

**M X 5 7 3**

**ELEKTRONISCHES ANALOG UND  
DIGITAL -MULTIMETER**

**INHALTSÜBERSICHT**

1 – Einleitung . . . . .	75
2 – Technische Daten . . . . .	77
3 – Benutzung . . . . .	85
4 – Wartung - Einstellungen . . . . .	101
TEILELISTE . . . . .	108 - 111
LAGE DER BETRIEBSELEMENTE . . . . .	113
LAGE DER EINSTELLER . . . . .	114 - 117
BLOCKSCHALTBILD . . . . .	118 - 121

**MX 573**

## **ZUSÄTZLICHE INFORMATIONEN**

Das vorliegende Multimeter entspricht in seinem Gesamtaufbau den Sicherheitsvorschriften gemäß IEC 414.

Bei Beachtung der Hinweise in der vorliegenden Gebrauchsanleitung ist der Benutzer vor Gefahren geschützt. Bei unsachgemäßer Handhabung besteht dieser Schutz jedoch nicht mehr.

## **1 – EINLEITUNG**

### **1.1. ALLGEMEINES**

Das MX 573 ist ein elektronisches Multimeter das Vorteile des Zeigerinstrumentes (Analoganzeige) mit einer Digitalanzeige verbindet. Es wurde besonders für Elektroniker entwickelt, die an elektronischen Schaltungen elektrische Größen messen und Einstellungen vornehmen müssen.

Durch den Ausschlag des Zeigers ist die zeitliche Veränderung einer elektrischen Größe besonders gut beobachtbar. Die praktisch unbegrenzte Auflösung des Spannband-Zeigerwerkes verdeutlicht Minima und Maxima einer Meßgröße, so daß Einstellarbeiten besonders erleichtert werden.


Andererseits ist durch die Digitalanzeige die genaue und einfache Ablesung einer stabilen Meßgröße möglich.

Die fortschrittliche Elektronik des MX 573 gewährleistet die Messung des Effektivwertes (RMS) von Wechselspannungen oder -strömen (RMS), ebenso eine hohe Eingangsimpedanz, einen praktisch perfekten Überlastschutz sowie die automatische Polaritätumschaltung.

Meßart und Meßbereich werden an einem einzigen Drehschalter eingestellt, wobei die Kommastellung der Digitalanzeige automatisch mit dem Meßbereich umgeschaltet wird.

Ein “-”-Zeichen vor dem Wert in der Digitalanzeige signalisiert, daß das Potential an den Meßbuchsen  $V\Omega$ , mA und 10 A negativ gegenüber der COM-Buchse ist. Im anderen Fall wird kein Vorzeichen angezeigt.

Die Rückkehr des Zeigers auf Nullstellung in Meßart Ohmmeter erlaubt eine deutlich sichtbare Durchgangskontrolle.

Dieses schnelle Meßverfahren bei der Suche nach Kurzschlüssen oder Wackelkontakten kann durch ein Summer-Signal akustisch ergänzt werden (Stellung  am Hauptschalter).

## **MX 573**

Die Messung der Durchlaßspannung bei Halbleitern ist im mV-Meßbereich möglich.

In der Digitalanzeige wird ein Überlauf (d.h. Meßwert zu groß für den eingestellten Meßbereich) durch Verlöschen aller Ziffern mit Ausnahme der "1" am linken Rand angezeigt.

Ein "Überlauf" des Analog-Meßwerkes (zusätzlich zur 25 % größeren Skalenlänge im Vergleich zum digitalen Meßbereichs-ende) wird durch den Zeiger am Endanschlag dargestellt.

(So ist es z.B. im Meßbereich 200 V (digital möglich, mit dem analogen Zeigerausschlag, Spannungen bis zu 250 V (Skalenendwert) zu messen).

### **1.2. ÜBERLASTSCHUTZ**

Eine in den COMMON-Kreis eingefügte 10 A-Schmelzsicherung schützt die Meßbereiche vor Überlastung und trennt das Multimeter vom gefährlichen Potential.

Durch Einsatz großzügig dimensionierter Bauteile können in den mV-Meßbereichen schadlos 1000 V an das Multimeter gelegt werden (bzw. 500 V in den mV-Bereichen). In allen Ohmmeter-bereichen ist das Gerät bis 380 V/AC geschützt.

#### **Hinweis :**

In der Betriebsart Ohmmeter zeigt der Zeiger im Endanschlag an, daß die am Eingang angelegte Schaltung offen ist. Für das Meßwerk ist diese Zeigerstellung völlig unschädlich.

Wird aus der Meßart Ohmmeter bei offenem Schaltkreis in die Voltmeter-Funktion umgeschaltet, empfiehlt es sich vorher den Multimeter-Eingang kurzzuschließen, um den Zeiger wieder in Nullstellung zu bringen (durch die hohe Impedanz der Voltmeter-Schaltung würde der Zeiger sonst nur sehr langsam auf Null zurückgehen).

