
INHALTSVERZEICHNIS

1 Allgemeines	3
1.1 Sicherheitshinweise.....	3
1.2 Umstellung der Betriebsspannung 230 V~/115 V~.....	3
1.3 Netzanschluß.....	4
1.4 Aufstellen des Zählers.....	4
1.5 Einschalten.....	4
1.6 EMV.....	4
1.7 Prüfung und Instandsetzung.....	4
1.8 Gewährleistung.....	5
1.9 Mitgeliefertes Zubehör.....	5
2 Anwendung	6
3 Aufbau und Funktionsbeschreibung	7
3.1 Blockschaltbild.....	7
3.2 Beschreibung.....	7
4 Technische Daten	8
4.1 Allgemeines.....	8
4.2 Spezifikationen.....	8
4.2.1 Eigenschaften der Kanäle A und B.....	8
4.2.2 Eigenschaften des Kanals C.....	9
4.3 Funktionen.....	9
4.3.1 Geräte - Eigendiagnose (CHECK).....	9
4.3.2 Frequenzmessung mit Kanal A oder B (FREQ A, FREQ B).....	9
4.3.3 Frequenzmessung mit Kanal C (FREQ C).....	9
4.3.4 Messung des Frequenzverhältnisses über Kanäle A und B (RAT A/B).....	10
4.3.5 Messung des Frequenzverhältnisses über Kanäle A und C (RAT C/B).....	10
4.3.6 Periodendauermessung mit Kanal A oder B (PER A, PER B).....	10
4.3.7 Messung des Zeitintervalls über Kanäle A und B (TIME AB).....	10
4.3.8 Impulszählung mit Kanal A oder B (TOT A, TOT B).....	11
4.4 Zeitbasis.....	11
4.5 Anzeigefeld.....	11
4.6 Systemschnittstellen.....	12
4.6.1 Schnittstelle GPIB.....	12
4.6.2 Schnittstelle RS 232C.....	12
5 Bedienungselemente	13
6 Durchführung von Messungen	16
6.1 Einschaltvorgang.....	16

6.1.1Wahl der Meßart.....	16
6.1.2Einstellungen der Kanäle.....	17
6.2Frequenzmessung mit Kanal A oder B (FREQ A, FREQ B).....	18
6.3Frequenzmessung mit Kanal C (FREQ C).....	18
6.4Messung des Frequenzverhältnisses über Kanäle A und B (RAT A/B).....	19
6.5Messung des Frequenzverhältnisses über Kanäle C und B (RAT C/B).....	19
6.6Periodendauermessung mit Kanal A oder B (PER A, PER B).....	20
6.7Messung des Zeitintervalls über Kanäle A und B (TIME AB).....	20
6.7.1Messung der Pulsbreite.....	21
6.8Impulszählung mit Kanal A oder B (TOT A, TOT B).....	21
6.8.1Manuelle Triggerung.....	21
6.8.2Externe Triggerung.....	22
6.9Fehlermeldung.....	22
6.10Spezielle Gerätefunktionen.....	23
7Fernsteuern durch Programm.....	24
7.1Vorbereitungen am Zähler.....	24
7.1.1Schnittstelle GPIB (IEEE 488.2).....	24
7.1.1.1Kommunikation mit Steuereinheit (PC).....	24
7.1.1.2Kommunikation ohne Steuereinheit (Drucker).....	25
7.1.2Schnittstelle RS 232C.....	25
7.2Fernbedienung 2 Stationärer Betrieb.....	26
7.3Meldungen des Zählers bei Fernbedienung.....	27
7.3.1Beschreibung des Gerätezustandes.....	27
7.3.1.1ESR - EVENT STATUS REGISTER.....	27
7.3.1.2STB - STATUS BYTE REGISTER.....	27
7.3.2Beschreibung der Gerätemeldungen.....	28
7.3.3Beschreibung der Meßergebnisse.....	29
7.3.4Beschreibung der Fehler.....	29
7.3.4.1Liste der Fehlermeldungen.....	30
7.4Liste der Fernsteuerbefehle.....	31
7.4.1Allgemeine Befehle.....	31
7.4.2Befehle zum Einstellen der Meßparameter.....	32
7.4.3Befehle zum Einstellen der Meßfunktionen.....	32
7.4.4Befehle zum Lesen der Geräteeinstellungen.....	34
7.5Messen über Fernsteuerung.....	34
7.6Programmbeispiele (Q-Basic).....	35
8Pflege und Wartung.....	37
9Anhang.....	38
9.1Konformitätserklärung.....	38

1 Allgemeines

1.1 Sicherheitshinweise

Überall wo dieses Zeichen  aufgeführt ist, werden Ihnen Hinweise zu möglichen Gefährdungen gegeben. Lesen Sie diese Abschnitte besonders sorgfältig!

 **Warnung!** Vor Öffnen des Gerätes Netzstecker ziehen!

 **Achtung!** Bei Sicherungswechsel nur G-Schmelzeinsatz 5 × 20 nach IEC 127 verwenden (s. Abs. 4.1)!

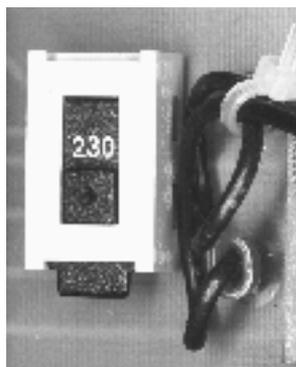
1.2 Umstellung der Betriebsspannung 230 V~/115 V~

Das Gerät wurde werksseitig auf 230 V~ eingestellt. Eine Umstellung auf 115 V~ erfordert ein Öffnen des Gerätes und ist nur durch entsprechend qualifiziertes Personal möglich.

Betriebsspannung 115 V~ einstellen

1. Trennen Sie das Gerät von der Netzspannung.
2. Entfernen Sie die oberen Abdeckkappen und lösen Sie die darunter befindlichen Schrauben.
3. Lokalisieren Sie den Netzspannungsschalter anhand der folgenden Abbildung.
4. Schalten Sie den Netzspannungsschalter (Schiebeschalter) auf die Anzeige „115“.
5. Entfernen Sie die Sicherungsabdeckung am Kaltgerätestecker und tauschen Sie die Sicherung gegen die mitgelieferte Sicherung für 115 V.
1. Befestigen Sie die Abdeckkappen und kleben Sie den mitgelieferte Sticker zur Kennzeichnung der 115-V-Umstellung auf das Typenschild.

Netzspannungsschalter



115-V-Stellung 230-V-Stellung

1.3 Netzanschluß

Die Gerätekonstruktion entspricht den Forderungen der Schutzklasse I gemäß EN 61010-1, d. h. alle von außen zugänglichen und zur Berührung freiliegenden Metallteile sind mit dem Schutzleiter des Versorgungsnetzes verbunden.

Der Anschluß an das Netz erfolgt über ein Netzkabel mit Schutzkontakt.

1.4 Aufstellen des Zählers

Das Gerät ist nicht in unmittelbarer Nähe von stark hitzeentwickelnden Geräten zu betreiben.

1.5 Einschalten

Das Gerät wird mit dem Netzschalter an der Gerätefront eingeschaltet. Der Netzschalter bewirkt eine Abschaltung des Gerätes auf der Sekundärseite des Transformators.

Als Betriebsanzeige dient die LED *ON/OFF*.

1.6 EMV

Das Gerät ist gemäß der Normen EN 50081-1 und EN 50082-1 entstört.. Die Einhaltung der in den Normen angegebenen Grenzwerte setzt voraus, daß ausschließlich einwandfreie Kabel am Gerät angeschlossen werden. Hier gilt im Einzelnen:

- Für die Schnittstelle RS 232C müssen metallische bzw. metallisierte Steckerschalen verwendet werden, mit denen das Schirmgeflecht der Leitungen auf kürzestem Wege zu verbinden ist. Dabei darf die Signal-Masse nicht mit dem Schirm verbunden werden.
- Nach Öffnen und Schließen des Gerätes ist darauf zu achten, daß alle Befestigungsteile und Kontaktfedern wie vorher installiert sind und alle Schrauben kräftig angezogen sind.

1.7 Prüfung und Instandsetzung

Im Servicefall sind die Vorschriften der VDE 0701 zu beachten. Das Gerät darf nur von dafür ausgebildeten Fachkräften repariert werden.

1.8 Gewährleistung

GRUNDIG gewährleistet die Fehlerfreiheit des Gerätes für einen Zeitraum von 12 Monaten ab Lieferung.

Die Gewährleistung besteht nicht bei Fehlern, die auf unsachgemäßen Eingriffen oder auf Änderungen oder auf sachwidrigem Gebrauch beruhen.

Wenden Sie sich bitte bei jedem Störfall an oder senden Sie Ihr Gerät an:

GRUNDIG

GRUNDIG AG
Geschäftsbereich Instruments
Test- und Meßsysteme
ZENTRAL SERVICE
Würzburger Str. 150
D-90766 Fürth
Tel.: +49-911-703-4165
Fax: +49-911-703-4465

Die Einsendung sollte in fachgerechter Verpackung - soweit vorhanden, in der Originalverpackung - erfolgen. Fügen Sie dem eingesandten Gerät bitte eine genaue Fehleraufstellung (fehlerhaft arbeitende Funktionen, abweichende Spezifikationen usw.) mit Angabe des Gerätetyps und der Seriennummer bei.

Ferner bitten wir Sie, Gewährleistungsfälle als solche zu belegen, am besten durch Beifügen Ihres Bezugslieferscheines. Reparaturaufträge ohne Hinweis auf einen bestehenden Gewährleistungsfall werden in jedem Fall zunächst kostenpflichtig ausgeführt.

Sollte die Gewährleistungspflicht entfallen sein, reparieren wir Ihr Gerät selbstverständlich auch gemäß unseren allgemeinen Montage- und Servicebedingungen.

1.9 Mitgeliefertes Zubehör

- 1 Netzkabel
- 2 Feinsicherungen (T 200 mA/250 V und T 100 mA/250 V)
- 1 Koaxialkabel
- 1 Gebrauchsanweisung
- 1 Aufkleber für 115-V-Umstellungskennzeichnung

2 Anwendung

Das Tischmeßgerät UZ 2500 ist ein kompakter, von einem Mikroprozessor gesteuerter Dreikanalzähler und ermöglicht Frequenzmessungen periodischer Signale mit den Kanälen A und B im Bereich 10 Hz bis 100 MHz, mit dem Kanal C von 50 MHz bis 2,4 GHz. Frequenzverhältnisse können zwischen den Kanälen A und B bzw. C und B gemessen werden.

Desweiteren sind Messungen der Periodendauer periodischer Signale von 1 μ s bis 100 ms, die Messung von Zeitintervallen im Bereich von 1 μ s bis 100 s und Impulzzählung von 1 bis 10^9 Impulsen über die Kanäle A und B möglich.

