

Labor für Grundlagen Elektrotechnik

Gerätebeschreibungen
zum
Praktikum

TENMA ??????

Gossen, Metrawatt, Camille Bauer Metra Hit 15S

Messfunktion

Der Drehschalter ist automatisch mit der Buchsenverriegelung gekoppelt und gibt jeweils nur zwei Buchsen frei.

Messbereichswahl

Beim Einschalten ist immer die automatische Messbereichswahl aktiviert. Durch Betätigen der "AUTO/MAN" - Taste wird auf manuelle Messbereichswahl umgeschaltet, bei erneutem Betätigen schaltet das Gerät zum nächsten Messbereich weiter.

LCD-Anzeige

Die Digitalanzeige zeigt den Messwert komma und vorzeichenrichtig an, zusätzlich werden Meßeinheit und Stromart eingeblendet.

Bei der Analoganzeige beträgt der Endwert der Skalierung immer 30 Skalenteile und entspricht dem gewählten Meßbereich.

Messwertspeicherung

Die Funktion von "DATA/(MIN/MAX)" soll hier nicht weiter erklärt werden.



Spannungsmessungen

Es werden Gleichspannungen gemessen, bei Wechselspannungen wird der Gleichrichtwert gemessen und daraus ein unechter Effektivwert ermittelt und angezeigt.

Die Nullpunkteinstellung kann im Gleichspannungsmessbereich 300 mV durch kurzes Betätigen der gelben Taste durchgeführt werden.

Die Umschaltung erfolgt durch kurzes Betätigen der gelben Taste.

Strommessungen

Es werden Gleichströme gemessen, bei Wechselströmen wird der Gleichrichtwert gemessen und daraus ein unechter Effektivwert ermittelt und angezeigt.

Die Umschaltung erfolgt durch kurzes Betätigen der gelben Taste.

Widerstandsmessungen

Bei der direkten Widerstandsmessung kann der Leitungseinfluß in dem Meßbereich 30 Ω durch kurzes Betätigen der gelben Taste unterdrückt werden.

Kapazitätsmessung

Bei der direkten Kapazitätsmessung kann der Leitungseinfluß in dem Meßbereich 30 nF durch kurzes Betätigen der gelben Taste unterdrückt werden.

Frequenzmessung

Diese Messung ist in allen Spannungsmessbereichen möglich und wird bei kurzem Betätigen der gelben Taste durchgeführt.

Temperaturmessung

Diese Messung wird mit einem Temperatursensor Typ PT100 oder Typ PT 1000 im Meßbereich (- 100 °C ... + 850 °C) direkt durchgeführt.

Technische Kennwerte

Metra Hit 15S

Messfunktion	Messbereich	Auflösung	Eingangsimpedanz.		Messunsicherheit ± (... % vM + ... Digit)	
V			=	~	=	~ (1)
	30,00 mV	10 µV	10GΩ//40pF	-----	0,5 + 3 ⁽²⁾	-----
	300,0 mV	100 µV	10GΩ//40pF	-----	0,05 + 3	-----
	3,000 V	1 mV	11MΩ//40pF	11MΩ//40pF	0,25 + 1	0,75 + 1
	30,00 V	10 mV	10MΩ//40pF	10MΩ//40pF	0,25 + 1	0,75 + 1
	300,0 V	100 mV	10MΩ//40pF	10MΩ//40pF	0,25 + 1	0,75 + 1
	1000 V	1 V	10MΩ//40pF	10MΩ//40pF	0,35 + 1	0,75 + 1
A			Spannungsabfall ca.			
	3,000 mA	1 µA	150 mV	150 mV	1,5 + 2	1,0 + 2
	300,0 mA	100 µA	1 V	1 V	1,5 + 2	1,5 + 2
	10,00 A	10 mA	270 mV	270 mV	1,5 + 5	1,5 + 2
Ω			Leerlaufspannung			
	30,00 Ω	10 mΩ	max. 3,2 V		0,5 + 30	
	300,0 Ω	100 mΩ	max. 3,2 V		0,5 + 3	
	3,000 kΩ	1 Ω	max. 1,25 V		0,4 + 1	
	30,00 kΩ	10 Ω	max. 1,25 V		0,4 + 1	
	300,0 kΩ	100 Ω	max. 1,25 V		0,4 + 1	
	3,000 MΩ	1 kΩ	max. 1,25 V		0,6 + 1	
	30,00 MΩ	10 kΩ	max. 1,25 V		0,2 + 1	

Einfluß der Kurvenform

Es wird nur bei sinusförmiger Kurvenform der Wechselgröße der Effektivwert angezeigt.

