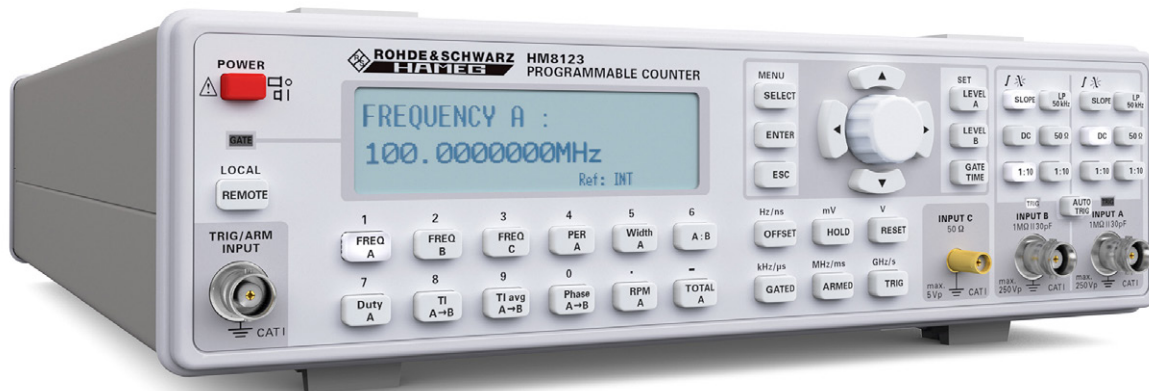


# HM8123 HM8123-X 3 GHz Programmable Counter Benutzerhandbuch User Manual

**HAMEG**<sup>®</sup>  
Instruments  
A Rohde & Schwarz Company



5800438602



**HAMEG**<sup>®</sup>  
Instruments  
A Rohde & Schwarz Company

## KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

HAMEG Instruments GmbH  
Industriestraße 6 · D-63533 Mainhausen

Die HAMEG Instruments GmbH bescheinigt die Konformität für das Produkt:

Bezeichnung: 3GHz Universalzähler  
Typ: HM8123, HM8123-X  
mit: HO820  
Option: HO880

mit den Bestimmungen des Rates der Europäischen Union zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten

- betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (2006/95/EG) [LVD]
- über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) [EMCD]
- über die Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (2011/65/EG) [RoHS] übereinstimmt.

Die Übereinstimmung mit LVD und EMCD wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:

EN 61010-1: 04/2015  
EN 61326-1: 07/2013  
EN 55011: 11/2014  
EN 61000-4-2: 12/2009  
EN 61000-4-3: 04/2011  
EN 61000-4-4: 04/2013  
EN 61000-4-5: 03/2015  
EN 61000-4-6: 08/2014  
EN 61000-4-11: 02/2005

Bei der Beurteilung der elektromagnetischen Verträglichkeit wurden die Störaussendungsgrenzwerte für Geräte der Klasse B sowie die Störfestigkeit für Betrieb in industriellen Bereichen zugrunde gelegt.

Datum 8.6.2015

Unterschrift

Holger Asmussen  
General Manager

## Allgemeine Hinweise zur CE-Kennzeichnung

HAMEG Messgeräte erfüllen die Bestimmungen der EMV Richtlinie. Bei der Konformitätsprüfung werden von HAMEG die gültigen Fachgrund- bzw. Produktnormen zu Grunde gelegt. In Fällen, wo unterschiedliche Grenzwerte möglich sind, werden von HAMEG die härteren Prüfbedingungen angewendet. Für die Störaussendung werden die Grenzwerte für den Geschäfts- und Gewerbebereich sowie für Kleinbetriebe angewandt (Klasse 1B). Bezüglich der Störfestigkeit finden die für den Industriebereich geltenden Grenzwerte Anwendung.

Die am Messgerät notwendigerweise angeschlossenen Mess- und Datenleitungen beeinflussen die Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte in erheblicher Weise. Die verwendeten Leitungen sind jedoch je nach Anwendungsbereich unterschiedlich. Im praktischen Messbetrieb sind daher in Bezug auf Störaussendung bzw. Störfestigkeit folgende Hinweise und Randbedingungen unbedingt zu beachten:

### 1. Datenleitungen

Die Verbindung von Messgeräten bzw. ihren Schnittstellen mit externen Geräten (Druckern, Rechnern, etc.) darf nur mit ausreichend abgeschirmten Leitungen erfolgen. Sofern die Bedienungsanleitung nicht eine geringere maximale Leitungslänge vorschreibt, dürfen Datenleitungen (Eingang/Ausgang, Signal/Steuerung) eine Länge von 3 Metern nicht erreichen und sich nicht außerhalb von Gebäuden befinden. Ist an einem Geräteinterface der Anschluss mehrerer Schnittstellenkabel möglich, so darf jeweils nur eines angeschlossen sein.

Bei Datenleitungen ist generell auf doppelt abgeschirmtes Verbindungskabel zu achten. Als IEEE-Bus Kabel ist das von HAMEG beziehbare doppelt geschirmte Kabel HZ72 geeignet.

### 2. Signalleitungen

Messleitungen zur Signalübertragung zwischen Messstelle und Messgerät sollten generell so kurz wie möglich gehalten werden. Falls keine geringere Länge vorgeschrieben ist, dürfen Signalleitungen (Eingang/Ausgang, Signal/Steuerung) eine Länge von 3 Metern nicht erreichen und sich nicht außerhalb von Gebäuden befinden.

Alle Signalleitungen sind grundsätzlich als abgeschirmte Leitungen (Koaxialkabel - RG58/U) zu verwenden. Für eine korrekte Masseverbindung muss Sorge getragen werden. Bei Signalgeneratoren müssen doppelt abgeschirmte Koaxialkabel (RG223/U, RG214/U) verwendet werden.

### 3. Auswirkungen auf die Geräte

Beim Vorliegen starker hochfrequenter elektrischer oder magnetischer Felder kann es trotz sorgfältigen Messaufbaues über die angeschlossenen Kabel und Leitungen zu Einspeisung unerwünschter Signalanteile in das Gerät kommen. Dies führt bei HAMEG Geräten nicht zu einer Zerstörung oder Außerbetriebsetzung. Geringfügige Abweichungen der Anzeige – und Messwerte über die vorgegebenen Spezifikationen hinaus können durch die äußeren Umstände in Einzelfällen jedoch auftreten.

HAMEG Instruments GmbH

# Inhalt

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Allgemeine Hinweise zur CE-Kennzeichnung</b> | <b>2</b>  |
| <b>1 Wichtige Hinweise</b>                      | <b>4</b>  |
| 1.1 Symbole                                     | 4         |
| 1.2 Auspacken                                   | 4         |
| 1.3 Aufstellen des Gerätes                      | 4         |
| 1.4 Transport und Lagerung                      | 4         |
| 1.5 Sicherheitshinweise                         | 4         |
| 1.6 Bestimmungsgemäßer Betrieb                  | 5         |
| 1.7 Gewährleistung und Reparatur                | 5         |
| 1.8 Wartung                                     | 5         |
| 1.9 Netzspannung                                | 5         |
| 1.10 Netzeingangssicherungen                    | 5         |
| <b>2 Bezeichnung der Bedienelemente</b>         | <b>6</b>  |
| <b>3 Die Bedienung des HM8123</b>               | <b>8</b>  |
| 3.1 Inbetriebnahme                              | 8         |
| 3.2 Einschalten                                 | 8         |
| 3.3 Display                                     | 8         |
| 3.4 Messfunktionen                              | 8         |
| 3.5 Torzeit                                     | 9         |
| 3.6 Triggerung                                  | 9         |
| <b>4 Menü</b>                                   | <b>10</b> |
| 4.1 Store/Recall                                | 10        |
| 4.2 Reference                                   | 10        |
| 4.3 Contrast                                    | 10        |
| 4.4 RPM settings                                | 10        |
| 4.5 Display                                     | 10        |
| 4.6 Calibrate                                   | 10        |
| 4.7 Beeper                                      | 10        |
| 4.8 About                                       | 10        |
| <b>5 Zusätzliche Ein- und Ausgänge</b>          | <b>11</b> |
| 5.1 Externes Arming                             | 11        |
| 5.2 Externes Gate                               | 11        |
| 5.3 Externer Reset                              | 11        |
| 5.4 Externe Referenz                            | 11        |
| 5.5 Gate View                                   | 11        |
| <b>6 Fernsteuerung</b>                          | <b>12</b> |
| 6.1 Schnittstellen                              | 12        |
| 6.2 Aufbau der Befehle                          | 12        |
| 6.3 Befehlsreferenz                             | 12        |
| <b>7 Technische Daten</b>                       | <b>14</b> |

# 1 Wichtige Hinweise

## 1.1 Symbole



- Symbol 1: Achtung - Bedienungsanleitung beachten  
 Symbol 2: Vorsicht Hochspannung  
 Symbol 3: Masseanschluss

## 1.2 Auspacken

Prüfen Sie beim Auspacken den Packungsinhalt auf Vollständigkeit (Messgerät, Netzkabel, Produkt-CD, evtl. optionales Zubehör). Nach dem Auspacken sollte das Gerät auf transportbedingte, mechanische Beschädigungen und lose Teile im Innern überprüft werden. Falls ein Transportschaden vorliegt, bitten wir Sie sofort den Lieferant zu informieren. Das Gerät darf dann nicht betrieben werden.

## 1.3 Aufstellen des Gerätes

Das Gerät kann in zwei verschiedenen Positionen aufgestellt werden:

Abb. 1

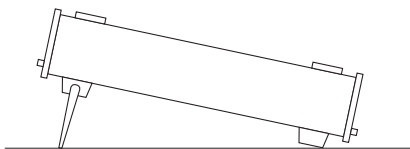
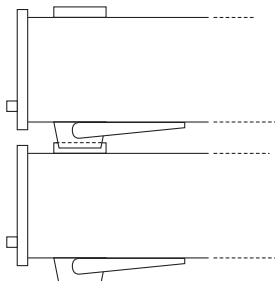


Abb. 2



Abb. 3



Die vorderen Gerätefüße können ausgeklappt werden (Abb. 1). Die Gerätefront zeigt dann leicht nach oben (Neigung etwa 10°). Bleiben die vorderen Gerätefüße eingeklappt (Abb. 2), lässt sich das Gerät mit weiteren HAMEG-Geräten sicher stapeln. Werden mehrere Geräte aufeinander gestellt, sitzen die eingeklappten Gerätefüße in den Arretierungen des darunter liegenden Gerätes und sind gegen unbeabsichtigtes Verrutschen gesichert (Abb. 3).

Es sollte darauf geachtet werden, dass nicht mehr als drei Messgeräte übereinander gestapelt werden, da ein zu hoher Geräteturm instabil werden kann. Ebenso kann die Wärmeentwicklung bei gleichzeitigem Betrieb aller Geräte dadurch zu groß werden.

## 1.4 Transport und Lagerung

Bewahren Sie bitte den Originalkarton für einen eventuellen späteren Transport auf. Transportschäden aufgrund einer mangelhaften Verpackung sind von der Gewährleistung ausgeschlossen.

Die Lagerung des Gerätes muss in trockenen, geschlossenen Räumen erfolgen. Wurde das Gerät bei extremen Temperaturen transportiert, sollte vor der Inbetriebnahme eine Zeit von mindestens 2 Stunden für die Akklimatisierung des Gerätes eingehalten werden.

## 1.5 Sicherheitshinweise

Diese Gerät ist gemäß VDE0411 Teil1, Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel, und Laborgeräte, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Es entspricht damit auch den Bestimmungen der europäischen Norm EN 61010-1 bzw. der internationalen Norm IEC 1010-1. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke, in dieser Bedienungsanleitung, beachten. Das Gerät entspricht der Schutzklasse 1, somit sind alle Gehäuse- und Chassisteile mit dem Netzschutzleiter verbunden.

Das Gerät darf aus Sicherheitsgründen nur an vorschriftsmäßigen Schutzkontaktsteckdosen oder an Schutz-Trenntransformatoren der Schutzklasse 2 betrieben werden.

Sind Zweifel an der Funktion oder Sicherheit der Netzsteckdosen aufgetreten, so sind die Steckdosen nach DIN VDE0100, Teil 610, zu prüfen.

- Das Öffnen des Gerätes darf nur von einer entsprechend ausgebildeten Fachkraft erfolgen.
- Vor dem Öffnen muss das Gerät ausgeschaltet und von allen Stromkreisen getrennt sein.



**Das Auftrennen der Schutzkontaktverbindung innerhalb oder außerhalb des Gerätes ist unzulässig!**

In folgenden Fällen ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern:

- sichtbare Beschädigungen am Gerät
- Beschädigungen an der Anschlussleitung
- Beschädigungen am Sicherungshalter
- lose Teile im Gerät
- das Gerät funktioniert nicht mehr
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z.B. im Freien oder in feuchten Räumen)
- schwere Transportbeanspruchung.

## 1.6 Bestimmungsgemäßer Betrieb

Die Geräte sind zum Gebrauch in sauberen, trockenen Räumen bestimmt. Sie dürfen nicht bei besonders großem Staub- bzw. Feuchtigkeitsgehalt der Luft, bei Explosionsgefahr sowie bei aggressiver chemischer Einwirkung betrieben werden. Die zulässige Umgebungstemperatur während des Betriebes reicht von +5°C bis +40°C. Während der Lagerung oder des Transportes darf die Temperatur zwischen -20°C und +70°C betragen. Hat sich während des Transportes oder der Lagerung Kondenswasser gebildet, muss das Gerät ca. 2 Stunden akklimatisiert werden, bevor es in Betrieb genommen wird.

Das Gerät darf aus Sicherheitsgründen nur an vorschriftsmäßigen Schutzkontaktsteckdosen oder an Schutz-Trenntransformatoren der Schutzklasse 2 betrieben werden. Die Betriebslage ist beliebig. Eine ausreichende Luftzirkulation (Konvektionskühlung) ist jedoch zu gewährleisten. Bei Dauerbetrieb ist folglich eine horizontale oder schräge Betriebslage (vordere Gerätefüße aufgeklappt) zu bevorzugen. Nenndaten mit Toleranzangaben gelten nach einer Anwärmzeit von min. 30 Minuten, bei einer Umgebungstemperatur von 23°C. Werte ohne Toleranzangabe sind Richtwerte eines durchschnittlichen Gerätes.

## 1.7 Gewährleistung und Reparatur

Unsere Geräte unterliegen einer strengen Qualitätskontrolle. Jedes Gerät durchläuft vor dem Verlassen der Produktion einen 10-stündigen „Burn in-Test“. Anschließend erfolgt ein umfangreicher Funktions- und Qualitätstest, bei dem alle Betriebsarten und die Einhaltung der technischen Daten geprüft werden. Die Prüfung erfolgt mit Prüfmitteln, die auf nationale Normale rückführbar kalibriert sind. Es gelten die gesetzlichen Gewährleistungsbestimmungen des Landes, in dem das Produkt erworben wurde. Bei Beanstandungen wenden Sie sich bitte an den Händler, bei dem Sie das Produkt erworben haben.

Abgleich, Auswechseln von Teilen, Wartung und Reparatur darf nur von autorisierten Fachkräften ausgeführt werden. Werden sicherheitsrelevante Teile (z.B. Netzschalter, Netztrafos oder Sicherungen) ausgewechselt, so dürfen diese nur durch Originalteile ersetzt werden. Nach jedem Austausch von sicherheitsrelevanten Teilen ist eine Sicherheitsprüfung durchzuführen (Sichtprüfung, Schutzleiter-test, Isolationswiderstands-, Ableitstrommessung, Funktionstest). Damit wird sichergestellt, dass die Sicherheit des Produkts erhalten bleibt.