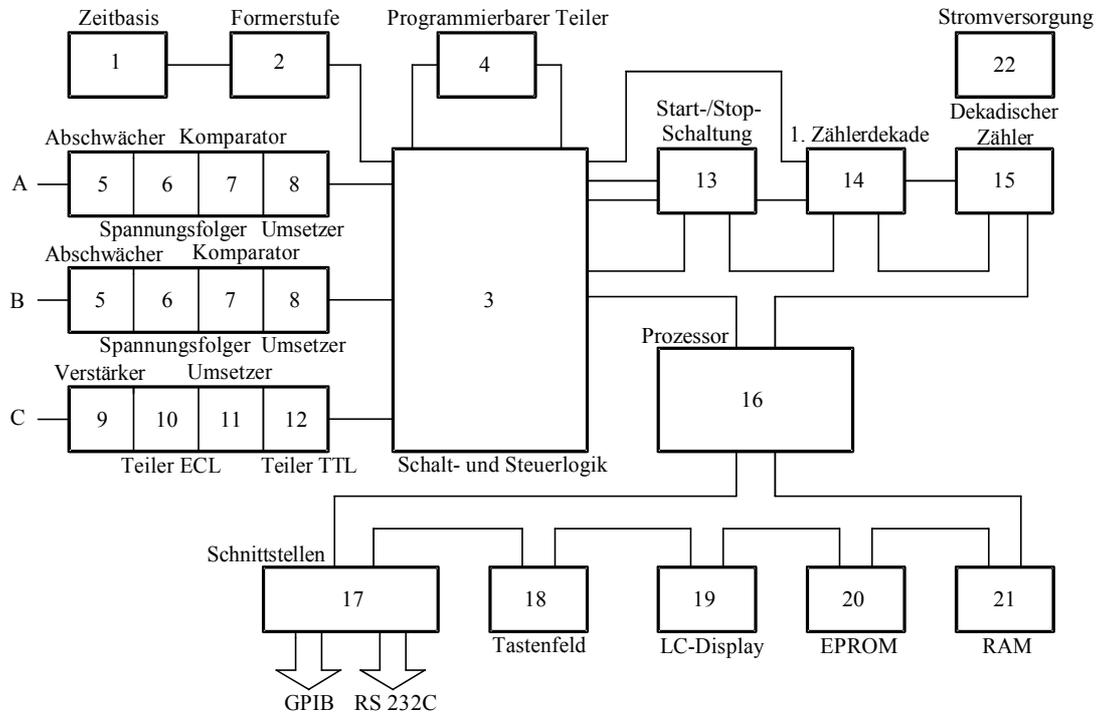
An den Kanälen A und B können der Triggerpegel eingestellt und Meßamplituden $U_{SS} \leq 50$ V im Verhältnis 10:1 abgeschwächt werden.

Die Funktionen und Meßbereiche sind mit acht Tasten über Menüs einstellbar und werden mit einer zweizeiligen alphanumerischen LCD-Matrix-Anzeige übersichtlich dargestellt.

Das Gerät ist standardmäßig mit der Parallelschnittstelle für Meßsysteme nach der Norm IEEE 488.2 (GPIB) und der seriellen Schnittstelle RS 232C für die Kommunikation mit übergeordneten Systemen ausgestattet. Es können (mit Ausnahme der Triggerpegeleinstellungen für Kanal A und Kanal B) alle Funktionen und Parameter eingestellt, Messungen durchgeführt und gemessene Werte und Zustände des Gerätes übertragen werden.

3 Aufbau und Funktionsbeschreibung

3.1 Blockschaltbild



3.2 Beschreibung

Die Steuerung des geräteinternen Meßablaufes erfolgt durch einen Einchip-Mikroprozessor MCS-51 (16) mit Unterstützung zusätzlicher Schaltkreise. Den Arbeitstakt bzw. die präzisen Meßintervalle generiert die Zeitbasis (1) aus dem Frequenznormal 10 MHz (1). Diese Nennfrequenz wird über eine Formerstufe (2) der Umschalt- und Steuerlogik (3) zugeführt. Der Aufbau der Kanäle A und B ist identisch. Zuerst wird das Meßsignal mit Abschwächer (5) und Spannungsfolger (6) angepaßt. Das Ausgangssignal des Spannungsfolgers gelangt zum Komparator (7), der das Eingangssignal in Abhängigkeit von der Einstellung des Triggerpegels auf ein logisches Signal mit ECL-Pegel transformiert. Das so gebildete Signal wird im Umsetzer (8) auf TTL-Pegel gewandelt und zum Eingang der Schalt- und Steuerlogik (3) geleitet. Das den Kanal C durchlaufende Meßsignal wird ebenfalls angepaßt (9), einer schnellen ECL-Teilerstufe (10) zugeführt und im ECL/TTL-Umsetzer (11) gewandelt. Vor dem Passieren der Umschalt- und Steuerlogik erfolgt eine weitere Teilung (12) des hochfrequenten Signals. In Abhängigkeit vom Stand des programmierbaren Teilers (4) und der Start/Stop-Schaltung (13), die Meßintervalle generiert, werden die Eingangssignale über die schnelle Vorteilerstufe (14) 1:10 herunter geteilt. Anschließend erfolgt die Auswertung über den dekadischen Zähler (15). Dabei organisiert der Prozessor (16) das Auslesen des Tastenfeldes (18), die Einstellung der Steuerlogik (3), die Rückstellung der Zähldekaden (14, 15), die Anzeige am LC-Display (19) und die Wiederholung der Messung. Der Prozessor nutzt zum Laden und Speichern seiner Systemparameter einen EPROM (20) und einen RAM (21). Mit Hilfe der Schnittstellen GPIB und RS 232C (17) kann das Gerät mit übergeordneten Systemen kommunizieren.

4 Technische Daten

4.1 Allgemeines

Nenntemperatur:	+ 23 °C ± 2 °C
Betriebstemperatur:	+ 5 bis + 40 °C
Relative Luftfeuchtigkeit:	20 bis 80 %
Luftdruck:	86 bis 106 kPa
Betriebsstellung:	waagrecht oder um ± 15 ° geneigt
Betriebsspannung:	sinusförmige Wechselspannung (Klirrfaktor < 5 %) 115/230 V (+ 10 %/- 15 %), intern umschaltbar, 47 bis 63 Hz
Leistungsaufnahme:	40 VA (max. 30 W)
Sicherungen:	T 200 L/250 V (230 V~) T 400 L/250 V (115 V~)
Schutzklasse:	1, gemäß DIN EN 61010 Teil 1
Entstörung:	EN 55011 Klasse B
Abmessungen (B 1 H 1 T):	290 mm 1 120 mm 1 260 mm
Abmessung der Verpackung:	335 mm 1 125 mm 1 385 mm
Masse des Universalzählers:	ca. 3,8 kg
Masse inklusive Verpackung und Zubehör:	ca. 6,0 kg

4.2 Spezifikationen

4.2.1 Eigenschaften der Kanäle A und B

Frequenzbereich:	10 Hz bis 100 MHz
Grundempfindlichkeit: (Spannungsteiler 1:1)	$U_{\text{eff}} = 25 \text{ mV}$ (Sinussignal) $U_{\text{SS}} = 75 \text{ mV}$ bei Impulsen minimaler Breite $\geq 10 \text{ ns}$
Ankopplung:	Wechselspannung
Eingangsimpedanz:	1 M Ω (< 40 pF)
Eingangsteiler:	1:1 oder 10:1
Dynamischer Bereich: (mit Teiler 10:1)	$75 \text{ mV} \leq U_{\text{SS}} \leq 5 \text{ V}$ $750 \text{ mV} \leq U_{\text{SS}} \leq 50 \text{ V}$
Maximale Eingangsspannung:	50 V ($U_{=} + U_{\text{SS}}$) 8 V (U_{eff}) mit Teiler 1:1, $f > 100 \text{ kHz}$
Triggerflanke:	steigende oder fallende
TriggerpegelEinstellung: (Spannungsteiler 1:1) (Spannungsteiler 10:1)	mit Potentiometer einstellbar – 1,5 V bis + 1,5 V – 15 V bis + 15 V

4.2.2 Eigenschaften des Kanals C

Frequenzbereich:	50 MHz bis 2400 MHz
Teilungsverhältnis:	100:1
Empfindlichkeit für:	
$50 \text{ MHz} \leq f \leq 100 \text{ MHz}$	$U_{\text{eff}} = 50 \text{ mV}$
$100 \text{ MHz} \leq f \leq 2 \text{ GHz}$	$U_{\text{eff}} = 25 \text{ mV}$
$2 \text{ GHz} \leq f \leq 2,4 \text{ GHz}$	$U_{\text{eff}} = 50 \text{ mV}$
Eingangsimpedanz:	50Ω
Stehwellenverhältnis:	$\leq 2,5$
Ankopplung:	Wechselspannung
maximale Eingangsspannung:	$U_{\text{eff}} = 2,5 \text{ V}$ (Sinussignal) $\pm 40 \text{ V}$ Gleichspannungsanteil
optimale Eingangsspannung:	wird durch das Erlöschen der mit <i>MIN</i> und <i>MAX</i> bezeichneten LEDs angezeigt

4.3 Funktionen

4.3.1 Geräte - Eigendiagnose (CHECK)

Meßbereich:	10 MHz (Frequenznormal)
Meßzeiten (Gate Time):	$t_{\text{Gate}} = 10 \mu\text{s}, 100 \mu\text{s}, 1 \text{ ms}, 10 \text{ ms}, 100 \text{ ms}, 1 \text{ s}, 10 \text{ s}$
Genauigkeit:	$\pm 1 \text{ LSD}^1$
Resultatanzeige:	MHz mit Dezimalpunkt

4.3.2 Frequenzmessung mit Kanal A oder B (FREQ A, FREQ B)

Meßbereich:	10 Hz bis 100 MHz
Meßzeiten (Gate Time):	$t_{\text{Gate}} = 10 \mu\text{s}, 100 \mu\text{s}, 1 \text{ ms}, 10 \text{ ms}, 100 \text{ ms}, 1 \text{ s}, 10 \text{ s}$
Frequenzauflösung:	$f = 1/t_{\text{Gate}}$ (maximal 9 Stellen)
Genauigkeit:	$\pm 1 \text{ LSD}^1 \pm$ Fehler der Zeitbasis
Resultatanzeige:	Hz, kHz, MHz mit Dezimalpunkt

4.3.3 Frequenzmessung mit Kanal C (FREQ C)

Meßbereich:	50 MHz bis 2,4 GHz
Meßzeiten (Gate Time):	$t_{\text{Gate}} = 10 \mu\text{s}, 100 \mu\text{s}, 1 \text{ ms}, 10 \text{ ms}, 100 \text{ ms}, 1 \text{ s}, 10 \text{ s}$
Frequenzauflösung:	$f = 100/t_{\text{Gate}}$ (maximal 9 Stellen)
Genauigkeit:	$\pm 1 \text{ LSD}^1 \pm$ Fehler der Zeitbasis
Resultatanzeige:	MHz, GHz mit Dezimalpunkt

4.3.4 Messung des Frequenzverhältnisses über Kanäle A und B (RAT A/B)

Eingänge:	Kanäle A und B ($U_{\text{eff}} \geq 100 \text{ mV}$ für Kanal B)
Meßbereich:	10^{-7} bis 10^7
Meßzeit n:	10^2 - bis 10^8 -faches der Periodendauer des Eingangssignals des Kanals B
Frequenzauflösung:	$1/n$
Genauigkeit:	$\pm 1 \text{ LSD}^{1)} \pm \text{Triggerfehler}^{2)}$ des Kanals B
Resultatanzeige:	ohne Einheit mit Dezimalpunkt

4.3.5 Messung des Frequenzverhältnisses über Kanäle A und C (RAT C/B)

Eingänge:	Kanäle C und B ($U_{\text{eff}} \geq 100 \text{ mV}$ für Kanal B)
Meßbereich:	0,5 bis $2,4 \times 10^8$
Meßzeit n:	10^2 - bis 10^8 -faches der Periodendauer des Eingangssignals des Kanals B
Frequenzauflösung:	$100/n$
Genauigkeit:	$\pm 1 \text{ LSD}^{1)} \pm \text{Triggerfehler}^{2)}$ des Kanals B
Resultatanzeige:	ohne Einheit mit Dezimalpunkt

