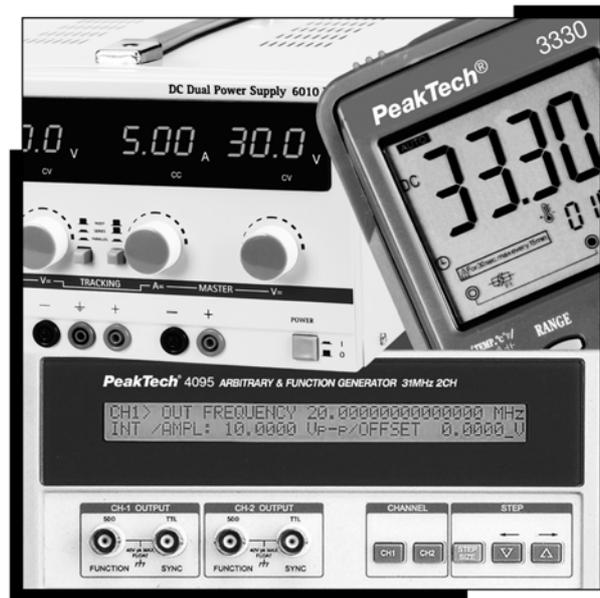


Universal-Frequenzzähler PKT 2060



Bedienungsanleitung / Operation manual

Inhaltsverzeichnis

1. Sicherheitshinweise zum Betrieb des Gerätes
2. Allgemeines
 - 2.1 Technische Merkmale
3. Technische Daten
4. Auspacken und Aufstellung des Gerätes
 - 4.1 Anschluß des Gerätes an eine Steckdose
 - 4.2 Betriebsbedingungen
5. Anschlüsse und Bedienelemente am Gerät
6. Meßbetrieb
 - 6.1 Frequenzmessungen
 - 6.2 Periodenmessungen
 - 6.3 Summenmessungen
 - 6.4 Zeitintervallmessungen (A/B)
 - 6.5 Frequenzverhältniswertmessungen (A/B)
 - 6.6 Verwendung von BNC-Kabeln
 - 6.7 Messung mit Dämpfungs-Tastköpfen
 - 6.8 Messung der Netzfrequenz
7. Wartung
 - 7.1 Auswechseln der Sicherung
 - 7.2 Kalibrierung und Einstellungen am Gerät

1. Sicherheitshinweise zum Betrieb des Gerätes

Zur Betriebssicherheit des Gerätes und zur Vermeidung von schweren Verletzungen durch Strom- oder Spannungsüberschläge bzw. Kurzschlüssen sind nachfolgend aufgeführte Sicherheitshinweise zum Betrieb des Gerätes unbedingt zu beachten.

Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Hinweise entstehen, sind von Ansprüchen jeglicher Art ausgeschlossen.

- * Vor Anschluß des Gerätes an eine Steckdose überprüfen, daß die Spannungseinstellung am Gerät mit der vorhandenen Netzspannung übereinstimmt.
- * Vor Inbetriebnahme, Gerät und Zubehör auf sichtbare Beschädigungen überprüfen.
- * Gerät nur an Steckdose mit geerdetem Nulleiter anschließen.
- * Gerät nicht auf feuchten oder nassen Untergrund stellen.
- * Keine blanken Drähte und keine spannungsführenden Teile berühren.
- * Keine technischen Veränderungen oder Modifizierungen am Gerät vornehmen und defekte Teile nur durch Originalteile ersetzen.
- * Gerät keinen extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, extremer Luftfeuchtigkeit oder Nässe aussetzen.
- * Defekte Sicherungen nur mit einer dem Originalwert entsprechenden Sicherung ersetzen. Sicherung oder Sicherungshalter niemals kurzschließen.
- * Maximal zulässige Eingangsspannung unter keinen Umständen überschreiten.
- * Meßarbeiten nur in trockener Kleidung und vorzugsweise in Gummischuhen bzw. auf einer Isoliermatte stehend durchführen.
- * Warnhinweise am Gerät unbedingt beachten!

- * Spannungen über 60 V DC oder 30 V ACeff sind gefährlich. Messungen nur in Gegenwart einer zweiten Person, die im Ernstfall erste Hilfe zu leisten vermag, vornehmen.
- * Beachten, daß einzelne Teile (Netzschalter, Netztransformer, Sicherungen usw.) auch bei ausgeschaltetem Gerät unter Spannung stehen.
- * Prüflleitungen und Tastköpfe vor dem Anschluß auf schadhafte Isolation und blanke Drähte überprüfen.
- * Vor dem Umschalten auf eine andere Meßfunktion, Prüflleitungen oder Tastkopf von der Meßschaltung abkoppeln.
- * Ventilationsschlitze im Gehäuse unbedingt freihalten (bei Abdeckung Gefahr eines Wärmestaus im Inneren des Gerätes)
- * Keine metallenen Gegenstände durch die Ventilationsschlitze stecken.
- * Keine Flüssigkeiten auf dem Gerät abstellen (Kurzschlußgefahr beim Umkippen des Behälters).
- * Gerät nicht in der Nähe starker magnetischer Felder (Motoren, Transformatoren usw.) betreiben.
- * Starke Erschütterungen des Gerätes vermeiden.
- * Heiße Lötpistolen aus der unmittelbaren Nähe des Gerätes fernhalten.
- * Vor Aufnahme des Meßbetriebes sollte das Gerät auf die Umgebungstemperatur stabilisiert sein (wichtig beim Transport von kalten in warme Räume und umgekehrt).
- * Gerät nicht mit der Vorderseite auf die Werkbank oder Arbeitsfläche legen, um eine Beschädigung der Bedienelemente zu vermeiden.
- * Defektes Gerät mit Vorsicht behandeln; gegen hohe Spannungen an unüblichen Stellen vorsehen.
- * Öffnen des Gerätes und Wartungs- u. Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifizierten Servicetechnikern durchgeführt werden. Aus Sicherheitsgründen sollte bei Reparatur- und Wartungsarbeiten eine in erster Hilfe ausgebildete zweite Person anwesend sein.
- * Von Kindern fernhalten!

