PEWA
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21
58239 Schwerte

Tel.: 02304-96109-0
Fax: 02304-96109-88
E-Mail: info@pewa.de
Homepage : www.pewa .de

HAMEG Instruments
A Rohde&Schwarz Company

DIGITAL MULTIMETER HMC8012

Manual

Deutsch / English

CE

HAMEG®
Instruments
A Rohde&Schwarz Company

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE

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 conformite du produit

Bezeichnung / Product name / Designation:
Digital Multimeter
Digital Multimeter
Multimétre numérique

Typ / Type / Type: HMC8012

mit / with / avec: –

Optionen / Options / Options: –

mit den folgenden Bestimmungen / with applicable regulations / avec les directives suivantes

EMV Richtlinie 2004/108/EG
EMC Directive 2004/108/EC
Directive EMC 2004/108/CE

Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
Low-Voltage Equipment Directive 2006/95/EC
Directive des equipements basse tension 2006/95/CE

Angewendete harmonisierte Normen / Harmonized standards applied / Normes harmonisées utilisées

Sicherheit / Safety / Sécurité
EN 61010-1:2010; VDE 0411-1:07/2011
EN 61010-2-030:2010; VDE 0411-2-030:2010

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility / Compatibilité électromagnétique

Störaussendung / Radiation / Emission:
EN 55011 (CISPR 11, Gr. 1, Kl. B)

Störfestigkeit / Immunity / Imunitee:
EN 61326-1 (10/2006)
EN 6100-4

Datum /Date /Date
01.04.2013

Unterschrift / Signature /Signatur

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

0.1 Allgemeine Hinweise zur CE-Kennzeichnung 2
0.2 Digital Multimeter HMC812 4
0.3 Technische Daten 5

1 Installations- und Sicherheitshinweise 7
1.1 Symbole 7
1.2 Aufstellung des Gerätes 7
1.3 Sicherheit 7
1.4 Bestimmungsgemäßer Betrieb 7
1.5 Umgebungsbedingungen 7
1.6 Gewährleistung und Reparatur 8
1.7 Wartung 8
1.8 CAT II 8
1.9 Netzspannung 8
1.10 Grenzwerte 9
1.11 Batterien und Akkumulatoren/Zellen 9
1.12 Produktentsorgung 9

2 Bezeichnung der Bedienelemente 10

3 HMC8012 Kurzeinführung 11
3.1 Einstellen von Parametern 11
3.2 Messen einer Gleichspannung 11
3.3 Automatische / manuelle Messbereichswahl 11
3.4 Anzeige mehrerer Messwerte 11
3.5 Widerstandsmessung mit Nullabgleich 11
3.6 Statistik / Grenzwertmessung (Limits) 11
3.7 Daten abspeichern 12

4 Einstellen von Parametern 12
4.1 Softmenütasten 12
4.2 Nummerische Tastatur 12
4.3 Messwertanzeige 12
4.4 Anzeige mehrerer Messwerte 13
4.5 Automatische / manuelle Messbereichswahl 13

5 Gerätefunktionen 14
5.1 Messen einer Gleichspannung / Wechselspannung 14
5.2 Gleichstrom- / Wechselstrommessung 14
5.3 Frequenzmessung 15
5.4 Widerstandsmessung 15
5.5 Messen einer Kapazität 16
5.6 Sensormessung (PT 100 / PT 500 / PT 1000) 16
5.7 Durchgangsprüfung / Diodenprüfung 16
5.8 Messung mit HOLD-Funktion 17
5.9 Trigger-Funktion 17

6 Mathematische Funktionen (Taste MEAS) 18
6.1 Statistik 18
6.2 Grenzwertmessung (Limits) 18
6.3 Datenaufzeichnung (Logging) 18
6.4 Leistungsanzeige (Power) 19
6.5 AC+DC Messung (True RMS) 19

7 Dokumentation, Speichern und Laden 19
7.1 Geräteeinstellungen 19
7.2 Bildschirmfoto 20

8 Allgemeine Geräteeinstellungen 21
8.1 Update (Gerätefirmware / Hilfe) 21
8.2 Schnittstellen-Einstellung 21
8.3 Trigger-Einstellungen 21
8.4 Standard-Einstellungen 21
8.5 Allgemeine Einstellungen (Misc) 21

9 Fernsteuerung über Schnittstellen 22
9.1 Ethernet 22
9.2 USB 22
9.3 IEEE 488.2 / GPIB 23

10 Anhang 23
10.1 Verzeichnis der Abbildungen 23
10.2 Stichwortverzeichnis 23

Digital Multimeter HMC8012

USB · USB Stick · TCP/IP · optional IEEE-488 · Lab-VIEW · Software · Printed Manual · LXI

HMC8012 - Rückansicht der GPIB-Variante

HZC95
19''-Einbausatz 2HE

HZ15 (im Lieferumfang)
PVC-Messleitung mit Sicherheitsstecker und Prüfspitzen

- ☑ 5¾-stellige Anzeige (480.000 Punkte)
- ☑ 3 simultane Anzeigen: z.B. DC + AC + Statistik
- ☑ Messrate bis zu 200 Messungen/Sekunde
- ☑ 0,015% Grundgenauigkeit (DC)
- ☑ 12 Messfunktionen: DCV, DCI, True RMS, ACV und ACI, Frequenz, 2- und 4-Draht-Widerstand, Kapazität, Durchgang, Diode, Temperatur, Leistung
- ☑ Erstklassige Ablesbarkeit durch brillantes Farb-TFT-Display
- ☑ Auflösung 1µV, 100nA, 1mΩ, 1pF, 1Hz, 0,1°C
- ☑ Echte Effektivwertmessung AC, AC+DC
- ☑ Mathematikfunktionen: Grenzwerttest, Min/Max, Mittelwert, Offset, DC Leistung, dB, dBm
- ☑ Temperaturmessung mit Platin-Sensoren (PT100/PT500/PT1000)
- ☑ Datenlogging im .CSV-Format auf internen Speicher oder USB-Stick
- ☑ Schnittstellen: USB-TMC und Ethernet/LXI, optional IEEE-488 (GPIB)
- ☑ SCPI-Kommandos weitgehend kompatibel zu Agilent 34410A

Digital Multimeter HMC8012

Alle Angaben bei 23 °C nach einer Aufwärmzeit von 90 Minuten.

DC-Spezifikation DC Genauigkeit in +/- (% Anzeige + % Bereich):

Funktion	Bereich[1]	Prüfstrom Spannungsabfall	Eingangsimpedanz	1 Jahr 23 °C ±5 K	Temp.-Koeffizient 0-18 °C, 28-55 °C
DC Spannung	400,000 mV		10 MΩ/>10 GΩ	0,015+0,002	0,0010+0,0005
	4,00000 V		10 MΩ/>10 GΩ	0,015+0,002	0,0008+0,0003
	40,0000 V		10 MΩ	0,020+0,002	0,0010+0,0005
	400,000 V		10 MΩ	0,020+0,002	0,0015+0,0005
	1000,00 V		10 MΩ	0,025+0,002	0,0015+0,0005
Widerstand	400,000 Ω	1 mA		0,050+0,005	0,0020+0,0005
(2/4-Draht)[2]	4,00000 kΩ	1 mA		0,015+0,002	0,0020+0,0002
	40,0000 kΩ	100 µA		0,015+0,002	0,0020+0,0002
	400,000 kΩ	10 µA		0,030+0,003	0,0020+0,0002
	4,00000 MΩ	1 µA		0,060+0,005	0,0020+0,0002
	40,0000 MΩ	100 nA		0,250+0,003	0,0080+0,0005
	250,000 MΩ	460 nA || 10 MΩ (parallel)		2,000+0,010	0,200+0,0005
DC Strom[4]	20,0000 mA	<0,30 V		0,05+0,010	0,008+0,0010
	200,000 mA	<0,27 V		0,05+0,010	0,008+0,0010
	2,00000 A	<0,2 V		0,25+0,070	0,012+0,0015
	10,0000 A[3]	<0,60 V		0,25+0,070	0,010+0,0010
Durchgang	4000 Ω	1 mA		0,05+0,010	0,005+0,0005
Diodentest	5 V	1 mA		0,05+0,010	0,005+0,0005

Anmerkungen: 1) 240,000 / 480,000 Punkte außer im 1000 V und 10 A Bereich
2) Angaben gelten für 4-Draht-Messung; bei 2-Draht-Messung nach Nullabgleich.
3) Maximale Strombelastung bei >5 A beträgt 30 Sekunden, danach Pause >30 Sekunden
4) Bei maximal 250 V

AC-Spezifikation AC Genauigkeit in +/- (% Anzeige + % Bereich):

Funktion	Bereich[1]	Frequenz	1 Jahr 23 °C ±5 K	Temp.-Koeffizient 0-18 °C, 28-55 °C
AC Spannung[2]	400,000 mV	10 Hz–20 Hz	3,0+0,05	0,01+0,01
	4,00000 V	20 Hz–45 Hz	1,5+0,05	0,01+0,01
	40,0000 V	45 Hz–20 kHz	0,3+0,05	0,01+0,01
	400,000 V	20 kHz–50 kHz	1,0+0,05	0,02+0,01
	750,00 V[6]	50 kHz–100 kHz	3,0+0,05	0,05+0,01
AC Strom[5]	20,0000 mA	20 Hz–40 Hz	1,5+0,05	0,01+0,01
	200,000 mA	40 Hz–1 kHz	0,5+0,05	0,01+0,01
	2,00000 A	1 kHz–5 kHz	1,5+0,05	0,01+0,01
	10,0000 A[4]	5 kHz–10 kHz[3]	2,5+0,05	0,01+0,01

Anmerkungen: 1) 240,000 / 480,000 Punkte außer im 750 V und 10 A Bereich
2) Angaben gelten für sinusförmige Kurven. Eingangsimpedanz ist 1 MΩ parallel <100 pF
3) nicht für 10 A-Bereich
4) Maximale Strombelastung bei >5 A beträgt 30 Sekunden, danach Pause >30 Sekunden
5) Bei maximal 250 V
6) Bei manueller Bereichswahl ist für ACV-Messungen und Frequenzen ab 50 kHz ein geeigneter Messbereich zu wählen.

Frequenzzähler-Spezifikation Frequenzgenauigkeit in +/- (% Anzeige):

Funktion	Bereich[1]	Frequenz	1 Jahr 23 °C ±5 K	Temp.-Koeffizient 0-18 °C, 28-55 °C
AC Spannung[2]	alle Bereiche	5 Hz–700 kHz	0,01	0,005
AC Strom[2]	20 mA, 200 mA	5 Hz–10 kHz	0,01	0,005
	2 A, 10 A	5 Hz–5 kHz	0,01	0,005

Anmerkungen: 1) Frequenzanzeige kann in der Hauptfunktion AC Spannung und AC Strom als 2. Messfunktion zugeschaltet werden
2) Eingangsempfindlichkeit: >7,5% des Messbereichs (5 Hz-400 kHz) bzw. >20% (400-700kHz)

Frequenzzähler-Auflösung

Geschwindigkeit	Messzeit	Bereichsgrenze	Auflösung
Slow	1 s	999,999 kHz	1 Hz
Medium	100 ms	999,99 kHz	10 Hz
Fast	10 ms	999,9 kHz	100 Hz

Kapazitätsmessung-Spezifikation Genauigkeit Kapazität in +/- (% Anzeige + % Bereich):			
Funktion	**Bereich**	**1 Jahr 23 °C ± 5 K**	**Temp.-Koeffizient 0-18 °C, 28-55 °C**
Kapazität	5,000 nF	2,0+2,5	0,02+0,002
	50,00 nF	1,0+2,0	0,02+0,002
	500,0 nF	1,0+0,5	0,02+0,002
	5,000 µF	1,0+0,5	0,02+0,002
	50,00 µF	1,0+0,5	0,02+0,002
	500,0 µF	2,0+1,0	0,02+0,002

Generelle Spezifikationen	
Stromversorgung:	115 V / 230 V ±10%, einstellbar an Spannungswähler auf Geräterückseite; Frequenz 50Hz / 60Hz
Leistungsaufnahme:	25W maximal, 12W typisch
Umgebungstemperatur:	0 ...+55 °C (Betrieb); –40 ...+70 °C (Lagerung)
EMV-Normen:	DIN EN 61326-1, DIN EN 55011
Sicherheit:	DIN EN 61010-1, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12
Messkategorie:	CAT II, 600 V; CAT I, 1000 V_{DC}, 750 $V_{AC\ RMS}$
Maße:	222 x 88 x 280 mm
Gewicht:	ca. 2,7 kg
Aufwärmzeit	90 Minuten

Genannte Spezifikationen gelten im Bereich 23 °C ± 5 K nach 90 Minuten Aufwärmzeit und mit 5 ¾ Stellen

Zusätzliche Spezifikationen	
DC Spannung	
Messmethode	Sigma Delta Analog/Digital Converter
Eingangswiderstand	>10 GΩ (wählbar in den Bereichen 400 mV / 4 V 10 MΩ (in allen Bereichen)
Gleichtaktunterdrückung	120 dB bei VCM <500 V, 1 kΩ Unsymmetrie in der LO-Leitung und 5 Messungen/s
Serientaktunterdrückung	>60 dB bei 50 od. 60 Hz ±0,1% u. 5 Messungen/s
Eingangsstrom	60 pA bei 25 °C
Überlastschutz	1000 V in allen Bereichen
AC Spannung	
Messmethode	AC gekoppelte Echteffektivwertmessung (True RMS)
Eingangswiderstand	1 MΩ parallel <100 pF (in allen Bereichen)
Crest Faktor	Max. 10 (ergibt 0,5% zusätzliche Messunsicherheit)
Gleichtaktunterdrückung	>60 dB 1 kΩ in der LO-Zuleitung und Frequenz <60 Hz
Überlastschutz	750 V_{Eff} (in allen Bereichen)
AC Strom / DC Strom	
Shunt Widerstand	13,75 Ω bei 20 mA; 1,25 Ω bei 200 mA; 25 mΩ bei 2 A, 10 A
Überlastschutz	Sicherung F10H250V an der Gerätefront
Widerstand	
Messmethode	2-Draht und 4-Draht
Überlastschutz	1000 V in allen Bereichen
Durchgang	
Messmethode	1 mA Konstantstrom
Schwellwert	Einstellbar in 1Ω-Schritten
Ansprechzeit	200 Messungen/Sekunde
Überlastschutz	1000 V
Diode	
Messmethode	1 mA Konstantstrom
Schwellwert	Einstellbar in 10 mV-Schritten
Ansprechzeit	10 Messungen/Sekunde
Überlastschutz	1000 V
Temperatur	
Messmethode	Widerstandsmessung mit Platinsensor
Sensortypen	PT100, PT500, PT1000
Anschlussart	2-Draht, 4-Draht
Überlastschutz	1000 V
Mathematik	
Statistik	Min/Max/Average/Standardabweichung
Relativmessung	Null-Taste, Offset über Tastatur
Logarithmische Funktionen	dB-Bezugspegel über Tastatur oder NULL-Taste dBm-Bezugsimpedanz 50/75/600Ω od. frei wählbar
Datenlogging	
Anzahl Messpunkte	Intern: 50,000; extern: Entsprechend USB Stick Kapazität.
Log-Rate	Min.: 5 ms typ. (gemäß Messfunktion u. Auflösung) Max: 3.600 s
Log Dauer	Intern: 250 s...50.000 h; extern: Entsprechend der Kapazität des USB-Sticks
Log Daten	Main, 2nd, Time-Stamp
Schnittstellen	USB 2.0 (TMC und CDC/VCP), Ethernet 10/100 (LXI), IEEE-488/GPIB optional
Programmierung	SCPI, kompatibel zu Agilent 34401A und 34410A

Messraten				
Funktion	**Einstellung**	**Auflösung**	**Anzeige**	**Messrate (pro Sek.)**
AC Spannung	Slow	5 3/4	400,000	5
	Medium	4 3/4	40,000	10
	Fast	4 3/4	40,000	200
DC Spannung	Slow	5 3/4	400,000	5
	Medium	4 3/4	40,000	10
	Fast	4 3/4	40,000	200
AC Strom	Slow	5 3/4	200,000	5
	Medium	4 3/4	20,000	10
	Fast	4 3/4	20,000	200
DC Strom	Slow	5 3/4	200,000	5
	Medium	4 3/4	20,000	10
	Fast	4 3/4	20,000	200
Widerstand (2-Draht)	Slow	5 3/4	400,000	5
	Medium	4 3/4	40,000	10
	Fast	4 3/4	40,000	50
Widerstand (4-Draht)	Slow	5 3/4	400,000	5
	Medium	4 3/4	40,000	10
	Fast	4 3/4	40,000	25
Frequenz	Slow	6	999,999	1
	Medium	5	99,999	10
	Fast	4	9,999	100
Diode		4 3/4	40,000	10
Durchgang		4 3/4	40,000	200
Temperatur		4	999,9	10

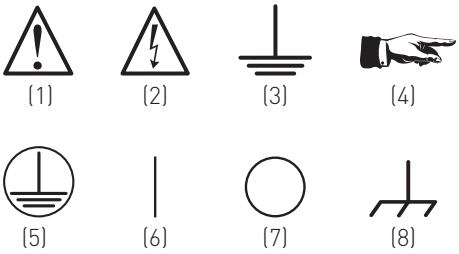
Im Lieferumfang enthalten: Netzkabel, gedruckte Bedienungsanleitung, HZ15 PVC-Messleitung mit Sicherheitsstecker und Prüfspitzen, 1m (1 St. schwarz, 1 St. rot), Software-CD

Empfohlenes Zubehör:

HZ812	PT100 Temperatur-Messsonde 2-Draht
HZ887	PT100 Temperatur-Messsonde 4-Draht
HZC95	19''-Einbausatz 2HE für HMC-Serie

1 Installations- und Sicherheitshinweise

1.1 Symbole



Symbol 1: Achtung, allgemeine Gefahrenstelle – Produktdokumentation beachten
Symbol 2: Gefahr vor elektrischem Schlag
Symbol 3: Erdungsanschluss
Symbol 4: Hinweis – unbedingt beachten
Symbol 5: Schutzleiteranschluss
Symbol 6: EIN (Versorgungsspannung)
Symbol 7: AUS (Versorgungsspannung)
Symbol 8: Masseanschluss

1.2 Aufstellung des Gerätes

Wie den Abbildungen zu entnehmen ist, lassen sich kleine Aufsteller aus den Füßen herausklappen, um das Gerät leicht schräg aufzustellen. Bitte stellen Sie sicher, dass die Füße komplett ausgeklappt sind, um einen festen Stand zu gewährleisten.

Abb. 1.1: Betriebspositionen

Das Gerät muss so aufgestellt werden, dass die Betätigung der Netztrennung jederzeit uneingeschränkt möglich ist.

1.3 Sicherheit

Dieses Gerät ist gemäß DIN EN 61010-1 (VDE 0411 Teil 1), Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte gebaut, 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 61010-1. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Bedienungsanleitung enthalten sind. Gehäuse, Chassis und alle Messanschlüsse sind mit dem Netzschutzleiter verbunden. Das Gerät entspricht den Bestimmungen der Schutzklasse II.

Die berührbaren Metallteile sind gegen die Netzpole mit 2200 V Gleichspannung geprüft. Das Gerät entspricht der Überspannungskategorie CAT II (600 V).
Das Gerät darf aus Sicherheitsgründen nur an vorschriftsmäßigen Schutzkontaktsteckdosen betrieben werden. Der Netzstecker muss eingeführt sein, bevor Signalstromkreise angeschlossen werden. Die Auftrennung der Schutzkontaktverbindung ist unzulässig.

Benutzen Sie das Produkt niemals, wenn das Netzkabel beschädigt ist. Überprüfen Sie regelmäßig den einwandfreien Zustand der Netzkabel. Stellen Sie durch geeignete Schutzmaßnahmen und Verlegearten sicher, dass das Netzkabel nicht beschädigt werden kann und niemand z.B. durch Stolperfallen oder elektrischen Schlag zu Schaden kommen kann.

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern. **Diese Annahme ist berechtigt:**
- wenn das Messgerät sichtbare Beschädigungen hat,
- wenn das Messgerät lose Teile enthält,
- wenn das Messgerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z.B. im Freien oder in feuchten Räumen),
- nach schweren Transportbeanspruchungen (z.B. mit einer Verpackung, die nicht den Mindestbedingungen von Post, Bahn oder Spedition entsprach).

Vor jedem Einschalten des Produkts ist sicherzustellen, dass die am Produkt eingestellte Nennspannung und die Netznennspannung des Versorgungsnetzes übereinstimmen. Ist es erforderlich, die Spannungseinstellung zu ändern, so muss ggf. auch die dazu gehörige Netzsicherung des Produkts geändert werden.

1.4 Bestimmungsgemäßer Betrieb

Das Messgerät ist nur zum Gebrauch durch Personen bestimmt, die mit den beim Messen elektrischer Größen verbundenen Gefahren vertraut sind. Das Messgerät darf nur an vorschriftsmäßigen Schutzkontaktsteckdosen betrieben werden, die Auftrennung der Schutzkontaktverbindung ist unzulässig. Der Netzstecker muss kontaktiert sein, bevor Signalstromkreise angeschlossen werden.

Das Produkt darf nur in den vom Hersteller angegebenen Betriebszuständen und Betriebslagen ohne Behinderung der Belüftung betrieben werden. Werden die Herstellerangaben nicht eingehalten, kann dies elektrischen Schlag, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, Verursachen. Bei allen Arbeiten sind die örtlichen bzw. landesspezifischen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Das Messgerät ist für den Betrieb in folgenden Bereichen bestimmt:
- Industrie-,
- Wohn-,
- Geschäfts- und Gewerbebereich,
- Kleinbetriebe.

Das Messgerät darf jeweils nur im Innenbereich eingesetzt werden. Vor jeder Messung ist das Messgerät auf korrekte Funktion an einer bekannten Quelle zu überprüfen.

Das Messgerät ist nur mit dem HAMEG Original-Messzubehör, -Messleitungen bzw. -Netzkabel zu verwenden. Verwenden sie niemals unzulänglich bemessene Netzkabel. Vor Beginn jeder Messung sind die Messleitungen auf Beschädigung zu überprüfen und ggf. zu ersetzen. Beschädigte oder verschlissene Zubehörteile können das Gerät beschädigen oder zu Verletzungen führen.

Zum Trennen vom Netz muss der rückseitige Kaltgerätestecker gezogen werden.

1.5 Umgebungsbedingungen

Der zulässige Arbeitstemperaturbereich während des Betriebes reicht von +0 °C bis +55 °C (Verschmutzungsgrad 2). Die maximale relative Luftfeuchtigkeit (nichtkondensierend) liegt

bei 80%. Während der Lagerung oder des Transportes darf die Temperatur zwischen –40 °C und +70 °C betragen. Hat sich während des Transports oder der Lagerung Kondenswasser gebildet, sollte das Gerät ca. 2 Stunden akklimatisiert werden, bevor es in Betrieb genommen wird. Das Messgerät ist zum Gebrauch in sauberen, trockenen Räumen bestimmt. Es darf nicht bei besonders großem Staub- bzw. Feuchtigkeitsgehalt der Luft, bei Explosionsgefahr, sowie bei aggressiver chemischer Einwirkung betrieben werden. Die Betriebslage ist beliebig, eine ausreichende Luftzirkulation ist jedoch zu gewährleisten. Bei Dauerbetrieb ist folglich eine horizontale oder schräge Betriebslage (Aufstellbügel) zu bevorzugen.

Die Lüftungsöffnungen dürfen nicht abgedeckt werden!

Das Gerät darf bis zu einer Höhenlage von 2000 m betrieben werden. Nenndaten mit Toleranzangaben gelten nach einer Aufwärmzeit von mindestens 90 Minuten und bei einer Umgebungstemperatur von 23 °C (Toleranz ±2°C). Werte ohne Toleranzangabe sind Richtwerte eines durchschnittlichen Gerätes.

1.6 Gewährleistung und Reparatur

HAMEG 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 HAMEG-Produkt erworben wurde. Bei Beanstandungen wenden Sie sich bitte an den Händler, bei dem Sie das HAMEG-Produkt erworben haben.

Nur für die Länder der EU:
Um den Ablauf zu beschleunigen, können Kunden innerhalb der EU die Reparaturen auch direkt mit HAMEG abwickeln. Auch nach Ablauf der Gewährleistungsfrist steht Ihnen der HAMEG Kundenservice für Reparaturen zur Verfügung.

