Taste "Tor"	231/1
9		Taste "Speicher"	231/2
10		Taste "Fernsteuerung"	231/3
11	$f_N$ 	Taste "Normalfrequenz"	231/4
12		Taste "Zähler"	211
13		Taste "Netz"	208
14	B0	Taste "B0"	232/4
15	B1 · B2	Taste "B1 · B2"	232/3
16		Taste "Start"	232/2
17		Taste "interner Taktgenerator"	232/1
18	$t_D$	Darstellzeitregler	235
19	m	Schalter "Mittelwertfaktor"	236
20	$t_T$	Schalter "Torzeit"	237
21	$f_z$	Schalter "Zählfrequenz"	238
22	$f_Q$ 	Nachstimmregler	201

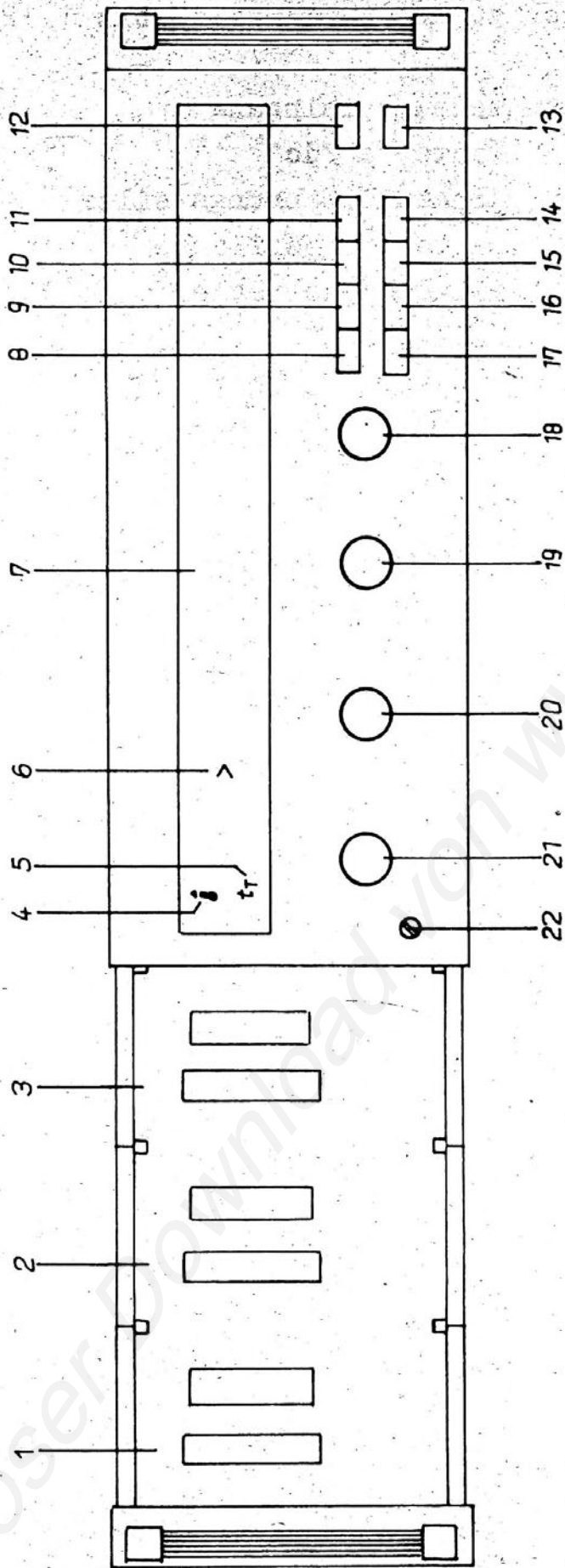






















Bild 1.1.  
Zähler S-2201.010

13.1.2. Erläuterungen zu den Bildern 1.7. bis 1.12. und zum Text

60	 100 k $\Omega$	Meßsignaleingang	
61		Taste "ac/dc"	203/1
62	$U_e$ min	Eingangsspannungsteiler	204
63		Taste Triggerflanke	203/2
64		Triggerpegelregler	201
65		Erdbuchse	
70	 75 $\Omega$	Meßsignaleingang	
71		Taste "Verstärkungsart"	204
72		Pegelanzeige	201
73		Verstärkungsregler grob	202 I
74			Verstärkungsregler fein
75		Triggerpegelregler	205
76		Erdbuchse	-
80	 75 $\Omega$	Meßsignaleingang	-
81	 75 $\Omega$	Meßsignalausgang	-
82		Erdbuchse	-
90	 75 $\Omega$	Meßsignaleingang	-
91	$U_e$ min	Eingangsspannungsteiler	209
92		Taste "Vorteilung"	437
93		Triggerpegelregler	252
94		Erdbuchse	
100	 50 $\Omega$	Meßsignaleingang	
101	100...600 600...1000	Taste "Frequenzbereich"	204
102		Erdbuchse	

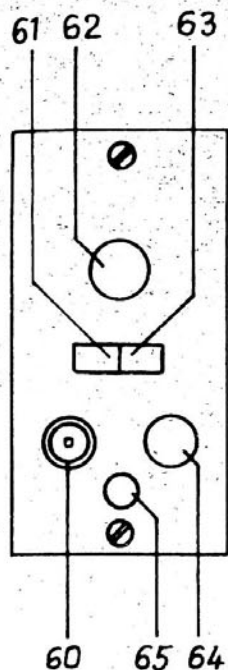


Bild 1.2.  
Verstärker 10 MHz  
S-2201.020

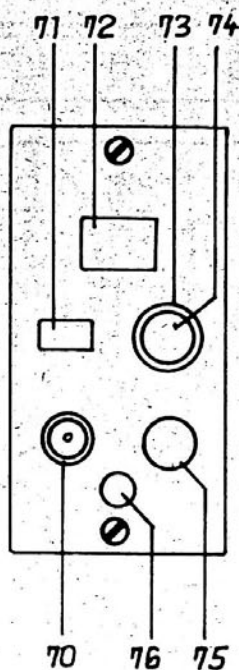


Bild 1.3.  
Verstärker 100 MHz  
S-2201.030

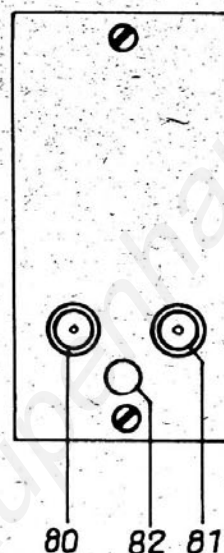


Bild 1.4.  
Vorverstärker  
100 MHz  
S-2201.040

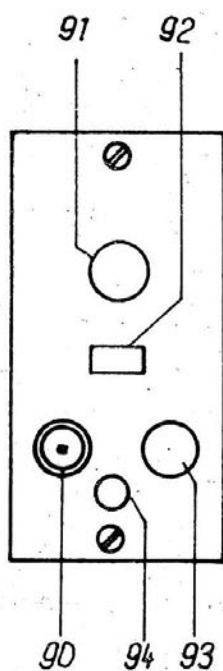


Bild 1.5.  
Vorteiler 400 MHz  
S-2201.050

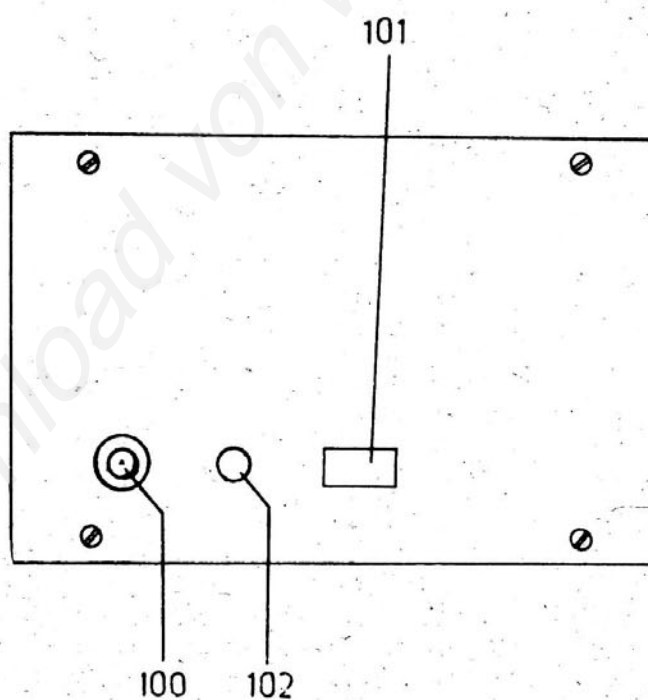


Bild 1.6.  
Vorteiler 900 MHz  
S-2201.060



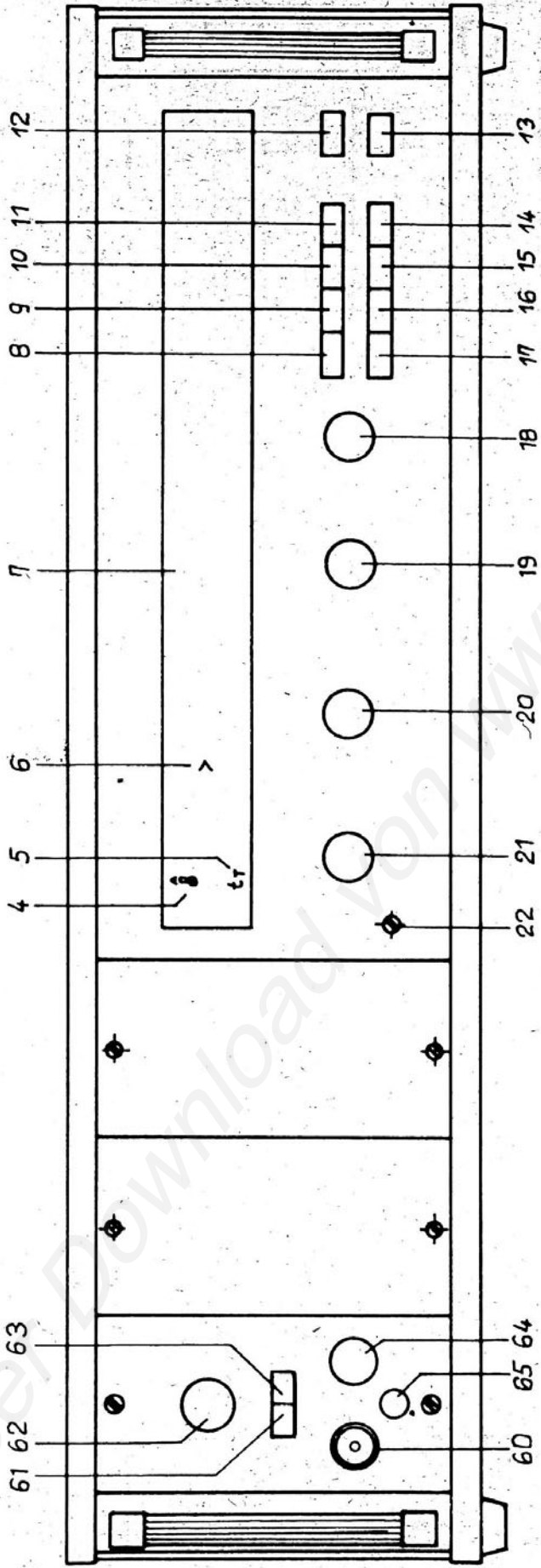


Bild 1.8.