Reinigung des Gerätes

Vor dem Reinigen des Gerätes, Netzstecker aus der Steckdose ziehen. Gerät nur mit einem feuchten, fusselfreien Tuch reinigen. Nur handelsübliche Spülmittel verwenden. Beim Reinigen unbedingt darauf achten, daß keine Flüssigkeit in das Innere des Gerätes gelangt. Dies könnte zu einem Kurzschluß und zur Zerstörung des Gerätes führen.

2. Allgemeines

Der Universalzähler PeakTech 2060 ist ein 9-stelliger Frequenzzähler mit einem Meßbereich von 0.1 Hz...1.5 GHz und einer 10 MHz-Zeitbasis mit temperaturgesteuertem Quarzoszillator.

Die LSI-Schaltung bürgt für hochgenaue Meßergebnisse und hohe Empfindlichkeit. Die leichte Handhabung und seine Vielseitigkeit machen diesen Frequenzzähler für Wissenschaftler, Labor- und Kommunikationstechniker, Ingenieure und Hobby-Elektroniker gleichermaßen unentbehrlich.

Das Gerät ist mit einer Selbsttestfunktion zur Überprüfung der wichtigsten Gerätefunktionen ausgestattet.

Sämtliche Betriebsarten und die Wahl der Auflösung werden mit leichtgängigen Drucktasten an der Vorderseite des Gerätes angewählt. Große, 9-stellige LED-Anzeige für gute Lesbarkeit auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen; mit Funktionssymbolen und Fließkomma.

2.1. Technische Merkmale

- * Triggerfunktion
- * Zeitintervallmessungen
- * Frequenz-Verhältniswertmessungen
- * Parallel oder Einzelbetrieb der Eingänge
- * externer Frequenzeingang mit 9-stelliger LED-Anzeige
- * Dämpfungsschaltung
- * Periodenmeßfunktion
- * Summenwert-Meßfunktion
- * Tiefpassfilter
- * Netzfilter

3. Technische Daten

Eingang A:

Frequenzbereich:	DC-Kopplung: 0.1 Hz...100 MHz AC-Kopplung: 30 Hz...150 MHz
Empfindlichkeit:	0.1 Hz - 100 MHz: 30 mV 100 MHz - 100 MHz: 50 mV
Kopplung:	wahlweise AC oder DC
Eingangswiderstand:	1 M Ω , < 40 pF
Dämpfung:	wahlweise x1 oder x10
Tiefpassfilter:	-3 dB bei 100 kHz; wahlweise ein- und ausschaltbar
Triggerpegel:	+350 mV...-350 mV (voreingestellt auf 0 V)
Flanke:	+/- umschaltbar
Periodenmeßbereich:	6.7 ns...10 s
Anzeige:	numerisch, Sekunde mit Dezimalpunkt
Summenwertmessungen:	
Bereich:	DC bis 30 MHz
Kapazität:	0...999 999 999
Überlaufsymbol:	"OF"

Hinweis:

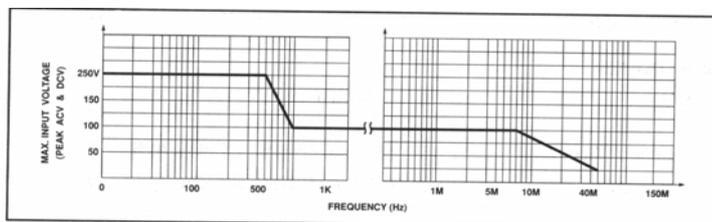
Triggerfehler typisch $\pm 0.3\%$ vom Meßwert bei Eingangssignalen von 100 mV und höher und einem Geräuschspannungsabstand von >40 dB.

