

Частотомеры универсальные HM8123

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Москва
2012



**KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD**

Hersteller / Manufacturer / Fabricant / Fabricante:
HAMEG Instruments GmbH · Industriestraße 6 · D-63533 Mainhausen

Die HAMEG Instruments GmbH bescheinigt die Konformität für das Produkt
The HAMEG Instruments GmbH herewith declares conformity of the product
HAMEG Instruments GmbH déclare la conformité du produit
HAMEG Instruments GmbH certifica la conformidad para el producto

Bezeichnung: Präzisions-Multimeter
Product name: Precision Multimeter
Designation: Multimètre de précision
Descripción: Contador universal

Typ / Type / Type / Tipo: HM8123

mit / with / avec / con: HO820

Optionen / Options /
Options / Opciones: HO880

mit den folgenden Bestimmungen / with applicable regulations /
avec les directives suivantes / con las siguientes directivas:

EMV Richtlinie 89/336/EWG ergänzt durch 91/263/EWG, 92/31/EWG
EMC Directive 89/336/EEC amended by 91/263/EWG, 92/31/EEC
Directive EMC 89/336/CEE amendée par 91/263/EWG, 92/31/CEE
Directiva EMC 89/336/CEE enmendada por 91/263/CEE, 92/31/CEE

Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG ergänzt durch 93/68/EWG
Low-Voltage Equipment Directive 73/23/EEC amended by 93/68/EEC
Directive des équipements basse tension 73/23/CEE amendée par 93/68/CEE
Directiva de equipos de baja tensión 73/23/CEE enmendada por 93/68/EWG

Angewendete harmonisierte Normen / Harmonized standards applied / Normes
harmonisées utilisées / Normas armonizadas utilizadas:

Sicherheit / Safety / Sécurité / Seguridad:

EN 61010-1:2001 / IEC (CEI) 1010-1:2001
Überspannungskategorie / Overvoltage category / Catégorie de surtension /
Categoría de sobretensión: II

Verschmutzungsgrad / Degree of pollution / Degré de pollution / Nivel de
polución: 2

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility /
Compatibilité électromagnétique / Compatibilidad electromagnética:

EN 61326-1/A1: Störaussendung / Radiation / Emission: Tabelle / table /
tableau 4; Klasse / Class / Classe / classe B.

Störfestigkeit / Immunity / Imunitee / inmunidad:
Tabelle / table / tableau / tabla A1.

EN 61000-3-2/A14: Oberschwingungsströme / Harmonic current emissions /
Émissions de courant harmonique / emisión de corrientes armónicas: Klasse
/ Class / Classe / clase D.

EN 61000-3-3: Spannungsschwankungen u. Flicker / Voltage fluctuations
and flicker / Fluctuations de tension et du flicker / fluctuaciones de tensión
y flicker.

Datum / Date / Date / Fecha
19. 08. 2005

Unterschrift / Signature / Signatur / Signatura

G. Hübenett
Product Manager

Общая информация о маркировке CE

Приборы HM8123 удовлетворяют требованиям директив по ЭМС. Проведенная проверка на совместимость основана на текущих групповых и производственных стандартах. В случаях, когда накладываются различные ограничения, используются более строгие стандарты. На уровень излучений накладываются ограничения для жилых помещений, а также для торговой и легкой промышленности. Для контроля помехоустойчивости (магнитной восприимчивости) используются ограничения, относящиеся к промышленной среде.

Измерительные линии и шины прибора сильно влияют на излучение и помехоустойчивость и поэтому соответствуют допустимым пределам. В зависимости от прикладных задач используемые шины и/или кабели могут отличаться. Для проведения измерения должны соблюдаться следующие указания и условия, касающиеся излучения и помехозащищенности:

1. Кабели для передачи данных

Для осуществления связи между приборами должны использоваться интерфейсы, соответствующие интерфейсам внешних устройств (компьютеров, принтеров и т.д.), а также хорошо экранированные кабели. При отсутствии особых указаний в руководстве по эксплуатации, касающихся уменьшения длины кабеля, длина шины данных не должна превышать 3 метров, и такие шины данных не должны использоваться вне помещений. Если интерфейс имеет несколько разъемов, то только один из них должен быть соединен с кабелем.

Как правило, соединительные линии должны иметь двойное экранирование. Для шины IEEE подходит кабель HZ72 с двойным экранированием.

2. Сигнальные кабели

В общем случае, измерительные концы для сигнальных линий связи между контрольной точкой и прибором должны быть максимально короткими. При отсутствии особых указаний в руководстве по эксплуатации, касающихся уменьшения длины, длина сигнальной шины не должна превышать 3 метров, и такие сигнальные шины не должны использоваться вне помещений.

Сигнальные линии должны быть экранированы (коаксиальный кабель - RG58/U). Должно быть организовано правильное соединение с землей. При совместной работе с генераторами сигналов должны использоваться кабели с двойным экранированием (RG223/U, RG214/U).

3. Влияние на измерительные приборы

В присутствии сильных высокочастотных электрических или магнитных полей предотвратить их влияние на измерительное оборудование невозможно, даже при его тщательной настройке.

Это влияние не приводит к повреждениям или выводу прибора из строя. В отдельных случаях, результатом нахождения в таких условиях может стать возникновение небольших отклонений измерительных параметров (при снятии показаний) с превышением указанных в спецификациях значений.

Содержание

Общая информация о маркировке CE	2
Частотомер универсальный HM8123	4
Технические данные	4
Метрологические и технические характеристики	5
Идентификационные данные программного обеспечения	6
Комплектность средства измерений	6
1 Важные указания	7
1.1 Обозначения	7
1.2 Распаковка	7
1.3 Размещение	7
1.4 Транспортировка	7
1.5 Хранение	7
1.6 Инструкции по технике безопасности	7
1.7 Правильные условия эксплуатации	7
1.8 Гарантийные обязательства и ремонт	8
1.9 Обслуживание	8
1.10 Сетевой плавкий предохранитель	8
1.11 Выключатель электропитания	8
2 Органы управления и индикации	9
3 Представление о приборе HM8123	11
4 Работа с прибором HM8123	11
4.1 Индикация	11
4.2 Измерительные функции	11
4.3 Время стробирования	12
4.4 Запуск	12
5 Меню	12
5.1 Подменю сохранения/вызова STORE/RECALL	13
5.2 Подменю опорного источника REFERENCE	13
5.3 Подменю контрастности CONTRAST	13
5.4 Подменю настройки числа оборотов в минуту RPM SETTINGS	13
5.5 Подменю дисплея DISPLAY	13
5.6 Подменю калибровки CALIBRATE	13
5.7 Подменю сигнализации BEEPER	13
5.8 Подменю информации о приборе ABOUT	13
6 Дополнительные входы и выходы	13
6.1 Внешний взведенный запуск	13
6.2 Внешнее стробирование	13
6.3 Внешний сброс	14
6.4 Внешний опорный источник	14
6.5 Контрольный выход стробирования	14
7 Дистанционное управление	14
7.1 Интерфейсы	14
7.2 Настройка команд	14
7.3 Список команд	14