4.3.6 Periodendauermessung mit Kanal A oder B (PER A, PER B)

Meßbereich:	1 μs bis 100 ms
Empfindlichkeit:	$U_{\text{eff}} = 100 \text{ mV}$
Meßeinheit (Auflösung):	100 ns
Genauigkeit:	$\pm 1 \text{ LSD}^{1)} \pm \text{Triggerfehler}^{2)} \pm \text{Fehler der Zeitbasis}$
Resultatanzeige:	μs , ms mit Dezimalpunkt

4.3.7 Messung des Zeitintervalls über Kanäle A und B (TIME AB)

Meßbereich:	1 μs bis 100 s
Steilheit des Signals:	$> 6 \text{ V/s}$
Meßeinheit (Auflösung):	100 ns
Genauigkeit:	$\pm 1 \text{ LSD}^{1)} \pm \text{Triggerfehler}^{2)} \pm \text{Fehler der Zeitbasis}$
Resultatanzeige:	μs , ms, s mit Dezimalpunkt

4.3.8 Impulszählung mit Kanal A oder B (TOT A, TOT B)

Meßbereich:	1 bis 10^9 Ereignisse
Empfindlichkeit:	$U_{\text{eff}} = 100 \text{ mV}$
Steilheit des Signals:	$> 6 \text{ V/s}$
Genauigkeit der externen Steuerung	
Zählfehler:	$\pm 1 \text{ LSD}^1)$
Meßintervallfehler:	$\pm \text{Triggerfehler}^2)$
Resultatanzeige:	ohne Maßeinheit und Dezimalpunkt

Bemerkung: Die Einstellung der Meßzeiten (Gate Time) hat keinen Einfluß auf die Funktionen Periodendauermessung und Impulszählung. Die Wiederholungsgeschwindigkeit der Messung im automatischen Betrieb beträgt ca. 250 ms.

1) LSD: (Last Significant Digit) kleinst möglicher angezeigter Wert, entspricht der Auflösung im jeweiligen Meßbereich

2) Der Triggerfehler

$$\text{a, für Impulssignale ist } \Delta T = \frac{U_{\text{rauschmax}}}{S_{\text{START}}} + \frac{U_{\text{rauschmax}}}{S_{\text{STOP}}}$$

$U_{\text{rauschmax}}$ (V) - Spitzenwert der Rauschspannung im Signal

S_{START} (V/s) - Steilheit der Start-Flanke

S_{STOP} (V/s) - Steilheit der Stop-Flanke

b, für Sinussignale ist $\pm 0,3 \%$ bei einem Signal-/Rauschabstand von 40 dB.

4.4 Zeitbasis

Einlaufzeit:	15 min
Schwingquarz-Nennfrequenz:	10 MHz
Genauigkeit der Einstellfrequenz:	$\pm 5 \times 10^{-9}$ (bei Finalabgleich des Gerätes)
Frequenzabweichung nach 24 h:	$\leq \pm 10^{-8}$
Temperatureinfluß:	$< \pm 5 \times 10^{-9}/^\circ\text{C}$

4.5 Anzeigefeld

Das Gerät ist mit einer 16-stelligen zweizeiligen alphanumerischen LCD-Matrix-Anzeige mit Beleuchtung bestückt. Die erste Zeile dient zur Darstellung des Meßwertes, der Maßeinheit und des Dezimalpunktes. In der zweiten Zeile werden die aktuelle Meßfunktion und Parameter wie Länge des Meßintervalls, Multiplikationskoeffizient usw. angezeigt.

Bei der Parametereingabe enthält die erste Zeile des Anzeigefeldes die Bezeichnung der Funktionsgruppe und die zweite Zeile die Bezeichnung der Funktionstasten F1 bis F4.

4.6 Systemschnittstellen

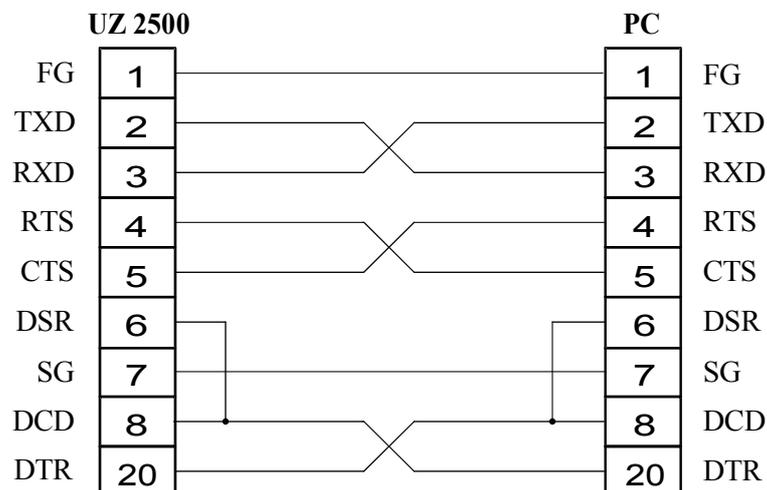
Der Zähler ist vollständig über die parallele GPIB-Schnittstelle und die serielle Schnittstelle RS 232C steuerbar und auslesbar, ausgenommen davon ist die Einstellung der Triggerpegel.

4.6.1 Schnittstelle GPIB

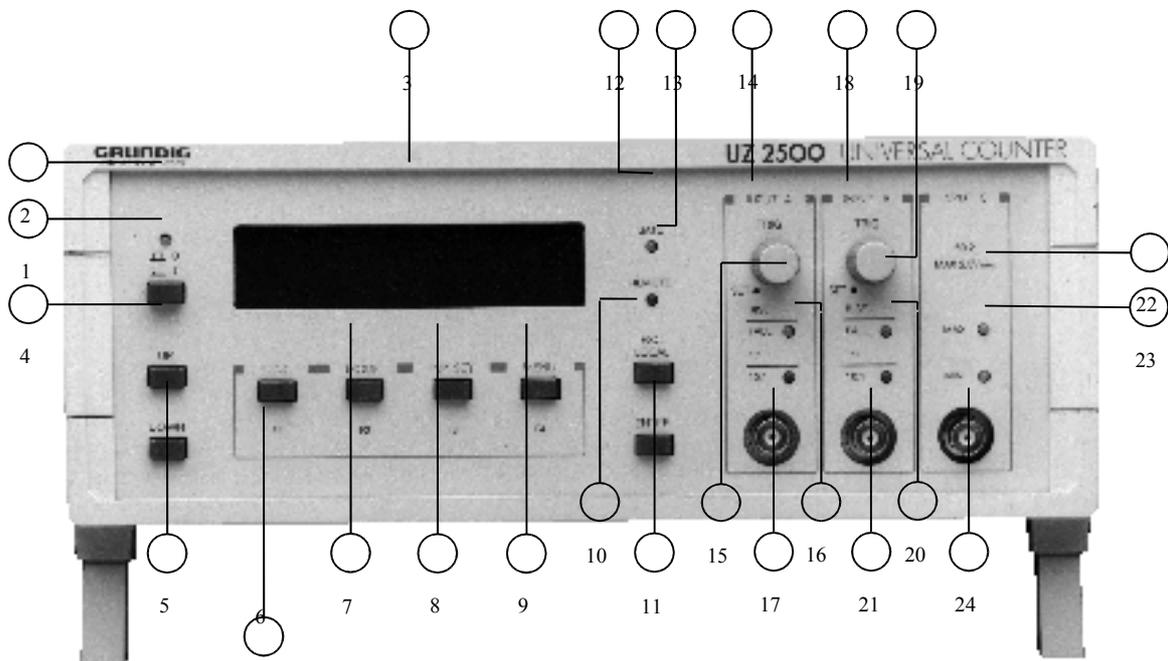
Standards der Schnittstelle: ANSI/IEEE 488.1 1987, IEEE 488.2 1992
Schnittstellenfunktionen: SH1, AH1, SR1, T5, L4, RL1, PP0, DC1, DT1, E2
Länge des Eingangspuffers: 64 Zeichen
Allgemeine Anweisungen und Abfragen: *CLS, *ESE, *ESE?, *ESR?, *SRE, *SRE?, *STB?, *IDN?, *RST, *TST?, *TRG, *OPC, *OPC?, *WAI

4.6.2 Schnittstelle RS 232C

Datenübertragungsrate: 1200 bis 9600 Bd
Länge des Datenwortes: 8 Bit
Anzahl der STOP-Bits: 1
Parität: keine
Protokoll: RTS/CTS, keines
Schlußzeichen: CR + LF (13 dez. + 10 dez.)
Länge des Eingangspuffers: 64 Zeichen
Steckerbelegung des Verbindungskabels:



5 Bedienungselemente



- [1] **Netzschalter**
- [2] **LED ON/OFF**
Zeigt die Betriebsbereitschaft des Gerätes an.
- [3] **LCD-Anzeigefeld**
siehe Abs. 4.5
- [4] **UP-Taste**
Dient zum Vorwärtsblättern im aktuellen Menü.
- [5] **DOWN-Taste**
Dient zum Rückwärtsblättern im aktuellen Menü.
- [6] **F1-Taste**
Ermöglicht die Einstellung der Meßfunktionen.
- [7] **F2-Taste**
Ermöglicht die Parametereinstellung der Meßfunktionen.
- [8] **F3-Taste**
Ermöglicht die Parametereinstellung der Eingangsverstärker der Kanäle A und B.

-
- [9] **F4-Taste**
Ermöglicht die Einstellung der Meßart, die Wahl und Parametereinstellung der System-schnittstelle und löst die Spezialfunktionen aus.
- [10] **ESC/LOCAL-Taste**
Dient zum Verlassen der Auswahlmenüs bzw. das Gerät wird zur örtlichen Bedienung zurückgeschaltet.
- [11] **ENTER-Taste**
Bewirkt die Aktualisierung der Menüeinstellungen und startet die Messung.
- [12] **LED GATE**
Signalisiert die Länge des Meßintervalls (Gate Time).
- [13] **LED REMOTE**
Signalisiert die Tätigkeit des Gerätes unter Fernbedienung.
- [14] **Potentiometer TRIG (A)**
Dient zur Einstellung des Triggerpegels des Kanals A.
- [15] **LED RISE/FALL (A)**
Leuchtet bei fallender Triggerflanke des Kanals A.
- [16] **LED 1:1/10:1 (A)**
Leuchtet bei der Eingangsdämpfung 10:1 des Kanals A.
- [17] **BNC-Eingangsbuchse (A)**
siehe Abs. 4.2.1
- [18] **Potentiometer TRIG (B)**
Dient zur Einstellung des Triggerpegels des Kanals B.
- [19] **LED RISE/FALL (B)**
Leuchtet bei fallender Triggerflanke des Kanals B.
- [20] **LED 1:1/10:1 (B)**
Leuchtet bei Eingangsdämpfung 10:1 des Kanals B.
- [21] **BNC-Eingangsbuchse (B)**
siehe Abs. 4.2.1
- [22] **Anzeige MAX (C)**
Die LED signalisiert einen zu hohen Eingangspegel für den Kanal C.
- [23] **Anzeige MIN (C)**
Die LED signalisiert einen zu niedrigen Eingangspegel für den Kanal C.
- [24] **BNC-Eingangsbuchse (C)**
siehe Abs. 4.2.2
-

Der Netzanschluß erfolgt über einen **Kaltgerätestecker mit Sicherung**. Das Gerät ist mit einer Sicherung T 200 L/250 V für 230 V bzw. T 400 L/250 V für 115 V Netzspannung abgesichert. Der **Betriebsspannungshinweis** informiert über die zu benutzende Betriebsnetzspannung.