Auflösung und Anzahl der angezeigten Stellen

Zeitbasis	int.	ext.	int.	ext.	int.	ext.	int.	ext.
Gate Zeit	0,01 s		0,1 s		1 s		10 s	
Anzahl angezeigter Stellen	5	6	6	7	7	8	8	9
Freq. (Eingang A,B)	Auflösung							
0,1 Hz - 0,99 Hz	10 µHz	1 µHz	1 µHz	0,1 µHz	0,1 µHz	10 nHz	10 nHz	10 nHz
1 Hz - 9,9 Hz	0,1 mHz	10 µHz	10 µHz	1 µHz	1 µHz	0,1 µHz	0,1 µHz	10 nHz
10 Hz - 99 Hz	1 mHz	0,1 mHz	0,1 mHz	10 µHz	10 µHz	1 µHz	1 µHz	0,1 µHz
100 Hz - 999 Hz	10 mHz	1 mHz	1 mHz	0,1 mHz	0,1 mHz	10 µHz	10 µHz	1 µHz
1 kHz - 9,9 kHz	0,1 Hz	10 mHz	10 mHz	1 mHz	1 mHz	0,1 mHz	0,1 mHz	10 µ Hz
10 kHz - 99 kHz	1 Hz	0,1 Hz	0,1 Hz	10 mHz	10 mHz	1 mHz	1 mHz	0,1 mHz
100 kHz - 999 kHz	10 Hz	1 Hz	1 Hz	0,1 Hz	0,1 Hz	10 mHz	10 mHz	1 mHz
1 MHz - 9,9 MHz	100 Hz	10 Hz	10 Hz	1 Hz	1 Hz	0,1 Hz	0,1 Hz	10 mHz
10 MHz - 99 MHz	1 kHz	100 Hz	100 Hz	10 Hz	10 Hz	1 Hz	1 Hz	0,1 Hz

Genauigkeit: ± Zeitbasisfehler ± Auflösung (siehe obige Tabelle).

Maximal zulässige Eingangsspannung für Eingänge A und B:



Eingang B:

Frequenzbereich: DC-Kopplung: 0.1 Hz...100 MHz

AC-Kopplung: 30 Hz...150 MHz

Empfindlichkeit: 0.1 Hz...100 MHz: 30 mV

100 MHz...100 MHz: 50 mV

Kopplung: wahlweise AC oder DC

Eingangswiderstand: 1 MΩ, < 40 pF

Dämpfung: wahlweise x1 oder x10

Tiefpassfilter: -3 dB bei 100 kHz; wahlweise ein- oder ausschaltbar

Flanke: +/- umschaltbar

max. zulässige Eingangsspannung wie für Eingang A

Auflösung und Anzahl angezeigter Stellen wie für Eingang A (Tabelle Seite 4)

Zeitdifferenzmessungen (A/B)

Meßbereich: 0.1 µs - 10 s (0.1 Hz - 1 MHz)

Anzeige (min): 100 ns

Auflösung: ± Anzeige ± Triggerfehler

Genauigkeit: ± Anzeige ± Triggerfehler ± Zeitbasisfehler x T.I

Multiplikationsfaktor: 1, 10, 100, 1000 (Gate-Zeit: 10 s/1s/ 0.1 s/ 0.01 s)

Verhältniswertmessungen (A/B):

Bereich 0.1 Hz...10 MHz (Eingang A)
 0.1 Hz...10 MHz (Eingang B)

Auflösung: $\pm \text{LSD} \pm (\text{B Triggerfehler} \times \text{Frequenz A})/N$

Genauigkeit: $\pm 1 \text{ Stelle von Eingang A} \pm \text{Triggerfehler Eingang B} \times$
 Frequenz Eingang A

Eingang C:

Meßbereich: 80 MHz...1,5 GHz

Empfindlichkeit: 80 MHz - 1,1 GHz: 35 mV
 1,1 GHz - 1,5 GHz: 70 mV

Kopplung: AC

Eingangswiderstand: $50 \Omega \pm 5 \%$

max. zulässige Eingangsspannung: 3 Veff Sinussignal

Auflösung und Anzahl der angezeigten Stellen

Zeitbasis	Int.	Ext.	Int.	Ext.	Int.	Ext.	Int.	Ext.
Gate Zeit	0,01 s		0,1 s		1 s		10 s	
Anzahl angezeigter Stellen	5	6	6	7	7	8	8	9
Freq. Bereich Eingang C	Auflösung							
80 MHz - 99 MHz	1 kHz	100 Hz	100 Hz	10 Hz	10 Hz	1 Hz	1 Hz	0,1 Hz
10 MHz - 999 MHz	10 kHz	1 kHz	1 kHz	100 Hz	100 Hz	10 Hz	10 Hz	1 Hz
1 GHz - 1,5 GHz	100 kHz	10 kHz	10 kHz	1 kHz	1 kHz	100 Hz	100 Hz	10 Hz

Zeitbasiskonndaten

Oszillator: temperaturgesteuert TCO Oszillator

Bandbreite: 10.000000 MHz

Stabilität: $\pm 1 \text{ PPM} (\pm 1 \text{ Stelle})$

Netzspannungs-Stabilität: $< \pm 1 \text{ PPM}$ bei 10 % Netzspannungschwankung

Temperatur-Stabilität: $\pm 5 \text{ PPM}$ von 0° C...50° C

Alterungsfaktor: $\pm 5 \text{ PPM/Jahr}$

Frequenz Ausgang: 10 MHz (interner Standard Frequenz Ausgang)

Ausgangspegel: $5 \text{ Vss} \pm 1 \text{ Vss}$

Ausgangswiderstand: ca. 600 Ω

Frequenz Eingang: 10 MHz (externer Standard Frequenz Eingang)

Eingangspegel: 1,5 Veff - 5 Veff

Eingangswiderstand: ca. 600 Ω

Anzeige: 9-stellige LED-Anzeige mit M/n, k/ μ , m, Hz, Sec., G.T., Hold und OF Funktionssymbolen; OF erscheint bei Überlauf (> 999 999 999)

HOLD-Taste: Aktiv bei Frequenz- und Periodenmessungen. Beim Drücken der Taste wird der Meßvorgang abgebrochen und der zuletzt gemessene Wert im Anzeigefeld "eingefroren". Beim Loslassen der Taste erfolgt ein neuer Meßvorgang.