Частотомер универсальный HM8123



Измерительный кабель
BNC/BNC HZ33, HZ34



Комплект для монтажа RU
HZ42 19"



Переходник BNC-штекерная
вилка 4 мм HZ20



- ☑ Диапазон измеряемых частот 0,001 Гц – 3 ГГц
- ☑ 2 измерительных входа 0,001 Гц – 200 МГц
- ☑ 1 измерительный вход 100 МГц – 3 ГГц
- ☑ Вход A/B: входной импеданс 1 МОм/50 Ом (переключаемый), чувствительность от 25 мВ
- ☑ Вход C: входной импеданс 50 Ом, чувствительность от 30 мВ
- ☑ Опорный генератор с частотой 10 МГц и погрешностью не более $\pm 3,2 \times 10^{-6}$ за год (с опцией H085 - не более $\pm 3,6 \times 10^{-7}$ за год)
- ☑ 10-разрядное разрешение при времени измерения 10 с
- ☑ 9 функций измерения, внешнее стробирование и запуск
- ☑ Вход внешнего сигнала опорной частоты (10 МГц)
- ☑ Интуитивно понятное управление одним нажатием кнопки – прямой выбор для каждой функции
- ☑ Гальванически развязанный двойной интерфейс USB/RS-232, опционально IEEE-488 (GPIB)

Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измеряемых частот	0,001 Гц – 3 ГГц входы А, В: 0,001 Гц – 200 МГц сигналы синусоидальной и импульсной формы; вход С: 100 МГц – 3 ГГц сигналы синусоидальной формы
Диапазон измеряемых периодов	5 нс – 10,000 с
Диапазон измерения временных интервалов	10 нс – 10,000 с (вход А = старт; вход В = стоп)
Длительность импульсов	> 5 нс
Входное сопротивление	входы А, В: 1 МОм/50 Ом, входная емкость 30 пФ вход С: 50 Ом
Чувствительность	входы А, В: $U_{\text{СКЗ}} = 25 \text{ мВ}$ в диапазоне частот от 0,001 Гц до 80 МГц; ($U_{\text{пик}} = 80 \text{ мВ}$ для сигналов импульсной формы) $U_{\text{СКЗ}} = 65 \text{ мВ}$ в диапазоне частот от 80 МГц до 200 МГц; $U_{\text{СКЗ}} = 50 \text{ мВ}$ в диапазоне частот от 20 Гц до 80 МГц в режиме автозапуска; вход С: $U_{\text{СКЗ}} = 30 \text{ мВ}$ в диапазоне частот от 100 МГц до 1 ГГц; $U_{\text{СКЗ}} = 80 \text{ мВ}$ в диапазоне частот от 1 ГГц до 3 ГГц
Максимальное входное напряжение	входы А, В: при 50 Ом: $U_{\text{СКЗ}} = 5 \text{ В}$ при 1 МОм: $U_{\text{пост} + \text{пик}} = 250 \text{ В}$ в диапазоне частот до 440 МГц; $U_{\text{СКЗ}} = 8 \text{ В}$ на 1 МГц; вход С: $U_{\text{пост} + \text{пик}} = 5 \text{ В}$
Относительная погрешность измерения частоты сигналов, не более	Определяется по формуле: $\delta_f = \pm \left(\delta_0 + \frac{t_p}{t_{\text{сч}}} + \delta_{\text{зап}} \right)$ $\delta_{\text{зап}} = \frac{U_{\text{вх.шум}}}{U_{\text{пик-пик}} / \tau}$ где: δ_0 – относительная погрешность по частоте внутреннего кварцевого генератора или внешнего источника опорного сигнала; $\delta_{\text{зап}}$ – относительная погрешность, обусловленная системой запуска; $t_{\text{сч}}$ – установленное время счета прибора, с; $t_p = 1,25 \times 10^{-8}$ – разрешающая способность измерения, с; $U_{\text{вх.шум}}$ – входной шум прибора, не более 100 мкВ; $U_{\text{пик-пик}}$ – пиковая амплитуда сигнала в точке запуска; τ – время нарастания сигнала в точке запуска, с
Относительная погрешность измерения периода сигналов, не более	Определяется по формуле: $\delta_T = \pm \left(\delta_0 + \frac{t_p}{t_{\text{сч}}} + \delta_{\text{зап}} \right)$
Относительная погрешность измерения временных интервалов, не более	$\delta_{\Delta\tau} = \pm \left(\delta_0 + \frac{\tau_p + \tau_{\text{сист}}}{\Delta\tau} + \delta_{\text{зап}} \right)$ где: δ_0 – относительная погрешность по частоте внутреннего кварцевого генератора или внешнего источника опорного сигнала; $\tau_p = 10 \text{ нс}$ (0,1 пс – 10 нс – в режиме «усреднения») – разрешающая способность измерения; $\tau_{\text{сист}} = 4 \text{ нс}$ – систематическая погрешность; $\delta_{\text{зап}}$ – относительная погрешность, обусловленная системой запуска; $\Delta\tau$ – значение измеряемого временного интервала, с
Параметры опорного кварцевого генератора	- номинальная частота: 10 МГц; - относительная погрешность по частоте: стандартная - не более $\pm 3,2 \times 10^{-6}$ за год; с опцией H085 - не более $\pm 3,6 \times 10^{-7}$ за год
Питание прибора	Напряжение питания поддерживает автоматически от 105 до 253 В; частота сети (55 ± 5) Гц; потребляемая мощность не более 20 ВА

Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм, не более	365 x 285 x 75
Масса, кг, не более	4,0
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды - влажность - атмосферное давление	от плюс 5 до плюс 40 °С; от 5 до 80 %; от 60 до 106 кПа
Нормальные условия применения: - температура окружающей среды - влажность - атмосферное давление	от плюс 15 до плюс 25 °С; от 40 до 80 %; от 84 до 106 кПа

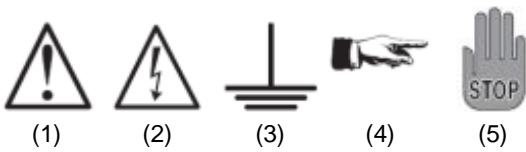
Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО для частотомера НМ8123	ПО НМ8123	НМ8123 5.09	отсутствует	отсутствует

Комплектность средства измерений

Наименование	Количество	Примечание
Частотомер НМ8123	1	-
Кабель питания	1	-
Кабель BNC-BNC, 1 м	1	Поставляется по отдельному заказу
Кабель GPIB, 2 м	1	Поставляется по отдельному заказу
Опция Н085 (термостатированный кварцевый генератор)	1	Устанавливается на заводе-изготовителе
Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки	1	

1 Важные указания



1.1 Обозначения

Обозначение 1: Внимание, обратитесь к руководству по эксплуатации

Обозначение 2: Опасно! Высокое напряжение

Обозначение 3: Заземление

Обозначение 4: Важное примечание

Обозначение 5: Совет по применению

Обозначение 6: Стоп! Опасность повреждения прибора!