(1) Einfluß der Frequenz

Bei den Spannungs- und Strommessbereichen ist bei folgenden Frequenzen: **> 65 Hz 1 kHz** mit einer Unsicherheit von **2% vM + 3 Digit** zu rechnen.

(2) Nulleinstellung

Eigenabweichung ohne Nulleinstellung 35 Digit, mit Nulleinstellung 3 Digit

Gossen, Metrawatt, Camille Bauer

Metra Hit 18S

Messfunktion

Der Drehschalter ist automatisch mit der Buchsenverriegelung gekoppelt und gibt jeweils nur zwei Buchsen frei.

Messbereichswahl

Beim Einschalten ist immer die automatische Messbereichswahl aktiviert. Durch Betätigen der "AUTO/MAN" - Taste wird auf manuelle

Messbereichswahl umgeschaltet, bei erneutem Betätigen wird immer zum nächsten Meßbereich weitergeschaltet.

LCD-Anzeige

Die Digitalanzeige zeigt den Meßwert komma - und vorzeichenrichtig an, zusätzlich werden Meßeinheit und Stromart eingeblendet.

Bei der Analoganzeige erfolgt die Skalierung automatisch entsprechend dem gewählten Meßbereich.

Messwertspeicherung

Die Funktion von "DATA/(MIN/MAX)" soll hier nicht weiter erklärt werden.

Spannungsmessungen

Es werden Wechselspannungen, Gleichspannungen oder Mischspannungen als TRMS - Werte gemessen.

Die Nullpunkteinstellung kann im Gleichspannungsmessbereich 300 mV durch kurzes Betätigen der gelben Taste durchgeführt werden.

Strommessungen

Es werden Gleichströme oder Gleich- und Wechselströme gemessen. Die Umschaltung erfolgt durch kurzes Betätigen der gelben Taste.

Widerstandsmessungen

Bei der direkten Widerstandsmessung kann der Leitungseinfluß in den Meßbereichen $300\ \Omega$ und $3k\ \Omega$ durch kurzes Betätigen der gelben Taste unterdrückt werden.

Kapazitätsmessung

Bei der direkten Kapazitätsmessung kann der Leitungseinfluß in den Meßbereichen 3 nF und 30 nF durch kurzes Betätigen der gelben Taste unterdrückt werden.

Frequenzmessung

Diese Messung ist in allen Spannungsmessbereichen möglich und wird bei kurzem Betätigen der gelben Taste durchgeführt.

Temperaturmessung

Diese Messung wird mit einem Temperatursensor Typ PT100 oder Typ PT 1000 im Meßbereich $(-100\ ^\circ\text{C} \dots +850\ ^\circ\text{C})$ direkt durchgeführt.