Return Material Authorization (RMA):
Bevor Sie ein Gerät an uns zurücksenden, fordern Sie bitte in jedem Fall per Internet: http://www.hameg.com oder Fax eine RMA-Nummer an. Sollten Sie technische Unterstützung oder eine geeignete Verpackung (Originalkarton) benötigen, so kontaktieren Sie bitte den HAMEG-Service:

HAMEG Instruments GmbH
Service
Industriestr. 6
D-63533 Mainhausen
Telefon: +49 (0) 6182 800 500
Telefax: +49 (0) 6182 800 501
E-Mail: service@hameg.com

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.

Abgleich, Auswechseln von Teilen, Wartung und Reparatur darf nur von HAMEG-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, Schutzleitertest, Isolationswiderstands-, Ableitstrommessung, Funktionstest). Damit wird sichergestellt, dass die Sicherheit des Produkts erhalten bleibt.

1.7 Wartung

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

Bevor Sie das Messgerät reinigen stellen Sie bitte sicher, dass es ausgeschaltet und von allen Spannungsversorgungen getrennt ist (z.B. speisendes Netz oder Batterie).

Keine Teile des Gerätes dürfen mit chemischen Reinigungsmitteln, wie z.B. Alkohol, Aceton oder Nitroverdünnung, gereinigt werden!

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 nach zu reiben. Keinesfalls darf die Reinigungsflüssigkeit in das Gerät gelangen. Die Anwendung anderer Reinigungsmittel kann die Beschriftung oder Kunststoff- und Lackoberflächen angreifen.

1.8 CAT II

Dieses Gerät ist für Messungen an Stromkreisen bestimmt, die entweder nicht oder direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind. Das Gerät entspricht der Messkategorie CAT II; die Eingangsspannung darf 600 V (Spitzenwert) in einer CAT II Anwendung nicht überschreiten.

Die folgenden Erläuterungen beziehen sich lediglich auf die Benutzersicherheit. Andere Gesichtspunkte, wie z.B. die maximal zulässige Eingangsspannung, sind den technischen Daten zu entnehmen und müssen ebenfalls beachtet werden. Es ist auch möglich mit Hilfe geeigneter Wandler (z.B. Stromzangen), welche mindestens die Anforderungen der Schutzklasse der durchzuführenden Messung erfüllen, indirekt am Netz zu messen. Bei der Messung muss die Messkategorie – für die der Hersteller den Wandler spezifiziert hat – beachtet werden.

Messkategorien
Die Messkategorien beziehen sich auf Transienten, die der Netzspannung überlagert sind. Transienten sind kurze, sehr schnelle (steile) Spannungs- und Stromänderungen, die periodisch und nicht periodisch auftreten können. Die Höhe möglicher Transienten nimmt zu, je kürzer die Entfernung zur Quelle der Niederspannungsinstallation ist.

Messkategorie IV: Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation (z.B. an Zählern).
Messkategorie III: Messungen in der Gebäudeinstallation (z.B. Verteiler, Leistungsschalter, fest installierte Steckdosen, fest installierte Motoren etc.).
Messkategorie II: Messungen an Stromkreisen, die elektrisch direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind (z.B. Haushaltsgeräte, tragbare Werkzeuge etc.)
Messkategorie 0 (ehemals **Messkategorie CAT I):** Andere Stromkreise, die nicht direkt mit dem Netz verbunden sind.

1.9 Netzspannung

Vor Inbetriebnahme des Gerätes prüfen Sie bitte, ob die verfügbare Netzspannung (115 V oder 230 V ±10%, 50-60 Hz) dem auf dem Netzspannungswahlschalter des Gerätes angegebenen Wert entspricht. Ist dies nicht der Fall, muss die Netzspannung umgeschaltet werden. Der Netzspannungswahlschalter befindet sich auf der Geräterückseite.

Das Gerät verfügt über eine Netzsicherung und befindet sich im Kaltgeräteanschluss auf der Geräterückseite. In Abhängigkeit von der eingestellten Netzspannung muss eine Sicherung des korrekten Typs eingesetzt werden.

bei Einstellung 115 V: T1L250V
bei Einstellung 230 V: T500L250V

Der Messkreis ist mit zwei Sicherungen gegen Überstrom ausgestattet, von denen eine an der Vorderseite des Gerätes (Typ: F10H250V) vom Benutzer ersetzt werden kann. Eine zusätzliche Sicherung ist im Gerät eingebaut, deren Auswechseln durch den Benutzer nicht vorgesehen ist.

Bleibt das Gerät für längere Zeit unbeaufsichtigt, muss das Gerät aus Sicherheitsgründen am Netzschalter ausgeschaltet werden.

Abb. 1.2: Rückseite HMC mit Netzspannungswahlschalter und Anschlüssen

1.10 Grenzwerte

Das HMC8012 Multimeter ist mit einer Überlastschutzschaltung ausgestattet. Die Überlastschutzschaltung dient dazu, eine Beschädigung des Gerätes zu vermeiden und soll vor eventuellen Stromschlägen schützen. Die Grenzwerte des Gerätes dürfen nicht überschritten werden. Auf der Gerätevorderseite des HMC8012 sind die Schutzgrenzwerte aufgeführt, um einen sicheren Betrieb des Gerätes zu gewährleisten. Diese Schutzgrenzwerte sind unbedingt einzuhalten:

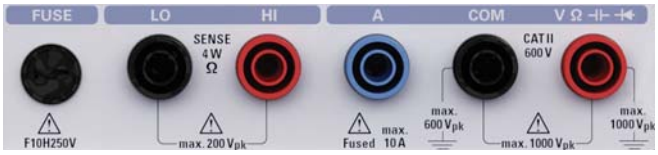


Abb. 1.3: Anschlüsse auf der Gerätevorderseite

Max. Eingangsspannung	1000 V_{peak} (DC) bzw. 750 V_{RMS} (AC)
Max. Eingangsstrom	10 A (max. 250 V) abgesichert mit F10H250V (an der Geträtevorderseite)
Max. Spannung zwischen Anschluss V+ und Erde	1000 V_{peak}
Max. Spannung zwischen Anschluss COM und Erde	600 V_{peak}
Stromversorgung	115 V / 230 V ±10%, schaltbar am Spannungswähler auf der Geräterückseite
Frequenz	50 Hz / 60 Hz
Leistungsaufnahme	25 W maximal, 15 W typisch

1.11 Batterien und Akkumulatoren/Zellen

Werden die Hinweise zu Batterien und Akkumulatoren/Zellen nicht oder unzureichend beachtet, kann dies Explosion, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen. Die Handhabung von Batterien und Akkumulatoren mit alkalischen Elektrolyten (z.B. Lithiumzellen) muss der EN 62133 entsprechen.

1. Zellen dürfen nicht zerlegt, geöffnet oder zerkleinert werden.
2. Zellen oder Batterien dürfen weder Hitze noch Feuer ausgesetzt werden. Die Lagerung im direkten Sonnenlicht ist zu vermeiden. Zellen und Batterien sauber und trocken halten. Verschmutzte Anschlüsse mit einem trockenen, sauberen Tuch reinigen.
3. Zellen oder Batterien dürfen nicht kurzgeschlossen werden. Zellen oder Batterien dürfen nicht gefahrbringend in einer Schachtel oder in einem Schubfach gelagert werden, wo sie sich gegenseitig kurzschließen oder durch andere leitende Werkstoffe kurzgeschlossen werden können. Eine Zelle oder Batterie darf erst aus ihrer Originalverpackung entnommen werden, wenn sie verwendet werden soll.
4. Zellen und Batterien von Kindern fernhalten. Falls eine Zelle oder eine Batterie verschluckt wurde, ist sofort ärztliche Hilfe in Anspruch zu nehmen.
5. Zellen oder Batterien dürfen keinen unzulässig starken, mechanischen Stößen ausgesetzt werden.
6. Bei Undichtheit einer Zelle darf die Flüssigkeit nicht mit der Haut in Berührung kommen oder in die Augen gelangen. Falls es zu einer Berührung gekommen ist, den betroffenen Bereich mit reichlich Wasser waschen und ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen.
7. Werden Zellen oder Batterien, die alkalische Elektrolyte enthalten (z.B. Lithiumzellen), unsachgemäß ausgewechselt oder geladen, besteht Explosionsgefahr. Zellen oder Batterien nur durch den entsprechenden Typ ersetzen, um die Sicherheit des Produkts zu erhalten.
8. Zellen oder Batterien müssen wieder verwertet werden und dürfen nicht in den Restmüll gelangen. Akkumulatoren oder Batterien, die Blei, Quecksilber oder Cadmium enthalten, sind Sonderabfall. Beachten Sie hierzu die landesspezifischen Entsorgungs- und Recycling-Bestimmungen.

1.12 Produktentsorgung

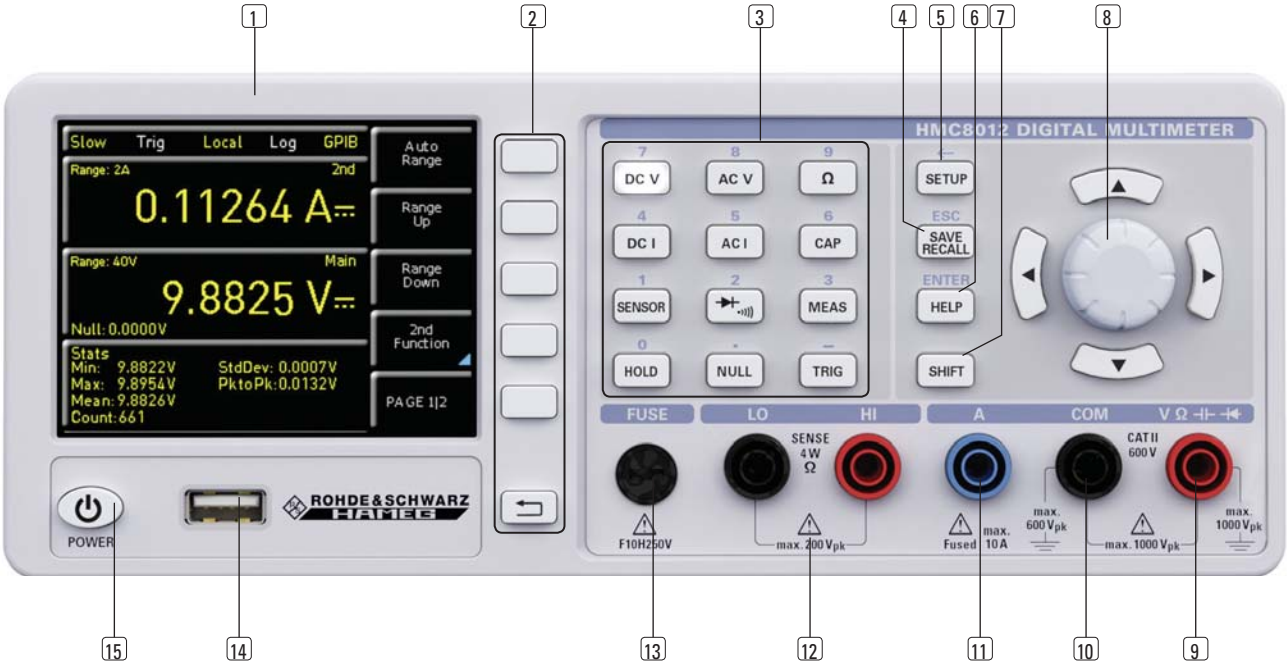
Abb. 1.4: Produktkennzeichnung nach EN 50419

Das ElektroG setzt die folgenden EG-Richtlinien um:

- 2002/96/EG (WEEE) für Elektro- und Elektronikaltgeräte und
- 2002/95/EG zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektronikgeräten (RoHS-Richtlinie).

Am Ende der Lebensdauer des Produktes darf dieses Produkt nicht über den normalen Hausmüll entsorgt werden. Auch die Entsorgung über die kommunalen Sammelstellen für Elektroaltgeräte ist nicht zulässig. Zur umweltschonenden Entsorgung oder Rückführung in den Stoffkreislauf übernimmt die HAMEG Instruments GmbH die Pflichten der Rücknahme- und Entsorgung des ElektroG für Hersteller in vollem Umfang.

Wenden Sie sich bitte an Ihren Servicepartner vor Ort, um das Produkt zu entsorgen.



2 Bezeichnung der Bedienelemente

Gerätevorderseite

1 **DISPLAY** – Farb-Display (320 x 240 Pixel)

2 **Interaktive Softmenütasten** – Direkte Erreichbarkeit aller relvanten Funktionen

3 **Funktionstasten** – In SHIFT-Funktion als Ziffernblock zu bedienen
DC V – DC-Spannungsmessung
DC I – DC-Strommessung
AC V – AC-Spannungsmessung
AC I – AC-Strommessung
Ω – Widerstandsmessung, 2- und 4-Draht
⊣/)) - Dioden- / Durchgangsmessung
SENSOR – Temperaturmessung
HOLD – Messung mit Haltefunktion
NULL – Nullabgleich der Messstrecke
CAP – Kapazitätsmessung
MEAS – Grenzwertmessung / math. Funktionen / Statistik
TRIG – Manueller Trigger

4 **SAVE/RECALL** – Laden/Speichern von Geräteeinstellungen

5 **SETUP** – Zugriff auf allgemeine Geräteeinstellungen

6 **HELP** – Integrierte Hilfeanzeige

7 **SHIFT** – Umschalttaste zum Aktivieren des Ziffernblocks

8 **Universaldrehknopf mit Pfeiltasten** – Einstellen der Sollwerte (Editiertasten)

9 **V Ω ⊣⊢ ⊣◀ Buchse** – Eingang für Spannungs-, Frequenz-, Widerstands- und Temperaturmessung

10 **COM-Buchse** – Gemeinsamer Messeingang für Spannungs-, Widerstands-, Temperatur- und Kapazitätsmessung

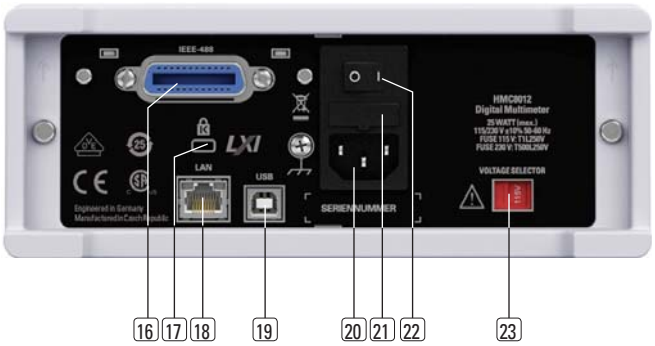
11 **A-Buchse** – Eingang für Strommessung

12 **LO/HI-Buchsen** – Sense für Widerstands- und Temperaturmessung

13 **FUSE** – Messkreissicherung

14 **USB-Anschluss** – USB-Anschluss zum Abspeichern von Parametern

15 **POWER** – Ein-/Aus für Standby Modus



Geräterückseite

16 **IEEE-488 (GPIB) Schnittstelle (Option)** – Einbau nur ab Werk

17 **Kensington-Schloss**

18 **LAN-Anschluss**

19 **USB-Anschluss**

20 **Kaltgeräteeinbaustecker** mit Netzschalter

21 **Sicherung**

22 **Netzschalter**

23 **Netzspannungswahlschalter** (115 V bzw. 230 V)

3 HMC8012 Kurzeinführung

Im folgenden Kapitel werden Sie mit den wichtigsten Funktionen und Einstellungen Ihres neuen HMC8012 Multimeter vertraut gemacht, so dass Sie das Messgerät umgehend einsetzen können. Weitergehende Erläuterungen zu den grundlegenden Bedienschritten finden Sie im Manual.

3.1 Einstellen von Parametern

Über die Tasten auf der Gerätevorderseite können die einzelnen Funktionen und Betriebsarten des Multimeters ausgewählt werden. Grundlegende Funktionen, wie z.B. Spannungs-, Strom- oder Widerstandsmessung, werden durch die entsprechenden Funktionstasten ausgewählt. Weiterführende Funktionen werden durch die Softmenütasten rechts neben dem Display gesteuert. Durch Drücken der **SHIFT**-Taste wird der Nummernblock aktiviert.

3.2 Messen einer Gleich-/Wechselspannung

Eine grundlegende Messung, die mit einem Multimeter durchgeführt werden kann, ist z.B. die Messung einer Gleichspannung. Das folgende Messbeispiel zeigt die Einzelschritte, mit denen diese Messung effektiv mit dem HMC8012 durchgeführt werden kann. Als Signalquelle wird ein DC Netzgerät, z.B. das HMP2030, verwendet.

Zum Messen einer Gleichspannung wird z.B. ein Netzgerät über Silikon-Messleitungen mit dem HMC8012 Multimeter verbunden. Hierzu werden die rechten unteren Buchsen COM und V verwendet. Wird nun auf der Gerätevorderseite die **DC V** Taste betätigt, so wird auf dem Display des Multimeters der Gleichspannungswert angezeigt.

Das Messen einer Wechselspannung funktioniert nach dem gleichen Prinzip. Im Gegensatz zur Gleichspannungsmessung muss hierzu die Taste **AC V** betätigt werden. Bitte beachten Sie, dass bei einer AC Messung RMS Werte auf dem Display angezeigt werden.

3.3 Automatische / manuelle Messbereichswahl

Mit den Softmenütasten **Range Up** oder **Range Down** kann der Messbereich gewechselt werden. **Range Down** schaltet dabei in den nächst niedrigeren, **Range Up** in den nächst höheren Messbereich. Die Automatische Messbereichswahl (**Auto Range**) wird deaktiviert.

Bei aktivierter Funktion **Auto Range** wählt das Messgerät automatisch den optimalsten Messbereich. Ist bei manueller Messbereichswahl der angelegte Messwert zu groß, so erscheint die Meldung „OVER RANGE" auf dem Display.

3.4 Anzeige mehrerer Messwerte

Möchte man sich einen zweiten Messwert auf dem Display anzeigen lassen, so wählt man das Softmenü **2nd Function** und wählt mit dem Drehgeber einen sekundären Messwert. Auf unser Beispiel bezogen würde sich als zweiten Messwert **AC V** anbieten. Ein sekundärer Messwert (2nd) wird oberhalb der Hauptwertmessanzeige (Main) angezeigt. Wird mit dem Drehgeber **None** ausgewählt, so wird der sekundäre Messwert wieder deaktiviert.

3.5 Widerstandsmessung mit Nullabgleich

Für die Widerstandsmessung werden Messkabel mit Klemme mit den entsprechenden Buchsen auf der Gerätevorderseite verbunden. Bei einer 2-Draht-Messung werden nur die Buchsen COM und V benötigt. Bei einer 4-Draht-Messung müssen zusätzlich die LO/HI Buchsen (SENSE) angeschlossen werden. Nach Anschluss der Kabel und Verbindung mit einem Widerstand wird die **Ω**-Taste gedrückt und der Widerstandswert erscheint auf dem Display. Bei einer Widerstandsmessung ist besonders Augenmerk auf den Leitungswiderstand (Leitungsoffset) zu legen. Besonders bei kleinen Widerständen, die nahe am Leitungsoffset liegen können, ist ein Nullabgleich der Messstrecke zu empfehlen.

Nullmessungen werden auch als sogenannte Relativmessungen bezeichnet, d.h. jeder Messwert gibt die Differenz zwischen einem gespeicherten Nullwert und dem Eingangssignal an.

Die Messleitungen werden in diesem Fall kurzgeschlossen und dann die **NULL**-Taste betätigt. Es wird nun eine Offsetkorrektur der gesamten Messstrecke ausgelöst. Dieser Wert wird zusätzlich im Display unterhalb des Hauptmesswerts angezeigt. Der Zuleitungswiderstand der Messleitung, Übergangswiderstände und Thermospannungen an den Übergängen verschiedener Metalle werden durch diese Offsetkorrektur „bewusst" eliminiert. Die Kompensationswerte bleiben nach dem Ausschalten des HMC8012 nicht erhalten und müssen daher neu ermittelt werden.

3.6 Statistik / Grenzwertmessung (Limits)

Zusätzlich zu den Grundfunktionen des Multimeters stehen weitere mathematische Funktionen zur Verfügung. Diese werden mittels der Taste **MEAS** auf der Gerätevorderseite aufgerufen.

Mit dem Softmenü **Stats** können einzelne Statistik-Funktionen (Min/Max, Mean, StdDev, Pk to Pk, Count) aktiviert werden. Mit der Softmenütaste **STATS** können die statistischen Werte an- (**On**) bzw. ausgeschaltet werden (**Off**). Die Statistik-Funktionen werden unterhalb des Hauptmesswerts angezeigt. Mit der Softmenütaste **#MEAS.** kann festgelegt werden, über wie viele Messwerte die Statistik ausgeführt werden soll. Die Anzahl der Messwerte kann mit dem Drehgeber oder mit der numerischen Tastatur eingegeben werden. Wird **#MEAS** auf „0" gesetzt, wird die Statistik über alle Messwerte ausgeführt. Wird dagegen **#MEAS** auf z.B. „7" gesetzt, so wird die Statistik über 7 Messwerte ausgeführt. Die Softmenütaste **Reset** setzt die Statistik zurück.

Mit dem Softmenü **Limits** können Ober- (**High Limit**) und Untergrenze (**Low Limit**) für eine Messung festgelegt werden. Anhand dieser eingegebenen Grenzen kann eine Prüfung als bestanden bzw. nicht bestanden bewertet werden. Die Grenzwerte können mit der Softmenütaste **LIMITS** an- (**On**) bzw. ausgeschaltet (**Off**) werden. Diese werden dann unterhalb des Hauptmesswerts angezeigt. Wird bei einer Prüfung ein Grenzwert verletzt, so wird dies anhand der farbigen Umschaltung der Messwertanzeige angezeigt. Bei Verletzung eines

Grenzwertes wird der Messwert in rot markiert, innerhalb einer Grenze wird der Messwert in grün markiert. Zusätzlich kann ein Fehlerton (Softmenütaste **Beeper**), welcher bei Verletzung der Grenzen ertönt, an- (**On**) bzw. ausgeschaltet (**Off**) werden.

3.7 Daten abspeichern

Das Multimeter HMC8012 kann zwei verschiedene Arten von Daten abspeichern:
– Geräteeinstellungen
– Bildschirmfotos

Von diesen Datenarten lassen sich Bildschirmfotos nur auf einem angeschlossenen USB-Stick abspeichern. Geräteeinstellungen lassen sich sowohl auf einem USB-Stick, als auch intern in nichtflüchtigen Speichern im Gerät ablegen.

Durch Druck der Taste **SAVE/RECALL** gelangt man in das Speichern und Laden Menü. Mit dem Softmenü **Device Settings** können Geräteeinstellungen geladen oder gespeichert werden. Zum Speichern der aktuellen Geräteeinstellungen wird das Untermenü **Save** gewählt. Nach Auswahl des Speicherplatzes und des Dateinamen wird mit der Softmenütaste **Save** die aktuellen Geräteeinstellungen gespeichert. Diese Datei kann zu einem späteren Zeitpunkt wieder geladen werden.

Zusätzlich bietet der Menüpunkt **Default Settings** im Hauptmenü die Möglichkeit, die werksseitig vorgegebenen Standardeinstellungen zu laden.

4 Einstellen von Parametern

Über die Tasten auf der Gerätevorderseite können die einzelnen Funktionen und Betriebsarten des Multimeters ausgewählt werden. Zum Auswählen der Messfunktion wird die entsprechende Funktionstaste betätigt. Ist eine Messfunktion aktiv, wird dies durch das Leuchten der weißen LED gekennzeichnet. Nachfolgende Einstellungen werden auf die ausgewählte Messfunktion bezogen.