**Das Produkt darf nur von dafür autorisiertem Fachpersonal geöffnet werden. Vor Arbeiten am Produkt oder Öffnen des Produkts ist dieses von der Versorgungsspannung zu trennen, sonst besteht das Risiko eines elektrischen Schlages.**

## 1.8 Wartung

Die Anzeige darf nur mit Wasser oder geeignetem Glasreiniger (aber nicht mit Alkohol oder Lösungsmitteln) gesäubert werden, sie ist dann noch mit einem trockenen, sauberen, fusselfreien Tuch nachzureiben. Keinesfalls darf die Reinigungsflüssigkeit in das Gerät gelangen. Die Anwendung anderer Reinigungsmittel kann die Beschriftung oder Kunststoff- und Lackoberflächen angreifen.

bereren, fusselfreien Tuch nachzureiben. Keinesfalls darf die Reinigungsflüssigkeit in das Gerät gelangen. Die Anwendung anderer Reinigungsmittel kann die Beschriftung oder Kunststoff- und Lackoberflächen angreifen.

**Die Außenseite des Gerätes sollte regelmäßig mit einem weichen, nicht fasernden Staubtuch gereinigt werden.**

**Bevor Sie das Gerät reinigen stellen Sie bitte sicher, dass es ausgeschaltet und von allen Spannungsversorgungen getrennt ist.**

**Keine Teile des Gerätes dürfen mit Alkohol oder anderen Lösungsmitteln gereinigt werden!**

## 1.9 Netzspannung

Das Gerät arbeitet mit einer Netzwechselspannung von 105 V bis 253 V, 50 oder 60 Hz  $\pm 10\%$ . Eine Netzspannungsumschaltung ist daher nicht vorgesehen.

## 1.10 Netzeingangssicherungen

Das Gerät besitzt 2 interne Sicherungen: T 0,8 A. Sollte eine dieser Sicherungen ausfallen, liegt ein Reparaturfall vor. Ein Auswechseln durch den Kunden ist nicht vorgesehen.

# 2 Bezeichnung der Bedienelemente

## Geräte-Vorderseite

- 1 POWER (Taste)  
Netzschalter; Netzanschluss auf der Geräterückseite
- 2 GATE (LED)  
Die GATE-LED leuchtet während der gesamten Dauer einer Messung. Dies entspricht der gewählten Torzeit und einer Synchronisierungszeit.
- 3 REMOTE (LED und Taste)  
Die REMOTE-LED leuchtet, sobald das Gerät über die Schnittstelle angesprochen wird. Die manuelle Betriebsart wird durch drücken der REMOTE-Taste erreicht.
- 4 Display (LCD-Anzeige)  
Anzeige des Messergebnisses und verschiedener Zusatzinformationen
- 5 ESC (Taste)  
Escape-Taste in der Menüsteuerung
- 6 ENTER (Taste)  
Enter-Taste in der Menüsteuerung
- 7 SELECT (Taste)  
Menüaufruf bzw. Auswahl eines Menüpunkts
- 8 ▲▼◀▶ (Pfeil-Tasten)  
Pfeiltasten zur Menüsteuerung und Parametereinstellung
- 9 Drehgeber  
Drehknopf zur Parametereinstellung
- 10 GATE TIME (Taste)  
Einstellung der GATE-Zeit
- 11 LEVEL B (Taste)  
Einstellung des Triggerlevels von Kanal B
- 12 LEVEL A (Taste)  
Einstellung des Triggerlevels von Kanal A
- 13 16 1:10 (Taste)  
Eingangssignalabschwächer, Gesamtabschwächung 100-fach

- 14 DC (Taste)  
Wahl der Kopplungsart des entsprechenden Kanals:  
Taste DC leuchtet = DC-Kopplung  
Taste DC aus = AC-Kopplung
- 15 Slope (Taste)  
Durch Drücken dieser Taste wird die Triggerflanke gewählt. Leuchtet die Taste, wird auf die negative Flanke getriggert. Ist die Taste unbeleuchtet, erfolgt die Triggierung auf die positive Flanke.
- 17 50 Ω (Taste)  
Zuschalten eines 50 Ω-Widerstands zum Eingang zur Anpassung bei 50 Ω-Systemen
- 18 LP 50 kHz (Taste)  
Tiefpassfilter zur Vermeidung unerwünschter HF-Triggierung bei niederfrequenten Signalen
- 19 23 TRIG (LEDs) Triggerindikatoren
- 20 22 INPUT A, INPUT B (BNC-Buchsen)  
Messsignaleingänge DC-200 MHz
- 21 AUTO TRIG (Taste)  
Aktivierung des Auto-Triggers. Die Taste AUTO TRIG leuchtet, wenn die automatische Triggierung aktiv ist.
- 24 INPUT C (SMA-Buchse)  
Mess-Signaleingang 100MHz – 3GHz
- 25 RESET · V  
Taste mit Doppelfunktion:  
1. Durch Drücken dieser Taste wird die laufende Messung unterbrochen, die Anzeige gelöscht und die Messung neu gestartet.  
2. Bei Einstellung des Triggerlevels (Zifferntasten) wird der eingegebene Wert mit der Einheit Volt (V) übernommen.
- 26 TRIG · GHz/s (Taste)  
Taste mit Doppelfunktion:  
1. Auslösen einer Messung im ARMED-Betrieb.  
2. Bei Einstellung der Gatetime (Zifferntasten) wird der eingegebene Wert mit der Einheit Sekunde (s) übernommen.
- 27 HOLD · mV (Taste)  
Taste mit Doppelfunktion:  
1. Durch Drücken dieser Taste wird der zuletzt im Display angezeigte Messwert eingefroren.

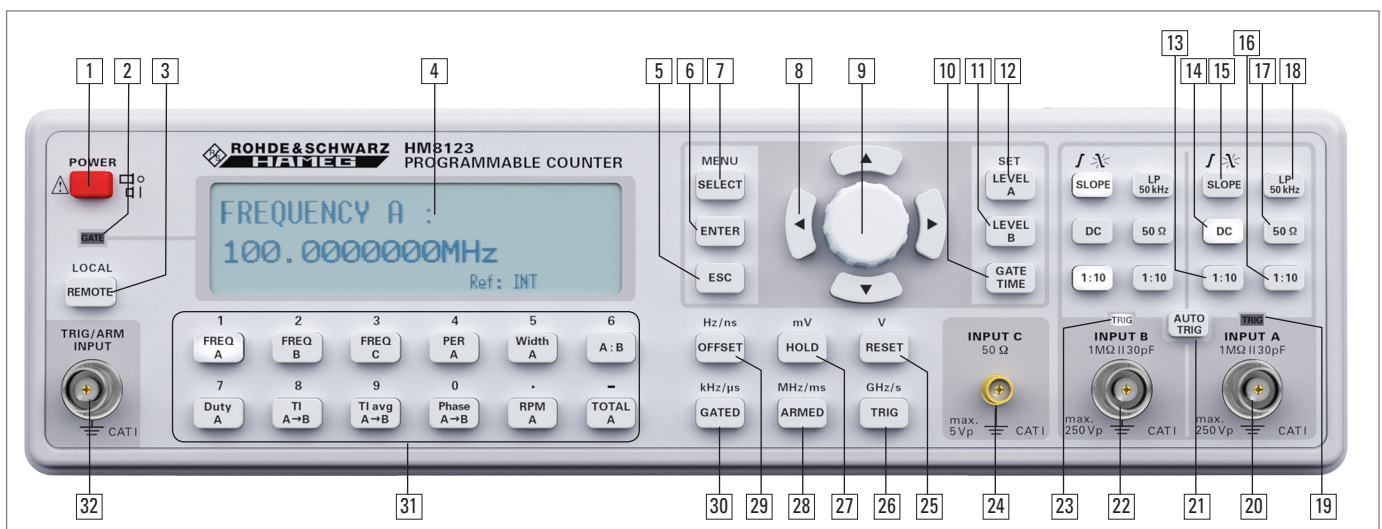


Abb. 2.1: Frontansicht des HM8123

2. Bei Einstellung des Triggerlevels (Zifferntasten) wird der eingegebene Wert mit der Einheit Millivolt (mV) übernommen.

28 ARMED · MHz/ms (Taste)

Taste mit Doppelfunktion:

1. Aktivierung der ARMED-Betriebsart.
2. Bei Einstellung der Gatetime (Zifferntasten 31) wird der eingegebene Wert mit der Einheit Millisekunden (ms) übernommen.

29 OFFSET · Hz/ns (Taste)

Aktivierung der OFFSET-Funktion

30 GATED · kHz/μs (Taste)

Aktivierung der GATED-Betriebsart

31 Funktionstasten A – M

Die Tasten haben eine Doppelfunktion:

1. Auswählen der Messfunktionen. Die entsprechende Taste leuchtet.
2. Bei Einstellung des Triggerlevels und der Torzeit kann der gewünschte Wert mit diesen Tasten und der entsprechenden Einheit (mV 27, V 25 bzw. ms 28, s 26) eingegeben werden (siehe Abschnitte Torzeit bzw. Triggerung). Keine der Tasten leuchtet.

|          |            |  |
|----------|------------|--|
| <b>F</b> | A:B        | Frequenzverhältnis A:B                       |
| <b>G</b> | Duty A     | Tastverhältnis Kanal A                       |
| <b>H</b> | TI A→B     | Zeitintervall A-B                            |
| <b>I</b> | TI avg A→B | Zeitintervall A-B (Mittelwert)               |
| <b>K</b> | Phase A→B  | Phasendifferenz A-B<br>(nur Rechtecksignale) |
| <b>L</b> | RPM A      | Drehzahlmessung Kanal A                      |
| <b>M</b> | Total A    | Ereigniszählung Kanal A                      |

32 TRIG/ARM INPUT (BNC-Buchse)

Steuerung des Gates für Messungen in Abhängigkeit von einer externen Steuerquelle

**Rückseite**

33 Interface

USB/RS-232 Schnittstelle (HO820), optional: IEEE-488 GPIB (HO880)

34 A (BNC-Buchse)

Triggersignalausgang Kanal A (z.B. zur Darstellung des Triggersignals auf dem Oszilloskop). Der Spannungsbereich des Triggersignals liegt zwischen 0V und +5V (TTL-Pegel).

35 B (BNC-Buchse)

Triggersignalausgang Kanal B (z.B. zur Darstellung des Triggersignals auf dem Oszilloskop). Der Spannungsbereich des Triggersignals liegt zwischen 0V und +5V (TTL-Pegel).

36 GATE (BNC-Buchse)

An dieser Buchse lässt sich das gemessene Zeitintervall kontrollieren. Der Ausgang ist aktiv (high), solange das Gate für eine Messung geöffnet ist.

37 10 MHz Ref. (BNC-Buchse)

BNC-Eingang für ein externes Referenzsignal (10MHz)

38 RESET (BNC-Buchse)

BNC-Eingang für ein externes Resetsignal (TTL-Level). Die Funktion entspricht der Resettaste 25.

39 Kaltgeräteeinbaubuchse

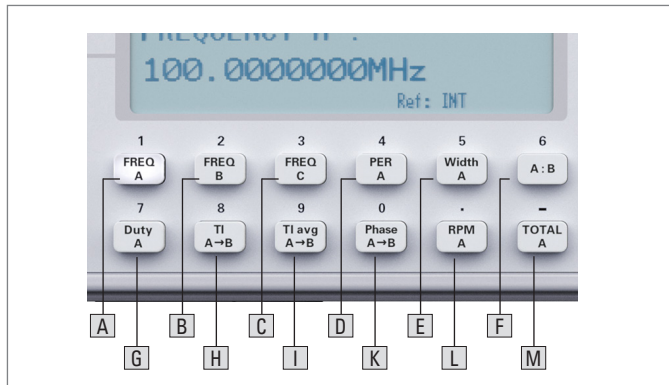


Abb. 2.3: Die Funktionstasten und ihre Bedeutung

|          |         |                         |
|----------|---------|-------------------------|
| <b>A</b> | FREQ A  | Frequenz Kanal A        |
| <b>B</b> | FREQ B  | Frequenz Kanal B        |
| <b>C</b> | FREQ C  | Frequenzmessung Kanal C |
| <b>D</b> | PER A   | Periodendauer Kanal A   |
| <b>E</b> | Width A | Pulsbreite Kanal A      |

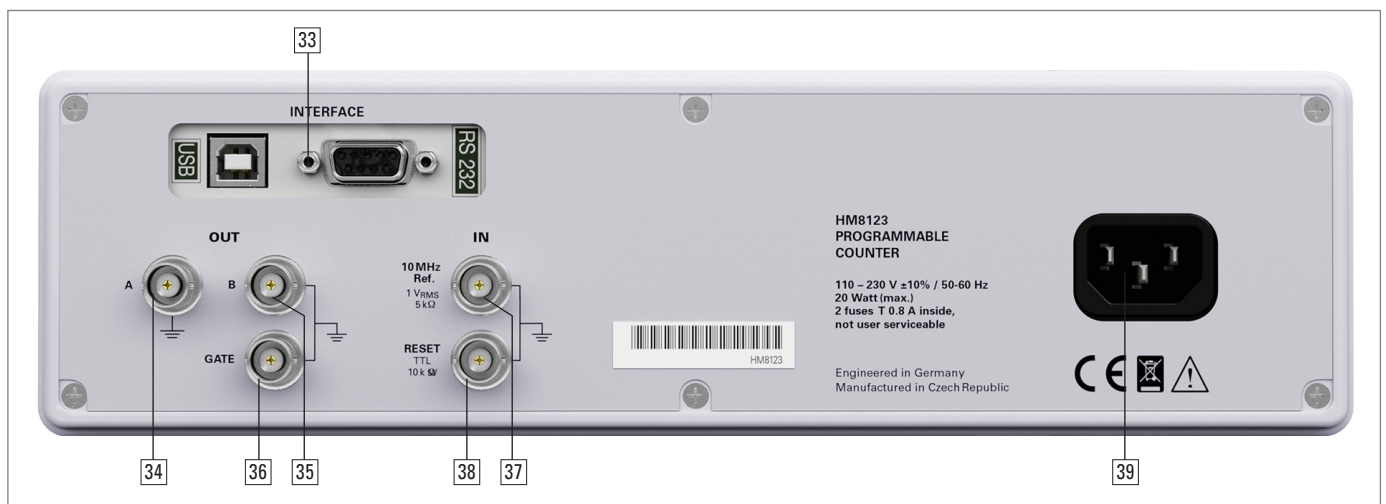


Abb. 2.2: Rückansicht des HM8123

# 3 Die Bedienung des HM8123

## 3.1 Inbetriebnahme

Beachten Sie bitte besonders bei der ersten Inbetriebnahme des Gerätes folgende Punkte:

- Vorschriftsmäßiger Anschluss an Schutzkontaktsteckdose oder Schutz-Trenntransformatoren der Schutzklasse 2
- Keine sichtbaren Beschädigungen am Gerät
- Keine Beschädigungen an der Anschlussleitung
- Keine losen Teile im Gerät

## 3.2 Einschalten

Nach Betätigung des roten Netzschalters erscheint auf dem Display des HM8123 der Gerätetyp (3 GHz Counter HAMEG HM8123) und die Softwareversion (z.B. 1.03). Beim Einschalten lädt der HM8123 automatisch die Einstellungen, die im Konfigurationsspeicher 0 abgelegt sind.

## 3.3 Display

Das Display des HM8123 zeigt die aktuelle Messfunktion, den Messwert und die Referenzquelle (intern oder extern) an.

**FREQUENCY A:**  
10.000000 MHz

Ref: INT

Durch Drücken der Taste HOLD [27] wird die Hold-Funktion aktiviert (Taste HOLD leuchtet). Der aktuelle Messwert wird eingefroren. Das Deaktivieren der Hold-Funktion ist durch erneutes Drücken der Taste HOLD oder durch Funktionswechsel möglich (Taste HOLD aus).

**FREQUENCY A:**  
10.000000 MHz  
HOLD

Ref: INT

Durch Drücken der Taste OFFSET [29] wird die Offset-Funktion aktiviert (Taste OFFSET leuchtet). In dieser Betriebsart wird der aktuelle Messwert als Referenzwert übernommen und im Display angezeigt (z.B. REF: 100.000000 MHz). Dieser Referenzwert wird bei den folgenden Messungen vom Messwert subtrahiert und die Differenz angezeigt.

Die folgende Abbildung zeigt das Display für eine Referenzfrequenz von 100 MHz.