**MX 573**

## **2 – TECHNISCHE DATEN**

**Nur die mit Toleranzangaben versehenen Werte und die angegebenen Grenzwerte sind vom Hersteller garantierte Eigenschaften, Werte ohne Toleranzangaben werden lediglich informationshalber ohne Zusicherung gegeben (gemäß Norm NFC 42670).**

### **UMGEBUNGSBEDINGUNGEN**

- Bezugstemperatur :  $+ 23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- Einsatztemperaturbereich :  $+ 5^{\circ}\text{C}$  bis  $+ 40^{\circ}\text{C}$
- Rel. Luftfeuchtigkeit : bis 80 % bei  $+ 40^{\circ}\text{C}$  (bis  $+ 35^{\circ}\text{C}$  in den Bereichen 2 M $\Omega$  und 20 M $\Omega$ )

### **STROMVERSORUNG**

1 Batterie 9 V - Typ 6F 22 (PP3)  
Batterielebensdauer : ca. 500 Std., mit Alkali-Batterie und in Meßart V/DC.

**ABMESSUNGEN** : 110 x 45 x 185 mm

**MASSE** : ca. 0,55 kg

### **ANZEIGE**

#### **1) Digital**

- $\pm 2000$  Meßpunkte (3 1/2 Digit)
- 7-Segment-Flüssigkristallanzeige (LCD)
- Ziffernhöhe 8 mm
- Automatische Polaritätsumschaltung mit “-” Anzeige bei negativen Werten in Bezug auf COM-Buchse
- Kommastellung entsprechend dem eingestellten Meßbereich
- Überlaufanzeige durch “1” am linken Rand der Anzeige (allen anderen Ziffern aus)

#### **2) Analog**

- Skanlenlänge 85 mm mit 25 Teilstrichen (1 Teilstrich = 160  $\mu\text{V}$ )
- Durchgangskontrolle mit Galvanometer und Möglichkeit zusätzlich einen Summer einzuschalten.

**MESSTAKT** : 2,5 Messungen pro Sekunde

**HÖCHSTZUL. GLEICHTAKTSPANNUNG** : 500 V max.

**MX 573**

**GLEICHSPANNUNGEN**

Meßbereich		Auf- lösung (digital)	Genauigkeit A = Anzeige D = Digit *		Über- last- schutz
Ana.	Digi.		Klasse Ana.	Digital	
20 mV 200 mV	(2) 200 mV 200 mV	100 µV 100 µV	2 1.5	± (0,1 % A + 1 D)	500 V <sub>s</sub> für 5 s
2 V 20 V 200 V	2 V 20 V 200 V	1 mV 10 mV 100 mV	1,5 " "	± (0,1 % A + 1 D)	1100 V
1 000 V	1 000 V	1 V	"	± (0,2 % A + 1 D)	Spitze

Eingangswiderstand : 10 MΩ

Temperaturkoeffizient : 0,1 x Genauigkeit / °C (typisch)

Serientaktunterdrückung (digital) : 60 dB bei 50 / 60 Hz

Gleichtaktunterdrückung (digital) :

> 100 dB bei 50 Hz, 60 Hz und DC

**WECHSELSPANNUNGEN (Effektivwert RMS)**

Die Effektivwertmessungen berücksichtigen nur den Wechselspannungsanteil, ohne evtl. überlagerte Gleichspannungen  
Scheitelfaktor : 5 (bei 1000 Digits) und 2,5 (bei 2000 Digits)

Meßbereich		Auf- lösung (digital)	Genauigkeit A = Anzeige D = Digit *		Über- last- schutz
Ana.	Digi.		Klasse Ana.	Digital	
20 mV 200 mV	(2) 200 mV 200 mV	100 µV 100 µV	2,5 "	± (0,6 % A + 3 D)	500 V <sub>s</sub> für 5 s
2 V 20 V 200 V	2 V 20 V 200 V	1 mV 10 mV 100 mV	2,5 " "	± (0,6 % A + 3 D)	1100 V Spitze oder
750 V	750 V	1 V	"	± (1,5 % A + 3 D)	750 V AC

\* Digit : Gemäß IEC 485-1974 Empfehlung entspricht "1 Digit" der jeweils niederwertigsten angezeigten Zehnerstelle


(2) Meßumfang verringert auf 250 Punkte


## MX 573

### Frequenzbereich für AC-Messungen

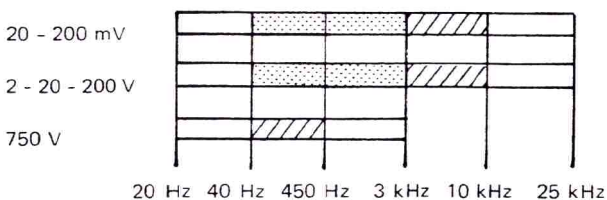
40 Hz bis 3 kHz (40 Hz bis 450 Hz im Meßbereich 750 V)  
für Anzeigen zwischen 5 % und 100 % des Meßbereiches.

### Vergößerter Frequenzbereich für V/AC Messungen bei verringerter Genauigkeit :

 Genauigkeit wie in Tabelle Seite 78 angegeben  
(analog + digital)

  $\pm (1,5 \% A + 3 D^*)$  digital  
 $\pm 4 \%$  des Skalenendwertes, analog

  $\pm (5 \% A + 3 D^*)$  digital  
 $\pm 7,5 \%$  des Skalenendwertes, analog



Eingangsimpedanz : 1 M $\Omega$

Temperaturkoeffizient :  $< 0,1 \times \text{Genauigkeit} / ^\circ\text{C}$

Gleichtaktunterdrückung (digital) : 60 dB bei 50 Hz, 60 Hz

Stabilisationszeit für Digitalanzeige : 1 s

\* Digit : Gemäß IEC-485-1974 Empfehlung entspricht "1 Digit"  
der jeweils niederwertigsten angezeigten Zehnerstelle

**MX 573****DEZIBEL-MESSUNG (EFFEKTIVWERTE, RMS)**

Meß- bereiche	Meßumfang (dB)	Auf- lösung (digital)	Meßgenauigkeit	
			A = Anz. Klasse Ana.	D = Digit Anz.: -10, +10dB Digital
- 20 dB	- 45 bis - 10	0.1 dB	5	$\pm (1 \text{ dB} + 3 \text{ D})$
0 dB	- 25 bis + 10	0.1 dB	5	$\pm (0.5 \text{ dB} + 3 \text{ D})$
+ 20 dB	- 5 bis + 30	0.1 dB	5	$\pm (1.5 \text{ dB} + 3 \text{ D})$
+ 40 dB	- 15 bis + 50	0.1 dB	5	$\pm (1.5 \text{ dB} + 3 \text{ D})$