Abb. 4.1: Bildschirmausschnitt mit nummerischer Tastatur und Bearbeitungstasten

4.1 Softmenütasten

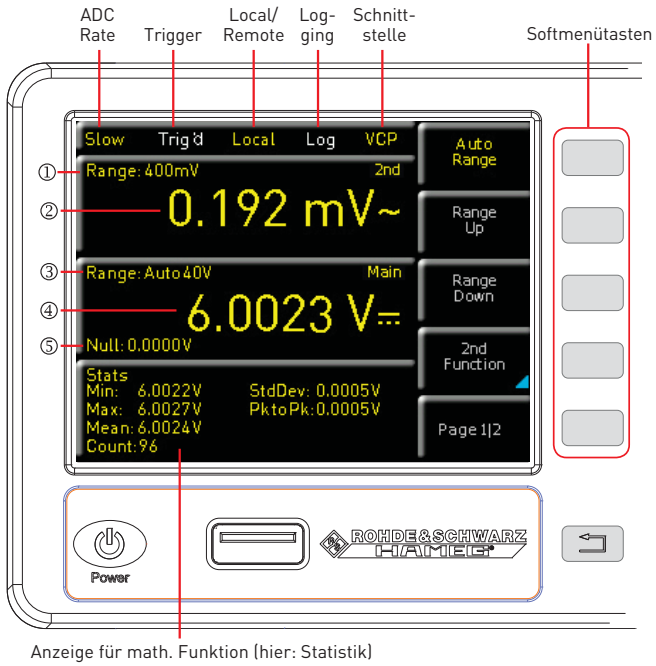
Mit den Softmenütasten am rechten Bildschirmrand kann das angezeigte Menüfeld im Display bedient werden. Die Einstellung des jeweiligen, angewählten Parameters erfolgt mit der nummerischen Tastatur oder dem Drehgeber. Ist ein Menüfeld mit den Softmenütasten ausgewählt, so wird diese Funktion gelb markiert und ist somit aktiviert für die Parameter- oder Funktionseingabe. Ist eine Gerätefunktion aufgrund einer speziellen Einstellung nicht verfügbar, so wird die dazugehörige Softmenütaste deaktiviert und die Beschriftung ausgegraut.

4.2 Nummerische Tastatur

Die einfachste Weise einen Wert exakt und schnell einzugeben ist die Eingabe über die nummerische Tastatur. Durch Drücken der **SHIFT**-Taste wird der Nummernblock aktiviert. Bei der Eingabe über die Tastatur wird der eingegebene Zahlenwert übernommen, indem eine Softmenütaste mit der entsprechenden Einheit betätigt wird. Vor Bestätigung der Parametereinheit kann bei Falscheingabe jeder Wert durch die Taste ← gelöscht werden (**SHIFT** + **SETUP** Taste). Mit der Taste **ESC** kann die Eingabe von Parametern abgebrochen werden. Das Bearbeitungsfenster wird dadurch geschlossen.

4.3 Messwertanzeige

Das HMC8012 Multimeter besitzt ein brillantes TFT Farb-Display mit 5-3/4 Stellen. Auf dem Display können bis zu 3 Messwerte gleichzeitig angezeigt werden. Die Anzeige eines dritten Messwertes ist für die Anzeige mathematischer Funktionen, wie z.B. Statistik oder Limit-Anzeige, bestimmt. Die Signalanzeigen weisen auf die Maßeinheiten und die Betriebskonfiguration des Multimeters hin. Abb. 4.2 zeigt eine Übersicht über die Bildschirmaufteilung.



① Messbereich (2nd)
② Nebenmesswert (2nd Function)
③ Messbereich (Main)
④ Hauptmesswert (Main)
⑤ Nullmessung

Abb. 4.2: Bildschirmaufteilung

4.4 Anzeige mehrerer Messwerte

Das HMC8012 bietet die Möglichkeit (je nach eingestellter Messfunktion), mehrere Messwerte auf dem Display anzuzeigen. Der Hauptmesswert wird mit „Main" gekennzeichnet. Ein zweiter Messwert kann (je nach Messfunktion) mit der Softmenütaste **2nd Function** aktiviert werden. Wird die Softmenütaste **2nd Function** gedrückt, so kann mit der Softmenütaste **SELECT** und dem Drehgeber ein sekundärer Messwert ausgewählt werden. Ein sekundärer Messwert (2nd) wird oberhalb der Hauptwertmessanzeige (Main) angezeigt. Wird mit dem Drehgeber **None** ausgewählt, so wird der sekundäre Messwert wieder deaktiviert.

Main (Hauptmesswert)	2nd (Nebenmesswert)						
	DC V	AC V	DC I	AC I	Frequenz	dB	dBm
DC V	–	●	●	–	–	●	●
AC V	●	–	–	–	●	●	●
DC I	●	–	–	●	–	●	●
AC I	–	–	●	–	●	●	●

Tab. 4.1: Anzeige mehrerer Messwerte

4.5 Automatische / manuelle Messbereichswahl

Je nach eingestellter Messfunktion kann mit den Softmenütasten **Range Up** oder **Range Down** der Messbereich manuell gewechselt werden. **Range Down** schaltet dabei in den nächst niedrigeren, **Range Up** in den nächst höheren Messbereich. Die Automatische Messbereichswahl (**Auto Range**) wird damit deaktiviert.

Bei aktivierter Funktion **Auto Range** wählt das Messgerät automatisch den optimalen Messbereich. Die Umschaltung in einen höheren Messbereich erfolgt bei eingeschalteter Automatik mit Erreichen von 90% des jeweiligen Bereichsendwertes. In den niedrigeren Bereich wird geschaltet, wenn 10% des Bereichsendwertes unterschritten wurden.

Ist bei manueller oder automatischen Messbereichswahl der angelegte Messwert zu groß, so erscheint auf dem Display die Meldung „OVER RANGE".

5 Gerätefunktionen

5.1 Messen einer Gleichspannung / Wechselspannung

Eine grundlegende Messung, die mit einem Multimeter durchgeführt werden kann, ist die Messung einer Gleich- oder Wechselspannung.

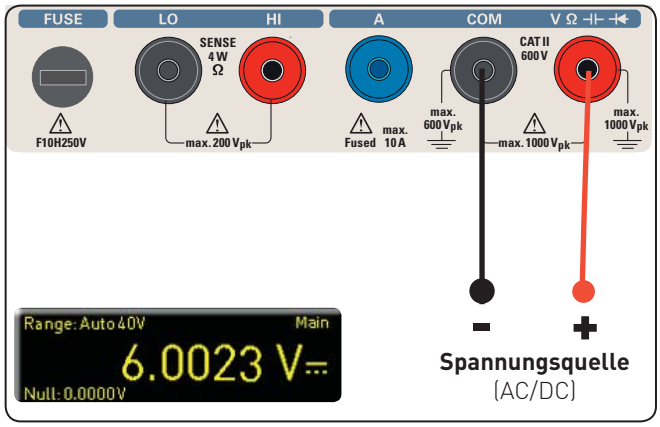


Abb. 5.1: Messen einer Gleich- bzw. Wechselspannung

Zum Messen einer Gleich- oder Wechselspannung wird z.B. eine Spannungsquelle mittls Silikon-Messleitungen mit dem HMC8012 Multimeter verbunden. Hierzu werden die rechten unteren Buchsen COM und V verwendet. Wird nun auf der Gerätevorderseite die **DC V / AC V** Taste betätigt, so wird auf dem Display des Multimeters der Gleichspannungs- bzw. Wechselspannungswert angezeigt.

Bitte beachten Sie, dass bei einer AC Messung RMS-Werte auf dem Display angezeigt werden.

Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, sich eine zweite Funktion (2nd) auf dem Display anzeigen zu lassen. Mit der Softmenütaste **2nd Function** und dem Drehgeber kann **AC V**, **DC I**, **dB** oder **dBm** gewählt werden. Die ausgewählte Funktion wird oberhalb der Hauptwertmessanzeige angezeigt. Je nachdem, welche Zweitfunktion gewählt wurde, ändert sich die Menüanzeige. Mit der Softmenütaste **Remove 2nd** kann die zweite Funktion wieder ausgeblendet werden.

Mittels der Softmenütaste **AC Filter** und dem Drehgeber kann **Slow**, **Medium** oder **Fast** gewählt werden. Hier handelt es sich um ein Tiefpassfilter. Je niedriger die Einstellung (**Slow**), desto stabiler die Messwerte. Die Messung erfolgt jedoch langsam und höherfrequente Signalanteile werden gedämpft. Abhänging von der Eingangsfrequenz wird mit dieser Funktion der angezeigte Wert geglättet. **Medium** ist hierbei als Standardwert gespeichert. Die Einstellung **Slow** sollte bei einer Eingangsfrequenz von <50kHz, die Einstellung **Fast** bei einer Einstellung von >1kHz gewählt werden.

Um den Leitungswiderstand von Messkabeln zu kompensieren, werden die Messleitungen kurzgeschlossen und die **NULL**-Taste betätigt. Es wird nun eine Offsetkorrektur der gesamten Messstrecke ausgelöst. Dieser Wert wird zusätzlich an der Softmenütaste **NULL** und im Display unterhalb des Hauptmesswerts angezeigt. Der Zuleitungswiderstand der Messleitung, Übergangswiderstände und Thermospannungen an den Übergängen verschiedener Metalle werden durch diese Offsetkorrektur „bewusst" eliminiert. Die Kompensationswerte bleiben nach dem Ausschalten des HMC8012 nicht erhalten und müssen daher neu ermittelt werden. Zusätzlich kann der NULL-Wert auch nummerisch oder mittels Drehgeber erfolgen.

Mit der Softmenütaste **ADC Rate** und dem Drehgeber kann die Aktualisierungsrate des Displays auf **Slow** (5 Messungen pro Sekunde), **Medium** (10 Messungen pro Sekunde) oder **Fast** (200 Messungen pro Sekunde) eingestellt werden.

Die max. Messgenauigkeit wird durch die Einstellung Slow (ADC-Rate) erreicht.

Die Funktion **Auto Zero** auf Seite 2|2 des DC V Hauptmenüs kann aktiviert (**On**) oder deaktiviert (**Off**) werden. Ist diese Funktion aktiviert, führt das Gerät automatisch eine Kompensation der angeschlossenen Messleitungen durch und zieht diesen Offset vom Messergebnis ab (automatische Nullmessung).

Die Eingangsimpedanz kann mit der Softmenütaste **Input Imp.** auf **10MOhm** oder **>10GOhm** eingestellt werden.

Die Einstellung der Impedanz ist abhängig vom Messbereich.

Bei aktivierter Zweitfunktion (2nd Function) **dB** oder **dBm** hat man die Möglichkeit, einen Referenzwert zu definieren. Bei der Funktion **dB** ist der Bezugswert die Spannung (**Ref. Value**). Die Einstellung des Referenzwertes kann nummerisch oder mit dem Drehgeber erfolgen. Ist ein Referenzwert definiert, so kann mit der Softmenütaste **Null** der zuvor eingegebene Referenzwert zurückgesetzt werden.

Bei der Funktion **dBm** ist der Bezugswert 1mW und wird häufig für RF-Signalmessungen verwendet. Bei aktivierter dBm Funktion nimmt das Multimeter eine Messung vor und berechnet die einem Vergleichswiderstand zugeführte Leistung. Der Referenzwert (**Ref. Value**) beträgt hierbei 50, 75 oder 600 Ω. Zusätzlich kan ein benutzerdefinierter Wert (**User**) nummerisch oder mittels Drehgeber eingestellt werden.

5.2 Gleichstrom- / Wechselstrommessung

Zum Messen von Gleich- oder Wechselstrom wird z.B. ein Netzgerät über Silikon-Messleitungen mit dem HMC8012 Multimeter verbunden. Hierzu werden die unteren Buchsen COM und A verwendet. Wird nun auf der Gerätevorderseite die **DC I / AC I** Taste betätigt, so wird auf dem Display des Multimeters der Gleichstrom- bzw. Wechselstromwert angezeigt.

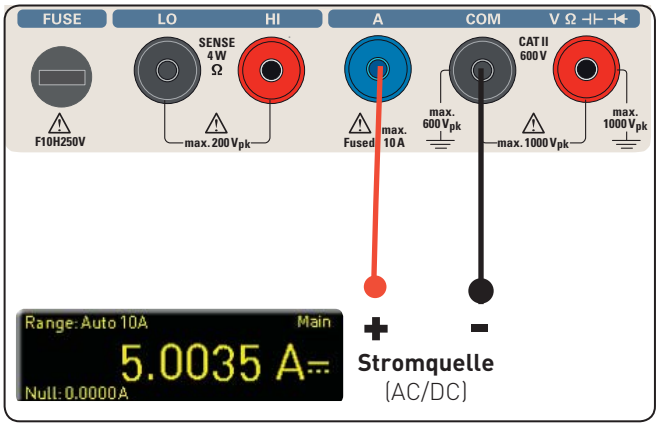


Abb. 5.2: Messen eines Gleich- bzw. Wechselstroms

Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, eine zweite Funktion (2nd) auf dem Display anzeigen zu lassen. Mit der Softmenütaste

2nd Function und dem Drehgeber kann **AC I**, **DC V**, **dB** oder **dBm** gewählt werden. Die ausgewählte Funktion wird oberhalb der Hauptwertmessanzeige angezeigt. Je nachdem, welche Zweitfunktion gewählt wurde, ändert sich die Menüanzeige. Mit der Softmenütaste **Remove 2nd** kann die zweite Funktion wieder ausgeblendet werden.

Um den Leitungswiderstand zu kompensieren, werden die Messleitungen kurzgeschlossen und die **NULL**-Taste betätigt. Es wird nun eine Offsetkorrektur der gesamten Messstrecke ausgelöst. Dieser Wert wird zusätzlich an der Softmenütaste **NULL** und im Display unterhalb des Hauptmesswerts angezeigt. Der Zuleitungswiderstand der Messleitung, Übergangswiderstände und Thermospannungen an den Übergängen verschiedener Metalle werden durch diese Offsetkorrektur „bewusst" eliminiert. Die Kompensationswerte bleiben nach dem Ausschalten des HMC8012 nicht erhalten und müssen daher neu ermittelt werden. Zusätzlich kann der NULL-Wert auch nummerisch oder mittels Drehgeber erfolgen.

Mit der Softmenütaste **ADC Rate** und dem Drehgeber kann die Aktualisierungsrate des Displays auf **Slow** (5 Messungen pro Sekunde), **Medium** (10 Messungen pro Sekunde) oder **Fast** (200 Messungen pro Sekunde) eingestellt werden.

Die max. Messgenauigkeit wird durch die Einstellung Slow (ADC-Rate) erreicht.

Mittels der Softmenütaste **AC Filter** (Hauptfunktion AC I) und dem Drehgeber kann **Slow**, **Medium** oder **Fast** gewählt werden. Hier handelt es sich um ein Tiefpassfilter. Je niedriger die Einstellung (**Slow**), desto stabiler die Messwerte. Die Messung erfolgt jedoch langsam und höherfrequente Signalanteile werden gedämpft. Abhänging von der Eingangsfrequenz wird mit dieser Funktion der angezeigte Wert geglättet. **Medium** ist hierbei als Standardwert gespeichert. Die Einstellung **Slow** sollte bei einer Eingangsfrequenz von <50kHz, die Einstellung **Fast** bei einer Einstellung von >1kHz gewählt werden.

Bei aktivierter Zweitfunktion (2nd Function) **dB** oder **dBm** hat man die Möglichkeit, einen Referenzwert zu definieren. Bei der Funktion **dB** ist der Bezugswert der Strom (**Ref. Value**). Die Einstellung des Referenzwertes kann nummerisch oder mit dem Drehgeber erfolgen. Ist ein Referenzwert definiert, so kann mit der Softmenütaste **Null** der zuvor eingegebene Referenzwert zurückgesetzt werden.

Bei der Funktion **dBm** ist der Bezugswert 1mW und wird häufig für RF-Signalmessungen verwendet. Bei aktivierter dBm Funktion nimmt das Multimeter eine Messung vor und berechnet die einem Vergleichswiderstand zugeführte Leistung. Der Referenzwert (**Ref. Value**) beträgt hierbei 50, 75 oder 600 Ω. Zusätzlich kan ein benutzerdefinierter Wert (**User**) nummerisch oder mittels Drehgeber eingestellt werden.

5.3 Frequenzmessung

Die Frequenzanzeige kann in der Hauptfunktion **AC V** und **AC I** als 2. Messfunktion (2nd) zugeschaltet werden.

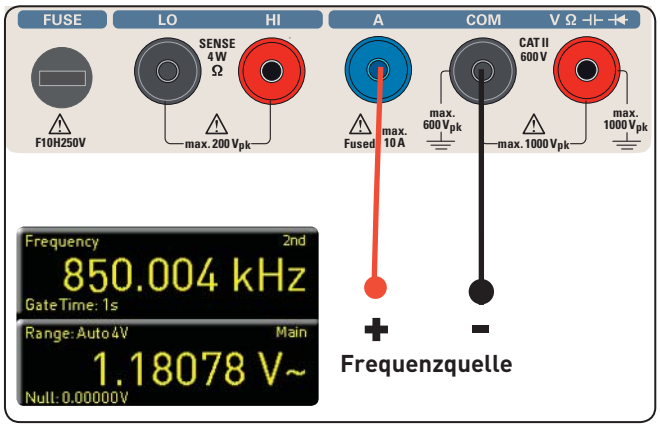


Abb. 5.3: Frequenzmessung

Die Messzeit kann mittels Softmenütaste **Gate Time** eingestellt werden. Die Messzeit kann zwischen 10ms, 100ms und 1s variiert werden und wird unterhalb der Frequenzanzeige auf dem Display angezeigt. Die Aktualisierungsrate des Displays hängt von der eingestellten ADC Rate im AC V oder AC I Modus ab. Bei der Einstellung **Slow** beträgt die Messrate der Frequenzmessung 1 Messung pro Sekunde, bei **Medium** 10 Messungen pro Sekunde und bei **Fast** 100 Messungen pro Sekunde.

5.4 Widerstandsmessung

Für die Widerstandsmessung werden Messkabel mit Klemme mit den entsprechenden Buchsen auf der Gerätevorderseite verbunden. Bei einer 2-Draht-Messung werden nur die Buchsen COM und V benötigt. Bei einer 4-Draht-Messung müssen zusätzlich die LO/HI Buchsen (SENSE) angeschlossen werden. Nach Anschluss der Kabel und Verbindung mit einem Widerstand wird die Ω-Taste gedrückt und der Widerstandswert erscheint auf dem Display. Bei einer Widerstandsmessung ist besonders Augenmerk auf den Leitungswiderstand (Leitungsoffset) zu legen. Besonders bei kleinen Widerständen, die nahe am Leitungsoffset liegen können, ist ein Nullabgleich der Messstrecke zu empfehlen.

Nullmessungen werden auch als sogenannte Relativmessungen bezeichnet, d.h. jeder Messwert gibt die Differenz zwischen einem gespeicherten Nullwert und dem Eingangssignal an.

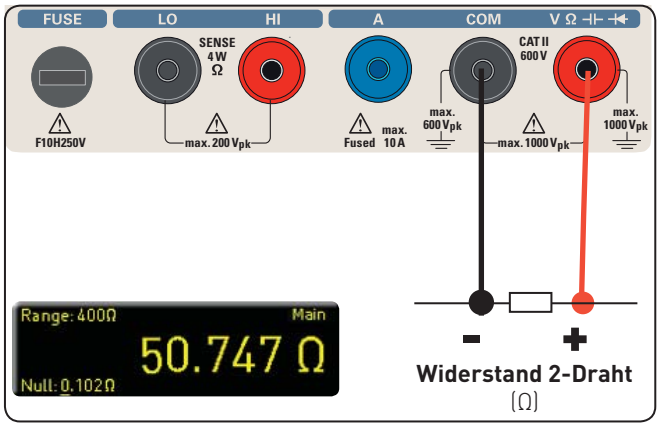


Abb. 5.4: Widerstandsmessung (2-Draht)

Die Messleitungen werden in diesem Fall kurzgeschlossen und dann die **NULL**-Taste betätigt. Es wird nun eine Offsetkorrektur der gesamten Messstrecke ausgelöst. Dieser Wert wird zusätzlich im Display unterhalb des Hauptmesswerts angezeigt. Der Zuleitungswiderstand der Messleitung, Übergangswiderstände und Thermospannungen an den Übergängen verschiedener Metalle werden durch diese Offsetkorrektur „bewusst" eliminiert. Die Kompensationswerte bleiben nach dem Ausschalten des HMC8012 nicht erhalten und müssen daher neu ermittelt werden. Zusätzlich kann der NULL-Wert auch nummerisch oder mittels Drehgeber erfolgen.

Auf Seite 2|2 des Ω Hauptmenüs kann mit der Softmenütaste **Mode** zwischen Zweileiter- (**2w**) und Vierleiter-Betrieb (**4w** - Anschluss SENSE Leitungen) unterschieden werden

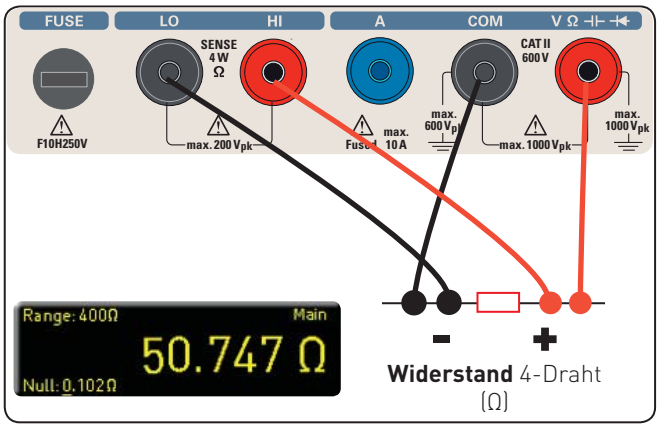


Abb. 5.5: Widerstandsmessung (4-Draht)

Mit der Softmenütaste **ADC Rate** und dem Drehgeber kann die Aktualisierungsrate des Displays im Zweileiter-Betrieb (**2w**) auf **Slow** (5 Messungen pro Sekunde), **Medium** (10 Messungen pro Sekunde) oder **Fast** (50 Messungen pro Sekunde) eingestellt werden. Im Vierleiter-Betrieb (**4w**) kann die Aktualisierungsrate des Displays auf **Slow** (5 Messungen pro Sekunde), **Medium** (10 Messungen pro Sekunde) oder **Fast** (25 Messungen pro Sekunde) eingestellt werden.

Die max. Messgenauigkeit wird durch die Einstellung Slow (ADC-Rate) erreicht.

5.5 Messen einer Kapazität

Zum Messen einer Kapazität kann ein Kondensator z.B. über Silikon-Messleitungen und Klemmprüfspitzen mit dem HMC8012 Multimeter verbunden werden. Hierzu werden die unteren Buchsen COM und V verwendet. Wird nun auf der Gerätevorderseite die **CAP** Taste betätigt, so wird auf dem Display des Multimeters der Kapazitätswert angezeigt.

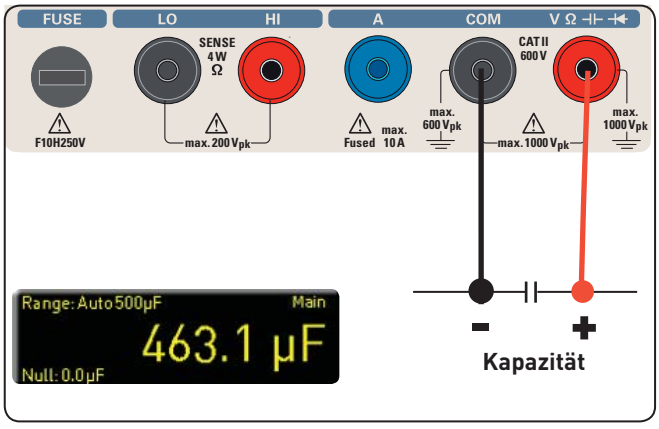


Abb. 5.6: Kapazitätsmessung

Um den Leitungswiderstand zu kompensieren, werden die Messleitungen kurzgeschlossen und die **NULL**-Taste betätigt. Es wird nun eine Offsetkorrektur der gesamten Messstrecke ausgelöst. Dieser Wert wird zusätzlich an der Softmenütaste **NULL** und im Display unterhalb des Hauptmesswerts angezeigt. Der Zuleitungswiderstand der Messleitung, Übergangswiderstände und Thermospannungen an den Übergängen verschiedener Metalle werden durch diese Offsetkorrektur „bewusst" eliminiert. Die Kompensationswerte bleiben nach dem Ausschalten des HMC8012 nicht erhalten und müssen daher neu ermittelt werden. Zusätzlich kann der NULL-Wert auch nummerisch oder mittels Drehgeber erfolgen.

5.6 Sensormessung (PT 100 / PT 500 / PT 1000)

Sensormessungen können mit verschiedenen Temperaturmessonden durchgeführt werden. Hier stehen als optionales Zubehör die Temperaturmessonden HZ812 (2w) oder HZ887 (4w) zur Verfügung. Je nachdem welcher Typ verwendet wird, wird mit der entsprechenden Softmenütaste **2w** oder **4w** ausgewählt. Mit der Softmenütaste **PT Type** kann **PT100**, **PT500** oder **PT1000** als Sondentyp ausgewählt werden. Der angezeigte Messwert kann in °C, K oder °F angezeigt werden (**Unit**).