Gate-Zeit: Abhängig von der Eingangsfrequenz
< 10 ms.....zwischen 0.9 und 9 ms
< 0.1 s.....zwischen 9 und 90 ms
< 10 s.....zwischen 0.9 und 9 s

Hinweis: Der zuletzt gemessene Wert wird im Display noch 10 Sekunden nach Beendigung der Messung angezeigt.

Abmessungen: 255 (B) x 90 (H) x 255 (T) mm
Gewicht: 2 kg
Spannungsversorgung: 115/230 V AC, 50 - 60 Hz, 15 W
Sicherung: 200 mA/250 V flink
Betriebstemp.-Bereich: 0° C...+40° C bei max. 85 % Luftfeuchtigkeit (keine extremen
Temperaturunterschiede, da sonst Kondensationswasser im Gerät
auftreten kann)
Bereich für garantierte
Genauigkeit: 25° ± 5° C
Lagertemperaturbereich: -20° C...+70° C

Installations-Kategorie: Kategorie II für ortsgebundene Geräte
Verschmutzungsgrad: II
Sicherheit: IEC-1010-1; EN 61010-1
EMV: EN 50081-1; EN 50082-1
mitgeliefertes Zubehör: Bedienungsanleitung, BNC-Anschlußkabel, Netzkabel, Ersatz-
sicherung, RS-232 C-Schnittstellenkabel, Software

4. Auspacken und Aufstellung des Gerätes

Das Gerät wurde vor Verlassen des Werkes auf einwandfreie Funktionstüchtigkeit und äußere Beschädigung überprüft.

Beim Auspacken, Gerät auf sichtbare Beschädigungen und Vollständigkeit der Lieferung überprüfen.

Bei sichtbarer Beschädigung des Gerätes bzw. fehlender Teile bitte sofort beim zuständigen Fachhändler reklamieren.

4.1. Anschluß des Gerätes an eine Steckdose

Das Gerät ist für den Betrieb an Wechselspannungsnetzen von 115 V/230 V AC, 50/60 Hz geeignet. Zum Anschluß ist das mitgelieferte 3-polige Netzkabel zu verwenden. Gerät nach Möglichkeit nur an eine 3-polige Steckdose anschließen. Steht nur eine 2-polige Steckdose zur Verfügung, Meßgerät unbedingt über eine Erdungsklemme und der Rückseite des Gerätes erden.

ACHTUNG! Vor Anschluß des Netzkabels an eine Steckdose sicherstellen, daß die zur Verfügung stehende Netzspannung mit der am Gerät eingestellten Netzspannung übereinstimmt. Das Gerät ist werkseitig auf 230 V AC eingestellt.

4.2. Betriebsbedingungen

Das Gerät sollte nur innerhalb des angegebenen Betriebstemperaturbereiches betrieben werden. Nur innerhalb dieses Bereiches ist eine ausreichende Kühlung der internen Schaltkreise gewährleistet.

Das Gerät ist mit einem Kippständer für den Betrieb auf Werkbänken ausgestattet. Die gewünschte Schräglage wird durch entsprechendes Verstellen des Bügels erreicht.

Das Gerät sollte mindestens 20 Minuten vor Aufnahme des Meßbetriebes eingeschaltet werden, um die Temperatur im Inneren des Gerätes zu stabilisieren und so die Voraussetzung für genaue Meßergebnisse zu schaffen.

5. Anschlüsse und Bedienelemente am Gerät

Abb. 4-1: Vorderansicht des Gerätes

- (1) Gate-Zeit-Funktionssymbol
leuchtet bei geöffnetem Gate während eines Meßvorganges
- (2) RS-232 C-Schnittstellenanzeige
blinkendes TX = Datenübertragung; blinkendes RX = Datenempfang
- (3) Überlaufanzeige; OF blinkt bei Überschreitung der Anzeigekapazität
- (4) 9-stellige, 15 mm grüne LED-Anzeige
- (5) Meßeinheit-Symbol
- (6) Haltefunktionsanzeige
leuchtet bei gedrückter Taste HOLD
- (7) Triggerpegel-Regler TRIG LEVEL VR
Zur Einstellung des Triggerpegel-Grenzwertes für Eingang A. Zur Speicherung dieses Wertes Regler drücken. Durch Ziehen des Reglers und anschließendes Drehen nach rechts oder links wird dieser Pegel in positiver bzw. negativer Richtung verändert.
- (8) BNC-Buchse für Eingang C
Anschluß für Frequenzmessungen ab 50 MHz; Eingangswiderstand 50 Ω .
- (9) Tiefpassfilter-Taste LPF für Eingänge A und B
bei gedrückter Taste Dämpfung des Signals -3 dB (100 kHz)
- (10) Dämpfungswahltaste ATT, für Eingang B:
zur Wahl des Dämpfungsfaktors. Bei gedrückter Taste 10-fache Dämpfung des an Eingang B anliegenden Signals; bei ausgelöster Taste keine Dämpfung des Signals. Eingang C bleibt von der Dämpfungswahltaste unbeeinflusst.
- (11) BNC-Buchse für Eingang B (INPUT B):
Anschluß für Frequenzmessungen bis maximal 100 MHz; Eingangswiderstand: 1 M Ω bei < 40 pF.
- (12) Kopplungswahltaste COUPL:
zur Wahl der Kopplungsart (AC oder DC).
- (13) Betriebsartenwahltaste COM/SEP für Eingänge A und B:
gedrückt: Betrieb beider Eingänge
ausgelöst: Einzelbetrieb der Eingänge
- (14) BNC-Buchse für Eingang A (INPUT A):
Anschluß für Frequenzmessungen bis maximal 100 MHz;
Eingangswiderstand: 1 M Ω bei < 40 pF
- (15) Gate-Zeittaste
zur Wahl der Auflösung für alle Meßfunktionen ausgenommen die Funktion "Summenwertmessung"
- (16) HOLD-Taste
beim Drücken der Taste wird der augenblickliche Meßwert bis zum Loslassen der Taste im Anzeigefeld eingefroren. Beim Loslassen der Taste wird dann wieder der aktuelle Meßwert angezeigt.

