

# SIEMENS

# SIEMENS

## Counter B2032 7KB2032

Betriebsanleitung/Instructions

Bestell-Nr./Ord. No. C71000-B974-C638-2

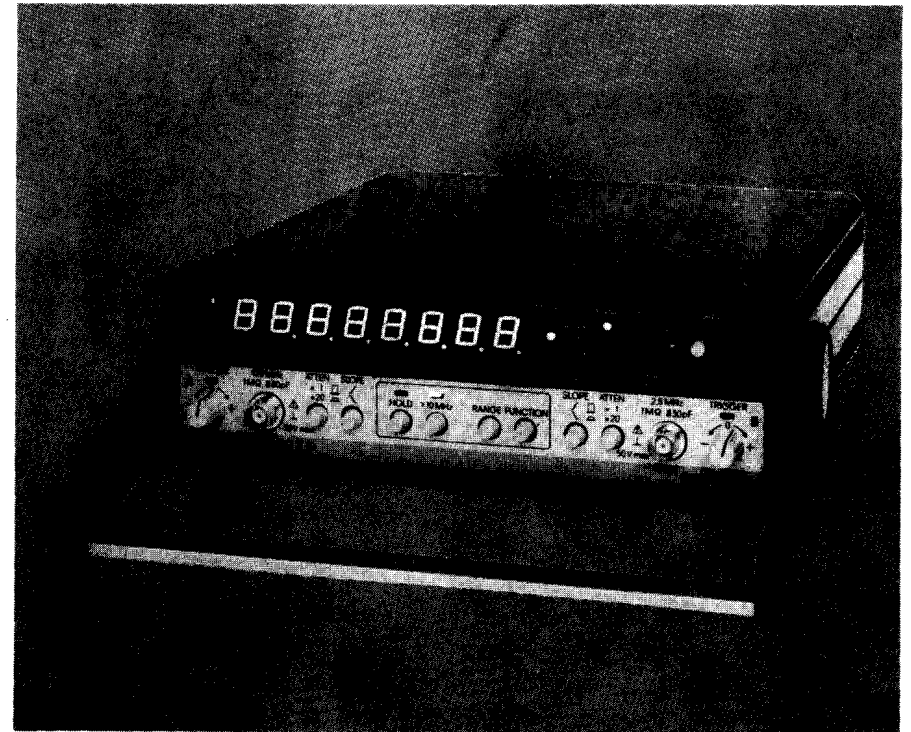


Bild 1/Fig. 1 Counter B2032

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Bestell-Nr./Ord. No. C71000-B974-C638-2

Technische Änderungen vorbehalten  
Technical modification reserved

Printed in Austria 87-02-10 P1a

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S  
-----

Bestelldaten	Bestell-Nr.		Seite
<u>Counter B2032</u> mit Netzanschlußkabel	7KB2032-8AA		
<u>Counter B2032</u> wie 7KB2032-8AA, jedoch mit IEEE-488/IEC-625 Interface (24-poliger Stecker)	7KB2032-8AC		
<b>Zubehör:</b>			
Koaxialkabel, 50 Ohm; 1 m lang BNC-Stecker/BNC-Stecker	M07300-A9-A1		
BNC-Stecker/Bananenstecker	M07300-A9-A2		
Adapter, BNC-Stecker auf 4 mm-Buchse	M07300-A9-A3		
BNC-T-Stück	M07300-A9-A4		
Abschlußwiderstand, 50 Ohm; 0,5 W	M07300-A9-A5		
Abschlußwiderstand, 50 Ohm; 2 W	M07300-A9-A6		
Bereitschaftstasche	7KX1001-0E		
<u>Anschlußkabel</u> , 60 cm lang	7KB9400-8AE		
System-Interface IEC 625 120 cm lang	7KB9400-8AF		
System-Interface IEC 625 200 cm lang	7KB9400-8AG		
<u>Adapter</u> IEC-Gerät auf IEEE-Bus	7KB9400-8AP		
IEEE-Gerät auf IEC-Bus	7KB9400-8AQ		
		1. ALLGEMEINES	2
		2. AUFBAU	2
		3. TECHNISCHE DATEN	3
		3.1 Frequenzmessung	4
		3.2 Periodendauermessung	4
		3.3 Ereigniszählung	4
		3.4 Frequenzverhältnismessung	5
		3.5 Zeitintervallmessung	5
		3.6 Test	5
		3.7 Definitionen	6
		3.8 Eingangseigenschaften	7
		3.9 Sonstiges	8
		4. <b>BEDIENUNGSELEMENTE</b>	10
		Sicherheitshinweis	10
		5. DURCHFÜHRUNG VON MESSUNGEN	14
		5.1 Einschaltzustand	14
		5.1.1 Triggerung	14
		5.2 Frequenzmessung	15
		5.3 Periodendauermessung	15
		5.4 Ereigniszählung	16
		5.5 Frequenzverhältnismessung	16
		5.6 Zeitintervallmessung	16
		5.7 Eigenüberprüfung	18
		5.8 Verwendung von "Marker out" und "Ext. HOLD"	18
		5.8.1 Marker out	18
		5.8.2 Extern HOLD	19
		5.9. Mögliche Fehlerursachen bei Anzeige- schwankungen	19
		6. FERNSTEUERN DURCH PROGRAMM	20
		6.1 Interfacefunktionen	20
		6.2 Erklärung der verwendeten Abkürzungen	20
		6.3 Allgemeines	26
		6.4 Fernsteuerbefehle	26
		6.5 Ausgabeformat	27
		6.6 Messungen im "REMOTE"-Betrieb	28
		6.7 Statusbyte (bei "Serial Poll"-Funktion)	28
		6.8 Programmierungshinweise	29
		6.9 Programmbeispiele	30
		7. PFLEGE UND WARTUNG	33
		7.1 Sicherungstausch	33
		8. SCHALTUNGEN	34

## 1. ALLGEMEINES

Der Counter besitzt 2 Kanäle, einen Frequenzbereich von 10 Hz bis 120 MHz, 5 Funktionsarten:

Frequenzmessung	(FREQ)
Periodendauermessung	(PER)
Ereigniszählung	(EVENT)
Frequenzverhältnismessung	(RAT A/B)
Zeitintervallmessung	(TI A ▶ B)

sowie 2 Triggerausgänge und einen Eingang extern HOLD.

Durch den Einbau eines Interfaces [IEEE 488 oder IEC 625 (24-polige Anschlußbuchse)] kann der Counter von einem Controller aus gesteuert und abgefragt werden. Die Ansteueradresse ist an der Rückwand mittels 5-fach Binärschalter einstellbar.

Durch das Einschalten erfolgt automatisch ein Segmenttest. Es leuchten ca. 2 s lang alle Segmente und Dezimalpunkte der Ziffernanzeige auf. Ausgenommen ist der Dezimalpunkt des linken äußeren Segments.

Zusätzlich kann mit einem Oszilloskop, angeschlossen an den Marker-Ausgängen auf der Rückseite des Gerätes, der Triggereinsatz kontrolliert werden.

Um den Counter überprüfen zu können besitzt er die Kontrollfunktion "TEST". (siehe Punkt 5.7)

## 2. AUFBAU

Der Counter ist als Tischgerät ausgeführt und besitzt einen Trage- bzw. Aufstellbügel, der die Möglichkeit bietet das Gerät in verschiedenen Positionen zu arretieren und dadurch die bestmögliche Bedienung gewährleistet. Soll der Bügel geschwenkt werden, müssen die Arretiertasten an beiden Seiten des Gerätes gleichzeitig betätigt und der Bügel in die gewünschte Lage gebracht werden.

Um eine rutschsichere Stapelbarkeit von mehreren Geräten dieser Gehäuseserie zu erzielen, befinden sich auf der Geräteoberseite vier Vertiefungen in Form der Gerätefüße, welche die Gerätefüße des darüber gestapelten Gerätes aufnehmen und so eine stabile Verbindung herstellen.

Der Bügel ist hierbei in die Endlage unter das Gerät zu schwenken.

Das Gehäuse besteht aus dem schlag- und kratzfesten Kunststoff Noryl und entspricht der DIN 57411.

## 3. TECHNISCHE DATEN

### Allgemeines

Anzeige:	LED, rot, Ziffernhöhe 12.7 mm. 8 Stellen, Einheiten (kHz, MHz, $\mu$ s), Funktionen, Überlauf, Gate, Trigger, Hold
Nenntemperatur:	+23 °C
Arbeitstemperaturbereich:	0 °C bis +40 °C
Klimaklasse:	KYG nach DIN 40040
Lagertemperaturbereich:	-20 °C bis +60 °C
Maximale Gleichtaktspannung gegen Erde:	50 V
Schutzklasse:	Schutzklasse II
Schutzart:	IP 30 (Grundgerät ohne Interface)
Prüfspannung:	3 kV nach DIN 57411 Teil 1/VDE 0411 Teil 1
Hilfsenergie:	115/220 V + 10 % (umschaltbar) 47 bis 63 Hz, ca. 13 VA (ohne Option)
Anwärmzeit:	ca. 1 Minute
Abmessungen (B x H x T):	235 mm x 87 mm x 273 mm
Masse:	ca. 2 kg (ohne Option)

### Funktionen

Eingang A (CH.A):	(1) Frequenzmessung (FREQ) (2) Periodendauermessung (PER) (3) Ereigniszählung (EVENT)
-------------------	---

Eingang A und B  
(CH.A, CH.B): (4) Frequenzverhältnismessung  
(RAT A/B)  
(5) Zeitintervallmessung (TI A ▶ B)  
Eigenüberprüfung: (6) Test

### 3.1 Frequenzmessung

Meßbereich: 10 Hz bis 120 MHz  
Typisch 1 Hz - 140 MHz  
Meßzeiten (Range): 0,01 s 0,1 s 1 s 10 s  
Auflösung:  
f < 10 MHz: 100 Hz 10 Hz 1 Hz 0,1 Hz  
f > 10 MHz: 10 kHz 1 kHz 100 Hz 10 Hz  
Fehlergrenzen:  $\pm 1 \text{ LSD}^1) \pm [\text{Zeitbasisabweichung (ppm)} \times 10^{-6} \times \text{Signalfrequenz (Hz)}]$

### 3.2 Periodendauermessung

Meßbereich: 0,4  $\mu$ s bis 100 ms (10 Hz bis 2,5 MHz)  
Typisch 1 Hz bis 2,5 MHz  
Meßart: Einzel- bzw. Multiperiodenmessung  
(period average) über N Perioden  
Einstellbare Bereiche  
(Range) für N<sup>1)</sup>: 1 - 10 - 100 - 1000 Perioden  
Auflösung: 100 ns - 10 ns - 1 ns - 100 ps  
Fehlergrenzen:  $\pm 1 \text{ LSD}^1) \pm \text{Triggerabweichung/N} \pm [\text{Zeitbasisabweichung (ppm)} \times 10^{-6} \times \text{Meßzeit (s)}]$   
Triggerabweichung: Siehe Punkt 3.7, Definitionen.

### 3.3 Ereigniszählung

Meßbereich: 1 bis 99 999 999  
Meßfrequenz: 10 Hz bis 10 MHz  
Typisch 1 Hz bis 10 MHz  
Auflösung: 1 Ereignis (count of input)  
Fehlergrenzen:  $\pm 1 \text{ LSD}^1)$

1) Siehe Punkt 3.7, Definitionen.

### 3.4 Frequenzverhältnismessung

Meßbereiche: Eingang A (CH.A) 10 Hz bis 120 MHz,  
Typisch 1 Hz bis 140 MHz  
Eingang B (CH.B) 10 Hz bis 2,5 MHz,  
Typisch 1 Hz bis 2,5 MHz  
Anzeigeumfang: Wählbar durch N<sup>1)</sup> von Kanal B  
(Range):  $f_A / f_B = 1$  bis  $10^8$  für N = 1  
Auflösung:  $10^{-1}$  bis  $10^7$  für N = 10  
 $10^{-2}$  bis  $10^6$  für N = 100  
 $10^{-3}$  bis  $10^5$  für N = 1000  
Fehlergrenzen:  $\pm 1 \text{ LSD}^1) \pm [\text{Triggerabweichung Kanal B/N} \times \text{Frequenz Kanal A (Hz)}]$   
Triggerabweichung B: Siehe Punkt 3.7, Definitionen.

### 3.5 Zeitintervallmessung

Meßbereich: 0,4  $\mu$ s bis 10 s  
Meßart: Einzel- und Multizeitintervallmessung  
(time interval average) über N Zeitintervalle  
Anzeigeumfang: Wählbar durch N<sup>1)</sup>  
(Range):  
Für N: 1 -10 -100 -1000 Zeitintervalle  
Auflösung: 100 ns-10 ns-1 ns- 100 ps  
Fehlergrenzen:  $\frac{\pm \text{Triggerabweichg.CH.A} + \text{Triggerabw.CH.B}}{\sqrt{N}} \pm N \times 1 \text{ LSD}^1) \pm [\text{Zeitbasisabweichung (ppm)} \times 10^{-6} \times \text{Meßzeit (s)}] \pm 20 \text{ ns Laufzeitabweichung}$   
Bemerkung:  $Z \sqrt{N}$  Beide Rauschsignale sind statistisch unabhängig, daher die Abhängigkeit mit  $1/\sqrt{N}$  von der Anzahl der zu messenden Perioden N<sup>1)</sup>  
Triggerabweichung: Siehe Punkt 3.7, Definitionen.

### 3.6 Test

Anzeige für Range: 10000.0 - 10000.00 - 10000.000 -  
\*0000.0000 (OVL)



1) Siehe Punkt 3.7, Definitionen.

### 3.7 Definitionen:

- N:** Anzahl der Perioden über die gemittelt wird, kann durch Änderung der Auflösung (Range) geändert werden.
- LSD:** (Least Significant Digit) Kleinst möglicher angezeigter Wert, entspricht der Auflösung im jeweiligen Meßbereich.
- A:** (Dimensionslos) Anstiegszeit im Triggerpunkt in  $V/\mu s$  einzusetzen.
- Meßzeit:** Anzahl der gemessenen Perioden (N) x gemessene Periodendauer (in s).
- Triggerabweichung:**  
2,5 ns/A bzw. 0,3 % der Periodendauer.  
Es gilt der jeweils größere Wert. Das Verhältnis Signal/Rauschen muß über 40 dB liegen.
- Zeitbasisabweichung:**  
Setzt sich aus folgenden Faktoren zusammen:
1.  $\pm$  Abgleichgenauigkeit nach der Anwärmszeit (ppm)
  2.  $\pm$  Temperaturdrift, bei einer Abweichung von der Referenztemperatur (ppm)
  3.  $\pm$  Alterungsrate, abhängig von der Dauer ab letztem Kalibrierdatum (ppm)

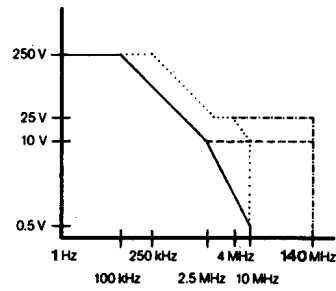
Die technischen Daten für die einzelnen Faktoren entnehmen Sie bitte den Quarz-Spezifikationen.

### 3.8 Eingangseigenschaften

- Eingangsimpedanz:** Abschwächung x 1: 1 MOhm // 25 pF  
Abschwächung x 20: 1 MOhm // 15 pF
- Signalkopplung:** AC
- Eingangsempfindlichkeit:**
- Eingang A:**  $U_{eff} \approx 150mV$  Sinus von 1Hz bis 140MHz  
 $U_{eff} \approx 20mV$  (Typisch 15mV) Sinus von 10Hz bis 60MHz  
 $U_{eff} \approx 25mV$  Sinus von 60MHz bis 120MHz  
 $U_{ss} \approx 45mV$  bei Puls mit Pulsdauer  
 $\approx 7ns$  für Taste ">10 MHz" ON  
 $U_{ss} \approx 45mV$  bei Puls mit Pulsdauer  
 $\approx 50ns$  für Taste ">10 MHz"OFF
- Eingang B:**  $U_{eff} \approx 150mV$  Sinus von 1Hz bis 2,5MHz  
 $U_{eff} \approx 20mV$  (Typisch 15mV) Sinus von 10Hz bis 2,5MHz  
 $U_{ss} \approx 45mV$  bei Puls mit Pulsdauer  $\approx 200 ns$
- Triggerpegel:** Für beide Eingänge unabhängig einstellbar: ca.  $\pm 150 mV$  x Abschwächung um den Mittelwert des Eingangssignales
- Triggerflanke (SLOPE):** Für beide Eingänge unabhängig zwischen positiver und negativer Flanke wählbar
- Maximale Meßspannung:** Siehe Diagramm maximale Meßspannung. Gleichtaktspannung gegen Erde ( $\frac{1}{\equiv}$ ) max. 50 V
-  **Maximale Eingangsspannung:**  
Gleichspannung:  $\pm 200 V$   
Wechselspannung:  $U_{eff} = 250 V$  (sinus)  
Gleichtaktspannung gegen Erde ( $\frac{1}{\equiv}$ ) max. 50 V
-  **Eingangsschutz** Schutzimpedanz und Klemmdioden
- Die Diagramme der max. Eingangsspannung bzw. max. Meßspannung geben Aufschluß über die Abhängigkeit von Spannung und Frequenz zueinander. Liegt das Produkt aus Spannung und Frequenz über den zulässigen Werten, kann es zu Fehlmessungen bzw. zu einer Beschädigung des Gerätes kommen.