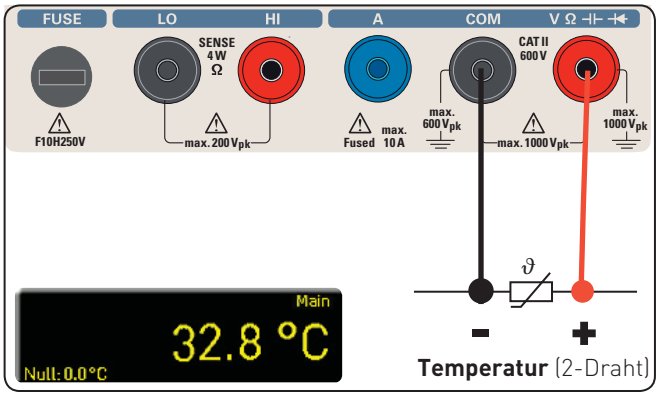


Abb. 5.7: 2-Draht Sensormessung (Temperatur)

Um genaue Messungen durchzuführen ist es notwendig, speziell bei der 2-Drahtmessung, eine Kompensation der Messstrecke mit der Funktion **NULL** durchzuführen. PT-Messfühler besitzen einen Zuleitungswiderstand, der meist im Datenblatt angegeben ist. Für eine optimal abgeglichene Messstrecke muss der genaue Zuleitungswiderstand bekannt sein. Die Messrate beträgt hierbei 10 Messungen die Sekunde.

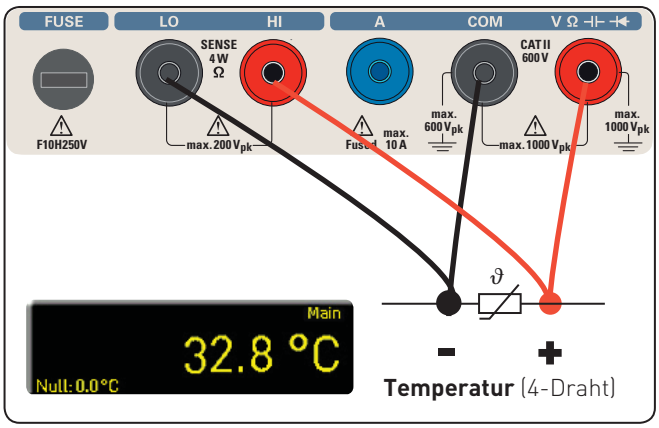


Abb. 5.8: 4-Draht Sensormessung (Temperatur)

5.7 Durchgangsprüfung / Diodenprüfung

Durch Drücken der Taste gelangt man in das Hauptmenü für die Dioden- und Durchgangsprüfung. Die jeweilige Funktion **Diode** oder **Continuity** ist aktiv, wenn die Softmenütaste gelb markiert ist.

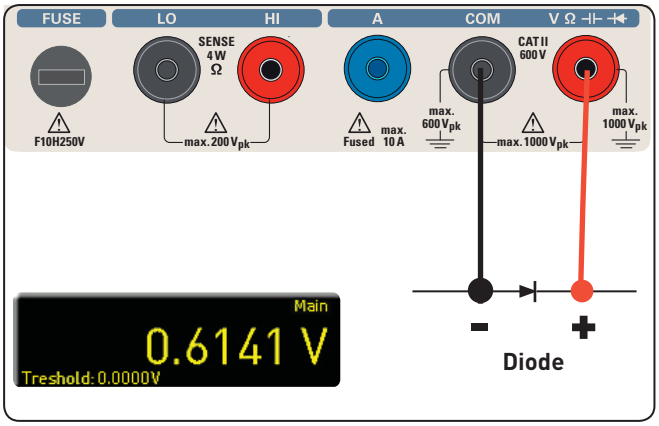


Abb. 5.9: Diodenprüfung

Für beide Funktionen kann ein sogenannter Schwellwert mit der Softmenütaste **Threshold** definiert / eingestellt werden. Mit der Softmenütaste **Beep** kann bei Verletzung des Schwellwerts zusätzlich ein akustisches Signal aktiviert (**On**) oder deaktiviert (**Off**) werden. Die Messrate beträgt bei der Diodenmessung 10 Messungen und bei der Durchgangsprüfung 200 Messungen pro Sekunde.

5.8 Messung mit HOLD-Funktion

Mit der HOLD-Funktion werden die aktuellen Messergebnisse auf dem Display beibehalten. Wird die Taste **HOLD** betätigt (weiße LED leuchtet), so wird der (die) Messwert(e) auf dem Display eingefroren. Wird die Taste **HOLD** erneut betätigt (LED erlischt), so wird die Funktion deaktiviert.

5.9 Trigger-Funktion

Durch langes Drücken der **TRIG** Taste oder über die **SETUP** Taste (Untermenü **TRIGGER**) gelangt man in das Triggermenü. Mit der Softmenütaste **Mode** und dem Drehgeber kann der entsprechende Triggermodus ausgewählt werden. Zum Triggern einer Messung gibt es drei verschiedene Möglichkeiten:

Manual:
Im Triggermodus Manual wird mit dem Druck auf die Taste **TRIG** die Aufzeichnung von Messwerten gestartet. Während der Messwerterfassung blinkt die Taste **TRIG**. Mit erneutem Druck auf die Taste **TRIG** wird die Messwertaufzeichnung gestoppt. Die Taste **TRIG** hört auf zu blinken. „Armed" signalisiert, dass auf einen Trigger gewartet (ein erneutes Betätigen der **TRIG** Taste) und somit nicht getriggert wird.

Single:
Im Triggermodus **Single** kann ebenfalls mit der Softmenütaste **Interval** und dem Drehgeber ein Messintervall eingestellt werden. Das Messintervall beschreibt die Zeit zwischen den aufgenommenen Messungen. Wird z.B. die Funktion **Interval** auf 2 gesetzt, so wird alle 2s eine Messung aufgenommen. Zusätzlich kann mit der Softmenütaste **Count** und dem Drehgeber die Anzahl der Messwertaufzeichnungen eingestellt werden. Durch Drücken der **TRIG** Taste wird die Messwertaufzeichnung gestartet. Wird nun z.B. ein **Interval** von 2s und ein **Count** von 5 eingestellt, so werden 5 Messwerte im Abstand von 2s aufgezeichnet. Während der Dauer der Messwertaufzeichnung blinkt die LED der **TRIG** Taste und am oberen Bildschirmrand wird Trig angezeigt. Ansonsten signalisiert „Armed", dass auf einen Trigger gewartet (z.B. ein erneutes Betätigen der **TRIG** Taste) und somit nicht getriggert wird.

Auto (Standardeinstellung):
Im Triggermodus **Auto** wird nicht auf ein bestimmtes Ereignis gewartet, sondern permante Messungen durchgeführt. Die Anzahl der Messungen richtet sich nach der eingestellten ADC Rate. Zusätzlich lässt sich ein Schwellwert (**Threshold**) definieren. Je nachdem, welche Treshold-Einstellungen gewählt werden, ändert sich die Messwertanzeige. Bei der Funktion **Continue** läuft die Anzeige einfach durch. Bei der Funktion **Above / Below Threshold** wird erst ein Messwert erfasst, wenn der eingestellte Schwellwert unter- oder überschritten wird. Die permanente Triggerung wird am oberen Bildschirmrand mit Trig gekennzeichnet.

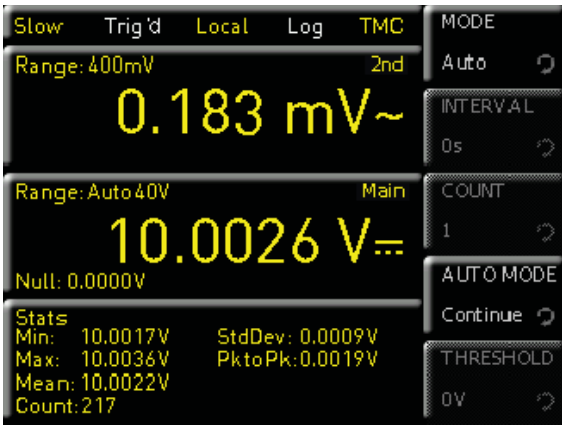


Abb. 5.10: Triggermenü Auto

Je nachdem, welche Einstellungen für Zeitintervall und Anzahl der Messwertaufzeichnungen im Triggermenü getätigt werden, werden diese Einstellungen mit dem Logging-Menü (s. Kapitel 6: Mathematische Funktionen) synchronisiert.

6 Mathematische Funktionen (Taste MEAS)

Zusätzlich zu den Grundfunktionen des Multimeters stehen weitere mathematische Funktionen zur Verfügung. Diese werden mittels der Taste **MEAS** auf der Gerätevorderseite aufgerufen.

In Tabelle Tab. 6.1 wird beschrieben, welche mathematischen Funktionen mit den einzelnen Messfunktionen verwendet werden können.

Mess-funktion	Mathematische Funktionen			
	Stats	Limits	HOLD	NULL
DC V	●	●	●	●
AC V	●	●	●	●
DC I	●	●	●	●
AC I	●	●	●	●
Ω	●	●	●	●
CAP	●	●	●	●
SENSOR	●	–	●	●
	–	–	–	–

Tab. 6.1: Messfunktionen mit möglichen mathematischen Operationen

6.1 Statistik

Mit dem Softmenü **Stats** können die Statistik-Funktionen (Min/Max, Mean, StdDev, Pk to Pk, Count) aktiviert werden. Mit der Softmenütaste **STATS** können die statistischen Werte an- (**On**) bzw. ausgeschaltet werden (**Off**). Die Statistik-Funktionen werden unterhalb des Hauptmesswerts (Main) angezeigt. Mit der Softmenütaste **#MEAS.** kann im Modus **Lim.** (Mode) festgelegt werden, über wie viele Messwerte die Statistik ausgeführt werden soll. Die Anzahl der Messwerte kann mit dem Drehgeber oder mir der nummerischen Tastatur (**SHIFT** Taste) eingegeben werden. Die Statistik kann über maximal 50000 Messwerte ausgeführt werden. Wird **#MEAS.** auf „0" gesetzt, wird die Statistik über alle Messwerte ausgeführt. Wird dagegen **#MEAS.** auf z.B. „7" gesetzt, so wird die Statistik über 7 Messwerte ausgeführt. Die Softmenütaste **Reset** setzt die Statistik zurück. Zusätzlich gibt es die Einstellungsmöglichkeit **Auto Reset**. Ist diese Funktion aktiviert (**On**), so wird bei Auto Range die Anzahl der Messwerte (Count) nicht zurückgesetzt

Zeigt das Gerät „OVER RANGE" auf dem Display, so können keine Statistikwerte erfasst werden. Diese Werte werden als „Invalid Count" in rot gekennzeichnet.

6.2 Grenzwertmessung (Limits)

Mit dem Softmenü **Limits** können Ober- (**High Limit**) und Untergrenze (**Low Limit**) für eine Messung festgelegt werden. Anhand dieser eingegebenen Grenzen kann eine Prüfung als bestanden bzw. nicht bestanden bewertet werden. Die Grenzwerte können mit der Softmenütaste **Limits** an- (An) bzw. ausgeschaltet (Aus) werden. Diese werden dann unterhalb des Hauptmesswerts (Main) angezeigt. Werden bei einer Prüfung die Grenzwerte verletzt, so wird dies anhand der farbigen Umschaltung der Messwertanzeige angezeigt. Werden die Grenzen eingehalten, so wird der Messwert in grün angezeigt. Werden die eingegebenen Grenzwerte verletzt, so wird der Grenzwert in rot angezeigt. Zusätzlich kann ein Fehlerton (Softmenütaste **Beeper**), welcher bei Verletzung der Grenzen ertönt, an- (**On**) bzw. ausgeschaltet (**Off**) werden.

6.3 Datenaufzeichnung (Logging)

Mit dem Softmenü Logging kann die Messwerterfassung gestartet und verschiedenste Einstellungen gewählt werden. Mit der Softmenütaste **Logging** kann die Messwerterfassung und -speicherung aktiviert (**On**) oder deaktiviert (**Off**) werden. Mit dem Softmenü **Storage** kann der Speicherplatz (**Internal / USB-Stick**), der Dateiname (**File Name**) und das Dateiformat (**CSV / TXT**) gewählt werden. Mit der Softmenütaste **Interval** und dem Drehgeber kann ein Messintervall eingestellt werden. Das Messintervall beschreibt die Zeit zwischen den aufgenommenen Messungen. Wird z.B. die Funktion **Interval** auf 2 gesetzt, so wird alle 2s eine Messung aufgenommen.

Das Softmenü Mode bietet drei verschiedene Logging-Modi. Die Funktion „**U**" wird gewählt, wenn eine unendlich lange Datenaufzeichnung vorgenommen werden soll. Der limitierende Faktor hierbei ist die Größe des internen Speichers (50.000 Messpunkte max.) oder des angeschlossenen USB-Sticks. Ist die Funktion „**N**" aktiv, so kann mit der Softmenütaste **Count** und dem Drehgeber die Anzahl der Messwertaufzeichnungen eingestellt werden. Wird nun z.B. ein **Interval** von 2s und ein **Count** von 5 eingestellt, so werden 5 Messwerte im Abstand von 2s aufgezeichnet.

Je nachdem, welche Einstellungen für Zeitintervall und Anzahl der Messwertaufzeichnungen im Logging-Menü getätigt werden, werden diese Einstellungen mit dem Triggermenü (siehe Kapitel Gerätefunktionen) synchronisiert.

Ist die Funktion „**T**" aktiviert, so kann mit der Softmenütaste **Time** die Aufzeichnungsdauer der Messwerte mit dem Drehgeber eingestellt werden.

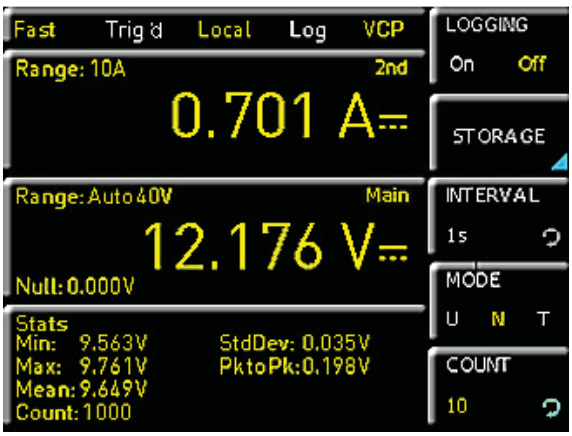


Abb. 6.1: Menüeinstellung zur Datenaufzeichnung

6.3.1 Datenformatbeispiel einer Logging-Datei

```
# HAMEG Device under test HM -Log-File ;
# Date: 2013-05-27 ;
# Start Time:, 14:27:07;
# Stop Time:, 14:27:11 ;
# Settings: ;
# ADC Rate : Slow;
# AC Filter : ------;
# Input Imp. : 10M;
;
;
;
DCV[V],ACV[V],Flag;
15.005159, 0.000186 ;
15.005088, 0.000195 ;
15.004896, 0.000200 ;
```

6.4 Leistungsanzeige (Power)

Die Softmenütaste **Power** aktiviert die Leistungsanzeige. Die Funktion **Power** ist nur bei aktivierter Gleichspannungs-/ Gleichstrommessung verfügbar. Wird z.B. als Hauptmesswert (Main) die Funktion **DC V** und als Nebenmesswert (2nd Function) **DC I** gewählt (oder umgekehrt), so wird nach Betätigen der Softmenütaste **Power** die Leistung im unteren Teil des Displays angezeigt. Ist die Leistungsanzeige aktiv, so wird die Softmenütaste **Power** gelb markiert. Zum Deaktivieren der Leistungsanzeige wird die Softmenütaste **Power** erneut betätigt.

6.5 AC+DC Messung (True RMS)

Mit der Softmenütaste AC+DC kann der Echteffektivwert (True RMS) unterhalb dem Hauptmesswert (Main) auf dem Display angezeigt werden. Diese Funktion ist nur bei aktiver AC Spannungs- bzw. AC Strommessung verfügbar. Ansonsten ist die Funktion ausgegraut.

7 Dokumentation, Speichern und Laden

Das Multimeter HMC8012 ermöglicht, alle Bildschirmdarstellungen und Benutzereinstellungen abzuspeichern. Intern steht ein Speicher für Geräteeinstellungen zur Verfügung. Diese Daten lassen sich zusätzlich auf einem angeschlossenen USB-Stick ablegen. Bildschirmdarstellungen (Screenshots) können nur auf einem USB-Stick abgespeichert werden. Das Hauptmenü für das Speichern und Laden von Funktionen wird durch Druck auf die Taste **SAVE/RECALL** aufgerufen.

7.1 Geräteeinstellungen

Im Softmenü **Device Settings** können die aktuellen Geräteeinstellungen gespeichert und bereits gespeicherte Einstellungen geladen werden.

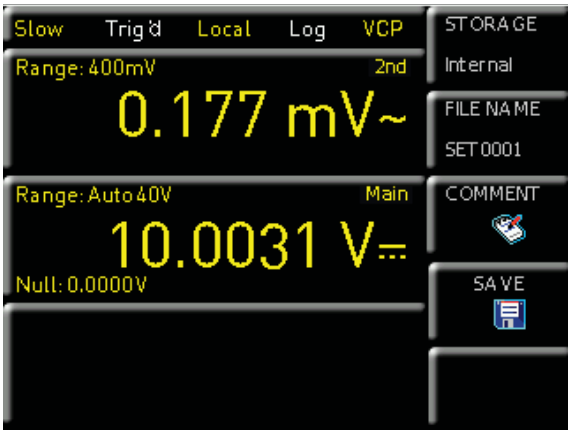


Abb. 7.1: Menü zum Speichern von Geräteeinstellungen

Der Druck auf die Softmenütaste **Save** öffnet das Speichermenü. Mittels der Softmenütaste **Storage** kann ein möglicher Speicherort (**Internal** oder **Front**) ausgewählt werden, auf dem die Geräteeinstellungen gespeichert werden sollen. Nach Auswahl des entsprechenden Speicherortes und betätigen der Softmenütaste **Accept** öffnet sich der Dateisystemmanager. Der Dateiname (**File Name**) kann an die jeweilige Einstellung angepasst bzw. verändert werden (SET ist die Standardbezeichnung). Über die Softmenütaste **Comment** kann ein Kommentar eingegeben werden, der in der Fußzeile des Dateimanagers erscheint, wenn eine Datei ausgewählt wurde. Geräteeinstellungen werden im HDS Format gespeichert (binär). Das Format kann nicht verändert werden. Mit **Save** werden die Einstellungen gespeichert.

Geräteeinstellungen einer alten Firmwareversion können mit einer neuen Firmwareversion nicht geladen werden.

Um abgespeicherte Einstellungsdateien wieder zu laden, wird das Softmenü **Load** durch Druck der entsprechenden Softmenütaste geöffnet. Es öffnet sich der Dateimanager, in welchem mit dem Drehgeber die gewünschte Datei ausgewählt werden kann.

Ist der Speicherort und die entsprechende Einstellungsdatei ausgewählt, so kann diese durch Drücken der Softmenütaste **Load** geladen werden. Zum Entfernen von nicht mehr benötigten Dateien wird die entsprechende Einstellungsdatei mit dem

Drehgeber ausgewählt und mit der Softmenütaste **Remove File** entfernt. Bei einem angeschlossen USB-Stick können zusätzlich Verzeichnisse geändert oder gelöscht werden.

Zusätzlich bietet der Menüpunkt **Default Settings** die Möglichkeit, die werksseitig vorgegebenen Standardeinstellungen zu laden.

7.2 Bildschirmfoto

Die wichtigste Form des Abspeicherns im Sinne der Dokumentation ist das Bildschirmfoto. Ein Bildschirmfoto ist eine Bilddatei, in der die, zum Zeitpunkt des Abspeicherns, aktuellen Bildschirminhalte zu sehen sind.

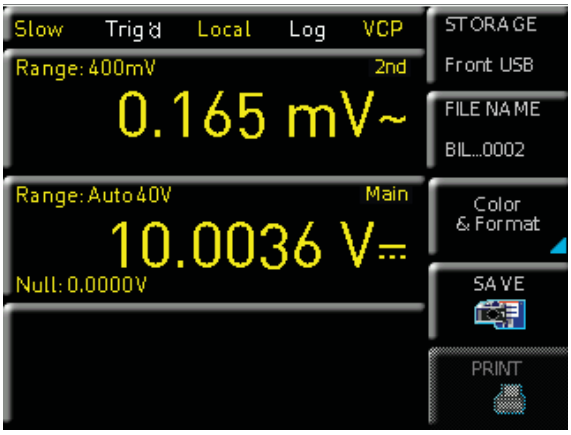


Abb. 7.2: Bildschirmfoto-Menü

Bildschirmfotos können nur auf einem USB-Stick abgespeichert werden. Bei einem angeschlossen USB-Stick können zusätzlich Verzeichnisse gewechselt, erstellt oder gelöscht werden. Die Wahl des Zielverzeichnisses wird mit **Accept** bestätigt.

Der Dateiname (**File Name**) kann an die jeweilige Einstellung angepasst bzw. verändert werden (SCR ist die Standardbezeichnung).

Das Dateiformat einer Grafikdatei bestimmt die Farbtiefe und die Art der Komprimierung. Die Qualität der Formate unterscheidet sich bei den Grafiken des Multimeters nicht. Folgende Dateiformate stehen unter dem Softmenü **Format** zur Auswahl:

- BMP = Windows Bitmap Format
- PNG = Portable Network Graphic

Mit der Softmenütaste **Color Mode** und dem Drehgeber kann zwischen **Grayscale**, **Color** und **Inverted** gewählt werden. Bei **Grayscale** werden die Farben beim Abspeichern in Graustufen gewandelt, bei **Color** erfolgt das Abspeichern wie auf dem Bildschirm und bei **Inverted** erfolgt ein Abspeichern in Farbe mit weißem Hintergrund.

Der Druck auf die Taste **Save** löst eine sofortige Speicherung des aktuellen Bildschirms an den eingestellten Speicherort, mit dem eingestellten Namen und dem eingestellten Format aus.

Wird die Taste HELP lange gedrückt, kann ein Screenshot auf einem angeschlossenen USB-Stick gespeichert werden.

Die Softmenütaste **Print** bietet die Möglichkeit, einen Bildschirmausdruck sofort auf einem angeschlossenen Drucker auszugeben (z.B. PCL oder PCLX als „Druckersprache"). Wird ein Drucker erkannt, ist die Softmenütaste **Print** nicht mehr ausgegraut. Die kostenlose Software HMScreenshot (Softwaremodul der HMExplorer Software) ermöglicht es, über eine Schnittstelle Bildschirmausdrucke im Bitmap oder PNG Format vom HMC8012 auf einen angeschlossenen PC zu transferieren und dort abzuspeichern bzw. auszudrucken. Weitere Hinweise zur Software finden Sie in der internen HMExplorer-Hilfe auf www.hameg.com.

8 Allgemeine Geräteeinstellungen

Wichtige Grundeinstellungen, wie allgemeine oder Schnittstellen-Einstellungen, können mittels Taste **SETUP** eingestellt werden. Mit der Taste ⮌ gelangt man eine Ebene zurück.

8.1 Update (Gerätefirmware / Hilfe)

Die Firmware und Hilfe (falls verfügbar) ist in eine ZIP-Datei gepackt. Je nach notwendigem Updateumfang enthält die Zip-Datei entweder alle Updates oder zum Beispiel nur die Gerätefirmware. Ist die ZIP-Datei heruntergeladen, wird diese auf einen USB-Stick in dessen Basisverzeichnis entpackt. Anschließend wird der USB-Stick mit dem USB Port am Multimeter verbunden und die Taste **SETUP** gedrückt. Mittels Softmenütaste **Update** gelangt man in das Aktualisierungsmenü. Nach Anwahl dieses Menüpunktes öffnet sich ein Fenster, in dem die aktuell installierte Firmwareversion mit Angabe der Versionsnummer, des Datums und der Build-Information angezeigt wird.