(17) Flankenwahlschalter SLOPE

zur Wahl der positiven oder negativen Flanke zur Triggerung der an den Eingängen A und B anliegenden Signale; gedrückte Taste: Triggerung erfolgt auf negativer Flanke; ausgelöste Taste: Triggerung erfolgt auf positiver Flanke.

(18) Funktionswahlschalter FUNCTION

zur Wahl der gewünschten Funktion bzw. Betriebsart

a) FREQ A:

Zur Messung der Frequenz des am Eingang A anliegenden Signals. Gewünschte Auflösung mit Gate-Zeittaste (15) wählen.

b) FREQ B:

Zur Messung der Frequenz des am Eingang B anliegenden Signals. Gewünschte Auflösung mit der Gate-Zeittaste (15) wählen.

c) PERIOD A:

Zur Messung der Perioden des am Eingang A anliegenden Signals. Gewünschte Auflösung mit Gate-Zeittaste (15) wählen.

d) TOTAL A:

kontinuierliche Zählung und Anzeige der Perioden des am Eingang A anliegenden Signals.

e) Zeitintervall T.I (A/B):

zur Messung des Zeitintervalls vom Flankenanfang des am Eingang A anliegenden Signals bis zum Flankenanfang des am Eingang B anliegenden Signals einer Periode. Die Wahl der positiven bzw. negativen Flanke erfolgt mit dem Flankenwahlschalter (17).

f) Verhältniswert-Meßfunktionstaste RATIO (A/B):

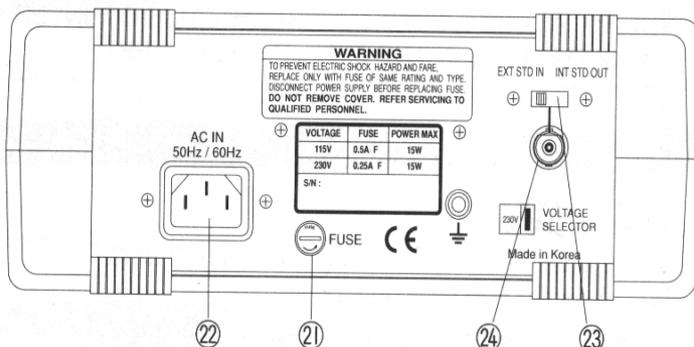
zur Messung des Frequenzverhältnisses zwischen den an den Eingängen A und B anliegenden Signalen.

(19) Netzschalter

zum Ein- und Ausschalten des Meßgerätes

(20) Kippständer

zur Einstellung der Schräglage des Gerätes, Kippständer an den Befestigungspunkten am Gerät nach außen ziehen und Griff bis zur gewünschten Schräglage drehen.



- (21) Sicherungshalter
zum Auswechseln der Sicherung Halter abschrauben.
- (22) Netzbuchse
zum Anschluß des 3-poligen Netzkabels
- (23) INT/EXT-Zeitbasisumschalter INT/EXT TIME BASE SELECTOR
zur Umschaltung zwischen interner und externer Zeitbasis; in Stellung
EXT.STD.IN (zur Einspeisung eines externen 10 MHz-Zeitbasissignals) be-
trägt der Eingangswiderstand 50 Ω .
- (24) INT/EXT-BNC-Buchse
Ausgang für internes Zeitbasissignal bzw. Eingang zur Einspeisung eines
externen Zeitbasissignals. Die Amplitude des externen Signals sollte zwischen
1,5...5 Veff liegen.
- (25) Eingangsspannungs-Wahlschalter
zur Umschaltung der Eingangsspannung von 115 V AC und 230 V AC

6. Meßbetrieb

Dieses Kapitel beschreibt die Meßfunktionen des Gerätes. Die in Klammern stehenden Zahlen entsprechen den Zahlen der Abbildung von Vorder- und Rückseite des Gerätes.

Achtung! Vor dem Einstecken des Netzsteckers in die Steckdose unbedingt sicherstellen, daß die zur Verfügung stehende Netzspannung mit der am Gerät eingestellten Netzspannung (25) übereinstimmt!