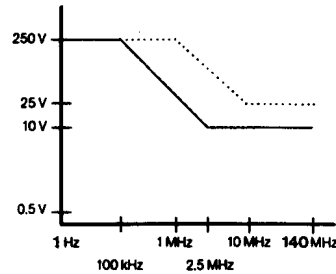
Maximale Meßspannung:

- Eingangsabschwächer "x1"
- - - - mit Vorteiler f/100 (> 10 MHz)
- ..... Eingangsabschwächer "x20"
- . . . . mit Vorteiler f/100 (> 10 MHz)



Maximale Eingangsspannung:

- Eingangsabschwächer "x1"
- .....Eingangsabschwächer "x20"



### 3.9 Sonstiges

**Eingang extern HOLD:** extern "HOLD" = Buchse kurzgeschlossen  
max. Bürde = 5 V/100 kOhm  
extern "RUN" = Buchse offen

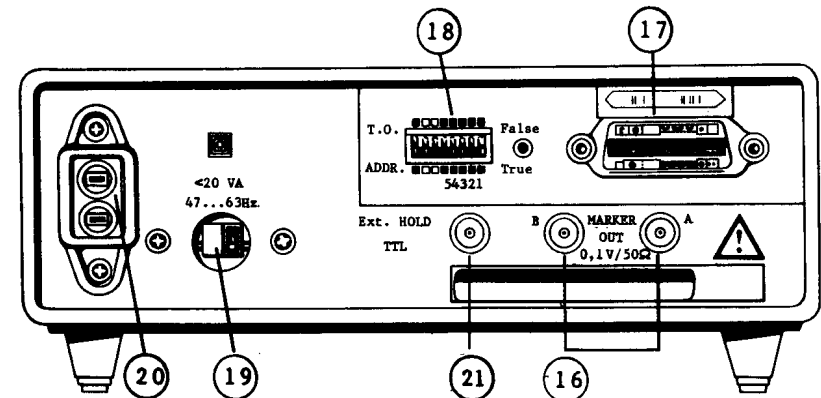
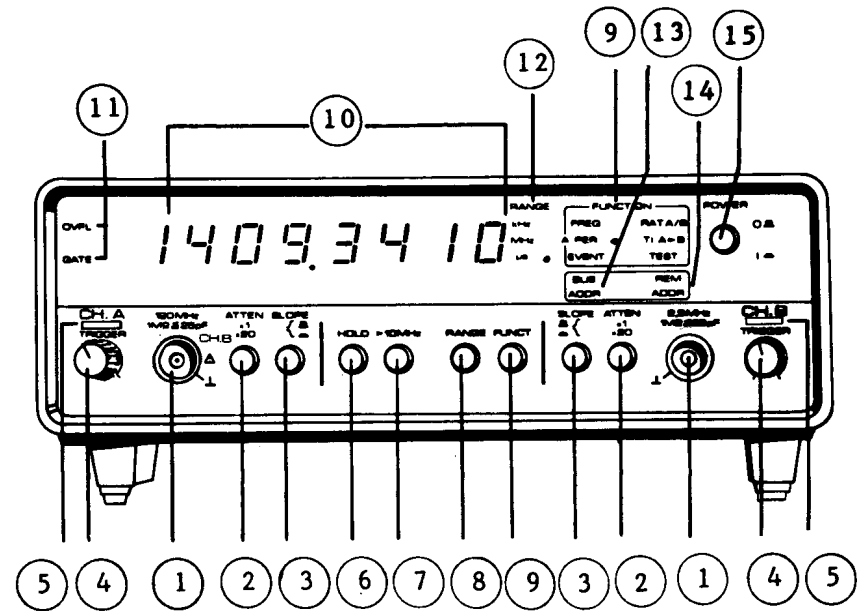
**Triggerausgänge (MARKER A+B):** ca. 100 mV/50 Ohm

**Quarz-Spezifikation:** 10 MHz Quarz Oszillator  
**Abgleichgenauigkeit:**  $\pm 2$  ppm nach der Anwärmzeit  
**Alterungsrate:**  $\pm 2$  ppm/Jahr  
**Temperatureinfluß:**  $\pm 1$  ppm von 0 °C bis +35 °C  
 $\pm 2$  ppm von 0 °C bis +40 °C  
**Referenztemperatur:** +23 °C  
**Anwärmzeit:** ca. 1 Minute

**Displaykontrolle:** Nach dem Einschalten leuchten ca. 2 s alle Segmente und Dezimalpunkte der 8-stelligen Anzeige, mit Ausnahme des Dezimalpunktes vom linken äußeren Segment.

**Einschaltzustand:** Funktion: FREQ, Range: 0,01 s; ">10 MHz"

**Optionen:** IEEE 488- oder IEC 625-Interface (24-poliger Anschlußstecker)

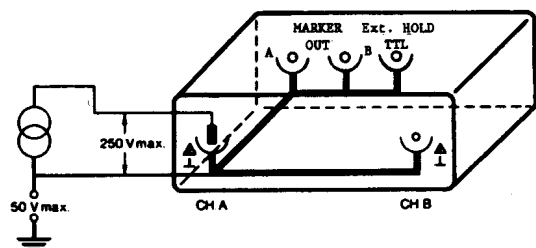


#### 4. BEDIENTUNGSELEMENTE

##### ① BNC-Eingangsbuchsen.

###### Achtung Sicherheitshinweis:

- Die Low-Anschlüsse der Eingänge, CH.A, CH.B der Ausgänge "Marker out A+B" und "extern HOLD" sind galvanisch miteinander verbunden und führen daher das Low Potential!
- Bei Messung von berührungsgefährlichen Spannungen bis 250 V ist daher die richtige Beschaltung der BNC-Buchsen zu beachten!
- Das heißt, der erdnahe Pol der Meßquelle ist mit dem Außenleiter der BNC-Buchse (Schirm) ⚠ (max. Spannung gegen Erde ( $\frac{1}{\text{---}}$ ) 50 V) und wenn es das Meßproblem zuläßt mit der Meßerde, der hochliegende Pol der Meßquelle mit dem Innenleiter der BNC-Buchse zu verbinden! (Siehe Schaltbild.)



##### ② Eingangsabschwächer.

- Taste gedrückt (☐): Abschwächung 1:20
- Taste nicht gedrückt (☐): Abschwächung 1:1 (keine Abschwächung)

##### ③ Triggerflanke

- Taste gedrückt (☐): Triggerung auf abfallende Flanken
- Taste nicht gedrückt (☐): Triggerung auf ansteigende Flanken

##### ④ Triggerpegel

Durch Drehen des Potentiometers, nach links für negativen Triggerpegel, bei Triggerung auf abfallende Flanke, oder nach rechts für positiven Triggerpegel, bei Triggerung auf ansteigende Flanke, einstellbar.

##### ⑤ Triggeranzeige

Diese LED leuchtet, wenn das Gerät triggert.

##### ⑥ Hold-Taste

Durch Drücken (Einrasten) der Taste wird der letztstehende Wert in der Anzeige gespeichert. Nach Lösen der Taste wird eine neue Messung begonnen. In der Funktion "Ereigniszählung" (EVENT) wird nach Lösen der Taste vom gespeicherten Wert weitergezählt. Die Funktion "HOLD" wird durch das Aufleuchten der LED signalisiert, welche sich oberhalb der Taste befindet.

##### ⑦ Frequenzbereich-Umschaltung, > 10 MHz

Mit dem Einschalten wird das Gerät automatisch in den Meßbereich "> 10 MHz" gebracht. Es leuchtet die LED oberhalb der Taste sowie die LED ⑫ "MHz". Durch Drücken der Taste "> 10 MHz" wird der Bereich von "MHz" auf "kHz" umgeschaltet. Es erlischt die LED oberhalb der Taste "> 10 MHz" und die LED ⑫ "MHz", dafür leuchtet die LED ⑫ "kHz".

##### ⑧ Range-Meßbereich

Nach dem Einschalten wird automatisch der Meßbereich mit der kleinsten Meßzeit (0,01 sec) eingeschaltet. Durch Drücken der Taste "RANGE" wird jeweils der nächsthöhere Bereich (längere Meßzeit) ausgewählt. Die Anzeige des Meßwertes erfolgt dezimalpunktrichtig.

- ⑨ **Funktion - Meßart**  
 Nach dem Einschalten wird automatisch die Funktion "Frequenzmessung" eingestellt.  
 Durch wiederholtes Drücken der Taste "FUNCT" werden jeweils die folgenden Funktionen "Periodendauer - Ereigniszählung - Verhältnismessung - Zeitintervallmessung - Test - Frequenzmessung" usw. gewählt.  
 Die Signalisierung der eingestellten Meßart erfolgt durch Aufleuchten der zugehörigen LED.  
 Frequenzmessung, Periodendauermessung und Ereigniszählung sind nur über Kanal A möglich.
- ⑩ **Anzeigefeld**  
 Die Anzeige erfolgt mit 12,7 mm hohen roten LED-7-Segment-Ziffern. Der Dezimalpunkt wird automatisch, je nach gewähltem Meßbereich angezeigt.  
 Führende Nullen (vor dem Dezimalpunkt) werden nicht angezeigt (leading zero suppression).
- ⑪ **Überlauf und GATE**  
 Das Aufleuchten der LED "OVFL" zeigt die Überschreitung des Meßbereiches an.  
 Meßzeit  
 Die LED "GATE" leuchtet während der Meßzeit (Torzeit) auf.
- ⑫ **Anzeige der Meßgröße**  
 Je nach Schaltzustand des Bereiches " $> 10$  MHz" (siehe Punkt 7) leuchtet bei Frequenzmessung die jeweilige LED auf.  
 LED "kHz" bei Bereich " $< 10$  MHz"  
 LED "MHz" bei Bereich " $> 10$  MHz"  
 LED " $\mu$ s" leuchtet in den Funktionen "Periodendauermessung" und "Zeitintervallmessung".

- ⑬ **Bus-Adresse**  
 Die an der Rückwand des Gerätes binär eingestellte Bus-Adresse des Gerätes wird mittels LED zweistellig an der Frontseite angezeigt (00-30).
- ⑭ **Fernsteuerung**  
 Befindet sich das Gerät durch Ansteuerung vom BUS im Zustand "REMOTE", leuchtet die LED "REM".  
 Ist das Gerät im adressierten Zustand, leuchtet die LED "ADDR". Ist im Gerät kein Interface eingebaut, leuchten die LED's ⑬ und ⑭ nicht.
- ⑮ **Ein-Aus-Schalter**  
 Dieser Schalter trennt das Gerät zweipolig vom Netz.
- ⑯ **Triggerausgänge**  
 An den Ausgängen "MARKER OUT" kann das Triggersignal von CH.A + CH.B mittels eines Oszilloskopes beobachtet werden (siehe auch Punkt 5.8.1). Der Außenleiter der BNC-Buchsen ist mit den Eingangsbuchsen CH.A, CH.B und extern HOLD galvanisch verbunden.
- ⚠ ⑰ **IEC- IEEE-Bus**  
 Belegung des Anschlußsteckers siehe Gebrauchsanleitung Interface.
- ⑱ **Adressierschalter**  
 Mit diesem kann die Geräteadresse binär eingestellt werden (siehe Gebrauchsanleitung Interface).
- ⑲ **Betriebsspannungsschalter**  
 ⚠ Vor Anlegen der Netzspannung überprüfen, ob Schalter in der richtigen Stellung (115 V oder 220 V Netzspannung) steht.
- ⑳ **Netzanschlußstecker**  
 Der Netzanschluß erfolgt über ein 2poliges Kabel. Das Gerät entspricht der Schutzklasse II.
- ㉑ **Extern HOLD**  
 ⚠ Durch Ansteuerung der BNC-Buchse wird das Gerät in den HOLD-Zustand versetzt. (Siehe auch Punkt 5.8.2)



## 5. DURCHFÜHRUNG VON MESSUNGEN

### 5.1 Einschaltzustand

Vor dem Einschalten überprüfen, ob der Spannungsschalter ⑱ (115 V/220 V) auf der richtigen Netzspannung steht.

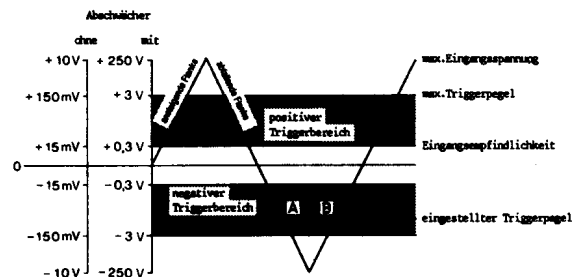


Nach Betätigung der Taste ⑮ leuchten ca. 2 s lang alle Segmente und Dezimalpunkte der Ziffernanzeige mit Ausnahme des Dezimalpunktes an der linken äußeren Stelle, sowie die LED ⑪ "OVFL". Danach ist das Gerät für Frequenzmessung >10 MHz mit der kleinsten Auflösung vorbereitet.

Um andere Meßfunktionen einzustellen, ist die Taste ⑨ zu betätigen.

#### 5.1.1 Triggerung

Bei allen Meßarten mit Ausnahme der Zeitintervallmessung wird für Start und Stop der Messung derselbe Triggerpunkt auf dem eingestellten Triggerpegel verwendet, d.h. entweder A oder B, je nach gewählter Triggerflanke. (Siehe Skizze)



### Einstellvorgang

Das Signal an Buchse ① "CH.A" bzw. "CH.A" und "CH.B" anlegen. Abschwächung (siehe Punkt 3) mit Taste ② wählen. Die gewünschte Triggerflanke durch Taste ③ wählen und mit Potentiometer ④ den Triggerpegel einstellen. Bei richtiger Triggerung leuchtet die zugehörige LED ⑤. Kann kein Leuchten der LED erreicht werden, liegt das Eingangssignal unterhalb der Eingangsempfindlichkeit. Zur Beobachtung der Triggerung kann an den Buchsen ⑯ "MARKER OUT CH.A + CH.B" (Rückwand) ein Oszilloskop angeschlossen werden. (siehe auch Punkt 5.8.2)

### 5.2 Frequenzmessung

Nach dem Einschalten befindet sich das Gerät automatisch im Zustand "Frequenzmessung". Wurden vorher andere Meßfunktionen benötigt, ist durch wiederholtes Drücken der Taste ⑨ das Gerät in den gewünschten Funktionszustand zu bringen. Die LED ⑨ "FREQ" muß leuchten. Ist die zu messende Frequenz größer als 10 MHz, ist Taste ⑦ zu drücken, es leuchten die LED oberhalb der Taste ⑦ und die LED ⑫ "MHz". Die Wahl des gewünschten Meßbereiches (Meßzeiten siehe Punkt 3.1) erfolgt durch die Taste ⑧. Die Anzeige im Anzeigefeld ⑩ erfolgt dezimalpunktrichtig. Während der Dauer der Meßzeit leuchtet LED ⑪ "GATE".

### 5.3 Periodendauermessung

Den Counter durch Taste ⑨ in den Funktionsbereich "Periodendauermessung" bringen. Die LED ⑨ "PER" muß leuchten. Ebenso leuchtet die LED ⑫ "µs".

Das Signal an Buchse ① "CH.A" legen. Abschwächung, Triggerflanke und Triggereinsatz, wie unter Punkt 5.1.1 beschrieben, einstellen.