Wird die Softmenütaste **Firmware** betätigt, so wird die entsprechende Datei auf dem USB-Stick gesucht und die Informationen der neu zu installierenden Firmware auf dem Stick unter der Zeile NEU: angezeigt. Sollte die Firmware auf dem Gerät der aktuellsten Version entsprechen, so wird die Versionsnummer rot angezeigt, ansonsten erscheint die Versionsnummer grün. Nur in diesem Falle sollte die Aktualisierung durch Drücken der Softmenütaste **Execute** gestartet werden. Wenn die Hilfe aktualisiert soll, so wird der Menüpunkt **Help** im Aktualisierungsmenü gewählt. Im Informationsfenster werden nun neben den installierten Sprachen mit der Datumsinformation die entsprechenden Informationen zu den verfügbaren Sprachen auf dem Stick angezeigt. Mit dem Softmenü lassen sich Sprachen hinzufügen, entfernen oder aktualisieren. Bitte beachten Sie das Datumsformat (JJJJ-MM-TT), welches bei der mehrsprachigen Hilfe der ISO Norm 8601 folgt.

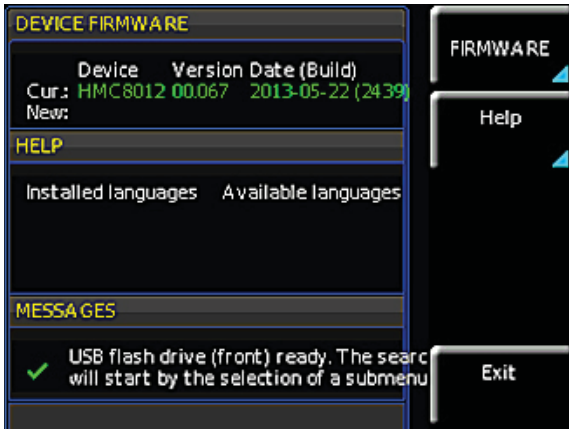


Abb. 8.1: Aktualisierungsmenü Firmware

8.2 Schnittstellen-Einstellung

Mit dem Softmenü **Interface** können die Einstellungen für:
- VCP (virtueller COM Port)
- USB
- Ethernet (IP Adresse, Sub Net Mask etc.) und
- IEEE-488 GPIB Schnittstelle (GPIB-Adresse)

eingestellt werden.

Die entsprechende Schnittstelle, die zur Kommunikation genutzt werden will, wird mit der entsprechenden Softmenütaste ausgewählt. Die benötigten Schnittstellenparameter werden unter dem Softmenüpunkt **Parameter** eingestellt. Weitere Informationen zu den verwendeten Schnittstellen finden Sie im Kapitel 9 „Fernsteuerung über Schnittstellen".

8.3 Trigger-Einstellungen

Beschreibung des Triggermenüs siehe Kapitel „Gerätefunktionen".

8.4 Standard-Einstellungen

Die Softmenütaste Default Settings bietet die Möglichkeit, die werksseitig vorgegebenen Standardeinstellungen zu laden.

8.5 Allgemeine Einstellungen (Misc)

8.3.1 Device Infos

Mit dieser Softmenütaste können die Geräteinformationen, wie z.B Seriennummer, Software-Version etc., abgerufen werden.

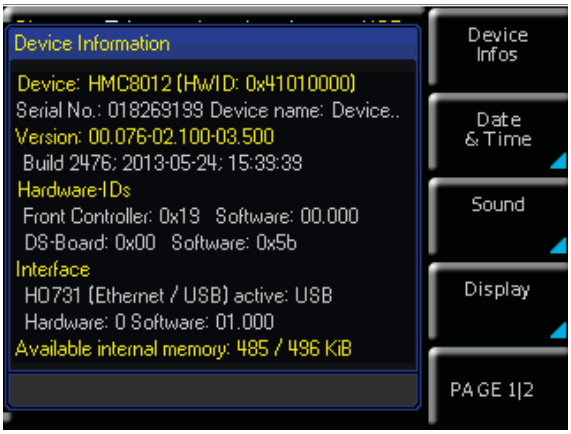


Abb. 8.2: Device Infos

8.3.2 Datum & Zeit

Mit der Softmenütaste **Date & Time** lassen sich Uhrzeit und Datum einstellen, welche die Ausgaben auf einen Drucker oder abgespeicherte Datensätze mit einem Datums- und Zeitstempel versieht. Das Datum und die Uhrzeit können durch den Benutzer neu eingestellt werden. Das Datum bzw. die Zeit kann mit dem Drehgebers eingestellt werden. Der jeweilige Softmenüpunkt ist aktiv, wenn dieser gelb markiert ist. Mit **Save** können die Datums- bzw. Zeitparameter übernommen werden.

8.3.3 SOUND

Das HMC8012 bietet die Möglichkeit, im Fehlerfall (oder auch als Kontrolle) ein Signal auszugeben, welcher mit der Softmenütaste **Error Beep** oder **Control Beep** ein- (**On**) bzw. ausgeschaltet (**Off**) werden kann.

8.3.4 Display

Mit dem Softmenü **Display** und der Softmenütaste **Backlight** kann die Intensität des Bildschirmes mit dem Drehgeber von 10% bis 100% variiert werden.

8.3.5 Tasten Helligkeit

Mit der Softmenütaste Key Bright kann die Tasten Helligkeit von 0% bis 100% mit dem Drehgeber variiert werden.

8.3.6 Gerätename

In diesem Menü kann ein Gerätename vergeben werden. Durch

Druck auf die Softmenütaste **Device Name** erscheint ein Tastenfeld. Mit Hilfe des Drehgebers können die Buchstaben ausgewählt werden. Die Bestätigung des jeweiligen Buchstabens erfolgt mit Hilfe der ENTER-Taste (SHIFT). Mit der Softmenütaste **Accept** kann der eingegebene Gerätename bestätigt werden.

9 Fernsteuerung über Schnittstellen

Das HMC8012 ist standardmäßig mit einer festeingebauten Schnittstellenkarte ausgestattet, die über eine Ethernet und eine USB Verbindung verfügt.

Um eine Kommunikation zu ermöglichen, muss die gewählte Schnittstelle und die dazugehörigen Einstellungen im Gerät exakt denen am PC entsprechen.

9.1 USB

Die verfügbaren USB Treiber sind für Windows XP™, Windows VISTA™ und Windows 7™ (32 + 64 Bit) voll getestet und freigegeben.

Neben einer LAN-Schnittstelle besitzt das HMC8012 einen USB-Device-Anschluss. Für diese Schnittstelle kann der Anwender auswählen, ob das Gerät über einen virtuellen COM Port (VCP) oder über die USB-TMC-Klasse angesprochen werden soll. Bei der klassischen Variante des VCP kann der Anwender nach Installation der entsprechenden Windows-Treiber mit einem beliebigen Terminal-Programm über SCPI-Kommandos mit dem HMC kommunizieren. Diese Kommandos sind weitestgehend kompatibel zu den Agilent-Multimetern 34401A und 34410A. Zusätzlich kann die kostenlose HAMEG-Software „HMExplorer" genutzt werden. Diese Windows-Anwendung bietet für das HMC8012 neben einer Terminalfunktion auch die Möglichkeit zum Erstellen von Screenshots sowie dem Auslesen des Messwertspeichers.

Die moderne Alternative zum virtuellen COM Port (VCP) ist die Ansteuerung mit Hilfe der USB-TMC-Klasse. TMC steht dabei für die „Test & Measurement Class" und bedeutet, dass bei installierten VISA-Treibern das angeschlossene Messgerät ohne spezielle Windows-Treiber erkannt wird und in den entsprechenden Umgebungen direkt verwendet werden kann. Der Aufbau des TMC-Modells hat die GPIB-Schnittstelle als Vorbild. Daher ist es ein großer Vorteil der USB-TMC-Klasse, dass durch die Abfrage spezieller Register festgestellt werden kann, ob Befehle beendet und korrekt abgearbeitet worden sind. Bei der Kommunikation über den VCP sind an dieser Stelle dagegen Prüf- und Polling-Mechanismen in der steuernden Software notwendig, die teilweise zu einer erheblichen Belastung der Messgeräte-Schnittstelle führen können. Durch die TMC-Status-Register wird dieses Problem bei USB-TMC genauso gelöst, wie das bei der GPIB-Schnittstelle hardwareseitig über die entsprechenden Steuerleitungen geschieht.

9.2 Ethernet

Die Schnittstellenkarte verfügt neben der USB- über eine Ethernetschnittstelle. Die Einstellungen der notwendigen Parameter erfolgt direkt im Multimeter, nachdem **Ethernet** als Schnittstelle ausgewählt wurde und die Softmenütaste **Parameter** gedrückt wurde. Es ist möglich, eine vollständige Parametereinstellung inklusive der Vergabe einer festen IP-Adresse vorzunehmen. Alternativ ist auch die dynamische IP-Adressenzuteilung mit der Aktivierung der DHCP Funktion möglich. Bitte kontaktieren Sie ggfs. Ihren IT Verantwortlichen, um die korrekten Einstellungen vorzunehmen.

Wenn DHCP genutzt wird und das HMC8012 keine IP Adresse beziehen kann (z.B. wenn kein Ethernet Kabel eingesteckt ist oder das Netzwerk kein DHCP unterstützt) dauert es bis zu drei Minuten, bis ein „time out“ die Schnittstelle wieder zur Konfiguration frei gibt.

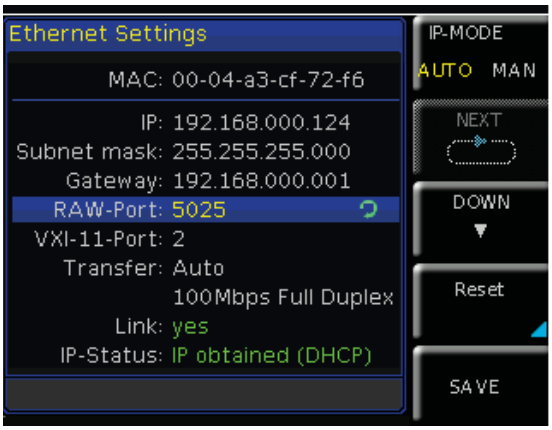


Abb. 9.1: Ethernet-Settings

Wenn das Gerät eine IP-Adresse hat, lässt es sich mit einem Webbrowser unter dieser IP aufrufen, da die Ethernet Schnittstelle über einen integrierten Webserver verfügt. Dazu wird die IP Adresse in der Adresszeile des Browsers eingegeben (http://xxx.xxx.xxx.xx) und es erscheint ein entsprechendes Fenster mit der Angabe des Gerätetyps und der Seriennummer.

Abb. 9.2: Webserver

9.3 IEEE 488.2 / GPIB

Trotz der GPIB-Funktionen, die durch die USB-TMC-Klasse zur Verfügung steht, ist das HMC8012 optional auch mit einer GPIB-Schnittstelle erhältlich. Diese Lösung ist für diejenigen Kunden attraktiv, die bereits über eine existierende GPIB-Umgebung verfügen. So kann mit geringem Aufwand ein Altgerät durch ein HMC8012 Modell ersetzt werden.

Die optionale IEEE 488 Schnittstelle (GPIB) kann nur ab Werk eingebaut werden, da hierzu das Gerät geöffnet und das Garantiesiegel verletzt werden muss.

Die Einstellungen der notwendigen Parameter erfolgt im HMC8012 nachdem IEEE488 als Schnittstelle ausgewählt und die Softmenütaste **Parameter** gedrückt wurde.

10 Anhang

10.1 Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1.1: Betriebspositionen 7
Abb. 1.2: Rückseite HMC mit Netzspannungswahlschalter und Anschlüssen 9
Abb. 1.3: Anschlüsse auf der Gerätevorderseite 9
Abb. 1.4: Produktkennzeichnung nach EN 50419 9

Abb. 4.1: Bildschirmausschnitt mit numerischer Tastatur und Bearbeitungstasten 12
Abb. 4.2: Bildschirmaufteilung 13

Abb. 5.1: Messen einer Gleich- bzw. Wechselspannung 14
Abb. 5.2: Messen eines Gleich- bzw. Wechselstroms 14
Abb. 5.3: Frequenzmessung 15
Abb. 5.4: Widerstandsmessung (2-Draht) 15
Abb. 5.5: Widerstandsmessung (4-Draht) 15
Abb. 5.6: Kapazitätsmessung 16
Abb. 5.9: Diodenprüfung 16
Abb. 5.7: 2-Draht Sensormessung (Temperatur) 16
Abb. 5.8: 4-Draht Sensormessung (Temperatur) 16
Abb. 5.10: Triggermenü Auto 17

Abb. 6.1: Menüeinstellung zur Datenaufzeichnung 18

Abb. 7.1: Menü zum Speichern von Geräteeinstellungen 19
Abb. 7.2: Bildschirmfoto-Menü 20

Abb. 8.1: Aktualisierungsmenü Firmware 21
Abb. 8.2: Device Infos 21

Abb. 9.1: Ethernet-Settings 22
Abb. 9.2: Webserver 22

10.2 Stichwortverzeichnis

2-Draht-Messung: 11, 15
4-Draht-Messung: 11, 15

A
AC Filter: 14, 15, 19
ADC Rate: 14, 15, 16, 17, 19
Auto Range: 11, 13

B
Bedienelemente: 10
Bildschirmfoto: 12, 20

D
Dateiformat: 18, 20
Dateimanager: 19
dB: 13, 14, 15
dBm: 13, 14, 15
Diodenprüfung: 17
Drehgeber: 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
Drucker: 20, 21
Durchgangsprüfung: 17

E
Eingangsfrequenz: 14, 15
Eingangsimpedanz: 14
Ethernet: 21, 22

F
Fernsteuerung: 21, 22
Firmware: 21
Frequenz: 9, 10, 15

G
Geräteeinstellungen: 12, 19, 21
Geräteinformationen: 21
Gewährleistung: 8
Gleichspannung: 7, 11, 14
Gleichstrom: 14
GPIB: 3, 10, 21, 23
Grenzwert: 9, 11, 18

H
Hauptmesswert: 13, 19
Hilfe: 8, 9, 20, 21, 22, 23

K
Kapazität: 16

L
Laden: 10, 12, 19
Leistungsanzeige: 3, 19
Leitungsoffset: 11, 15
Logging: 17, 18, 19

M
Messgenauigkeit: 14, 15, 16
Messintervall: 17, 18
Messkategorie: 8
Messrate: 15, 16, 17
Messwertaufzeichnungen: 17, 18
Messzeit: 15

N
Nullabgleich: 10, 11, 15

O
OVER RANGE: 11, 13

P
Portable Network Graphic (PNG): 20
Produktentsorgung: 9

R
Referenzwert: 14, 15
Reparatur: 3, 8
RMS: 11, 14, 19, 35

S
Schnittstelle: 10, 20, 21, 22, 23
Schutzklasse: 7, 8
Schwellwert: 17
SENSE: 11, 15, 16
Sensormessung: 3, 16
Sicherheitshinweise: 7
Sondentyp: 16
Speichern: 10, 12, 19
Speicherort: 19, 20
Statistik: 10, 11, 12, 13, 18

T
Tastatur: 11, 12, 18
TMC: 23
Trigger: 10, 13, 17, 21
Triggermodus: 17

U

Update: 21
USB: 10, 12, 18, 19, 20, 21, 22, 23
USB Stick: 18, 19, 20, 21

V

VCP: 21, 23
VISA: 23

W

Wartung: 8
Wechselspannung: 11, 14
Wechselstrom: 14
Widerstand: 11, 15, 16
Windows Bitmap Format (BMP): 20

CE

HAMEG Instruments
A Rohde&Schwarz Company

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE

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 conformite du produit

Bezeichnung / Product name / Designation:
Digital Multimeter
Digital Multimeter
Multimétre numérique

Typ / Type / Type: HMC8012

mit / with / avec: –

Optionen / Options / Options: –

mit den folgenden Bestimmungen / with applicable regulations / avec les directives suivantes

EMV Richtlinie 2004/108/EG
EMC Directive 2004/108/EC
Directive EMC 2004/108/CE

Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
Low-Voltage Equipment Directive 2006/95/EC
Directive des equipements basse tension 2006/95/CE

Angewendete harmonisierte Normen / Harmonized standards applied / Normes harmonisées utilisées

Sicherheit / Safety / Sécurité
EN 61010-1:2010; VDE 0411-1:07/2011
EN 61010-2-030:2010; VDE 0411-2-030:2010

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility / Compatibilité électromagnétique

Störaussendung / Radiation / Emission:
EN 55011 (CISPR 11, Gr. 1, Kl. B)

Störfestigkeit / Immunity / Imunitee:
EN 61326-1 (10/2006)
EN 6100-4

Datum /Date /Date
01.04.2013

Unterschrift / Signature /Signatur

Holger Asmussen
General Manager

General Information Regarding the CE Marking

HAMEG measuring instruments comply with regulations of the EMC Directive. HAMEG is basing the conformity assessment on prevailing generic and product standards. In cases with potentially different thresholds, HAMEG instruments apply more rigorous test conditions. Thresholds for business and commercial sectors as well as small business are applicable for interference emission (class 1B). As to the interference immunity, the standard thresholds for the industrial sector apply.
Measurement and data lines connected to the measuring instrument significantly affect compliance with specified thresholds. Depending on the respective application, utilized lines may differ. In regards to interference emission and immunity during measurements, it is critical that the following terms and conditions are observed:

1. Data Cables
It is imperative to only use properly shielded cables when connecting measuring instruments and interfaces to external devices (printers, computers, etc.). Unless the manual prescribes an even shorter maximum cable length, data cables (input/output, signal/control) may not exceed a length of 3 meters and may not be used outside of buildings. If the instrument interface includes multiple ports for interface cables, only one cable at a time may be connected. Generally, interconnections require double-shielded connecting cables. The double-shielded cable HZ72 (available at HAMEG) is well suitable as IEEE bus cable.

2. Signal Cables
In general, measuring cables for the transmission of signals between measuring point and measuring instrument should be kept as short as possible. Unless an even shorter maximum cable length is prescribed, signal cables (input/output, signal/control) may not exceed a length of 3 meters and may not be used outside of buildings. All signal cables must be shielded (coaxial cable RG58/U). It is important to ensure proper ground connection. Signal generators require the use of double-shielded coaxial cables (RG223/U, RG214/U).

3. Impact on Measuring Instruments
If strong high-frequency electric and magnetic fields are present, it may occur despite diligent measurement setup that unwanted signal units are injected into the measuring instrument via connected measuring cables. This will not damage the HAMEG measuring instrument or put it out of operation. In some cases, these circumstances may cause the measuring value to slightly exceed specifications.

HAMEG Instruments GmbH

General information regarding the CE marking		**26**
Digital Multimeter HMC8012		**28**
Specifications		**30**
1	**General informations and safety**	**31**
1.1	Symbols	31
1.2	Setting Up the Instrument	31
1.3	Safety	31
1.5	Ambient Conditions	31
1.6	Warranty and repair	32
1.7	Maintenance	32
1.8	CAT II	32
1.9	Mains Voltage	32
1.10	Limits	33
1.11	Batteries and Rechargeable Batteries/Cells	33
1.12	Product Disposal	33
2	**Description of the Operating Elements**	**34**
3	**HMC8012 Brief Introduction**	**35**
3.1	Setting Parameters	35
3.2	Measuring a Direct/Alternating Voltage	35
3.3	Automatic / Manual Selection of the Measurement Range	35
3.4	Displaying Several Measurement Values	35
3.5	Resistance Measurement with Zero Point	35
3.6	Statistic / Measuring Limits	35
4	**Setting Parameters**	**36**
4.1	Soft Menu Keys	36
4.2	Numeric Keypad	36
4.3	Display of Measurement Values	36
3.7	Storing Data	36
4.4	Displaying Several Measurement Values	37
4.5	Automatic / Manual Selection of the Measurement Range	37
5	**Instrument Functions**	**38**
5.1	Measuring a DC / AC Voltage	38
5.2	Measuring a DC / AC Current	38
5.3	Measuring Frequency	39
5.4	Measuring Resistance	39
5.5	Measuring a Capacity	40
5.6	Measuring Sensors (PT 100 / PT 500 / PT 1000)	40
5.7	Continuity / Diode Testing	41
5.8	Measuring with HOLD Function	41
5.9	Trigger Function	41
6	**Mathematical Functions (MEAS Key))**	**42**
6.1	Statistic	42
6.2	Measuring Limits (Limits)	42
6.3	Recording Data (Logging)	42
6.4	Power Display (Power)	43
6.5	Measuring AC+DC (True RMS)	43
7	**Documentation, Storage and Recall**	**43**
8	**General Instrument Settings**	**44**
8.1	Update (Instrument Firmware / Help)	44
8.2	Interface Setting	44
8.3	Trigger Settings	45
8.4	Default Settings	45
8.5	General Settings (Misc)	45
9	**Remote Control via Interfaces**	**45**
9.1	Ethernet	45
9.2	USB	45
9.3	IEEE 488.2 / GPIB	46

Digital Multimeter HMC8012

USB · USB Stick · TCP/IP · optional IEEE-488 · Lab-VIEW · Software · Printed Manual · LXI

HMC8012 - rear view of GPIB-version

HZC95
19" rackmount kit 2RU

HZ15 (included)
Silicon test lead with safety connector and probe

- ☑ 5¾-Digit Display (480,000 Counts)
- ☑ Simultaneous Display of 3 Measurements, e.g. DC + AC + Statistics
- ☑ Up to 200 Measurements per Second
- ☑ DC Basic Accuracy 0,015%
- ☑ 12 Measurement Functions: DCV, DCI, True RMS, ACV and ACI, Frequency, 2- and 4-Wire Resistance, Capacitance, Continuity, Diode Test, Temperature, Power
- ☑ Crisp color TFT display for excellent readability
- ☑ Resolution: 1µV, 100nA, 1mΩ, 1pF, 1Hz, 0,1°C
- ☑ True RMS Measurement AC, AC + DC
- ☑ Mathematic Functions: Limit Testing, Minimum/Maximum, Average, Offset, DC Power, dB, dBm
- ☑ Temperature Measurements with Platinum Sensors (PT100/PT500/PT1000)
- ☑ Data Logging in .CSV-Format to Internal Memory or USB-Stick
- ☑ Interfaces: USB-TMC and Ethernet / LXI, optional IEEE-488 (GPIB)
- ☑ SCPI commands widely compatible with Agilent 34410A

Digital Multimeter HMC8012

All data valid at 23°C ±5K after 90 minutes warm-up and with 5¾ digits.

DC Specifications DC Accuracy in ± (% of reading + % of range):

Function	Range[1]	Test Current Voltage drop	Input Impedance	1 Year 23 °C ±5 K	Temp. Coefficient 0-18 °C, 28-55 °C
DC Voltage	400,000 mV		10 MΩ/>10 GΩ	0,015+0,002	0,0010+0,0005
	4,00000 V		10 MΩ/>10 GΩ	0,015+0,002	0,0008+0,0003
	40,0000 V		10 MΩ	0,020+0,002	0,0010+0,0005
	400,000 V		10 MΩ	0,020+0,002	0,0015+0,0005
	1000,00 V		10 MΩ	0,025+0,002	0,0015+0,0005
Resistance	400,000 Ω	1 mA		0,050+0,005	0,0020+0,0005
(2/4-wire)[2]	4,00000 kΩ	1 mA		0,015+0,002	0,0020+0,0002
	40,0000 kΩ	100 µA		0,015+0,002	0,0020+0,0002
	400,000 kΩ	10 µA		0,030+0,003	0,0020+0,0002
	4,00000 MΩ	1 µA		0,060+0,005	0,0020+0,0002
	40,0000 MΩ	100 nA		0,250+0,003	0,0080+0,0005
	250,000 MΩ	460 nA || 10 MΩ (parallel)		2,000+0,010	0,200+0,0005
DC Current[4]	20,0000 mA	<0,30 V		0,05+0,010	0,008+0,0010
	200,000 mA	<0,27 V		0,05+0,010	0,008+0,0010
	2,00000 A	<0,2 V		0,25+0,070	0,012+0,0015
	10,0000 A[3]	<0,60 V		0,25+0,070	0,010+0,0010
Continuity	4000 Ω	1 mA		0,05+0,010	0,005+0,0005
Diode Test	5 V	1 mA		0,05+0,010	0,005+0,0005

Notes:
1) 240.000 / 480.000 counts exept in 1000 V and 10 A range
2) Specifications are for 4-wire measurement; 2-wire measurement using NULL function.
3) Maximum current load at >5 A is 30 seconds, followed by a pause of >30 seconds
4) At 250 V maximum

AC Specifications AC Accuracy in ± (% of reading + % of range):

Function	Range[1]	Frequency	1 Year 23 °C ±5 K	Temp. Coefficient 0-18 °C, 28-55 °C
AC Voltage[2]	400,000 mV	10 Hz–20 Hz	3,0+0,05	0,01+0,01
	4,00000 V	20 Hz–45 Hz	1,5+0,05	0,01+0,01
	40,0000 V	45 Hz–20 kHz	0,3+0,05	0,01+0,01
	400,000 V	20 kHz–50 kHz	1,0+0,05	0,02+0,01
	750,00 V[6]	50 kHz–100 kHz	3,0+0,05	0,05+0,01
AC Current[5]	20,0000 mA	20 Hz–40 Hz	1,5+0,05	0,01+0,01
	200,000 mA	40 Hz–1 kHz	0,5+0,05	0,01+0,01
	2,00000 A	1 kHz–5 kHz	1,5+0,05	0,01+0,01
	10,0000 A[4]	5 kHz–10 kHz[3]	2,5+0,05	0,01+0,01

Notes:
1) 240.000 / 480.000 counts exept in 750 V and 10 A range
2) Specifications are for sinusoidal curves. Input impedance is 1 MΩ parallel <100 pF
3) Except 10 A range
4) Maximum current load at >5 A is 30 seconds, followed by a pause of >30 seconds
5) At 250 V maximum
6) For ACV measurements and frequencies above 50 kHz the user is required to choose an appropriate measurement range.