Die Schnittstellen **GPiB** und **RS 232C** dienen zur Datenübertragung bei Fernbedienung über ein externes Gerät.

Netzanschluß, Betriebsspannungshinweis und Schnittstellen sowie das **Typenschild des Gerätes** befinden sich auf der Rückseite des Zählers.

6 Durchführung von Messungen

6.1 Einschaltvorgang

Bei externer Bedienung des Gerätes ist das entsprechende Verbindungskabel der System-schnittstelle GPIB oder RS 232C vor dem Einschalten der Betriebsspannung anzuschließen. Nach Betätigung des Netzschalters [1] leuchtet die LED *ON/OFF* [2] und an der Anzeige er-scheint die Meldung:

```
COUNTER <UZ2500>
PowerUp SelfTest
```

Das Einschalten bewirkt den Start eines Initialisierungstests. Es werden die richtige Funktions-weise des Systems, des Mikroprozessors, des Busses, des RAM-Speichers, des Anzeigefeldes, des Tastenfeldes und der Batterie sowie die Software im EPROM-Speicher getestet. Bei fehlerfreiem Abschluß folgt die Meldung:

```
COUNTER <UZ2500>
READY
```

Andernfalls gibt das Gerät eine Fehlermeldung mit dem entsprechenden Hinweis der Ursache aus, z.B.

```
Testing: EPROM
        ERROR
```

und das Gerät unterbricht den Testablauf, bis der Fehler beseitigt ist. Bei fehlerfreiem Verlauf wird die Frequenz des Kanals A gemessen und mit

```
          0.0 MHz
FREQ A   [10 µs]
```

bei fehlendem Eingangssignal angezeigt. Die Meßzeit ist auf 10 µs und die Eingangs-spannungsteiler der Kanäle A und B sind auf das Teilungsverhältnis 1:1 eingestellt. Weitere Einstellungen sind: Meßart *Repeat*, steigende Triggerflanken für Kanäle A und B, Po-tentiometer für Triggereinstellung wirksam. Jetzt ist das Gerät prinzipiell meßbereit, erreicht aber die angegebenen Parameter der Zeitbasis erst nach einer Einschaltzeit von ca. 15 Minuten.

6.1.1 Wahl der Meßart

Das Gerät bietet die Möglichkeit Einzelmessungen (*Single*) oder kontinuierliche Messungen (*Repeat*) durchzuführen. Mit der F4-Taste [9] gelangt man in das Hauptmenü und am Dis-play [3] erscheint:

```
-- MAIN MENU --
RMD INT SETI AUX
```

Über die F1-Taste [6] wählt man den Menüpunkt RMD (Run MoDe) und es folgt am Display [3] die Ausschrift:

RUN MODE :
 REGIME

Die Variable REGIME hat den Wert `Single` (Einzelmessung) oder `Repeat` (periodische Messung). Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] stellt sich die gewünschte Meßart ein. Mit Hilfe der ENTER-Taste [11] wird die neue Einstellung abgespeichert. Soll der alte Zustand erhalten bleiben, drückt man die ESC-Taste [10]. In beiden Fällen wechselt das Gerät in das Hauptmenü.

Durch erneutes Drücken der ENTER-Taste [11] geht das Gerät in den Meßzustand über. Im Fall der Einzelmessung (`SINGLE`) führt das Gerät eine Messung durch, zeigt den gemessenen Wert an und wartet. Jede weitere Messung wird erst nach dem Drücken der ENTER-Taste [11] ausgelöst. Bei kontinuierlichen Messungen (`REPEAT`) wiederholt sich der Meßvorgang automatisch ca. alle 250 ms.

Die LED *GATE* [12] signalisiert den momentanen Meßvorgang (Gate Time).

6.1.2 Einstellungen der Kanäle

Die Triggerpegel der Eingangsverstärker der Kanäle A und B stellt man durch Drehen der Potentiometer [14] bzw. [18], nach links für negative Werte (bei Triggerung auf abfallende Flanke) oder nach rechts für positive Werte (bei Triggerung auf ansteigende Flanke) ein (siehe Abs. 4.2.1). Für periodische Signale mit Tastverhältnis 1:1 empfiehlt es sich, das Potentiometer [14] oder [18] auf die Position *SET* zu stellen, was einem Triggerpegel von 0 V (Nulldurchgang) entspricht.

Die Signalabschwächungen und Triggerflanken an den Eingängen der Kanäle A und B werden über die Funktionstasten F1 bis F4 eingestellt. Nach Betätigung der F3-Taste [8] gelangt man aus dem Hauptmenü in das folgende Einstellungs Menü:

IN-A	IN-B
1 : 1	1 : 1
┌	┌

und die Funktionstasten erlangen die Bedeutung:

- F1** [6] - Änderung des Teilungsverhältnisses am Kanal A,
- F2** [7] - Änderung der Triggerflanke am Kanal A,
- F3** [8] - Änderung des Teilungsverhältnisses am Kanal B,
- F4** [9] - Änderung der Triggerflanke am Kanal B.

Durch das Drücken der entsprechenden Taste wird die gewünschte Änderung durchgeführt. Das Betätigen der ENTER-Taste [11] bewirkt die Speicherung der neuen Einstellung in den Speicher des Prozessors und das Gerät geht in den Meßzustand über. Sollen die Neueinstellungen unwirksam bleiben, wird nach dem Drücken der ESC-Taste [10] das Menü ohne Speicherung der Einstellung verlassen und das Gerät geht in den Meßzustand über.

Für Messungen mit Kanal C sind keine Einstellvorgänge notwendig. Die LEDs *MIN* [23] und *MAX* [22] informieren den Benutzer über den richtigen Pegel des Eingangssignals.

6.2 Frequenzmessung mit Kanal A oder B (FREQ A, FREQ B)

Die Kanäle A und B ermöglichen die Frequenzmessung von periodischen Signalen im Bereich von 10 Hz bis 100 MHz. Die Parameter der Eingangskanäle werden wie im Abs. 6.1.2 beschrieben eingestellt. Das Eingangssignal wird dem ausgewählten Kanal zugeführt.

Mit Hilfe der F1-Taste [6] ruft man den Menüpunkt `FUNC` zur Einstellung der Meßfunktion und folgende Displayausschrift auf:

Function: 0 Bezeichnung

Die Variable `Bezeichnung` steht für die Angabe aller Meßfunktionen. Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] stellt sich die gewünschte Meßfunktion `FREQ A` oder `FREQ B` ein.

Über die F2-Taste [7] aktiviert man den Menüpunkt `MODE` zur Einstellung der Meßintervalle und es erscheint die Displayausschrift:

Gate Time: 0 Wert

Die Variable `Wert` steht für die Meßintervalle $10\ \mu\text{s}$, $100\ \mu\text{s}$, $1\ \text{ms}$, $10\ \text{ms}$, $100\ \text{ms}$, $1\ \text{s}$ und $10\ \text{s}$. Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] stellt sich das gewünschte Meßintervall ein.

Das Drücken der ENTER-Taste [11] bewirkt die Speicherung der neuen Einstellungen in den Speicher des Prozessors und das Gerät geht in den Meßzustand über. Sollen die Neueinstellungen unwirksam bleiben, wird nach der Aktivierung der ESC-Taste [10] das Menü ohne Speicherung der Einstellung verlassen und das Gerät geht in den Meßzustand über.

6.3 Frequenzmessung mit Kanal C (FREQ C)

Der Kanal C ermöglicht die Frequenzmessung von periodischen Signalen im Bereich von 50 MHz bis 2,4 GHz. Das Eingangssignal wird dem Kanal C zugeführt.

Mit Hilfe der F1-Taste [6] ruft man den Menüpunkt `FUNC` zur Einstellung der Meßfunktion und folgende Displayausschrift auf:

Function: 0 Bezeichnung

Die Variable `Bezeichnung` steht für die Angabe aller Meßfunktionen. Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] stellt man die Meßfunktion `FREQ C` ein.

Die Meßintervalle werden wie im Abs. 6.2 beschrieben eingestellt.

Das Drücken der ENTER-Taste [11] bewirkt die Speicherung der neuen Einstellungen in den Speicher des Prozessors und das Gerät geht in den Meßzustand über. Sollen die Neueinstellungen unwirksam bleiben, wird nach der Aktivierung der ESC-Taste [10] das Menü ohne Speicherung der Einstellung verlassen und das Gerät geht in den Meßzustand über.

Die LEDs `MIN` [23] und `MAX` [22] informieren den Benutzer über den richtigen Pegel des Eingangssignals. Der maximale Wert beträgt $U_{\text{eff}} = 2,5\ \text{V}$ und sollte nicht überschritten werden.

6.4 Messung des Frequenzverhältnisses über Kanäle A und B (RAT A/B)

Das Ergebnis der Messung ist die Anzahl der Perioden des Signals am Kanal A in Abhängigkeit der Periodendauer des Signals am Kanal B. Das Meßintervall wird durch das dekadische Vielfache der Periodendauer des Signals am Kanal B mit den Faktoren 10^2 bis 10^8 bestimmt. Mit Hilfe der F1-Taste [6] ruft man den Menüpunkt `FUNC` zur Einstellung der Meßfunktion und folgende Displayausschrift auf:

Function: 0 Bezeichnung

Die Variable `Bezeichnung` steht für die Angabe aller Meßfunktionen. Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] stellt man die Meßfunktion `RAT A/B` ein. Über die F2-Taste [7] ruft man den Menüpunkt `MODE` zur Einstellung des Multiplikationsfaktors auf und es erscheint die Displayausschrift:

Multiples: 0 Wert

Die Variable `Wert` steht für die Exponenten 2, 3, ... 8 des Basisfaktors 10. Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] stellt sich der gewünschte Exponent ein. Je größer der Exponent, desto größer die Genauigkeit (Auflösung) des Frequenzverhältnisses und desto länger die Meßzeit.

Die Parameter der Eingangskanäle werden wie im Abs. 6.1.2 beschrieben eingestellt. Das Drücken der ENTER-Taste [11] bewirkt die Speicherung der neuen Einstellungen in den Speicher des Prozessors und das Gerät geht in den Meßzustand über. Sollen die Neueinstellungen unwirksam bleiben, wird nach der Aktivierung der ESC-Taste [10] das Menü ohne Speicherung der Einstellung verlassen und das Gerät geht in den Meßzustand über. Die Messung startet, wenn am Kanal B ein Signal eingespeist wird.

6.5 Messung des Frequenzverhältnisses über Kanäle C und B (RAT C/B)

Das Ergebnis der Messung ist die Anzahl der Perioden des Signals am Kanal C in Abhängigkeit der Periodendauer des Signals am Kanal B. Das Meßintervall wird durch das dekadische Vielfache der Periodendauer des Signals am Kanal B mit den Faktoren 10^2 bis 10^8 bestimmt. Mit Hilfe der F1-Taste [6] ruft man den Menüpunkt `FUNC` zur Einstellung der Meßfunktion und folgende Displayausschrift auf:

Function: 0 Bezeichnung

Die Variable `Bezeichnung` steht für die Angabe aller Meßfunktionen. Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] stellt man die Meßfunktion `RAT C/B` ein. Über die F2-Taste [7] ruft man den Menüpunkt `MODE` zur Einstellung der Meßintervalle und die Displayausschrift auf:

Multiples: 0 Wert

Die Variable `Wert` steht für die Exponenten 2, 3, ... 8 des Basisfaktors 10. Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] stellt sich der gewünschte Exponent ein. Je größer der Exponent, desto größer die Genauigkeit (Auflösung) des Frequenzverhältnisses und desto länger die Meßzeit.