Die Wahl des gewünschten Meßbereiches (Periodenanzahl siehe Punkt 3.2) erfolgt durch Taste ⑧. Die Anzeige im Anzeigefeld ⑩ erfolgt dezimalpunktrichtig.

Während der Dauer der Meßzeit leuchtet die LED ⑪ "GATE".

#### 5.4 Ereigniszählung

Wenn der Counter betriebsbereit ist, diesen durch Taste ⑨ in den Funktionsbereich "Ereigniszählung" bringen. Die LED ⑨ "EVENT" muß leuchten. LED ⑫ leuchtet keine. Das Signal an Buchse ① "CH.A" legen. Abschwächung, Triggerflanke und Triggereinsatz, wie unter Punkt 5.1.1 beschrieben, einstellen.

Die LED ⑪ "GATE" leuchtet dauernd (außer bei der Rückstellung). Die Taste ⑧ funktioniert, ebenso wie Taste ⑦ als Zählerrückstellung.

Mit der Taste ⑥ wird der angezeigte Wert gespeichert. Nach dem wiederholten Drücken wird vom gespeicherten Wert weitergezählt. (Siehe auch Punkt 4.6.)

#### 5.5 Frequenzverhältnismessung

Den Counter durch Taste ⑨ in den Funktionsbereich "Verhältnismessung" bringen. Die LED ⑨ "RAT A/B" muß leuchten. LED ⑫ leuchtet keine.

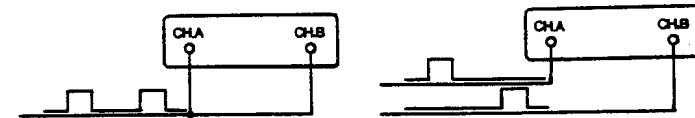
Die beiden Signale an Buchse ① "CH.A" und "CH.B" legen. Abschwächungen, Triggerflanken und Triggereinsätze, wie unter 5.1.1 beschrieben, einstellen.

Wenn die Frequenz auf Kanal A  $\leq 10$  MHz ist, die Taste ⑦ ausschalten, LED ">10 MHz" darf nicht leuchten. Bei Frequenzen  $> 10$  MHz auf Kanal A ist die Taste ⑦ einzuschalten, LED ">10 MHz" muß leuchten. In dieser Betriebsart verlängert sich die Meßzeit auf den 100fachen Wert des jeweiligen Meßbereiches. Die Wahl des günstigsten Meßbereiches (wählbar durch N = Periodenzahl von Kanal B siehe auch Punkt 3.4) erfolgt durch Taste ⑧. Die Anzeige im Anzeigefeld ⑩ erfolgt dezimalpunktrichtig. Während der Dauer der Meßzeit leuchtet die LED ⑪ "GATE".

#### 5.6 Zeitintervallmessung

Den Counter durch Taste ⑨ in den Funktionsbereich "Zeitintervallmessung" bringen. Die LED ⑨ "TI A  $\blacktriangleright$  B" und die LED ⑫ " $\mu s$ " müssen leuchten.

Das Signal oder die beiden Signale (nach Skizze 1) an Buchse ① "CH.A" und "CH.B" legen. Abschwächungen, Triggerflanken und Triggereinsätze, wie unter Pkt. 5.1.1 beschrieben, einstellen.



Skizze 1

Bei Einzelimpulsmessungen, d.h. bei einmaligen Vorgängen die gemessen werden sollen, muß der Counter vor der Messung vorbereitet werden.

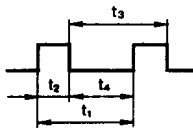
Die Vorbereitung kann entweder durch einmaliges Ein- und Ausrasten der Taste "HOLD" ⑥ oder durch Verdrehen der Potentiometer ④, um die Null-Lage, wobei zuerst CH.A danach CH.B zu betätigen ist, erfolgen. In beiden Fällen leuchtet nach erfolgter Vorbereitung die LED ⑪ "GATE". Es wird dann sofort das Intervall des ersten ankommenden Ereignisses gemessen. Oder es wird zur Vorbereitung das erste ankommende Ereignis verwendet, d.h. es werden je nach Meßbereich (N = 1, 10, 100 oder 1000 (siehe auch Punkt 3.5)) die ersten 2, 11, 101 oder 1001 Ereignisse zur Messung herangezogen.

Es ist zu beachten, daß Einzelimpulsmessungen nur im Range 1 (N = 1 siehe Punkt 3.5) durchgeführt werden können.

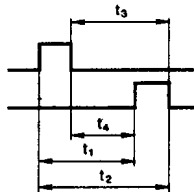
Die Wahl des Meßbereiches erfolgt mit Taste ⑧.

Der Start der Messung erfolgt durch die Triggerpegelüberschreitung von CH.A, gestoppt wird die Messung durch die Triggerpegelüberschreitung von CH.B. Zur genauen Bestimmung des Start- und Stoppegels bzw. Zeitpunktes steht für jeden Kanal ein Triggerausgang "Marker out" zur Verfügung. (siehe Punkt 5.8.2)

Meßmöglichkeiten durch Kombination der Triggerpegelregler ④ und der Slope Tasten ③. (siehe Skizze 2)



Skizze 2



	CH.A	CH.B
	③ ④	③ ④
t <sub>1</sub>		
t <sub>2</sub>		
t <sub>3</sub>		
t <sub>4</sub>		

### 5.7 Eigenüberprüfung

Den Counter durch Taste ⑨ in den Funktionsbereich "TEST" bringen. Die LED ⑨ "TEST" muß leuchten. LED ⑫ leuchtet keine.

Dieser Test erlaubt es, die Anzeigeeinheit und die Funktionen OVFL, ">10 MHz", GATE + HOLD mit dem im Counter eingebautem 10 MHz-Quarz zu überprüfen und das Ergebnis mit der gewünschten Auflösung anzuzeigen. (Siehe Punkt 3.6).

### 5.8 Verwendung von "Marker out" und "ext. HOLD"

#### 5.8.1 "Marker out"

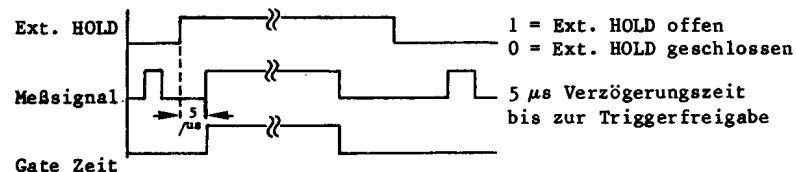
Der "Marker out" dient zur Kontrolle des Triggereinsatzpunktes bzw. Pegels und ist wie folgt zu verwenden:

Meßsignal des gewünschten Kanals auf einen Kanal eines Zweikanal-Oszilloskopes, mit entsprechendem Frequenzbereich, anlegen. Den dem Meßsignal zugeordneten "Marker out" mit dem zweiten Kanal des Oszilloskopes verbinden und beide Kanäle gleichzeitig betrachten. Das "Marker out" Signal entspricht einem Rechtecksignal (100 mV/50 Ohm) mit einem von der Höhe des Triggerpegels abhängigen Tastverhältnis. Werden beide Signale am Bildschirm des Oszilloskopes übereinander gelegt, entsteht zwischen ansteigender Flanke des "Marker out"-Signals und der zur Triggerung des Zählers gewählten Flanke des Meßsignals ein Schnittpunkt, der dem Triggerpunkt entspricht. Die Höhe des Triggerpegels kann am Oszilloskop abgelesen werden. Wird keine Rechteckspannung am "Marker out" ausgegeben, ist die Triggerpegeleinstellung solange zu verändern, bis das Triggersignal zur Verfügung steht, LED ⑤ muß leuchten.

### 5.8.2 Extern HOLD

Die Wirkungsweise entspricht der HOLD-Taste (siehe Punkt 4.6). Mit Hilfe der Funktion "extern HOLD" ist es möglich, die Messung zu einem beliebigen Zeitpunkt durch ein externes Signal abzubrechen bzw. einen frühzeitigen Start einer Messung zu verhindern. Um die HOLD-Funktion zu aktivieren, muß der Mittelleiter der BNC-Buchse ⑫ gegen Masse geschaltet werden, LED ⑥ "HOLD" leuchtet. Im offenen Zustand der BNC-Buchse ⑫ ist die HOLD-Funktion nicht aktiv. LED ⑥ leuchtet nicht. Die HOLD-Funktion ist bei allen Meßfunktionen aktiv.

Dabei ist zu beachten, daß die Freigabe der Messung durch die ext. HOLD-Funktion 5 µs vor dem ersten zur Messung heranzuziehenden Triggerereignis erfolgen muß. (Siehe Skizze)



### 5.9. Mögliche Fehlerursachen bei Anzeigeschwankungen

1. Amplitude des zu messenden Signals zu klein, genaue Daten siehe Punkt 3.8 "Eingangseigenschaften".
2. Triggerpegel nicht einwandfrei eingestellt, deutlich sichtbar unter Verwendung des "Marker out". Richtige Einstellung siehe Punkt 5.1.1 "Triggerung".
3. Meßsignal nicht frequenz-zeitstabil bzw. gewobelt.
4. Höchstzulässige Spannung gegen Erde ( $\frac{1}{10}$ ), 50 V wurde überschritten. Siehe auch Punkt 4.1 "Sicherheitshinweis".
5. Netzspannung enthält Mischfrequenzen (HF-Signale) oder einen großen Anteil an hohen Spannungsspitzen.  
Abhilfe: Vorschalten eines geeigneten Low-Paßfilters in den Hilfsspannungskreis.
6. Zu messendes Signal enthält ein Frequenzgemisch.  
Abhilfe: Je nach Grundfrequenz geeignetes Hi- oder Low-Paßfilter dem Meßeingang vorschalten.

## 6. FERNSTEUERN DURCH PROGRAMM

### 6.1 Interfacefunktionen

<u>Bezeichnung</u>	<u>Englisch</u>	<u>Abkürzung</u>
Handshakequellenfunktion	Source Handshake	SH 0...SH 1
Handshakesenkenfunktion	Acceptor Handshake	AH 0...AH 1
Sprecherfunktion	Talker	T 0...T 8
Erweiterte Sprecherfunktion	Talker extension	TE 0...TE 8
Hörerfunktion	Listener	L 0...L 4
Erweiterte Hörerfunktion	Listener extension	LE 0...LE 4
Bedienungsfunktion	Service Request	SR 0...SR 1
Fern-Eigenumschaltungsfunktion	Remote-Local	RL 0...RL 2
Parallelabfragefunktion	Parallel Poll	PP 0...PP 2
Rücksetzungsfunktion	Device Clear	DC 0...DC 2
Auslösefunktion	Device Trigger	DT 0...DT 1
Steuerfunktion	Controllerfunction	C 0...C 28
Interfacetype	Interfacetype	E 1...E 2

Eingebaute Funktionen: SH1, AH1, T5, L4, SR1, RL2, DT1.

Die Einstellung der Geräteadresse erfolgt mit einem 5fach Binärschalter. Um die gewünschte Adresse herzustellen, ist eine Kombination der Schalter nach dem Binärsystem durchzuführen. Es gelten folgende Wertigkeiten:

Schalter	1	2	3	4	5	6	7	8
Wertigkeit	1	2	4	8	16	-	-	TALK ONLY

Als aktiv gilt die Schalterstellung "True".

Soll das Gerät nur im "Talk only"-Betrieb arbeiten, ist der Schalter ⑧ in die Position "T0" zu bringen.

### 6.2 Erklärung der verwendeten Abkürzungen

<u>Nachricht deutsch</u>	<u>Message englisch</u>	<u>Mnemonic</u> <u>Abkürzung</u>
Daten-Eingang-Ausgang 1	Data-In-Out 1	DIO 1
Daten-Eingang-Aussang 8	Data-In-Out 8	DIO 8
Daten gültig	Data valid	DAV
Nicht bereit für Daten	Not ready for Data	NRFD
Daten nicht übernommen	Not Data accepted	NDAC
Achtung	Attention	ATN
Schnittstellenfunktion rücksetzen	Interface clear	IPC
Bedienungsruf	Service request	SRQ

Fernsteuerung freigeben	Remote enable	REN
Gerät rücksetzen	Device clear	DCL
Angewähltes Gerät rücksetzen	Selection device clear	SDC
Gerätegruppe auslösen	Group execute Trigger	GET
Datenbyte	Databyte	DAB
Datenbyte übernommen	Databyte accepted	DAC
Auf Eigensteuerung schalten	Go to local	GTL
Eigene Höreradresse	My listen address	MLA
Eigene Sprecheradresse	My talk address	MTA
Fremde Sprecheradresse	Other talk address	OTA
Bereit für Daten	Ready for Data	RFD
Serienabfrage freigeben	Serial Poll enable	SPE
Hören beenden	Unlisten	UNL
Sprechen beenden	Untalk	UNT
Zustandsbyte	Statusbyte	STB

Deutsche Bezeichnungen entnommen aus DIN IEC 625.

Die Bus-Struktur ist in drei Signalleitungsgruppen gegliedert:

Datenbus:	8 Signalleitungen
Übergabe Steuerbus:	3 Signalleitungen
Schnittstellen Steuerbus:	5 Signalleitungen

Pegelzuordnung:

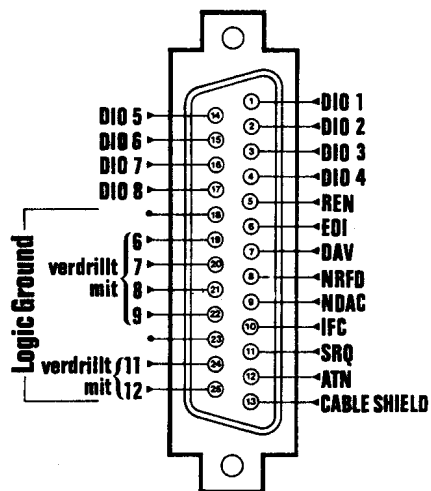
- Log. 0 Falsch (False) Hochzustand des Signalpegels H (High)
- Log. 1 Wahr (True) Niedrigzustand des Signalpegels L (Low)

Art der Codierung: E Eindrahtnachricht M Mehrdrahtnachricht

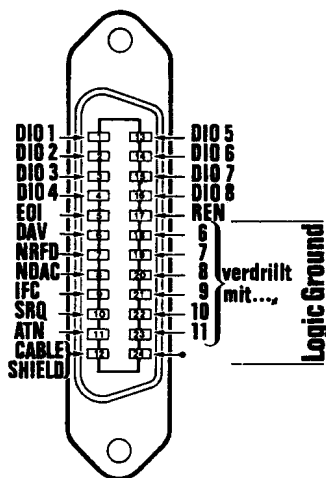
Nachrichtenklasse	AB	Adressierter Befehl
	AD	Adresse (zum Sprechen und Hören)
	GA	Geräteabhängig
	HS	Handshake
	UB	Universalbefehl
	SE	Sekundärnachricht
	ZS	Zustandsnachricht

DIE ZWEI BUS-STECKER

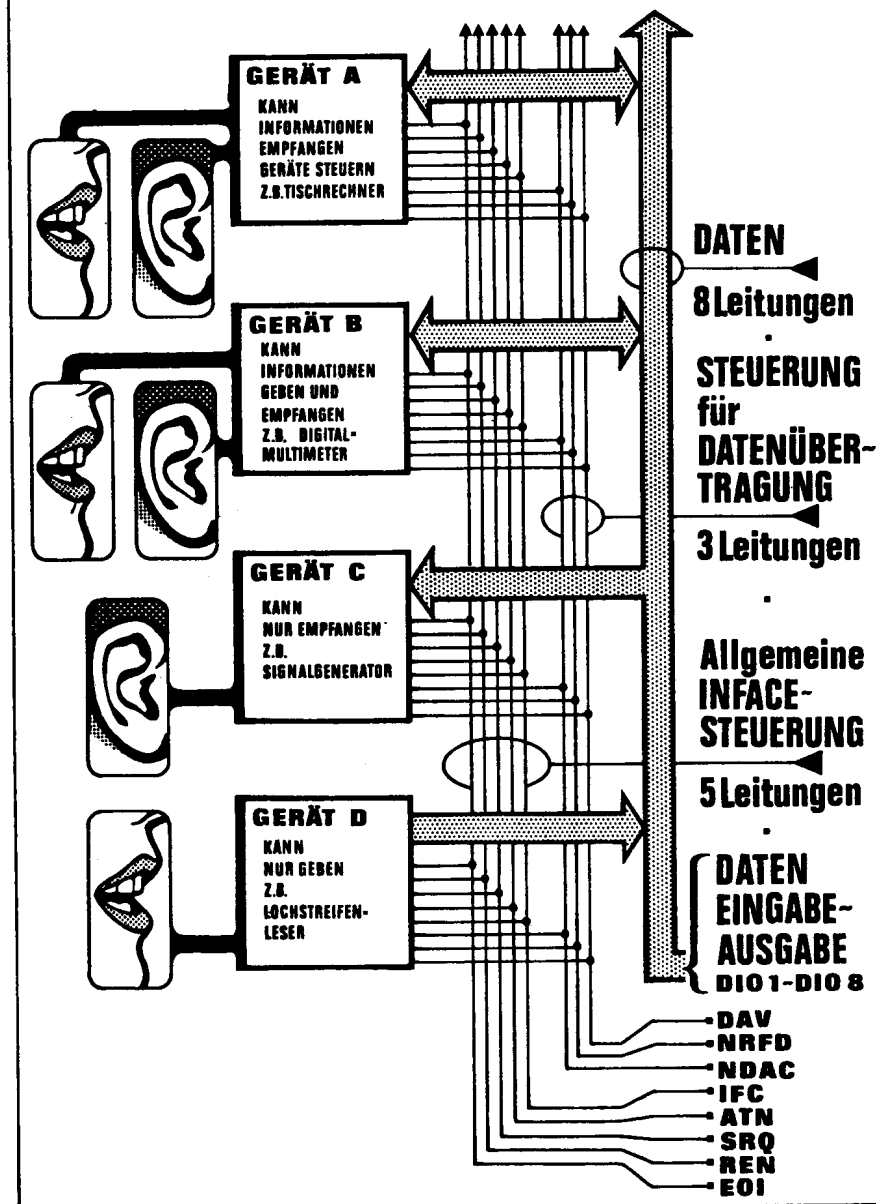
IEC-Stecker



IEEE-Stecker  
Type 57 Microribbon connector



# INTERFACE-und BUS-STRUKTUR



Externe Nachrichten (Remote Messages), die das Interface aussenden kann.