Digitalanzeigender Gesamtbereich : - 60 bis + 50 dB

Schutzpegel : + 59 dB

Hauptschalter auf Meßart dB stellen

Bezugspegel : 1 mW an 600  $\Omega$  entsprechend 0 dB = 775 mV

dB-Messungen sind in den Bereichen V AC und mA AC möglich (Meßbereichs - Drehschalter)

Der Einsatz des Multimeters in der Fernsprech-Fernmelde-technik ist dadurch möglich (siehe Umrechnungstabelle dBm/Spannung, Seite 91)

Temperaturkoeffizient (digital) :  $\pm 0.05 \text{ dB}/^{\circ}\text{C}$  bei 0 dB an 600  $\Omega$

\* Digit : Gemäß IEC 485 - 1974 Empfehlung entspricht "1 Digit" der jeweils niederwertigsten angezeigten Zehnerstelle



## MX 573

### GLEICHSTRÖME

Meßbereich	Auflösung (digital);	Genauigkeit A = Anzeige D = Digit *		Spannungsabfall	Überlastschutz
		Klasse Ana.	Digital		
200 µA	100 nA	1.5	± (0.6 % A + 1 D)	< 0.3 V	250 VAC
2 mA	1 µA	"	"	"	"
20 mA	10 µA	"	"	"	"
200 mA	100 µA	"	± (0.75 % A + 1 D)	"	"
2 A	1 mA	"	"	0.6 V	"
10 A	10 mA	"	"	"	"

Temperaturkoeffizient : < 0,1 x Genauigkeit/°C

Überlastschutz durch 2 A- und 10 A-Sicherungen (250 V an beiden Eingängen)

### WECHSELSTRÖME (Effektivwert, RMS)

Frequenzbereich : 40 Hz bis 450 Hz

Meßbereich	Auflösung (digital)	Genauigkeit A = Anzeige D = Digit *		Spannungsabfall	Überlastschutz
		Klasse Ana.	Digital		
200 µA	100 nA	2.5	± (1 % A + 5 D)	< 0.3 V	250 VAC
2 mA	1 µA	"	"	"	"
20 mA	10 µA	"	"	"	"
200 mA	100 µA	"	"	"	"
2 A	1 mA	"	"	0.6 V	"
10 A	10 mA	"	"	"	"

Temperaturkoeffizient : < 0,1 x Genauigkeit/°C

Überlastschutz durch 2 A- und 10 A-Sicherungen

Scheitelfaktor : 5 (bei 1000 Punkten)  
und 2,5 (bei 2000 Punkten)

\* Digit : Gemäß IEC-485-1974 Empfehlung entspricht "1 Digit" der jeweils niederwertigsten angezeigten Zehnerstelle

**MX 573****WIDERSTÄNDE**

Meßbereich Ana.+ Digi.	Auflösung (digital)	Genauigkeit A = Anzeige D = Digit *		Meßstrom	Überlastschutz
		Klasse Ana.	Digital		
200 $\Omega$	100 m $\Omega$	2.5	$\pm (0.2 \% A + 3 D)$	1 mA	380 VAC
2 k $\Omega$	1 $\Omega$	1.5	$\pm (0.2 \% A + 1 D)$	0.1 mA	"
20 k $\Omega$	10 $\Omega$	"	"	10 $\mu A$	"
200 k $\Omega$	100 $\Omega$	"	"	1 $\mu A$	"
2 M $\Omega$	1 k $\Omega$	"	"	0.1 $\mu A$	"
20 M $\Omega$	10 k $\Omega$	"	$\pm (1 \% A + 1 D)$	0.01 $\mu A$	"

Temperaturkoeffizient :  $< 0,1 \times \text{Genauigkeit} / ^\circ\text{C}$   
 Leerlaufspannung : ca. 2,8 V

**DURCHGANGSKONTROLLE VON DIODEN**

Drehschalter auf Position  stellen

Meßstrom : 1 mA

Überlastschutz bis 380 V / AC

**DURCHGANGSPRÜFUNG**

Drehschalter auf 200  $\Omega$  und Hauptschalter auf  stellen

**Optische Kontrolle** : durch Zeigerausschlag

**Akustische Kontrolle** : durch Summer bei  $R \leq 20 \Omega$ . Der Summer kann auch abgeschaltet werden, hierzu Hauptschalter nur auf "ON" stellen.

**Hinweis** : Wird aus der Meßart Ohmmeter bei offenem Eingang auf Meßart Voltmeter umgeschaltet, vorher die Meßschnüre kurzschließen, um den Zeiger schneller wieder in Nullstellung zu bringen.