Die Parameter der Eingangskanäle werden wie im Abs. 6.1.2 beschrieben eingestellt.

Das Drücken der ENTER-Taste [11] bewirkt die Speicherung der neuen Einstellungen in den Speicher des Prozessors und das Gerät geht in den Meßzustand über. Sollen die Neueinstellungen unwirksam bleiben, wird nach der Aktivierung der ESC-Taste [10] das Menü ohne Speicherung der Einstellung verlassen und das Gerät geht in den Meßzustand über.

Die Messung startet, wenn am Kanal B ein Signal eingespeist wird.

6.6 Periodendauermessung mit Kanal A oder B (PER A, PER B)

Mit Hilfe der F1-Taste [6] ruft man den Menüpunkt `FUNC` zur Einstellung der Meßfunktion und folgende Displayausschrift auf:

Function: 0 Bezeichnung

Die Variable `Bezeichnung` steht für die Angabe aller Meßfunktionen. Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] stellt man die Meßfunktion `PER A` oder `PER B` ein.

Die Parameter der Eingangskanäle werden wie im Abs. 6.1.2 beschrieben eingestellt.

Das Drücken der ENTER-Taste [11] bewirkt die Speicherung der neuen Einstellungen in den Speicher des Prozessors und das Gerät geht in den Meßzustand über. Sollen die Neueinstellungen unwirksam bleiben, wird nach der Aktivierung der ESC-Taste [10] das Menü ohne Speicherung der Einstellung verlassen und das Gerät geht in den Meßzustand über.

6.7 Messung des Zeitintervalls über Kanäle A und B (TIME AB)

Das Ergebnis der Zweikanalmessung ist die Zeit zwischen dem Anfang des Intervalls, das vom Signal des Kanals A bestimmt wird und dem Ende des Intervalls, das vom Signal des Kanals B bestimmt wird. Bei dieser Messung kann man die Möglichkeiten der Kombination der Triggerflanken der Signale in beiden Kanälen zur Einstellung des geforderten Meßintervalls nutzen. Die Einstellung der Triggerflanken wird im Abs. 6.1.2 beschrieben.

Mit Hilfe der F1-Taste [6] ruft man den Menüpunkt `FUNC` zur Einstellung der Meßfunktion und folgende Meldung auf:

Function: 0 Bezeichnung

Die Variable `Bezeichnung` steht für die Angabe aller Meßfunktionen. Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] stellt man die Meßfunktion `TIME AB` ein.

Die Parameter der Eingangskanäle werden wie im Abs. 6.1.2 beschrieben eingestellt.

Das Drücken der ENTER-Taste [11] bewirkt die Speicherung der neuen Einstellungen in den Speicher des Prozessors und das Gerät geht in den Meßzustand über. Sollen die Neueinstellungen unwirksam bleiben, wird nach der Aktivierung der ESC-Taste [10] das Menü ohne Speicherung der Einstellung verlassen und das Gerät geht in den Meßzustand über.

Die Messung startet erst dann, wenn am Kanal A ein Signal eingespeist wird.

6.7.1 Messung der Pulsbreite

Ein Anwendungsbeispiel der Zeitintervallmessung ist die Bestimmung der Pulsbreite eines Eingangssignales. Der prinzipielle Meßablauf des Meßverfahrens ist im vorhergehenden Abs. 6.7 beschrieben.

Das entscheidende Merkmal ist die Wahl der Triggerflanken. Für positive Signalimpulse ist eine steigende Triggerflanke im Kanal A und eine fallende im Kanal B einzustellen. Für negative Signalimpulse gilt das Entgegengesetzte.

Die Kanäle A und B sind für diese Messung zu verbinden.

6.8 Impulzzählung mit Kanal A oder B (TOT A, TOT B)

Das Ergebnis der Messung ist die Anzahl der Impulse des Kanals A oder B während eines Meßintervalls, das auf verschiedene Weise gebildet werden kann:

1. Der Benutzer startet die Messung von der Tastatur des Gerätes:
MANuelle Triggerung.
2. Das Meßintervall wird vom Signal des Kanals B oder A abgeleitet:
EXTerne Triggerung.

6.8.1 Manuelle Triggerung

Die Parameter der Eingangskanäle werden wie im Abs. 6.1.2 beschrieben eingestellt. Das Eingangssignal wird dem Kanal A oder B zugeführt.

Mit Hilfe der F1-Taste [6] ruft man den Menüpunkt FUNC zur Einstellung der Meßfunktion und folgende Displayausschrift auf:

Function: 0 Bezeichnung

Die Variable *Bezeichnung* steht für die Angabe aller Meßfunktionen. Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] stellt sich die gewünschte Meßfunktion TOT A oder TOT B ein.

Über die F2-Taste [7] ruft man den Menüpunkt MODE zur Einstellung der Triggerung auf und es erscheint die Displayausschrift:

Mode: 0 Regime

Die Variable *Regime* steht für MAN (Manuelle Triggerung) und EXT (Externe Triggerung). Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] stellt man die manuelle Triggerung MAN ein.

Das Drücken der ENTER-Taste [11] bewirkt die Speicherung der neuen Einstellungen in den Speicher des Prozessors und das Gerät geht in den Meßzustand über. Sollen die Neueinstellungen unwirksam bleiben, wird nach der Aktivierung der ESC-Taste [10] das Menü ohne Speicherung der Einstellung verlassen und das Gerät geht in den Meßzustand über.

Bei kontinuierlichen Messungen (Repeat) werden über die ESC-Taste [10] die Zähldekaden zurückgesetzt. Falls die Funktion Single (Einzelmessung) eingestellt ist und das Gerät mißt, verursacht das Drücken der ENTER-Taste [11] das Rücksetzen der Zähldekaden. Die ESC-Taste [10] hat in diesem Fall keine Bedeutung.

6.8.2 Externe Triggerung

Die Parameter der Eingangskanäle werden wie im Abs. 6.1.2 beschrieben eingestellt. Die Eingangssignale werden den Kanälen A und B zugeführt.

Mit Hilfe der F1-Taste [6] ruft man den Menüpunkt FUNC zur Einstellung der Meßfunktion und folgende Displayausschrift auf:

Function: 0 Bezeichnung

Die Variable Bezeichnung steht für die Angabe aller Meßfunktionen. Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] stellt sich die gewünschte Meßfunktion TOT A oder TOT B ein.

Über die F2-Taste [7] ruft man den Menüpunkt MODE zur Einstellung der Triggerung und die Displayausschrift auf:

Mode: 0 Regime

Die Variable Regime steht für MAN (Manuelle Triggerung) und EXT (Externe Triggerung). Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] stellt man die externe Triggerung EXT ein.

Das Drücken der ENTER-Taste [11] bewirkt die Speicherung der neuen Einstellungen in den Speicher des Prozessors und das Gerät geht in den Meßzustand über. Sollen die Neueinstellungen unwirksam bleiben, wird nach der Aktivierung der ESC-Taste [10] das Menü ohne Speicherung der Einstellung verlassen.

Das Gerät geht in den Meßzustand über und wartet auf die externen Start/Stop-Impulse. Für die Funktion TOT A werden das zu messende Signal am Eingang des Kanals A [17] und die Start/Stop-Impulse über den Kanal B [21] eingespeist. Bei Messungen mit der Funktion TOT B werden die Funktionen der Kanäle vertauscht.

Bei kontinuierlichen Messungen (Repeat) werden über die ESC-Taste [10] die Zähldekaden zurückgesetzt. Falls die Funktion Einzelmessung (Single) eingestellt ist und das Gerät mißt, verursacht das Drücken der ENTER-Taste [11] das Rücksetzen der Zähldekaden. Die ESC-Taste [10] hat in diesem Fall keine Bedeutung.

6.9 Fehlermeldung

Durch ungünstige Wahl des Meßbereiches (Gate Time) kann in bestimmten Fällen ein Überlauf der Meßdekaden im Gerät erfolgen. In diesem Fall wird aber nicht das fehlerbehaftete Resultat angezeigt sondern es erscheint die Fehlermeldung:

ERROR: OVERFLOW !

6.10 Spezielle Gerätefunktionen

Nach zweimaligem Betätigen der F4-Taste [9] gelangt man in das Untermenü zur Einstellung der speziellen Gerätefunktionen und am Display [3] erscheint:

```
--- AUX MENU ---  
MEM LOAD TGS TST
```

Die **Abspeicherung der momentanen Parametereinstellungen** erfolgt mit Hilfe der F1-Taste (MEM) [6]. Dieser Vorgang wird mit der folgenden Displayausschrift bestätigt:

```
Memory:  
.....SAVING
```

Nach zweimaligem Drücken der ENTER-Taste [11] oder ESC-Taste [10] geht das Gerät zur Messung über. Die gespeicherte Gerätekonfiguration wird nach dem Einschalten aufgerufen und die Parameter werden eingestellt.

Das **Laden der Grundkonfiguration (FREQ A)** erfolgt durch Drücken der F2-Taste (LOAD) [7]. Dabei werden die benutzerdefinierten Einstellungen gelöscht. Nach zweimaligem Drücken der ENTER-Taste [11] oder ESC-Taste [10] geht das Gerät zur Messung über.

Die **Einstellung der Triggerpegel** an den Kanälen A und B erfolgt nach dem Drücken der F3-Taste (TGS) [8] und es erscheint die Displayausschrift:

```
Trigger:  
0 Parameter
```

Die Variable `Parameter` beschreibt die Art, mit der die Triggerpegel eingestellt werden können. Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] kann man aus den folgenden Einstellungen auswählen:

- P_A & P_B - Triggerpegel der Kanäle A und B werden mit den Potentiometern [14] und [18] eingestellt.
- P_A & S_B - Triggerpegel des Kanals A wird mit dem Potentiometer [14] und Triggerpegel des Kanals B wird im SET-Mode eingestellt.
- S_A & P_B - Triggerpegel des Kanals A wird im SET-Mode und Triggerpegel des Kanals B wird mit dem Potentiometer [18] eingestellt.
- S_A & S_B - Triggerpegel der Kanäle A und B werden im SET-Mode eingestellt.

Bemerkung: SET-Mode entspricht einer Festeinstellung des jeweiligen Triggerpegels auf 0 V (identisch mit Drehen der Potentiometer [14, 18] auf linken Anschlag).

Das Drücken der ENTER-Taste [11] bewirkt das Abspeichern der neuen Einstellungen. Sollen die Neueinstellungen unwirksam bleiben, drückt man die ESC-Taste [10]. In beiden Fällen gelangt man in das Untermenü zur Einstellung der speziellen Gerätefunktionen zurück. Nach zweimaligem Drücken der ENTER-Taste [11] oder ESC-Taste [10] geht das Gerät zur Messung über.

Der **Aufruf des Selbsttestes** (siehe Abs. 6.1) erfolgt nach Drücken der F4-Taste (TST) [9]. Die Testergebnisse werden mit der entsprechenden Meldung quittiert. Nach zweimaligem Drücken der ENTER-Taste [11] oder ESC-Taste [10] geht das Gerät in den Meßzustand über.