Nachricht, englisch	Abkürzungen	Nachricht, deutsch	Anmerkungen	Kategorie	DIO-Leitungen	Bus-Signalleitung(en) und Kodierung des wahren Wertes der Nachricht
DATA ACCEPTED	DAC	Daten übernommen	E	HS	XX XXX XXX	XXØ
DATA VALID	DAV	Daten gültig	E	HS	XX XXX XXX	1XX
DATA BYTE	DAB	Datenbyte	1,9	GA	DD DDD DDD	XXX
READY FOR DATA REQUEST SERVICE	RFD	bereit für Daten	E	HS	XX XXX XXX	XØX
SERVICE REQUEST	RQS	Bedienungsanforderung	9	ZS	X1 XXX XXX	XXX
STATUS BYTE	SRQ	Bedienungsruf	E	ZS	XX XXX XXX	XXX
	STB	Zustandsbyte	M	ZS	SX SSS SSS	XXX

24

Anmerkung: 1 D1 ... D8 sind die geräteabhängigen Datenbits

3 L1 ... L5 sind die geräteabhängigen Höreradressenbits

4 T1 ... T5 sind die geräteabhängigen Sprecheradressenbits

9 Die Nachrichten auf den ATN-Leitungen gehen vom Steuergerät aus, während die Nachrichten auf den DIO-Leitungen durch die T-Funktion freigegeben werden.

X Bei der Dekodierung von empfangenen Nachrichten nicht beachten  
 X Darf für die Kodierung beim Senden einer Nachricht nicht gesetzt werden

Externe Nachrichten (Remote Messages), auf die das Interface anspricht.

Nachricht, englisch	Abkürzungen	Nachricht, deutsch	Anmerkungen	Kategorie	DIO-Leitungen	Bus-Signalleitung(en) und Kodierung des wahren Wertes der Nachricht
ATTENTION DATA BYTE	ATN DAB	Achtung Datenbyte	1,9	E M	UB GA	87 654 321 XX XXX XXX DD DDD DDD 87 654 321
DATA ACCEPTED DATA VALID	DAC DAV	Daten übernommen Daten gültig		E E	HS HS	XX XXX XXX XX XXX XXX 1XX
GO TO LOCAL	GTL	auf Eigensteuerung schalten		M	AB	XØ ØØØ ØØ1 XXX
INTERFACE CLEAR	IFC	Schnittstellenfunktion rücksetzen		E	UB	XX XXX XXX XXX
MY LISTEN ADDRESS	MLA <sup>+</sup>	eigene Höreradresse	3	M	AD	XØ 1LL LLL 54 321
MY TALK ADDRESS	MTA <sup>++</sup>	eigene Sprecheradresse	4	M	AD	X1 ØTT TTT XXX
OTHER TALK ADDRESS	OTA	fremde Sprecheradresse		M	AD	(OTA = TAG MTA)
REMOTE ENABLE READY FOR DATA	REN RFD	Fernsteuerung freigeben bereit für Daten		E E	UB HS	XX XXX XXX XXX XØX
SERIAL POLL DISABLE	SPD	Serienabfrage sperren		M	UB	XØ Ø11 ØØ1 XXX
SERIAL POLL ENABLE	SPE	Serienabfrage freigeben		M	UB	XØ Ø11 ØØØ XXX
UNTALK	UNT	Sprechen beenden		M	AB	X1 Ø11 111 XXX
UNLISTEN	UNL	Hören beenden		M	AB	XØ 111 111 XXX
LOCAL LOCK OUT	LLO	Steuerung verriegeln		M	UB	XØ Ø1Ø ØØ1 XXX
GROUP EXECUTE TRIGGER	GET	Gerätegruppe auslösen		M	AB	XØ ØØ1 ØØØ XXX

25

### 6.3 Allgemeines

Durch die Ansteuerung über den IEC-Bus sind folgende Funktionen fernsteuerbar.

Meßfunktionen

Meßbereiche

Bereich ">10 MHz"

SRQ-Funktion

Bei Umsteuerung von "LOCAL"- auf "REMOTE"-Betrieb, werden, wenn keine zusätzlichen Steuerbefehle gesendet werden, die zuvor manuell eingestellten Bereiche und Funktionen übernommen.

Wird von "REMOTE"- auf "LOCAL"-Betrieb umgeschaltet, wird der jeweils durch Programm eingestellte Bereich und Meßwert übernommen.

Werden nicht sinnvolle Befehle gesendet, so werden diese nicht angenommen und gelten als nicht gesendet.

### 6.4 Fernsteuerbefehle

#### 6.4.1 Meßfunktion (FUNCT):

Einstellcode: F1 - Frequenzmessung (FREQ)  
F2 - Periodendauermessung (PER)  
F3 - Ereigniszählung (EVENT)  
F4 - Frequenzverhältnismessung (RAT A/B)  
F5 - Zeitintervallmessung (TI A ▶ B)  
F6 - Test

Erfolgt kein Senden des Code's (nur "REMOTE"-Befehl), wird die manuell eingestellte Funktion übernommen.

#### 6.4.2 Meßbereich (RANGE):

Einstellcode: R1 ... R4 - 4 Meßbereiche je nach eingestellter Funktion

R1 ... R4 entsprechen der manuellen Betriebsart, wobei R1 die geringste Auflösung und R4 die größte Auflösung darstellt.

#### 6.4.3 Bereich ">10 MHz"

Einstellcode: P0 Bereich ">10 MHz" aus  
P1 Bereich ">10 MHz" ein

Nur gültig für Frequenz- (F1) und Verhältnismessung (F4).

#### 6.4.4 Service Request

Einstellcode: Q0 SRQ aus  
Q1 SRQ ein (wird bei "Meßwert zur Ausgabe bereit" - ready gesendet) Siehe Punkt 6.7

#### 6.4.5 Nach dem Einschalten werden automatisch folgende Code's eingestellt: F1, R1, P1 und Q0.

### 6.5 Ausgabeformat

Jeder Meßwert wird nur einmal ausgegeben. Die Ausgabe erfolgt in technischer Notation.

Der Exponent wird in 3er Stufen ausgegeben (E-6, -3, 0, +3, +6 ...). Die Anzeige erfolgt dezimalpunkttrichtig.

Das Ausgabeformat ist 16 Bytes lang. Als Ende-Zeichen werden alle genormten Zeichen angenommen. Das vom Controller gesendete Zeichen wird übernommen und bei Bedarf vom Gerät zurückgesendet. Die Standardprogrammierung (pon) ist "CR/LF" (Carriage return - Line feed).

<u>Byte</u>	<u>Zeichen</u>	<u>Bedeutung</u>
1,2	FR	Frequenz
	PE	Periodendauer
	EV	Event
	RA	Ratio
	TI	Timeintervall
	TE	Test
3	△	Space
	○	Overflow (entspricht der Overflow-Anzeige des Zählers)
4-12	0...9, "."	gemessene Digits, entsprechend der Anzeige; Dezimalpunkt gemäß der technischen Notation in Dreierschritten nach links verschoben.
13-16	E+OX	Exponent mit Hochzahl in Dreierpotenzen gestuft.

6.6 Messungen im "REMOTE"-Betrieb

Bei "REMOTE"-Betrieb wird der Meßvorgang durch einen GET (Group Execute Trigger) ausgelöst. Die Annahme der Triggerbefehle erfolgen mit einer zeitlichen Unsicherheit von 0 - 20 ms. Während des Meßvorganges bleiben weitere Triggersignale unberücksichtigt, neue Programmierdaten werden erst am Ende der Messung berücksichtigt und ausgeführt.

Im Normalfall muß also das Ende des Meßvorganges abgewartet werden, bevor eine neue Programmierung ausgeführt werden kann.

Soll aus zeitlichen Gründen eine laufende Messung unterbrochen werden, so muß dies durch folgende Befehlserie durchgeführt werden:

Senden von "GO TO LOCAL"; nach mindestens 40 ms Wartezeit senden des neuen Einstellbefehles.

In der Meßfunktion "Ereigniszählung" wird der Meßvorgang durch den ersten Trigger gestartet, der nächst folgende stoppt die Messung und liefert den Meßwert. Zwischen den beiden Triggerbefehlen muß mindestens ein zeitlicher Abstand von 60 ms eingehalten werden.

Ein weiterer Trigger startet die Ereigniszählung erneut, wobei der Zählerstand wieder auf Null zurückgesetzt wird.

In der Meßfunktion "Zeitintervallmessung" können über die Fernsteuerung in Range R1 automatisch Einzelimpulse gemessen werden. Die Vorbereitung erfolgt dabei automatisch durch das Interface.

6.7 Statusbyte (bei "Serial Poll"-Funktion)

Bit

- 0 Trigger LED B ("1" - Triggerpegel überschritten)
- 1 Trigger LED A ("1" - Triggerpegel überschritten)
- 3 1 Trigger angenommen (GET und überschrittener Triggerpegel), Messung läuft

- 4 1 "busy" - wenn kein neuer Meßwert vorhanden ist. (Meßwert wurde ausgelesen)
- 0 "ready" - wenn neuer Meßwert zur Ausgabe bereit ist (SRQ-Funktion)
- 5 "Overflow-Error" wird solange der Meßwert lesbar ist, gesetzt (keine SRQ-Funktion)

6 RQS

7 0

z.B.:

7	6	5	4	3	2	1	0	
0	0	0	1	1	0	1	0	Kanal A-Messung läuft (Trigger angenommen)
0	1	0	0	0	0	0	0	Messung beendet, Meßwert vorhanden, SRQ gesendet (bei Q1)
0	0	0	0	0	0	0	0	Serial Poll Abfrage. Status ausgelesen, Bit 4 zeigt Bereitschaft zum Auslesen des Meßwertes.
0	0	0	1	0	0	0	0	Meßwert ausgelesen
0	0	0	1	1	0	1	1	Zweikanalige Messung läuft
0	1	1	0	0	0	0	0	Messung mit Überlauf beendet, Meßwert zum Auslesen bereit

6.8 Programmierungshinweise

Zur Programmierung des Gerätes müssen die erforderlichen Befehle zu einem Fernsteuerstring zusammengesetzt werden. Eine Trennung der einzelnen Befehle innerhalb des Strings kann durch Strichpunkte ";" erfolgen. Der gesamte String ist entsprechend zu kennzeichnen (z.B. zwischen Anführungszeichen) und durch ein vorangestelltes Trennzeichen (z.B. \ ) vom IEC-Befehl zu trennen. Der IEC-Befehl enthält die Schreib- oder Leseanweisung und die Geräteadresse. IEC-Befehlscode, Adressierungszeichen, Trennzeichen und Stringkennzeich-



nung sind controllerabhängig und können daher unterschiedlich sein. Sie sind dem entsprechenden Programmierhandbuch zu entnehmen und mit den Gerätebefehlen zu kombinieren.

Ausgabe von Meßwerten

F R 1 . 2 3 4 5 6 7 8 E + 0 6	1,2345678 MHz volle Auflösung
F R 1 . 2 3 4 5 E + 0 6	1,2345 MHz geringste Auflösung
E V 0 1 . 2 3 4 5 6 7 E + 0 6	Ereigniszählung, Überlauf, Anzeige 01234567
P E 1 . 2 3 4 5 6 E - 0 3	Periodendauer Anzeige 1234.56 µs

6.9 Einige Programmbeispiele

```

100 REM *****
110 REM * PROGRAMMBEISPIEL FUER FREQUENZMESSUNG MIT DEM MULTI-COUNTER UND *
120 REM * DEM NORMA CONTROLLER C 9895 *
130 REM *****
140 REM ***** ALS GERAETEDRESSE WURDE 06 GEWAHLT *****
150 CLI# :REM BUS INITIALISIEREN
160 REN# :REM GERAET IN REMOTE BRINGEN
170 LLO# :REM GERAET IN LOKAL LOCK OUT SETZEN
180 WRT#6\F1" :REM WAHL DER MESSFUNKTION FREQUENZMESSUNG
190 WRT#6\R2" :REM WAHL DER AUFLUESUNG (RANGE = 2)
200 WRT#6\PO" :REM WAHL DES MESSBEREICHES <10MHZ
210 TRG#6 :REM START DER MESSUNG
220 RED#6\A# :REM EINLESEN DES MESSWERTES
230 PRINT A# :REM AUSGABE DES MESSWERTES
240 GOTO 210 :REM NEUER START EINER MESSUNG
250 END

```

```

100 REM *****
110 REM * PROGRAMMBEISPIEL FUER FREQUENZMESSUNG MIT DEM MULTI-COUNTER UND *
120 REM * DEM NORMA CONTROLLER C9895 *
130 REM *****
140 REM ***** ALS GERAETEDRESSE WURDE 06 GEWAHLT *****
150 CLI# :REM BUS INITIALISIEREN
160 REN# :REM GERAET IN REMOTE UND LOKAL LOCK OUT SETZEN
170 WRT#6\F1,R3,PO" :REM FUNKTION,AUFLUESUNG UND BEREICH WAHLEN
180 TRG#6 :REM STARTEN DER MESSUNG
190 T=TI :REM SETZEN EINER STARTZEIT
200 SPL#6:S=ST :REM STATUSABFRAGE UEBER SERIAL POLL
210 IF S=0 THEN 240 :REM SPRUNG ZUR MESSWERTABFRAGE
220 IF TI-T>120 THEN 270 :REM KEIN MESSWERT INNERHALB VON 2 SEK
230 GOTO 200 :REM NEUERLICHE STATUSABFRAGE
240 RED#6\A# :REM EINLESEN DES MESSWERTES
250 PRINT A# :REM AUSGABE DES MESSWERTES
260 GOTO 180 :REM START EINER NEUEN MESSUNG
270 PRINT"*****"
280 PRINT"* KEIN MESSWERT INNERHALB VON 2 SEKUNDEN *"
290 PRINT"*****"
300 END