1.2 Распаковка

При распаковке проверьте комплектность принадлежностей. Также осмотрите прибор на предмет наличия механических повреждений или отсоединения деталей, что могло произойти в процессе транспортировки. В случае обнаружения повреждений при транспортировке немедленно сообщите поставщику и не включайте прибор.

1.3 Размещение

Прибор может быть установлен в два положения: согласно рисунку 1 передние ножки откиннуты и используются для поднятия прибора, так чтобы его лицевая панель была слегка приподнята (приблизительно на 10 градусов).

Если ножки не используются (рисунок 2), то прибор может быть безопасно состыкован с другими приборами серии НМ.

При состыковке нескольких приборов (рисунок 3) ножки размещаются в пазах находящегося ниже прибора, так что приборы не могут быть непреднамеренно сдвинуты. Не рекомендуется состыковывать более трех приборов. При состыковке большого числа приборов может нарушаться равновесие штабеля и ухудшаться отвод тепла.

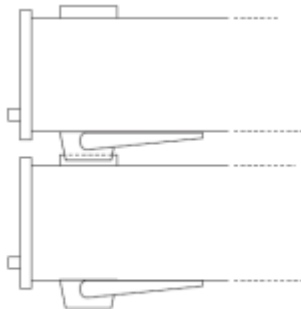
рисунок 1



рисунок 2



рисунок 3



1.4 Транспортировка

Не выбрасывайте заводскую упаковку, поскольку она впоследствии может понадобиться при транспортировке для проведения ремонта. Утери и повреждения в процессе транспортировки, полученные в результате неправильной упаковки, не являются гарантийным случаем!

1.5 Хранение

Прибор необходимо хранить в сухом помещении. После нахождения прибора в условиях экстремальных температур, перед его включением, необходимо в течение 2 часов выдержать прибор при температуре окружающей среды.

1.6 Инструкции по технике безопасности

Прибор соответствует стандартам безопасности VDE 0411/1 для измерительных приборов и отправляется с завода в надлежащем состоянии в соответствии с этим стандартом. Поэтому он также удовлетворяет европейскому стандарту EN 61010-1 и соответствует международному стандарту IEC 61010-1. Пожалуйста, соблюдайте все приведенные в этом руководстве по эксплуатации меры предосторожности для обеспечения безопасности и гарантии работы без какой-либо опасности для оператора. Согласно требованиям 1 класса безопасности все части корпуса и основания прибора подключены к контактному зажиму защитного заземления разъема питания. В целях безопасности работа разрешена только с 3-контактными розетками или через развязывающие трансформаторы. При возникновении сомнений разъем питания должен быть проверен согласно DIN VDE 0100/610.



Не отключайте защитное заземление внутри или снаружи прибора!

- Открывать прибор могут только квалифицированные специалисты.
- Перед открытием необходимо отключить прибор от сети и отключить все другие входы/выходы.

В любом из следующих случаев прибор должен быть выведен из эксплуатации и заблокирован от несанкционированного использования:

- Внешние повреждения
- Повреждения шнура электропитания
- Повреждения патрона плавкого предохранителя
- Отсоединение частей прибора
- Нахождение прибора в нерабочем состоянии
- Долговременное хранение в неподходящих условиях, например, на открытом воздухе или в условиях высокой влажности.
- Чрезмерные воздействия при транспортировке

1.7 Правильные условия эксплуатации

Прибор предназначен для работы в промышленных, офисных и жилых помещениях. Прибор должен эксплуатироваться в сухих и чистых помещениях. Работа в условиях повышенного содержания пыли, высокой влажности, взрывоопасных условиях или при наличии химических паров запрещена. Диапазон рабочих температур составляет +5...+40°C. Диапазон температур хранения и перевозки –20... +70°C. При охлаждении прибора необходимо перед включением в течение 2 часов выдержать прибор при температуре окружающей среды. В целях безопасности работа разрешена только с 3 концевыми зажимами с подключением защитного заземления или с развязывающими трансформаторами класса 2. Прибор может быть использован в любом положении, однако, должна обеспечиваться достаточная вентиляция, поскольку используется конвекционное охлаждение. При непрерывной эксплуатации предпочтительно использовать горизонтальное или слегка приподнятое с помощью ножек положение.

Номинальные характеристики действительны при температуре 23°C после 30 минутного прогрева. Характеристики, не имеющие интервала допуска, являются типичными значениями, усредненными по единицам продукции.

1.8 Гарантийные обязательства и ремонт

Приборы NM8123 проходят строгий контроль качества. Прежде чем покинуть производство, каждый прибор испытывается в течение 10 часов. В прерывистом режиме в течение этого промежутка времени обнаруживаются почти все дефекты. За этим испытанием следует проверка функций и качества каждого устройства, во всех режимах работы проверяются технические характеристики; измерительная аппаратура калибруется в соответствии с национальными стандартами.

К приборам применяются гарантийные нормы тех стран, в которых был продан прибор. Рекламации следует направлять дилеру.

1.9 Обслуживание



Перед очисткой прибора следует убедиться, что он выключен и отсоединен от всех источников питания.

Следует производить периодическую очистку корпуса прибора с помощью сухой кисточки или мягкой сухой ткани без ворса.



Не следует использовать очистители (например, спирт), т.к. они могут негативно повлиять на маркировку, пластиковые или лакированные поверхности.

Дисплей может очищаться смоченной водой или стеклоочистителем (не содержащего спирта или подобных чистящих средств) тряпкой. После этого следует протереть поверхность сухой тряпкой. Попадание жидкости в прибор не допускается. Не следует использовать другие чистящие средства, т.к. они могут негативно повлиять на маркировку, пластиковые или лакированные поверхности.

1.10 Сетевой плавкий предохранитель

В приборе имеется 2 внутренних сетевых плавких предохранителя: Т 0.8 А. В случае перегорания предохранителя прибор должен быть отправлен в ремонт. Проведение самостоятельной замены сетевого плавкого предохранителя запрещено.