7 Fernsteuern durch Programm

Die Fernbedienung des Zählers ist mit einem Personalcomputer (PC) über die Schnittstellen GPIB und RS 232C möglich. Das Anschlußkabel darf nicht länger als 15 m sein und wird im ausgeschalteten Zustand angeschlossen. Nach dem Einschalten ist das Gerät bereit, Befehle zu empfangen. Der Fernbedienungsbetrieb wird über die LED *REMOTE* [13] angezeigt.

Es sind alle Parametereinstellungen, Meßfunktionen und Meßwertausgaben mit Ausnahme der Triggerpegeleinstellungen für Kanal A und Kanal B fernbedienbar.

7.1 Vorbereitungen am Zähler

7.1.1 Schnittstelle GPIB (IEEE 488.2)

7.1.1.1 Kommunikation mit Steuereinheit (PC)

Das Verbindungskabel zwischen Zähler und PC muß dem Standard IEEE 488.1 entsprechen. Die GPIB-Schnittstelle des Zählers ist auf die Systemadresse 7 eingestellt.

Nach dem Einschalten des Gerätes und dem erfolgreichen Ablauf des internen Tests können die Übertragungsparameter menügesteuert am Gerät eingestellt werden.

Mit der F4-Taste [9] gelangt man in das Hauptmenü und am Display [3] erscheint:

```
-- MAIN MENU --  
RMD INT SETI AUX
```

Über die F2-Taste [7] wählt man den Menüpunkt *INT* (Interface) und es folgt die Ausschrift:

```
Interface:  
0 Parameter
```

Die Variable *Parameter* steht für die Schnittstellen GPIB oder RS 232. Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] stellt man die GPIB-Schnittstelle ein. Mit Hilfe der ENTER-Taste [11] wird die neue Einstellung abgespeichert.

Über die F3-Taste [8] wählt man den Menüpunkt *SETI* (Set Interface) und es folgt die Ausschrift:

```
--- GPIB SET ---  
ADDRESS TON
```

Über die F1-Taste [6] oder F2-Taste [7] ruft man am Display [3] die aktuelle Systemadresse auf:

```
Adress:  
0 Wert
```

Die Variable *Wert* beschreibt die Systemadresse. Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] kann man eine Adresse zwischen 0 und 30 einstellen. Durch zweimaliges Drücken der ENTER-Taste [11] geht das Gerät in das Hauptmenü zurück und die Einstellungen sind beendet.

Nach dem Abschalten des Gerätes bleiben die Einstellungen erhalten.

7.1.1.2 Kommunikation ohne Steuereinheit (Drucker)

In der Betriebsart TON (Talk Only) können an den Zähler Ausgabegeräte (z. Bsp.: Drucker) angeschlossen werden, die in der Betriebsart LON (Listen Only) arbeiten. Damit ist die Protokollierung von Meßdaten möglich.

Mit der F4-Taste [9] gelangt man in das Hauptmenü und am Display [3] erscheint:

```
-- MAIN MENU --  
RMD INT SETI AUX
```

Über die F2-Taste [7] wählt man den Menüpunkt INT (Interface) und es folgt am Display [3] die Ausschrift:

```
Interface:  
0 Parameter
```

Die Variable `Parameter` steht für die Schnittstellen GPIB oder RS 232. Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] stellt man die GPIB-Schnittstelle ein. Mit Hilfe der ENTER-Taste [11] wird die neue Einstellung abgespeichert.

Durch Drücken der F3-Taste [8] wählt man den Menüpunkt SETI (Set Interface) und am Display [3] erscheint:

```
--- GPIB SET ---  
ADDRESS TON
```

Über die F3-Taste [8] oder F4-Taste [9] ruft man den aktuellen Stand der Betriebsart TON auf:

```
Talk ONLY:  
0 Stand
```

Die Variable `Stand` steht für die aktuelle Wahl ON oder OFF. Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] kann man die Betriebsart TON einschalten (ON). Durch zweimaliges Drücken der ENTER-Taste [11] geht das Gerät in das Hauptmenü zurück und die Einstellungen sind beendet. Nach dem Einschalten des Gerätes ist die Betriebsart TON ausgeschaltet.

7.1.2 Schnittstelle RS 232C

Die Schnittstelle RS 232C des PCs muß wie im Abs. 4.6.2 beschrieben konfiguriert werden. Nach dem Einschalten des Gerätes und dem erfolgreichen Ablauf des internen Tests können die Übertragungsparameter menügesteuert am Gerät eingestellt werden.

Mit der F4-Taste [9] gelangt man in das Hauptmenü und am Display [3] erscheint:

```
-- MAIN MENU --  
RMD INT SETI AUX
```

Über die F2-Taste [7] wählt man den Menüpunkt INT (Interface) und es folgt am Display [3] die Ausschrift:

```
Interface:  
0 Parameter
```

Die Variable `Parameter` steht für die Schnittstellen GPIB oder RS 232. Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] stellt man die RS 232-Schnittstelle ein. Mit Hilfe der ENTER-Taste [11] wird die neue Einstellung abgespeichert.

Durch Drücken der F3-Taste [8] wählt man den Menüpunkt `SETI` (Set Interface) und am Display [3] erscheint:

```
-- RS 232 SET --  
BD-RATE PROTOCOL
```

Über die F1-Taste [6] oder F2-Taste [7] ruft man am Display [3] die aktuelle Übertragungsgeschwindigkeit auf:

```
Baud Rate:  
0 Wert
```

Die Variable `Wert` steht für die aktuelle Baudrate. Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] stellt man die gewünschte Übertragungsrate von 1200 Bd bis 9600 Bd ein. Mit Hilfe der ENTER-Taste [11] wird die neue Einstellung abgespeichert.

Über die F3-Taste [8] oder F4-Taste [9] ruft man das aktuelle Kommunikationsprotokoll auf:

```
Protocol:  
0 Typ
```

Die Variable `Typ` steht für die aktuelle Wahl `NONE` oder `RTS/CTS`. Durch Betätigen der UP-Taste [4] oder DOWN-Taste [5] stellt man den Datenaustausch mit oder ohne Protokoll ein. Durch zweimaliges Drücken der ENTER-Taste [11] geht das Gerät in das Hauptmenü zurück und die Einstellungen sind beendet.

Nach dem Abschalten des Gerätes bleiben die Einstellungen erhalten.

7.2 Fernbedienung 2 Stationärer Betrieb

Mit dem vom PC gesendeten Befehl `REN` ist der Zähler im Betriebszustand `FERNSTEUERUNG`, was durch die LED `REMOTE` [13] angezeigt wird. Danach ist die Steuerung des Gerätes über die lokalen Bedienelemente (außer `LOCAL`-Taste [10]) nicht mehr möglich.

Zur Umschaltung des Gerätes von der Fernbedienung zum stationären Betrieb gibt es mehrere Möglichkeiten:

- Senden des Befehls `GTL` (Go To Local) vom PC,
- Drücken der `LOCAL`-Taste [10] am Zähler, unter der Voraussetzung, daß das Tastenfeld nicht durch den Befehl `LLO` (Local Lock Out) gesperrt wurde,
- Aus- und Einschalten des Netzschalters [1].

Folgende Anfragen bzw. Anweisungen können auch bei lokaler Bedienung des Gerätes vom PC gesendet und empfangen werden:

```
*IDN?, *CLS, *ESR?, *ESE, *ESE?, *STB?, *SRE, *SRE?, ERR?, ATTA?,  
ATTB?, SLOPA?, SLOPB?, LEVA?, LEVB?, GATE?, NPER?, TOM? .
```

7.3 Meldungen des Zählers bei Fernbedienung

7.3.1 Beschreibung des Gerätezustandes

Über das EVENT STATUS REGISTER und das STATUS BYTE REGISTER kann jederzeit der aktuelle Stand der Betriebsbedingungen des Gerätes abgefragt werden.

7.3.1.1 ESR - EVENT STATUS REGISTER

Der Inhalt des ESR-Register wird mit dem Befehl *ESR? in den Ausgangsbuffer abgelegt und gelöscht (außer Bit 7). Das ESR-Register wird auch beim Einschalten des Gerätes mit der Anweisung *CLS oder nach der Aktivierung der Schnittstelle GPIB auf 0 gesetzt.

Inhalt des ESR-Registers: ESR xxx

- Bit 7: (PON) Power On, zeigt Betriebsbereitschaft und Schnittstellenaktivitäten mit 1 an.
- 6: (URQ) User Request, wird nicht benutzt, immer auf 0 gesetzt.
- 5: (CME) Command Error, wird bei Anweisungsfehlern auf 1 gesetzt.
- 4: (EXE) Execution Error, wird bei Anfrage- und Durchführungsfehlern auf 1 gesetzt.
- 3: (DDE) Device Dependent Error, zeigt Gerätefehler mit 1 an.
- 2: (QYE) Query Error, wird bei Anfragefehlern auf 1 gesetzt.
- 1: (RQC) Request Control, wird nicht benutzt, immer auf 0 gesetzt.
- 0: (OPC) Operation Complete, wird nach der *OPC-Anweisung auf 1 gesetzt.

Um bestimmte Gerätezustände und -einstellungen zu überprüfen, kann man den Inhalt des ESR-Register mit Hilfe einer Maske (ESE - EVENT STATUS ENABLE REGISTER) abfragen. Es werden die einzelnen Bits verglichen und nach folgender logischer Verknüpfung ausgewertet:

$$ESB = (ESR7 \wedge ESE7) \vee (ESR6 \wedge ESE6) \vee (ESR5 \wedge ESE5) \vee (ESR4 \wedge ESE4) \vee (ESR3 \wedge ESE3) \vee (ESR2 \wedge ESE2) \vee (ESR1 \wedge ESE1) \vee (ESR0 \wedge ESE0)$$

Das Ergebnis ESB (Event Summary Bit) wird ins STB-Register eingetragen.

Der Befehl *ESE xxx bietet die Möglichkeit, das ESE-Register mit einer beliebigen Maske zu beschreiben. Dabei muß der Wert xxx im Bereich von 0 bis 255 liegen.

Der aktuelle Inhalt xxx kann mit der Anweisung *ESE? abgefragt werden. Das Register wird beim Einschalten des Gerätes oder nach der Aktivierung der Schnittstelle GPIB auf 0 gesetzt.

7.3.1.2 STB - STATUS BYTE REGISTER

Der Inhalt des STB-Register wird mit dem Befehl *STB? in den Ausgangsbuffer abgelegt. Das STB-Register wird beim Einschalten des Gerätes mit der Anweisung *CLS oder nach der Aktivierung der Schnittstelle GPIB auf 0 gesetzt.

Inhalt des STB-Registers: STB xxx

- Bit 7: wird nicht benutzt, immer auf \emptyset gesetzt.
- 6: (MSS) Master Summary Bit, Ergebnis beim Überprüfen des STB-Registers mit einer Maske.
(RQS) Request service, nur für GPIB-Schnittstelle, wird aus dem Zustand des MSS-Bits nach IEEE 488.2 abgeleitet und im seriellen Betriebsmode nach IEEE 488.1 als Teil des STB-Registers bei der Abfrage *STB? gelesen.
- 5: (ESB) Event Summary Bit, Ergebnis beim Überprüfen des ESR-Registers mit einer Maske (ESE-Register).
- 4: (MAV) Message Available, signalisiert, daß eine aktuelle Meldung des Gerätes im Ausgangspuffer steht.
- 3: Wird nicht benutzt, immer auf \emptyset gesetzt.
- 2: Wird nicht benutzt, immer auf \emptyset gesetzt.
- 1: Wird nicht benutzt, immer auf \emptyset gesetzt.
- \emptyset : Wird nicht benutzt, immer auf \emptyset gesetzt.