```

```

100 REM *****
110 REM * PROGRAMMBEISPIEL FUER FREQUENZMESSUNG MIT DEM MULTI-COUNTER UND *
120 REM * DEM SIEMENS CONTROLLER B 8011 *
130 REM *****
140 REM ***** ALS GERAETEDRESSE WURDE 06 GEWAHLT *****
150 ICL :REM BUS INITIALISIEREN
160 REN1 :REM GERAET IN REMOTE BRINGEN
170 LLO :REM GERAET IN LOCAL LOCK OUT BRINGEN
180 SET(V)6="F1" :REM EINSTELLEN DER FUNKTION FREQUENZMESSUNG
190 SET(V)6="R2" :REM EINSTELLEN DER AUFLUESUNG (RANGE = 2)
200 SET(V)6="PO" :REM EINSTELLEN DES FREQUENZBEREICHES <10MHZ
210 TRG 6 :REM START DER MESSUNG
220 MES(V)6=A# :REM EINLESEN DES MESSWERTES IN A#
230 PR A# :REM AUSGABE DES MESSWERTES
240 GOTO 210 :REM START EINER NEUEN MESSUNG
250 END

```

```

100 REM *****
110 REM * PROGRAMMBEISPIEL FUER FREQUENZMESSUNG MIT DEM MULTI-COUNTER UND *
120 REM * DEM COMMODORE CONTROLLER CBM 8032 *
130 REM *****
140 REM ***** ALS GERAETEDRESSE WURDE 06 GEWAHLT *****
150 OPEN1,6: REM IEEE-KANAL OEFFNEN
160 PRINT#1,"F1": REM EINSTELLEN DER FUNKTION FREQUENZMESSUNG
170 PRINT#1,"R2": REM EINSTELLEN DER AUFLUESUNG (RANGE = 2)
180 PRINT#1,"PO": REM EINSTELLEN DES FREQUENZBEREICHES <10MHZ
190 POKE 165,32+6: REM LISTEN #6
191 SYS 61695: REM AUSGABE ZUM IEEE-BUS
192 POKE 165,8: REM GROUP EXECUTE TRIGGER
193 SYS 61695: REM AUSGABE ZUM IEEE-BUS
194 POKE 165,63: REM UNLISTEN
195 SYS 61765: REM AUSGABE ZUM IEEE-BUS
200 :REM 190-195 START DER MESSUNG (TRG #6)
210 INPUT#1,A#:IF ST=2 THEN 210:REM EINLESEN DES MESSWERTES
220 PRINT A#: REM AUSGABE DES MESSWERTES
230 GOTO 190: REM NEUER START DER MESSUNG
240 END

```

```

100 ! *****
110 ! * PROGRAMMBEISPIEL FUER FREQUENZMESSUNG MIT DEM MULTI-COUNTER UND *
120 ! * DEM HEWLETT-PACKARD CONTROLLER HP-85 *
130 ! *****
140 ! ***** ALS GERAETEDRESSSE WURDE 06 GEWAHLT *****
150 RESET 7 @ DIM A*[100] ! BUS INITIALISIEREN
160 REMOTE 706 ! GERAET IN REMOTE BRINGEN
170 LOCAL LOCK OUT 7 ! GERAET IN LOCAL LOCK OUT BRINGEN
180 OUTPUT 706 ;"F1" ! EINSTELLEN DER FUNKTION FREQUENZMESSUNG
190 OUTPUT 706 ;"R2" ! EINSTELLEN DER AUFLUESUNG (RANGE = 2)
200 OUTPUT 706 ;"P0" ! EINSTELLEN DES FREQUENZBEREICHES (10MHZ)
210 TRIGGER 706 ! START DER MESSUNG
220 ENTER 706 ;A* ! EINLESEN DES MESSWERTES IN A*
230 DISP A* ! AUSGABE DES MESSWERTES
240 GOTO 210 ! START EINER NEUEN MESSUNG
250 END

```

```

100 ! *****
110 ! * PROGRAMMBEISPIEL FUER FREQUENZMESSUNG MIT DEM MULTI-COUNTER UND *
120 ! * DEM HEWLETT-PACKARD CONTROLLER HP-85 *
130 ! *****
140 ! ***** ALS GERAETEDRESSSE WURDE 06 GEWAHLT *****
150 RESET 7 @ DIM A*[100] ! BUS INITIALISIEREN
160 REMOTE 706 ! GERAET IN REMOTE BRINGEN
170 LOCAL LOCK OUT 7 ! GERAET IN LOCAL LOCK OUT BRINGEN
180 OUTPUT 706 ;"F5,P0,R1" ! EINSTELLEN DER GEWUNSCHTEN FUNKTIONEN
190 TRIGGER 706 ! START DER MESSUNG
200 T=TIME ! SETZEN DER STARTZEIT
210 S=SPOLL(706) ! STATUSABFRAGE UEBER SERIAL POLL
220 IF S=0 THEN GOTO 250 ! SPRUNG ZUR MESSWERTABFRAGE
230 IF TIME-T>2 THEN GOTO 280 ! KEIN MESSWERT INNERHALB VON 2 SEKUNDEN
240 GOTO 210 ! NEUERLICHE STATUSABFRAGE
250 ENTER 706 ;A* ! EINLESEN DES MESSWERTES IN A*
260 DISP A* ! AUSGABE DES MESSWERTES
270 GOTO 190 ! START EINER NEUEN MESSUNG
280 DISP"*****"
290 DISP"* KEIN MESSWERT INNERHALB VON 2 SEKUNDEN *"
300 DISP"*****"
310 END

```

Das Gerät muß bei sachgemäßer Verwendung und Behandlung nicht gewartet werden.

Zur Reinigung des Gerätes nur feuchtes Tuch mit etwas Seifenwasser oder weichem Haushaltsspülmittel oder Spiritus verwenden. Scharfe Putz- und Lösungsmittel (Tri, Chlorothene usw.) vermeiden.

Servicearbeiten dürfen nur von unterwiesenem Fachpersonal ausgeführt werden.

Bei Reparaturen und Instandsetzungen ist unbedingt zu beachten, daß die konstruktiven Merkmale des Gerätes nicht sicherheitsmindernd verändert werden und daß die Einbauteile den Original-Ersatzteilen entsprechen und diese wieder fachgerecht (Fabrikationszustand) eingebaut werden.

**ACHTUNG!** Vor einer Wartung, einer Instandsetzung oder einem Austausch von Teilen bzw. Sicherungen, muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt werden.



#### 7.1

##### Sicherungstausch

**ACHTUNG!** Vor dem Öffnen des Gerätes Netzstecker ziehen. Meß-Ein-Ausgänge allpolig abschalten bzw. trennen.

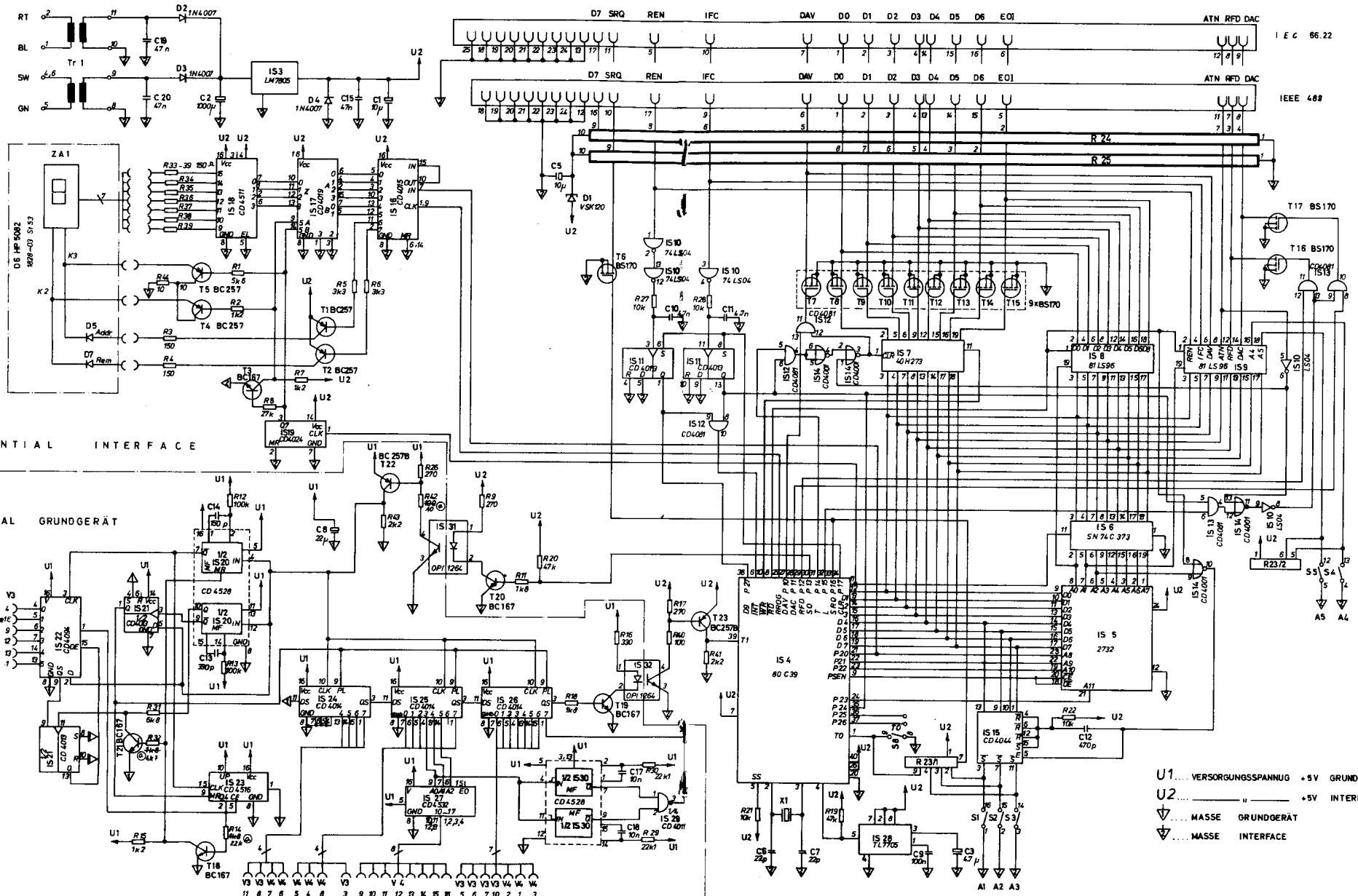


Die vier Abdeckkappen an der Geräteoberseite mit einem geeigneten Werkzeug (Schraubendreher) herausheben. Danach die darunter liegenden Schrauben lösen und den Gehäuseoberteil abnehmen. Nun können die Sicherungen, sie befinden sich im rechten hinteren Geräteteil, getauscht werden.

Es ist darauf zu achten, daß nur Sicherungen vom angegebenen Typ und der angegebenen Nennstromstärke und Nennspannung verwendet werden (2x 0,16 A / 250 V träge nach DIN 41662).



# INTERFACE



POTENTIAL INTERFACE

POTENTIAL GRUNDGERÄT

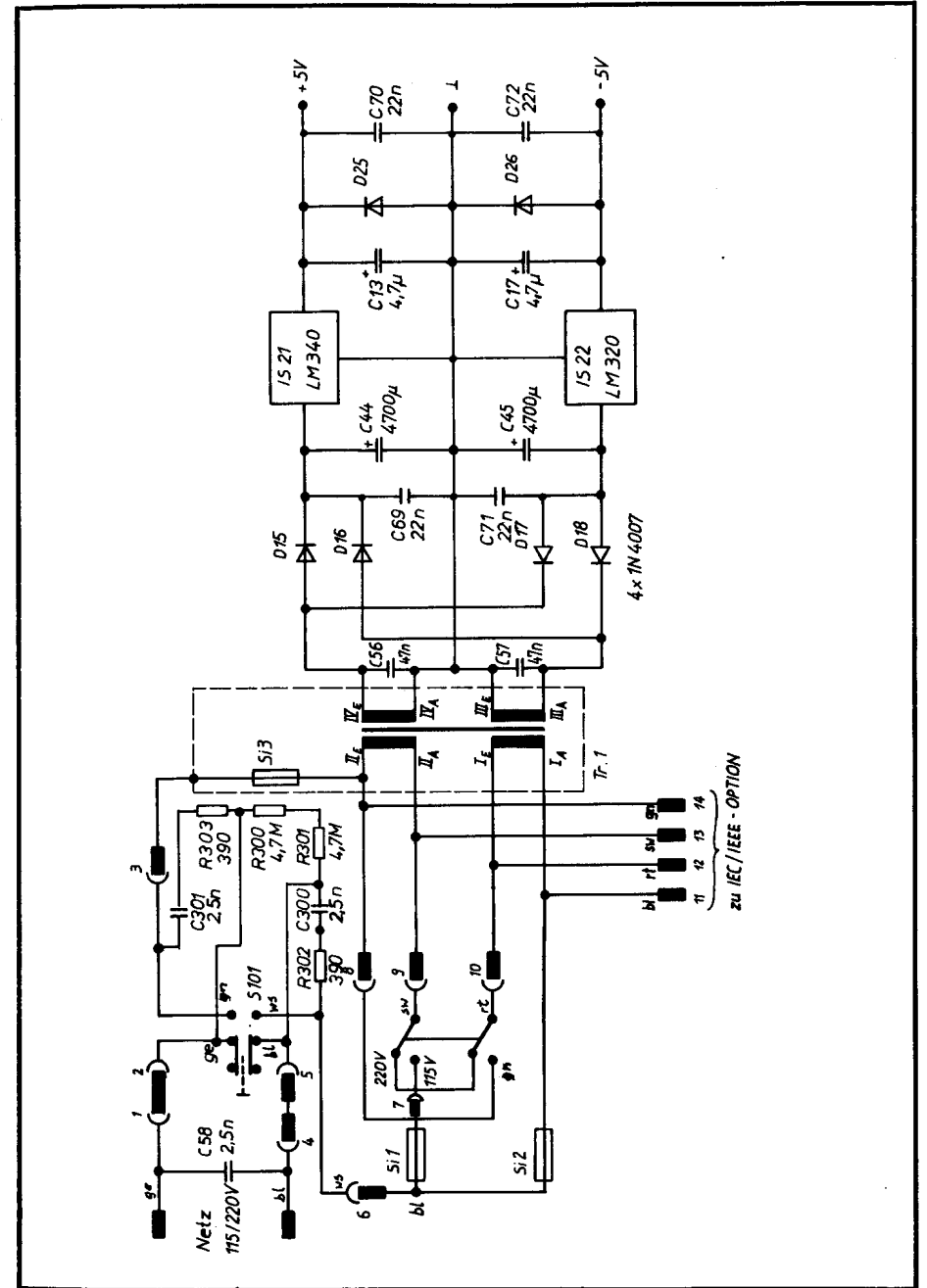
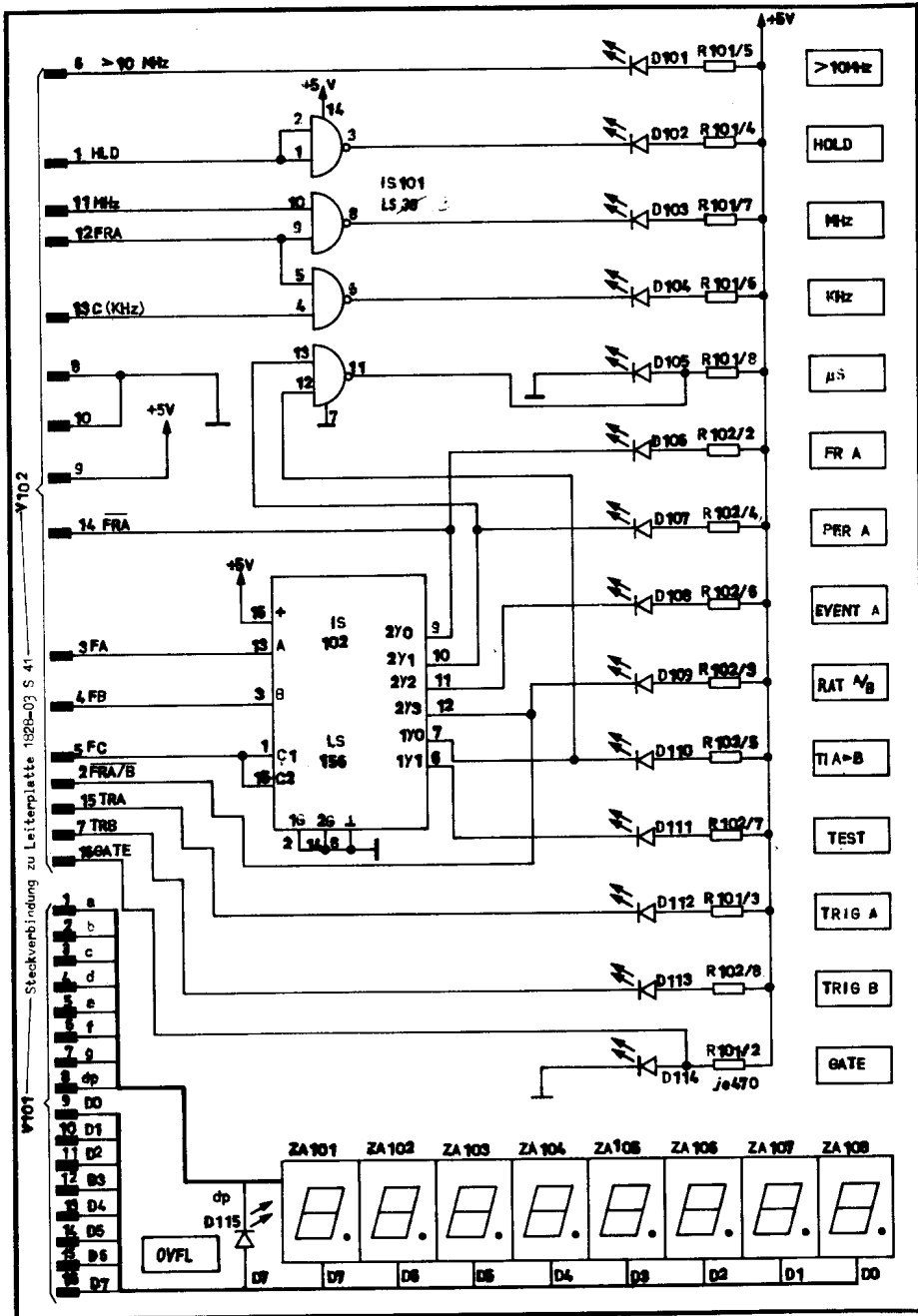
U1 ..... VERSORUNGSSPANNUNG +5V GRUNDGERÄT  
 U2 ..... " " +5V INTERFACE  
 ▽ ..... MASSE GRUNDGERÄT  
 ▽ ..... MASSE INTERFACE