Zähler 10 MHz  
S-2201.500

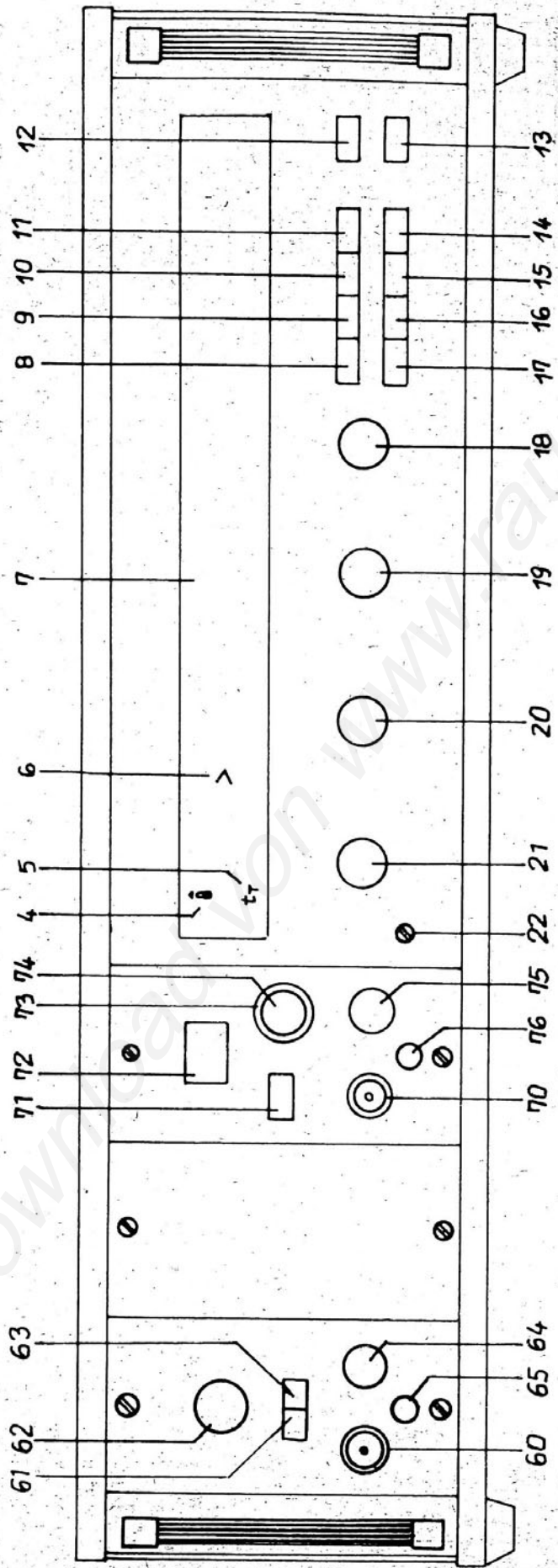


Bild 1.9.

Zähler 100 MHz  
S-2201.510

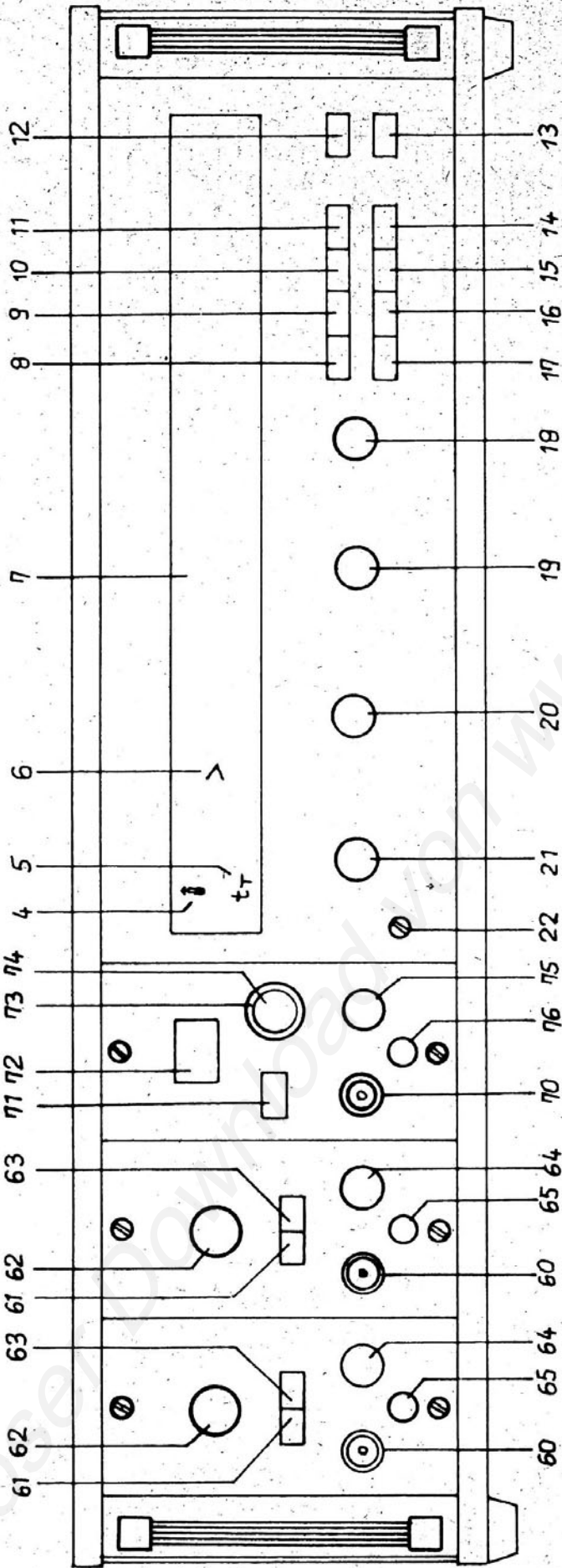


Bild 1.12.

Universalzähler 100 MHz  
S-2201.540

13.1.3. Erläuterungen zu den Bildern 2.1. bis 2.8. und zum Text

23	→) ~	Netzanschluß	
24	$f_N$ □	Normalfrequenzeingang	
25	$f_z$	Zählfrequenzausgang	
26	$f_Q$	Quarzfrequenzausgang	
27	M1	Anschluß M 1	
28	B1	Anschluß B 1	
29	B0	Anschluß B 0	
30	B0	Anschluß B 0	
31	B2	Anschluß B 2	
32	M2	Anschluß M 2	
33	(→) I1	Informationsausgang	
34	(→) I2	Informationsausgang	
35	→) P1	Programmsignaleingang	
36	→) C	Meßsignaleingang für Kanal C	
37	→) B	Meßsignaleingang für Kanal B	
38	→) A	Meßsignaleingang für Kanal A	
39	→) P2	Programmsignaleingang Kanal A	
40	→) P3	Programmsignaleingang Kanal B	
41	→) P4	Programmsignaleingang Kanal C	
42	F 3,15 A	Sicherung für +5 V	214
43	I1/31 I2/31	Umschaltbrett für "Null-Erkennung"	
44	T 500 ▲	Primärsicherung für Transformator 1	210
45	T 400 ▲	Primärsicherung für Transformator 2	209

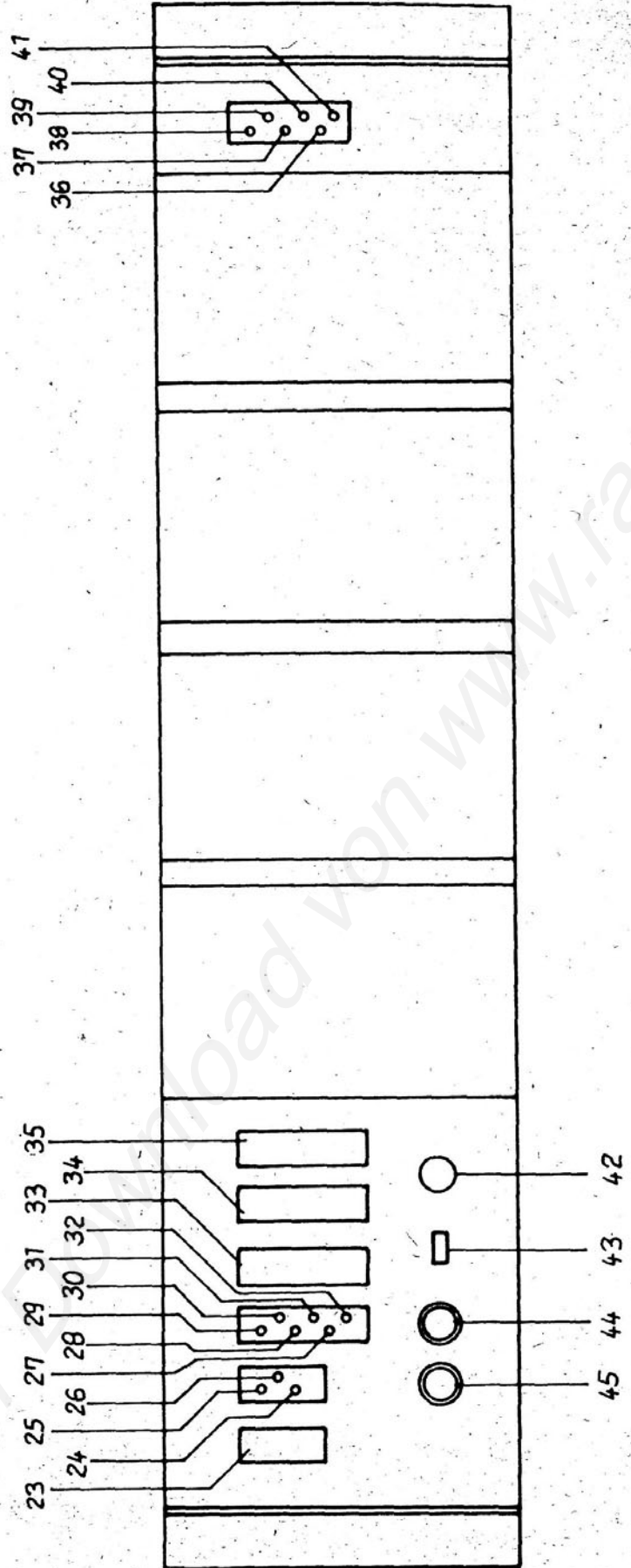


Bild 2.1.

Zähler  
S-2201.010

13.1.4. Erläuterungen zur Bild 3 und zum Text

46	T 80	Sicherung für +35 V	223 <sup>1)</sup>
47	T 80	Sicherung für +260 V	216 <sup>1)</sup>
48	F 1,5 A	Sicherung für +12 V	208 <sup>1)</sup>
49	F 1,0 A	Sicherung für -12 V	215 <sup>1)</sup>
50		Transformator 1	212
51		Transformator 2	213
52		Thermostat	202

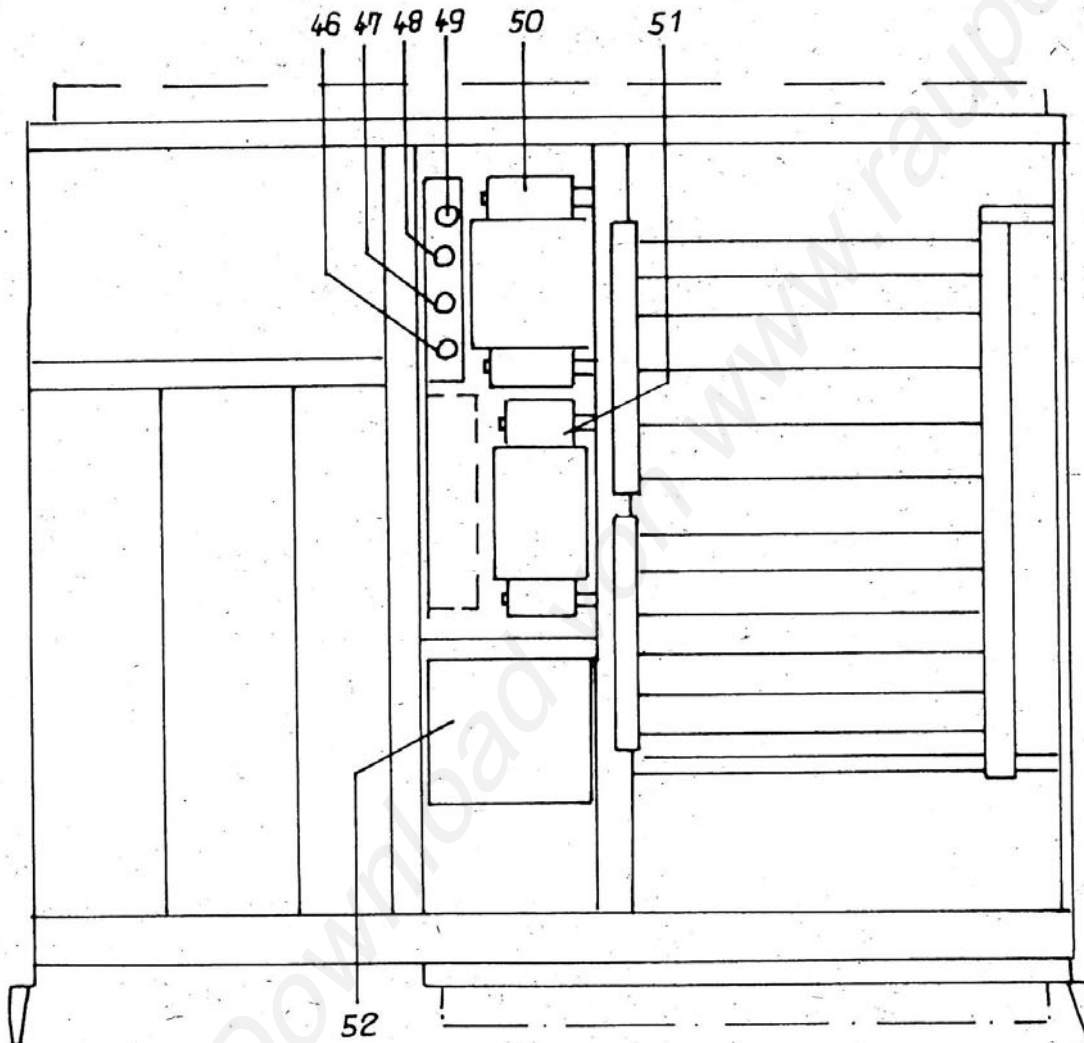


Bild 3: Zähler S-2201.010 von oben gesehen

1) Die lfd. Nr. bezieht sich auf den Stromlaufplan 239 - Gleichrichtung.