Bemerkung: Bei der Verwendung der GPIB-Schnittstelle im seriellen Betriebsmode nach IEEE 488.1 ist das RQS-Bit als Teil des STB-Registers für den PC lesbar. Diese Möglichkeit gibt es bei der Verwendung der Schnittstelle RS 232 C nicht.

Um bestimmte Gerätezustände und -einstellungen zu überprüfen, kann man den Inhalt des STB-Register mit Hilfe einer Maske (SRE - SERVICE REQUEST ENABLE REGISTER) abfragen. Es werden die einzelnen Bits (außer SRE-Bit 6, immer auf \emptyset gesetzt) verglichen und nach folgender logischer Verknüpfung ausgewertet:

$$\text{MSS} = (\text{STB7} \wedge \text{SRE7}) \vee (\text{STB5} \wedge \text{SRE5}) \vee (\text{STB4} \wedge \text{SRE4}) \vee (\text{STB3} \wedge \text{SRE3}) \vee (\text{STB2} \wedge \text{SRE2}) \vee (\text{STB1} \wedge \text{SRE1}) \vee (\text{STB}\emptyset \wedge \text{SRE}\emptyset)$$

Das Ergebnis MSS (Master Summary Status) wird ins STB-Register eingetragen. Der Befehl *SRE xxx bietet die Möglichkeit, das SRE-Register mit einer beliebigen Maske zu beschreiben. Dabei muß der Wert xxx im Bereich von \emptyset bis 255 liegen.

Der aktuelle Inhalt xxx kann mit der Anweisung *SRE? abgefragt werden. Das Register wird beim Einschalten des Gerätes mit der Anweisung *CLS oder nach der Aktivierung der Schnittstelle GPIB auf \emptyset gesetzt.

7.3.2 Beschreibung der Gerätemeldungen

GRUNDIG, UZ2500, x, y - Identifizierung des Gerätes und der Softwareversion
mit x - Fertigungsnummer oder \emptyset
y - Version der Software oder \emptyset

ATTA_1; ATTA_1 \emptyset - eingestelltes Verhältnis 1:1(10) des Eingangsteilers am Kanal A
ATTB_1; ATTB_1 \emptyset - eingestelltes Verhältnis 1:1(10) des Eingangsteilers am Kanal B

SLOPA_RISE;	
SLOPA_FALL	- eingestellte Triggerflanke am Kanal A
SLOPB_RISE;	
SLOPB_FALL	- eingestellte Triggerflanke am Kanal B
LEVA_SET; LEVA_POT	- aktueller Wahl der Triggerpegel am Kanal A
LEVB_SET; LEVB_POT	- aktueller Wahl der Triggerpegel am Kanal B
GATE_1ØUS	- Meßzeiten: t = 10 µs
GATE_1ØØUS	100 µs
GATE_1MS	1 ms
GATE_1ØMS	10 ms
GATE_1ØØMS	100 ms
GATE_1S	1 s
GATE_1ØS	10 s
NPER_1Ex	- Exponent x = 2 ,3 ,4 ,5, 6, 7 und 8 des dekadischen Vielfachen der Periodendauer
TOM_EXT	- Externe Triggerung bei Impulszählung
TOM_MAN	- Manuelle Triggerung bei Impulszählung

7.3.3 Beschreibung der Meßergebnisse

Die Meßergebnisse werden im folgendem Format gesendet:

- a) von ZZ X bis ZZ XXX
- b) von ZZ XEVØY bis ZZ XXX.XXXEVOY

dabei bedeuten:

ZZ	• Hz, s, bedeutungslos
XXX.XXXX	• Mantisse
E	• Symbol für Exponent
V	• Vorzeichen (+/-)
ØY	• Exponent

7.3.4 Beschreibung der Fehler

Wenn bei den ferngesteuerten Einstellungen und Messungen Fehler auftreten, werden diese mit einem Code im Fehlerregister abgespeichert. Der Inhalt (Fehlermeldung) des Registers kann jederzeit mit dem Befehl ERR? abgerufen und gelöscht werden.

Entstehen mehrere Fehler in Folge, werden nur die ersten zwei Fehlercodes gespeichert. Durch wiederholtes Senden des Befehles ERR? können die Inhalte der Fehlercodes abgefragt und initialisiert (gelöscht) werden. Die Initialisierung des Fehlerregisters erreicht man auch mit dem Befehl *CLS (Initialisierung des Status-Registers).

Auch im Fehlerfall ist das Senden und Empfangen von Befehlen bzw. Daten weiterhin möglich.

7.3.4.1 Liste der Fehlermeldungen

Fehlercode	Text der Meldung	Bedeutung des Textes
∅	-	- fehlerfreier Betrieb
	DEVICE DEPENDENT ERROR	Gerätefehler
1∅	OVERFLOW	- Überlauf der Zähldekaden
	INTERFACE ERROR	Schnittstellenfehler
	QUERY ERROR	Anfragefehler
111	UNDERMINATED	- Schnittstelle nicht programmiert, aber Lesezugriff
114	INTERRUPTED	- Schnittstelle programmiert, aber kein Lesezugriff
117	DEADLOCKED	- Schnittstelle programmiert, aber blockiert
12∅	BAD USING QUERY	- falsche Anfrage
	EXECUTION ERROR	Ausführungsfehler
131	NO EXECUTION	- Anweisung nicht durchführbar
132	NOT EX. IN LOCAL	- bei lokaler Bedienung nicht ausführbar
133	NO VALID DATA	- ungültige Daten
134	VAL. OUT OF RANGE	- ungültiger Wertebereich
135	TRIGGER IGNORED	- Triggerung nicht durchführbar
	COMMAND ERROR	Anweisungsfehler
151	ILLEGAL COMMAND	- unbekannte Anweisung
	GPIB error	Fehler der GPIB-Schnittstelle
171	NO LISTENER	- kein Ausgabegerät angeschlossen
	RS 232 error	Fehler der RS 232-Schnittstelle
181	INP. BUFFER FULL	- Überlauf des Eingangsbuffer

Die Fehlermeldungen sind vom Bedienungszustand und von der Art des Fehlers abhängig. Auf Schnittstellenfehler wird bei lokaler Bedienung nur kurzzeitig hingewiesen. Bei Fernsteuerung des Gerätes wird solange ein Schnittstellenfehler mit der Meldung INTERFACE ERROR angezeigt, bis entweder das Fehlerregister abgefragt bzw. initialisiert wurde oder ein Gerätefehler auftritt.

Auf Gerätefehler wird bis zur Übertragung neuer Anweisungen des PCs oder neuer Meßdaten des Gerätes mit der Meldung DEVICE DEPENDENT ERROR hingewiesen.

7.4 Liste der Fernsteuerbefehle

7.4.1 Allgemeine Befehle

- REN (Remote) - Übergang von lokaler Bedienung zur Fernbedienung
GPIB: - Adressenanweisung nach IEEE 488.1
RS 232C: - ASCII: HT = 9 (dez.)
- LLO (Local Lockout) - Blockierung der LOCAL-Taste
GPIB: - Adressenanweisung nach IEEE 488.1
RS 232C: - ASCII: EM = 25 (dez.)
- GTL (Go To Local) - Übergang von Fernbedienung zur lokalen Bedienung
GPIB: - Adressenanweisung nach IEEE 488.1
RS 232C: - ASCII: SOH = 1 (dez.)
- DCL (Device clear) - Initialisierung der entsprechenden Schnittstelle
GPIB: - Adressenanweisung nach IEEE 488.1
RS 232C: - ASCII: DC4 = 20 (dez.)
- GET
(Group Execute Trigger) - Schnittstellenanweisung zum Start der Messungen und Abspeichern des Ergebnisses im Ausgangsbuffer
GPIB: - Adressenanweisung nach IEEE 488.1
RS 232C: - ASCII: BS = 8 (dez.)

Bemerkung: Diese Anweisung darf nicht zwischen dem ersten Befehl und dem Schlußzeichen einer Befehlsfolge stehen.

- *RST (Reset) - Initialisierung der Geräteeinstellungen
Eingangsteiler: - Dämpfung 1:1 für Kanäle A und B
Triggerflanke: - steigende Flanke für Kanäle A und B
Triggerpegel: - Potentiometer für Kanäle A und B nicht blockiert
Meßfunktion: - Frequenzmessung am Kanal A
Meßzeit: - 10 µs

Bemerkung: Nach dem Einschalten werden automatisch die Befehle DCL und *CLS ausgeführt und die ESR-, STB-, ESE- und SRE-Registerinhalte gelöscht.

- *TST? (Test) - Start der Gerätetests und Abspeichern des Ergebnisses
Bedeutung: 0 - fehlerfreier Verlauf
1 - fehlerhafter Verlauf

- *IDN? (Identification) - Identifizierung des Gerätes und der Softwareversion

Bemerkung: Die Anfrage *IDN? sollte am Ende der Befehlszeile stehen, damit das Ergebnis garantiert im Ausgangspuffer vorliegt.

*CLS (Clear Status Byte)	- Initialisierung (Rücksetzen) des ESR- und STB-Registers
ERR? (Error)	- Lesen (Ausgangspuffer) und Rücksetzen des Fehler-Registers
*WAI (Waiting)	- Nachfolgende Anfragen bzw. Anweisungen werden erst nach Abschluß der laufenden Operation abgearbeitet.
*OPC (Operation Complete)	- Setzt nach Abschluß einer durchgeführten Operation das Bit 7 (OPC) im ESR-Registers auf 1.
*OPC?	- Schreibt die Zahl 1 nach Abschluß einer Operation in den Ausgangspuffer.
MEAS (Measurement)	- Start der Messungen nach Einstellung einer Meßfunktion und Abspeichern des Ergebnisses im Ausgangspuffer
MEAS?	- Start der Messungen nach Einstellung einer Meßfunktion und Senden des Resultats
*TRG (Triggerung)	- allgemeine Anweisung zum Start der Messungen und Abspeichern des Ergebnisses im Ausgangspuffer
CONT (Continuous)	- kontinuierliche Messung ohne Senden des Resultats Der Ausgangspuffer wird ständig mit dem letzten Meßwert überschrieben. Jede Anweisung bricht die Messung ab.
READ? (Reading)	- Lesen des Ausgangspuffers und Senden des Resultats

7.4.2 Befehle zum Einstellen der Meßparameter

ATTA_1	- Verhältnis 1:1 des Eingangsteilers am Kanal A
ATTA_1Ø	- Verhältnis 1:10 des Eingangsteilers am Kanal A
ATTB_1	- Verhältnis 1:1 des Eingangsteilers am Kanal B
ATTB_1Ø	- Verhältnis 1:10 des Eingangsteilers am Kanal B
SLOPA_RISE	- steigende Triggerflanke am Kanal A
SLOPA_FALL	- fallende Triggerflanke am Kanal A
SLOPB_RISE	- steigende Triggerflanke am Kanal B
SLOPB_FALL	- fallende Triggerflanke am Kanal B
LEVA_SET	- Triggerpegel $U = 0$ V am Kanal A (Potentiometer [14] abgeschaltet)
LEVA_POT	- Triggerpegel wird über Potentiometer (Kanal A) am Gerät eingestellt
LEVB_SET	- Triggerpegel $U = 0$ V am Kanal B (Potentiometer [18] abgeschaltet)
LEVB_POT	- Triggerpegel wird über Potentiometer (Kanal B) am Gerät eingestellt