\* Digit : Gemäß IEC -485-1974 Empfehlung entspricht "1 Digit" der jeweils niederwertigsten angezeigten Zehnerstelle

## MX 573

### ZUBEHÖR

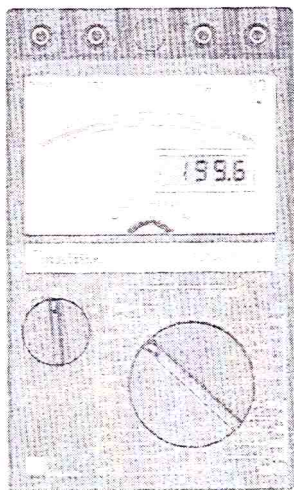
*Mit dem Multimeter geliefertes Zubehör :*

1	Satz Meßleitungen mit Tastköpfen	AG0476
1	Sicherung 2A halb-flink	AT0078
1	Sicherung 10A flink	AA2346
1	Batterie 9V Typ 6LF22 (alcaline)	AL0042

*Auf Wunsch lieferbares Zubehör :*

HF-Tastkopf (100kHz - 750MHz)	HT 208
Hochspannungstastkopf 3kV AC/DC	HT 203
Hochspannungstastkopf 30kVDC	HT 212
Temperaturmeßsonde	
für allg. Anwendungen - 25° C / + 350° C	HK 200
für Oberflächentemp. - 25° C / + 350° C	HK 201
Shunt 30mV 30ADC	HA 303
Shunt 30mV 300ADC	HA 300
Shunt 50mV 50ADC	HA 512
Shunt 50mV 500ADC	HA1029
Stromanlegezange 1000A Ø 100 mm	HA 768
Stromanlegezange 300A S 11 x 15 mm	AM 010
Sonde de filtrage lignes TV	HA 902
Satz Meßschnüre mit Klemmspitzen	HA 932
Tragetasche	AE 181
Gummimanschette	MC 136
Ladegerät + Akku. NiCd 9V	HN 207

MX 573



Benützungssymbole  
Siehe Gebrauchsanweisung



### **3 – BENUTZUNG**

#### **3.1. SICHERHEITSVORSCHRIFTEN**

Die Benutzung dieses Multimeters setzt beim Benutzer die Beachtung von Sicherheitsvorschriften voraus, um sich selbst vor den Gefahren des elektrischen Stromes zu schützen und um das Gerät vor Schäden zu bewahren.

Die Meßschnüre müssen stets in einwandfreiem Zustand sein, Meßschnüre mit defekter Isolierung (Einschnitte, abgebrannte Stellen, usw. . .) sofort ersetzen.

Vor Öffnen des Gerätes zum Ersetzen der Batterie oder der Sicherung, Meßschnüre vom Multimeter und von der Schaltung abklemmen. Durchgebrannte Sicherungen ausschließlich durch genau denselben Typ ersetzen.

Niemals die für das Multimeter geltenden Grenzwerte überschreiten.

Wenn die Größenordnung einer Meßgröße nicht bekannt ist, immer mit dem jeweils höchsten Meßbereich beginnen. Anschließend auf die nächstkleineren Bereiche herunterschalten, um die bestmögliche Auflösung zu erzielen.

Bei Strommessungen vor einer Meßbereichsumschaltung oder vor dem An- oder Abklemmen der stromführenden Meßschnüre den Stromkreis unbedingt abschalten. Dadurch lassen sich Ein- bzw. Ausschaltstromspitzen, die bei der Messung hoher Stromstärken auftreten können, vermeiden und ein unnötiges Durchbrennen der Sicherungen im Gerät wird verhindert.

Bei TV-Reparaturarbeiten können kurze Impulsspitzen das Multimeter beschädigen (siehe höchstzulässige Überlast). Um dies zu verhindern, wird die Benutzung des HF-Tastkopfes mit TV-Filter empfohlen (HA 0902, mit eigener Bedienungsanleitung).

Niemals Widerstandsmessungen an Schaltungen vornehmen, die selbst unter Spannung stehen.

## **MX 573**

### **3.2. EINSETZEN DER BATTERIE**

- Die Batterie befindet sich in einem Batteriefach auf der Geräteunterseite.

Zum Öffnen des Batteriefachs (siehe Abb. Seite 112):

- Stütze auf der Geräterückseite aufklappen,
- seitliche Bügel der Stütze zusammendrücken,
- Stütze nach unten drücken ohne sie zu entfernen,
- Batteriedeckel in Pfeilrichtung aufschieben.

Nur 9 V Batterien des Typs 6 F 22 IEC verwenden.

**Achtung** : Vor Öffnen des Batteriefachs Meßschnüre immer abklemmen.

### **3.3. INBETRIEBNAHME**

- Hauptschalter am Gerät oben links in Stellung "ON" drehen. Nun ist das Multimeter betriebsbereit.
- Nach dem Einschalten muß das Multimeter in Betriebsart Ohmmeter bei offenem Eingang zwischen COM- und V $\Omega$ -Buchse einen Überlauf oder in den anderen Meßbereichen einen Wert nahe Null anzeigen.
- Wird aus dem Ohmmeter-Betrieb auf einen Voltmeter-Bereich umgeschaltet, COM- und V $\Omega$ -Buchsen kurzschließen, um den Zeiger schnell wieder in Nullstellung zu bringen.

### **3.4. ERSETZEN DER SICHERUNGEN**

Durchgebrannte Sicherungen nur durch genau denselben Typ ersetzen.

Folgende Sicherungen sind eingesetzt :

F101 : 2 A Feinsicherung 5 x 20 halb-träge . AA 2501  
F102 : 10 A mit hohem Trennvermögen 80 000 A AA 2346

**Achtung** : Sicherungen anderen Typs oder mit anderem Nennstrom gefährden den Überlastschutz des Multimeters

## MX 573

### 3.5. MESSUNGEN


#### 3.5.1. MESSEN VON GLEICHSPANNUNGEN

- Schwarze und rote Meßschnur an Buchsen COM und V $\Omega$  anschließen.
- Drehschalter im Feld V/DC auf einen Meßbereich zwischen 20 mV und 1000 V stellen.

**Anmerkung:** Beim Messen von unbekanntem Spannungswerten immer mit dem größten Meßbereich beginnen und anschließend auf kleinere Bereiche herunterschalten, bis die bestmögliche Auflösung erzielt wird.