1. Netzstecker in die Steckdose stecken.
2. Gerät mit Netzschalter (19) einschalten.
3. Meßfunktion FREQ A mit den Funktionswahltasten (18) anwählen und Gate Zeit mit Taste (15) auf 1 Sek. einstellen.

ACHTUNG!

Die Überschreitung der angegebenen maximal zulässigen Eingangswerte kann zur Beschädigung des Gerätes führen. Vor Anschluß des zu messenden Signals an die entsprechenden Eingänge des Gerätes sicherstellen, daß das Signal innerhalb der zulässigen Anschlußwerte liegt. Die Massepunkte des Frequenzzählers sind direkt geerdet. Masse des Frequenzzählers nur mit Massepotential der Meßschaltung verbinden.

6.1. Frequenzmessungen

Eingänge A/B (für Frequenzmessungen von 0,1 Hz...100 MHz:

1. Zu messendes Signal an den BNC-Eingang (11) bzw. (14) anschließen.
2. Mit dem Funktionswahlschalter (18) die Meßfunktion FREQ.A bzw. FREQ.B anwählen.
3. Gewünschte Auflösung mit Gate-Zeittaste (15) wählen.
4. Meßwert im Anzeigefeld (4) des Gerätes ablesen. Während des Meßvorganges leuchtet das Gatezeit-Funktionssymbol (1) und der angezeigte Meßwert wird nach jeder Meßfolge neu aktualisiert.
5. Falls erwünscht, Taste (16) HOLD zum "Einfrieren" des Meßwertes drücken. Nach dem Loslassen der Taste automatische Rückkehr zu normalen Meßbetrieb.
6. Falls erforderlich, Dämpfungswahltaste (15) drücken. In gedrückter Stellung wird das an den Eingängen A oder B anliegende Signal um den Faktor 10 gedämpft.
7. Falls erforderlich, Tiefpassfilter durch Drücken von Taste (9) LPF einschalten. Das Einschalten des Tiefpassfilters erhöht die Meßgenauigkeit beim Messen von niedrigen Frequenzen durch Unterdrückung hochfrequenter Störspannungen.
8. Bei Messungen nahe dem unteren Grenzbereich (10 Hz) des Gerätes, auf DC-Kopplung durch Drücken von Taste (12) umschalten.

Eingang C (Frequenzmessungen von 80 MHz...1,5 GHz)

Achtung!

Max. zulässige Amplitude von 3 Veff für diesen Eingang nicht überschreiten. Die Dämpfungsfunktion x 10 ist bei diesem Eingang funktionslos geschaltet.

1. Zu messendes Signal an den BNC-Eingang C (8) anschließen.
2. Mit dem Funktionswahlschalter (18) die Meßfunktion FREQ.C anwählen.
3. Gewünschte Auflösung mit Gate-Zeittaste (15) wählen.
4. Meßwert im Anzeigefeld (4) des Gerätes ablesen. Während des Meßvorganges leuchtet das Gate-Zeit-Funktionssymbol (1) und der angezeigte Meßwert wird nach jeder Meßfolge neu aktualisiert.
5. Falls erwünscht, Taste (16) HOLD zum "Einfrieren" des Meßwertes drücken. Nach dem Loslassen der Taste automatische Rückkehr zum normalem Meßbetrieb.
6. Die Funktionstasten (10) (Dämpfung) und (9) (Tiefpassfilter) sind für Eingang C funktionslos geschaltet.

6.2. Periodenmessungen

1. Zu messendes Signal an den BNC-Eingang (14) INPUT A anschließen.
2. Gewünschte Auflösung mit Gatezeit-Taste (15) anwählen.
3. Meßwert im Anzeigefeld (4) des Gerätes ablesen. Während des Meßvorganges leuchtet das Gatezeit-Funktionssymbol (1) und der angezeigte Meßwert wird nach jeder Meßfolge neu aktualisiert.
4. Funktionen HOLD, Dämpfung (ATT),Kopplung (COUPL) wie in Abschnitt "Frequenzmessungen" beschrieben, einstellen bzw. selektieren.

6.3. Summenmessungen

Die Summenmessung erfaßt alle Meßvorgänge innerhalb einer spezifizierten Zeitspanne. Die maximale Meßfrequenz beträgt 30 MHz.

1. Mit den Funktionswahltasten (18) Betriebsart TOTAL anwählen. Die Taste (15) (Gate-Zeit) und die Funktionssymbolanzeige (5) sind funktionslos geschaltet.
2. Zu messendes Signal an den BNC-Eingang A (14) anschließen. Der im Anzeigefeld angezeigte Wert wird fortlaufend bis zu einer maximalen Anzeige von 999 999 99 aktualisiert. Bei Überschreitung der max. Anzeige erscheint das Überlaufsymbol "OF".
3. Das Aktivieren des Tiefpassfilters, der Dämpfungsfunktion sowie die Wahl der Kopplungsart erfolgt wie in Abschnitt "Frequenzmessungen" beschrieben.

Hinweis:

Bei Drücken von Taste (16) HOLD wird der zu diesem Zeitpunkt angezeigte Meßwert "eingefroren", die Zählung jedoch fortgesetzt. Beim Loslassen von Taste (16) erscheint im Anzeigefeld wieder der aktuelle Meßwert.