Frequency Counter Specifications Frequency Accuracy in ± (% of reading):

Function	Range[1]	Frequency	1 Year 23 °C ±5 K	Temp. Coefficient 0-18 °C, 28-55 °C
AC Voltage[2]	all ranges	5 Hz–700 kHz	0,01	0,005
AC Current[2]	20 mA, 200 mA	5 Hz–10 kHz	0,01	0,005
	2 A, 10 A	5 Hz–5 kHz	0,01	0,005

Notes:
1) Display of frequency available as 2nd measurent for main functions ACV and ACI
2) Input sensitivity: >7,5 % of full scale (5 Hz-400 kHz) resp. >20 % (400-700 kHz)

Frequency Counter Resolution

Setting	Measurement time	Display range	Resolution
Slow	1 s	999,999 kHz	1 Hz
Medium	100 ms	999,99 kHz	10 Hz
Fast	10 ms	999,9 kHz	100 Hz

Capacitance Specifications	Capacitance Accuracy in ± (% of reading + % of range):		
Function	**Range**	**1 Year 23 °C ±5 K**	**Temp. Coefficient 0-18 °C, 28-55 °C**
Capacitance	5,000 nF	2,0+2,5	0,02+0,002
	50,00 nF	1,0+2,0	0,02+0,002
	500,0 nF	1,0+0,5	0,02+0,002
	5,000 µF	1,0+0,5	0,02+0,002
	50,00 µF	1,0+0,5	0,02+0,002
	500,0 µF	2,0+1,0	0,02+0,002

General Information	
Power supply:	115 V / 230 V ±10%, adjustable voltage selector on rear panel; Frequency 50 Hz / 60 Hz
Power consumption:	25 W max., 12 W typ.
Ambient temperature:	0 ...+55 °C (operating); –40 ...+70 °C (storage)
EMC compliance:	DIN EN 61326-1, DIN EN 55011
Safety compliance:	DIN EN 61010-1, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12
Measuring Category:	CAT II, 600 V; CAT I, 1000 V_{DC}, 750 $V_{AC\ RMS}$
Dimensions (W x H x D):	222 x 88 x 280 mm
Weight:	approx. 2.7 kg
Warm-up time:	90 minutes

All data valid at 23°C ±5K after 90 minutes warm-up and with 5 ¾ digits

Additional Specifications	
DC voltage	
Measuring Method	Sigma Delta analog/digital converter
Input Resistance	>10 GΩ (selectable for ranges 400 mV / 4 V 10 MΩ (on all ranges)
CMRR	120 dB for VCM <500 V, 1 kΩ unbalance in the LO-line and 5 measurements/second
SMRR	>60 dB for 50 or 60 Hz ±0,1% and 5 measurements/second
Input current	60 pA for 25 °C
Overload protection	1000 V for all ranges
AC voltage	
Measuring Method	AC coupled True RMS measurement
Input Resistance	1 MΩ parallel <100 pF (on all ranges)
Crest Factor	Max. 10 (0,5% additional measurement uncertainty)
CMRR	>60 dB 1 kΩ in the LO-line and frequency <60 Hz
Overload protection	750 V_{rms} (for all ranges)
AC current / DC current	
Shunt Resistance	13,75 Ω for 20 mA; 1,25 Ω for 200 mA; 25 mΩ for 2 A, 10 A
Overload protection	Fuse: F10H250V on the front panel
Resistance	
Measuring Method	2-wire and 4-wire
Overload protection	1000 V for all ranges
Continuity	
Measuring Method	1 mA constant current
Threshold value	Adjustable in 1Ω steps
Response Time	200 measurements/second
Overload protection	1000 V
Diode Test	
Measuring Method	1 mA constant current
Threshold value	Adjustable in 10 mV steps
Response time	10 measurements/second
Overload protection	1000 V
Temperature	
Measurement method	Resistance measurement with platinum sensor
Sensor types	PT100, PT500, PT1000
Connection	2-wire, 4-wire
Overload protection	1000 V
Math Functions	
Statistics	Min/Max/Average/Standard deviation
Relative measurement	NULL key, offset via keyboard
Logarithmic functions	dB: Reference level via keyboard or NULL key dBm: Reference impedance 50/75/600Ω or freely selectable
Data logging	
Number of measuring counts	Internal: 50,000; external: defined by USB stick capacity.
Rate Log	Min.: 5 ms typ. (in accordance to measuring function and resolution) Max: 3.600 s
Duration Log	Internal: 250 s...50.000 h; external: defined by USB stick capacity
Data Log	Main, 2nd, Time-Stamp
Interfaces	USB 2.0 (TMC and CDC/VCP), Ethernet 10/100 (LXI), IEEE-488/GPIB optional
Programming	SCPI, compatible with Agilent 34401A and 34410A

Reading Rates				
Function	**Setting**	**Resolution**	**Display**	**Reading Rates (per sec.)**
AC Voltage	Slow	5 ¾	400,000	5
	Medium	4 ¾	40,000	10
	Fast	4 ¾	40,000	200
DC Voltage	Slow	5 ¾	400,000	5
	Medium	4 ¾	40,000	10
	Fast	4 ¾	40,000	200
AC Current	Slow	5 ¾	200,000	5
	Medium	4 ¾	20,000	10
	Fast	4 ¾	20,000	200
DC Current	Slow	5 ¾	200,000	5
	Medium	4 ¾	20,000	10
	Fast	4 ¾	20,000	200
Resistance (2-wire)	Slow	5 ¾	400,000	5
	Medium	4 ¾	40,000	10
	Fast	4 ¾	40,000	50
Resistance (4-wire)	Slow	5 ¾	400,000	5
	Medium	4 ¾	40,000	10
	Fast	4 ¾	40,000	25
Frequency	Slow	6	999,999	1
	Medium	5	99,999	10
	Fast	4	9,999	100
Diode		4 ¾	40,000	10
Continuity		4 ¾	40,000	200
Temperature		4	999,9	10

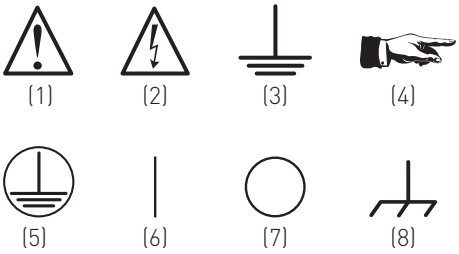
Accessories supplied: Line cord, printed operating manual, HZ15 Silicon test lead with safety connector and test probe, 1m (black + red), Software-CD

Recommended accessories:

HZ812	PT100 Temperature probe 2-wire
HZ887	PT100 Temperature probe 4-wire
HZC95	19" rackmount kit 2RU for HMC series

1 General Information and Safety

1.1 Symbols



Symbol 1: Caution, general danger zone – Refer to product documentation
Symbol 2: Risk of electric shock
Symbol 3: Ground
Symbol 4: Important note - must be observed
Symbol 5: PE Terminal
Symbol 6: ON supply voltage
Symbol 7: OFF supply voltage
Symbol 8: Ground terminal

1.2 Setting Up the Instrument

As shown in the illustrations, small hinges on the bottom stands can be folded out to set up the instrument in a slightly inclined position. Please make sure that the stands are completely folded out to ensure a stable position.

Fig. 1.1: Operating positions

The instrument must be positioned in a manner that allows the user to disconnect the unit from the mains at any time and without restrictions.

1.3 Safety

The instrument fulfils the DIN EN 61010-1 (VDE 0411 part 1 regulations for electrical measuring, control and laboratory instruments and was manufactured and tested accordingly. It left the factory in perfect safe condition. Hence it also corresponds to European Standard EN 61010-1 and International Standard IEC 1010-1. In order to maintain this condition and to ensure safe operation the user is required to observe the warnings and other directions for use in this manual. Housing, chassis as well as all measuring terminals are connected to safety ground of the mains. The instrument is designed in compliance with the regulations of protection class II.

The exposed metal parts are checked against the mains poles with 2200 V DC voltage. The instrument is in accordance with overvoltage category CAT II (600 V).

For safety reasons, the instrument may only be operated with authorized safety sockets. The power cord must be plugged in before signal circuits may be connected. Separating the grounds is prohibited.

Never use the product if the power cable is damaged. Check regularly if the power cables are in perfect condition. Choose suitable protective measures and installation types to ensure that the power cord cannot be damaged and that no harm is caused by tripping hazards or from electric shock, for instance.

If it is assumed that a safe operation is no longer possible, the instrument must be shut down and secured against any unintended operation. Safe operation can no longer be assumed:
- in case of visible damage,
- in case loose parts were noticed,
- if it does not function any more,
- after prolonged storage under unfavourable conditions (e.g. like in the open or in moist atmosphere),
- After rough handling during transport (e.g. packaging that does not meet the minimum requirements by post office, railway or forwarding agency).

Prior to switching on the product, it must be ensured that the nominal voltage setting on the product matches the nominal voltage of the AC supply network. If it is necessary to set a different voltage, the power fuse of the product may have to be changed accordingly.

1.4 Intended Operation

The measuring instrument is intended only for use by personnel familiar with the potential risks of measuring electrical quantities. For safety reasons, the instrument may only be connected to properly installed safety socket outlets. Separating the grounds is prohibited. The power plug must be inserted before signal circuits may be connected.

The product may be operated only under the operating conditions and in the positions specified by the manufacturer, without the product's ventilation being obstructed. If the manufacturer's specifications are not observed, this can result in electric shock, fire and/or serious personal injury, and in some cases, death. Applicable local or national safety regulations and rules for the prevention of accidents must be observed in all work performed.

The measuring instrument is designed for use in the following sectors: industrial sector, home, business and commercial sectors, small businesses

The measuring instrument is designed for indoor use only. Before each measurement, you need to verify at a known source if the measurement instrument functions properly.

Use the measurement instrument only with original HAMEG measuring equipment, measuring cables and power cord. Never use inadequately measured power cords. Before each measurement, measuring cables must be inspected for damage and replaced if necessary. Damaged or worn components can damage the instrument or cause injury.

To disconnect from the mains, the rubber connector on the back panel has to be unplugged.

1.5 Ambient Conditions

The allowed operating temperature ranges from +0 °C to +55 °C (pollution category 2). The maximum relative humidity (without condensation) is at 80%. During storage and transport, the temperature must be between –40 °C and +70 °C.

In case of condensation during transportation or storage, the instrument will require approximately two hours to dry and reach the appropriate temperature prior to operation. The instrument is designed for use in a clean and dry indoor environment. Do not operate with high dust and humidity levels, if danger of explosion exists or with aggressive chemical agents. Any operating position may be used; however, adequate air circulation must be maintained. For continuous operation, a horizontal or inclined position (integrated stand) is preferable.

Do not obstruct the ventilation holes!

The maximum operating altitude for the instrument is 2000 m. Specifications with tolerance data apply after a warm up period of at least 90 minutes at a temperature of 23 °C (tolerance ±2°C). Specifications without tolerance data are average values.

1.6 Warranty and repair

HAMEG 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 HAMEG product was purchased. In case of any complaints, please contact your supplier.

Applicable only in EU countries:
To accelerate claims, customers in EU countries may also contact HAMEG directly for repairs. The HAMEG customer service is available for repair services even once the warranty period ends.

Return Material Authorization (RMA):
In any event, before returning an instrument, request a RMA number either via Internet (http://www.hameg.com) or by fax. If you need technical support or a suitable original packaging, please contact the HAMEG service department:

HAMEG Instruments GmbH
Service
Industriestr. 6
D-63533 Mainhausen
Telefon: +49 (0) 6182 800 500
Telefax: +49 (0) 6182 800 501
E-Mail: service@hameg.com

The product may only be opened by authorized and qualified personnel. Before any work is performed 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 or repair may be carried out only by authorized HAMEG 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 to ensure the continued safety of the product.

1.7 Maintenance

Clean the outer case of the instrument at regular intervals, using a soft, lint-free dust cloth.

Before cleaning the instrument, please make sure that it has been switched off and disconnected from all power supplies. (e.g. mains or battery supply).

No parts of the instrument may be cleaned with chemical cleaning agents (such as alcohol, acetone or cellulose thinner)!

The display may only be cleaned with water or appropriate glass cleaner (not with alcohol or other cleaning agents). Follow this step by rubbing the display down with a dry, clean and lint-free cloth. Do not allow cleaning fluid to enter the instrument. The use of other cleaning agents may damage the labeling or plastic and laquered surfaces.

1.8 CAT II

This instrument is designed for measurements on circuits that are either directly connected to the low voltage mains or not connected at all. The instrument is in accordance with measurement category CAT II; the input voltage may not exceed 600 V (peak value) in a CAT II application.

The following information refers solely to user safety. Other aspects, such as the maximum input voltage, are described in the technical data and must also be observed. It is also possible to perform measurements on the mains if appropriate transformers (e.g. current connectors) are used that are at least in compliance with the safety class of the measurement to be performed. The measurement category (for which the manufacturer specified the required transformer) must be observed.

Measurement Categories
The measurement categories refer to transients from the power system. Transients are short, very fast (steep) current and voltage variations which may occur periodically and non-periodically. The level of potential transients increases as the distance to the source of the low voltage installation decreases.

Measurement CAT IV: Measurements at the source of the low voltage installations (e.g. meters)

Measurement CAT III: Measurements in building installations (e.g. power distribution installations, power switches, firmly installed sockets, firmly installed engines etc.).

Measurement CAT II: Measurements on circuits electronically directly connected to the mains (e.g. household appliances, power tools, etc.)

Measurement category 0 (previously Measurement CAT I)**:** Electronic devices and fused circuits in devices.

1.9 Mains Voltage

Prior to operating the instrument, please check if the available mains voltage (115 V or 230 V ±10%, 50-60Hz) corresponds to the value indicated on the voltage selector of the instrument. If this is not the case, the main voltage will need to be switched. The voltage selector is located on the back of the instrument.

The instrument is equipped with a mains fuse which is located in the rubber connector on the back of the casing. The correct

fuse type must be used in accordance with the specified mains voltage.
If setting is 115 V: T1L250V
If setting is 230 V: T500L250V
The measuring circuit is equipped with two fuses for overcurrent protection. The user may replace one of the fuses (type: F10H250V) on the front panel of the instrument. An additional fuse is built into the instrument; however, this is not intended to be replaced by the user.

If the instrument is to remain unattended for a longer time period, it must be switched off at the mains switch for safety reasons.

Fig. 1.2: Back panel of the HMC with voltage selector and connectors

1.10 Limits

The HMC8012 multimeter is equipped with a protective overload feature. The protective overload feature prevents damage to the instrument and is intended to protect against a possible electrical shock. The maximum values for the instrument must not be exceeded. The protection limits are listed on the front panel of the HMC8012 to ensure the safe operation of the instrument. These protection limits must be adhered to:

Max. input voltage:	1000 V_{peak} (DC) or 750 V_{RMS} (AC)
Max. input current:	10A (max. 250 V) protected by fuse F10H250V (on the front panel of the instrument)
Max. voltage between connector V+ and ground:	1000 V_{peak}
Max. voltage between connector COM and ground:	600 V_{peak}
Power supply:	115 V / 230 V ±10%, switchable by voltage selector on the back panel of the instrument
Frequency:	50 Hz / 60 Hz
Power consumption:	25 W maximum, 15 W typical

Fig. 1.3: Connectors on the front panel of the instrument

1.11 Batteries and Rechargeable Batteries/Cells

If the information regarding batteries and rechargeable batteries/cells is not observed either at all or to the extent necessary, product users may be exposed to the risk of explosions, fire and/or serious personal injury, and, in some cases, death. Batteries and rechargeable batteries with alkaline electrolytes (e.g. lithium cells) must be handled in accordance with the EN 62133 standard.

1. Cells must not be disassembled, opened or crushed.

2. Cells and batteries may not be explosed to heat or fire. Storage in direct sunlight must be avoided. Keep cells and batteries clean and dry. Clean soiled connectors using a dry, clean cloth.

3. Cells or batteries must not be short-circuited. Cells or batteries must not be stored in a box or in a drawer where they can short-circuit each other, or where they can be short-circuited by other conductive materials. Cells and batteries must not be removed from their original packaging until they are ready to be used.

4. Keep cells and batteries out of reach of children. Seek medical assistance immediately if a cell or battery was swallowed.

5. Cells and batteries must not be exposed to any mechanical shocks that are stronger than permitted.

6. If a cell develops a leak, the fluid must not be allowed to come into contact with the skin or eyes. If contact occurs, wash the affected area with plenty of water and seek medical assistance.

7. Improperly replacing or charging cells or batteries that contain alkaline electrolytes (e.g. lithium cells) can cause explosions. Replace cells or batteries only with the matching type in order to ensure the safety of the product.

8. Cells and batteries must be recycled and kept separate from residual waste. Cells and batteries must be recycled and kept separate from residual waste. Rechargeable batteries and normal batteries that contain lead, mercury or cadmium are hazardous waste. Observe the national regulations regarding waste disposal and recycling.

1.12 Product Disposal

Fig. 1.4:
Product labeling in accordance with EN 50419

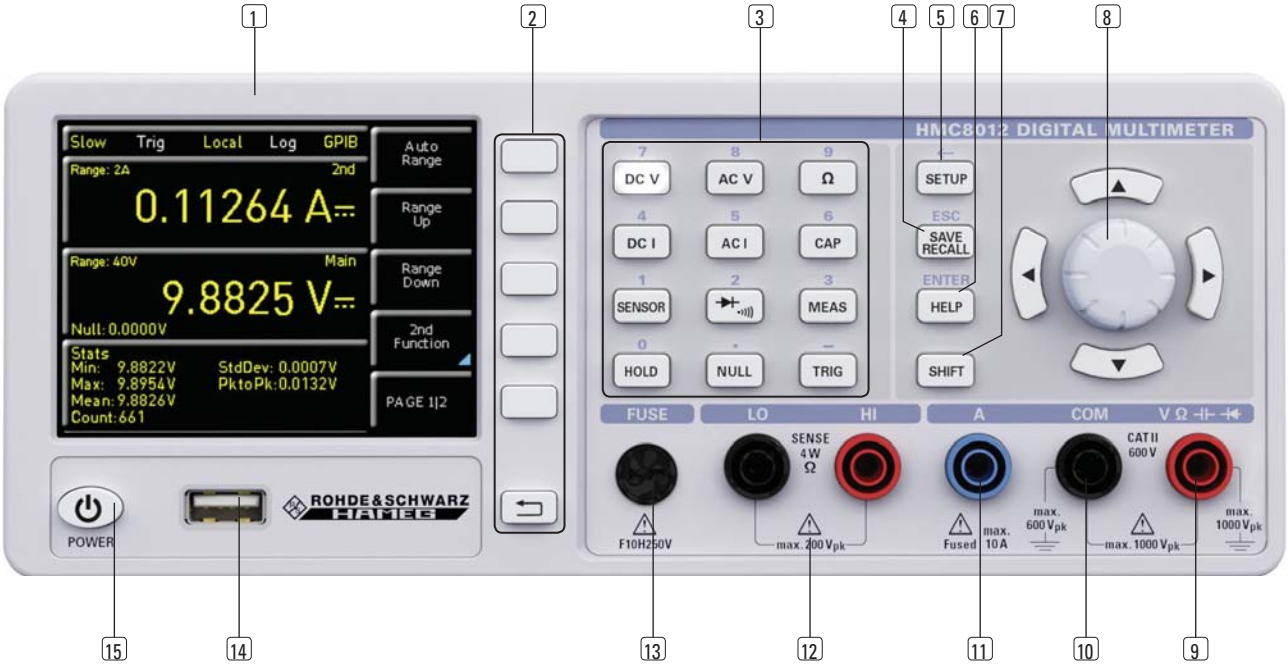
The German Electrical and Electronic Equipment Act implements the following EC directives:

– 2002/96/EC (WEEE) for electrical and electronic equipment waste and

– 2002/95/EC to restrict the use of certain hazardous substances in electronic equipment (RoHS directive).

Once its lifetime has ended, this product should be disposed of separately from your household waste. The disposal at municipal collection sites for electronic equipment is also not permitted. As mandated for all manufacturers by the German Electrical and Electronic Equipment Act (ElektroG), HAMEG assumes full responsibility for the ecological disposal or the recycling at the end-of-life of their products.

Please contact your local service partner to dispose of the product.



2 Description of the Operating Elements

Front panel of the instrumente

1 **DISPLAY** – Color display (320 x 240 pixel)

2 **Interactive soft menu keys** – All relevant functions are directly accessible

3 **Function keys** – To be used as numeric keypad in SHIFT function
DC V – DC voltage measurement
DC I – DC current measurement
AC V – AC voltage measurement
AC I – AC current measurement
Ω – Resistance measurement, 2- and 4-wire
⊣/)) - diode / transmission measurement
SENSOR – Temperature measurement
HOLD – Measurement with hold function
NULL – Zero point of the measurement section
CAP – Capacity measurement
MEAS – Limit measurement / mathematical functions / statistic
TRIG – Manual trigger

4 **SAVE/RECALL** – Loading/storing of instrument settings

5 **SETUP** – Access to basic instrument settings

6 **HELP** – Integrated help display

7 **SHIFT** – Shift key to activate the numeric keypad

8 **Universal knob with arrow keys** – Setting desired values (edit keys)

9 **V Ω ⊣⊢ ⊣◂ connector** – Input for voltage, frequency, resistance and temperature measurement

10 **COM connector** – Common measurement input for voltage, resistance, temperature and capacity measurement

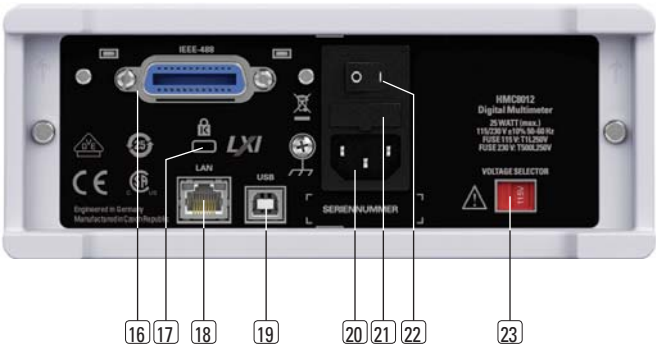
11 **A connector** – Input for current measurement

12 **LO/HI connectors** – Sensor for resistance and temperature measurement

13 **FUSE** – Measuring circuit fuse

14 **USB connector** – USB connector to save parameters

15 **POWER** – On/Off for standby mode



Back panel of the instrument

16 **IEEE-488 (GPIB) interface (option)** – Factory-installed only

17 **Kensington lock**

18 **LAN connector**

19 **USB connector**

20 **Low-heat device socket with power switch**

21 **Fuse**

22 **Power switch**

23 **Voltage selector (115 V or 230 V)**

3 HMC8012 Brief Introduction

The following chapter is an introduction to the most important HMC8012 multimeter features and settings allowing you to use the measurement instrument promptly. A more detailed description of basic operating steps is given in the manual.

3.1 Setting Parameters

Each function and operating mode of the multimeter can be selected with the keys on the front panel of the instrument. Use the respective function keys to select basic functions such as voltage, current or resistance measurement. Advanced functions are managed by use of soft menu keys to the right of the display. Pressing the **SHIFT** key activates the numeric keypad.

3.2 Measuring a Direct/Alternating Voltage

An example for a basic measurement that can be performed with a multimeter is the measurement of a DC voltage, for instance. The following measurement example shows the individual steps to perform this measurement effectively with the HMC8012. A DC power supply unit, e.g. the HMP2030, is used.