**FREQUENCY A:**  
-10.000 kHz  
REF: 100.000000 MHz Ref: INT

## 3.4 Messfunktionen

Alle Messfunktionen werden durch Drücken der Tasten [A] bis [M] aufgerufen. Die Taste der gewählten Messfunktion

ist beleuchtet. Zusätzlich wird die Messfunktion in der ersten Zeile des Displays angezeigt.

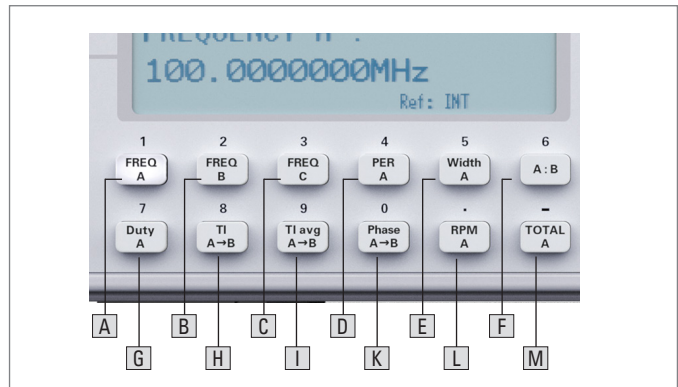


Abb. 3.1: Die Funktionstasten und ihre Bedeutung

### [A] FREQ A, [B] FREQ B, [C] FREQ C

Frequenzmessung des an dem entsprechenden Kanal anliegenden Signals, wobei der Frequenzbereich von Kanal A [20] und B [22] DC – 200 MHz und von Kanal C [24] 100 MHz – 3 GHz umfasst.

Eine hohe Eingangsempfindlichkeit ist für Frequenzmessungen nicht immer wünschenswert, da sie den Zähler empfindlich gegen Rauschen macht. Deshalb sollten Frequenzmessungen mit möglichst großer Abschwächung durchgeführt werden. Signale, die mit einer Gleichspannung überlagert sind, sollten durch einen Koppelkondensator (Taste DC [14] aus) von dieser getrennt werden. Bei Frequenzen <10 Hz ist DC-Kopplung (Taste DC [14] an) zu wählen. Der zuschaltbare Tiefpassfilter LP 50 kHz [18] sollte eingesetzt werden, wenn das niederfrequente Eingangssignal durch ein unerwünschtes hochfrequentes Signal überlagert ist.

[D] **PER A** : Messung der Periodendauer des an Kanal A anliegenden Signals.

[E] **WIDTH A** : Einfache Messung der Pulsbreite des an Kanal A anliegenden Signals.  
Genauigkeit:  $\pm 0,4\%$  bei einem Rechtecksignal (1 MHz)

[F] **A:B** : Messung des Frequenzverhältnisses der an den Kanälen A [20] und B [22] anliegenden Signale (z.B. Kalibrierung von Oszillatoren mit ungradzahliger Frequenz). Um die größtmögliche Auflösung zu erzielen, sollte das Signal mit der höheren Frequenz an Kanal A [20] angelegt werden.

[G] **DUTY A** : Einfache Messung des Tastverhältnisses des an Kanal A anliegenden Signals.  
Genauigkeit:  $\pm 0,4\%$  bei einem Rechtecksignal (1 MHz)

[H] **TI A->B** : In dieser Betriebsart Zeitintervall (Time Interval) wird die Zeitspanne zwischen einem Ereignis am Eingang A [20] (Startimpuls) und einem Ereignis an Eingang B [22] (Stopp-Impuls) gemessen.

[I] **TI avg A->B** : Messung des mittleren Zeitintervalls zwischen den Ereignissen an den Eingängen A [20] und B [22].



**K Phase A→B :** Messung der Phase zwischen den an Kanal A und B anliegenden Signalen (nur mit Rechtecksignalen möglich).

**L RPM A :** Diese Funktion ermittelt die Umdrehungen pro Minute (Revolutions Per Minute) eines Eingangssignals an Kanal A [20] (z.B. Drehzahlmessung mittels optischer Drehimpulsgeber). Die Anzahl der Impulse pro Umdrehung, welche der Berechnung des Messergebnisses zugrunde liegen, ist im Menü (siehe Absatz Menü) einzustellen und kann Werte zwischen 1 und 65535 umfassen.

**M TOTAL A :** Der Zähler zählt die Ereignisse (Impulse, Perioden) des an Kanal A [20] anliegenden Signals. Wird das Eingangssignal entfernt oder die Taste HOLD [27] gedrückt, wird die Messung unterbrochen und das Display eingefroren. Durch Drücken der Taste RESET [25] oder durch einen HIGH-Pegel an der RESET-Buchse [38] wird die Anzeige zurückgesetzt. Eine neue Messung wird erst gestartet, wenn die Taste RESET [25] losgelassen wird bzw. wenn ein LOW-Pegel an der RESET-Buchse [38] anliegt.

### 3.5 Torzeit

Beim HM8123 werden komplette Zyklen des Mess-Signals bis zum Erreichen der eingestellten Torzeit und dem Erfüllen der Triggerbedingungen gezählt. Dadurch kann die effektive Messzeit länger als die eingestellte Torzeit sein. Die Messzeit kann nicht kleiner als eine Signalperiode sein. Die Torzeit (Gatetime) kann zwischen 1 ms und 65,5 s eingestellt werden. Drücken Sie die Taste GATE TIME [10] und stellen Sie mit den Tasten  $\blacktriangle\blacktriangleright\blacktriangleleft$  [8] und dem Drehgeber [9] oder mit den Zifferntasten [31] und der gewünschten Einheit (ms [28], s [26]) die Torzeit ein. Die GATE LED [2] leuchtet während der gesamten Dauer der Messung. Wenn die Torzeit sehr kurz gewählt ist, fügt der HM8123 eine variable Wartezeit zwischen zwei Messungen ein, um das Ablesen des Displays zu erleichtern. In diesem Fall ist ein kompletter Messzyklus nicht kürzer als 180ms. Dies wird verhindert, wenn über die Schnittstelle die Wartezeit deaktiviert ist (Befehl: WT0). Um den Messwert vom Display [4] ablesen zu können, sollte die Wartezeit bei Torzeiten <200ms aktiviert werden (Befehl: WT1).

**Gate Time : 500 ms**  
**10.0000000 MHz**

Ref: INT

### 3.6 Triggerung

Für die Kanäle A [20] bzw. B [22] verfügt der HM8123 neben der manuellen Einstellung der Triggerung über eine Auto-trigger-Funktion. Bei Messungen an Kanal C [24] sind keine Triggerparameter einstellbar. Eingangssignale zwischen 50mV und der maximalen Eingangsspannung von 5V werden automatisch getriggert.

#### Automatische Triggerung

Durch Drücken der Taste AUTO TRIG [21] wird die automatische Triggerung aktiviert und die Taste leuchtet. Bei der

automatischen Einstellung des Triggerpegels wird die Amplitude des Eingangssignals ausgewertet und auf 50% des Spitze-Spitze-Wertes eingestellt. In dieser Betriebsart ist unbedingt AC-Kopplung (Taste DC [14] aus) erforderlich.

#### Manuelle Einstellung der Triggerung

Ist die Taste AUTO TRIG [21] aus und somit die automatische Triggerung deaktiviert, ist der Triggerpegel manuell einzustellen. Drücken Sie die Taste LEVEL A [12] oder LEVEL B [11] des entsprechenden Kanals und stellen Sie mit den Pfeiltasten  $\blacktriangle\blacktriangleright\blacktriangleleft$  [8] und dem Drehgeber [9] oder mit den Zifferntasten [31] und der gewünschten Einheit (mV [27], V [25]) den Triggerpegel ein.

Der Triggerpegel kann in 3 Bereichen eingestellt werden:

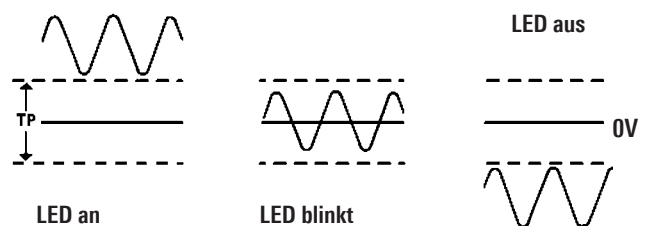
| Taste 1:10 [13] | Taste 1:10 [16] | Triggerpegel           |
|-----------------|-----------------|------------------------|
| aus             | aus             | -2,000 V ... + 2,000 V |
| an              | aus             | -20,00 V ... + 20,00 V |
| aus             | an              | -20,00 V ... + 20,00 V |
| an              | an              | -200,0 V ... + 200,0 V |

**Level A : +0.500 V**  
**10.0000000 MHz**

Ref: INT

Zur korrekten Triggerung sollte der Triggerpegel auf ca. 50% des Spitze-Spitze-Wertes des Eingangssignals eingestellt werden. Bei manueller Einstellung des Triggerpegels lässt sich die korrekte Triggerung anhand der Triggerindikatoren [19] bzw. [23] der Kanäle A [20] bzw. B [22] überprüfen:

- LED dauernd an: Das Eingangssignal liegt oberhalb des eingestellten Triggerpegels.
- LED dauernd aus: Das Eingangssignal liegt unterhalb des eingestellten Triggerpegels.
- LED blinkt: Der Triggerpegel ist korrekt eingestellt.



Wichtig für korrekte Messungen ist ebenfalls die entsprechende Einstellung der Abschwächer [13] bzw. [18]. Bei zu groß gewählter Abschwächung wird das Messergebnis durch das Rauschen des Eingangskomparators beeinflusst. Ist die Amplitude des Eingangssignals zu groß bzw. die Abschwächung zu gering, kann die Eingangsstufe übersteuert werden. Dies führt jeweils zu Fehlmessungen. Bei Frequenzmessungen ist darauf zu achten, mit AC-Kopplung (bei Frequenzen <10Hz mit DC-Kopplung) und mit möglichst großer Abschwächung zu messen. Bei Periodendauermessungen dagegen sollte möglichst mit DC-Kopplung (Taste DC [14] an) gemessen werden. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass bei 50 Ω-Systemen der Eingangswiderstand des HM8123 angepasst werden muss, d.h. Taste 50Ω [17] leuchtet.

# 4 Menü

Das Menü wird durch Drücken der Taste SELECT [7] aufgerufen. Mit den Tasten ▲▼ [8] oder dem Drehgeber [9] kann im Hauptmenü ein Untermenü ausgewählt werden. Das ausgewählte Untermenü wird mit einem Pfeil ► gekennzeichnet. Durch Betätigen der Taste ENTER [6] wird das gewählte Untermenü geöffnet. Das Eingeben der Parameter im jeweiligen Untermenü erfolgt durch die Tasten ▲▼◀▶ [8] und durch den Drehgeber [9]. Mit der Taste ENTER [6] wird ein eingegebener Wert bestätigt. Um zum Hauptmenü zurückzukehren, ist die Taste ESC [5] zu drücken. Das Menü wird mit SELECT [7] wieder verlassen.

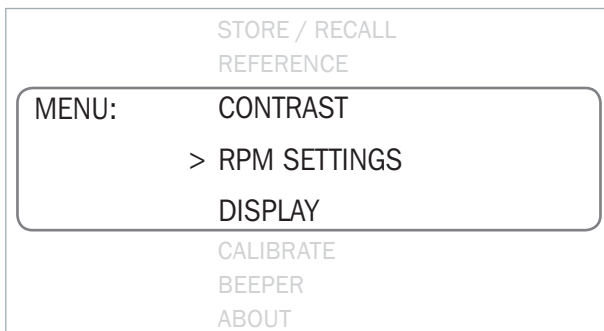


Abb. 4.1: Anzeige der Untermenüs im Display

## 4

### 4.1 Store/Recall

Diese Funktion ermöglicht das Speichern (Store) bzw. Aufrufen (Recall) einer Geräteeinstellung. Der HM8123 kann 10 Konfigurationen (0 - 9) speichern. Die entsprechende Ziffer wird mit den Tasten 0 - 9 [31] eingegeben. Beim Einschalten lädt der HM8123 automatisch die Einstellungen, die im Konfigurationsspeicher 0 abgelegt sind.

### 4.2 Reference

In diesem Untermenü kann zwischen interner (Internal) und externer (External) Referenz umgeschaltet werden. Wird die externe Referenz ausgewählt, überprüft der HM8123 die Frequenz des an der BNC-Buchse 10MHz Ref. [37] anliegenden Signals. Ist diese zu ungenau bzw. liegt kein Signal an der BNC-Buchse 10MHz Ref. [37] an, erscheint die Fehlermeldung „External Reference Test Failed“, das Gerät benutzt weiterhin die interne Referenz. Wurde im Menü die externe Referenz ausgewählt und ändert sich während der Messungen die Frequenz der Referenz um mehr als 2Hz, erscheint die Fehlermeldung „External Reference Test Failed“ und der HM8123 schaltet automatisch auf die interne Referenz um.



### 4.3 Contrast

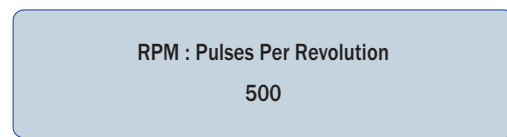
Wurde dieses Untermenü ausgewählt, kann der Kontrast der Anzeige mit den Tasten ▲▼ [8] oder dem Drehgeber [9] verändert werden. Wird der eingestellte Kontrast mit der Taste ENTER [6] bestätigt, wird diese Einstellung in einem

nichtflüchtigen Speicher abgelegt. Verlässt man das Menü ohne vorher die Einstellung des Kontrastes mit der Taste ENTER [6] zu bestätigen, geht die Einstellung nach dem Ausschalten des HM8123 verloren. Nach dem Einschalten lädt das Gerät den im nichtflüchtigen Speicher abgelegten Wert.



### 4.4 RPM settings

In diesem Menüpunkt wird die Anzahl der Pulse pro Umdrehung eingestellt. Dieser Parameter wird bei der Drehzahlmessung benötigt. Es können Werte zwischen 1 und 65535 eingestellt werden. Die Einstellung erfolgt mit den Tasten ▲▼◀▶ [8] und dem Drehgeber [9].



### 4.5 Display

In diesem Untermenü kann das Display aktiviert (ON) bzw. deaktiviert (OFF) werden.



### 4.6 Calibrate

Es besteht die Möglichkeit, die Referenzfrequenz (Frequency) und die Triggerlevel der Kanäle A (Level A) und

**Wir empfehlen eine Kalibrierung nur von Hameg Instruments GmbH oder einem autorisierten Kalibrierlabor vornehmen zu lassen. Mit Erhalt der Abgleichanweisung erlischt die Gewährleistung hinsichtlich der technischen Daten des Gerätes.**

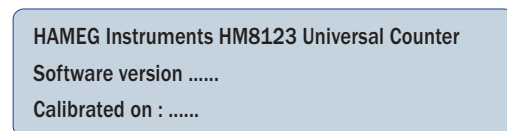
B (Level B) neu zu kalibrieren. Hierzu kann die Abgleichanweisung bei der Fa. Hameg Instruments GmbH (Tel.: 061 82 - 800500 oder E-Mail: service@hameg.com) angefordert werden (Seriennummer des Geräts erforderlich).

### 4.7 Beeper

In diesem Untermenü kann der akustische Signalgeber (Beeper) ein- bzw. ausgeschaltet werden (ON/OFF). Bei Speichern der aktuellen Geräteeinstellung mit STORE (siehe Abschnitt Store/Recall) wird auch die Einstellung des Beepers im Speicher abgelegt.

### 4.8 About

Nach Auswahl dieses Untermenüs erscheint der Gerätetyp und die Softwareversion auf dem Display.