## Die Funktionseinheiten

- Zähler S-2201.010
- Zähler 10 MHz S-2201.500
- Zähler 100 MHz S-2201.510
- Zähler 400 MHz S-2201.520
- Universalzähler 10 MHz S-2201.530
- Universalzähler 100 MHz S-2201.540
- Zähler 900 MHz S-2201.550

sind für Netzspannungen von 110 V $\sim$  und 220 V $\sim$  ausgelegt und vom Hersteller auf 220 V $\sim$  eingestellt.

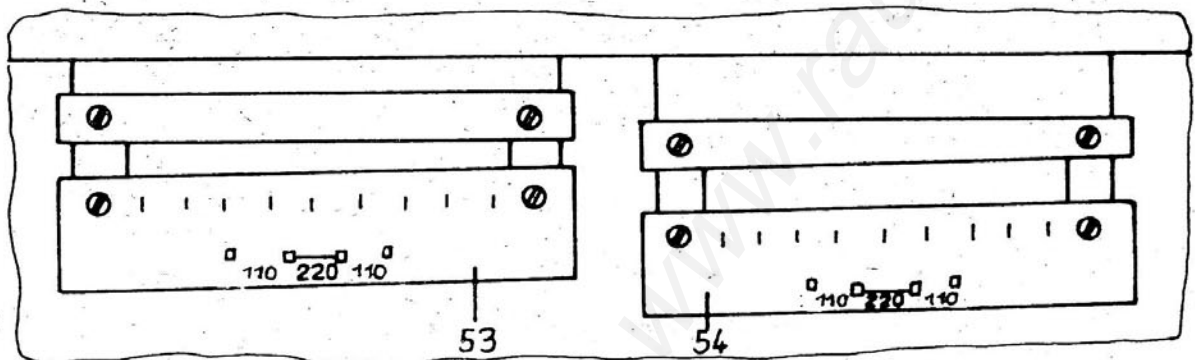


Bild 4: Lage des Netzspannungswählers beim Zähler S-2201.010

Die Umstellung auf die Netzspannung von 110 V $\sim$  erfolgt durch Umlöten von Drahtbrücken entsprechend der Kennzeichnung auf den Netzspannungswählern (53), (54) und Wechseln der Sicherungen.

Vorsicht! Vor Umlöten der Drahtbrücken und Wechseln der Sicherungen sind die Funktionseinheiten

- Zähler S-2201.010
- Zähler 10 MHz S-2201.500
- Zähler 100 MHz S-2201.510
- Zähler 400 MHz S-2201.520
- Universalzähler 10 MHz S-2201.530
- Universalzähler 100 MHz S-2201.540
- Zähler 900 MHz S-2201.550

vom Netz zu trennen.

Primärsicherungen:	110 V	220 V
209 (45)	T 800 mA	T 400 mA
210 (44)	T 1,0 A	T 500 mA

Die Sekundärsicherungen werden von der Umschaltung nicht betroffen, und dürfen in ihren Werten nicht geändert werden.

Sekundärsicherungen:

214	(42)	F 3,15 A	für	+5 V
208 <sup>1)</sup>	(48)	F 1,5 A	für	+12 V
215 <sup>1)</sup>	(49)	F 1,0 A	für	-12 V
223 <sup>1)</sup>	(46)	T 80	für	+35 V
216 <sup>1)</sup>	(47)	T 80	für	+260 V

1) Die lfd. Nummer bezieht sich auf den Stromlaufplan 239 - Gleichrichtung.

Die Funktionseinheiten

- Zähler	S-2201.010
- Zähler 10 MHz	S-2201.500
- Zähler 100 MHz	S-2201.510
- Zähler 400 MHz	S-2201.520
- Universalzähler 10 MHz	S-2201.530
- Universalzähler 100 MHz	S-2201.540
- Zähler 900 MHz	S-2201.550

sind mit ihrem Netzanschluß (23) an eine mit Schutzkontakt versehene Steckdose anzuschließen.

Die Funktionseinheiten

- Verstärker 10 MHz	S-2201.020
- Verstärker 100 MHz	S-2201.030
- Vorverstärker 100 MHz	S-2201.040
- Vorteiler 400 MHz	S-2201.050
- Vorteiler 900 MHz	S-2201.060

werden mit allen Betriebsspannungen aus dem Zähler S-2201.010 versorgt, so daß keine weiteren Einstellungen erforderlich sind.

### 13.3. Verkettung

Die Funktionseinheiten (FE) des ESDM 31 sind für die Zusammenstellung zu voll- oder teilautomatischen Meßplätzen vorgesehen.



Tabelle 1 Definition und Wirkung der Steuersignale (Befehlssignale) gemäß SI 1.2 Blatt 2

Anschluß- bezeichnung	Signal- bezeichnung	Definition	Funktion	Auslösung durch	Wirkung auf die Signale (M1) (M2)	Wirkung auf die Funktion
B0	(B0)	zentrales Löschsignal	Rückführung der FE in Ausgangs- stellung kein Start möglich Start mög- lich nach- dem	(B0) = 0	0 1	-
B1	(B1)	gleichberech- tigte Signale, die zur Vor- bereitung und Auslösung des Startes beide erforder- lich sind	Freigabe des Startes	(B1) = 10	- 1	Start der FE bei (B1) = 10 und gespei- chertem (B2) = 10
B2	(B2)		Anmeldung des Startes	(B2) = 10	1 -	Start der FE bei (B2) = 10 nach erfolgter zentraler Löschung oder bei (B2) = 10 und gespei- chertem (B1) = 10

Tabelle 2 Definition und Wirkung der Steuersignale (Meldesignale) gemäß SI 1.2 Blatt 2

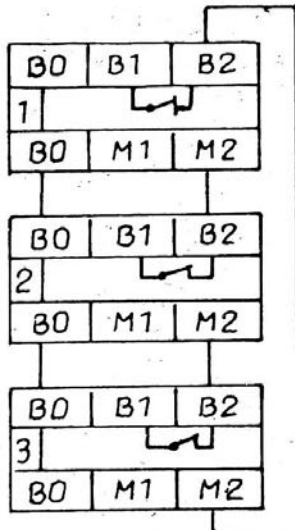
Anschluß- bezeichnung	Signal- bezeichnung	Definition	Aussage	abgegeben durch	zusätzliche Wirkung auf Signalsystem
M1	(M1)	Signal für Bewertung der am Eingang der FE anliegenden I- und P-Signale	<p>Signale am Eingang der FE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erforderlich</li> <li>- werden nicht bewertet</li> <li>- Übernahme/ Funktion beendet; Signale am Eingang können abgeschaltet werden</li> </ul>	<p>(M1) = 1</p> <p>(M1) = 0</p> <p>(M1) = 10</p>	<p>I- und P-Signale am Eingang der FE dürfen sich nicht ändern</p> <p>-</p> <p>Verwendbar als (B1) für vorgeschaltete FE</p>
M2	(M2)	Signal für Aussage über die Gültigkeit der I- und P-Signale am Ausgang	<p>Signale am Ausgang der FE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ungültig</li> <li>- gültig</li> <li>- Funktion beendet, Signale am Ausgang können übernommen werden</li> </ul>	<p>(M2) = 1</p> <p>(M2) = 0</p> <p>(M2) = 10</p>	<p>-</p> <p>I- und P-Signale am Ausgang FE dürfen sich nicht ändern</p> <p>Verwendbar als (B2) für nachgeschaltete FE</p>

Die Bedienung der Steuerschaltung nach SI 1.2. ist durch folgende Bedienelemente gewährleistet:

Taste B0 - zentrale Rückstellung und Verriegelung

Taste B1•B2 - interne elektronische Verbindung von B1 und B2

Taste "Start"- einmalige Auslösung der Steuerschaltung



Nach

- Ausgabe von (B0) und entsprechender Rückstellung aller FE in die Ausgangslage und

- Setzen der Tasten B1•B2 an allen FE

erfolgt der Start der Kette durch Betätigung der Taste Start an der ersten FE.

Nach Ablauf der Kette erfolgt (jeweils) die erneute Auslösung der ersten FE durch (M2) der letzten FE.

Der Stopp der Kette erfolgt durch

- Lösen der Taste B1•B2 an der ersten FE. Dabei läuft die Kette bis zur letzten FE vollständig ab. Zum erneuten Start ist die Ausgabe von (B0) nicht notwendig.

- Setzen des Befehlssignales (B0) (z.B. durch Taste B0) mit sofortiger Rückstellung in die Ausgangslage und Verriegelung. Zum erneuten Start ist nach Löschen von (B0) nur die Taste "Start" zu betätigen.

Funktionseinheiten, die vorzugsweise am Ende einer Kette eingesetzt werden, wie z.B. Funktionseinheiten des

- Druckersystems S-3291.000
- Serialisierungssystems S-3297.000
- Grenzwertkomparatorsystems S-3299.000

können in ihrer Funktionszeit im Bereich von 1 s bis 5 min variiert werden, so daß die Anzahl der erfaßten Meßwerte/Zeiteinheit der Kette verringert werden kann.

### 13.3.1.3. Grundschialtung

Nichtzeitoptimale Verkettung mit internem Taktgenerator

Die nichtzeitoptimale Verkettung mit internem Taktgenerator in der ersten FE der Kette ist möglich, wird jedoch nicht zur Anwendung empfohlen,

- da der interne Taktgenerator der Funktionseinheiten

- Zähler	S-2201.010
- Zähler 10 MHz	S-2201.500
- Zähler 100 MHz	S-2201.510
- Zähler 400 MHz	S-2201.520
- Universalzähler 10 MHz	S-2201.530
- Universalzähler 100 MHz	S-2201.540
- Zähler 900 MHz	S-2201.550

zur Auslösung der FE bei nicht verkettetem Betrieb (z. B. als einzelnes Meßgerät) vorgesehen ist

- da bei Verkettung unbedingt zu beachten ist, daß die Taktzeit größer gewählt werden muß, als die Summe der Funktionszeiten der Kette.

### 13.3.1.4. Grundschialtung

Zeitoptimale Verkettung

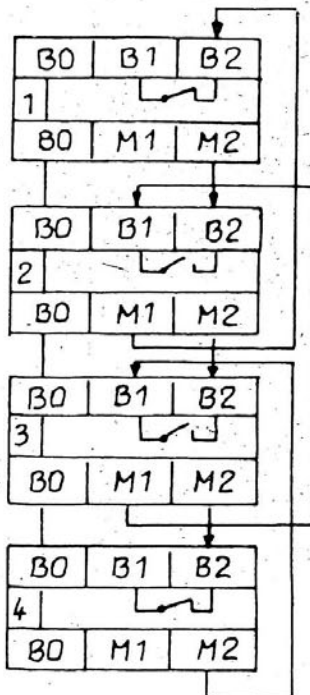
Die zeitoptimale Verkettung wird zur Anwendung empfohlen

- wenn ein Maximum an Meßergebnissen und/oder Bezugsinformation je Zeiteinheit erforderlich ist und keine Fernsteuerung einzelner Funktionseinheiten durch Programmsignale nach SI 1.2 vorgesehen ist.

Die zeitoptimale Verkettung bewirkt die gleichzeitige Funktion mehrerer Funktionseinheiten in der Kette.

Bedienelemente zur Bedienung der Steuerschialtung nach SI 1.2 siehe unter 13.3.1.2.

Nach



- Ausgabe von (B0) und entsprechender Rücksetzung aller Funktionseinheiten in die Ausgangslage und
- Setzen der Tasten B1·B2 nur an der ersten und an der letzten Funktionseinheit der Kette

erfolgt der Start der Kette durch Betätigen der Taste "Start" an der ersten FE. Die erneute Auslösung erfolgt für die erste FE durch (M1) der zweiten FE.

Für die weiteren Funktionseinheiten wird durch (M2) der jeweils vorgeschalteten FE der Start über den Anschluß B2 angemeldet. Durch (M1) der nachgeschalteten FE erfolgt über Anschluß B1 die Freigabe des Starts. Die letzte FE der Kette wird nur durch (M2) der vorletzten FE der Kette gestartet.

Der Stopp der Kette erfolgt durch

- Lösen der Taste B1·B2 an der ersten FE. Dabei läuft die Kette bis zur letzten FE vollständig ab. Zum erneuten Start ist die Ausgabe von (B0) nicht notwendig
- Setzen des Befehlssignals (B0) (z.B. durch Taste B0) mit sofortiger Rücksetzung in die Ausgangslage und Verriegelung. Zum erneuten Start ist nach Löschen von B0 nur die Taste "Start" zu betätigen.