Messfunktion	Messbereich	Auflösung	Eingangsimpedanz		Messunsicherheit $\pm (... \% \text{ vM} + ... \text{ Digit})$	
V			=	$\sim \cong$	=	$\sim \cong$ (1)
	300,00 mV	10 μ V	>10 G Ω	5 M Ω //40pF	0,05 + 3 ⁽²⁾	0,5 + 30
	3,0000 V	100 μ V	11 M Ω	1 M Ω //40pF	0,05 + 3	0,3 + 30
	30,000 V	1 mV	10 M Ω	1 M Ω //40pF	0,05 + 3	0,3 + 30
	300,00 V	10 mV	10 M Ω	1 M Ω //40pF	0,05 + 3	0,3 + 30
	1000,0 V	100 mV	10 M Ω	1 M Ω //40pF	0,05 + 3	0,3 + 30
A			Spannungsabfall ca.			
	300,00 μ A	10 nA	15 mV	15 mV	0,2 + 20	0,5 + 30
	3,0000 mA	100 nA	150 mV	150 mV	0,2 + 10	0,5 + 30
	30,000 mA	1 μ A	30 mV	30 mV	0,05 + 10	0,5 + 30
	300,00 mA	10 μ A	300 mV	300 mV	0,2 + 10	0,5 + 30
	3,0000 A	100 μ A	150 mV	150 mV	0,5 + 10	0,75 + 30
	10,000 A	1 mA	400 mV	400 mV	0,5 + 10	0,75 + 30
Ω			Leerlaufspannung	Kurzschlußstrom		
	300,00 Ω	10 m Ω	max. 4,00 V	max. 1 mA	0,1 + 30	
	3,0000 k Ω	100 m Ω	max. 1,25 V	max. 100 μ A	0,1 + 6	
	30,000 k Ω	1 Ω	max. 1,25 V	max. 10 μ A	0,1 + 6	
	300,00 k Ω	10 Ω	max. 1,25 V	max. 1 μ A	0,1 + 6	
	3,0000 M Ω	100 Ω	max. 1,25 V	max. 0,1 μ A	0,4 + 6	
	30,000 M Ω	1 k Ω	max. 1,25 V	max. 0,1 μ A	3,0 + 6	

(1) Einfluß der Frequenz

Diese Meßunsicherheiten gelten nur für den Frequenzbereich: 45 Hz 65 Hz.
 Bei den Spannungsmessbereichen ist bei folgenden Frequenzen: 15 Hz 45 Hz und 65 Hz 20 kHz,
 bei den Strommessbereichen ist bei folgenden Frequenzen: 15 Hz 45 Hz und 65 Hz 1 kHz
 mit einem Einflußeffect von **1% vM + 20 Digit** zu rechnen.

Einfluß der Kurvenform

Es werden Wechselgrößen als TRMS - Werte gemessen.

Bei einer Kurvenform der Meßgröße mit dem Crestfaktor 1...3 beträgt der Einfluß $\pm 1\% \text{ vM}$ und bei einem Crestfaktor > 3...5 beträgt der Einfluß $\pm 3\% \text{ vM}$.

Der zulässige Crestfaktor für Wechselgrößen ist abhängig vom angezeigten Wert, er beträgt **5**
 bei Spannungsmessungen für Werte < **300 V** sowie bei Strommessungen für alle Werte < **10 000 Digit**.

(2) Nulleinstellung

Eigenabweichung ohne Nulleinstellung 20 Digit, mit Nulleinstellung 3 Digit

Technische Kennwerte

Metra Hit 29S

Messfunktion	Messbereich	Auflösung	Eingangsimpedanz		Messunsicherheit $\pm (... \% \text{ vM} + ... \% \text{ vB} ... \text{ Digit})$	
V			=	\approx	$\pm (... \% \text{ vM} + ... \% \text{ vB} + ... \text{ Digit})$	$\pm (... \% \text{ vM} + ... \text{ Digit})$
					=	\approx (1)
	300,00 mV	1 μV	>20 M Ω	5 M Ω //<50pF	0,02 +0,005+ 5	0,5 + 30
	3,0000 V	10 μV	11 M Ω	5 M Ω //<50pF	0,02 +0,005+ 5	0,2 + 30
	30,000 V	100 μV	10 M Ω	5 M Ω //<50pF	0,02 +0,005+ 5	0,2 + 30
	300,00 V	1 mV	10 M Ω	5 M Ω //<50pF	0,02 +0,005+ 5	0,2 + 30
	1000,0 V	10 mV	10 M Ω	5 M Ω //<50pF	0,02 +0,005+ 5	0,3 + 30
A		=	Spannungsabfall ca.			
	300,00 μA	1 nA	160 mV	160 mV	0,05 +0,02+ 5	0,5 + 30
	3,0000 mA	10 nA	160 mV	160 mV	0,05 +0,01+ 5	0,5 + 30
	30,000 mA	100 nA	170 mV	170 mV	0,05 +0,01+ 5	0,5 + 30
	300,00 mA	1 μA	300 mV	300 mV	0,1 +0,01+ 5	0,5 + 30
	3,0000 A		110 mV	110 mV	0,2 +0,01+ 5	0,5 + 30
	10,000 A		350 mV	350 mV	0,2 +0,01+ 5	0,5 + 30
Ω			Leerlaufspannung	Kurzschlußstrom	nach erfolgter	Nullpunkt-einstellung
	300,00 Ω	1 m Ω	0,6 V	max. 250 μA	0,05 + 0,01+ 5	
	3,0000 k Ω	10 m Ω	0,6 V	max. 45 μA	0,05 + 0,01+ 5	
	30,000 k Ω	100 m Ω	0,6 V	max. 4,5 μA	0,05 + 0,01+ 5	
	300,00 k Ω	1 Ω	0,6 V	Max. 1,5 μA	0,05 + 0,02 + 5	
	3,0000 M Ω	10 Ω	0,6 V	max. 0,15 μA	0,1 + 0,02 + 5	
	30,000 M Ω	100 Ω	0,6 V	max. 0,15 μA	1 + 0,2 + 5	