> 10 MHz  
 Daten disable/c  
 Reset  
 Range  
 Function  
 Hold

Range  
 Digit. Information  
 Dez. Punkt  
 > 10 MHz  
 Digit.  
 Function  
 Reset  
 Trg. LED2  
 Trg. LED1  
 Store

IEC 66.22

IEEE 488



### 3.4 Measurement of frequency ratio

Ranges: input A (CH.A) 10 Hz to 120 MHz,  
Typical 1 Hz to 140 MHz  
input B (CH.B) 10 Hz to 2.5 MHz,  
Typical 1 Hz to 2.5 MHz

Range: Selectable by  $N^{1)}$  of Channel B

Resolution:  $f_A / f_B = 1$  to  $10^8$  for  $N = 1$   
 $10^{-1}$  to  $10^7$  for  $N = 10$   
 $10^{-2}$  to  $10^6$  for  $N = 100$   
 $10^{-3}$  to  $10^5$  for  $N = 1000$

Limits of error:  $\pm 1 \text{ LSD}^{1)}$   $\pm$  [trigger deviation Channel  
B/N x frequency Channel A (Hz)]

Trigger deviation B: See section 3.7, Definitions.

### 3.5 Measurement of time interval

Range: 0.4  $\mu$ s to 10 s

Measuring method: Single- and multi-time interval measure-  
ment (time interval average) over N  
time intervals

Range: Selectable by  $N^{1)}$

For N: 1 - 10 - 100 - 1000 time intervals

Resolution: 100 ns 10 ns 1 ns 100 ps

Limits of error:  $\pm$  trigger deviation CH.A  $\pm$  trigger dev.CH.B  $\pm N$   
 $\sqrt{N}$   
 $\times 1 \text{ LSD}^{1)}$   $\pm$  [timebase deviation (ppm)  $\times 10^{-6}$   
 $\times$  measuring period (s)]  
 $\pm 20$  ns running time dev.

Note on  $\sqrt{N}$ : The two noise signals are statistically  
independent, hence the dependence on  
the number  $N^{1)}$  of periods to be  
measured in terms of  $1/\sqrt{N}$

### 3.6 Test

Display for range: 10000.0 - 10000.00 - 10000.000 -  
\*0000.0000 (OVFL)

1) See section 3.7, Definitions.

### 3.7 Definitions:

N: Number of periods to be averaged over, may be modified  
by changing resolution (range).

LSD: (least significant digit) smallest possible display  
value, corresponds to the resolution in the current  
range.

A: (dimensionless) Substitute rise time at trigger point  
in V/  $\mu$ s.

Measuring time:

Number (N) of periods measured x measured period  
duration (in s).

Trigger deviation:

2.5 ns/A or 0.3 % of period duration, whichever is  
greater. The signal-to-noise ratio must be above  
40 dB.

Time base deviation:

Is composed of the following factors:

1.  $\pm$  Balancing accuracy after warm-up time (ppm)
2.  $\pm$  Temperature drift for deviations from reference  
temperature (ppm)
3.  $\pm$  Aging rate, depending on the last calibration  
date (ppm)

For technical data concerning the individual factors please  
consult the quartz specifications.

### 3. TECHNICAL DATA

#### General

Display: LED, red, height of digits 12.7 mm  
8 digits, units (kHz, MHz,  $\mu$ s),  
functions, overflow, gate, trigger,  
hold

Nominal temperature: +23 °C

Working temperature range: 0 °C to +40 °C

Climatic class: KYG as per DIN Standard 40040

Storage temperature range: -20 °C to +60 °C

Maximum CMR voltage with respect to earth/ground: 50 V

Protection: Protective class II

Test voltage: 3 kV as per DIN Standard 57411 part 1 / VDE 0411 part 1

Auxiliary power: 115/220 V  $\pm$  10 % (selectable)  
47 to 63 Hz, approx. 13 VA  
(without Option)

Warm-up time: approx. 1 minute

Dimensions: 235 mm wide x 87 mm high x 273 mm deep

Mass: approx. 2 kg (without Option)

#### Functions

Input A (CH.A): (1) Measurement of frequency (FREQ)  
(2) Measurement of period duration (PER)  
(3) Event counting (EVENT)

Inputs A and B (CH.A, CH.B): (4) Measurement of frequency ratio (RAT A/B)  
(5) Measurement of time interval (TI A  $\blacktriangleright$  B)

Self-check: (6) Test

### 3.1 Measurement of frequency:

Range: 10 Hz to 120 MHz  
Typical 1 Hz to 140 MHz

Measuring periods (RANGE): 0.01 s 0.1 s 1 s 10 s

Resolution:  
f < 10 MHz: 100 Hz 10 Hz 1 Hz 0.1 Hz  
f < 10 MHz: 10 kHz 1 kHz 100 Hz 10 Hz

Limits of error:  
 $\pm 1 \text{ LSD}^1) \pm [\text{timebase deviation (ppm)} \times 10^{-6} \times \text{signal frequency (Hz)}]$

### 3.2 Measurement of period

Range: 0.4  $\mu$ s to 100 ms (10 Hz to 2.5 MHz)  
Typical 1 Hz to 2.5 MHz

Measuring method: single- or multi-period measurement  
(period average) over N periods

Selectable ranges for N<sup>1)</sup>: 1 - 10 - 100 - 1000 periods

Resolution: 100 ns - 10 ns - 1 ns - 100 ps

Limits of error:  
 $\pm 1 \text{ LSD}^1) \pm \text{trigger deviation/N}$   
 $[\pm \text{timebase deviation (ppm)} \times 10^{-6} \times \text{measuring period (s)}]$

Trigger deviation: See section 3.7, Definitions.

### 3.3 Event counting

Range: 1 to 99 999 999

Measuring frequency: 10 Hz to 10 MHz  
Typical 1 Hz to 10 MHz


Resolution: 1 event (count of input)

Limits of error:  $\pm 1 \text{ LSD}^1)$

1) See section 3.7, Definitions.

CONTENTS

=====

		Page
1.	GENERAL	41
2.	DESIGN	41
3.	TECHNICAL DATA	42
3.1	Measurement of frequency	43
3.2	Measurement of period duration	43
3.3	Event counting	43
3.4	Measurement of frequency ratio	44
3.5	Measurement of time interval	44
3.6	Test	44
3.7	Definitions	45
3.8	Input characteristics	46
3.9	General	47
4.	CONTROLS	49
	Safety note	49
5.	MEASURING	53
5.1	Initial state	53
5.1.1	Triggering	53
5.2	Measurement of frequency	54
5.3	Measurement of period duration	54
5.4	Event counting	55
5.5	Measurement of frequency ratio	55
5.6	Measurement of time interval	55
5.7	Self-Test	57
5.8	Application for "Marker out" and "Ext. HOLD"	57
5.8.1	Marker out	57
5.8.2	External HOLD	58
5.9	Possible reason for fluctuations of display	58
6.	REMOTE PROGRAM CONTROL	59
6.1	Interface functions	59
6.2	Explanation of abbreviations used	59
6.3	General	65
6.4	Remote-control commands	65
6.5	Output format	66
6.6	Measurements in "REMOTE" mode	67
6.7	Status byte (in "Serial Poll" Function)	67
6.8	Programming hints	68
6.9	Programming examples	69
7.	MAINTENANCE	72
7.1	Fuse replacement	72
8.	CIRCUITS	34

1. GENERAL

The Counter features 2 channels, a frequency range from 10 Hz to 120 MHz, 5 modes:

- measurement of frequency (FREQ)
- measurement of period duration (PER)
- event counting (EVENT)
- measurement of frequency ratio (RAT A/B)
- measurement of time interval (TI A ▶ B)

so as 2 trigger outputs and one input external HOLD.

Incorporation of an Interface [IEEE 488 or IEC 625 (24-pole connecting jack)] makes it possible to control and poll the Counter by a Controller. The control address may be set by means of a fivefold binary switch on the rear panel.

A segment test is performed after switching on. For approx. 2 s all segments and decimal points of the digital display will light up, with the exception of the decimal point in the most significant location.

In addition the trigger function can be monitored with an oscilloscope connected to the marker output at instrument rear. In order to enable the Counter to be checked, it features the checking function "TEST" (see section 5.7).

2. DESIGN

The Counter is a desk-top instrument which may be placed in different positions by means of the carrying and positioning bracket, thus affording ease of operation. For swiveling the bracket, the resting knobs on the bracket must be operated simultaneously.

The instrument top shows four indentations, while corresponding rubber feet are located on the bottom, thus permitting the stacking of several instruments. For this purpose turn the bracket at the bottom of the instrument all the way.

The cabinet is composed of the shockproof and scratchproof plastic Noryl and complies with DIN Standard 57 411.



### 3.8 Input characteristics

Input impedance: Attenuation x 1: 1 MOhm // 25 pf  
 Attenuation x 20: 1 MOhm // 15 pf

Signal coupling: AC

Input sensitivity:

Input A:  $U_{rms} \cong 150\text{mV}$  sine from 1Hz to 140MHz  
 $U_{rms} \cong 20\text{mV}$  (typical 15mV) sine from 10Hz to 60MHz  
 $U_{rms} \cong 25\text{mV}$  sine from 60MHz to 120MHz  
 $U_{pp} \cong 45\text{mV}$  for pulse of pulse duration  
 $\cong 7\text{ns}$  for key ">10 MHz" ON  
 $U_{pp} \cong 45\text{mV}$  for pulse of pulse duration  
 $\cong 50\text{ns}$  for key ">10 MHz" OFF

Input B:  $U_{rms} \cong 150\text{mV}$  sine from 1Hz to 2.5MHz  
 $U_{rms} \cong 20\text{mV}$  (typical 15mV) sine from 10Hz to 2.5MHz  
 $U_{pp} \cong 45\text{mV}$  for pulse of pulse duration  $\cong 200\text{ns}$


Trigger level: adjustable for both inputs independently: approx. + 150 mV x attenuation about mean of input signal

Trigger slope (SLOPE): positive or negative slope separately selectable for both inputs

Maximum measuring voltage: see diagram maximum measuring voltage maximum 50 V common mode voltage to earth ( $\equiv$ )

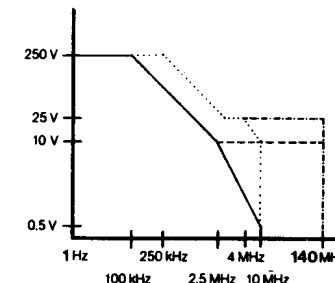
#### Maximum input voltage:

DC: + 200 V  
 AC:  $U_{RMS} = 250\text{ V}$  (sine)  
 Common mode voltage: max. 50 V to earth ( $\equiv$ )

 Input protection: protective impedance and clamping diodes  
 The diagrams of maximum input voltage and of maximum measuring voltage demonstrate the interdependence of voltage and frequency. If the product of voltage and frequency exceeds permissible values, erroneous measurements of damage to the instruments may result.

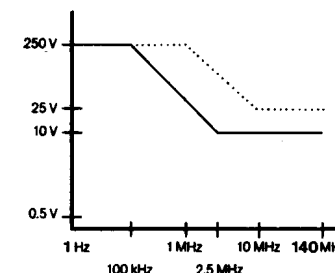
Maximum measure voltage:

— Input attenuation "x1"  
 - - - same from pre-divider f/100 (>10MHz)  
 ..... Input attenuation "x20"  
 - - - same from pre-divider f/100 (>10MHz)



Maximum input voltage:

— Input attenuator "x1"  
 ..... Input attenuator "x20"



### 3.9 General

Input external hold: "HOLD" = socket short circuit (5 V / 100 kOhm)  
 "RUN" = socket open

#### Trigger outputs (MARKER A+B):

approx. 100 mV/50 Ohm

#### Quartz specification:

Balancing accuracy:  $\cong \pm 2\text{ ppm}$  after warm-up time  
 Aging rate:  $\cong \pm 2\text{ ppm/year}$   
 Temperature influence:  $\cong \pm 1\text{ ppm}$  from 0°C to +35 °C  
 $\cong \pm 2\text{ ppm}$  from 0°C to +40 °C  
 Reference temperature: +23 °C  
 Warm-up time: approx. 1 minute

#### Display check:

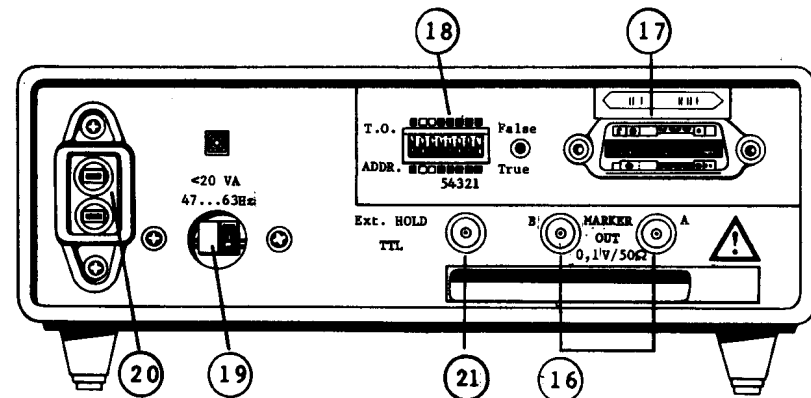
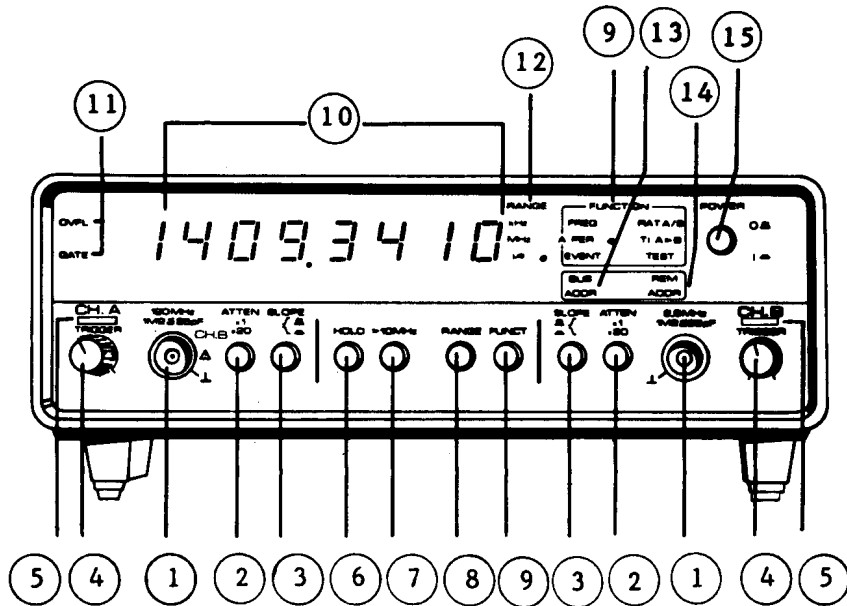
On start-up, all segments and decimal points of the 8-digit display will light up for approx. 2 s, with the exception of the leftmost decimal point.