Funktionseinheiten, die vorzugsweise am Ende einer Kette eingesetzt werden, wie z.B. Funktionseinheiten des

- Druckersystems S-3291.000
- Serialisierungssystems S-3297.000
- Grenzwertkomparatorsystems S-3299.000

können in ihrer Funktionszeit im Bereich von 1 s bis 5 min variiert werden, so daß die Anzahl der erfaßten Meßwerte/Zeiteinheit der Kette verringert werden kann.

### 13.3.1.5. Externe Auslösung

Eine periodische oder aperiodische externe Auslösung

- für Ketten oder

- für nichtverkettete einzelne Funktionseinheiten  
(z.B. einzelne Meßgeräte)

ist möglich.

Die periodische oder aperiodische Auslösung muß durch eine "FE zur externen Auslösung" erfolgen, deren Signale voll den Bedingungen des SI 1.2 entsprechen.

Für Ketten muß die "FE zur externen Auslösung" die Steuerungsfunktion der ersten FE für die Grundsaltungen

- nichtzeitoptimale Verkettung ohne internen Taktgenerator

- zeitoptimale Verkettung

voll übernehmen.

Nichtverkettete einzelne Funktionseinheiten werden mit

der "FE zur externen Auslösung" gemäß Grundsaltung

- nichtzeitoptimale Verkettung ohne internen Taktgenerator

zusammengeschaltet.

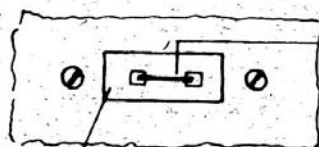
### 13.3.2. Informationssignale

Informationssignale (I-Signale) enthalten die Information über das Meßergebnis und dessen Bezugsinformationen. Sie entsprechen den Bedingungen des Standard-Interface 1.2.

An jedem Informationssteckverbinder liegen 7 BCD-Stellen mit je 4 Leitungen. Nichtbelegte Stellen geben die Dezimalziffer "0" aus.

Für Informationssender des ESDM 31 wird der Anschluß 31 gemäß SI 1.2 zur Signalisierung des ausgeschalteten Zustandes ("Null-Erkennung") verwendet.

Bei Einsatz des Universalzählersystems S-2201.000 ohne "Null-Erkennung" kann der Anschluß 31 gemäß SI 1.2 auf Bezugspotential gelegt werden. Dazu ist die Drahtbrücke entsprechend Bild 5 einzulöten.



Drahtbrücke für Einsatz ohne "Null-Erkennung"

Bild 5:

43

13.3.2.1. Ausgang I1 (33)

Zifferninformation 1. bis 7. Stelle

Tabelle 3<sup>1)</sup>

Belegung binäre Wertigkeit	1. Dezimalziffer	2. Dezimalziffer	3. Dezimalziffer	4. Dezimalziffer	5. Dezimalziffer	6. Dezimalziffer	7. Dezimalziffer	Anschlüsse
2 <sup>0</sup>	1	5	9	13	17	21	25	
2 <sup>1</sup>	2	6	10	14	18	22	26	
2 <sup>2</sup>	3	7	11	15	19	23	27	
2 <sup>3</sup>	4	8	12	16	20	24	28	
Bezugspotential	29,30							Anschlüsse
Erkennungsschaltung	31							
Schirm	32							

13.3.2.2. Ausgang I2 (34)

Zifferninformation 8. Stelle, Zusatzinformationen

Tabelle 4<sup>1)</sup>

Belegung binäre Wertigkeit	8. Dezimalziffer	nicht belegt	nicht belegt	Betriebsart	Dezimalpunkt	Multiplikationsfaktor	Grundmaß-einheit	Anschlüsse
2 <sup>0</sup>	1	5	9	13	17	21	25	
2 <sup>1</sup>	2	6	10	14	18	22	26	
2 <sup>2</sup>	3	7	11	15	19	23	27	
2 <sup>3</sup>	4	8	12	16	20	24	28	
Bezugspotential	29,30							Anschlüsse
Erkennungsschaltung	31							
Schirm	32							

1) Die 1. Dezimalziffer entspricht der Stelle niedrigster Wertigkeit

### 13.3.2.3. Verschlüsselung der Zusatzinformationen

Tabelle 5

Kodezahl									
Zusatz- information	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Betriebsart	T	$\Delta t$	f	z	$f_C/f_A$	$z/\Delta t$			
Dezimal- punkt		$10^7$	$10^6$	$10^5$	$10^4$	$10^3$	$10^2$	$10^1$	$10^0$
Multiplika- tionsfaktor	G	M	K			m	$\mu$	n	
Grundmaßeinheit			Hz	s					

### 13.3.3. Programmsignale

Die Programmsignale (P-Signale) dienen der Fernsteuerung von Funktionseinstellungen des Universalzählersystems S-2201.000. Sie entsprechen den Bedingungen des Standard-Interface 1.2.

#### Hinweise:

Beim Zähler S-2201.010 werden die an den Anschlüssen P1/1 bis P1/12 anliegenden P-Signale mit Beginn der Funktionszeit (Zeitpunkt  $t_0$  in Bild 7) in einen Speicher übernommen. Die Übernahmedauer beträgt etwa 5 ms. Liegt während dieser Zeit für den Mittelwertfaktor m bzw. die Torzeit  $t_T$  eine nicht in nachfolgender Tabelle angegebene Fernsteuerinformation an, so kann dies zur Blockierung des Zählers S-2201.010 führen. Die Blockierung wird durch Betätigen der Taste B0 (14) aufgehoben.



13.3.3.1. Eingang P1 (35)

Anschluß	Funktion	Kodierung								Lastfaktor
		$f_A$	$f_C$	kHz			MHz			
				1	10	100	1	10	100	
1	Zähl- frequenz $f_z$	0	1	1	0	1	0	1	0	} 1
2		1	1	0	0	1	1	0	0	
3		1	1	1	1	0	0	0	0	
4		0	0	1	1	1	1	1	1	
5	Tor- zeit $t_T$	$\Delta t_{AB}^{1)}$		$mT_A$		$m \cdot 10 \mu s$		$\mu s$		} 1
6		— nicht belegt —								
7		1		0		1			0	
8		0		1		1			0	
		— nicht belegt —								
9	Mittel- wert- faktor m	$10^0$	$10^1$	$10^2$	$10^3$	$10^4$	$10^5$	$10^6$	$10^7$	} 1
10		1	0	1	0	1	0	1	0	
11		0	0	1	1	0	0	1	1	
12		1	1	0	0	0	0	1	1	
		1	1	1	1	1	1	0	0	
13	Eingangsspannungsbereich 2) Kanal A	V								} 1
14		0,05	0,15	0,5	1,5	5	15	50	0	
15		0	1	0	0	1	0	1	1	
16		0	0	1	0	0	1	1	1	
17	Kanal B	0	0	0	1	1	1	1	1	} 1
18		0	1	0	0	1	0	1	1	
19		0	0	1	0	0	1	1	1	
20		0	0	0	1	1	1	1	1	
21	Kanal C	0	0	0	0	0	0	0	0	} 1
22		0	1	0	0	1	0	1	1	
23		0	0	1	0	0	1	1	1	
24		0	0	0	1	1	1	1	1	

1) Es ist zusätzlich  $m = 10^0$  zu programmieren

2) Nur bei Verwendung des Verstärkers 10 MHz S-2201.020 wirksam

Anschluß	Funktion	Kodierung		Lastfaktor
		positiv	negativ	
25	Trigger- flanke 2)  Kanal A Kanal B Kanal C	1	0	} 1
26		1	0	
27		1	0	
28		_____ nicht belegt _____		
29	} Masse			
30				
31				
32	Schirm			

2) Nur bei Verwendung des Verstärkers 10 MHz  
S-2201.020 wirksam.

### 13.3.3.2. Eingänge P2 (39), P3 (40), P4 (41)

Anschluß	Funktion	Kodierung	Eingangswiderstand
P2 1)	Trigger- pegel	Kanal A	ca. 10 kΩ
P3 1)		Kanal B	
P4 1)		Kanal C	

Ein Spannungsbereich von + 10 V ergibt eine Verschiebung des Triggerpegels um etwa  $\pm \frac{1}{2}$  V x Teilungsfaktor

- 1) Die Eingänge P2, P3, P4 sind nur wirksam, wenn für den betreffenden Kanal der Verstärker 10 MHz S-2201.020 eingesetzt wird.
- 2) Vergleiche Technische Kennwerte des Verstärkers 10 MHz S-2201.020

### 13.4. Inbetriebnahme

Die Funktionseinheiten

- Zähler S-2201.010
- Zähler 10 MHz S-2201.500
- Zähler 100 MHz S-2201.510
- Zähler 400 MHz S-2201.520
- Universalzähler 10 MHz S-2201.530
- Universalzähler 100 MHz S-2201.540
- Zähler 900 MHz S-2201.550

besitzen keinen Schutz gegen eine zufällige Berührung von Teilen, die während des Betriebes Spannungen  $\geq 42V$  oder 65V- führen, wenn sie nicht in der Bedienungsanleitung vorgegebenen Weise betrieben werden (z.B. Reparatur ohne Gehäuse oder außerhalb des Gehäuses, Betrieb ohne Gehäuse).

In diesen Fällen sind die gesetzlichen Arbeitsschutzbestimmungen besonders zu beachten.

Da der Zähler S-2201.010 kein selbständig funktionsfähiges Erzeugnis ist, müssen vor Inbetriebnahme dem Anwendungsfall entsprechend die Funktionseinheiten

- Verstärker 10 MHz S-2201.020
- Verstärker 100 MHz S-2201.030
- Vorverstärker 100 MHz S-2201.040
- Verteiler 400 MHz S-2201.050
- Verteiler 900 MHz S-2201.060

in den Zähler S-2201.010 eingeschoben werden.

Die Funktionseinheiten

- Verstärker 10 MHz S-2201.020
- Verstärker 100 MHz S-2201.030
- Vorverstärker 100 MHz S-2201.040
- Verteiler 400 MHz S-2201.050
- Verteiler 900 MHz S-2201.060

sind keine selbständig funktionsfähigen Erzeugnisse und deshalb dem Anwendungsfall entsprechend in den Zähler S-2201.010 einzuschieben (siehe hierzu Funktionsprinzip des Gerätesystems).

Vorsicht! Das Einschieben darf nur

- bei ausgeschaltetem Zähler S-2201.010 (Taste "Netz" (13) gelöst) oder
- bei gelöster Taste "Zähler" (12) erfolgen.

Die Funktionseinheiten

- Verstärker 10 MHz S-2201.020
- Verstärker 100 MHz S-2201.030
- Vorverstärker 100 MHz S-2201.040
- Verteiler 400 MHz S-2201.050
- Verteiler 900 MHz S-2201.060

sind so weit einzuschieben, daß die Rändelschrauben die Gewindelöcher berühren.

Durch gleichmäßiges Anziehen aller Rändelschrauben sind die Funktionseinheiten

- Verstärker 10 MHz S-2201.020
- Verstärker 100 MHz S-2201.030
- Vorverstärker 100 MHz S-2202.040
- Verteiler 400 MHz S-2201.050
- Verteiler 900 MHz S-2201.060

zu befestigen. Die internen Steckverbinder an der Rückseite der Funktionseinheiten

- Verstärker 10 MHz S-2201.020
- Verstärker 100 MHz S-2201.030
- Vorverstärker 100 MHz S-2201.040
- Verteiler 400 MHz S-2201.050
- Verteiler 900 MHz S-2201.060

werden dadurch eingeschoben.

### 13.4.1. Einschalten

Das Einschalten erfolgt durch Setzen der Taste "Netz" (13). Die Thermostatanzeige (4) leuchtet mit maximaler Helligkeit und zeigt damit das Anheizen des Thermostaten (52) an. Bei gesetzter Taste "Zähler" (12) leuchtet die Meßwertanzeige (7). Die Meßbereitschaft ist damit hergestellt. Wenn die Temperaturregelung im Thermostaten (52) einsetzt, leuchtet die Thermostatanzeige (4) mit verminderter Helligkeit. Das Anheizen des Thermostaten (52) ist damit beendet. Die Anheizzeit beträgt bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C etwa 1 Stunde.

Wird die Taste "Zähler" (12) gelöst, ist nur der Thermostat (52) in Betrieb. Alle anderen Funktionsgruppen des Zählers S-2201.010 sowie die Teileinschübe sind außer Betrieb. Die Meßwertanzeige bleibt dunkel.