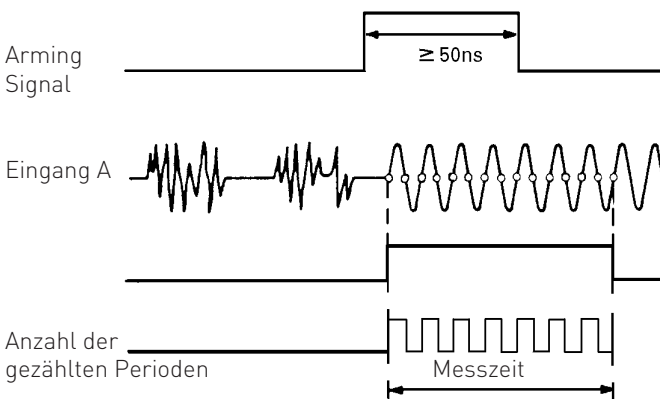
# 5 Zusätzliche Ein- und Ausgänge

## 5.1 Externes Arming

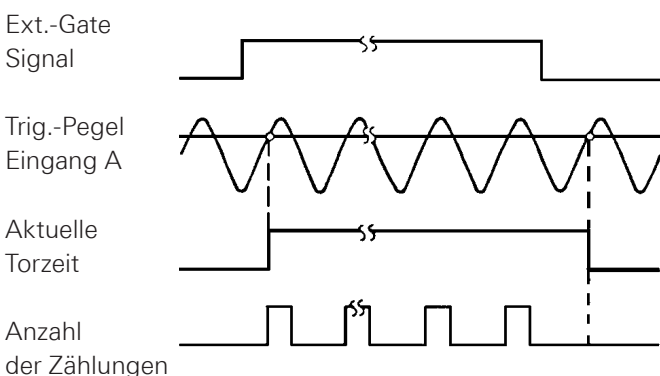
Durch externes Arming kann verhindert werden, dass ein Zählvorgang aufgrund von unerwünschten Eingang-Signalen ausgelöst wird. Die ARMED-Betriebsart wird durch Drücken der Taste ARMED [28] aktiviert (Taste ARMED leuchtet).

Eine Messung kann entweder durch ein Signal an der TRIG/ARM INPUT-Buchse [32] oder manuell durch Drücken der Taste TRIG [26] ausgelöst werden.

Der Eingang TRIG/ARM INPUT [32] befindet sich auf der Vorderseite des Geräts. Solange an diesem Eingang ein LOW-Pegel anliegt, startet der Zähler keine neue Messung. Eine Messung wird ausgeführt, sobald das Signal am TRIG/ARM INPUT [32] auf HIGH-Pegel wechselt und die eingestellten Triggerbedingungen erfüllt sind. Die Verzögerungszeit aufgrund des Arming-Signals beträgt etwa 50 ns. Die Messung wird entsprechend der Einstellungen des HM8123 durchgeführt. Während der Messung werden am TRIG/ARM INPUT [32] anliegende Signale ignoriert. Erst nach Ablauf der eingestellten Messzeit und bei der nächsten positiven Flanke am TRIG/ARM INPUT [32] startet der Zähler eine neue Messung.



## 5.2 Externes Gate



Mit Hilfe eines Signals am externen Gate-Eingang TRIG/ARM INPUT [32] kann Start und Stop einer Messung beeinflusst werden. Der TRIG/ARM INPUT [32] befindet sich auf der Frontseite des Geräts. Die GATED-Betriebsart wird durch Drücken der Taste GATED [30] aktiviert und die Taste leuchtet. Solange an diesem Eingang ein LOW-PEGEL anliegt, startet der Zähler keine neue Messung. Eine Messung wird ausgeführt, sobald das Signal am TRIG/ARM INPUT [32] auf HIGH-Pegel wechselt und die Triggerbedingungen erfüllt sind. Die Messung wird beendet, sobald das Signal am TRIG/ARM INPUT [32] von HIGH nach LOW wechselt. Dieses Signal hat eine höhere Priorität als die eingestellte Gatezeit. Das Signal am TRIG/ARM INPUT [32] muss im Bereich von 50 ns und 10 s liegen. Die effektive Torzeit kann allerdings nicht kürzer als 20 µs sein.

## 5.3 Externer Reset

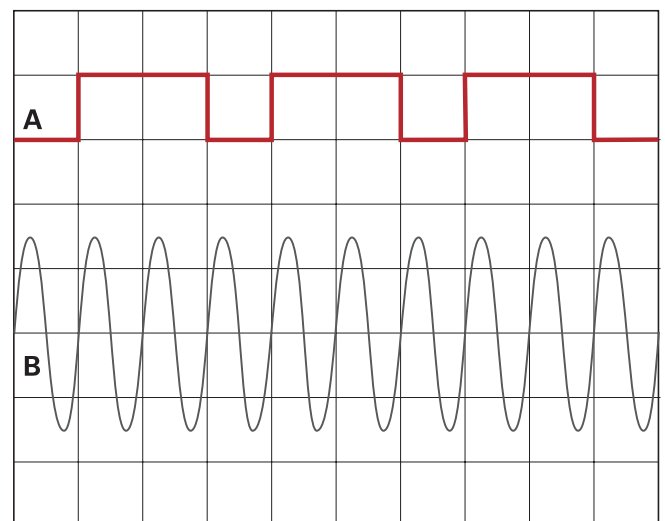
Auf der Rückseite des HM8123 befindet sich die BNC-Buchse RESET [38]. Ein HIGH-Pegel an diesem Eingang hat dieselbe Wirkung wie das Drücken der Taste RESET [25] auf der Vorderseite des Geräts. Eine laufende Messung wird bei einem HIGH-Pegel an dieser Buchse unterbrochen und der Messwert zurückgesetzt. Eine neue Messung wird gestartet, sobald an dieser Buchse ein LOW-Pegel anliegt.

## 5.4 Externe Referenz

Auf der Rückseite des HM8123 befindet sich die BNC-Buchse 10 MHz Ref. [37]. An diesen Eingang kann eine externes Referenzsignal mit einer Frequenz von 10 MHz angeschlossen werden. Die externe Referenz muss im Menü ausgewählt werden (siehe Abschnitt MENÜ). Das Referenzsignal muss eine Genauigkeit von mindestens ±20 ppm und eine Amplitude von 2 V<sub>SS</sub> haben.

## 5.5 Gate View

Auf der Rückseite des Geräts befindet sich die BNC-Buchse Gate [36]. Mit diesem Ausgang kann man das GATE OPEN-Signal auf dem Oszilloskop darstellen. Dieses Signal ist aufgrund der Startsynchrosationszeit länger als die eingestellte Gatezeit.



A: Gate View; B: Eingangssignal (10 Hz); Gatetime: 200 ms

# 6 Fernsteuerung

## 6.1 Schnittstellen

Das HM8123 ist standardmäßig mit einer USB/RS-232 Schnittstelle ausgestattet. Optional kann eine IEEE-488-Schnittstelle eingebaut werden. Wir empfehlen den Einbau ab Werk.

### Schnittstellenparameter RS-232:

9600 Baud, kein Paritätsbit, 8 Datenbits, 1 Stoppbits  
Die Schnittstellen-Parameter sind fest eingestellt und können nicht verändert werden.

### USB-Schnittstelle

Der Counter muss nicht konfiguriert werden. Bei Bedarf kann die Baudrate geändert werden. Verbinden Sie den HM8123 mit einem USB-Kabel mit Ihrem PC und installieren Sie die Treiber der USB-Schnittstelle wie im Handbuch der USB-Schnittstelle (HO820) beschrieben.

### IEEE-488 (GPIB)-Schnittstelle (Option)

Sie müssen lediglich die GPIB-Adresse des Gerätes an der GPIB-Schnittstelle auf der Geräterückseite einstellen und mit einem GPIB-Kabel an Ihren PC anschließen. Einstellungen können nur vor dem Starten des Gerätes erfolgen, während dem Betrieb ist dies nicht möglich.

## 6.2 Aufbau der Befehle

Eine an den HM8123 gesendete Nachricht kann aus mehreren Befehlen bestehen. Die einzelnen Befehle müssen mit einem Semikolon (;) voneinander getrennt werden. Der HM8123 verarbeitet die gesendeten Befehle, wenn er ein CR (0x0D) empfangen hat. Die Befehle können sowohl aus Klein- als auch aus Großbuchstaben bestehen. Sie werden in der Sendereihenfolge abgearbeitet. Befehle, die in der gewählten Funktionsart nicht ausgeführt werden können, werden ignoriert (z.B. Der Befehl „Messzeit einstellen“ (SMTxxxx) wird ignoriert, wenn die Funktion Ereigniszählung aktiviert ist.)

## 6.3 Befehlsreferenz

### 6.3.1 Funktionen

Mit diesen Befehlen können die Messfunktionen aufgerufen werden.

|     |   |
|-----|---|
| FRA | Frequenz Kanal A (FREQ A)                 |
| FRB | Frequenz Kanal B (FREQ B)                 |
| FRC | Frequenz Kanal C (FREQ C)                 |
| PRA | Periodendauer Kanal A (PER A)             |
| WDA | Pulsbreite Kanal A (Width A)              |
| RAB | Frequenzverhältnis Kanal A/B (A:B)        |
| DTA | Tastverhältnis Kanal A (Duty A)           |
| TI1 | Zeitintervall A-B Einzelmessung (TI A→B)  |
| TIA | Zeitintervall A-B Mittelwert (TI avg A→B) |
| PHA | Phase A-B (Phase A→B)                     |
| RPM | Drehzahlmessung Kanal A                   |
| TOT | Ereigniszählung Kanal A (TOTAL A)         |

### 6.3.2 Steuerung der Messungen:

Mit diesen Befehlen können die Messparameter verändert werden.

### Abschwächer

Aktiviert bzw. Deaktiviert die Abschwächer, entspricht den Tasten 1 : 10 [13] und [16]

|     |                             |
|-----|-----------------------------|
| AA0 | Abschwächer Kanal A aus     |
| AA1 | Abschwächer Kanal A 1 : 10  |
| AA2 | Abschwächer Kanal A 1 : 100 |
| AB0 | Abschwächer Kanal B aus     |
| AB1 | Abschwächer Kanal B 1 : 10  |
| AB2 | Abschwächer Kanal B 1 : 100 |

### Flanke

Wählen der Triggerflanke, entspricht der Taste SLOPE [15]

|     |                         |
|-----|-------------------------|
| SA0 | Positive Flanke Kanal A |
| SA1 | Negative Flanke Kanal A |
| SB0 | Positive Flanke Kanal B |
| SB1 | Negative Flanke Kanal B |

### Tiefpassfilter 50 kHz

Aktivieren bzw. Deaktivieren des Tiefpassfilters, entspricht der Taste LP 50 kHz [18].

|     |                                   |
|-----|-----------------------------------|
| FA0 | Tiefpassfilter 50 kHz Kanal A aus |
| FA1 | Tiefpassfilter 50 kHz Kanal A an  |
| FB0 | Tiefpassfilter 50 kHz Kanal B aus |
| FB1 | Tiefpassfilter 50 kHz Kanal B an  |

### Kopplung

Wählen der Kopplung, entspricht der Taste DC [14].

|     |                     |
|-----|---------------------|
| ACA | AC-Kopplung Kanal A |
| DCA | DC-Kopplung Kanal A |
| ACB | AC-Kopplung Kanal B |
| DCB | DC-Kopplung Kanal B |

### 50 Ω

Wählen der Eingangsimpedanz, entspricht der Taste 50Ω

|     |                                      |
|-----|--------------------------------------|
| OAH | Eingangsimpedanz High (1 MΩ) Kanal A |
| OAL | Eingangsimpedanz Low (50 Ω) Kanal A  |
| OBH | Eingangsimpedanz High (1 MΩ) Kanal B |
| OBL | Eingangsimpedanz Low (50 Ω) Kanal B  |

### Triggerlevel

Einstellen des Triggerpegels, entspricht den Tasten LEVEL A [12] bzw. LEVEL B [11].

|         |  |
|---------|--|
| LVAXxxx | Einstellen des Triggerpegel in V von Kanal A (xxxx: ±0,001 V bis ±200,0 V) |
| LVBxxxx | Einstellen des Triggerpegel in V von Kanal B (xxxx: ±0,001 V bis ±200,0 V) |

### Gate-Zeit

Einstellen der Gate-Zeit, entspricht der Taste GATE TIME SMTxxxx Messzeiteinstellung in ms (xxxx: 1-65535)

### Wartezeit

ON/OFF der Wartezeit zwischen den Messungen.

|     |               |
|-----|---------------|
| WT0 | Wartezeit aus |
| WT1 | Wartezeit ein |

**ARMED**

Aktivieren bzw. Deaktivieren der Armed-Funktion, entspricht der Taste ARMED [26].

AR0 Armed-Funktion aus

AR1 Armed-Funktion ein

**GATED**

Aktivieren bzw. Deaktivieren der Gated-Funktion, entspricht der Taste GATED [30].

GT0 Gated-Funktion aus

GT1 Gated-Funktion ein

**OFFSET**

Aktivieren bzw. Deaktivieren der Offset-Funktion, entspricht der Taste OFFSET [29].

OF0 Offset-Funktion aus

OF1 Offset-Funktion ein

**HOLD**

Aktivieren bzw. Deaktivieren der Hold-Funktion, entspricht der Taste HOLD [27].

DH0 Display Hold-Funktion aus

DH1 Display Hold-Funktion ein

**Display**

Aktivieren bzw. Deaktivieren des Displays, entspricht dem Menüpunkt Display

DS0 Display aus

DS1 Display ein

**Sonstige Parameter**

NPCxxxx Einstellung Pulse pro Umdrehung für Drehzahlmessung (xxxx: 1-65535)

TRG Trigger

RES Reset

STR Starten der Ereigniszählung (TOT A)

STP Anhalten der Ereigniszählung (TOT A)

**Parameterabfrage:**

Mit diesen Befehlen können Parameter des HM8123 und der aktuelle Messwert abgefragt werden.

VER Abfrage der Softwareversion des HM8123 (z.B. 1.00)

IDN Identifikationsstring (HAMEG HM8123)

FN? Messfunktion (z.B. FRA)

SMT? Gate-Zeit in ms (z.B. 400ms)

LVA? Triggerlevel in V von Kanal A (z.B. +0.100)

LVB? Triggerlevel in V von Kanal B (z.B. -1.000)

XMT Messwertabfrage (z.B.: 998.180435 Hz)