To measure a DC voltage, you can connect a power supply unit to the HMC8012 multimeter via silicon test leads, for instance. Use the COM and V connectors on the bottom right. Once the **DC V** key on the front panel of the instrument is used, the **DC** voltage value will be shown on the multimeter display.

The measurement of alternating voltage applies the same principle. In contrast to the DC voltage measurement, the AC voltage measurement requires the use of the **AC V** key. Please note that for an AC measurement, RMS values will be shown on the display.

3.3 Automatic / Manual Selection of the Measurement Range

You can use the soft menu keys **Range Up** or **Range Down** to switch the measurement range. Pressing **Range Down** will switch to the next lower measurement range, pressing **Range Up** will switch to the next higher measurement range. The automatic selection of the measurement range (**Auto Range**) is deactivated.

If the function **Auto Range** is activated, the measurement instrument automatically selects the optimal measurement range. If the selected measurement value is too great while the manual selection of the measurement range is activated, the message „OVER RANGE" appears on the display.

3.4 Displaying Several Measurement Values

If you would like to view a second measurement value on the display, select the soft menu **2nd Function** and select a second measurement value via knob. In the current example, the second measurement value could be **AC V**. The second measurement value (2nd) will be displayed in blue above the display of the main measurement value (Main). If you select the option **None** via knob, the second measurement value will be deactivated.

3.5 Resistance Measurement with Zero Point

For the resistance measurement, connect measurement cables with clamps to the respective connectors on the front panel of the instrument. A 2-wire measurement only requires the COM and V connectors. A 4-wire measurement also requires the LO/HI connectors (SENSE). After connecting the cables and connecting with a resistance, press the **Ω** key. The resistance value will show on the display. During a resistance measurement, the cable resistance (cable offset) requires particular attention. Especially for small resistances which may be close to the cable offset it is recommended to zero the measurement section.

A zero measurement is also called a relative measurement, i.e. each measurement value indicates the difference between a saved zero value and the input signal.

In this case it is necessary to short circuit the measurement cables and then press the **NULL** key. This triggers the offset correction of the entire measurement section. This value will be shown on the display below the main measurement value. The line resistance of the measurement cable, contact resistances and thermoelectric voltages between different metals have been intentionally eliminated by this offset correction. The compensation values will not be stored after the HMC8012 has been switched off and have to be redetermined.

3.6 Statistic / Measuring Limits

In addition to the basic functions of the multimeter, mathematical functions are also available. These can be accessed by pressing the **MEAS** key on the front panel of the instrument.

The soft menu **Stats** allows the user to activate individual statistic functions (Min/Max, Mean, StdDev, Pk to Pk, Count). Use the soft menu key STATS to activate (**On**) or deactivate (**Off**) statistic values. The statistic functions will be displayed below the main measurement value. You can use the soft menu key #**MEAS**. to determine how many measurement values are to be included in the statistic. You can select the number of measurement values via knob or via numeric keypad. If #**MEAS** is set to „0", the statistic will be performed on all measurement values. If #**MEAS** is set to „7", for instance, the statistic will be performed on 7 measurement values. The soft menu key **Reset** resets the statistic.

The soft menu **Limit** allows you to select the **High Limit** and **Low Limit** for a measurement. Based on these limits, a test can be evaluated as passed or not passed. The limits can be activated (**On**) or deactivated (**Off**) via soft menu key **LIMITS**. The limits will be displayed below the main measurement value. If a value is exceeded or falls below the set limit during a test, it will be reflected by the color display of the measurement value. A measurement value that exceeds or falls below a limit is marked in red; a measurement value within a limit is marked in green. In addition, you can activate (**On**) or deactivate (**Off**) an error tone (soft menu key **Beeper**) which will sound when the value exceeds or falls below the set limits.

3.7 Storing Data

The HMC8012 multimeter can store two different types of data:
– Instrument settings
– Screen displays

Out of these data types, screen displays can only be stored on a USB stick. Instrument settings can be stored on a USB stick or internally in the instrument to non-volatile storage media.

Press the key **SAVE/RECALL** to open the store and load menu. The soft menu **Device Settings** allows you to load or store instrument settings. Select the submenu **Save** to store the current instrument settings. Select the storage location and the file name, then press the soft menu key **Save** to save the current instrument settings. This file may be reloaded at a later time.

The menu item **Default Settings** in the main menu also allows you to load the factory default settings.

4 Setting Parameters

Each function and operating mode of the multimeter can be selected with the keys on the front panel of the instrument. Use the respective function key to select the measurement function. An active measurement function is highlighted by an illuminated white LED. Subsequent settings refer to the selected measurement function.

Fig. 4.1: Screenshot with numeric keypad and editing keys

4.1 Soft Menu Keys

The soft menu keys on the upper right of the screen allow you to use the shown menu field in the display. Use the numeric keypad or the knob to set the respective selected parameter. If a menu field has been selected via soft menu keys, this function will be marked in yellow and will be activated to set the parameter and function. If a specific setting makes an instrument setting unavailable, the respective soft menu key will be deactivated and the label will be displayed in gray.

4.2 Numeric Keypad

The easiest way to enter a value precisely and promptly is to use the numeric keypad. Pressing the **SHIFT** key activates the numeric keypad. When entering a numeric value via keypad, you can accept the entry by pressing a soft menu key with the corresponding unit. Before confirming the parameter unit, you can delete any value that has been entered incorrectly by pressing the key ← (**SHIFT** + **SETUP** key). The **ESC** key allows you to cancel the operation to enter parameters. This will close the editing window.

4.3 Display of Measurement Values

The HMC8012 multimeter includes a brilliant TFT color display with 5-3/4 digits. The display can show up to 3 measurement values simultaneously. The display of the third measurement value is intended for the display of mathematical functions, such as statistic or limit display. The signal displays indicate the measurement units and the operating environment of the multimeter. Figure 4.2 shows an overview of the screen layout.

.

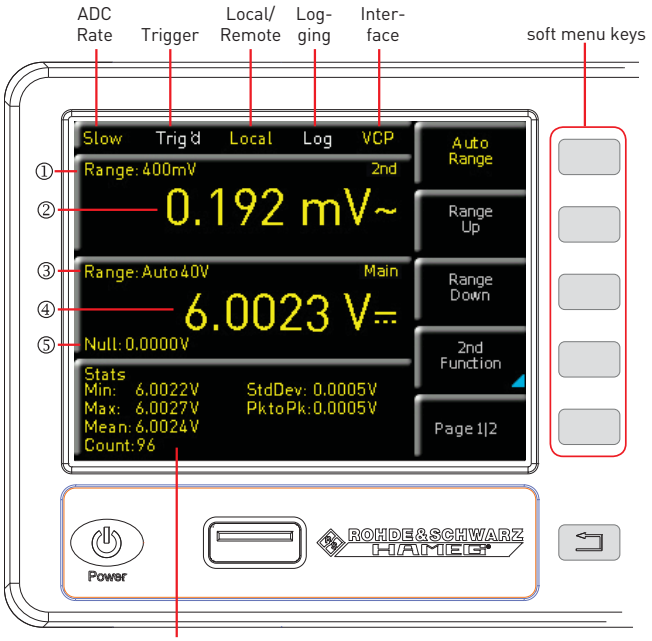


Fig. 4.2: Screen layout

4.4 Displaying Several Measurement Values

The HMC8012 offers the option (depending on the selected measurement function) to simultaneously show multiple measurement values on the display. The main measurement value is labeled as „Main". A second measurement value can be activated via soft menu key **2nd Function** (depending on the measurement function). If you press the soft menu key **2nd Function**, you can use the soft menu key **SELECT** and the knob to select a second measurement value. The second measurement value (2nd) will be displayed in blue above the display of the main measurement value (Main). If you select the option **None** via knob, the second measurement value will be deactivated.

Main (main measurement value))	2nd (secondary measurement value)						
	DC V	AC V	DC I	AC I	Frequency	dB	dBm
DC V	–	●	●	–	–	●	●
AC V	●	–	–	–	●	●	●
DC I	●	–	–	●	–	●	●
AC I	–	–	●	–	●	●	●

Tab. 4.1: Displaying Several Measurement Values

4.5 Automatic / Manual Selection of the Measurement Range

Depending on the selected measurement value, you can change the measurement range via soft menu keys **Range Up** or **Range Down**. Pressing **Range Down** will switch to the next lower measurement range, pressing **Range Up** will switch to the next higher measurement range. This will deactivate the automatic selection of the measurement range (**Auto Range**).

If the function **Auto Range** is activated, the measurement instrument automatically selects the optimal measurement range. Activating the automatic mode enables you to switch to a higher measurement range when 90% of the respective range end value have been reached. Operation will switch to the lower range if the value falls below 10% of the range end value.

If the set measurement value is too large (whether the measurement range is selected manually or automatically), the display shows the message „OVER RANGE".

5 Instrument Functions

5.1 Measuring a DC / AC Voltage

A basic measurement that can be performed with a multimeter is the measurement of a DC or an AC voltage.

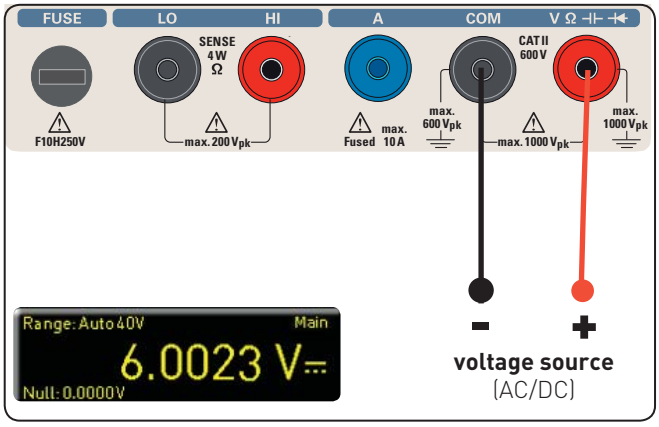


Fig. 5.1: Measuring a DC or AC voltage

To measure a DC or AC voltage, you can connect a voltage source to the HMC8012 multimeter via silicon test leads, for instance. Use the COM and V connectors on the bottom right. Once the **DC V / AC V** key on the front panel of the instrument is used, the DC or AC voltage value will be shown on the multimeter display.

Please note that for an AC measurement, RMS values will be shown on the display.

In addition, it is possible to show a second function (2nd) on the display. The soft menu key **2nd Function** and the knob allow you to select **AC V**, **DC I**, **dB** or **dBm**. The selected function is shown above the main measurement value display. The menu display changes depending on the selected second function. The soft menu key **Remove 2nd** allows you to hide the second function from the display.

You can select the option **Slow**, **Medium** or **Fast** via soft menu key **AC Filter** and knob. This applies to a low pass filter. A lower setting (**Slow**) ensures more stable measurement values. However, the measurement is slow and signal elements of higher frequency will be attenuated. Depending on the input frequency, this function will smoothen the displayed value. The setting **Medium** is saved as default value. Select the setting **Slow** for an input frequency of <50kHz, and select **Fast** for a setting of >1kHz.

To compensate for the line resistance of measurement cables, it is necessary to short circuit the measurement cables and press the **NULL** key. This triggers the offset correction of the entire measurement section. This value will be shown next to the soft menu key **NULL** and on the display below the main measurement value. The line resistance of the measurement cable, contact resistances and thermoelectric voltages between different metals have been intentionally eliminated by this offset correction. The compensation values will not be stored after the HMC8012 has been switched off and have to be redetermined. In addition, you may also enter the NULL value numerically or via knob.

The soft menu key **ADC Rate** and the knob allow you to set the display refresh rate to **Slow** (5 measurements per second), **Medium** (10 measurements per second) or „**Fast** (200 measurements per second).

The maximum accuracy in measurements is achieved when using the setting Slow (ADC Rate).

The function **Auto Zero** on page 2|2 of the DC V main menu may be activated (**On**) or deactivated (**Off**). If this function is activated, the instrument automatically compensates for the connected measurement cables and deducts this offset from the measurement result (automatic zero measurement).

The input impedance can be set via soft menu key **Input Imp.** to **10MOhm** or **>10GOhm.**

The impedance setting is dependent on the measurement range.

If the second function (2nd Function) is activated (**dB** or **dBm**), you have the option to define a reference value. For the function **dB**, the reference value is the voltage (**Ref. Value**). You can set the reference value numerically or via knob. If a reference value is defined, you can reset the previously selected reference value via soft menu key **Null**.

For the function **dBm**, the reference value is 1mW and is often used for RF signal measurements. If the dBm function is activated, the multimeter performs a measurement and calculates the power supplied to a comparator resistance. The reference value (**Ref. Value**) in this case is 50, 75 or 600 Ω. In addition, you can set a user-defined value (**User**) either numerically or via knob.

5.2 Measuring a DC / AC Current

To measure a DC or AC current, you can connect a power supply unit to the HMC8012 multimeter via silicon test leads, for instance. Use the COM and A connectors on the bottom. Once the **DC I / AC I** key on the front panel of the instrument is used, the DC or AC current value will be shown on the multimeter display.

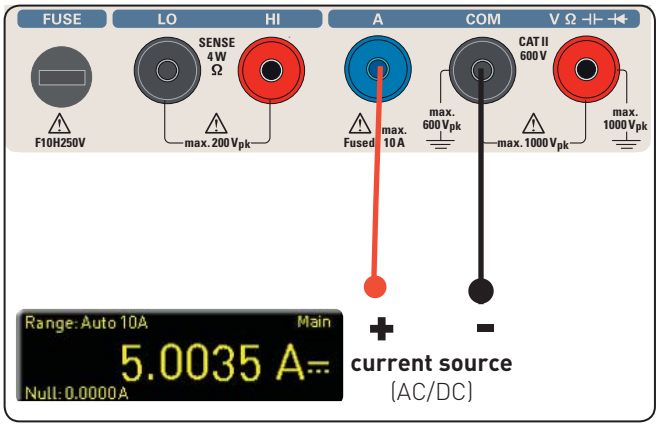


Fig. 5.2: Measuring a DC or AC current

In addition, it is possible to show a second function (2nd) on the display. The soft menu key **2nd Function** and the knob allow you to select **AC I**, **DC V**, **dB** or **dBm**. The selected function is shown above the main measurement value display. The menu display changes depending on the selected second function. The soft menu key **Remove 2nd** allows you to hide the second function from the display.

To compensate for the line resistance of measurement cables, it is necessary to short circuit the measurement cables and press the **NULL** key. This triggers the offset correction of the entire measurement section. This value will be shown next to the soft menu key NULL and on the display below the main measurement value. The line resistance of the measurement cable, contact resistances and thermoelectric voltages between different metals have been intentionally eliminated by this offset correction. The compensation values will not be stored after the HMC8012 has been switched off and have to be redetermined. In addition, you may also enter the NULL value numerically or via knob.

The soft menu key **ADC Rate** and the knob allow you to set the display refresh rate to **Slow** (5 measurements per second), **Medium** (10 measurements per second) or **Fast** (200 measurements per second).

The maximum accuracy in measurements is achieved when using the setting „Slow (ADC Rate).

You can select the option **Slow**, **Medium** or **Fast** via soft menu key **AC Filter** (main function AC I) and knob. This applies to a low pass filter. A lower setting (**Slow**) ensures more stable measurement values. However, the measurement is slow and signal elements of higher frequency will be attenuated. Depending on the input frequency, this function will smoothen the displayed value. The setting **Medium** is saved as default value. Select the setting **Slow** for an input frequency of <50kHz, and select **Fast** for a setting of >1kHz.

If the second function (2nd Function) is activated (**dB** or **dBm**), you have the option to define a reference value. For the function **dB**, the reference value is the current (**Ref. Value**). You can set the reference value numerically or via knob. If a reference value is defined, you can reset the previously selected reference value via soft menu key „**Null**.

For the function **dBm**, the reference value is 1mW and is often used for RF signal measurements. If the dBm function is activated, the multimeter performs a measurement and calculates the power supplied to a comparator resistance. The reference value (**Ref. Value**) in this case is 50, 75 or 600 Ω. In addition, you can set a user-defined value (**User**) either numerically or via knob.

5.3 Measuring Frequency

The frequency display can be added in the main function **AC V** and **AC I** as the second measurement function (2nd).

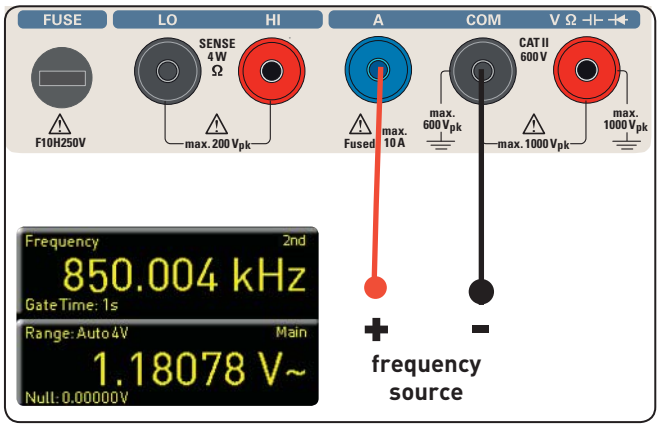


Fig. 5.3: Measuring frequency

The measurement time can be set via soft menu key **Gate Time**. The measurement time can vary between 10ms, 100ms and 1s and is shown below the frequency information on the display. The display refresh rate is dependent on the selected ADC rate in the AC V or AC I mode. For the setting „**Slow**, the measurement rate of the frequency measurement is 1 measurement per second, for „**Medium** it is 10 measurements per second and for „**Fast** it is 100 measurements per second.

5.4 Measuring Resistance

For the resistance measurement, connect measurement cables with clamps to the respective connectors on the front panel of the instrument. A 2-wire measurement only requires the COM and V connectors. A 4-wire measurement also requires the LO/HI connectors (SENSE). After connecting the cables and connecting with a resistance, press the Ω key. The resistance value will show on the display. During a resistance measurement, the cable resistance (cable offset) requires particular attention. Especially for small resistances which may be close to the cable offset it is recommended to zero the measurement section.

A zero measurement is also called a relative measurement, i.e. each measurement value indicates the difference between a saved zero value and the input signal.

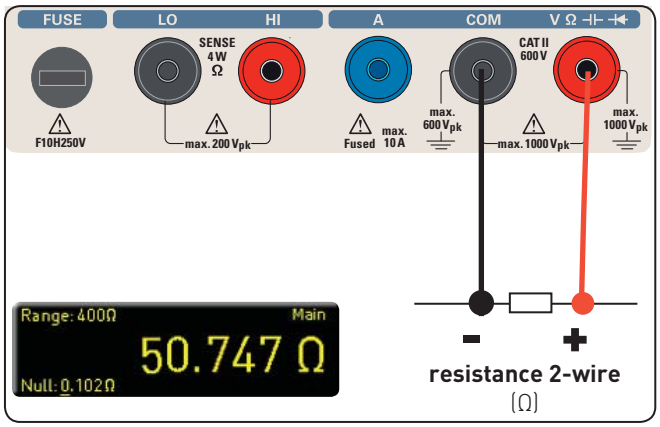


Fig. 5.4: Measuring resistance (2-wire)

In this case it is necessary to short circuit the measurement cables and then press the NULL key. This triggers the offset correction of the entire measurement section. This value will be shown on the display below the main measurement value. The line resistance of the measurement cable, contact resistances and thermoelectric voltages between different metals have been intentionally eliminated by this offset correction. The compensation values will not be stored after the HMC8012 has been switched off and have to be redetermined. In addition, you may also enter the NULL value numerically or via knob.

On page 2|2 of the Ω main menu, you can use the soft menu key **Mode** to distinguish between 2-wire operation (**2w**) and 4-wire operation (**4w** - (4w - connect SENSE cables).

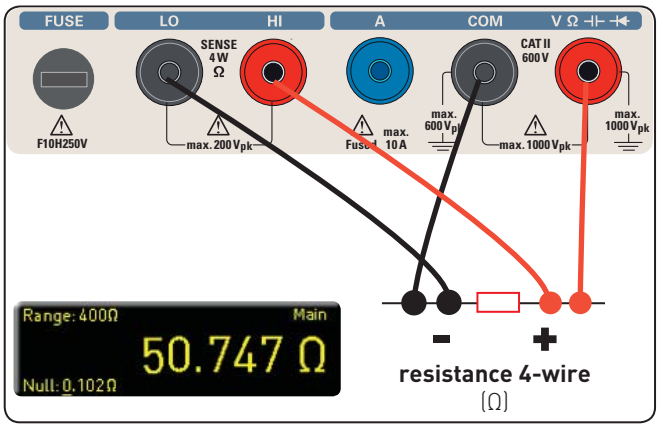


Fig. 5.5: Measuring resistance (4-wire)

The soft menu key **ADC Rate** and the knob allow you to set the display refresh rate for the 2-wire operation (**2w**) to **Slow** (5 measurements per second), **Medium** (10 measurements per second) or „**Fast** (50 measurements per second). For the 4-wire operation (**4w**), you can set the display refresh rate to **Slow** (5 measurements per second), **Medium** (10 measurements per second) or **Fast** (25 measurements per second).

The maximum accuracy in measurements is achieved when using the setting „Slow" (ADC Rate).

5.5 Measuring a Capacity

To measure a capacity, you can connect a capacitor with the HMC8012 multimeter via silicon measurement cables and clamp-type test probes, for instance. Use the COM and V connectors on the bottom. Once the CAP key on the front panel of the instrument is used, the capacity value will be shown on the multimeter display.

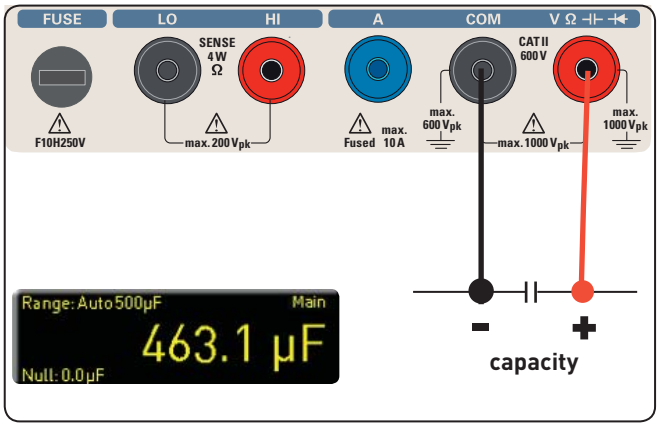


Fig. 5.6: Measuring the capacity

To compensate for the line resistance of measurement cables, it is necessary to short circuit the measurement cables and press the **NULL** key. This triggers the offset correction of the entire measurement section. This value will be shown next to the soft menu key NULL and on the display below the main measurement value. The line resistance of the measurement cable, contact resistances and thermoelectric voltages between different metals have been intentionally eliminated by this offset correction. The compensation values will not be stored after the HMC8012 has been switched off and have to be redetermined. In addition, you may also enter the NULL value numerically or via knob.

5.6 Measuring Sensors (PT100 / PT500 / PT1000)

Sensor measurements can be performed with various temperature probes. The temperature probes HZ812 (2w) or HZ887 (4w) are available as optional accessories. Depending on the type used, you can select „2w" or „4w" with the respective soft menu key. The soft menu key **PT Type** allows you to select **PT100**, **PT500** or **PT1000** as probe type. The measurement value may be displayed in °C, K or °F (**Unit**).

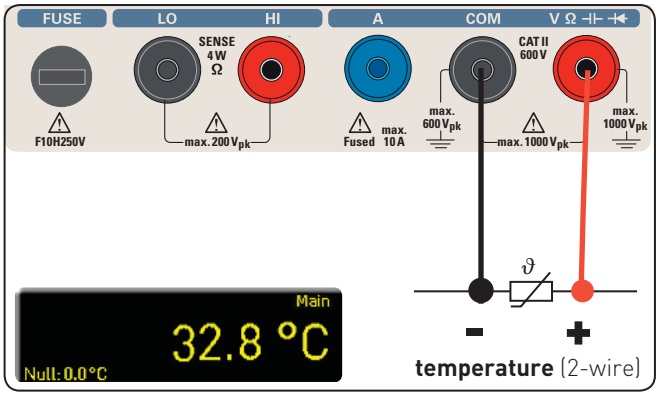


Fig. 5.7: 2-wire sensor measurement (temperature)

To perform precise measurements, it is necessary to compensate for the measurement section with the **NULL** function, especially for the 2-wire measurement. PT sensors include a lead resistance which is typically indicated on the data sheet. For an optimally adjusted measurement section, it is necessary to know the exact lead resistance. The measurement rate in this case is 10 measurements per second.