1.11 Выключатель электропитания

Прибор автоматически поддерживает широкий диапазон напряжений питания от 105 до 253 В с частотой 50 или 60 Гц \pm 10 %. Поэтому в приборе нет функции выбора напряжения сети.





2 Органы управления и индикации

Передняя панель

- 1 POWER (кнопка)**
Выключатель электропитания; гнездо подключения питания находится на задней панели прибора
- 2 GATE (светодиод)**
Светодиод GATE светится во время стробирования и синхронизации, т.е. одного полного измерения.
- 3 REMOTE (светодиод и кнопка)**
Светодиод REMOTE светится при управлении прибором через интерфейс. При нажатии кнопки REMOTE происходит возврат в ручной режим управления.
- 4 Дисплей (ЖК)**
Индикация результатов измерения и дополнительной информации
- 5 ESC (кнопка)**
Кнопка выхода (меню)
- 6 ENTER (кнопка)**
Кнопка ввода (меню)
- 7 SELECT (кнопка)**
Выбор меню или пункта меню.
- 8 Кнопки ▲▼◀▶**
Кнопки со стрелками используются для управления меню и настройки параметров.
- 9 Поворотная ручка**
Ручка для ввода параметров
- 10 GATE TIME (кнопка)**
Установка времени стробирования
- 11 LEVEL B (кнопка)**
Установка уровня запуска для канала B
- 12 LEVEL A (кнопка)**
Установка уровня запуска для канала A
- 13 1:10**
Входной аттенюатор, суммарное ослабление в 100 раз.
- 14 DC (кнопка)**
Выбор вида связи для соответствующего канала.
Подсветка вкл. = связь по постоянному току
Подсветка выкл. = связь по переменному току
- 15 Slope (кнопка)**
Кнопка выбора полярности запуска. Подсветенная кнопка указывает на запуск по отрицательному перепаду, несветящаяся кнопка – на запуск по положительному перепаду.
- 17 50 Ω (кнопка)**
При нажатии кнопки происходит подключение к входу внутреннего резистора 50 Ом для работы в системах с сопротивлением 50 Ом.
- 18 LP 50 kHz (кнопка)**
При нажатии кнопки в измерительную цепь вводится фильтр нижних частот для устранения влияния помех от ВЧ-сигналов на НЧ-сигналы запуска.
- 19 23 TRIG (LED)**
Индикация процедуры запуска
- 20 22 INPUT A, INPUT B (разъемы BNC)**
Входные разъемы для измерений сигналов с частотами от 0 до 200 МГц
- 21 AUTO TRIG (кнопка)**
Выбор процедуры автоматического запуска, индицируется подсветкой кнопки.
- 24 INPUT C (разъем SMA)**
Вход для измерения сигналов с частотами от 100 МГц до 3 ГГц.
- 25 RESET/V (кнопка)**
Кнопка с двумя функциями:
1) При нажатии кнопки производится остановка измерения, сброс индикации и запуск нового измерения.
2) При установке уровня запуска посредством цифровых клавиш **31** введенное значение принимается с размерностью "Вольт"(V).
- 26 TRIG/GHz/s (кнопка)**
Кнопка с двумя функциями:
1) При нажатии кнопки производится запуск измерения в режиме ARMED.
2) При установке времени стробирования посредством цифровых клавиш **31** введенное значение принимается с размерностью "секунда" (s).



27 HOLD/mV (кнопка)

Кнопка с двумя функциями:

- 1) При нажатии кнопки производится фиксация показаний.
- 2) При установке уровня запуска посредством цифровых клавиш **31** введенное значение принимается с размерностью "милливольт" (mV).

31 ARMED / MHz (кнопка)

Кнопка с двумя функциями:

- 1) При нажатии кнопки производится выбор режима ARMED.
- 2) При установке времени стробирования посредством цифровых клавиш **31** введенное значение принимается с размерностью "миллисекунда" (ms).

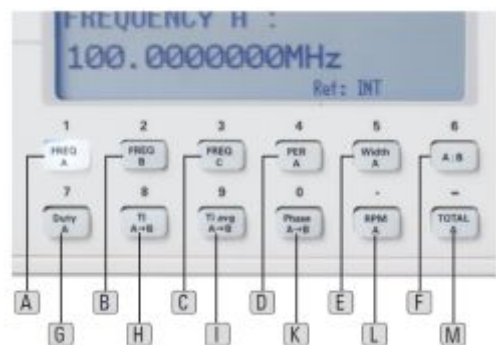
29 OFFSET / Hz/ns (кнопка)

При нажатии кнопки включается функция смещения OFFSET.

30 GATED / kHz/us (кнопка)

При нажатии кнопки включается ждущий режим GATED.

31 Функциональные кнопки A - M



Кнопки имеют две функции:

- 1) При нажатии кнопок производится вызов измерительных функций. Соответствующая кнопка подсвечивается.
- 2) При установке уровня запуска или времени стробирования посредством этих кнопок, а также кнопок задания размерности (mV **27**, V **25** и ms **28**, s **26**) может быть введено требуемое значение. См. главу "Время стробирования и запуск". Данные кнопки не подсвечиваются.

- A** FREQ A Измерение частоты в канале A
- B** FREQ B Измерение частоты в канале B
- C** FREQ C Измерение частоты в канале C

- D** PER A Измерение периода в канале A
- E** Width A Измерение длительности импульса в канале A
- F** A : B Измерение отношения частот сигналов каналов A : B
- G** Duty A Измерение коэффициента заполнения сигнала канала A
- H** TI A→B Измерение временного интервала между сигналами каналов A→B
- I** TI avg A→B Измерение усредненного временного интервала между сигналами каналов A→B
- K** Phase A→B Измерение разности фаз между сигналами каналов A→B (только для прямоугольных сигналов)
- L** RPM A Измерение числа оборотов в минуту (rpm) с помощью сигнала в канале A
- M** TOTAL A Счетчик событий в канале A

32 TRIG/ARM INPUT (разъем BNC)
Внешний вход управления стробированием

Задняя панель

33 Interface
Сдвоенный интерфейс USB/RS-232 (HO820);
Опция: IEEE-488 GPIB (HO880)

34 A (разъем BNC)
Выход сигнала запуска канала A (например, для отображения на экране ЭЛТ).
Уровень сигнала от 0 до + 5 В (TTL-уровень)

35 B (разъем BNC)
Выход сигнала запуска канала B (например, для отображения на экране ЭЛТ).
Уровень сигнала от 0 до + 5 В (TTL-уровень)

36 GATE (разъем BNC)
Контрольный выход стробирования. Уровень сигнала на выходе будет высоким при открытом "стробе" в процессе измерения.