MA? Parameter Kanal A

MB? Parameter Kanal B

Beispiel: Z:50 CPL:AC FL:ON ATT:1 SLP+

Erläuterung: Z:50 = Eingangsimpedanz 50Ω

CPL:AC = AC-Kopplung

FL:ON = Tiefpassfilter an

ATT:1 = Abschwächer aus

SLP+ = positive Triggerflanke

# 7 Technische Daten

| <b>3 GHz Universalzähler HM8123</b>  |   |                       |              |
|--|---|-----------------------|--------------|
| Alle Angaben bei 23°C nach einer Aufwärmzeit von 30 Minuten.   |   |                       |              |
| <b>Eingangskarakteristik (Eingang A, B)</b>  |   |                       |              |
| Anschluss  | BNC-Buchse  |                       |              |
| Frequenzbereich  |   |                       |              |
| 0 bis 200 MHz  | DC-gekoppelt  |                       |              |
| 10 Hz bis 200 MHz  | 1 MΩ, AC-gekoppelt  |                       |              |
| 500 kHz bis 200 MHz  | 50 Ω, AC-gekoppelt  |                       |              |
| Eingangsimpedanz   | 1 MΩ    30 pF oder 50 Ω (umschaltbar)   |                       |              |
| Eingangsteiler   | 1:1, 1:10, 1:100 (wählbar)  |                       |              |
| Empfindlichkeit (normale Triggerung)   |   |                       |              |
| 0 bis 80 MHz   | 25 mV <sub>Eff</sub> (Sinus), 80 mV <sub>SS</sub> (Puls)  |                       |              |
| 80 bis 200 MHz   | 65 mV <sub>Eff</sub> (Sinus)  |                       |              |
| 20 Hz bis 80 MHz   | 50 mV <sub>Eff</sub> (Sinus, Auto Trigger)  |                       |              |
| Trigger (programmierbar per Drehregler oder Software)  |   |                       |              |
| Eingangsteiler   | Trigger-Pegel    Auflösung  |                       |              |
| 1:1  | 0 bis ±2V    1 mV   |                       |              |
| 1:10   | 0 bis ±20V    10 mV   |                       |              |
| 1:100  | 0 bis ±200V    100 mV   |                       |              |
| Max. Eingangsspannung  |   |                       |              |
| Eingang 1 MΩ   | 250V (DC + ACSpitze) von 0 bis 440Hz abnehmend bis 8V <sub>Eff</sub> bei 1 MHz  |                       |              |
| Eingang 50 Ω   | 5V <sub>Eff</sub>   |                       |              |
| Minimale Impulsbreite  | <5 ns für Einzelimpuls  |                       |              |
| Eingangsrauschen   | (typ.) 100 μV   |                       |              |
| Auto Trigger (AC-Kopplung)   | Triggerung bei 50% des Spitze-Spitze Wertes   |                       |              |
| Triggerflanke  | Steigend oder fallend   |                       |              |
| Filter   | 50 kHz Tiefpassfilter (wählbar)   |                       |              |
| <b>Eingangskarakteristik (Eingang C)</b>   |   |                       |              |
| Anschluss  | SMA-Buchse  |                       |              |
| Frequenzbereich:   | 100 MHz bis 3 GHz   |                       |              |
| Eingangsempfindlichkeit  | bis 1 GHz: 30 mV <sub>Eff</sub> (typ. 20 mV <sub>Eff</sub> )<br>1 bis 3 GHz: 100 mV <sub>Eff</sub> (typ. 80 mV <sub>Eff</sub> ) |                       |              |
| Eingangsimpedanz   | 50 Ω nominal  |                       |              |
| Max. Eingangsspannung  | 5V (DC + ACSpitze)  |                       |              |
| <b>Eingangskarakteristik</b>   |   |                       |              |
|  | External Reset  | Reference             | Gate/ Arming |
| Eingangsimpedanz   | 5 kΩ  | 500 Ω                 | 5 kΩ         |
| Max. Eingangsspannung  | ±30V  | ±20V                  | ±30V         |
| Eingangsempfindlichkeit  | -   | typ. 2V <sub>SS</sub> | -            |
| High Pegel   | >2V   | -                     | >2V          |
| Low Pegel  | <0,5V   | -                     | <0,5V        |
| Min. Impulsdauer   | 200 ns  | -                     | 50 ns        |
| Eingangsfrequenz   | -   | 10 MHz                | -            |
| Min. Eff. Torzeit  | -   | -                     | 20 μs        |
| <b>Messfunktionen</b>  |   |                       |              |
| Frequenz A/B/C; Periodendauer A, Ereigniszählung A, Drehzahl A, Frequenzverhältnis A:B, Zeitintervall A:B, Impulsbreite A, Zeitintervall A:B (Mittelwert), Phase A zu B, Tastverhältnis A, Burst-Messungen |   |                       |              |
| <b>Frequenzmessung (Eingang A, B, C)</b>   |   |                       |              |
| Frequenzbereich  | 0 bis 200 MHz (3 GHz)   |                       |              |
| LSD  | (1,25 x 10 <sup>-8</sup> s x Frequenz) / Messzeit   |                       |              |
| Auflösung  | 1 LSD   |                       |              |

| Genauigkeit                                   | ±(Auflösung/Frequenz<br>±Zeitbasisungenaugigkeit<br>±Triggerfehler <sup>2)</sup> / Messzeit)   |                              |
|---|--|------------------------------|
| <b>Periodendauermessung</b>                   |  |                              |
| Bereich                                       | 5 ns bis 10.000 s  |                              |
| LSD   | (1,25 x 10 <sup>-8</sup> s x Periode) / Messzeit   |                              |
| Auflösung                                     | 1 LSD  |                              |
| Genauigkeit                                   | ±Auflösung/Periode<br>±(Triggerfehler <sup>2)</sup> / Messzeit)  |                              |
| <b>Ereigniszählung A</b>                      |  |                              |
|   | manuelle Steuerung   | ext. Steuerung               |
| Bereich                                       | 0 bis 200 MHz  | 0 bis 200 MHz                |
| Min. Impulsdauer                              | 10 ns  | 10 ns                        |
| LSD   | 1 Ereignis   | ±1 Ereignis                  |
| Auflösung                                     | LSD  | LSD                          |
| Genauigkeit                                   | (Auflösung ±ext. Torzeitfehler<br>x Frequenz A) / Ergebnis   |                              |
| Impulsauflösung                               | 10 ns  | 10 ns                        |
| Ext. Gate-Fehler                              | -  | 100 ns                       |
| <b>Zeitintervall/Zeitintervall Mittelwert</b> |  |                              |
| (Eingang A = Start; Eingang B = Stop)         |  |                              |
| LSD   | 10 ns (0,1 ps bis 10 ns im „Average“-Betrieb)  |                              |
| Auflösung                                     | 1 LSD  |                              |
| Genauigkeit                                   | ±(Auflösung + Triggerfehler <sup>2)</sup><br>+ System-Fehler/Zeitintervall<br>±Zeitbasisungenaugigkeit<br>(System-Fehler: ≤4 ns)   |                              |
| Anzahl der Mittelwerte                        | N = 1 bis 25    LSD = 10 ns<br>N = 26 bis 2.500    LSD = 1 ns<br>N = 2.501 bis 250.000    LSD = 100 ps<br>N = 250.001 bis 25.000.000    LSD = 10 ps<br>N = >25.000.000    LSD = 0,1 ps                             |                              |
| <b>Drehzahlmessung</b>                        |  |                              |
| NPR <sup>1)</sup> Voreinstellung              | 1 bis 65.535 Impulse pro Umdrehung   |                              |
| Torzeit                                       | 330 ms fest  |                              |
| LSD   | 7,5 x 10 <sup>-8</sup> x Drehzahl  |                              |
| Auflösung                                     | 1 LSD  |                              |
| Genauigkeit                                   | ±(Triggerfehler <sup>2</sup> /0,33)<br>±Zeitbasisfehler  |                              |
| <b>Offset-Einstellung</b>                     |  |                              |
| Bereich                                       | Umfasst den gesamten Messbereich   |                              |
| Auflösung                                     | Gleiche Auflösung wie bei normalen Messungen. Wird im Offset-Betrieb die Torzeit verändert, ergibt sich die Auflösung der Referenzmessung oder die der aktuellen Messung (je nach dem, welche die Ungenauere ist). |                              |
| <b>Torzeit</b>                                |  |                              |
| Bereich                                       | 1 ms bis 65 s  |                              |
| Auflösung                                     | 1 ms   |                              |
| Externe Torzeit                               | min. 20 μs   |                              |
| <b>Zeitbasis</b>                              |  |                              |
| Frequenz                                      | 400 MHz Takt; 10 MHz Quarz   |                              |
| Temperaturstabilität (0 bis 50°C)             | TCXO (Standard):   | ±0,5 x 10 <sup>-6</sup>      |
|   | OCXO (HO85):   | ±1,0 x 10 <sup>-8</sup>      |
| Alterung TCXO                                 | <0,27 ppm pro Monat, 0,05 ppm pro Tag  |                              |
|   | OCXO   | ≤ ±1 x 10 <sup>-9</sup> /Tag |
| Ext. Referenz                                 | 10 MHz ±20 ppm   |                              |
| <b>Verschiedenes</b>                          |  |                              |
| Schnittstelle                                 | Dual-Schnittstelle USB/RS-232 (HO820), IEEE-488 (GPIB) (optional)  |                              |
| Schutzart                                     | Schutzklasse I (EN61010-1)   |                              |
| Anzeige                                       | LCD Anzeige (83 x 21 mm)   |                              |
| Netzanschluss                                 | 115 bis 230V ±10%, 45 bis 60Hz, CAT II   |                              |

|                         |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| Leistungsaufnahme       | ca. 20W                       |
| Arbeitstemperatur       | +5 bis +40 °C                 |
| Lagertemperatur         | -20 bis +70 °C                |
| Rel. Luftfeuchtigkeit   | 5 bis 80% (ohne Kondensation) |
| Abmessungen (B x H x T) | 285 x 75 x 365 mm             |
| Gewicht                 | ca. 4 kg                      |

1) NPR = Anzahl der Impulse pro Umdrehung

2) Triggerfehler =  $\pm$  Rauschspannung ( $V_{SS}$ )/Slew Rate des Signals

#### Im Lieferumfang enthalten:

Netzkabel, Bedienungsanleitung, CD

#### Empfohlenes Zubehör:

- HO85 OCXO, Temperaturstabilität  $\pm 1 \times 10^{-8}$   
(Einbau nur ab Werk)
- HO880 IEEE-488 (GPIB) Schnittstelle, galvanisch  
getrennt
- HZ13 Schnittstellenkabel (USB) 1,8 m
- HZ14 Schnittstellenkabel (seriell) 1:1
- HZ20 Adapterstecker
- HZ24 Dämpfungsglieder 50  $\Omega$  (3/6/10/20 dB)
- HZ33 Messkabel 50  $\Omega$ , (BNC/BNC), 0,5 m
- HZ34 Messkabel 50  $\Omega$ , (BNC/BNC), 1,0 m
- HZ42 19" Einbausatz 2HE
- HZ72 IEEE-488 (GPIB) Schnittstellenkabel 2 m



## DECLARATION OF CONFORMITY

HAMEG Instruments GmbH  
Industriestraße 6 · D-63533 Mainhausen

The HAMEG Instruments GmbH herewith declares conformity of the product:

**Product name:** 3GHz Programmable Counter  
**Type:** HM8123, HM8123-X  
**with:** HO820  
**Option:** HO880

complies with the provisions of the Directive of the Council of the European Union on the approximation of the laws of the Member States

- relating to electrical equipment for use within defined voltage limits (2006/95/EC) [LVD]
- relating to electromagnetic compatibility (2004/108/EC) [EMCD]
- relating to restriction of the use of hazardous substances in electrical and electronic equipment (2011/65/EC) [RoHS].

Conformity with LVD and EMCD is proven by compliance with the following standards:

EN 61010-1: 04/2015  
EN 61326-1: 07/2013  
EN 55011: 11/2014  
EN 61000-4-2: 12/2009  
EN 61000-4-3: 04/2011  
EN 61000-4-4: 04/2013  
EN 61000-4-5: 03/2015  
EN 61000-4-6: 08/2014  
EN 61000-4-11: 02/2005

For the assessment of electromagnetic compatibility, the limits of radio interference for Class B equipment as well as the immunity to interference for operation in industry have been used as a basis.

**Date:** 8.6.2015

**Signature:**

Holger Asmussen  
General Manager

## General remarks regarding the CE marking

Hameg measuring instruments comply with the EMI norms. Our tests for conformity are based upon the relevant norms. Whenever different maximum limits are optional Hameg will select the most stringent ones. As regards emissions class 1B limits for small business will be applied. As regards susceptibility the limits for industrial environments will be applied.

All connecting cables will influence emissions as well as susceptibility considerably. The cables used will differ substantially depending on the application. During practical operation the following guidelines should be absolutely observed in order to minimize emi:

### 1. Data connections

Measuring instruments may only be connected to external associated equipment (printers, computers etc.) by using well shielded cables. Unless shorter lengths are prescribed a maximum length of 3 m must not be exceeded for all data interconnections (input, output, signals, control). In case an instrument interface would allow connecting several cables only one may be connected.

In general, data connections should be made using double-shielded cables. For IEEE-bus purposes the double screened cable HZ72 from HAMEG is suitable.

### 2. Signal connections

In general, all connections between a measuring instrument and the device under test should be made as short as possible. Unless a shorter length is prescribed a maximum length of 3 m must not be exceeded, also, such connections must not leave the premises.

All signal connections must be shielded (e.g. coax such as RG58/U). With signal generators double-shielded cables are mandatory. It is especially important to establish good ground connections.

### 3. External influences

In the vicinity of strong magnetic or/and electric fields even a careful measuring set-up may not be sufficient to guard against the intrusion of undesired signals. This will not cause destruction or malfunction of Hameg instruments, however, small deviations from the guaranteed specifications may occur under such conditions.

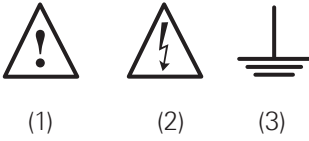
HAMEG Instruments GmbH



# Content

|  |           |
|--|-----------|
| <b>General information concerning the CE marking . .</b> | <b>16</b> |
| <b>1 Important hints. . . . .</b>                        | <b>18</b> |
| 1.1 Symbols . . . . .                                    | 18        |
| 1.2 Unpacking. . . . .                                   | 18        |
| 1.3 Positioning . . . . .                                | 18        |
| 1.4 Transport and Storage . . . . .                      | 18        |
| 1.5 Safety instructions . . . . .                        | 18        |
| 1.6 Proper operating conditions. . . . .                 | 18        |
| 1.7 Warranty and Repair. . . . .                         | 19        |
| 1.8 Maintenance . . . . .                                | 19        |
| 1.9 Line fuse . . . . .                                  | 19        |
| 1.10 Power switch . . . . .                              | 19        |
| <b>2 Controls and display. . . . .</b>                   | <b>20</b> |
| <b>3 Operation of the HM8123. . . . .</b>                | <b>22</b> |
| 3.1 First time operation. . . . .                        | 22        |
| 3.2 Switch-on . . . . .                                  | 22        |
| 3.3 Display. . . . .                                     | 22        |
| 3.4 Measurement functions . . . . .                      | 22        |
| 3.5 Gate time . . . . .                                  | 23        |
| 3.6 Triggering . . . . .                                 | 23        |
| <b>4 Menu . . . . .</b>                                  | <b>24</b> |
| 4.1 Store/Recall. . . . .                                | 24        |
| 4.2 Reference . . . . .                                  | 24        |
| 4.3 Contrast. . . . .                                    | 24        |
| 4.4 RPM settings . . . . .                               | 24        |
| 4.5 Display . . . . .                                    | 24        |
| 4.6 Calibrate . . . . .                                  | 24        |
| 4.7 Beeper. . . . .                                      | 24        |
| 4.8 About . . . . .                                      | 24        |
| <b>5 Additional inputs and outputs . . . . .</b>         | <b>25</b> |
| 5.1 External Arming . . . . .                            | 25        |
| 5.2 External Gate . . . . .                              | 25        |
| 5.3 External Reset. . . . .                              | 25        |
| 5.4 External Reference . . . . .                         | 25        |
| 5.5 Gate View . . . . .                                  | 25        |
| <b>6 Remote control. . . . .</b>                         | <b>26</b> |
| 6.1 Interfaces . . . . .                                 | 26        |
| 6.2 Setup of the commands. . . . .                       | 26        |
| 6.3 Listing of commands . . . . .                        | 26        |
| <b>7 Technical Data . . . . .</b>                        | <b>28</b> |

# 1 Important hints



## 1.1 Symbols

Symbol 1: Attention, please consult manual  
 Symbol 2: Danger! High voltage!  
 Symbol 3: Ground connection

## 1.2 Unpacking

Please check for completeness of parts while unpacking. Also check for any mechanical damage or loose parts, due to transportation. In case of transport damage inform the supplier immediately and do not operate the instrument.

## 1.3 Positioning

Two positions are possible: According to Fig. 1 the front feet are folded down and are used to lift the instrument so its front points slightly upward (approx. 10 degrees).

If the feet are not used (Fig. 2) the instrument can be stacked safely with many other HAMEG instruments.

In case several instruments are stacked (Fig. 3) the feet rest in the recesses of the instrument below so the instruments can not be inadvertently moved..

Fig. 1

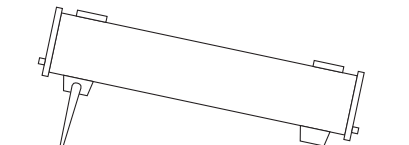
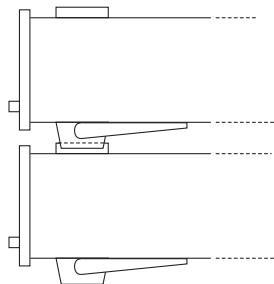


Fig. 2



Fig. 3



Please do not stack more than 3 instruments. A higher stack will become unstable, also heat dissipation may be impaired.

## 1.4 Transport and Storage

Please keep the shipping carton in case the instrument may require later shipment for repair. Losses and damages during transport as a result of improper packaging are excluded from warranty!