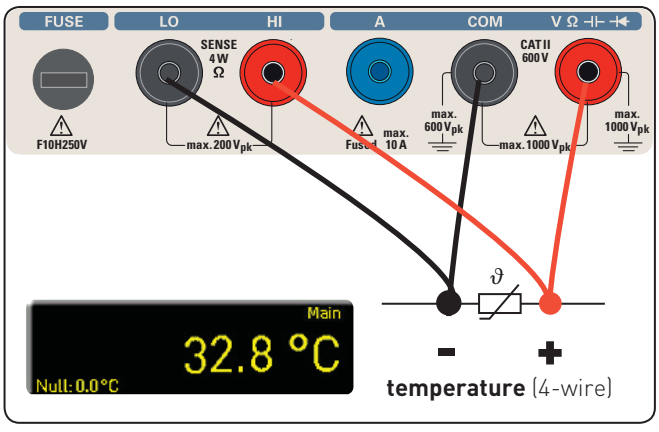


Fig. 5.8: 4-wire sensor measurement (temperature)

5.7 Continuity / Diode Testing

Pressing the key opens the main menu for the diode and continuity testing If the soft menu key is marked in yellow, the respective function „**Diode** or **Continuity** is activated.

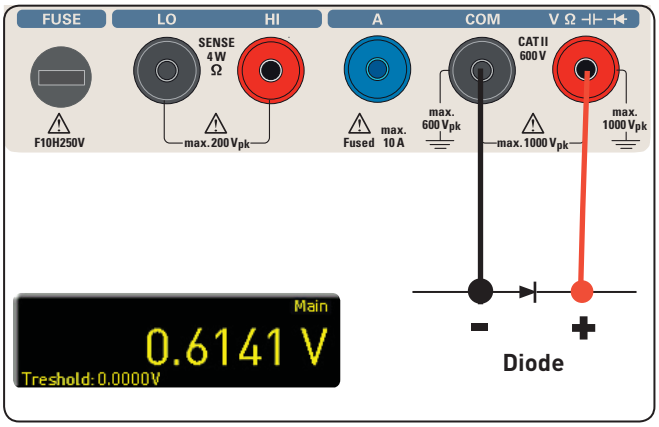


Fig. 5.9: Diode testing

For both functions, you can define / set a so-called threshold via soft menu key „**Threshold**. In addition, the soft menu key **Beep** allows you to activate (On) or deactivate (Off) an acoustic signal to be used in case of a threshold violation. For the diode testing, the measurement rate is 10 measurements and for the continuity testing 200 measurements per second.

5.8 Measuring with HOLD Function

The HOLD function allows you to maintain the current measurement results on the display. If you press the **HOLD** key (white LED is illuminated), the measurement result(s) will be frozen on the display. Press the **HOLD** key again (LED is off) to deactivate the function.

5.9 Trigger Function

Pressing and holding the **TRIG** key or pressing the **SETUP** key (submenu **TRIGGER**) opens the trigger menu. The soft menu key **Mode** and the knob allow you to select the respective trigger mode. There are three different options to trigger a measurement:

Manual:
If the trigger mode „Manual" is selected, press the key TRIG to start recording measurement values. The TRIG key blinks while measurement values are captured. Press the **TRIG** key again to stop the capture of measurement values. The **TRIG** key will stop blinking. The label „Armed" indicates that the instrument is waiting for a trigger (waiting for the **TRIG** key to be pressed again) and is consequently not triggering at the moment.

Single:
In the trigger mode **Single**, the soft menu key „Interval" and the knob allow you to select a measurement interval. The measurement interval describes the time between the recorded measurements. For instance, if the function **Interval** is set to 2, all 2s will be included in the measurements. In addition, the soft menu key **Count** and the knob enable you to set the number of measurement values to be captured. Pressing the **TRIG** key starts the capture of measurement values. For instance, if you set an **Interval** of 2s and a **Count** of 5, 5 measurement values will be captured in intervals of 2s. During the capture of the measurement values, the LED for the **TRIG** key is blinking and the label „Trig" is displayed on the upper right of the screen. Alternatively, the label „Armed" indicates that the instrument is waiting for a trigger (e.g. waiting for the **TRIG** key to be pressed again) and is consequently not triggering at the moment.

Auto (Default Setting):
In the trigger mode **Auto**, the instrument does not wait for a specific event. Instead, it performs permanent measurements. The number of measurements is dependent on the selected ADC rate. In addition, you may define a threshold. The measurement value display changes depending on the selected treshold settings. If the function **Continue** is activated, the display runs continuously. For the function **Above/Below Threshold** a measurement value is not captured until the current value falls below or exceeds the set treshold. If the instrument triggers permanently, the label „Trig" will be displayed on the upper right of the screen.

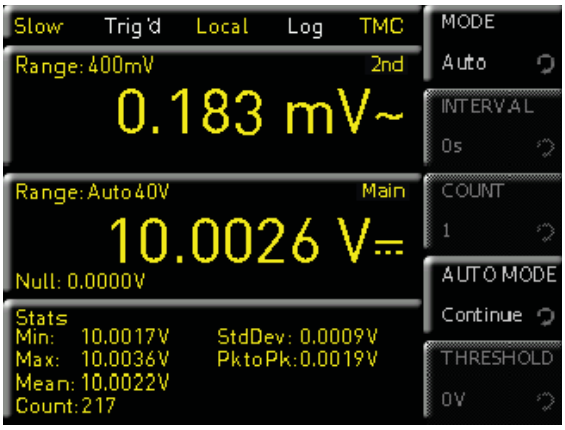


Fig. 5.10: Trigger menu Auto

Depending on which settings for the time interval and the number of measurement values to be captured have been confirmed in the trigger menu, these settings will be synchronized with the logging menu (see chapter 6: Mathematical Functions).

6 Mathematical Functions (MEAS Key)

In addition to the basic functions of the multimeter, mathematical functions are also available. These can be accessed by pressing the MEAS key on the front panel of the instrument.

Tab. 6.1 describes which mathematical functions can be used with which measurement functions.

Measurement function	Mathematic functions			
	Stats	Limits	HOLD	NULL
DC V	●	●	●	●
AC V	●	●	●	●
DC I	●	●	●	●
AC I	●	●	●	●
Ω	●	●	●	●
CAP	●	●	●	●
SENSOR	●	–	●	●
	–	–	–	–

Tab. 6.1: Measurement functions with possible math options

6.1 Statistic

The soft menu **Stats** allows the user to activate the statistic functions (Min/Max, Mean, StdDev, Pk to Pk, Count). Use the soft menu key **STATS** to activate (On) or deactivate (Off) statistic values. The statistic functions will be displayed below the main measurement value (Main). You can use the soft menu key **#MEAS:** to determine how many measurement values are to be included in the statistic. You can select the number of measurement values via knob or via numeric keypad (**SHIFT** key). The statistic may be performed on a maximum of 50,000 measurement values. If #MEAS is set to „0", the statistic will be performed on all measurement values. If #MEAS is set to „7", for instance, the statistic will be performed on 7 measurement values. The soft menu key „Reset" resets the statistic. Additionally, the soft menu **Auto Reset** is available. If the Auto Reset function is activated (**On**), the statistic measurement points (Count) will be not reset in Auto Range mode.

If the instrument shows „OVER RANGE" on the display, the statistic measurement values can be not captured. This values will be displayed as „Invalid Count" in red.

6.2 Measuring Limits (Limits)

The soft menu „Limit" allows you to select the „High Limit" and „Low Limit" for a measurement. Based on these limits, a test can be evaluated as passed or not passed. The limits can be activated (On) or deactivated (Off) via soft menu key „Limits". The limits will be displayed below the main measurement value (Main). If a value falls below or exceeds the limits during a test, it will be reflected by the color display of the measurement value. If the limits are observed, the measurement value is displayed in green. If the value falls below or exceeds the set limits, the limit value will be displayed in red. In addition, you can activate (On) or deactivate (Off) an error tone (soft menu key „Beeper") which will sound when the value exceeds or falls below the set limits.

6.3 Recording Data (Logging)

The soft menu „Logging" allows you to start the capture of measurement values and to select various settings. Use the soft menu key **Logging** to activate (On) or deactivate (Off) the capture and the storage of measurement values. Use the soft menu **Storage** to select the storage location (**Internal/USB stick**), the file name (**File Name**) and the file format (**CSV/TXT**). The soft menu key **Interval** and the knob allow you to select a measurement interval. The measurement interval describes the time between the recorded measurements. For instance, if the function **Interval** is set to 2, all 2s will be included in the measurements.

The soft menu „Mode" offers three different logging modes. Select the function **U** if you intend to perform an infinite data capture. The limiting factor in this context is the size of the internal storage (maximum of 50,000 measurement points) or of the connected USB stick. If the function **N** is activated, the soft menu key **Count** and the knob enable you to set the number of measurement values to be captured. For instance, if you set an **interval** of 2s and a **count** of 5, 5 measurement values will be captured in intervals of 2s.

Depending on which settings for the time interval and the number of measurement values to be captured have been confirmed in the logging menu, these settings will be synchronized with the trigger menu (see chapter 5: Instrument Functions).

If the function **T** is activated, the soft menu key **Time** and the knob enable you to set the duration of the capture of the measurement values.

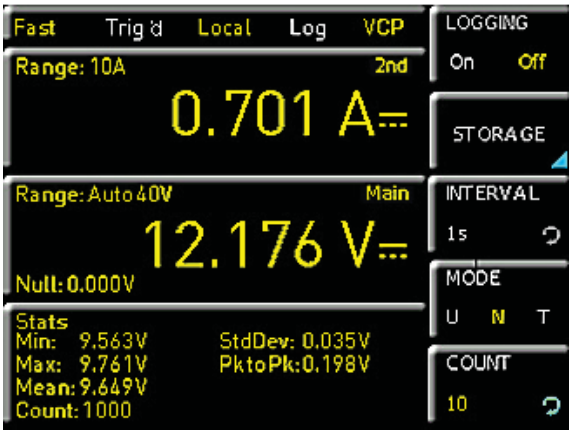


Fig. 6.1: Logging menu setting

6.3.1 Date Format Example for a Logging File

```
# HAMEG Device under test HM -Log-File ;
# Date: 2013-05-27 ;
# Start Time:, 14:27:07;
# Stop Time:, 14:27:11 ;
# Settings: ;
# ADC Rate : Slow;
# AC Filter : ------;
# Input Imp. : 10M;
;
;
;
DCV[V],ACV[V],Flag;
15.005159, 0.000186 ;
15.005088, 0.000195 ;
15.004896, 0.000200 ;
```

6.4 Power Display (Power)

The soft menu key **Power** activates the power display. The function **Power** is only available if the measurement of DC / AC current is activated. For instance, if you select the function **DC V** as the main measurement value **(Main)** and **DC I** as secondary measurement value **(2nd Function)** (or vice versa), the power will be shown in the lower display section after confirming your selection via soft menu key **Power**. If the power display is activated, the soft menu key **Power** is marked in yellow. To deactivate the power display, press the soft menu key **Power** again.

6.5 Measuring AC+DC (True RMS)

You can show the true RMS value (True RMS) below the main measurement value (Main) on the display via soft menu key AC+DC. This function is only available if the measurement of AC voltage or AC current is activated. Otherwise, the function is grayed out.

7 Documentation, Storage and Recall

The multimeter HMC8012 enables users to store all screenshots and user settings. Instrument settings may be saved internally. This data can also be stored on a connected USB stick. Screenshots may only be stored on a USB stick. You can access the main menu to store and load functions by pressing the SAVE/RECALL key.

7.1 Instrument Settings

Use the soft menu **Device Settings** to save current instrument settings and to load previously saved settings.

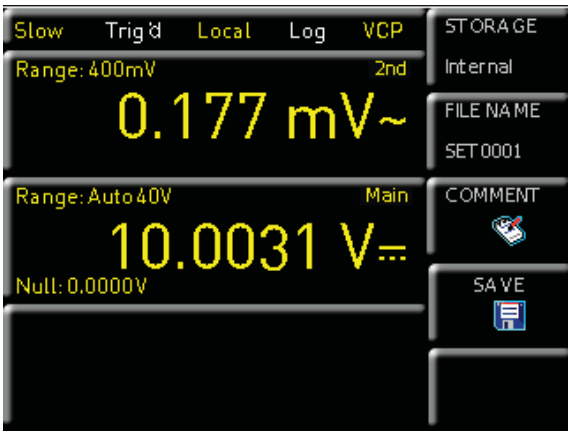


Fig. 7.1: Menu for storing instrument settings

Press the soft menu key **Save** to open the „Save" menu. You can use the soft menu key **Storage** to select a possible location (**Internal** or **Front**) where you would like to save the instrument settings. Selecting the respective storage location and confirming the selection via soft menu key **Accept** opens the file system manager. The **FILE NAME** can be changed or adjusted to the corresponding setting (SET is the default label). You can use the soft menu key **Comment** to enter a comment which will be displayed in the file manager footer once a file has been selected. Instrument settings are saved in the HDS format (binary). The format may not be changed. The option **Save** allows you to store the settings.

Instrument settings from a previous firmware version cannot be loaded with a new firmware version.

To reload stored preference files, press the respective soft menu key to open the soft menu **Load**. This open the file manager where you can use the knob to select the respective file.

Once the storage location and the respective settings file has been selected, you can load the file by pressing the soft menu key **Load**. To remove files that are no longer required you can use the knob to select the respective settings file and remove it by pressing the soft menu key **Remove File**. If a USB stick is connected, you can also change or delete directories.

The menu item **Default Settings** also allows you to load the factory default settings.

7.2 Screenshot

The most important format to store information for documentation purposes is the screenshot. A screenshot is an image file which shows the current screen content at the time that storage takes place.

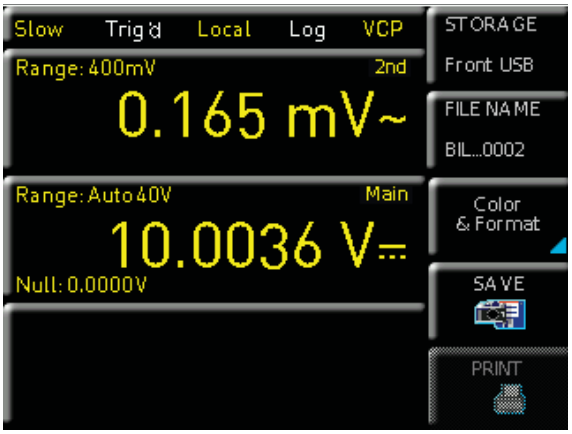


Fig. 7.2: Screenshot menu

Screenshots may only be stored to a USB stick. If a USB stick is connected, you can also change, create or delete directories. Press **Accept** to confirm the location of the target directory.

The **FILE NAME** can be changed or adjusted to the corresponding setting (SCR is the default label).

The file format of a graphics file determines the color depth and the type of compression. The quality of the various formats is identical for the multimeter graphics. You can choose from the following file formats in the soft menu **Format**:

- BMP = Windows Bitmap Format
- PNG = Portable Network Graphic

Use the soft menu key **Color Mode** and the knob to select between **Grayscale**, **Color** and **Inverted**. If **Grayscale** is selected, the colors are converted to gray scales when the data is stored, if **Color** is selected, the data is stored as it displays in the screen, and if **Inverted** is activated, data will be stored in color with a white background.

If you press the key **Save**, the current screen will be saved immediately to the selected storage location with the selected name and format.

Pressing and holding the HELP key allows you to save a screenshot to a connected USB stick.

The soft menu key **Print** allows you to print a screenshot immediately to a connected printer (e.g. PCL or PCLX as „printer language"). If a printer is detected, the soft menu key **Print** will no longer be grayed out. The free software HMScreenshot (software module of the HMExplorer software) enables the transfer of screenshots in bitmap or PNG format from the HMC8012 via interface to a connected PC where the screenshots may then be saved or printed. For additional information on the software, refer to the internal HMExplorer help at www.hameg.com.

8 General Instrument Settings

Important general settings, such as basic settings or interface settings may be selected via **SETUP** key. Press the ⮌ key to move up one level.

8.1 Update (Instrument Firmware / Help)

Firmware and help (if available) are packed in one ZIP file. Depending on the required extent of the update, the ZIP file might include either all updates or simply the instrument firmware, for instance. After downloading the ZIP file, unpack the data to the base directory of a USB stick. Then connect the USB stick with the USB port of the multimeter and press the **SETUP** key. Press the soft menu key **Update** to access the update menu. Selecting this menu item opens a window displaying version number, date and build information of the currently installed firmware.

Pressing the soft menu key **Firmware** to update the instrument firmware will result in a search for the corresponding file on the USB stick. The information for the new firmware to be installed will then be displayed on the stick below the row labeled **NEW:**. The version number will be displayed in red in case the existing firmware on the instrument is identical to the latest version; otherwise the version number will be shown in green. Only if this is the case, press the soft menu **Execute** to start the update. To update the help, select the menu item **Help** in the update menu. The information window will now display all installed languages, the date and relevant information about the languages available on the stick. The soft menu allows you to add, remove or update languages. Please note the date format (YYYY-MM-DD) in compliance with multilingual help ISO 8601 standards.

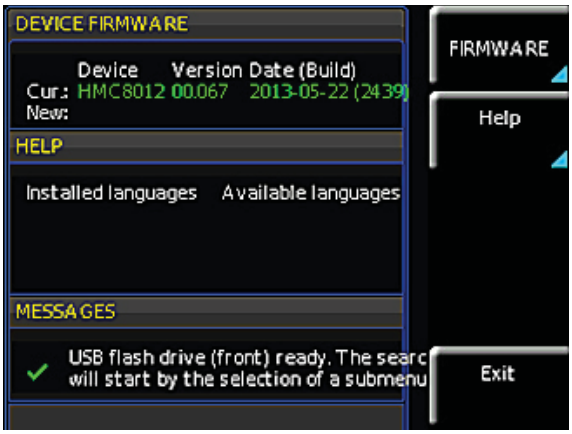


Fig. 8.1: Firmware update menu

8.2 Interface Setting

The soft menu **Interface** enables you to select the settings for:

- VCP (Virtual COM Port)
- USB
- Ethernet (IP address, sub-net mask etc.) and
- IEEE-488 GPIB interface (GPIB address)

Select the respective interface for the communication via respective soft menu key. Set the required interface parameters via soft menu item **Parameter**. Please refer to chapter 9

„Remote Control via Interfaces" for more information about the used interfaces.

8.3 Trigger Settings

See chapter „Instrument Functions" for a description of the trigger menu.

8.4 Default Settings

The soft menu key „Default Settings" allows you to load the factory default settings.

8.5 General Settings (Misc)

8.3.1 Device Infos

This soft menu key allows you to retrieve instrument information such as serial number, software version etc.

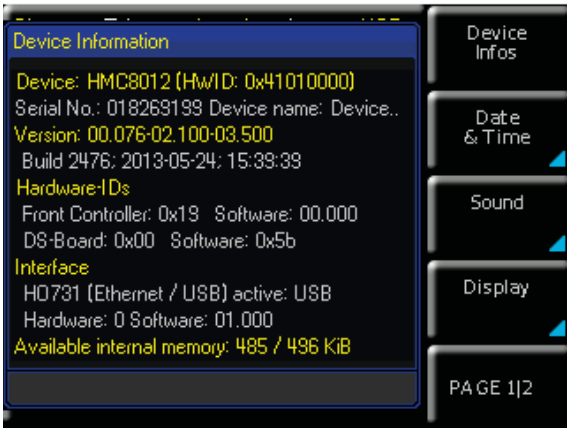


Fig. 8.2: Device Infos

8.3.2 Date & Time

The soft menu key **Date&Time** allows you to set the time and date and add a date and time stamp to printouts and saved data records. The user can reset the date and time. Date and time can be set via knob. The respective soft menu item is activated when it is marked in yellow. Press **Save** to accept the date and time parameters.

8.3.3 SOUND

The HMC8012 offers the option to issue a signal in the event of an error (or simply as a control measure). This signal can be activated (On) or deactivated (Off) via soft menu key **Error Beep** or **Control Beep**.

8.3.4 Display

The soft menu Display and the soft menu key Backlight allow you to set the screen intensity via knob from 10% to 100%.

8.3.5 Key Brightness

The soft menu key „Key Bright" allows you to set the key brightness via knob from 0% to 100%.

8.3.6 Device Name

In this menu, you can select an instrument name. Pressing the soft menu key **Device Name** opens a keypad. Use the knob to select the letters. You can confirm each letter via ENTER key (SHIFT). Press the soft menu key **Accept** to confirm the entered instrument name.

9 Remote Control via Interfaces

As a standard feature, the HMC8012 is equipped with a built-in interface card which includes an Ethernet and a USB connection.

To enable communication, the selected interface and the respective settings in the instrument must be identical to the selections for the PC.

9.2 USB

All currently available USB drivers have been fully tested and released for Windows XP™, Windows VISTA™ and Windows 7™ (32 + 64 bit).

In addition to a LAN interface, the HMC8012 includes a USB device port. For this interface, the user can select if the instrument is accessed via virtual COM port (VCP) or via USB TMC class. The traditional version of the VCP allows the user to communicate with the HMC using any terminal program via SCPI commands once the corresponding Windows drivers have been installed. These commands are generally compatible with the Agilent multimeters 34401A and 34410A. In addition, you may use the free HAMEG software „HMExplorer". This Windows application offers HMC8012 instruments a terminal function, the option to create screenshots and to sort the measured data storage.

A modern alternative to the virtual COM port (VCP) is the control via USB TMC class. TMC stands for „Test & Measurement Class" which indicates that the connected measurement instrument can be recognized without special Windows drivers if VISA drivers are installed and that it can be used directly in corresponding environments. The GPIB interface serves as model to the structure of the TMC design. A major benefit of the USB TMC class is that by sampling specific registers the user can determine if commands have been terminated and if they have been processed correctly. However, the communication via VCP requires analysis and polling mechanisms within the controlling software which may significantly strain the interface of the measurement instruments. The TMC status registers solve this problem with the USB TMC in the same manner as is the case with the GPIB interface for the hardware, namely via corresponding control lines.

9.1 Ethernet

In addition to the USB interface, the interface card includes an Ethernet interface. Select **Ethernet** as interface and press the soft menu key **Parameter** to then determine the settings for the necessary parameters directly within the multimeter. You can specify all parameters and assign a fixed IP address. You can also assign a dynamic IP address with the activated DHCP function. Please contact your IT management to configure the settings properly.

If DHCP is used and the system cannot assign an IP address to the HMC8012 (for instance, if no Ethernet cable is connected or the network does not support DHCP), it may take up to three minutes until a timeout allows the interface to be configured again.

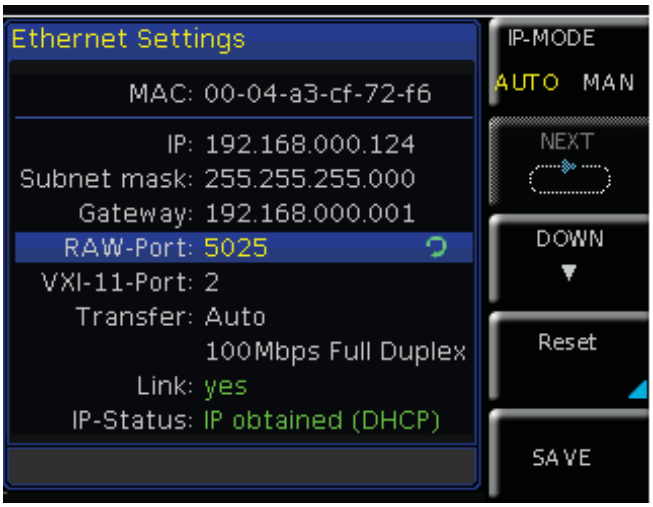


Fig. 9.1: Ethernet-Settings

If the device has an IP address, it can be accessed via web browser at this IP since the Ethernet interface includes an integrated web server. Enter the IP address in the browser's address bar (http://xxx.xxx.xxx.xx). This will open a window including the instrument type and the serial number.

Fig. 9.2: Web server

9.3 IEEE 488.2 / GPIB

In addition to the GPIB functions which are available via USB TMC class, the HMC8012 is optionally available with an integrated GPIB interface. This solution is particularly attractive for customers who already have an existing GPIB environment. With minimum efforts, an old instrument can be replaced by a HMC8012 model.

The optional IEEE 488 interface (GPIB) can only be factory-fitted as it is necessary for this purpose to open the instrument and break the guarantee seal.

Configure the settings in the HMC8012 for all necessary parameters after you select IEEE488 as interface and press the soft menu key **Parameter**.