- Spannung mit den Meßspitzen abgreifen und Anzeige ablesen.

Meßbereich	Anzeige analog	Anzeige digital	Auflösung digital
20 mV DC	mV direkt Skala 0 - 25	19,9 mV 25,0 mV (1)	100 $\mu$ V
200 mV DC	mV $\times$ 10 Skala 0 - 25 (2)	199,9 mV	100 $\mu$ V
2 V DC	V $\times$ 0,1 Skala 0 - 25 (2)	1,999 V	1 mV
20 V DC	V direkt Skala 0 - 25 (2)	19,99 V	10 mV
200 V DC	V $\times$ 10 Skala 0 - 25 (2)	199,9 V	100 mV
1 000 V * DC	V direkt Skala 0 * 1 000	1 000 V (3)	1 V

- (1) Anzeigebereich begrenzt auf 250 Punkte   
Bei Messungen über 25 mV (Zeigerendanschlag), nächsten Meßbereich 200 mV wählen.
- (2) Überlauf 20 - 25  $\times$  Meßbereichs-Faktor (nur für Analog-Skala)
- (3) Digital-Anzeigebereich auf 1 000 Punkte begrenzt.

## MX 573


### 3.5.2. MESSEN VON WECHSELSPANNUNGEN (Effektivwert RMS)

- Schwarze und rote Meßschnur an Buchsen COM bzw.  $V\Omega$  anschließen.
- Drehschalter im Feld V/DC auf einen Meßbereich zwischen 20 mV und 750 V stellen.

**Anmerkung:** Beim Messen von unbekanntem Spannungswerten immer mit dem höchsten Meßbereich beginnen und anschließend auf kleinere Bereiche herschalten, bis die bestmögliche Auflösung erzielt wird.

- Spannung mit den Meßspitzen abgreifen und Anzeige ablesen.

Meßbereich	Anzeige analog	Anzeige digital	Auflösung digital
20 mV AC	mV direkt Skala 0 - 25	19.9 mV 25.0 mV (1)	100 $\mu$ V
200 mV AC	mV $\times$ 10 Skala 0 - 25 (2)	199.9 mV	100 $\mu$ V
2 V AC	V $\times$ 0,1 Skala 0 - 25 (2)	1.999 V	1 mV
20 V AC	V direkt Skala 0 - 25 (2)	19.99 V	10 mV
200 V AC	V $\times$ 10 Skala 0 - 25 (2)	199.9 V	100 mV
750 V * AC	V direkt Skala 0 * 1000	750 V (3)	1 V

- (1) Anzeigebereich begrenzt auf 250 Punkte   
Bei Messungen über 25 mV (Zeigerendanschlag), nächsten Meßbereich 200 mV wählen.
- (2) Überlauf 20 - 25  $\times$  Meßbereichs-Faktor (nur für Analog-Skala)
- (3) Analog-Anzeigebereich auf 750 begrenzt (roter Strich auf Skala 0 - 1000).  
Digital-Anzeigebereich ebenfalls auf 750 Punkte begrenzt



## MX 573

### 3.5.3. DEZIBEL-MESSUNGEN

- Bezugspegel :  
 $0 \text{ dBm} = 775 \text{ mV} / 600 \Omega$  im Meßbereich 2 V AC
- Schwarze und rote Meßschnur an Buchsen COM und V $\Omega$  anschließen.
- Hauptschalter in Betriebsart "dB" stellen.
- Drehschalter nacheinander auf Meßbereiche 200 V/AC, 20 V/AC, 2 V/AC, 200 mV/AC stellen (immer mit dem höchsten Bereich beginnen). Nur diese vier V/AC-Bereiche können für dB-Messungen verwendet werden (für die I/AC-Bereiche 200 mA bis 200  $\mu$ A, siehe Hinweis auf Seite 90).
- Nur im Bezugs-Meßbereich 2 V/AC kann die Anzeige direkt abgelesen werden.
- Bei einer dB-Messung werden zwei verschiedene Pegel gemessen und die Anzeigen entsprechend interpretiert (direkte Ablesung ist im Meßbereich 2 V/AC gemäß nachstehender Tabelle möglich, oder nach Korrektur in den anderen Bereichen- siehe Beispiel auf nächster Seite 90).

Digital- Ablesung *		Analog-Ablesung * Skala 25 Teilstrich	
2 V / AC (dB) + 15 - 25 Digits	2 V / AC (ON) (2000 Digits)	2 V / AC (dB) direkt	2 V / AC (ON) Skala 25 (V : 10)
- 025 (1)	.043 V	(3) 25	0,43 (43,6 mV)
- 020 //	.077 V	(3) 20	0,77 (77,5 mV)
0 //	.775 V	0	7,75 (775 mV)
+ 010 //	1 (2)	(3) 10	24,55 (2,455 V)
+ 015 (1)	1 (2)	(3) 15	(4) (4,365 V)
(1) mit verringertem Genauigkeit, // siehe // Genauigkeit // Seite 80	(2) Digital- Überlauf ; nur "1" am linken Rand kein Komma	(3) Ablesung mit Vor- zeichen der dB- Digital- Anzeige	(4) Zeiger im End- anschlag

\* Das " - " - Zeichen muß berücksichtigt werden

### MX 573

- Im Meßbereich 2 V/AC  $V_1$  und  $V_2$  gemäß vorstehender Tabelle direkt ablesen, andernfalls:
  - im Meßbereich 200 mV/AC - 20 dB berücksichtigen. (Spannung durch 10 teilen)
  - im Meßbereich 20 V/AC + 20 dB hinzufügen. (Spannung mit 10 multiplizieren)
  - im Meßbereich 200 V/AC + 40 dB hinzufügen (Spannung mit 100 multiplizieren)
- Das endgültige Ergebnis erhält man durch Vergleich von  $V_1$  und  $V_2$ :  
Wenn  $V_2 > V_1$

$$\text{Verstärkung } \frac{V_2}{V_1} = \text{dB-Ablesung } V_2 - \text{dB-Ablesung } V_1$$