Default mode on start-up: Function:FREQ, Range:0.01 s; ">10 MHz"

#### Options:

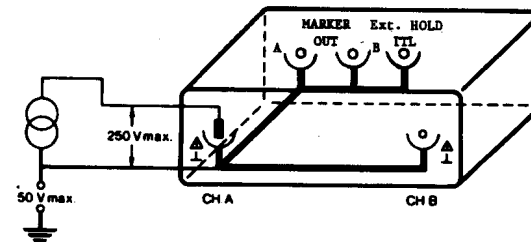
IEEE 488 or IEC 625 Interface (24-pole connecting plug)

4. CONTROLS



① BNC input sockets  
Important safety note:

- The Low connections of inputs CH.A, CH.B and the "Marker out A+B" output's and the input "external HOLD" are inter-connected and therefore carry Low potential!
- ⚠
- When measuring voltages that are dangerous to touch (up to 250 V), correct wiring of the BNC jack is therefore most important!
- In other words, connect the low pole of the measuring source to the outer conductor of the BNC jack (screen) ⚠ (max. voltage with respect to earth/ground ( $\equiv$ ) 50 V), as well as with measuring earth/ground if possible for the measuring problem; connect the live pole of the measuring source to the inner wire of the BNC jack (see circuit diagram)!



- ② Input attenuator  
 Key down: (⏏) attenuation 1:20  
 Key up: (⏏) attenuation 1:1 (no attenuation)
- ③ Trigger slope  
 Key down: (⏏) triggering on negative slopes  
 Key up: (⏏) triggering on positive slopes

- ④ **Trigger level**  
May be set by turning the potentiometer counterclockwise for negative level at triggering on negative slopes, or clockwise for positive trigger level, by triggering on positive slopes.
- ⑤ **Trigger display**  
This LED lights up while the instrument triggers.
- ⑥ **Hold key**  
Pressing (locking) the key causes the current value in the display to be stored. After unlocking of the key a new measurement is initiated. In the "EVENT" counting function, after unlocking of the key the measurement starts at the stored value. The "HOLD" function is signaled by the LED above the key lighting up.
- ⑦ **Frequency-range selection, > 10 MHz**  
On being switched on, the instrument is automatically set for the ">10 MHz" range. Both the LED above the key and LED ⑫ "MHz" light up. Pressing the ">10 MHz" key switches the range over from "MHz" to "kHz". The LED above the ">10 MHz" key and LED ⑫ "MHz" are extinguished, while LED ⑫ "kHz" lights up.
- ⑧ **Range**  
On switching on, the range with the shortest measuring period (0.01 s) is automatically selected. Pressing the "RANGE" key will select the next higher range (longer measuring period) in succession. The range is displayed with correct decimal point.

- ⑨ **Function**  
On switching on, the "frequency-measuring" mode is automatically selected.  
Pressing the "FUNCT" key selects the next mode "measurement of period duration". Repeated pressing will select the following modes "event counting - measurement of ratio - measurement of time interval - test - measurement of frequency etc. in succession.  
The corresponding display of the selected mode is effected by the appropriate LED lighting up.  
Measurement of frequency, measurement of period and event counting are only possible on channel A.
- ⑩ **Display area**  
The display offers red LED 7-segment digits of 12.7 mm height. Decimal points are displayed automatically depending on the range selected.  
Leading zeroes (preceding the decimal point) are suppressed.
- ⑪ **Overflow and GATE**  
Lighting-up of the LED "OVFL" indicates range overflow.  
Measuring period  
LED "GATE" lights up during the measuring period (gate time)
- ⑫ **Display of quantity**  
The appropriate LED lights up when measuring frequency, depending on the status of the "> 10 MHz" range. (See section 7.)  
LED "kHz" for range "<10 MHz"  
LED "MHz" for range ">10 MHz"  
LED "μs" lights up in the period-duration and time-interval measuring modes.

- ⑬ **Bus address**  
The binary bus address of the instrument as set on the rear panel is displayed as a two-digit number by LEDs (00-30).
- ⑭ **Remote control**  
If the instrument is controlled from the BUS and hence in the remote-controlled state, LED "REM" lights up.  
If the instrument is in the addressed state, LED "ADDR" lights up.  
If no Interface is incorporated in the instrument, LEDs ⑬ and ⑭ will not light up.
- ⑮ **Master switch**  
This switch effects a two-pole disconnection of the instrument from the mains.
- ⑯ **Trigger output**  
The trigger signal of CH.A + CH.B can be monitored by means of an oscilloscope at the "MARKER OUT" outputs. The outside wire of the BNC jack's is connected to the outside wire of the input socket (CH.A and CH.B) and ext. HOLD.
- ⚠
- ⑰ **IEC or IEEE Bus**  
Connection of the connecting plug: see Interface Operating Instructions.
- ⑱ **Addressing switch**  
Permits setting of the binary instrument address (see Interface Operating Instructions).
- ⑲ **Power selector**  
Before applying mains voltage check whether the switch is in the correct position (115 or 220 V mains voltage).
- ⚠
- ⑳ **Mains plug**  
Mains connection is effected by a two-pole cable. The instrument complies with protective class II.
- ㉑ **External HOLD**  
By approaching the BNC-socket the unit is set into HOLD-position (also see 5.8.2).
- ⚠

## 5. MEASURING

### 5.1 Initial state

Before switching on check whether the mains selector ⑲ is in the correct position (115 V / 220 V mains voltage).

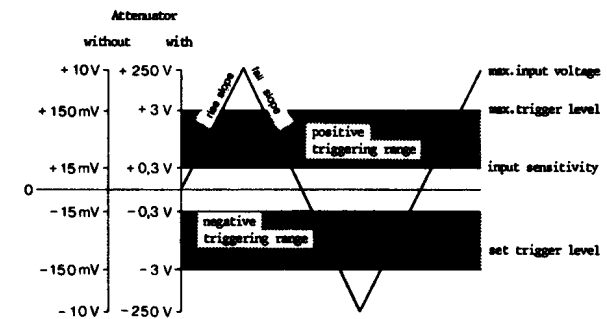


After pressing key ⑮ all segments and decimal points of the digital display will light up for approx. 2 s, but for the decimal point at the most significant position, as well as LED ⑩ "OVFL". Subsequently the instrument is ready for frequency measurement > 10 MHz at the lowest measuring period.

In order to select other measuring modes, operate key ⑨.

#### 5.1.1 Triggering

The same trigger point at the adjusted trigger level is used for all measuring modes except time-interval measurement, both for starting and stopping measurement, i.e. either A or B depending on the trigger edge selected (see Figure).



#### Adjusting process

Apply signal to jack ① "CH.A" or "CH.A" and "CH.B". Select attenuation (see section 3) with key ②. Select desired trigger edge with key ③ and adjust trigger level with potentiometer ④. The appropriate LED ⑤ will light up to indicate proper triggering. If lighting of the LED cannot be attained, the input signal is below input sensitivity. For monitoring triggering, an oscilloscope may be connected to jacks ⑩ "MARKER OUT CH.A + CH.B" (rear panel; see also section 5.8.2).

#### 5.2 Measurement of frequency

On power-up the instrument is automatically in frequency-measuring mode. If other measuring modes were used previously, select the desired mode by repeatedly pressing key ⑨. LED ⑨ "FREQ" must be lit. If the frequency to be measured exceeds 10 MHz, press key ⑦, and both the LED above key ⑦ and LED ⑫ "MHz" will light.

Select the desired range (measuring times see section 3.1) with key ⑧. Indication in the display area will then show a correct decimal point. For the duration of the measuring time, LED ⑪ "GATE" will light.

#### 5.3 Measurement of period duration

When the Counter is ready for operation, select period-duration measuring mode by means of key ⑨. LED ⑨ "PER" must light up, as well as LED ⑫ " $\mu s$ ".

Apply signal to socket ① "CH.A". Select attenuation, trigger slope and trigger level as described in section 5.1.1.

Select the most favorable range (number of periods see section 3.2) is effected by means of key ⑧. Indication in the display area ⑩ features correct decimal point.

During the measuring period LED ⑪ "GATE" will light up.

#### 5.4

#### Event counting

When the Counter is ready for operation, select the event-counting mode by pressing key ⑨. LED ⑨ "EVENT" must light up, while LED ⑫ is dark.

Apply signal to socket ① "CH.A". Select attenuation, trigger slope and trigger level as described in section 5.1.1. LED ⑪ "GATE" will light up permanently (except during reset). Key ⑧, like key ⑦, functions as a counter resetting key.

Key ⑥ causes the display value to be stored; however, internal counting is continued. When the key is pressed again, the total value is displayed (see also section 4.6).

#### 5.5

#### Measurement of frequency ratio

When the Counter is ready for operation, select the ratio-measuring mode by means of key ⑨. LED ⑨ "RAT A/B" must light up, while LED ⑫ remains dark.

Apply the two signals to socket ① "CH.A" and "CH.B" respectively. Select attenuations, trigger slopes and trigger levels as described in section 5.1.1.

If the frequency on CH.A  $\leq$  10 MHz, the key ⑦ is switched off, LED ">10 MHz" remains dark.

At frequency >10 MHz on CH.A the key ⑦ is switched on, LED ">10 MHz" lights up.

In this mode the measuring time is extended to the 100 fold value of the favorable range (selected by N = number of periods from CH.B see section 3.4) is done by key ⑧.

Value on the display area ⑩ features correct decimal point. During the measuring time LED ⑪ "GATE" will light up.

#### 5.6

#### Measurement of time interval

Press key ⑨ to select "Time interval measurement" mode on the counter. LED ⑨ "TI A  $\triangleright$  B" and LED ⑫ " $\mu s$ " must both light up.

Apply the signal or the two signals (as per Figure 1) to jacks ① "CH.A" and "CH.B". Adjust attenuations, trigger edges and trigger onset as described in section 5.1.1.

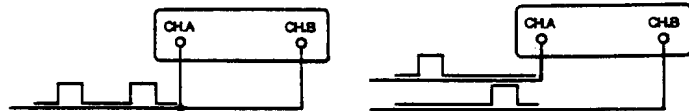


Figure 1

If single-shot processes (single pulses) are to be measured, the counter must be prepared for measurement.

For preparation, either press the key "HOLD" (6) twice (to engage and release) or twist potentiometers (4) about the zero position, with CH.A being turned before CH.B. In either case LED (11) "GATE" will light up to confirm successful preparation, and the interval of the first incoming event will be measured immediately. Another method is to use the first incoming event for preparation, in which case the first 2, 11, 101 or 1001 events are used for measurement depending on the range ( $N = 1, 10, 100$  or  $1000$  respectively; see also section 3.5).

Note that single-shot measurements are only possible in range 1 ( $N = 1$ ; see section 3.5).

Select the range with key (8).

Measurement is started by CH.A exceeding the trigger level and stopped by CH.B exceeding the trigger level. A trigger output "Marker out" is available for each channel for exact determination of starting and stopping level and time (see section 5.8.2).

Combination of trigger-level controls (4) and slope keys (3) (See Figure 2) affords further measuring facilities.

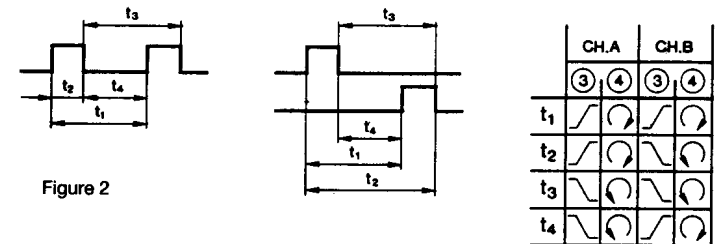


Figure 2

## 5.7

### Self-Test

Put the Counter in "TEST" mode by pressing key (9). LED (9) "TEST" must light up. None of the LEDs (12) are alight.

This test permits a check of the display unit and on the OVFL, ">10 MHz", GATE + HOLD functions by the 10 MHz quartz incorporated in the Counter and to display the result with the desired resolution (see section 3.6).

## 5.8.

### Use of "Marker out" and "Ext. HOLD"

#### 5.8.1

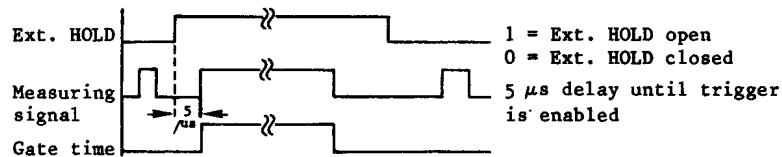
##### "Marker out"

"Marker out" serves for checking the trigger onset point and level and should be used as follows:


Apply measuring signal of the desired channel to a channel of a two-channel oscilloscope of appropriate frequency range. Connect the "Marker out" corresponding to the measuring signal to the second channel of the oscilloscope and observe both channels simultaneously. The "Marker out" signal corresponds to a rectangular signal (100 mV at 50 ohms) with a keying ratio dependent on the trigger level. If both signals are superimposed on the oscilloscope screen, a point of intersection of the rising edge of the "Marker out" signal and the edge of the measuring signal selected for triggering the counter occurs, corresponding to the trigger point. The magnitude of the trigger level may be read off the oscilloscope screen. If there is no output of a rectangular voltage at "Marker out", change the trigger level adjustment until the trigger signal becomes available; LED (5) must light.

### 5.8.2 External HOLD

The principle of operation is the same as for the HOLD key (see section 4.6). With the help of the "External HOLD" function measurement may be aborted at any time by an external signal, or premature starting of measurement prevented. In order to enable the HOLD function, the central wire of the BNC jack ① must be connected to earth/ground, and LED ⑥ "HOLD" will light. In the open state of the BNC jack ② the HOLD function is not enabled, and LED ⑥ will not light. The HOLD function is enabled for all measuring modes. Note that measurement must be enabled by the external HOLD function  $5\mu s$  before the first trigger event to be used for measurement (see Figure).



### 5.9 Possible causes of fluctuations in the display

1. Amplitude of the signal to be measured too small; for exact data see section 3.8 "Input characteristics".
2. Trigger level not perfectly adjusted, clearly visible using "Marker out". For correct adjustment see section 5.1.1 "Triggering".
3. Measuring signal without temporal frequency stability or wobbled.
4. Maximum permissible voltage with respect to earth/ground  ( $\approx$ ), 50 V, exceeded. See also section 4.1 "Safety hint"
5. Mains voltage contains mixed frequencies (HF signals) or a large share of high surges.  
Correction: Put a suitable low-pass filter ahead of the auxiliary voltage circuit.
6. Signal to be measured contains a mixture of frequencies.  
Correction: Put a suitable high or low pass filter ahead of the measuring input as determined by the basic frequency.

## 6. REMOTE PROGRAM CONTROL

### 6.1 Interface functions

Description	Abbreviation
Source Handshake	SH 0 ... SH 1
Acceptor Handshake	AH 0 ... AH 1
Talker	T 0 ... T 8
Talker Extension	TE 0 ... TE 8
Listener	L 0 ... L 4
Listener Extension	LE 0 ... LE 4
Service Request	SR 0 ... SR 1
Remote-Local	RL 0 ... RL 2
Parallel Poll	PP 0 ... PP 2
Device Clear	DC 0 ... DC 2
Device Trigger	DT 0 ... DT 1
Controller Function	C 0 ... C 28
Interface Type	E 1 ... E 2

Built-in functions: SH1, AH1, T5, L4, SR1, RL2, DT1.