37 10 MHz Ref. (разъем BNC)
Вход внешней синхронизации (10 МГц)

38 RESET (разъем BNC)
Вход внешнего сигнала сброса (TTL-уровень).
Идентично функции кнопки RESET **25**.

39 Гнездо подключения питания

3 Представление о приборе НМ8123

Первое включение

Перед первым включением обратите внимание на следующее:

- Прибор поддерживает широкий диапазон напряжений питания от 115 до 230 В, 50/60 Гц $\pm 10\%$, т.е. он будет работать при напряжениях от 105 до 254 В.
- Подключение к электросети должно производиться только с помощью трехконтактной штекерной вилки с защитным заземлением или посредством развязывающего трансформатора класса защищенности II.
- В приборе имеются два плавких предохранителя, их обслуживание пользователем запрещено.
- Отсутствуют повреждения шнура электропитания.
- Отсутствуют отсоединенные части прибора.

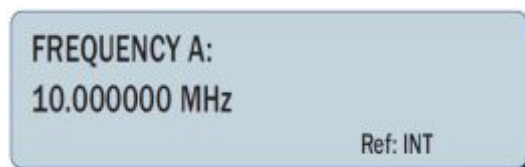
Включение

При нажатии красной кнопки включения питания [1] на дисплее отобразится информация о приборе "3 GHz counter Nameg НМ8123" и текущая версия установленного ПО, например, 1.03. В процессе инициализации прибор НМ8123 автоматически загрузит параметры, сохраненные в ячейке памяти 0.

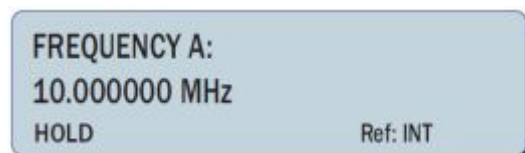
4 Работа с прибором НМ8123

4.1 Индикация

На дисплее отображается текущая измерительная функция, результат измерения и источник опорного сигнала (внутренний или внешний).



При нажатии кнопки HOLD [27] включается функция фиксации показаний, кнопка [27] подсвечивается. Текущий результат измерения фиксируется. Функция фиксации выключается повторным нажатием кнопки или при выборе другой функции. Подсветка кнопки будет отключена.



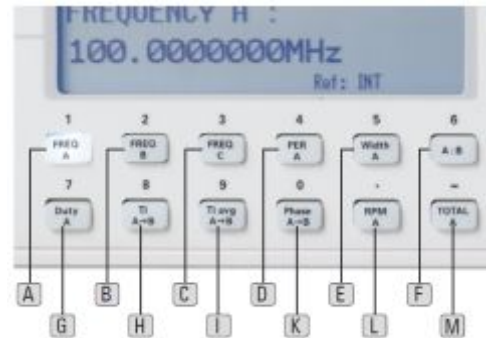
При нажатии кнопки OFFSET [29] включается функция смещения, кнопка OFFSET [29] подсвечивается. В этом режиме текущий результат измерения выбирается в качестве опорного значения и обозначается на отображении (например, REF: 100.000000 MHz). Для всех последующих измерений это значение вычитается из измеренного, после чего отображается разность значений.

На следующем рисунке приведено отображение при опорной частоте 100 МГц и измеренной частоте 99,99 МГц.



4.2 Измерительные функции

Все измерительные функции вызываются нажатием функциональных клавиш [A] - [M]. Выбранная функциональная клавиша подсвечивается. Кроме того, выбранная функция будет указана в первой строке отображения.



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

Измерение частоты сигнала, подключенного к выбранному каналу. Диапазон частот для каналов A [20] и B [22] составляет от 0 до 200 МГц, а для канала C – от 100 МГц до 3 ГГц.

При проведении измерений частоты не всегда желательна высокая входная чувствительность, поскольку частотомер при этом будет чрезмерно восприимчив к помехам. Поэтому измерения частоты должны производиться с использованием максимально возможного значения ослабления [13] и [16]. Любая постоянная составляющая сигнала должна блокироваться отключением клавиши DC [14]. Тем не менее, связь по постоянному току необходима на частотах ниже приближ. 10 Гц (кнопка DC [14] подсвечена). Если на низкочастотный сигнал наложен высокочастотный шум, включите ФНЧ нажатием кнопки LP 50 kHz [18].

[D] PER A

Измерение периода сигнала в канале A.

[E] WIDTH A

Измерение длительности импульса сигнала в канале A. Погрешность: 0,4% для прямоугольного сигнала (1 МГц)

[F] A : B

Измерение отношения частот сигналов, подключенных к каналам A [20] и B [22]. Проведение измерений отношений частот полезно, например, для калибровки выхода нечетных гармоник генератора частот. Для достижения наибольшего допустимого разрешения на вход A [20] необходимо подать сигнал более высокой частоты.

[G] DUTY A

Измерение коэффициента заполнения сигнала канала A. Погрешность: 0,4% для прямоугольного сигнала (1 МГц)

[H] TI A→B

В этом режиме (Time Interval) измеряется временной интервал между сигналом в канале A [20] (начало импульса) и сигналом в канале B [22] (конец импульса).

[I] TI avg A→B

Измерение усредненного временного интервала между сигналами каналов A→B.

[K] Phase A→B

Измерение разности фаз между сигналами каналов A и B (доступно только для прямоугольных сигналов).

[L] RPM A

Измерение числа оборотов в минуту (rpm) с помощью сигнала в канале A [20] (например, измерение числа оборотов в минуту с помощью оптического датчика).

Число импульсов за один оборот выбирается в меню (доступны значения от 1 до 256).

M TOTAL A

Измерение событий (импульсов, периодов) сигнала в канале А. При исчезновении входного сигнала или при нажатии кнопки HOLD [27] измерение будет остановлено, а результат измерения зафиксирован. При нажатии кнопки RESET [25] или при наличии высокого уровня на разъеме RESET [38] отображение будет сброшено. Новое измерение будет запущено после отжатия кнопки [25] или после того, как уровень сигнала RESET [38] станет низким.

4.3 Время стробирования

Частотомер HM8123 осуществляет подсчет числа периодов до тех пор, пока не истечет время стробирования и не будут выполнены заданные условия запуска. Таким образом, действительное время измерения может превысить установленное время стробирования. Время измерения не может быть меньше одного периода сигнала.

Время стробирования может меняться в диапазоне от 1 мс до 65,5 с. Нажмите кнопку GATE TIME [10] и введите требуемое время стробирования с помощью четырех клавиш со стрелками ▲▼◀▶ [8] и поворотной ручки [9] или посредством цифровых клавиш [31] и кнопок задания размерности (ms, s). В процессе измерения горит светодиод GATE [2]. При выборе малого времени стробирования прибор HM8123 вносит время ожидания между измерениями для упрощения считывания результатов с дисплея. В этом случае полный цикл измерения занимает не меньше 180 мс. Функция времени ожидания может быть отключена командой WTO, отправленной через интерфейс. Для включения функции времени ожидания отправьте команду WT1.