6.4. Zeitintervallmessungen (A/B):

Die Funktion dient der Messung des Zeitintervalls vom Flankenanfang des an Eingang A anliegenden Signals bis zum Flankenanfang des an Eingang B anliegenden Signals einer Periode. Zum Erhalt stabiler Meßwerte sollten beide Signale gleich bzw. kompatibel sein. Zum Vergleich eignen sich z. B. zwei Signale mit identischem Clock; nicht geeignet zum Vergleich hingegen sind zwei beliebige Signalfrequenzen von zwei verschiedenen Signalgeneratoren.

1. Zu vergleichendes Signal an die BNC-Eingänge A (14) und B (11) anschließen.

2. Mit den Funktionswahltasten (18) Betriebsart A/B T.I anwählen.
3. Mit der Flankentaste (17) SLOPE gewünschte Flanke wählen.
Taste gedrückt = negative Flanke; Taste ausgelöst = positive Flanke.

Hinweis: Zur Messung der Zeitdifferenz zwischen dem Flankenbeginn einer Periode und dem Flankenbeginn der nachfolgenden Periode des gleichen Signals, ist es im Interesse exakter Meßwerte empfehlenswert, auf die Periodenmeßfunktion umzuschalten.

4. Um für beide Eingänge einen gleichen Triggerpegel zu gewährleisten, Triggerpegelregler (7) drücken. Beide Eingänge werden dadurch auf den voreingestellten Pegel gesetzt.
5. Gewünschte Auflösung mit Gate-Zeittaste (15) wählen.
6. Zeitdifferenz in der Anzeige (4) des Gerätes ablesen. Während des Meßvorganges leuchtet das Gate-Zeit-Funktionssymbol (1) und der angezeigte Meßwert wird nach jeder Meßfolge neu aktualisiert.
7. Zum Einfrieren des augenblicklich angezeigten Meßwertes Taste (16) HOLD drücken. Beim Loslassen der Taste wird der nächste Meßvorgang eingeleitet und nach Abschluß der aktualisierte Meßwert im Anzeigefeld angezeigt.

6.5. Frequenzverhältniswertmessungen (A/B)

Diese Meßfunktion ermöglicht die Bestimmung des Verhältnisses zwischen den an Eingängen A und B anliegenden Frequenzen. Das höherfrequente Signal sollte vorzugsweise an den Eingang A angelegt werden. Beide Signale müssen innerhalb der für dieses Gerät angegebenen Grenzwerte liegen.

Das Frequenzverhältnis wird durch Zählen der Anzahl der Perioden des an Eingang A anliegenden Signals in Bezug auf eine festgelegte Anzahl von Perioden (1, 10, 100, 1000) des an Eingang B anliegenden Signals ermittelt und angezeigt.

1. Zu vergleichende Signale an die BNC-Eingänge A (14) und B (11) anschließen.

Hinweis: Zum Erhalt eines Verhältnisses von 1 : 1 000 000 bei einer Gate-Zeit von 1 Sek., kann das gleiche Signal an beide Eingänge eingespeist werden.

2. Mit den Funktionswahltasten (18) Betriebsart RATIO A/B anwählen. Die Funktionssymbole (5) sind funktionslos geschaltet.
3. Gewünschte Auflösung mit Gate-Zeittaste (15) wählen.
4. Frequenzverhältnis im Anzeigefeld (14) des Gerätes ablesen. Während des Meßvorganges leuchtet das Gatezeit-Funktionssymbol (1) und der angezeigte Meßwert wird nach jeder Meßfolge neu aktualisiert.
5. Zum Einfrieren des augenblicklich angezeigten Meßwertes Taste (16) HOLD drücken. Beim Loslassen der Taste wird der nächste Meßvorgang eingeleitet und nach Abschluß der aktualisierte Meßwert im Anzeigefeld angezeigt.

6.6. Verwendung von BNC-Kabeln

Das zwischen Frequenzzähler und Meßschaltung verwendete Anschlußkabel kann die Genauigkeit von HF-Messungen negativ beeinträchtigen. Ursache hierfür sind Stehwellen und Parallelkapazitäten. Stehwellen sind in der Hauptsache auf nicht angepaßte Impedanz zwischen Anschlußkabel und Eingängen bzw. Ausgängen zurückzuführen. Stehwellen können zur Beschädigung der Meßschaltung und zu ungenauen Meßergebnissen führen. Die Ungenauigkeit ist der Länge des Anschlußkabels direkt proportional - je länger das Kabel, desto höher die Ungenauigkeit. Zur Vermeidung von Stehwellen sollte das Anschlußkabel so kurz wie möglich gehalten werden und die gleiche Impedanz wie die zu verbindenden Geräte bzw. Schaltungen aufweisen. Falls erforderlich, Kondensator in Reihe schalten, um Auswirkungen auf Vorspannungen

der andere DC-Spannungen zu verhindern. Parallelkapazitäten können zu unerwünschter Signaldämpfung führen. Der Dämpfungsfaktor erhöht sich mit zunehmender Kabellänge. Zur Messung von HF-Frequenzen wird eine max. Kabellänge von 90 cm empfohlen. Der interne 50 Ω -Abschluß des BNC-Eingangs C minimiert die Entstehung von Stehwellen und macht somit einen externen Abschlußwiderstand unnötig. Die Auswirkungen von Parallelkapazitäten sind im Vergleich zu BNC-Eingang A deutlich geringer und die Kabellänge daher nicht kritisch.