Dry indoors storage is required. After exposure to extreme temperatures 2h for accommodation to ambient temperature before turning the instrument on.

## 1.5 Safety instructions

The instrument conforms to VDE 0411/1 safety standards applicable to measuring instruments and left the factory in proper condition according to this standard. Hence it conforms also to the European standard EN 61010-1 resp. to the international standard IEC 61010-1. Please observe all warnings in this manual in order to preserve safety and guarantee operation without any danger to the operator. According to safety class 1 requirements all parts of the housing and the chassis are connected to the safety ground terminal of the power connector.

For safety reasons the instrument must only be operated from 3 terminal power connectors or via isolation transformers.



**Do not disconnect the safety ground either inside or outside of the instrument!**

In case of doubt the power connector should be checked according to DIN VDE 0100/610:

- The line voltage of the instrument as shown on the type label must correspond to the line voltage used.
- Only qualified personnel may open the instrument
- Prior to opening the instrument must be disconnected from the line and all other inputs/outputs.

In any of the following cases the instrument must be taken out of service and locked away from unauthorized use:

- Visible damages
- Damage to the power cord
- Damage to the fuse holder
- Loose parts
- No operation
- After longterm storage in an inappropriate environment, e.g. open air or high humidity.
- Excessive transport stress

## 1.6 Proper operating conditions

Operation in the following environments: industry, business and living quarters, small industry. The instruments are intended for operation in dry, clean environments. They must not be operated in the presence of excessive dust, humidity, nor chemical vapours in case of danger of explosion.

The maximum permissible ambient temperature during operation is +5°C to +40°C. In storage or during transport

the temperature limits are:  $-20^{\circ}\text{C}$  to  $+70^{\circ}\text{C}$ . In case of exposure to low temperature or if condensation is suspected, the instrument must be left to stabilize for at least 2 hrs prior to operation.

In principle the instrument may be used in any position, however sufficient ventilation must be ensured. Operation for extended periods of time requires the horizontal or tilted (handle) position. Nominal specifications are valid after 30 minutes warm-up at  $23^{\circ}\text{C}$ . Specifications without tolerances are typical values taken of average production units.

### 1.7 Warranty and Repair

Our instruments are subject to strict quality controls. Prior to leaving the manufacturing site, each instrument undergoes a 10-hour burn-in test. This is followed by extensive functional quality testing to examine all operating modes and to guarantee compliance with the specified technical data. The testing is performed with testing equipment that is calibrated to national standards. The statutory warranty provisions shall be governed by the laws of the country in which the product was purchased. In case of any complaints, please contact your supplier.



**The product may only be opened by authorized and qualified personnel. Prior to working on the product or before the product is opened, it must be disconnected from the AC supply network. Otherwise, personnel will be exposed to the risk of an electric shock.**

Any adjustments, replacements of parts, maintenance and repair may be carried out only by authorized technical personnel. Only original parts may be used for replacing parts relevant to safety (e.g. power switches, power transformers, fuses). A safety test must always be performed after parts relevant to safety have been replaced (visual inspection, PE conductor test, insulation resistance measurement, leakage current measurement, functional test). This helps ensure the continued safety of the product.

### 1.8 Maintenance

**Clean the outer case using a dust brush or a soft, lint-free dust cloth at regular intervals.**

The display can be cleaned using water or a glass cleaner (but not with alcohol or other cleaning agents). Thereafter wipe the surfaces with a dry cloth. No fluid may enter the instrument. Do not use other cleaning agents as they may adversely affect the labels, plastic or lacquered surfaces.

**Before cleaning please make sure the instrument is switched off and disconnected from all power supplies.**

**No part of the instrument should be cleaned by the use of cleaning agents (as f.e. alcohol) as they may adversely affect the labeling, the plastic or lacquered surfaces.**

### 1.9 Line fuse

The instrument has 2 internal line fuses: T 0.8A. In case of a blown fuse the instrument has to be sent in for repair. A change of the line fuse by the customer is not permitted.

### 1.10 Power switch

The instrument has a wide range power supply from 105 to 253 V, 50 or 60 Hz  $\pm 10\%$ . There is hence no line voltage selector.

# 2 Controls and display

## Front panel

- 1 POWER (Pushbutton)  
Power switch, mains input connector on rear panel
- 2 GATE (LED)  
The GATE LED will be on for the duration of the gate time and synchronisation time, i.e. for the duration of one complete measurement.
- 3 REMOTE (LED and pushbutton)  
The REMOTE LED will be on if the instrument is under control via the interface. By pushing the REMOTE button operation will be returned to manual.
- 4 Display (LCD)  
Display of measurement results and additional information
- 5 ESC (pushbutton)  
Escape pushbutton (menu)
- 6 ENTER (pushbutton)  
Enter pushbutton (menu)
- 7 SELECT (pushbutton)  
Selects a menu or part thereof.
- 8 ▲▼◀▶ pushbuttons  
These arrow pushbuttons are used to control the menu and the parameters.
- 9 Rotating knob  
Knob for entering parameters
- 10 GATE TIME (pushbutton)  
Setting of gate time
- 11 LEVEL B (pushbutton)  
Setting of channel B trigger level
- 12 LEVEL A (pushbutton)  
Setting of channel A trigger level
- 13 16 1 : 10 pushbutton  
Input attenuator, total attenuation 100 times.

- 14 DC (pushbutton)  
Selects the coupling of the corresponding channel.  
Button DC lit = DC coupling  
Button DC dark = AC coupling
- 15 SLOPE (pushbutton)  
This pushbutton selects the trigger slope. A lighted pushbutton indicates triggering on the negative slope, an unlighted pushbutton indicates triggering on the positive slope.
- 17 50 Ω (pushbutton)  
This pushbutton connects an internal 50Ω resistor to the input in order to allow operation in 50Ω systems.
- 18 LP 50kHz (pushbutton)  
This pushbutton inserts a low pass filter in order to suppress hf signals from interfering with triggering from low frequency signals.
- 19 23 TRIG (LED)  
Indicate triggered operation
- 20 22 INPUT A, INPUT B (BNC connectors)  
Input connectors for measuring signals DC to 200 MHz
- 21 AUTO TRIG (pushbutton)  
Selects automatic triggering operation indicated by the pushbutton lighting up.
- 24 INPUT C (SMA connector)  
Input for measuring signals 100MHz to 3GHz
- 25 RESET / V (pushbutton)  
Button with two functions:  
1 Pressing this button will stop any measurement, erase the display and start a new measurement.  
2 Setting the trigger level with the numerical keys, the entered value will be accepted with the unit Volts (V).
- 26 TRIG / GHz/s (pushbutton)  
Button with two functions:  
1 Pressing this button will start a measurement in ARMED mode.  
2 Setting the gate time with the numerical keys, the entered value will be accepted with the unit seconds (s).
- 27 HOLD / mV (pushbutton)  
Button with two functions:

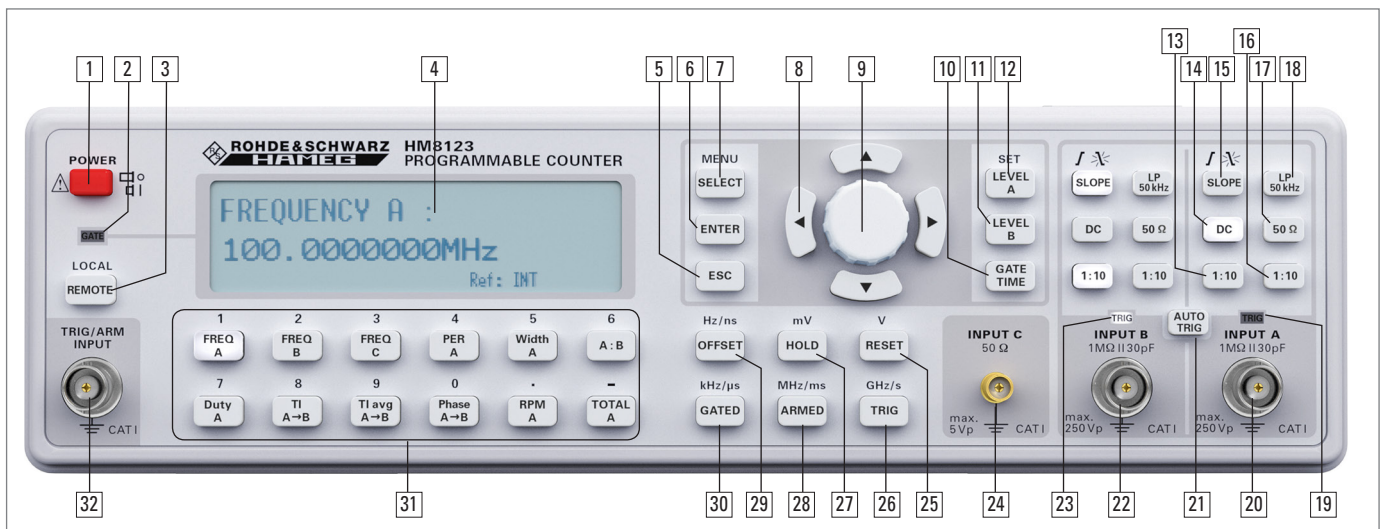


Fig. 2.1: Frontpanel of the HM8123

- 1 Pressing this button will freeze the display.
- 2 Setting the trigger level with the numerical keys, the entered value will be accepted with the unit millivolts (mV).
- 28 ARMED / MHz (pushbutton)  
Button with two functions:
  - 1 Pressing this button will select the ARMED mode.
  - 2 Setting the gate time with the numerical keys 31, the entered value will be accepted with the unit milliseconds (ms).
- 29 OFFSET / Hz/ns (pushbutton)  
Pressing this button will activate the OFFSET function.
- 30 GATED / kHz/us (pushbutton)  
Pressing this button will activate the GATED mode.
- 31 Function pushbuttons A to M  
These buttons have two functions:
  - 1 The measurements function are called by operating these buttons. The corresponding button will light up.
  - 2 Setting the trigger level or the gate time, the desired value can be entered with this buttons and the unit buttons (mV 27, V 25 and ms 28, s 28). Also refer to chap. Gate time and Triggering. None of these button lits.

|   |            |  |
|---|------------|--|
| E | Width A    | Pulse width channel A                              |
| F | A : B      | Frequency ratio of channels A : B                  |
| G | Duty A     | Duty cycle channel A                               |
| H | TI A→B     | Time interval A-B                                  |
| I | TI avg A→B | Time interval A-B averaged                         |
| K | Phase A→B  | Phase difference A-B<br>(only square-wave signals) |
| L | RPM A      | Rpm measurement channel A                          |
| M | TOTAL A    | Event counting channel A                           |

- 32 TRIG/ARM INPUT (BNC connector)  
External gate control input

**Rear Panel**

- 32 Interface  
USB/RS-232 interface (HO820);  
Option: IEEE-488 GPIB (HO880)
- 34 A (BNC connector)  
Trigger signal channel A output (e.g. for display on a scope). Signal level 0 to +5V (TTL level)
- 35 B (BNC connector)  
Trigger signal channel B output (e.g. for display on a scope). Signal level 0 to + 5 V (TTL level)
- 36 GATE (BNC connector)  
Gate view output. This output will be high as long as the gate is open during a measurement.
- 37 10 MHz Ref. (BNC connector)  
External reference input (10 MHz)
- 38 RESET (BNC connector)  
External reset signal input (TTL level). The function is identical to that of the RESET pushbutton 25.
- 39 Mains input connector

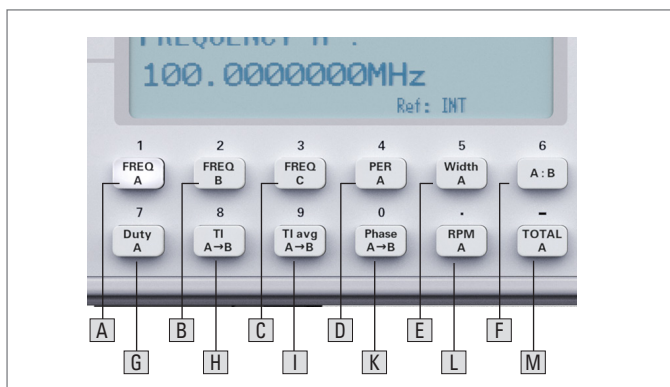


Fig. 2.3: Function keys and their meaning

|   |        |                                 |
|---|--------|---------------------------------|
| A | FREQ A | Frequency channel A             |
| B | FREQ B | Frequency channel B             |
| C | FREQ C | Frequency measurement channel C |
| D | PER A  | Period channel A                |

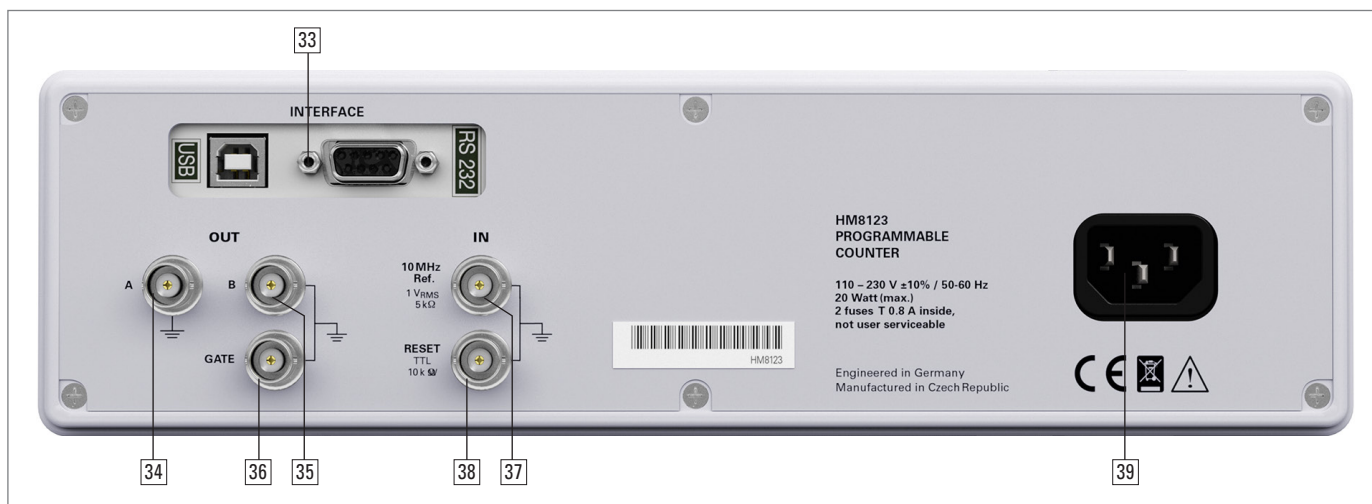


Fig. 2.2: Rear panel of the HM8123

# 3 Operation of the HM8123

## 3.1 First time operation

Please note the following hints during first time operation:

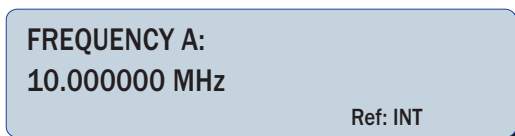
- This instrument has a wide-range power supply designed for 115 to 230V, 50/60Hz ±10 %, i.e. it will operate from 105 to 254V.
- This instrument may only be connected to a wall outlet with a three-conductor safety ground terminal or to an isolation transformer of safety class 2.
- There are two fuses inside of the instrument which are not serviceable by the customer.
- There are no visible damages to the instrument.
- There are no loose parts floating around inside.

## 3.2 Switch-on

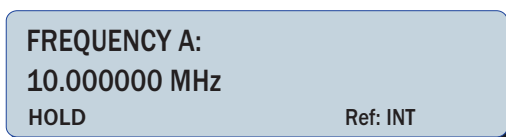
After pressing the red POWER pushbutton [1] the display will show „3 GHz counter Hameg HM8123“ and the current software version installed, e.g. 1.03. During initialization the HM8123 will automatically load the configuration stored in memory 0.

## 3.3 Display

The display will show the actual measurement function, the result and the reference source (internal or external).