4.4 Запуск

При использовании каналов А [20] или В [22] может быть выбран ручной или автоматический запуск. Выбор типа запуска для канала С [24] не производится, сигналы от 50 мВ до 5 В запускаются автоматически.

Автоматический запуск

При нажатии кнопки AUTO TRIG [21] включается функция автоматического запуска, кнопка при этом подсвечивается. Обратите внимание, что связь по переменному току установлена принудительно, кнопка DC [14] не светится. В этом режиме измеряется амплитуда сигнала, а уровень запуска установлен на 50% от значения амплитуды.

Ручной запуск

Если кнопка AUTO TRIG [21] не светится, включена функция ручного запуска. Уровень запуска при этом устанавливается вручную. Нажмите кнопку LEVEL A [12] или LEVEL B [11] и задайте требуемый уровень запуска с помощью 4 клавиш со стрелками ▲▼◀▶ [8] и поворотной ручки [9] или посредством цифровых клавиш [31] и кнопок задания размерности (mV [27], V [25]).

Уровень запуска может быть задан в 3-х диапазонах:

Кнопка	Кнопка	Уровень запуска
1:10 [13]	1:10 [16]	
выкл	выкл	-2,000 В...+2,000 В
вкл	выкл	-20,00 В...+20,00 В
выкл	вкл	-20,00 В...+20,00 В
вкл	вкл	-200,0 В...+200,0 В



Оптимальный запуск достигается установкой уровня запуска приближ. на 50% от размаха входного сигнала. В ручном режиме проверка подходящего уровня запуска с помощью индикаторов запуска [19] и [23] для каналов А [20] и В [22] может быть проведена следующим образом:

Светодиод постоянно включен: входной сигнал превышает выбранный уровень запуска.

Светодиод постоянно выключен: входной сигнал находится ниже выбранного уровня запуска.

Светодиод мигает: правильная настройка.



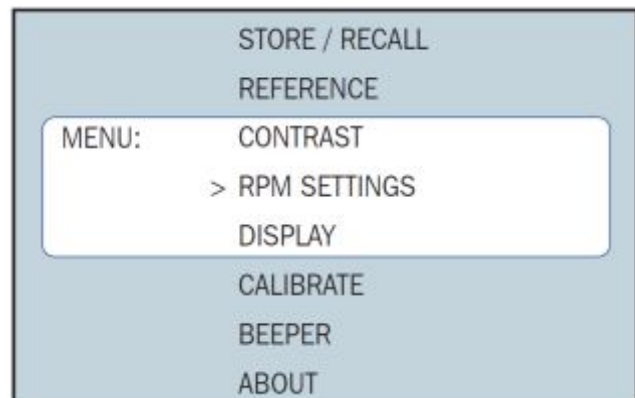
Для корректных измерений следует подходящим образом настроить аттенюаторы [13] и [18]. При слишком сильном ослаблении остаточный шум компаратора входного сигнала будет влиять на результат измерения. При слишком малом ослаблении или при слишком высоком уровне входного сигнала входной каскад может быть перегружен, что приведет к неправильным измерениям.

При измерении частоты необходимо использовать связь по переменному току (при измерении частот ниже 10 Гц используется связь по постоянному току) совместно с максимально возможным ослаблением. При измерении периода необходимо использовать связь по постоянному току (кнопка DC [14] подсвечена), если это возможно.

Если входной сигнал поступает от 50-омных систем, необходимо установить входной импеданс прибора HM8123 на значение 50 Ом (кнопка 50 Ω [17] подсвечена).

5 Меню

Вызов меню осуществляется нажатием кнопки SELECT [7]. Вызов подменю из главного меню производится посредством поворотной ручки [9] или двух клавиш со стрелками ▲▼ [8]. Выбранное меню будет обозначено стрелкой ">". Вызов выбранного подменю осуществляется нажатием кнопки ENTER [6]. Изменение параметров производится с помощью четырех клавиш со стрелками ▲▼◀▶ [8] или поворотной ручки [9]. Ввод значения осуществляется нажатием кнопки ENTER [6]. При нажатии кнопки ESC [5] происходит возврат в главное меню. Выход из главного меню осуществляется нажатием SELECT.



5.1 Подменю сохранения/вызова STORE/RECALL

Функция сохранения/вызова параметров прибора. Прибор HM8123 может хранить 10 наборов параметров (0...9). Для выбора набора параметров используйте клавиши 0...9 [31]. При включении прибора автоматически вызывается набор параметров, сохраненный в ячейке памяти 0.

5.2 Подменю опорного источника REFERENCE

Подменю для выбора внутреннего или внешнего опорного источника. При выборе внешнего опорного источника прибор HM8123 проконтролирует сигнал на разъеме BNC 10 MHz [37]. При недостаточной точности частоты сигнала или при отсутствии сигнала на дисплее отобразится сообщение об ошибке "External Reference Test failed" (ошибка контроля сигнала внешнего опорного источника). В этом случае прибор продолжит использование сигнала внутреннего опорного источника. Если частота сигнала внешнего опорного источника отклонится больше, чем на 2 Гц, будет выведено сообщение об ошибке и произведен возврат к сигналу внутреннего опорного источника.



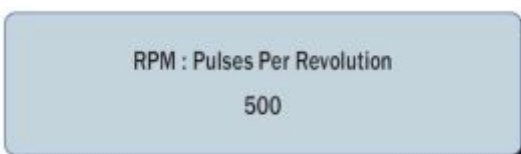
5.3 Подменю контрастности CONTRAST

В этом подменю с помощью клавиш со стрелками ▲▼ [8] или поворотной ручки [9] производится установка контрастности ЖК-дисплея. При подтверждении выбора контрастности нажатием кнопки ENTER [6] эта настройка будет сохранена в энергонезависимой памяти. При выходе из меню без подтверждения выбранной настройки контрастности кнопкой ENTER [6] она будет потеряна после отключения питания. При включении прибора HM8123 будет вызвано значение настройки, сохраненное в энергонезависимой памяти.



5.4 Подменю настройки числа оборотов в минуту RPM SETTINGS

Пункт меню для выбора числа импульсов за один оборот. Этот параметр необходим для проведения измерения числа оборотов в минуту и выбирается в диапазоне от 1 до 65535 с помощью поворотной ручки [9] или четырех клавиш со стрелками ▲▼◀▶ [8].



5.5 Подменю дисплея DISPLAY

Меню для включения/выключения индикации на дисплее.