### 13.4.2. Einlaufzeit

Die Einlaufzeit der Funktionseinheiten

- Zähler	S-2201.010
- Zähler 10 MHz	S-2201.500
- Zähler 100 MHz	S-2201.510
- Zähler 400 MHz	S-2201.520
- Universalzähler 10 MHz	S-2201.530
- Universalzähler 100 MHz	S-2201.540
- Zähler 900 MHz	S-2201.550

wird bestimmt durch die Einlaufzeit des Thermostaten (52) und hängt von der geforderten Meßgenauigkeit ab (vergleiche hierzu Abschnitt 13.6.2.). Bei Betriebsarten, in denen der Fehler der Quarzfrequenz  $f_Q$  nicht in das Meßergebnis eingeht (Zählen  $z_A$ ,  $z_C$ , Frequenzverhältnismessung  $f_C/f_A$ , Zählen im Zeitintervall  $z_C/\Delta t_{AB}$ ), ist keine Einlaufzeit nötig.

## 13.5. Meßvorgang und Funktionseinstellungen

### 13.5.1. Auslösearten

#### 13.5.1.1. Auslösung durch Steuersignale

Diese Art der Auslösung kommt bei Verkettung in Betracht (siehe Abschnitt 13.3.).

#### 13.5.1.2. Auslösung von Hand

Bei gelöster Taste "interner Taktgenerator" (17) erfolgt das Auslösen einer Messung durch Betätigen der Taste "Start" (16).

#### 13.5.1.3. Auslösung durch internen Taktgenerator

Es ist Taste "interner Taktgenerator" (17) zu setzen. Das Auslösen einer Messung erfolgt automatisch nach Ende der vorangegangenen und Ablauf der Meßpause (Bild 6).

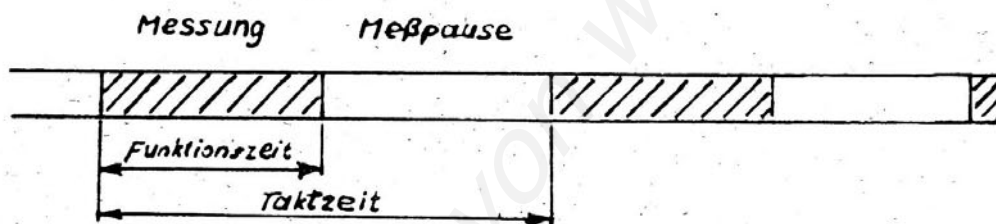


Bild 6: Meßfolge bei Auslösung durch internen Taktgenerator

Die Unterbrechung der Meßfolge erfolgt durch

- Lösen der Taste "interner Taktgenerator" (17) oder
- Setzen von (BO) = 0 über Anschluß BO (29), (30) bzw. Betätigen der Taste BO (14). Die Meßwertinformation geht dabei verloren. Nach Loslassen der Taste BO (14) bzw. Setzen von (BO) = 01 über Anschluß BO (29), (30) beginnt sofort eine neue Meßfolge.

Die erstmalige Auslösung erfolgt durch Setzen der Taste "interner Taktgenerator" (17).

## 13.5.2. Meßablauf

In Bild 7 ist der Ablauf einer Messung dargestellt.

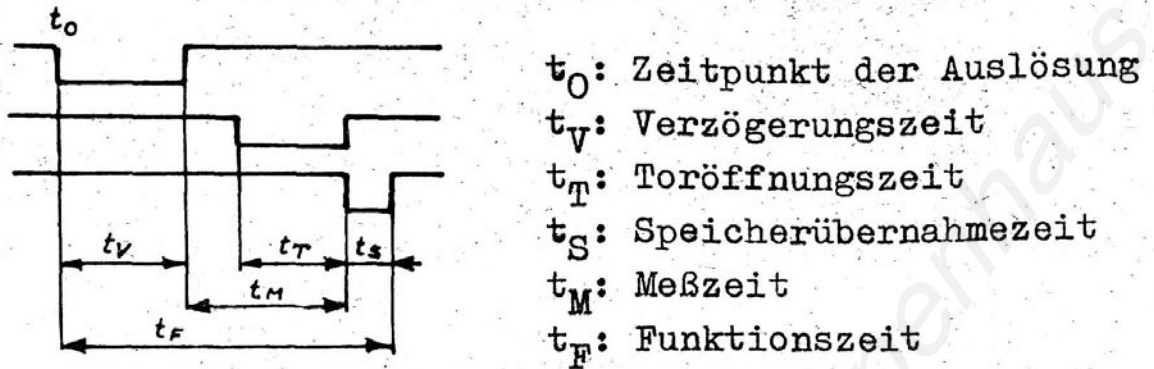


Bild 7: Ablauf einer Messung.

### 13.5.2.1. Verzögerungszeit

Die Verzögerungszeit wird mit dem Darstellzeitregler (18) eingestellt. Sie beträgt:

- ca. 5 ms in Stellung  $\bigcirc$  des Darstellzeitreglers (18) (Raststellung);
- ca. 120 ms bei beliebiger, jedoch nicht gerasteter Stellung des Darstellzeitreglers (18).

Die Verzögerungszeit dient der Überbrückung von Einschwingvorgängen. Ihre richtige Einstellung ist nur bei Verkettung zu beachten. Bei Verwendung des Verstärkers 100 MHz S-2201.030 sind ca. 120 ms einzustellen, in allen anderen Fällen sind ca. 5 ms ausreichend.

### 13.5.2.2. Speicherübernahme

Die Funktionseinheiten

- Zähler S-2201.010
- Zähler 10 MHz S-2201.500
- Zähler 100 MHz S-2201.510
- Zähler 40 MHz S-2201.520
- Universalzähler 10 MHz S-2201.530
- Universalzähler 100 MHz S-2201.540
- Zähler 900 MHz S-2201.550

sind mit einem Speicher für die Zifferninformation des Meßwertes ausgerüstet.

Bei gesetzter Taste "Speicher" (9) wird die Information der Zähldekaden jeweils nach Schließen des

Tores in den Speicher übernommen. Die Übernahmezeit beträgt 20 bis 30  $\mu\text{s}$ . Bei gelöster Taste "Speicher" (9) wird die Information der Zähldekaden laufend in den Speicher eingeschrieben. Dadurch besteht die Möglichkeit, das Einzählen während der Toröffnungszeit an der Meßwertanzeige (7) zu beobachten.

### 13.5.2.3. Darstellzeit, Meßpause

Für die Darstellzeit gilt:

- bei ungespeichertem Betrieb:

Darstellzeit = Meßpause + Verzögerungszeit der nachfolgenden Messung

- bei gespeichertem Betrieb:

Darstellzeit = Meßpause + Verzögerungs- und Meßzeit der nachfolgenden Messung.

Die Darstellzeit wird mit dem Darstellzeitregler (18) durch Ändern der Meßpause eingestellt. Die Meßpause ist kontinuierlich mit dem Darstellzeitregler (18) von 50 ms... 5 s regelbar. In der Raststellung des Darstellzeitreglers (18) beträgt die Meßpause 10  $\mu\text{s}$ . Während der Darstellzeit wird das Meßergebnis an der Meßwertanzeige (7) angezeigt.

### 13.5.2.4. Funktionszeit, Meßzeit

Für die Funktionszeit  $t_F$  gilt nach Bild 7:

$$t_F = t_M + t_V + t_S$$

Die Speicherübernahmezeit beträgt 20 bis 30  $\mu\text{s}$ .

Die Meßzeit ist abhängig von der jeweiligen Betriebsart.

Sie beträgt maximal bei

- Frequenzmessung  $f_A, f_C$  : 36  $\mu\text{s}$  +  $t_T$
- Periodendauermessung  $T_A$  : 30  $\mu\text{s}$  +  $(m \cdot n + 1) T_A$
- Zeitintervallmessung  $\Delta t_{AB}$  : 30  $\mu\text{s}$  +  $\Delta t_{AB}$  +  $T_A$
- Zählen/Zeitintervall  $z_C / \Delta t_{AB}$  : 30  $\mu\text{s}$  +  $\Delta t_{AB}$  +  $T_A$
- Frequenzverhältnismessung  $f_C / f_A$  : 30  $\mu\text{s}$  +  $(m \cdot n + 1) T_A$



Es bedeuten:

$t_T$  : Toröffnungszeit

Die Toröffnungszeit ergibt sich aus  $t_T = n$ -mal mit Schalter (20) gewählter Wert.

$n$  : Vorteilungsfaktor

Der Vorteilungsfaktor  $n$  ist in den technischen Kennwerten des Gerätesystems angegeben.

$T_A$  : Periodendauer des Meßsignales auf Kanal A.

$m$  : Mittelwertfaktor

$m$  wird mit Schalter "Mittelwertfaktor" (19) eingestellt.

### 13.5.3. Betriebsarten

#### 13.5.3.1. Funktionskontrolle

- Taste "Fernsteuerung" (10) lösen
- Taste "Normalfrequenz" (11) lösen
- Schalter "Zählfrequenz" (21) in Stellung 1 kHz... 100 MHz bringen
- Schalter "Torzeit" (20) in Stellung 10  $\mu$ s...100 s bringen
- Taste "interner Taktgenerator" (17) setzen
- Darstellzeitregler (18) in Stellung  $\bigcirc$  bringen
- Taste "Speicher" (9) setzen

Angezeigt werden muß die mit Schalter "Zählfrequenz" (21) gewählte Frequenz. Der zulässige Fehler kann Bild 21 entnommen werden.

#### 13.5.3.2. Vorbereitende Einstellungen

- Schalter "Torzeit" (20) in Stellung  $\surd$  bringen
- Taste "Speicher" (9) lösen
- Taste "Tor" (8) setzen

Die Torzeitanzeige (5) zeigt das Öffnen des Tores an. Bleibt sie dunkel, so kann das Öffnen des Tores durch kurzes Betätigen der Taste BO (14) erreicht werden. Die genannten Einstellungen ermöglichen eine Kontrolle der TriggerpegelEinstellung mit Hilfe der Meßwertanzeige(7).

### 13.5.3.3. Zählen $z_A$ , $z_C$

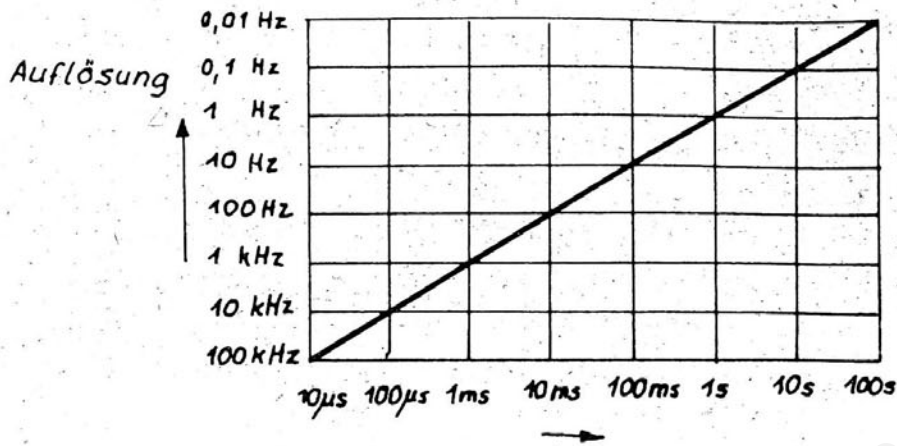
- Einstellungen nach Abschnitt 13.5.3.2. ausführen
- Taste "Fernsteuerung" (10) lösen
- Schalter "Zählfrequenz" (21) bei Zählen  $z_A$  in Stellung  $f_A$  bringen, bei Zählen  $z_C$  in Stellung  $f_C$
- Einstellungen am Teileinschub Kanal A (bei Zählen  $z_A$ ) gemäß Abschnitt 13.5.6. bzw. am Teileinschub Kanal C (bei Zählen  $z_C$ ) gemäß Abschnitt 13.5.6., 13.5.7. bzw. 13.5.8. ausführen.

Das Tor wird mit Taste "Tor" (8) geöffnet bzw. geschlossen. Anfang und Ende des Zählvorganges lassen sich dadurch beliebig festlegen. Nach Schließen des Tores durch Lösen der Taste "Tor" (8) ist ein erneutes Öffnen des Tores erst nach erfolgter Rückstellung der Zähldekaden möglich. Diese Rückstellung erfolgt

- automatisch nach Ablauf der Darstellzeit, wenn Taste "interner Taktgenerator" (17) gesetzt ist
- durch Betätigen der Taste "Start" (16), wenn Taste "interner Taktgenerator" (17) gelöst ist
- durch Betätigen der Taste BO (14). Die im Speicher enthaltene Information wird dabei gelöscht.