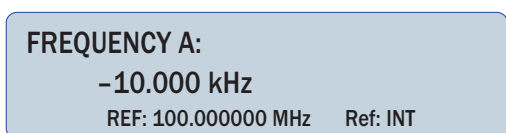


Pressing the HOLD [27] button will activate the Hold function, the pushbutton will light up. The present result will be frozen. The Hold function will be deactivated by pressing the button again or by selecting another function. The pushbutton light will be off.



By pressing the pushbutton OFFSET [29] the Offset function will be activated, the pushbutton OFFSET [29] will light up. In this mode the present result will be taken as the reference value and indicated in the display (e.g. REF: 100.000000 MHz). For all subsequent measurements this value will be subtracted from the result, the difference will be displayed.

The following picture shows the display for a reference frequency of 100 MHz.



## 3.4 Measurement functions

All measurement function are called by the function keys [A] to [M]. The selected function key will light up. The function selected will also be shown in the first line of the display.

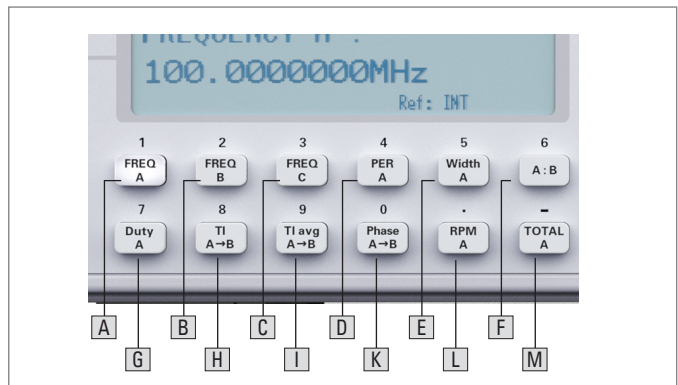


Fig. 3.1: The function keys and their meaning

### [A] FREQ A, [B] FREQ B, [C] FREQ C

Frequency measurement of the signal connected to the channel selected. The frequency range of channels A [20] and B [22] is DC to 200 MHz and of channel C is 100 MHz to 3 GHz.

A high input sensitivity is not always desirable for frequency measurements, as the counter will become increasingly sensitive to noise on the signal. Hence frequency measurements should be made using as much attenuation as possible [13] and [16]. Any dc content of a signal should be blocked by turning the DC pushbutton [14] light off. DC coupling, however, is necessary at frequencies below approx. 10 Hz (DC Pushbutton lighted). In case a low frequency signal is superimposed by high frequency noise select the low pass filter LP 50 kHz [18].

### [D] PER A : Period measurement of the channel A signal.

### [E] WIDTH A : Measurement of the pulse width of the channel A signal. Accuracy: 0.4% at squarewave (1 MHz)

### [F] A:B : Measurement of the frequency ratio of signals connected to channels A [20] and B [22]. A ratio measurement is useful, for instance, for calibration of oscillators with odd frequency. The higher frequency should be applied to INPUT A [20] to achieve the highest resolution possible.

### [G] DUTY A : Measurement of the duty cycle of the channel A signal. Accuracy: 0.4% at squarewave (1 MHz)

### [H] TI A→B : In this mode Time Interval the time difference between a signal on channel A [20] (start pulse) and a signal on channel B [22] (stop pulse) will be measured.

### [I] TI avg A→B : Measurement of the average of the time interval A→B.

**K Phase A→B :** Measurement of the phase difference between signals A and B (only with square-wave signals possible).

**L RPM A :** Measurement of the rpm (revolutions per minute) of a signal on channel A [20] (e.g. rpm measurement using an optical sensor.) The number of pulses per revolution has to be selected in the menu (1 to 65535 available).

**M TOTAL A :** Event (pulses, periods) measurement of the channel A signal. If the input signal disappears or if the pushbutton HOLD [27] is depressed the measurement will be stopped and the result frozen. By pressing the RESET pushbutton [25] or by a high level on the RESET connector [38] the display will be reset. A new measurement will be started after the RESET pushbutton [25] was released or after the RESET signal switched to low.

### 3.5 Gate time

The counter HM8123 totalizes the input cycles until the gate time set has elapsed and the trigger conditions selected are fulfilled. Thus the effective measuring time can be longer than the gate time set. The measuring time cannot be smaller than one period of the signal.

The gate time can be varied between 1 ms and 65.5 s. Operate pushbutton GATE TIME [10] and enter the desired gate time by using the 4 arrow keys ▲▼◀▶ [8] and the knob [9] or with the numerical keys [31] and the unit buttons (ms [28], s [26]). During a measurement the GATE LED [2] is lit. If a short gate time is selected, the HM8123 inserts a wait time between the measurements to simplify the reading of the display. In this case a complete measuring cycle will take at least 180 ms. The wait time can be deactivated by sending WT0 via the interface. To activate the wait time WT1 has to be sent.

**Gate Time : 500 ms**  
**10.0000000 MHz**  
 Ref: INT

### 3.6 Triggering

When using the channels A [20] or B [22] manual or automatic triggering may be selected. The triggering of channel C [24] signals is not selectable, signals between 50 mV and a maximum of 5V will be automatically triggered.

#### Automatic triggering

Pressing the AUTO TRIG pushbutton [21] will activate automatic triggering, the pushbutton will light up. Please note that AC coupling is mandatory, the pushbutton DC [14] have to be dark. In this mode the amplitude of the signal is measured, and the trigger level is set to 50 % of it.

#### Manual Triggering

If the AUTO TRIG pushbutton [21] is dark, manual triggering is active. The trigger level has now to be selected ma-

nually. Operate pushbutton LEVEL A [12] or LEVEL B [11] and enter the desired trigger level by using the 4 arrow keys ▲▼◀▶ [8] and the knob [9] or with the numerical keys [31] and the unit buttons (mV [27], V [25]).

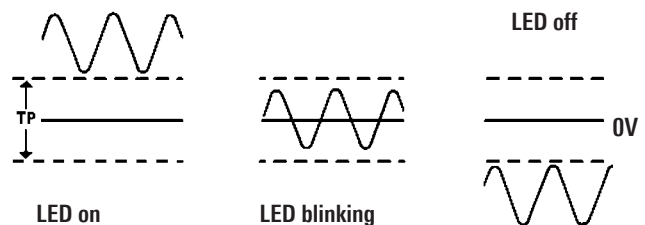
The trigger level may be selected in 3 ranges:

| Pushbutton       | Pushbutton       | Triggerlevel            |
|------------------|------------------|-------------------------|
| <b>1:10</b> [13] | <b>1:10</b> [16] |                         |
| off              | off              | -2,000 V .... + 2,000 V |
| on               | off              | -20,00 V .... + 20,00 V |
| off              | on               | -20,00 V .... + 20,00 V |
| on               | on               | -200,0 V .... + 200,0 V |

**Level A : +0.500 V**  
**10.0000000 MHz**  
 Ref: INT

Optimum triggering is obtained by setting the trigger level to about 50 % of the peak-to-peak amplitude of the input signal. In manual mode proper triggering can be checked by the trigger indicators [19] and [23] control of channels A [20] and B [22] as follows:

- LED on continuously: Input signal above the trigger level selected.
- LED off continuously: Input signal below the trigger level selected.
- LED blinking: Correct setting.



Suitable setting of the attenuators [13] and [18] is a prerequisite for correct measurements. With too much attenuation the residual noise of the input signal comparator will affect the result. With too little attenuation or if the input signal is too large the input stage may be overdriven which lead to erroneous measurements.

With all frequency measurements AC coupling should be used (below approx. 10 Hz DC coupling will be necessary) together with as much attenuation as possible. Period measurements should use DC coupling (pushbutton DC [14] lighted) if at all possible.

If the input signal comes from a 50Ω system the input impedance of the HM8123 have to be set to 50Ω (pushbutton 50Ω [17] lighted).

# 4 Menu

The menu is called by pressing the pushbutton SELECT [7]. Submenus are called from the main menu by using the rotating knob [9] or the 2 arrow keys ▲▼ [8]. The submenu selected will be identified by an arrow >. The submenu selected will be opened by pressing ENTER [6]. Parameters are changed by using the 4 arrow keys ▲▼◀▶ [8] or the knob [9]. Pressing ENTER [6] will enter the value. Pressing ESC [5] will return the control to the main menu. The main menu will be left by pressing SELECT.

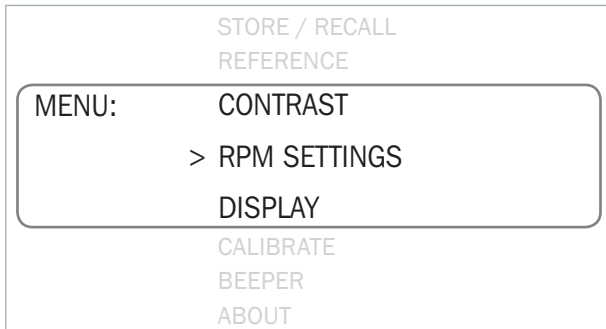


Fig. 4.1: Display of the submenus

## 4.1 Store/Recall

This function allows storing or recalling of an instrument configuration. The HM8123 is able to store 10 configurations (0 to 9). Use the keyboard 0 – 9 [31] to select. After turn-on the configuration stored in memory 0 will be recalled automatically.

## 4.2 Reference

In this submenu the internal or an external reference may be selected. If an external reference was chosen the HM8123 will check the signal at the BNC connector 10MHz [37]. If this frequency is not accurate enough or if there is no signal, in both cases the error message „External Reference Test failed“ will be displayed. In this case the instrument will continue to use its own reference. The error message will also be shown and return to the internal standard performed if an external reference frequency deviates more than 2Hz.



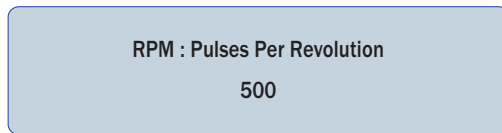
## 4.3 Contrast

In this submenu the contrast of the LCD display may be set using the arrow keys ▲▼ [8] or the knob [9]. If the contrast adjusted is confirmed by pressing pushbutton ENTER [6] this setting will be stored in a non-volatile memory. If the menu is left without confirmation the setting of the contrast with ENTER [6], this setting will be lost after power-off. After turn-on the HM8123 will recall the value stored in the non-volatile memory.



## 4.4 RPM settings

This menu item allows to select the number of pulses per revolution. This parameter is required for rpm measurements and may be selected from 1 to 65,535 using the knob [9] or the 4 arrow keys ▲▼◀▶ [8].



## 4.5 Display

In this submenu the display may be turned off or on.



## 4.6 Calibrate

**We recommend that recalibrations should only be performed by Hameg Instruments GmbH or an authorized calibration lab. After receiving the calibration procedure the warranty with respect to the specifications will be voided.**

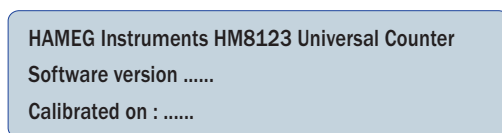
It is possible to recalibrate the reference frequency (Frequency) and the trigger levels of channels A (LEVEL A) and B (LEVEL B). For this purpose the calibration procedure can be ordered at Hameg Instruments GmbH (Phone: +49 6182 - 800 500 or E-Mail: service@hameg.de – serial number required).

## 4.7 Beeper

In this submenu the beeper can be activated/deactivated. If the instrument configuration is stored using the Store function (see chapter Store/Recall), the setting of the beeper is also stored.

## 4.8 About

After selection of this submenu the type of instrument and the software version will be displayed.



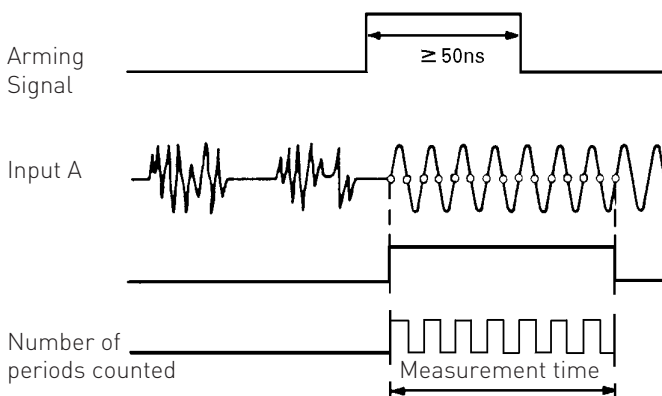


# 5 Additional inputs and outputs

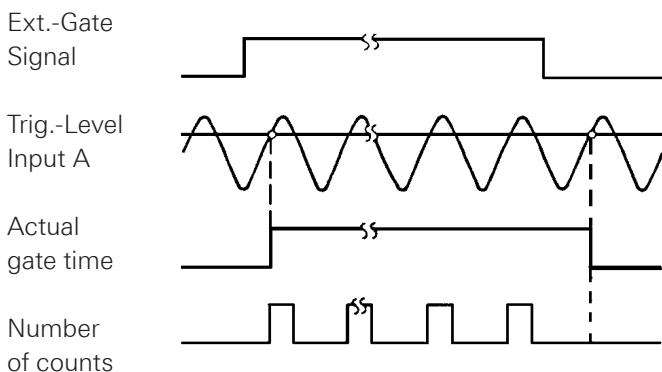
## 5.1 External Arming

External arming prevents triggering of a measurement by undesired signals. The ARMED mode is selected by pressing ARMED [28], the pushbutton will light up. A measurement can be started either manually by pressing TRIG [26] or by a signal at the TRIG/ARM input [32].

The TRIG/ARM input connector [32] is located on the front panel. As long as there is a low level input signal the counter will not start a new measurement. A measurement will be started if the following conditions are all met: the signal at the input switches from low to high, the trigger conditions selected are fulfilled. The delay time caused by the arming signal is 50 ns. The measurement will be performed according to the HM8123 settings. During a measurement any signals at the TRIG/ARM input [32] will be ignored. A new measurement will be started after the measurement time set has elapsed with the next positive slope at the TRIG/ARM input [32].



## 5.2 External Gate



A measurement may be started and stopped by a signal at the gate input TRIG/ARM [32]. This input is located on the front panel. The gated mode is entered by pressing GATED [30], the pushbutton will light up. As long as there is a low level at this input no measurement will be started. A

measurement is started by a low to high transition at the TRIG/ARM input [32] and if the trigger conditions are met. The measurement will be stopped by a high to low transition at the input. This signal is of higher priority than the gate time selected. The signal at the TRIG/ARM input [32] have to be within the range of 50 ns to 10 s. The effective gate time can not be shorter than 20  $\mu$ s.

## 5.3 External Reset

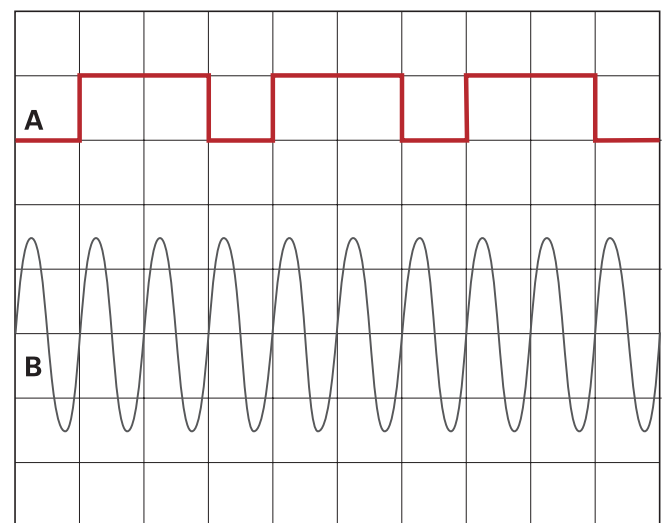
The RESET BNC connector [38] is located on the rear panel. A high level at this input is identical to pressing the RESET pushbutton [25]: the current measurement will be halted, the result reset. A new measurement is started when the signal switches from high to low.

## 5.4 External Reference

The external reference 10 MHz BNC connector [37] is located on the rear panel. An external 10 MHz reference may be connected to this input. The external reference has to be selected in the menu (refer to paragraph 4: Menu). This reference signal must have an accuracy of at least  $\pm 20$  ppm and an amplitude of 2 V<sub>pp</sub>.