7.4.3 Befehle zum Einstellen der Meßfunktionen

Frequenzmessung

FREQA	- Einstellung der Frequenzmessung mit Kanal A
FREQA?	- einmalige Frequenzmessung mit Kanal A und Sendung des Resultats
FREQB	- Einstellung der Frequenzmessung mit Kanal B
FREQB?	- einmalige Frequenzmessung mit Kanal B und Sendung des Resultats
FREQC	- Einstellung Frequenzmessung mit Kanal C
FREQC?	- einmalige Frequenzmessung mit Kanal C und Sendung des Resultats
CHECK	- Test der Gerätefunktionen
CHECK?	- einmaliger Test der Gerätefunktionen und Sendung des Resultats

GATE_1ØUS	- Meßzeiten: t = 10 µs
GATE_1ØØUS	100 µs
GATE_1MS	1 ms
GATE_1ØMS	10 ms
GATE_1ØØMS	100 ms
GATE_1S	1 s
GATE_1ØS	10 s

Messung der Frequenzverhältnisse

RATAB	- Einstellung der Messung des Frequenzverhältnisses A/B
RATAB?	- einmalige Messung des Frequenzverhältnisses A/B und Sendung des Resultats
RATCB	- Einstellung der Messung des Frequenzverhältnisses C/B
RATCB?	- einmalige Messung des Frequenzverhältnisses C/B und Sendung des Resultats
NPER_1Ex	- Exponent x = 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 8 des dekadischen Vielfachen der Periodendauer

Messung der Periodendauer

PERA	- Einstellung der Messung der Periodendauer mit Kanal A
PERA?	- einmalige Messung der Periodendauer mit Kanal A und Sendung des Resultats
PERB	- Einstellung der Messung der Periodendauer mit Kanal B
PERB?	- einmalige Messung der Periodendauer mit Kanal B und Sendung des Resultats

Messung der Zeitintervalle

TIMEAB	- Einstellung der Messung der Impulsbreite mit Kanälen A und B
TIMEAB?	- einmalige Messung der Impulsbreite mit Kanälen A und B und Sendung des Resultats

Impulszählung

TOTA	- Einstellung der Impulszählung mit Kanal A
TOTB	- Einstellung der Impulszählung mit Kanal B
TOM_EXT	- Impulszählung über externe Triggerung
TOM_MAN	- Impulszählung über manuelle Triggerung
TOTA?	- einmalige Impulszählung mit Kanal A und Sendung des Resultats
TOTB?	- einmalige Impulszählung mit Kanal B und Sendung des Resultats
START	- Start der Impulszählung und Abspeicherung der Resultate im Ausgangspuffer

7.4.4 Befehle zum Lesen der Geräteeinstellungen

ATTA?	- Eingangsteiler am Kanal A?
ATTB?	- Eingangsteiler am Kanal B?
SLOPA?	- Triggerflanke am Kanal A?
SLOPB?	- Triggerflanke am Kanal B?
LEVA?	- Triggerpegelwahl am Kanal A?
LEVB?	- Triggerpegelwahl am Kanal B?
GATE?	- Aktuelle Meßzeit?
NPER?	- Eingestellter Koeffizient der Periodendauer im Kanal B?
TOM?	- Aktuelle Triggerung der Impulszählung?

7.5 Messen über Fernsteuerung

Für die Fernbedienung des Gerätes ist das entsprechende Verbindungskabel der Schnittstellen GPIB oder RS 232C vor dem Einschalten der Betriebsspannung anzuschließen. Nach dem Einschalten ist das Gerät bereit Befehle zu empfangen. Der Fernbedienungsbetrieb wird über die LED *REMOTE* [13] angezeigt.

Es ist zu beachten, daß Befehle und Gerätemeldungen mit einem Semikolon (ASCII: „;“ = 59) getrennt und mit einem Schlußzeichen beendet werden. Bestimmte Befehle bzw. Meldungen können Parameter bzw. Meßergebnisse enthalten, die durch ein Trennzeichen verdeutlicht werden.

Einzelne Befehle können hintereinander in einer Befehlszeile stehen, deren Länge 64 Zeichen nicht überschreiten darf.

Trenn- und Schlußzeichen beim Senden von Befehlen:

ASCII	GBIP	RS 232C
Trennzeichen	SP = 32 (dez.) NUL bis HT = 0 bis 9 (dez.) VT bis US = 11 bis 31 (dez.)	SP = 32 (dez.)
Schlußzeichen	LF = 10 (dez.) LF = 10 (dez.) + END (EOI true) letztes Zeichen des Befehls + END (EOI true)	LF = 10 (dez.)

Trenn- und Schlußzeichen beim Empfang von Meldungen:

ASCII	GBIP	RS 232C
Trennzeichen	SP = 32 (dez.)	SP = 32 (dez.)
Schlußzeichen	LF = 10 (dez.) + END (EOI true)	CR + LF = 13 + 10 (dez.)

7.6 Programmbeispiele (Q-Basic)

```
100 REM *****
110 REM      BEISPIEL FÜR UZ 2500 MIT GPIB-SCHNITTSTELLE
120 REM      AT-GPIB/TNT UND SOFTWARE NI-488.2 VON NI
130 REM      FREQUENZMESSUNG MIT KANAL B
140 REM      DIE SYSTEMADRESSE = 7
150 REM      BEISPIEL UNTER BENUTZUNG DER NI-488.2-UNTERPROGRAMME
160 REM      IN VERBINDUNG MIT DECL.BAS
170 REM *****
180 REM
190 REM      *** SCHNITTSTELLE AT-GPIB/TNT AKTIVIEREN ***
200      DIM ADDRLIST%(31):ADDRLIST%(0)=7:ADDRLIST%(1)=NOADDR%
210      BDINDEX%=0: PAD%=7
220      CALL SENDIFC(BDINDEX%)
230 REM
240 REM      *** SCHNITTSTELLE UND GERÄT KONFIGURIEREN ***
250      CALL ENABLEREMOTE (BDINDEX%,ADDRLIST%(0))
260      CALL DEVCLEAR(BDINDEX%,PAD%)
270      WRT$="*RST;*CLS"
280      CALL SEND (BDINDEX%,PAD%,WRT$,NLEND%)
290 REM
300 REM      *** MESSFUNKTION UND PARAMETER EINSTELLEN ***
310      WRT$="FREQB;GATE_1S"
320      CALL SEND (BDINDEX%,PAD%,WRT$,NLEND%)
330 REM
340 REM      *** START DER MESSUNGEN ***
350      WRT$="MEAS?"
360      CALL SEND (BDINDEX%,PAD%,WRT$,NLEND%)
370 REM
380 REM      *** MESSWERT LESEN ***
390      RD$= SPACE$(20)
400      CALL RECEIVE (BDINDEX%,PAD%,RD$,STOPEND%)
410      CLS:PRINT "Frequenz von Kanal B : ",RD$
420 REM
430 REM      *** ÜBERGANG ZUR LOKALEN BEDIENUNG DES ZÄHLERS ***
440      WRT$="*RST;*OPC?"
450      CALL SEND (BDINDEX%,PAD%,WRT$,NLEND%)
460      RD$= SPACE$(20)
470      CALL RECEIVE (BDINDEX%,PAD%,RD$,STOPEND%)
480 REM
490      CALL ENABLELOCAL (BDINDEX%,ADDRLIST%(0))
500 REM
510 REM      *** SCHLIESSEN DER SOFTWARE UND HARDWARE ***
520      V% = 0
530      CALL IBONL (BDINDEX%,V%)
540      END
```

```

5   REM *****
10  REM     BEISPIEL FÜR UZ 2500 MIT RS 232C-SCHNITTSTELLE
20  REM     FREQUENZMESSUNG MIT KANAL B
25  REM *****
30  REM     CLS
40  REM     *** SCHNITTSTELLE AKTIVIEREN ***
50  REM     IDCL$=CHR$(20):IREN$=CHR$(9):ILLO$=CHR$(25):IGTL$=CHR$(1)
60  REM
70  REM     *** SCHNITTSTELLE KONFIGURIEREN ***
80  REM     OPEN "com2:1200,n,8,1,CS25000,LF" FOR RANDOM AS #1
90  REM
100 REM     *** ZÄHLER KONFIGURIEREN ***
110 REM     PRINT #1,IDCL$;IREN$;ILLO$;"*RST;*CLS"
120 REM
130 REM     *** MESSFUNKTION UND PARAMETER EINSTELLEN ***
140 REM     PRINT #1,"FREQB;GATE_1S"
150 REM
160 REM     *** START DER MESSUNGEN ***
170 REM     PRINT #1, "MEAS?"
180 REM
190 REM     *** MESSWERT LESEN ***
200 REM     INPUT #1 ,A$
210 REM     PRINT "Frequenz von Kanal B : ";A$
220 REM
230 REM     *** ÜBERGANG ZUR LOKALEN BETRIEBUNG DES ZÄHLERS ***
240 REM     PRINT #1,"*RST;*OPC?"
250 REM     INPUT #1 ,A$
260 REM     PRINT #1,IGTL$
270 REM
280 REM     *** ABSCHLUSS ***
290 REM     CLOSE #1
300 REM     END

```

8Pflege und Wartung

Das Gerät muß bei sachgemäßer Verwendung und Behandlung nicht gewartet werden.
Zur Reinigung des Gerätes nur ein feuchtes Tuch mit etwas Seifenwasser bzw. weichem Hauspölmittel verwenden. Scharfe Putz- und Lösungsmittel 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. Die Einbauteile sollen den Originalteilen entsprechen und müssen wieder fachgerecht (Fabrikationszustand) eingebaut werden.



Warnung!

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

9Anhang

9.1Konformitätserklärung

Der/Hersteller/Hersteller
The manufacturer/importer
Le producteur/importateur

GRUNDIG
Professional Electronics GmbH

Anschrift / Address / Adresse

Würzburger Straße 150
90768 Fürth
Germany

erklären hiermit eigenverantwortlich, daß das Produkt.
declare under their sole responsibility that the product: / déclare, que le produit:

Bezeichnung / Name / Description

Universal Zähler
Universal-Counter
Compteur universel

Type / Model / Type

UZ 2500

Serial-Nr. / Order-No. / N° de ref.

H.UC 15-00

folgenden Normen entspricht:

is in accordance with the following specifications: / correspond aux normes suivantes:

EN 61010-1 (1994)

DIN EN 50081-1 (1993)

DIN EN 50082-1 (1992)

EN 55022 (1987) Class B

IEC 801-2 (1991) / prEN 55024-2 (1992)

IEC 801-4 (1988) / prEN 55024-4 (1993)

IEC 801-3 (1984)

Das Produkt erfüllt somit die Forderungen folgender EC-Richtlinien:

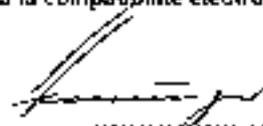
Therefore the product fulfils the demands of the following EC-Directives:

Le produit satisfait ainsi aux conditions des directives suivantes ce la CE:

73/23/EWG Richtlinie betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen
Directive relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits
Directive relatives au matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension

89/336/EWG Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit
Directive relating to electromagnetic compatibility
Directive relatives à la compatibilité électromagnétique

Fürth, 7.8.1996



Herfriedinger

Leiter Qualitätsmanagement
Quality Manager / Directeur Contrôle de Qualité