### 13.5.3.4. Frequenzmessung $f_A$ , Frequenzmessung $f_C$

- Taste "Normalfrequenz" (11) lösen, falls Betrieb mit interner Normalfrequenz (Quarzfrequenz  $f_Q$ ) gewünscht ist. Bei Betrieb mit externer Normalfrequenz beachte man die Angaben unter Abschnitt 13.5.4.
- Taste "Fernsteuerung" (10) lösen, wenn kein ferngesteuerter Betrieb erfolgen soll. Bei ferngesteuertem Betrieb beachte man die Angaben unter Abschnitt 13.5.5.
- Einstellungen nach Abschnitt 13.5.3.2. ausführen.
- Schalter "Zählfrequenz" (21) in Stellung  $f_A$  (bei Frequenzmessung  $f_A$ ) bzw. in Stellung  $f_C$  (bei Frequenzmessung  $f_C$ ) bringen.
- Einstellungen am Teileinschub Kanal A (bei Frequenzmessung  $f_A$ ) gemäß Abschnitt 13.5.6. bzw. am Teileinschub Kanal C (bei Frequenzmessung  $f_C$ ) gemäß Abschnitt 13.5.6., 13.5.7., 13.5.8. oder 13.5.9. ausführen.
- Toröffnungszeit mit Schalter "Torzeit" (20) je nach gewünschter Auflösung einstellen (Bild 8).



mit Schalter "Torzeit" (20) eingestellter Wert

Bild 8: Auflösung bei Frequenzmessung

- Wahl der Auslöseart nach Abschnitt 13.5.1.
- Einstellungen zum Meßablauf nach Abschnitt 13.5.2. ausführen.

#### 13.5.3.5. Frequenzverhältnismessung $f_C/f_A$

- Taste "Fernsteuerung" (10) lösen, wenn kein ferngesteuerter Betrieb erfolgen soll. Bei ferngesteuertem Betrieb beachte man die Angaben unter Abschnitt 13.5.5)
- Einstellungen nach Abschnitt 13.5.3.2. ausführen.
- Schalter "Zählfrequenz" (21) in Stellung  $f_A$  bringen
- Einstellungen am Teileinschub - Kanal A - nach Abschnitt 13.5.6. vornehmen
- Schalter "Zählfrequenz" (21) in Stellung  $f_C$  bringen
- Einstellungen am Teileinschub - Kanal C - nach Abschnitt 13.5.6., 13.5.7. bzw. 13.5.8. vornehmen
- Schalter "Torzeit" (20) in Stellung  $m_{TA}$  bringen
- Einstellen des Mittelwertfaktors  $m$  mit Schalter "Mittelwertfaktor" (19) ( $m$  bestimmt die erreichbare Genauigkeit. Allgemein gilt: Die Meßgenauigkeit wird um so höher, je größer  $m$  gewählt wird)
- Wahl der Auslöseart entsprechend Abschnitt 13.5.1.
- Einstellungen zum Meßablauf nach Abschnitt 13.5.2. ausführen.

### 13.5.3.6. Periodendauermessung $T_A$

- Taste "Normalfrequenz" (11) lösen, falls Betrieb mit interner Normalfrequenz (Quarzfrequenz  $f_0$ ) gewünscht ist. Bei Betrieb mit externer Normalfrequenz beachte man die Angaben unter Abschnitt 13.5.4.
- Taste "Fernsteuerung" (10) lösen, wenn kein ferngesteuerter Betrieb erfolgen soll. Bei ferngesteuertem Betrieb beachte man die Angaben unter Abschnitt 13.5.5.
- Einstellungen nach Abschnitt 13.5.3.2. ausführen
- Schalter "Zählfrequenz" (21) in Stellung  $f_A$  bringen
- Einstellungen am Teileinschub - Kanal A - gemäß Abschnitt 13.5.6. vornehmen
- Schalter "Torzeit" (20) in Stellung  $m T_A$  bringen
- Zählfrequenz 1 kHz ... 100 MHz mit Schalter "Zählfrequenz" (21) wählen
- Mittelwertfaktor  $m$  mit Schalter "Mittelwertfaktor" (19) wählen
- Wahl der Auslöseart nach Abschnitt 13.5.1.
- Einstellungen zum Meßablauf nach Abschnitt 13.5.2. vornehmen

#### Hinweis:

$f_z$  und  $m$  sind bestimmend für die erreichbare Auflösung (Bild 9). Es ist jedoch zu beachten, daß eine durch Vergrößern von  $f_z$  erreichbare höhere Auflösung wegen des Triggerfehlers nicht in jedem Falle nutzbar ist. Man vergleiche hierzu Abschnitt 13.6.

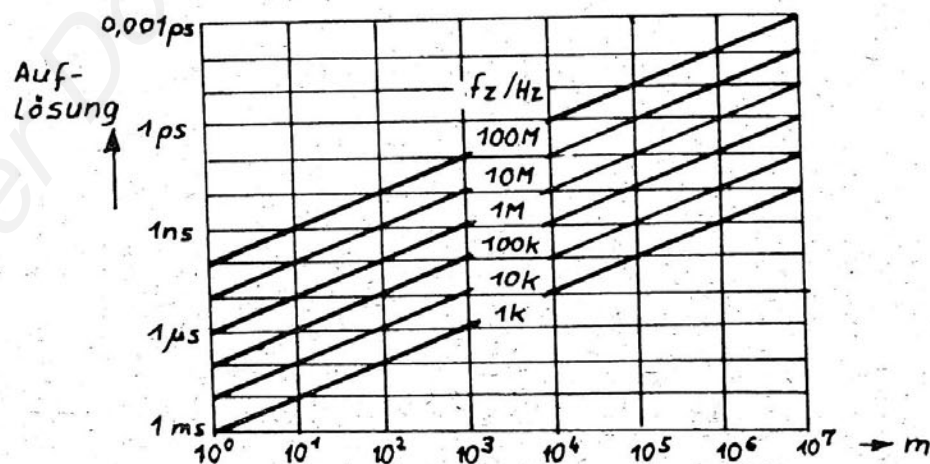


Bild 9: Auflösung bei Periodendauermessung

### 13.5.3.7. Zeitintervallmessung $\Delta t_{AB}$

- Taste "Normalfrequenz" (11) lösen, falls Betrieb mit interner Normalfrequenz (Quarzfrequenz  $f_Q$ ) gewünscht ist. Bei Betrieb mit externer Normalfrequenz beachte man die Angaben unter Abschnitt 13.5.4.
- Taste "Fernsteuerung" (10) lösen, wenn kein ferngesteuerter Betrieb erfolgen soll. Bei ferngesteuertem Betrieb beachte man die Angaben unter Abschnitt 13.5.5.
- Einstellungen nach Abschnitt 13.5.3.2. ausführen
- Schalter "Zählfrequenz" (21) in Stellung  $f_A$  bringen
- Einstellungen am Teileinschub - Kanal A - nach Abschnitt 13.5.6. ausführen
- Schalter "Torzeit" (20) in Stellung  $\Delta t_{AB}$  bringen
- Zählfrequenz 1 kHz ... 100 MHz mit Schalter "Zählfrequenz" (21) je nach geforderter Auflösung wählen (Bild 10)

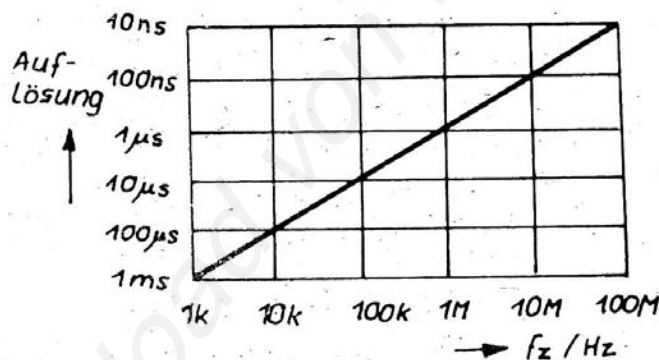


Bild 10: Auflösung bei Zeitintervallmessung

- Taste "interner Taktgenerator" (17) setzen
- Taste "Speicher" (9) setzen
- Darstellzeitregler (18) in Rasterstellung bringen
- Einstellungen am Teileinschub - Kanal B - nach Abschnitt 13.5.6. ausführen.

Die richtige Triggerpegel-einstellung erkennt man am Öffnen und Schließen des Tores. Dies kann an der Torzeitanzeige (5) bzw. -besonders bei kurzen Zeiten  $\Delta t_{AB}$  - an der Meßwertanzeige (7) (Kontrolle des Meßergebnisses) beobachtet werden.

Durch Veränderung der Einstellung des Darstellzeitreglers (18) kann die Meßpause vergrößert werden, so daß das Verlöschen der Torzeitanzeige (5) (Schließen des Tores) bei längeren Zeiten  $\Delta t_{AB}$  einwandfrei erkannt werden kann.

- Wahl der Auslöseart nach Abschnitt 13.5.1.
- Einstellungen zum Meßablauf nach Abschnitt 13.5.2. ausführen.

#### 13.5.3.8. Zählen im Zeitintervall $\Delta t_{AB}$ $z_C / \Delta t_{AB}$

- Taste "Fernsteuerung" (10) lösen, wenn kein ferngesteuerter Betrieb erfolgen soll. Bei ferngesteuertem Betrieb beachte man die Angaben unter Abschnitt 13.5.5.
- Einstellungen nach Abschnitt 13.5.3.2. ausführen.
- Schalter "Zählfrequenz" (21) in Stellung  $f_A$  bringen
- Einstellungen am Teileinschub - Kanal A - nach Abschnitt 13.5.6. ausführen
- Schalter "Zählfrequenz" (21) in Stellung  $f_C$  bringen
- Einstellungen am Teileinschub - Kanal C - nach Abschnitt 13.5.6., 13.5.7. ausführen
- Schalter "Torzeit" (20) in Stellung  $\Delta t_{AB}$  bringen
- Taste "interner Taktgenerator" (17) setzen
- Taste "Speicher" (9) setzen
- Darstellzeitregler (18) in Raststellung bringen
- Einstellungen am Teileinschub - Kanal B - nach Abschnitt 13.5.6. ausführen

Die richtige Triggerpegel-einstellung erkennt man am Öffnen und Schließen des Tores. Dies kann an der Torzeitanzeige (5) bzw. - besonders bei kurzen Zeiten  $\Delta t_{AB}$  - an der Meßwertanzeige (7) (Kontrolle des Meßergebnisses) beobachtet werden.

Durch Verändern der Einstellung des Darstellzeitreglers (18) kann die Meßpause vergrößert werden, so daß das Verlöschen der Torzeitanzeige (5) (Schließen des Tores) bei längeren Zeiten  $\Delta t_{AB}$  einwandfrei erkannt werden kann.

- Wahl der Auslöseart nach Abschnitt 13.5.1.
- Einstellungen zum Meßablauf nach Abschnitt 13.5.2. ausführen

#### 13.5.4.

Betrieb mit externer Normalfrequenz  $f_N$

Reicht die Genauigkeit der internen Quarzfrequenz  $f_Q$  nicht aus, kann der Quarzgenerator durch eine externe Normalfrequenz synchronisiert werden. Die Quarzfrequenz  $f_Q$  besitzt dann die Genauigkeit der externen Normalfrequenz  $f_N$ . Es ist darauf zu achten, daß die Normalfrequenz innerhalb des in den technischen Kennwerten angegebenen Synchronisationsbereiches liegt.

Zum Betrieb mit externer Normalfrequenz  $f_N$  ist diese an den Normalfrequenzeingang (24) anzuschließen und die Taste "Normalfrequenz" (11) zu setzen.

#### Hinweis:

Eine Kontrolle der ordnungsgemäßen Synchronisation kann zweckmäßig oszillografisch durchgeführt werden. Hierzu schließt man die externe Normalfrequenz  $f_N$ , außer an den Normalfrequenzeingang (24), zusätzlich an den Y-Eingang eines Oszillografen an, der extern durch das am Zähhfrequenzausgang (25) liegende Signal getriggert wird. Hierzu sind folgende Einstellungen am Zähler S-2201.010 vorzunehmen:

- Taste "Fernsteuerung" (10) lösen ,
- Schalter "Zähhfrequenz" (21) in Stellung 100 kHz bringen.

Bei gelöster Taste "Normalfrequenz" (11) wird man am Oszillografen ein scheinbar durchlaufendes Bild von  $f_N$  erhalten. Hierbei ist die Durchlaufgeschwindigkeit um so höher, je größer die Ablenkgeschwindigkeit des Oszillografen in X-Richtung ist.

Setzt man nun Taste "Normalfrequenz" (11), so muß das Bild von  $f_N$  stillstehen. Sollte dies nicht der Fall sein, so kann mit Hilfe des Nachstimmreglers (22)  $f_Q$  derart verändert werden, daß  $f_Q$  innerhalb des Synchronisationsbereiches liegt. Man löst hierzu

zweckmäßig Taste "Normalfrequenz" (11) wieder und gleicht mit Nachstimmregler (22) auf nahezu stillstehendes Bild ab (Ablenkfaktor am Oszillografen  $\leq 100$  ns/cm).