Ein positiver Wert bedeutet **VERSTÄRKUNG**

Wenn  $V_2 < V_1$

$$\text{Dämpfung } \frac{V_2}{V_1} = \text{dB-Ablesung } V_2 - \text{dB-Ablesung } V_1$$

Ein negativer Wert bedeutet **DÄMPFUNG**

#### Beispiel :

$V_1$  digital abgelesen im Meßbereich 2 V/AC (dB) : 10 d.h.  
 $V_1 = + 10$  dB

In Meßart ON erscheint digital ein Überlauf  
(2,455 V sind 24,55 Teilstriche auf der Analog-Skala 0 - 25)

$V_2$  digital abgelesen im Meßbereich 200 mV/AC (dB) : - 10.  
Es müssen also 20 dB abgezogen werden, d.h.

$$V_2 = - 30 \text{ dB}$$

In Meßart ON erscheint digital der Wert 024 mV  
(24,5 mV sind 2,4 Teilstriche auf der Analog-Skala 0 - 25)

Bei Anwendung der o. g. Vergleichsregel erhält man :

$$V_2 - V_1 = (- 30 \text{ dB}) - (+ 10 \text{ dB}) = - 40 \text{ dB}$$

Es liegt also eine Dämpfung von 40 dB vor, was auch tatsächlich der Fall ist, wenn man vom Pegel  $V_1 = 2,455$  V auf Pegel  $V_2 = 24,55$  mV übergeht.

**Hinweis :** In Meßart I/AC können ebenfalls dB-Messungen vorgenommen werden. Man geht hierbei ähnlich wie oben beschrieben vor, der Bezugspegel 0 dB ist in diesem Fall 0,775 mA im Meßbereich 2 mA/AC.

## MX 573

**Anwendung :**  
dBm-Messungen in der Fernmelde- Fernsprechtechnik

**Zweck :**

Der Pegel soll digital im Frequenzbereich 400 Hz bis 3 kHz (1) in Effektivwerten im dB-Bereich - 45 dBm bis + 55 dBm gemessen werden (Leitung abgeschlossen mit 600  $\Omega$ , Bezugspegel 0 dBm = 0,775 V<sub>eff</sub>, 1 mW).

Diese Benutzung des Multimeters ist besonders für Wartungstechniker im Fernmelde-/Fernsprechwesen gedacht (2).

+ dBm	V <sub>eff</sub> .				
	+ 40	+ 30	+ 20	+ 10	+ 0
0	77.5	24.5	7.75	2.45	0.775
1	87.1	27.5	8.70	2.75	0.871
2	97.6	30.9	9.76	3.09	0.977
3	109.5	34.6	10.95	3.46	1.096
4	122.8	38.9	12.30	3.89	1.230
5	137.8	43.6	13.80	4.36	1.380
6	154.6	48.9	15.50	4.89	1.549
7	173.5	54.9	17.35	5.49	1.738
8	194.6	61.6	19.47	6.16	1.950
9	218(3)	69.0	21.8	6.91	2.19

- (1) Frequenzbereich bei 40 bis 450 Hz für Spannungen über 200 V
- (2) Die Werte in der Tabelle entsprechen den jeweiligen Digital-Meßbereichen des Multimeters (gerundete Werte).
- (3) 245  $\rightarrow$  + 50 dBm

**MX 573**

- dBm	V eff.		mV eff.			
	- 0	- 10	- 10	- 20	- 30	- 40
0	0.775	0.245		77.5	24.5	7.75
1	0.691	0.218		69.1	21.8	6.91
2	0.616		195.0	61.6	19.50	6.16
3	0.549		173.0	54.9	17.30	5.49
4	0.489		154.0	48.9	15.40	4.89
5	0.436		138.0	43.6	13.80	
6	0.389		123.0	38.9	12.30	
7	0.346		109.0	34.6	10.90	
8	0.309		97.7	30.9	9.77	
9	0.275		87.1	27.5	8.71	

## MX 573

### 3.5.4. MESSEN VON GLEICHSTRÖMEN

- Schwarze und rote Meßschnur an Buchsen COM und mA für Ströme unter 2000 mA (= 2 A) bzw. an Buchsen COM und 10 A für Ströme über 2 A anschließen.
- Drehschalter im Feld mA/DC auf einen Meßbereich zwischen 200  $\mu$ A und 2 A stellen (10 A  $\rightarrow$  20 mA).

**Anmerkung:** Beim Messen von unbekanntem Stromwerten immer mit dem höchsten Meßbereich beginnen und anschließend auf kleinere Bereiche herunterschalten, bis die bestmögliche Auflösung erzielt wird.

- Multimeter in die zu messende Schaltung einschleifen und Anzeige ablesen.

Meßbereich	Anzeige analog	Anzeige digital	Auflösung digital
200 $\mu$ A	$\mu$ A x 10 Skala 0 - 25 (1)	199.9	100 nA
2 mA	mA x 0,1 Skala 0 - 25 (1)	1.999	1 $\mu$ A
20 mA	mA direkt Skala 0 - 25 (1)	19.99	10 $\mu$ A
10 A •	A direkt Skala 0 - 25 (2)	9.99	10 mA
200 mA	mA x 10 Skala 0 - 25 (1)	199.9	100 $\mu$ A
2 A	A x 0,1 Skala 0 - 25 (1)	1.999	1 mA

- (1) Überlauf 20 x 25 x Meßbereichs-Faktor (nur für Analog-Skala)
- (2) Im Meßbereich 10 A mit gesonderter Eingangsbuchse ist die Skala auf 10 Teilstriche begrenzt.