## 5.5 Gate View

The BNC connector GATE [32] is located on the rear panel. The gate open signal is available here e.g. for scope display. Due to the start sync time this signal will be longer than the measurement time selected.



A: Gate View; B: input signal (10 Hz); Gate time: 200 ms

# 6 Remote control

## 6.1 Interfaces

The HM8123 comes with a USB/RS-232 interface, as an option the IEEE-488 GPIB interface is available. We recommend the installation ex factory.

### RS-232 Interface parameters:

9600 baud, no paritybit, 8 data bits, 1 stop bit

The interface parameters are fixed and cannot be changed.

### USB interface

You do not have to change the configuration. If required, the baud rate can be changed. Connect the HM8123 with your PC using a USB cable and install the USB drivers like described in the manual of the USB interface HO820.

### GPIB interface

Connect the HM8123 with your PC using a GPIB cable. It is necessary to set the GPIB address of the HM8123 to the desired value. The adress is changed at the interface on the rear panel. Do this settings only before starting the instrument. It is not possible when the instrument is running.

## 6.2 Setup of the commands

A message to the HM8123 may consist of several commands. The commands have to be separated by semicolon (;). After receiving a CR (0x0D) the HM8123 will start to work on the commands received. The commands may contain upper and lower case characters. The commands will be executed in the order they were received. Any commands which can not be executed in the mode selected presently will be ignored (e.g. the command „Set measurement time“ (SMTxxxx) would be ignored if the event counting mode was selected.)

## 6.3 Listing of commands

### 6.3.1 Functions

With these commands the measurement functions are selected.

|     |  |
|-----|--|
| FRA | Frequency channel A (FREQ A)                 |
| FRB | Frequency channel B (FREQ B)                 |
| FRC | Frequency channel C (FREQ C)                 |
| PRA | Period channel A (PER A)                     |
| WDA | Pulse width channel A (Width A)              |
| RAB | Frequency ratio A/B (A:B)                    |
| DTA | Duty cycle channel A                         |
| TI1 | Time interval A to B (TI A to B)             |
| TIA | Time interval A to B averaged (Tlavg A to B) |
| PHA | Phase A to B (Phase A to B)                  |
| RPM | rpm measurement channel A (RPM A)            |
| TOT | Event counting channel A (TOTAL A)           |

### 6.3.2 Control of measurements

With these commands parameters may be changed.

### Attenuators

Activates/deactivates the attenuators, corresponds to pushbuttons 1 : 10 [13] and [16]

|     |                              |
|-----|------------------------------|
| AA0 | Attenuator channel A off     |
| AA1 | Attenuator channel A 1 : 10  |
| AA2 | Attenuator channel A 1 : 100 |
| AB0 | Attenuator channel B off     |
| AB1 | Attenuator channel B 1 : 10  |
| AB2 | Attenuator channel B 1 : 100 |

### Slope

Selection of trigger slope, corresponds to pushbutton SLOPE [15].

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| SA0 | Positive slope channel A |
| SA1 | Negative Slope channel A |
| SB0 | Positive slope channel B |
| SB1 | Negative slope channel B |

### Low pass filter 50 kHz

Activates/deactivates the low pass filter, corresponds to pushbutton LP 50 kHz [18].

|     |                                      |
|-----|--------------------------------------|
| FA0 | Low pass filter 50 kHz channel A off |
| FA1 | Low pass filter 50 kHz channel A on  |
| FB0 | Low pass filter 50 kHz channel B off |
| Fb1 | Low pass filter 50 kHz channel B on  |

### Coupling

Selection of coupling, corresponds to pushbutton DC [14]

|     |                       |
|-----|-----------------------|
| ACA | AC coupling channel A |
| DCA | DC coupling channel A |
| ACB | AC coupling channel B |
| DCB | DC coupling channel B |

### 50 Ω

Selection of input impedance, corresponds to pushbutton 50 Ω [17].

|     |                                |
|-----|--------------------------------|
| OAH | Input impedance channel A 1 MΩ |
| OAL | Input impedance channel A 50 Ω |
| OBH | Input impedance channel B 1 MΩ |
| OBL | Input impedance channel B 50 Ω |

### Trigger level

Selection of trigger level, corresponds to pushbuttons LEVEL A [12] and LEVEL B [11].

|         |  |
|---------|--|
| LVAxxxx | Setting of channel A trigger level<br>(xxxx: ±0.001 to ±200.0 V) |
| LVBxxxx | Setting of channel B trigger level<br>(xxxx: ±0.001 to ±200.0 V) |

### Gate time

Setting of gate time, corresponds to pushbutton GATE TIME [10].

SMTxxxx Setting of gate time in ms (xxxx: 1 .... 65,535 ms)

### Wait time

Activating/Deactivating of the wait time between measurements

|     |               |
|-----|---------------|
| WT0 | Wait time off |
| WT1 | Wait time on  |

**ARMED**

Activating/Deactivating of ARMED function, corresponds to pushbutton ARMED [28].

AR0 ARMED function off

AR1 ARMED function on

**GATED**

Activating/deactivating of GATED function, corresponds to pushbutton GATED [30].

GT0 GATED function off

GT1 GATED function on

**OFFSET**

Activating/deactivating of OFFSET function, corresponds to pushbutton OFFSET [29].

OF0 OFFSET function off

OF1 OFFSET function on

**HOLD**

Activating/deactivating of HOLD function, corresponds to pushbutton HOLD [27].

DH0 Display hold off

DH1 Display hold on

**Display**

Activating/deactivating the display, corresponds to menu item Display.

DS0 Display off

DS1 Display on

**Miscellaneous parameters**

NPCxxxx Setting of pulses per revolution for rpm measurement (xxxx: 1 ..65,535)

TRG Trigger

RES Reset

STR Starting event counting

STP Stop of event counting

**Requests of parameters:**

These commands allow to request parameters and the actual results from the instrument.

VER Request for software version number of the HM8123 (e.g. 1.00)

IDN Identification string (HAMEG HM8123)

FN? Measurement function (e.g. FRA)

SMT? Gate time in ms (e.g. 400ms)

LVA? Trigger level in V of channel A (e.g. +0.100)

LVB? Trigger level in V of channel B (e.g. -1.000)

XMT Request of results, format: value, unit

MA? Settings of channel A Example:

MB? Settings of channel B

Example: Z:50 CPL:AC FL:ON ATT:1 SLP+

Explanation: Z:50 = Input impedance 50  $\Omega$

CPL:AC = AC coupling

FL:ON = Low pass filter on

ATT:1 = Attenuator off

SLP+ = Positive slope

# 7 Technical Data

| <b>3 GHz Programmable Counter HM8123</b>  |   |                       |             |
|---|---|-----------------------|-------------|
| All data valid at 23°C after 30 minutes warm-up.  |   |                       |             |
| <b>Input characteristics (Input A and B)</b>  |   |                       |             |
| Connection  | BNC socket  |                       |             |
| Frequency range   | DC coupled  |                       |             |
| 0 to 200MHz   | 1 MΩ, AC coupled  |                       |             |
| 10Hz to 200MHz  | 50Ω, AC coupled   |                       |             |
| 500kHz to 200MHz  | 1 MΩ    30pF or 50Ω (switchable)  |                       |             |
| Input impedance   | 1:1, 1:10, 1:100 (selectable)   |                       |             |
| Attenuation   | Sensitivity (normal triggering)   |                       |             |
| 0 to 80MHz  | 25mV <sub>rms</sub> (sine wave), 80mV <sub>SS</sub> (pulse)   |                       |             |
| 80 to 200MHz  | 65mV <sub>rms</sub> (sine wave)   |                       |             |
| 20Hz to 80MHz   | 50mV <sub>rms</sub> (sine wave, auto trigger)   |                       |             |
| Trigger (programmable via encoder or software)  | Attenuation:  |                       |             |
|   | Trigger level   | Resolution            |             |
| 1:1   | 0 to ±2V  | 1 mV                  |             |
| 1:10  | 0 to ±20V   | 10 mV                 |             |
| 1:100   | 0 to ±200V  | 100 mV                |             |
| Max. input voltage  | Input 1MΩ   |                       |             |
|   | 250V (DC + AC <sub>peak</sub> ) from 0 to 440Hz decreasing to 8V <sub>rms</sub> at 1MHz                                 |                       |             |
|   | Input 50Ω   |                       |             |
|   | 5V <sub>rms</sub>   |                       |             |
| Minimum pulse duration  | <5ns for single pulse   |                       |             |
| Input noise   | (typ.) 100µV  |                       |             |
| Auto trigger (AC coupling)  | trigger point: 50% of peak-to-peak value  |                       |             |
| Trigger slope   | Rising or falling   |                       |             |
| Filter  | 50kHz low-pass filter (selectable)  |                       |             |
| <b>Input characteristics (Input C)</b>  |   |                       |             |
| Connection  | SMA socket  |                       |             |
| Frequency range:  | 100MHz to 3GHz  |                       |             |
| Input sensitivity   | to 1GHz: 30mV <sub>rms</sub> (typ. 20mV <sub>rms</sub> )<br>1 to 3GHz: 100mV <sub>rms</sub> (typ. 80mV <sub>rms</sub> ) |                       |             |
| Input impedance   | 50Ω nominal   |                       |             |
| Max. Input voltage  | 5V (DC + AC <sub>peak</sub> )   |                       |             |
| <b>Input characteristics</b>  |   |                       |             |
|   | External Reset  | Reference             | Gate/Arming |
| Input impedance   | 5kΩ   | 500Ω                  | 5kΩ         |
| Max. Input voltage  | ±30V  | ±20V                  | ±30V        |
| Input sensitivity   | -   | typ. 2V <sub>pp</sub> | -           |
| High level  | >2V   | -                     | >2V         |
| Low level   | <0,5V   | -                     | <0,5V       |
| Min. pulse duration   | 200ns   | -                     | 50ns        |
| Input frequency   | -   | 10MHz                 | -           |
| Min. eff. gate time   | -   | -                     | 20µs        |
| <b>Measurement functions</b>  |   |                       |             |
| Frequency A/B/C; period duration A; width A; totalize A; RPM A; frequency ratio A:B; time interval A:B; time interval A:B (average); phase A to B; Duty cycle A; burst measurements |   |                       |             |
| <b>Frequency measurement (Inputs A, B, C)</b>   |   |                       |             |
| Frequency range   | 0 to 200MHz (3GHz)  |                       |             |
| LSD   | (1,25 x 10 <sup>-8</sup> s x frequency) / measurement time  |                       |             |
| Resolution  | 1 LSD   |                       |             |

| Accuracy                                   | ±(resolution/frequency<br>±time inaccuracy<br>±trigger error <sup>2)</sup> / measurement time)   |   |
|--|--|---|
| <b>Period duration measurement</b>         |  |   |
| Range                                      | 5ns to 10.000s   |   |
| LSD  | (1,25 x 10 <sup>-8</sup> s x period) / measurement time  |   |
| Resolution                                 | 1 LSD  |   |
| Accuracy                                   | ±resolution / period<br>±(trigger error <sup>2)</sup> / measurement time)  |   |
| <b>Totalization A</b>                      |  |   |
|  | manual control   | external control  |
| Range                                      | 0 to 200MHz  | 0 to 200MHz   |
| Min. pulse duration                        | 10ns   | 10ns  |
| LSD  | 1 count  | ±1 count  |
| Resolution                                 | LSD  | LSD   |
| Accuracy                                   | (resolution ±ext. gate time error<br>x frequency A) / total  |   |
| Pulse resolution                           | 10ns   | 10ns  |
| Ext. gate error                            | -  | 100ns   |
| <b>Time interval/Average time interval</b> |  |   |
| (Input A = start; Input B = stop)          |  |   |
| LSD  | 10ns (0,1 ps to 10ns im 'average' mode)  |   |
| Resolution                                 | 1 LSD  |   |
| Accuracy                                   | ±(resolution + trigger error <sup>2)</sup><br>+system error) / time interval<br>±time base uncertainty<br>(system error: ≤4ns)   |   |
| Number of average                          | N = 1 to 25<br>N = 26 to 2.500<br>N = 2.501 to 250.000<br>N = 250.001 to 25.000.000<br>N = >25.000.000   | LSD = 10ns<br>LSD = 1ns<br>LSD = 100ps<br>LSD = 10ps<br>LSD = 0,1ps |
| <b>Drehzahlmessung</b>                     |  |   |
| NPR <sup>1)</sup> presetting               | 1 to 65,535 pulses per revolution  |   |
| Gate time                                  | 330ms fixed  |   |
| LSD  | 7,5 x 10 <sup>-8</sup> x revolution speed  |   |
| Resolution                                 | 1 LSD  |   |
| Accuracy                                   | ±(trigger error <sup>2)</sup> / 0.33)<br>±time base error  |   |
| <b>Offset</b>                              |  |   |
| Range                                      | Covers the entire measurement range  |   |
| Resolution                                 | Same resolution as in normal measurement. If the gate time is changed in the offset mode, the offset resolution is the reference value resolution or the current reading resolution (whichever is less precise). |   |
| <b>Gate time</b>                           |  |   |
| Range                                      | 1ms to 65s   |   |
| Resolution                                 | 1ms  |   |
| External gate time                         | min. 20µs  |   |
| <b>Time base</b>                           |  |   |
| Frequency                                  | 400MHz clock rate; 10MHz Quarz   |   |
| Temperature stability                      | TCXO (standard): ±0,5 x 10 <sup>-6</sup><br>(0 to 50°C)<br>OCXO (HO85): ±1,0 x 10 <sup>-8</sup>  |   |
| Alterung TCXO                              | <0.27ppm per month, 0.05ppm per day  |   |
| OCXO                                       | ≤ ±1 x 10 <sup>-9</sup> /day   |   |
| External Reference                         | 10MHz ±20ppm   |   |
| <b>Miscellaneous</b>                       |  |   |
| Interface                                  | Dual-Interface USB/RS-232 (HO820), IEEE-488 (GPIB) (optional)  |   |
| Safety class                               | Safety class I (EN61010-1)   |   |
| Display                                    | LCD display (83 x 21 mm)   |   |
| Netzanschluss                              | 115 to 230V ±10%, 45 to 60Hz, CAT II   |   |

|                        |                                 |
|------------------------|---------------------------------|
| Power consumption      | approx. 20W                     |
| Operating temperature  | +5 to +40°C                     |
| Storage temperature    | -20 to +70°C                    |
| Rel. humidity          | 5 to 80% (without condensation) |
| Dimensions (W x H x D) | 285 x 75 x 365mm                |
| Weight                 | approx. 4kg                     |

1) NPR=number of pulses per revolution

2) Trigger error= ±noise input (V<sub>pp</sub>)/slew rate of the input signal

**Accessories supplied:**

Line cord, Operating manual, CD

**Recommended accessories:**

- HO85 OCXO, temperature stability  $\pm 1 \times 10^{-8}$   
(Installation only ex factory)
- HO880 Interface IEEE-488 (GPIB), galvanically isolated
- HZ13 Interface cable (USB) 1.8m
- HZ14 Interface cable (serial) 1:1
- HZ20 Adapter, BNC to 4mm banana
- HZ24 Attenuators 50Ω (3/6/10/20dB)
- HZ33 Test cable 50Ω, BNC/BNC, 0.5 m
- HZ34 Test cable 50Ω, BNC/BNC, 1.0 m
- HZ42 19" Rackmount kit 2RU
- HZ72 GPIB-Cable 2m





© 2015 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Mühlhofstr. 15, 81671 München, Germany

Phone: +49 89 41 29 - 0

Fax: +49 89 41 29 12 164

E-mail: [info@rohde-schwarz.com](mailto:info@rohde-schwarz.com)

Internet: [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

Customer Support: [www.customersupport.rohde-schwarz.com](http://www.customersupport.rohde-schwarz.com)

Service: [www.service.rohde-schwarz.com](http://www.service.rohde-schwarz.com)

Subject to change – Data without tolerance limits is not binding.

R&S® is a registered trademark of Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.

Trade names are trademarks of the owners.