Achtung:

Das Verstellen des Nachstimmreglers (22) sollte nur dann vorgenommen werden, wenn eine entsprechend genaue externe Normalfrequenz  $f_N$  zur Verfügung steht.

Die Kontrolle der Synchronisation kann z.B. auch dadurch vorgenommen werden, daß man die externe Normalfrequenz  $f_N$  in der Betriebsart Frequenzmessung  $f_A$  bzw.  $f_C$  mißt. Hierbei muß bei gesetzter Taste "Normalfrequenz" (11) der Wert  $k \cdot 100$  kHz angezeigt werden, wobei  $k$  die dem Quotienten  $f_Q/f_N$  nächstgelegene ganze Zahl ist ( $k = 1, 2, \dots, 100$ ).

Bei gelöster Taste "Normalfrequenz" (11) wird  $f_N/f_Q \cdot 10$  MHz angezeigt. Der Fehler beträgt in beiden Fällen  $\pm 1$  in der Stelle niedrigster Wertigkeit. Es ist darauf zu achten, daß die Messungen mit genügend hoher Auflösung durchgeführt werden, da man sonst den Unterschied der Meßergebnisse bei gelöster und gesetzter Taste "Normalfrequenz" nicht sicher erkennen kann.

### 13.5.5. Ferngesteuerter Betrieb

Über die dem Programmsignaleingang (35) zugeführte Fernsteuerinformation 1 (digitales Programmsignal P1) können vorgenommen werden:

- die Einstellung von Zählfrequenz  $f_z$ , Toröffnungszeit  $t_T$  und Mittelwertfaktor  $m$  am Zähler S-2201.010 sowie
- die Wahl des Eingangsspannungsbereiches und der Triggerflanke am Verstärker 10 MHz S-2201.020 für die Kanäle A, B, C.

Über die den Programmsignaleingängen Kanal A (39), Kanal B (40), Kanal C (41) zugeführte Fernsteuerinformation 2 (analoge Programmsignale (P2), (P3), (P4)) kann die TriggerpegelEinstellung am Verstärker 10 MHz



S-2201.020 für die Kanäle A, B und C vorgenommen werden.

Die Umschaltung auf Fernsteuerbetrieb erfolgt durch Setzen der Taste "Fernsteuerung" (10).

Nach der Umschaltung auf Fernsteuerbetrieb sind alle Einstellungen bezüglich der oben aufgeführten Funktionen, die sonst über Bedienelemente an der Frontplatte erfolgen, über die Programmsignale (P1) bis (P4) vorzunehmen.

Die entsprechenden Kodierungen entnimmt man den Abschnitten 13.3.3.1. und 13.3.3.2.

An den Eingängen P1/1... P1/28 kann log. 0 durch auf Masse (P1/29,... P1/31) legen der betreffenden Anschlüsse erreicht werden, log. 1 ergibt sich bei offenen Eingängen. Offene Eingänge P2, P3, P4 entsprechen einer Einstellung des Triggerpegels um 0 V (Nulltriggerung).

Es ist darauf zu achten, daß nach Änderung der Information an P1/1... P1/12 die Taste B0 (14) zu betätigen ist, damit die neue Information in den Eingangsspeicher übernommen wird, so daß die entsprechenden Funktionseinstellungen ausgelöst werden können.

Bei der Durchführung von Messungen mit Fernsteuerung gilt, daß die Programmsignale während der Funktionszeit (vergl. Abschnitt 13.5.2.) anliegen müssen und sich während dieser Zeit nicht ändern dürfen.

13.5.6. Einstellungen am Verstärker 10 MHz S-2201.020

13.5.6.1. Funktionseinstellungen

- Ankopplungsart mit Taste "ac/dc" (61) wählen

Gleichspannungskopplung ergibt sich bei gelöster Wechselspannungskopplung bei gesetzter Taste "ac/dc" (61).

Bei Benutzung der rückwärtigen Meßsignaleingänge ist die Taste "ac/dc" (61) unwirksam.

In diesem Fall ist nur Gleichspannungskopplung möglich.

Hinweis:

Wechselspannungskopplung ist vorzugsweise bei periodischen Signalen anzuwenden. Bei nichtperiodischen Signalen-z.B. Impulsgruppen u.ä. - empfiehlt sich die Anwendung der Gleichspannungskopplung, da sonst zusätzliche Fehlerquellen bei der Triggerung entstehen.

Bild 11 zeigt, wie auf Grund der Einschwingvorgänge bei Wechselspannungskopplung die ersten Impulse einer längeren Impulsgruppe durch die Triggerung nicht erfaßt werden.

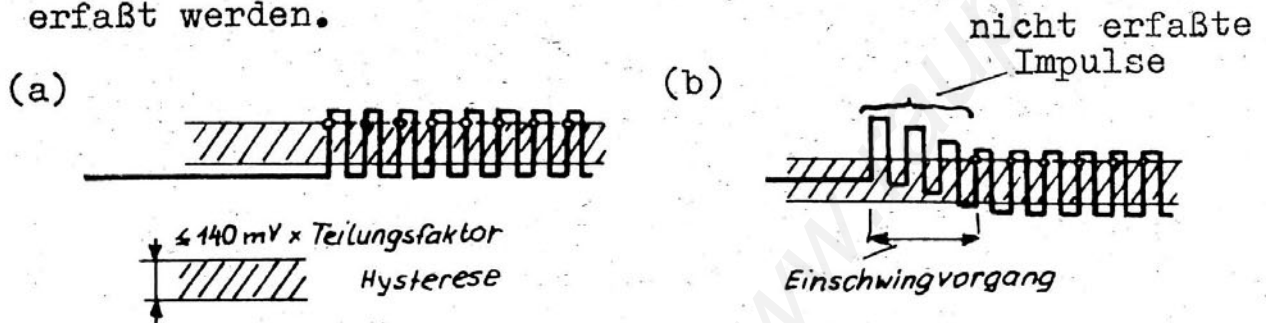


Bild 11: fehlerfreie Triggerung bei Gleichspannungskopplung (a) und fehlerhafte Triggerung (b) bei Wechselspannungskopplung.

Der Umstand zusätzlicher Einschwingvorgänge ist insbesondere auch bei Verkettung zu beachten. Bei Umschaltung des Meßsignales muß mit Einschwingvorgängen bis zu einer Sekunde Dauer gerechnet werden.

Die Auslösung der Funktionseinheit darf deshalb frühestens 1 s nach Umschaltung des Meßsignales erfolgen.

- Anschließen des Meßsignales

- a) an den Meßsignaleingang (60)
- b) an den rückwärtigen Meßsignaleingang für Kanal A (38), B (31) oder C (36), je nachdem, ob der Verstärker 10 MHz S-2201.020 als A-, B- oder C-Kanal verwendet wird.

Hinweis:

Bei Benutzung des rückwärtigen Meßsignaleinganges ist eine Umschaltung im Verstärker 10 MHz S-2201.020 notwendig. Diese Umschaltung erfolgt durch Umlöten einer Drahtbrücke gemäß Bild 12.

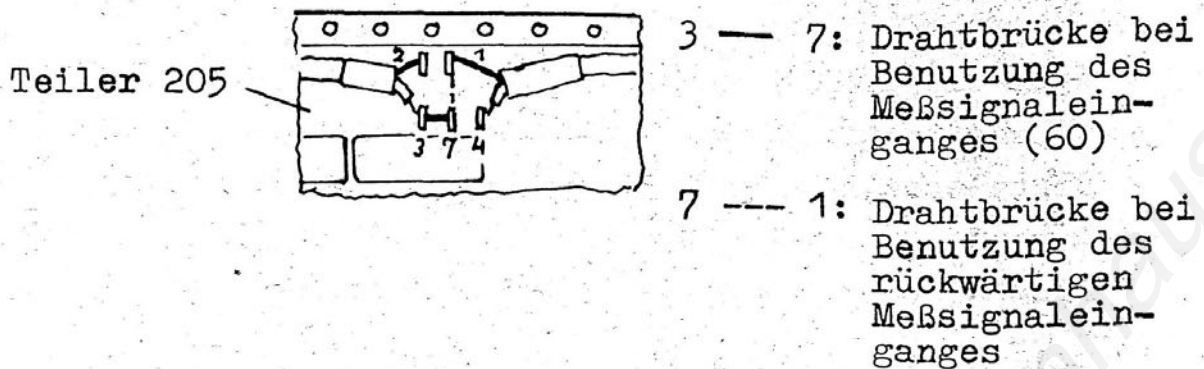


Bild 12: Umschaltung auf rückwärtigen Meßsignaleingang (linke Seitenwand abgenommen)

- c) an den Meßsignaleingang (80) des Vorverstärkers 100 MHz S-2201.040, sofern dieser zur Messung benutzt werden soll.

**! Vorsicht!** Kein Signal an den Meßsignalausgang (81) legen.

Der Meßsignalausgang (81) des Vorverstärkers 100 MHz S-2201.040 ist mit dem Meßsignaleingang (60) des Verstärkers 10 MHz S-2201.020 zu verbinden. Zusätzlich ist am Verstärker 10 MHz S-2201.020 Taste "ac/dc" (61) zu setzen.

- Triggerflanke mit Taste "Triggerflanke" (63) wählen. Bei gesetzter Taste "Triggerflanke" (63) erfolgt die Triggerung auf der negativen Flanke des Meßsignals, andernfalls auf der positiven.
- Triggerpegelregler (64) durchdrehen und Meßwertanzeige(7) beobachten. Bei ordnungsgemäßer Triggerung kann in einem gewissen Drehbereich des Triggerpegelreglers (64) (Triggerbereich) an der Meßwertanzeige (7) ein gleichmäßiges Einzählen beobachtet werden. Kommt keine Triggerung zustande oder ist der Triggerbereich sehr klein, so ist mit dem Eingangsspannungsteiler (62) ein niedrigerer Bereich zu wählen. Setzt die Triggerung auch an den Grenzen des Drehbereiches des Triggerpegelreglers (64) nicht aus, so ist mit dem Eingangsspannungsteiler (62) ein höherer Meßbereich zu wählen.

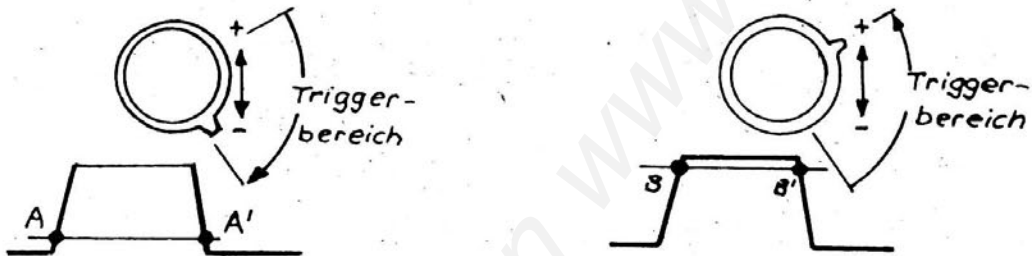
In der Stellung  $\bigcirc$  des Eingangsspannungsteilers (62) wird

- der Meßsignaleingang (60) bzw.
- der Meßsignaleingang Kanal A (38), B (37) oder C (36) (je nachdem, ob der Verstärker 10 MHz S-2201.020 als A-, B- oder C-Kanal verwendet wird)

abgeschaltet.

- Triggerpegelregler (64) innerhalb des Triggerbereiches in die gewünschte Stellung bringen.

Bild 13 zeigt den Zusammenhang zwischen der Stellung des Triggerpegelreglers (64) und dem Triggerpunkt.



A, B : Triggerpunkt bei gelöster Taste "Triggerflanke"(63)

A', B': Triggerpunkt bei gesetzter Taste "Triggerflanke"(63)

Bild 13: Zusammenhang zwischen der Stellung des Triggerpegelreglers (64) und dem Triggerpunkt.

Beim Einstellen des Triggerpegels beachte man die unter Abschnitt 13.5.6.2. gegebenen Hinweise sowie die unter Abschnitt 13.5.6.3. aufgeführten Fehlerquellen.

### 13.5.6.2. Hinweise zum Einstellen des Triggerpegels

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich bei Gleichspannungskopplung auf das vollständige (Gleich- plus Wechselspannungsanteil) Meßsignal, bei Wechselspannungskopplung nur auf den Wechselspannungsanteil des Meßsignales.

### Triggerbereich:

Auf Grund der Hysterese ist der Triggerbereich stets kleiner als der Spannungsbereich des Meßsignales (Bild 14).

Die Hysterese entspricht etwa 7 % des gesamten Drehbereiches des Triggerpegelreglers (64).