### 3.5.5. MESSEN VON WECHSELSTRÖMEN (Effektivwerte RMS)

- Hierbei vorgehen, wie oben für Gleichströme beschrieben, nur muß der Drehschalter auf den jeweiligen Meßbereich im Feld mA/AC gestellt werden.

## MX 573

### 3.5.6. MESSEN VON WIDERSTÄNDEN


- Schwarze und rote Meßschnur an Buchsen COM und V $\Omega$  anschließen.
- Drehschalter auf einen Meßbereich zwischen 200  $\Omega$  und 20 M $\Omega$  stellen.

**Anmerkung:** Beim Messen von unbekanntem Widerständen immer mit dem höchsten Meßbereich beginnen und anschließend auf kleinere Bereiche herunterschalten, bis die bestmögliche Auflösung erzielt wird.

- Widerstand (ohne jeglichen Anschluß an eine Fremdspannung) messen und Anzeige ablesen.

Meßbereich	Anzeige analog	Anzeige digital	Auflösung digital
200 $\Omega$ (1)	$\Omega \times 10$ Skala 0 - 25 (2)	199.9 $\Omega$	100 m $\Omega$
2 k $\Omega$	k $\Omega \times 0,1$ Skala 0 - 25 (2)	1.999 k $\Omega$	1 $\Omega$
20 k $\Omega$	k $\Omega$ direkt Skala 0 - 25 (2)	19.99 k $\Omega$	10 $\Omega$
200 k $\Omega$	k $\Omega \times 10$ Skala 0 - 25 (2)	199.9 k $\Omega$	100 $\Omega$
2 M $\Omega$	M $\Omega \times 0,1$ Skala 0 - 25 (2)	1.999 M $\Omega$	1 k $\Omega$
20 M $\Omega$	M $\Omega$ direkt Skala 0 - 25 (2)	19.99 M $\Omega$	10 k $\Omega$

#### (1) Sonderfall Durchgangsprüfung

Mit dem zentralen Drehschalter in Stellung 200  $\Omega$  kann man zusätzlich zur schnell auf einen Durchgang zwischen COM- und V $\Omega$ -Buchse ansprechenden Analog-Anzeige noch einen Summer einschalten, der einen Kurzschluß auch akustisch meldet. Dieser Summer ertönt, wenn der Durchgangswiderstand kleiner als 20  $\Omega$  ist. Dieser Summer ist in Stellung  des Hauptschalters eingeschaltet.



#### (2) Überlauf 20 - 25 x Meßbereichs-Faktor (nur für Analog-Skala).

## MX 573

### Anmerkungen :

- A - Wenn kein Widerstand angeschlossen ist oder im Falle eines Meßbereichsüberlaufs geht der Zeiger auf rechten Endanschlag und in der Digital-Anzeige erscheint ein Überlauf ("1" am linken Rand des Anzeigefensters).
- B - Wird aus der Ohmmeterfunktion mit offener Schaltung auf einen Voltmetermeßbereich zurückgeschaltet, empfiehlt es sich, die COM- und V $\Omega$ -Buchsen vorher kurzzuschließen, damit der Zeiger schnell in Nullstellung zurückgeht.
- C - Niemals Widerstände in strom- oder spannungsführenden Schaltungen messen.

### 3.5.7. DIODENPRÜFUNG

- Schwarze und rote Meßschnur an Buchsen COM und V $\Omega$   anschließen.
- Zentralen Drehschalter in Stellung  schalten.

In der Anzeige erscheint direkt der Spannungsabfall eines Halbleiterübergangs in Durchlaßrichtung in V/DC bei einem Strom von 1 mA.

Anzeigeumfang : .000 bis 1.999 V/DC

Bei falsch gepolter oder defekter Diode erscheint eine Überlaufanzeige.

## MX 573

### 3.6. BENUTZUNG DES ZUBEHÖRS

#### 3.6.1. HF - Tastkopf

Frequenzbereich : 100 kHz bis 750 MHz

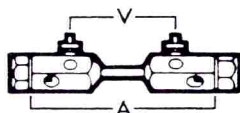
1 V/AC am Eingang ergibt am Ausgang 1 V/DC

Spannungsbereich : 250 mV/DC bis 50 V/DC

HF-Tastkopf je nach zu messender Spannung an das Multimeter im entsprechenden V/DC-Meßbereich anschließen : 200 V/DC (bis max. 50 V), 20 V/DC oder 2 V/DC.

#### 3.6.2. 30 mV - und 50 mV - Shunts

Multimeter im  
Meßbereich 200 mV/DC  
anschließen



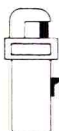
30 mV -Shunt (50 mV)	Anzeige analog	Anzeige digital
30 A (50 A)	3 Teilstr. (5 Teilstr.) × 10 (1)	30.0 (50.0)
300 A (500 A)	3 Teilstr. (5 Teilstr.) × 100 (1)	30.0 (50.0) (2)

- (1) Zur Information
- (2) Kommastellung nicht beachten



## MX 573

### 3.6.3. Stromanlegezangen (siehe gesonderte Anleitungen)



A



B

Multimeter in Betriebsart mA/AC anschließen  
Teilverhältnis 1000 : 1

#### A - 250 A max.

Meßbereich	Anzeige analog	Anzeige digital
200 mA / AC	A x 10 Skala 0 - 25	199.9 A
2 A / AC	(1)	.250 A (2)

- (1) Die Analog-Anzeige ist ohne Bedeutung
- (2) Direkte Ablesung im Bereich ,200 bis ,250 ohne die Kommastellung zu beachten

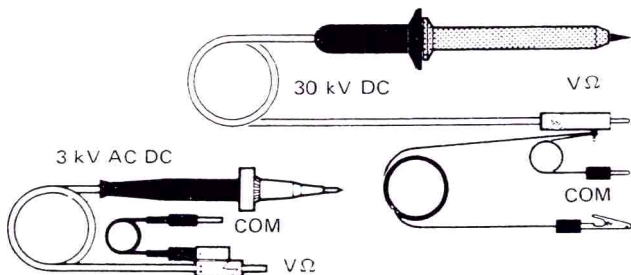
#### B - 1000 A max.