5.6 Подменю калибровки CALIBRATE

Опорная частота (Frequency) и уровни запуска для каналов A (LEVEL A) и B (LEVEL B) могут быть перекалиброваны.

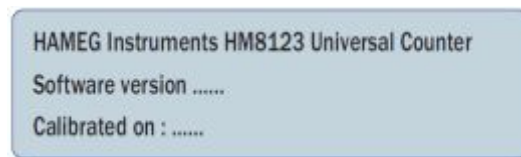
Перекалибровку рекомендуется проводить только в компании «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG» или в уполномоченной лаборатории калибровки. После проведения калибровки гарантийные обязательства, связанные с характеристиками прибора, будут аннулированы.

5.7 Подменю сигнализации BEEPER

Подменю для включения/выключения устройства звуковой сигнализации. При сохранении параметров прибора с помощью функции Store (см. главу "Подменю сохранения/вызова STORE/RECALL") параметры устройства звуковой сигнализации также будут сохранены.

5.8 Подменю информации о приборе ABOUT

При выборе этого подменю отображаются тип прибора и версия встроенного ПО.

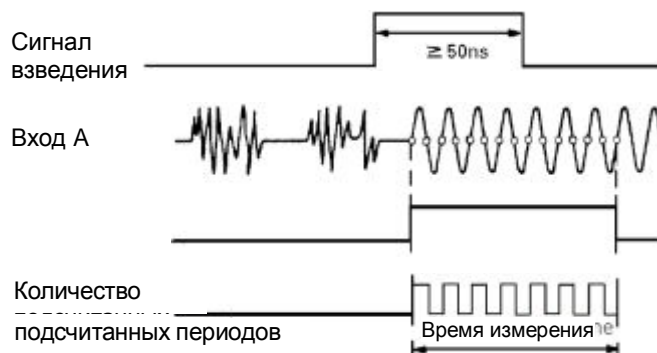


6 Дополнительные входы и выходы

6.1 Внешний взведенный запуск

Внешний взведенный запуск служит для предотвращения запуска измерения по помеховым сигналам. Режим ARMED выбирается нажатием ARMED [28], кнопка будет подсвечена. Измерение может быть запущено вручную нажатием TRIG [26] или сигналом на входе TRIG/ARM [32].

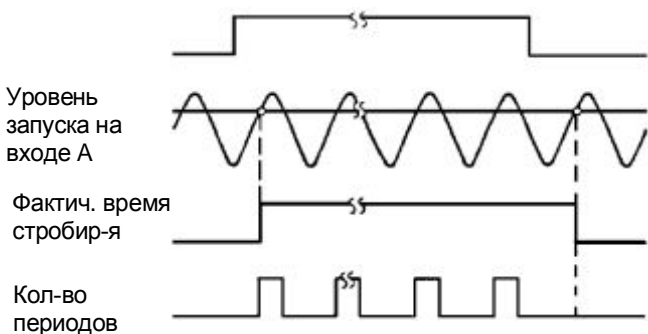
Входной разъем TRIG/ARM [32] расположен на передней панели. Новое измерение не будет запускаться при наличии на разъеме низкого уровня входного сигнала. Измерение будет запущено при выполнении следующих условий: переключение уровня сигнала на входе с низкого на высокий, выполнение выбранных условий запуска. Время задержки, возникающее из-за сигнала взведенного запуска, составляет 50 нс. Измерение будет проведено в соответствии с настройками прибора HM8123. В процессе измерения любые сигналы на входе TRIG/ARM [32] будут игнорироваться. Новое измерение будет запущено по истечении заданного времени измерения следующим положительным перепадом сигнала на входе TRIG/ARM [32].



6.2 Внешнее стробирование

Измерение может быть запущено и остановлено сигналом на входе управления стробированием TRIG/ARM [32]. Этот

вход расположен на передней панели прибора. Режим стробирования выбирается нажатием GATED [30](#), кнопка будет подсвечена. Новое измерение не будет запускаться при низком уровне входного сигнала на разъеме. Измерение будет запущено при переключении уровня сигнала с низкого на высокий на входе TRIG/ARM [32](#) и при соблюдении выбранных условий запуска. Измерение будет остановлено при переключении уровня сигнала на входе с высокого на низкий. Такой сигнал обладает более высоким приоритетом по сравнению с заданным временем стробирования. Сигнал на входе TRIG/ARM [32](#) должен находиться в диапазоне от 50 нс до 1 с. Действительное время стробирования не может быть меньше 20 мкс.



6.3 Внешний сброс

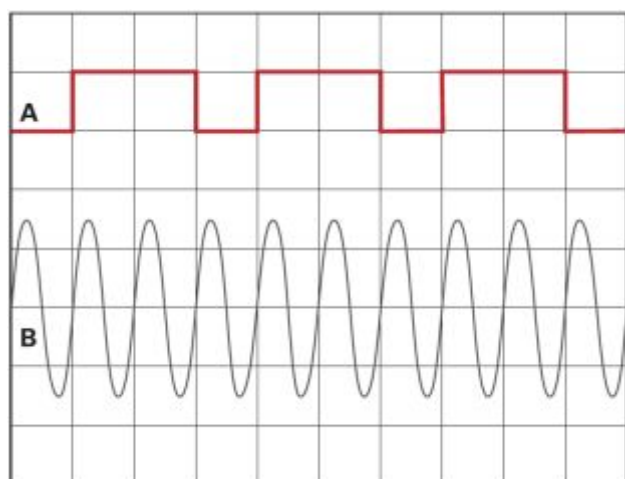
Разъем BNC RESET [38](#) расположен на задней панели прибора. Наличие высокого уровня на этом входе аналогично нажатию кнопки RESET [25](#): текущее измерение будет прервано, а результат измерения сброшен. Новое измерение будет запущено при переключении уровня сигнала с высокого на низкий.

6.4 Внешний опорный источник

Разъем BNC внешнего опорного источника 10 МГц [37](#) расположен на задней панели прибора. К этому входу может быть подключен внешний сигнал синхронизации с частотой 10 МГц. Выбор внешнего опорного источника производится в меню (см. параграф "Меню"). Погрешность сигнала синхронизации не должна превышать $\pm 20 \text{ млн}^{-1}$, а амплитуда сигнала должна составлять 2 В_{размах}.

6.5 Контрольный выход стробирования

Разъем BNC GATE [36](#) расположен на задней панели. На него выводится сигнал открытого строга, который может быть использован, например, в ЭЛТ-индикаторах. Из-за начального времени синхронизации длительность этого сигнала будет превышать выбранное время измерения.



А: контрольный выход стробирования; В: входной сигнал (10 Гц); время стробирования: 200 мс

7 Дистанционное управление

7.1 Интерфейсы

Прибор HM8123 поставляется со сдвоенным интерфейсом USB/RS-232, в качестве опции доступен интерфейс IEEE-488 GPIB. Рекомендуется установка на заводе-изготовителе.