Einfluß der Frequenz

Dieser Einfluß ist je nach gewähltem Messbereich und vorhandener Frequenz stark differenziert und ist dem Handbuch METRAHit 29S zu entnehmen.

Einfluß der Kurvenform

Es werden Wechselgrößen als TRMS - Werte gemessen.

Bei einer Kurvenform der Meßgröße mit dem Crestfaktor 1...3 beträgt der Einfluß $\pm 1\% \text{ v M}$ und bei einem Crestfaktor > 3...5 beträgt der Einfluß $\pm 3\% \text{ v M}$.

Wavetek Modell 39

Universal Funktions- Generator

Auszug aus den technischen Daten

Dieser programmierbare, arbiträre Synthesizer-Kurvenformgenerator stellt einige Standardkurvenformen direkt zur Verfügung und bietet die Möglichkeit viele Kurvenformen selbst zu generieren.



Auf einem LCD-Schirm werden die aktivierte Kurvenform und deren Parameter angegeben, oder es wird eine Auswahlliste gezeigt um mit den danebenliegenden Softkeytasten eine Funktion einzuschalten. Alle Parameter können direkt über die numerische Tastatur eingestellt oder über den Drehregler verändert werden.

Tastenfeld

“WAVE SELECT“	Auswahl zwischen vordefinierten “STD“ und eigenen “ARB“ Kurvenformen
“FREQ uenz“ “AMPL itude“ “OFFSET“ “MODE“	\ \ / / Aufruf von Bildschirmen mit derer Hilfe Parameter eingestellt werden können
“Numeric Tasten“	Direkte Eingabe eines Wertes des eingestellten Parameters
“WAVE EDIT “	Aufruf von Bildschirmen mit derer Hilfe eigene Kurvenformen generiert werden können

Ein- Ausgänge

“VCA/SUM IN“	Steuerspannungseingang zur Fremdsteuerung
“TRIG IN“	Steuerspannungseingang zur Synchronisation
“SYNC OUT“	Signalausgang zur Synchronisation mit TTL Pegel
“MAIN OUT “	Signalausgang mit 5mV bis 20V _{ss} Leerlaufspannung

Dekade

Burster 4107

Widerstands-



Auszug aus den technischen Daten

7 Dekaden-Stufen in lackiertem Stahlblechgehäuse.
Drahtgewickelte Präzisionswiderstände aus Manganin oder Isa-Ohm.
Leistungsgrenze der einzelnen Widerstände: 0,4 W

Unsicherheit und Maximalstrom der jeweilig benutzten Dekade:

Bereich		Unsicherheit	Nennstrom
10 x	0,1 Ω	0,5 %	2000 mA
10 x	1 Ω	0,1 %	630 mA
10 x	10 Ω	0,05 %	200 mA
10 x	100 Ω	0,02 %	60 mA
10 x	1 k Ω	0,02 %	20 mA
10 x	10 k Ω	0,02 %	6,3 mA
10 x	100 k Ω	0,02 %	2,0 mA