Setting of the device address is effected by means of a quintuple binary switch. To compose the desired address, combine the switches according to the binary number system. The following values are assigned:

Switch	1	2	3	4	5	6	7	8
Assigned value	1	2	4	8	16	-	-	TALK ONLY

Switch position "True" is the active position.

If the device is to operate in "TALK ONLY" mode, put switch ⑧ in the "TO" position.

### 6.2 Explanation of abbreviations used

Message	Mnemonic
Data In-Out 1	DIO 1
Data In-Out 8	DIO 8
Data Valid	DAV
Not Ready for Data	NRFD
Not Data Accepted	NDAC
Attention	ATN
Interface Clear	IFC

Service Request	SRQ
Remote Enable	REN
Device Clear	DCL
Selection Device Clear	SDC
Group Execute Trigger	GET
Data Byte	DAB
Data Byte Accepted	DAC
Go to Local	GTL
My Listen Address	MLA
My Talk Address	MTA
Other Talk Address	OTA
Ready for Data	RFD
Serial Poll Enable	SPE
Unlisten	UNL
Untalk	UNT
Status Byte	STB

The bus structure is organized into three groups of signal lines:

Data bus: 8 signal lines  
 Transfer control bus: 3 signal lines  
 Interfaces control bus: 5 signal lines

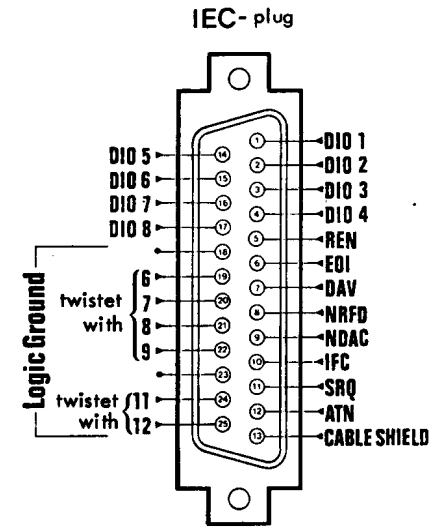
Level assignment:

Log. 0 False High state of signal level H  
 Log. 1 True Low state of signal level L

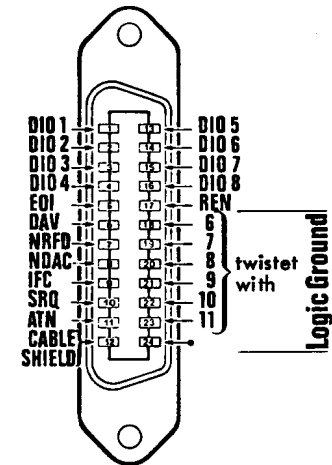
Coding type: E single-are message M multi-wire message

Message class  
 AB addressed command  
 AD address (for talking and listening)  
 GA device-dependent  
 HS handshake  
 UB universal command  
 SE secondary message  
 ZS status message

THE TWO BUS PLUGS



IEEE-plug  
 Type 57 Microribbon connector









6.4.3 ">10 MHz" range

Setting code: P0 range ">10 MHz" off  
P1 range ">10 MHz" on

Applies to frequency (F1) and ratio (R4) measurement only.

6.4.4 Service request

Setting code: Q0 SRQ off  
Q1 SRQ on (is transmitted when measured value ready for output, see section 6.7)

6.4.5 On power-up the following codes are set: F1, R1, P1 and Q0.

6.5 Output format

There is only a single output for each measured value. Output is given in engineering notation.

The exponent is given in multiples of 3 (E-6, -3, 0, +3, +6, ...). Output features correct decimal.

The output format is 16 bytes long. All standardized characters are accepted as end characters. The character transmitted by the Controller is accepted and returned by the device if required. Standard programming (pon) is "CR/LF" (carriage return - line feed).

Byte	Character	Meaning
1,2	FR	Frequency
	PE	Period duration
	EV	Event
	RA	Ratio
	TI	Time interval
	TE	Test
3	△	Space
	○	Overflow (corresponds to overflow indication of Counter)
4-12	0...9, "."	Measured digits corresponding to display; decimal shifted left in steps of three in compliance with engineering notation.
13-16	E+0X	Exponent in multiples of three.

6.6

Measurements in "REMOTE" mode

In the "REMOTE" mode the measuring process is triggered by a GET (group execute trigger). Acceptance of the trigger commands carries a temporal uncertainty of 0 - 20 ms. During the measuring process further trigger signals are ignored; new programming data are not considered and executed until the end of the measurement.

Thus in the normal case the end of the measuring process must occur before new programming can be executed.

If a current measurement is to be interrupted for temporal reasons, this must be effected by the following series of commands:

Transmit "GO TA LOCAL"; after waiting for at least 40 ms transmit the new setting command.

In the measuring function "Event counting" the measuring process is started by the first trigger, with the next following trigger stopping measurement and yielding the measured value. Between the two trigger commands a minimum time interval of 60 ms must be kept.

A further trigger restarts event counting, with the counter status reset to zero.

In the measuring function "time-interval measurement" single shots can be measured automatical in range 1. The preparation is done automatical through the interface.

6.7

Status byte (for "Serial Poll" function)

Bit		
0	Trigger LED B	(Trigger level "1" exceeded)
1	Trigger LED A	(Trigger level "1" exceeded)
3	1 trigger accepted	(GET and trigger level exceeded, measurement running)

- 4 1 "busy" - no new measured value present (measured value has been read)
- 0 "ready" - new measured value ready for output (SRQ function)
- 5 "Overflow error" is set while the measured value can be read (no SRQ function)
- 6 RQS
- 7 0

e.g.:

7	6	5	4	3	2	1	0	
0	0	0	1	1	0	1	0	Channel A measurement running (trigger accepted)
0	1	0	0	0	0	0	0	Measurement finished, measured value present, SRQ transmitted (Q1 set)
0	0	0	0	0	0	0	0	Serial Poll. Status has been read, bit 4 shows readiness for reading of measured value.
0	0	0	1	0	0	0	0	Measured value has been read
0	0	0	1	1	0	1	1	Two-channel measurement running
0	1	1	0	0	0	0	0	Measurement finished with overflow, measured value ready for reading

### 6.8 Programming hints

In order to program the instrument, the required commands must be combined into a remote-control string. Separation of individual commands within the string may be effected by semicolons ";". The whole string must be suitably delimited (e.g. between quotes) and separated from the IEC command by a prefixed delimiter (e.g. \ ). The IEC command contains the write or read statement and the device address. IEC command code, addressing character, delimiter and string characterization are controllerdependent and may therefore differ. They should be looked up in the pertinent programming manual and combined with device commands.

### Output of measured values

F R 1 . 2 3 4 5 6 7 8 E + 0 6	1.2345678 MHz full resolution
F R 1 . 2 3 4 5 E + 0 6	1.2345 MHz minimum resolution
E V 0 1 . 2 3 4 5 6 7 E + 0 6	Event counting, overflow display 01234567
P E 1 . 2 3 4 5 6 E + 0 3	Period duration, display 1234.56 $\mu$ s

### 6.9 Some programming examples

```

100 REM *****
110 REM * PROGRAMMINGEXAMPLE FOR FREQUENCY MEASUREMENT BY MULTI-COUNTER *
120 REM * AND NORMA CONTROLLER C 9895 *
130 REM *****
140 REM ***** ADDRESS OF MULTI-COUNTER=06 *****
150 CLIN :REM INITIALIZE OF BUS
160 REN#6 :REM SET REMOTE ENABLE
170 LLOW :REM SET LOCAL LOCK OUT
180 WRT#6\F1 :REM SET FUNCTION FREQUENCY MEASUREMENT
190 WRT#6\R2 :REM SET RESOLUTION (RANGE = 2)
200 WRT#6\*P0 :REM SET FREQUENCY RANGE <10 MHZ
210 TRG#6 :REM EXECUTE TRIGGER
220 RED#6\A$ :REM READ OUT DATA IN A$
230 PRINT A$ :REM PRINT MEASURING VALUE
240 GOTO 210 :REM EXECUTE TRIGGER FOR NEXT MEASUREMENT
250 END

```

```

0 !
100 REM *****
110 REM * PROGRAMMINGEXAMPLE FOR FREQUENCY MEASUREMENT BY MULTI-COUNTER *
120 REM * AND NORMA CONTROLLER C9895 *
130 REM *****
140 REM ***** ADDRESS OF MULTI-COUNTER = 06 *****
150 CLI#:GTL#:FORT=1TO100:NEXTT:REM INITIALIZE OF BUS
160 REN#6:LLO# :REM SET REMOTE ENABLE AND LOCAL LOCK OUT
170 WRTH#:"F1,R2,P0" :REM SET FUNCTION,RESOLUTION AND RANGE
180 TRG#6 :REM EXECUTE TRIGGER
190 T=TI :REM SET A START TIME
200 SPL#6:S=ST :REM STATUSBYTE OVER SERIAL POLL
210 IF S=0 THEN 240 :REM JUMP TO READ OUT DATA
220 IF TI-T>120 THEN 270 :REM NO MEASURING VALUE WITHIN 2 SEC
230 GOTO 200 :REM NEXT STATUSBYTE
240 RED#6:A# :REM READ OUT DATA IN A#
250 PRINT A# :REM PRINT MEASURING VALUE
260 GOTO 180 :REM EXECUTE TRIGGER FOR NEXT MEASUREMENT
270 PRINT"*****"
280 PRINT"* NO MEASURING VALUE WITHIN 2 SEC *"
290 PRINT"*****"
300 END

```

```

100 REM *****
110 REM * PROGRAMMINGEXAMPLE FOR FREQUENCY MEASUREMENT BY MULTI-COUNTER *
120 REM * AND SIEMENS CONTROLLER B 8011 *
130 REM *****
140 REM ***** ADDRESS OF MULTI-COUNTER=06 *****
150 ICL #REM INITIALIZE OF BUS
160 REN1 #REM SET REMOTE ENABLE
170 LLO #REM SET LOCAL LOCK OUT
180 SET(V)6="F1" #REM SET FUNCTION FREQUENCY MEASUREMENT
190 SET(V)6="R2" #REM SET RESOLUTION (RANGE = 2)
200 SET(V)6="P0" #REM SET FREQUENCY RANGE <10 MHZ
210 TRG6 #REM EXECUTE TRIGGER
220 MES(V)6=A# #REM READ OUT DATA IN A#
230 PR A# #REM PRINT MEASURING VALUE
240 GOTO 210 #REM EXECUTE TRIGGER FOR NEXT MEASUREMENT
250 END

```

```

100 REM *****
110 REM * PROGRAMMINGEXAMPLE FOR FREQUENCY MEASUREMENT BY MULTI-COUNTER *
120 REM * AND COMMODORE CONTROLLER CBM 8032 *
130 REM *****
140 REM ***** ADDRESS OF MULTI-COUNTER=06 *****
150 OPEN1,6: REM OPEN IEEE-CHANNEL
160 PRINT#1,"F1": REM SET FUNCTION FREQUENCY MEASUREMENT
170 PRINT#1,"R2": REM SET RESOLUTION (RANGE = 2)
180 PRINT#1,"P0": REM SET FREQUENCY RANGE <10 MHZ
190 POKE 165,32+6: REM LISTEN #6
191 SYS 61695: REM OUTPUT TO IEEE-BUS
192 POKE 165,8: REM GROUP EXECUTE TRIGGER
193 SYS 61695: REM OUTPUT TO IEEE-BUS
194 POKE 165,63: REM UNLISTEN
195 SYS 61765: REM OUTPUT TO IEEE-BUS
200 : REM 190-195 START OF MEASUREMENT<TRG #6>
210 INPUT#1,A#:IF ST=2 THEN 210: REM READ OUT OF DATA IN A#
220 PRINT A#: REM PRINT THE MEASURING VALUE
230 GOTO 190: REM NEXT MEASUREMENT
240 END

```

```

100 ! *****
110 ! * PROGRAMMINGEXAMPLE FOR FREQUENCY MEASUREMENT BY MULTI-COUNTER *
120 ! * AND HEWLETT-PACKARD CONTROLLER HP-85 *
130 ! *****
140 ! ***** ADDRESS OF MULTI COUNTER = 06 *****
150 RESET 7 @ DIM A$(100) ! INITIALIZE OF BUS
160 REMOTE 706 ! SET REMOTE ENABLE
170 LOCAL LOCK OUT 7 ! SET LOCAL LOCK OUT
180 OUTPUT 706 ;"F1" ! SET FUNCTION FREQUENCY MEASUREMENT
190 OUTPUT 706 ;"R2" ! SET RESOLUTION (RANGE = 2)
200 OUTPUT 706 ;"P0" ! SET FREQUENCY RANGE <10MHZ
210 TRIGGER 706 ! EXECUTE TRIGGER
220 ENTER 706 ;A$ ! READ OUT OF DATA IN A#
230 DISP A$ ! PRINT THE MEASURING VALUE
240 GOTO 210 ! NEXT MEASUREMENT
250 END

```

```

100 ! *****
110 ! * PROGRAMMINGEXAMPLE FOR FREQUENCY MEASUREMENT BY MULTI-COUNTER *
120 ! * AND HEWLETT-PACKARD CONTROLLER HP-85 *
130 ! *****
140 ! ***** ADDRESS OF MULTI COUNTER = 06 *****
150 RESET 7 @ DIM A$(100) ! INITIALIZE OF BUS
160 REMOTE 706 ! SET REMOTE ENABLE
170 LOCAL LOCK OUT 7 ! SET LOCAL LOCK OUT
180 OUTPUT 706 ;"F5,P0,R1" ! TRANSMITTING OF SETDATA
190 TRIGGER 706 ! EXECUTE TRIGGER
200 T=TIME ! SET TIME OF START
210 S=SPOLL(706) ! STATUSBYTE OVER SERIAL POLL
220 IF S=0 THEN GOTO 250 ! JUMP TO READ OUT DATA
230 IF TIME-T>2 THEN GOTO 280 ! NO MEASURING VALUE WITHIN 2 SEC
240 GOTO 210 ! NEXT STATUSBYTE
250 ENTER 706 ; A$ ! READ OUT OF DATA IN A#
260 DISP A$ ! PRINT THE MEASURING VALUE
270 GOTO 190 ! NEXT MEASUREMENT
280 DISP"*****"
290 DISP"* NO MEASURING VALUE WITHIN 2 SEC *"
300 DISP"*****"
310 END

```

## 7. MAINTENANCE

If properly used and treated, the instrument requires no maintenance.

To clean the instrument, use only a moist rag with some soapwater or soft household detergent or spirit. Avoid harsh detergents (trichorethylene, chlorothene etc.).

Service work must be performed by trained and skilled staff only. In all repair and readjustment work, no impairment of the design parameters of the instrument is permitted that would impair its safety; replaced parts must conform to the original parts replaced and properly reassembled to factory state.

**⚠ ATTENTION!** For all repair and readjustment works or replacement of parts the instrument must disconnect from all voltage sources.

### 7.1 Fuse replacement

**⚠ ATTENTION!** Before opening the instrument pull off main plug.

**⚠** Switch off measuring inputs and outputs or separate (all poles). Lift off the four caps at the top side of the instrument by means of an appropriate tool (screw driver). Then loosen the screws underneath and take off the top part of the housing. Consequently the fuses may be exchanged, which are placed in the right rear part of the instrument.

Pay attention to apply only fuses of quoted type and rated current (2x 0.16 A / 250 V according to DIN-standard 41662).

Ordering data

Order code

Counter B2032

7KB2032-8AA

with mains cable

Counter B2032

as for 7KB2032-8AA, but with  
IEEE-488/IEC-625 Interface  
(24-pole plug)

7KB2032-8AC

Accessories:

Coaxial cable, 50 Ohm, 1 m long  
BNC plug / BNC plug

MO7300-A9-A1

BNC Plug / banana plug

MO7300-A9-A2

Adapter, BNC plug on 4 mm socket

MO7300-A9-A3

BNC-T-branch

MO7300-A9-A4

Terminating resistance, 50 Ohm, 0.5 W

MO7300-A9-A5

Terminating resistance, 50 Ohm, 2 W

MO7300-A9-A6

Carrying Case

7KX1001-0E

Connecting cable 60 cm long

7KB9400-8AE

System Interface IEC 625 120 cm long

7KB9400-8AF

System Interface IEC 625 200 cm long

7KB9400-8AG

Adapter IEC instrument to IEEE bus

7KB9400-8AP

IEEE instrument to IEC bus

7KB9400-8AQ