6.7. Messung mit Dämpfungs-Tastköpfen

Der mit der Dämpfungswahltaste (10) ATT gewählte Dämpfungsfaktor hat auf die BNC-Eingänge A und B mit Ihrer Eingangsimpedanz von 1 M Ω und einer Kapazität von < 40 pF keine Auswirkungen. Zur Reduzierung der Last (Erhöhung der Eingangsimpedanz) kann an diese Eingänge ein hochohmiger Oszilloskop-Tastkopf angeschlossen werden. Der Dämpfungsfaktor am Tastkopf sollte vorzugsweise in Stellung x10 gebracht werden.

Hinweis:

Der 10:1 Dämpfungstastkopf darf nicht an den BNC-Eingang C (8) angeschlossen werden. Die geringe Impedanz dieses Einganges (50 Ω) hätte eine zu hohe Dämpfung des Signals zur Folge.

6.8. Messung der Netzfrequenz

Bei Messungen der Netzfrequenz empfiehlt sich wegen der hohen Amplitude die Verwendung eines 10:1 Dämpfungstastkopfes und das Drücken der Dämpfungstaste (10) ATT (x10) am Gerät, sowie das Einschalten des Tiefpassfilters mit Taste (9), wegen der üblicherweise vorhandenen Brummkomponente, die das Meßergebnis verfälschen könnte.

ACHTUNG!

Frequenzmessungen an netzspannungsführenden Steckdosen mit größter Vorsicht vornehmen. Nur mit der Meßspitze des Tastkopfes messen! Massekabel am Tastkopf nicht anschließen! Tastkopfspitze erst in die eine, dann in die andere Öffnung der Steckdose stecken! Die massepotentiale Seite der Steckdose ergibt keine Meßwertanzeige am Gerät, bei Messung der stromführenden Leitung erscheint die Netzfrequenz im Anzeigefeld.

Chassis-Masse des Gerätes und die Masseleitung des Tastkopfes sind automatisch über den Nulleiter des 3-poligen Netzkabels auf Erdpotential gelegt. Ein versehentlicher Anschluß der Masseleitung am Tastkopf an den spannungsführenden Leiter würde zu einem direkten Kurzschluß des Netzsteckers über die Masseleitung des Tastkopfes führen und könnte zu schweren Personenverletzungen durch elektrischen Stromschlag und zur Zerstörung des Tastkopfes bzw. des Meßgerätes führen.

7. Wartung

Die Abnahme des Gehäuses und Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifizierten Fachleuten vorgenommen bzw. durchgeführt werden. Die im Inneren des Gerätes vorhandenen Spannungen sind u. U. lebensgefährlich. Bei abgenommenem Gehäuse ist das Berühren von Schaltungsteilen und Bauelemente unter allen Umständen zu vermeiden. Messungen mit äußerster Vorsicht und unter Beachtung der gültigen Sicherheitsvorschriften durchführen.

7.1. Auswechseln der Sicherung

1. Gerät ausschalten und Netzstecker aus der Netzsteckdose entfernen. Eventuell an den Eingangsbuchsen C (8), B (11) und A (14) angeschlossene Prüflösungen abziehen.
2. Sicherungshalter vom Gerät abschrauben.
3. Defekte Sicherung vorsichtig aus dem Halter entfernen.
4. Neue Sicherung in den Sicherungshalter einsetzen.

Achtung!

Defekte Sicherungen nur mit einer dem Originalwert und den Originalabmessungen entsprechenden Sicherung ersetzen.

5. Sicherungshalter wieder am Gerät festschrauben.

7.2. Kalibrierung und Einstellungen am Gerät

Um einwandfreie Meßergebnisse zu gewährleisten, sollte das Gerät in regelmäßigen Zeitabständen nachkalibriert werden. Die Zeitabstände sind in erster Linie von der Betriebsdauer des Gerätes und den Betriebsbedingungen abhängig. Unter normalen Betriebsbedingungen bedarf das Gerät keiner besonderen Wartung. Zur Reinigung des Gehäuses nur ein weiches, angefeuchtetes Tuch verwenden. Keine Scheuer- oder Lösungsmittel verwenden. Darauf achten, daß keine Flüssigkeit in das Innere des Gerätes gelangt. Ist das Gerät naß geworden, Nässe mit einem Kompressor (Druck: max. 25 psi) abblasen. Vorsicht beim Abblasen, insbesondere in der Umgebung der LED-Anzeige, damit keine Wasser in das Innere des Gerätes geblasen wird.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung oder Teilen daraus, vorbehalten. Reproduktionen jeder Art (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Letzter Stand bei Drucklegung. Technische Änderungen des Gerätes, welche dem Fortschritt dienen, vorbehalten.

06/2002

Eine Übersicht aller Messgeräte finden Sie hier: <http://www.warensortiment.de/messtechnik/messgeraete.htm>

Eine Übersicht aller Waagen finden Sie hier: <http://www.warensortiment.de/messtechnik/messgeraete/waagen.htm>