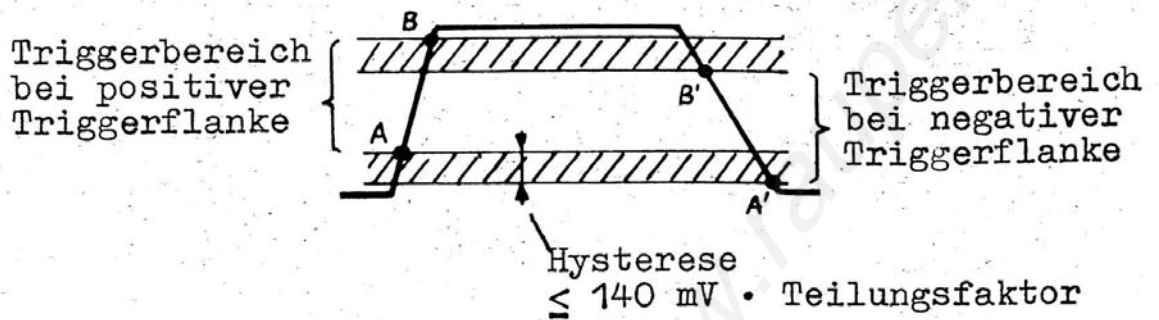


Bild 14: Triggerbereich

### Nulltriggerung:

Zur Erleichterung der Triggerpegeleinstellung ist am Triggerpegelregler (64) die Stellung  $\bigcirc$  (Raaststellung) vorgesehen. In dieser Stellung erfolgt die Triggerung symmetrisch um Null Volt (Bild 15a).

Voraussetzung für die Anwendung der Nulltriggerung ist ein Meßsignal, dessen Spannungsbereich etwa symmetrisch um Null Volt liegt. Bei Signalen, die nur positive oder nur negative Spannungswerte aufweisen, ist die Nulltriggerung nicht möglich (Bild 15b).

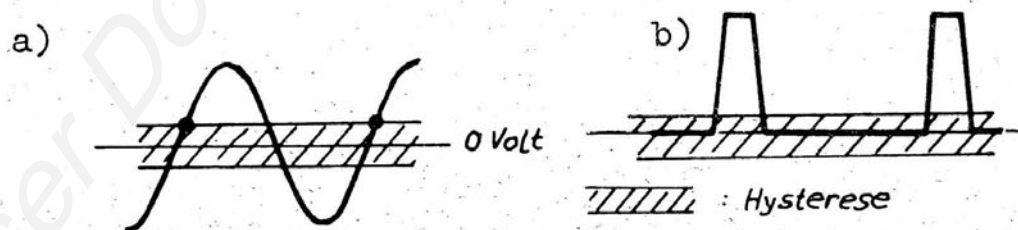


Bild 15: Nulltriggerung

#### 13.5.6.3. Fehlerquellen bei der Triggerpegeleinstellung

Fehlmessungen können entstehen

- bei stärkerem Überschwingen des Meßsignales (Bild 16a)

- bei überlagerten Störspannungen, deren Amplituden größer sind als die Hysterese (Bild 16b)
- bei modulierten Meßsignalen (Bild 16c)
- bei überlagerten Störspannungen z.B. Brummspannungen nach Bild 16d.

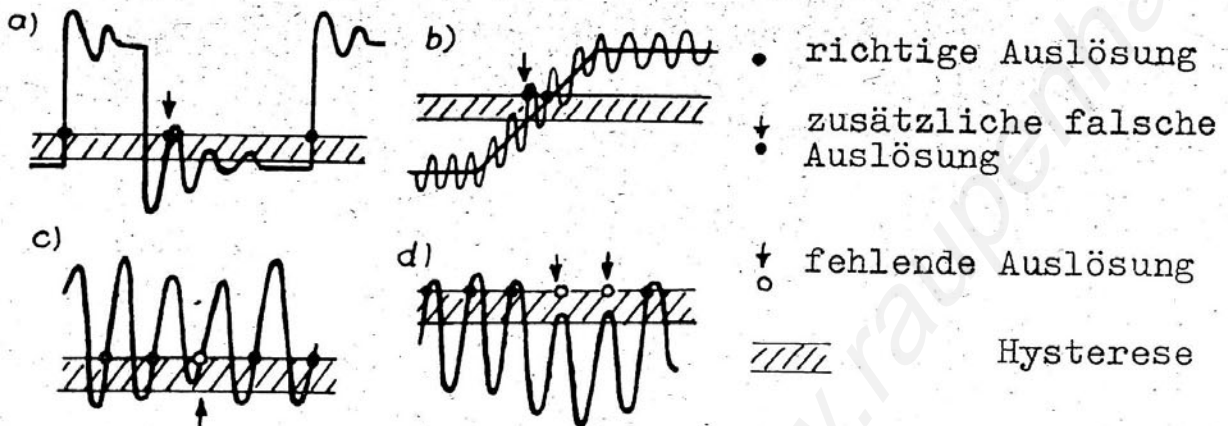


Bild 16: Möglichkeiten für Fehlauslösungen  
(Triggerflanke positiv)

Die Fehlauslösungen nach Bild 16a), c) und d) lassen sich durch veränderte TriggerpegelEinstellung vermeiden. Man stellt dazu den Triggerpegelregler (64) zweckmäßig auf Mitte des Triggerbereiches ein.

Die Fehlauslösung nach Bild 16 b) läßt sich durch Wahl eines höheren Eingangsspannungsbereiches (Vergrößerung der Hysterese) vermeiden.

13.5.7. Einstellungen am Verstärker 100 MHz S-2201.030

13.5.7.1. Funktionseinstellungen

- Anschließen des Meßsignales

- an den Meßsignaleingang (70) des Verstärkers 100 MHz S-2201.030 oder
- an den Meßsignaleingang (80) des Vorverstärkers 100 MHz S-2201.040, falls dieser zur Messung verwendet werden soll.

⚠ Vorsicht! Kein Signal an Meßsignalausgang (81) legen. Der Meßsignaleingang (70) des Verstärkers 100 MHz S-2201.030 ist in diesem Fall mit dem Meßsignalausgang (81) des Vorverstärkers 100 MHz S-2201.040 zu verbinden.

### Einstellungen bei Automatik-Betrieb

- Taste "Verstärkungsart" (71) lösen

An der Pegelanzeige (72) kann das richtige Arbeiten der automatischen Verstärkungsregelung kontrolliert werden. Der Ausschlag des Zeigers muß innerhalb der letzten zwei Drittel der Skala liegen.

- Triggerpegelregler (75) in Stellung  $\odot$  (Raststellung) bringen

- a) Für sinusförmige Meßsignale und Impulse mit kleinem Tastverhältnis ( $\geq 0,3 \dots \leq 0,7$ )

### Einstellungen bei Hand-Betrieb

- Taste "Verstärkungsart" (71) setzen
- Triggerpegelregler (75) durchdrehen und Meßwertanzeige (7) beobachten

Kommt keine Triggerung zustande, (kein Einzählen an der Meßwertanzeige (7) zu beobachten), so muß die Verstärkung durch Rechtsdrehen des Verstärkungsreglers "grob" (73) vergrößert werden. Setzt die Triggerung auch an den Grenzen des Drehbereiches des Triggerpegelreglers (75) nicht aus, so ist die Verstärkung zu hoch und muß durch Linksdrehen des Verstärkungsreglers "grob" (73) verringert werden. Die Feineinstellung der Verstärkung erfolgt mit dem Verstärkungsregler "fein" (74).

- b) Für Impulse mit größerem Tastverhältnis

( $< 0,3 \dots > 0,7$ )

- Der 100-MHz-Verstärker ist ein Wechselspannungsverstärker. Dadurch werden Meßsignale mit großem Tastverhältnis  $< 0,3$  (pos. Impulse)  $\dots > 0,7$  (neg. Impulse) zur Nulllinie verschoben. Zum Ausgleich dieser Verschiebung ist zunächst der Triggerpegelregler (75) bei positiven Impulsen an Linksanschlag, bei negativen Impulsen an Rechtsanschlag zu stellen. Anschließend wird die Verstärkung durch Rechtsdrehen der Verstärkungsregler "grob" (73) und "fein" (74)

so weit vergrößert, bis ein gleichmäßiges Einzählen an der Meßwertanzeige (7) erfolgt. Die Triggerung kann, falls notwendig, durch wechselweise Korrektur des Triggerpegelreglers (75) und der Verstärkungsregler "grob" (73) und "fein" (74) erreicht werden. Dabei ist ein Übersteuern zu vermeiden.

Falls die Signalform des Meßsignales einen Automatik-Betrieb zuläßt (siehe Technische Kennwerte), kann zur Grobeinstellung der Verstärkung die Pegelanzeige (72) herangezogen werden. Der Zeigerausschlag soll innerhalb der letzten zwei Drittel der Skala liegen. Die endgültige Einstellung der Verstärkung richtet sich jedoch immer danach, ob der Zählvorgang ordnungsgemäß abläuft (gleichmäßiges Einzählen an der Meßwertanzeige (7)).

#### Hinweis:

Auch wenn der Verstärker 100 MHz S-2201.030 nicht zur Messung benötigt wird, ist bei anliegendem Signal auf eine richtige Einstellung der Verstärkung zu achten, da eine zu starke Übersteuerung unter Umständen zu Fehlern bei mit anderen Teileinschüben durchgeführten Messungen führen kann.

Bei Handbetrieb ist in gewissen Grenzen auch die Verarbeitung nichtperiodischer Impulsfolgen möglich. Hierbei sollte ein Mindestabstand zweier aufeinanderfolgender Impulse von 20 ... 50 ns eingehalten werden. Durch die untere Grenzfrequenz von 1 kHz können bei Impulsgruppen durch Einschwingvorgänge Fehler auftreten ähnlich wie beim Verstärker 10 MHz S-2201.020 bei Wechselspannungskopplung (vergleiche Bild 11).

Bei Kombination von Verstärkungsregelung - Automatik und Triggerregelung - Hand, führen Fehleinstellungen des Triggerpegelreglers (75) zu falschen Meßwertanzeigen.

Bei Meßsignalen mit sehr kleinen Anstiegszeiten können, auf Grund des Frequenzganges des Verstärkers



(Überschwingen), Fehleinstellungen des Triggerpegelreglers (75) zu falschen Meßwertanzeigen führen.

### 13.5.7.2. Fehlerquellen

Fehlmessungen bei Automatik-Betrieb sind möglich, z.B.

- bei modulierten Meßsignalen, wenn die Modulationsfrequenz  $\geq 5$  Hz ist (Bild 17a)
- bei überlagerten Störspannungen, wenn das Verhältnis der Spitze-Spitze-Werte von Störspannung zu Nutzs-  
spannung in der Größenordnung 1:10 und höher liegt  
(Bild 17b)

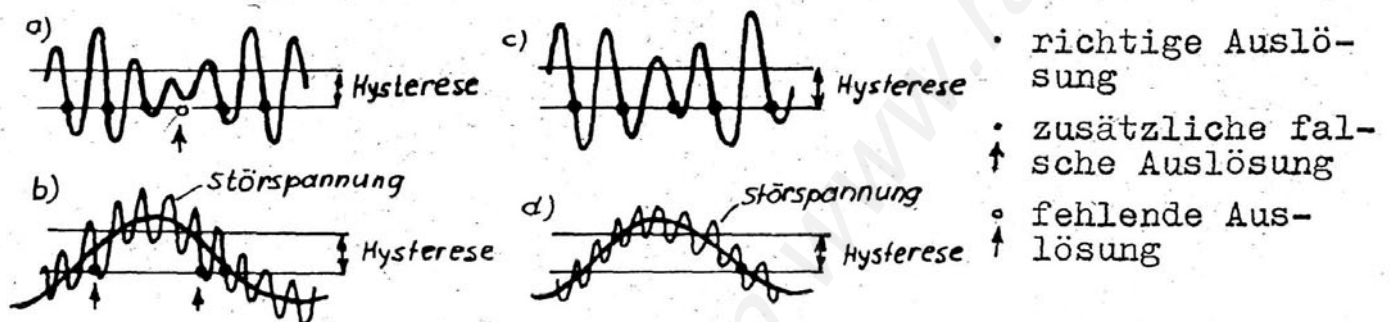


Bild 17: Fehler durch fehlende Auslösung (a) bzw. durch zusätzliche Auslösung (b) und deren Vermeidung (c), (d)

Solche Fehler lassen sich in gewissen Grenzen bei Handbetrieb vermeiden. Im ersten Fall kann durch Vergrößern der Verstärkung erreicht werden, daß alle Schwingungen der Trägerfrequenz bei der Triggerung erfaßt werden (Bild 17c), im zweiten Fall kann durch Verringern der Verstärkung erreicht werden, daß die Störspannung den Hysteresebereich nicht überschreitet, so daß Schwingungen der Störspannung durch die Triggerung nicht mit erfaßt werden (Bild 17d).