Параметры интерфейса RS-232:

9600 бод, отсутствие бита контроля четности, 8 битов данных, 1 стоповый бит

Параметры интерфейса фиксированы и недоступны для изменения.

Интерфейс USB

Изменять конфигурацию интерфейса не требуется. При необходимости может быть изменена скорость в бодах. Подключите прибор HM8123 к вашему компьютеру с помощью кабеля USB и проведите установку драйверов USB согласно описанию, приведенному в руководстве для интерфейса USB HO820.

Интерфейс GPIB

Подключите прибор HM8123 к ПК с помощью кабеля GPIB. Необходимо установить требуемый GPIB-адрес прибора HM8123. Изменение адреса производится через интерфейс на задней панели. Производите настройку перед включением прибора. При включенном приборе проведение настроек невозможно.

7.2 Настройка команд

Передаваемое в прибор HM8123 сообщение может состоять из нескольких команд. Команды должны разделяться точкой с запятой (;). После получения ограничителя CR (0x13) прибор HM8123 приступает к обработке полученных команд. Команды могут содержать символы в верхнем и нижнем регистрах. Команды выполняются в порядке их получения прибором. Все команды, выполнение которых в выбранном режиме невозможно, будут проигнорированы (например, команда "Установка времени измерения" (SMTxxxx) будет игнорироваться в режиме подсчета событий).

7.3 Список команд

Функции: команды для выбора измерительных функций.

FRA	Измерение частоты в канале А (FREQ A)
FRB	Измерение частоты в канале В (FREQ B)
FRC	Измерение частоты в канале С (FREQ C)
PRA	Измерение периода в канале А (PER A)
WDA	Измерение длительности импульса в канале А (Width A)
RAB	Измерение отношения частот сигналов каналов А : В (A:B)
DTA	Измерение коэффициента заполнения сигнала канала А
TI1	Измерение временного интервала между сигналами каналов А→В (TI A to B)
TIA	Измерение усредненного временного интервала между сигналами каналов А→В (Tlavg A to B)
PHA	Измерение разности фаз между сигналами каналов А→В (Phase A to B)
RPM	Измерение числа оборотов в минуту (rpm) с помощью сигнала в канале А (RPM A)
TOT	Счетчик событий в канале А (TOTAL A)

Управление измерениями: команды для изменения параметров.

а) Атенюаторы

Включение/выключение аттенюаторов, соответствует кнопкам 1 : 10 [13] и [16]

AA0	Аттенюатор канала А выключен
AA1	Аттенюатор канала А 1 : 10
AA2	Аттенюатор канала А 1 : 100
AB1	Аттенюатор канала В 1 : 10
AB2	Аттенюатор канала В 1 : 100

б) Перепад

Выбор перепада для запуска, соответствует кнопке SLOPE [15]

SA0	Запуск по положительному перепаду для канала А
SA1	Запуск по отрицательному перепаду для канала А
SB0	Запуск по положительному перепаду для канала В
SB1	Запуск по отрицательному перепаду для канала В

в) ФНЧ 50 кГц

Включение/выключение ФНЧ, соответствует кнопке LP 50 kHz [18]

FA0	ФНЧ 50 кГц для канала А выключен
FA1	ФНЧ 50 кГц для канала А включен
FB0	ФНЧ 50 кГц для канала В выключен
FB1	ФНЧ 50 кГц для канала В включен

г) Связь

Выбор вида связи, соответствует кнопке DC [14]

ACA	связь по переменному току для канала А
DCA	связь по постоянному току для канала А
ACB	связь по переменному току для канала В
DCB	связь по постоянному току для канала В

д) 50 Ом

Выбор входного импеданса, соответствует кнопке 50 Ω [17]

ОАН	Входной импеданс для канала А 1 МОм
OAL	Входной импеданс для канала А 50 Ом
ОВН	Входной импеданс для канала В 1 МОм
OBL	Входной импеданс для канала В 50 Ом

е) Уровень запуска

Выбор уровня запуска, соответствует кнопкам LEVEL A [12] и LEVEL B [11].

LVAxxxx	Установка уровня запуска для канала А (xxxx: от ±0,001 до ±200,0 В)
LVBxxxx	Установка уровня запуска для канала В (xxxx: от ±0,001 до ±200,0 В)

ж) Время стробирования

Установка времени стробирования, соответствует кнопке GATE TIME [10].

SMTxxxx	Установка времени стробирования в мс (xxxx: 1 65,535 мс)
---------	--

з) Время ожидания

Включение/выключение времени ожидания между измерениями

WT0	Время ожидания выключено
WT1	Время ожидания включено

и) Взведенный запуск

Включение/выключение функции взведенного запуска ARMED, соответствует кнопке ARMED [28]

AR0	функция ARMED выключена
AR1	функция ARMED включена

к) Стробирование

Включение/выключение функции стробирования GATED, соответствует кнопке GATED [30]

GT0	функция GATED выключена
GT1	функция GATED включена

л) Смещение

Включение/выключение функции смещения OFFSET, соответствует кнопке OFFSET [29]

OF0	функция OFFSET выключена
OF1	функция OFFSET включена

м) Фиксация показаний

Включение/выключение функции фиксации показаний HOLD, соответствует кнопке HOLD [27]

DH0	функция фиксации показаний выключена
DH1	функция фиксации показаний включена

н) Индикация

Включение/выключение индикации, соответствует пункту меню Display.

DS0	индикация выключена
DS1	индикация включена

о) Прочие параметры

NPСxxxx Установка количества импульсов за один оборот для измерения числа оборотов в минуту (xxxx: 1 ..65535)

TRG	запуск
RES	сброс
STR	запуск функции подсчета событий
STP	остановка функции подсчета событий

Запрос параметров: команды для запроса параметров и текущих результатов измерения прибора.

VER	запрос номера версии ПО прибора HM8123 (например, 1.00)
IDN	строка идентификаторов (HAMEG HM8123)
FN?	измерительная функция (например, FRA)
SMT?	время стробирования в мс (например, 400 мс)
LVA?	уровень запуска в В для канала А (например, +0.100)
LVB?	уровень запуска в В для канала В (например, -1.000)
XMT	запрос результатов измерения в формате: значение, единица измерения
MA?	параметры канала А
MB?	параметры канала В

Пример:
Z:50 CPL:AC FL:ON
ATT:1 SLP+

Пояснение:

Z:50	= входной импеданс 50 Ом
CPL:AC	= связь по переменному току
FL:ON	= ФНЧ включен
ATT:1	= аттенюатор выключен
SLP+	= запуск по положительному перепаду