Meßbereich	Anzeige analog	Anzeige digital
2 A / AC	A x 100 Skala 0 - 25 (1)	1.000 A (2)

- (1) Skala auf 10 Teilstriche begrenzt (1000 A max.)
- (2) Ablesung bis 1000 Meßpunkte ohne Beachtung der Kommastellung

## MX 573

### 3.6.4. Hochspannungstastköpfe



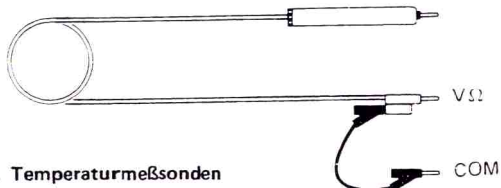
Meßbereich Multimeter	Tastkopf an COM und VΩ anschießen	Anzeige digital	Anzeige analog Skala 0 - 25
2 V / AC / DC	3 kV AC / DC Teilung 1 : 1000	1.999 kV	25 x 0.1 kV
20 V / AC / DC	3 kV AC / DC Teilung 1 : 1000	3.00 kV	(1)
20 V / DC	30 kV DC Teilung 1 : 100	19.99 kV	25 kV
200 V / DC	30 kV DC Teilung 1 : 100	30.0 kV	(2)

- (1) Anzeige nur zur Information. 3 Teilstriche entsprechen 3 kV auf der Analog-Skala 0 - 25.
- (2) Anzeige nur zur Information. 3 Teilstriche entsprechen 30 kV auf der Analog-Skala 0 - 25

## MX 573

### 3.6.5. HF-Tastkopf mit TV-Filter (siehe gesonderte Anleitung)

- Mit diesem Tastkopf werden hochfrequente V/AC-Impulse unterdrückt.
- Tastkopf in den Bereichen 200 V/DC und 1000 V/DC an das Multimeter anschließen.

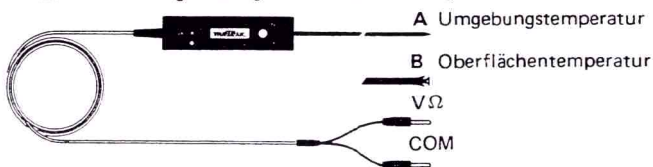


### 3.6.6. Temperaturmeßsonden

- A - für allgemeine Anwendungen HK 0200
  - B - für Oberflächentemperaturen HK 0201
- Empfindlichkeit : 1 mV DC/°C  
Temperaturbereich : - 25 °C bis + 350 °C

Meßbereich Multimeter	Meßsonde	Anzeige digital	Anzeige analog Skala 0 - 25
200 mV DC	HK 200 / HK 201	199.9 °C	25 x 10 °C
2 V DC	HK 200 / HK 201	.350 °C (1)	(2)

- (1) Kommastellung nicht beachten
- (2) Die Analog-Anzeige ist ohne Bedeutung





Grundsätzlich sind an dem Gerät keine Einstellungen vorzunehmen, ausser bei Reparaturen, die der Benutzer nach Ablauf der Garantiezeit gegebenenfalls selbst vornehmen möchte.


#### 4.1. BATTERIESTROMVERSORGUNG

Es wird empfohlen, das Gerät mit eingesetzter Batterie nicht zu lange zu lagern, da sonst die Batterie auslaufen und die Kontakte oxydieren könnten. Für eine längere Lagerung des Gerätes daher die Batterie ausbauen. Bei verbrauchter Batterie erscheint der Buchstabe "B" in der Anzeige. Die Restbetriebszeit beträgt dann noch ca. 50 Stunden bevor die Batterie ausgetauscht werden muß.

#### 4.2. SELBSTTEST DER SICHERUNGEN

Die Überprüfung der Sicherungen im Gerät kann bei eingeschaltetem Multimeter von aussen vorgenommen werden, ohne daß das Gerät geöffnet werden muß (ausser zum Ersetzen einer defekten Sicherung).

##### Überprüfung der Sicherungen F101 und F102 :

**F101 2 A :** Drehschalter in Stellung  für Dioden-Durchgangsprüfung stellen.  
Meßbuchsen  $V\Omega$  und mA kurzschließen. In der Anzeige erscheint der Wert  $1 \times V/BE$  der Dioden-Schutzschaltung, d.h. ca. „700“.  
Bei Überlaufanzeige ist die Sicherung F101 unterbrochen.

**F102 10 A :** Drehschalter auf Meßbereich  $2\text{ k}\Omega$  stellen.  
 $V\Omega$  - und 10 A-Buchsen kurzschließen. In der Anzeige muß 00.0 ( $\pm 1$  Digit\*) erscheinen.  
Bei Überlaufanzeige ist die Sicherung F102 unterbrochen.

\*Digit : Gemäß IEC 485-1974 Empfehlung entspricht "1 Digit" der jeweils niederwertigsten angezeigten Zehnerstelle.

**MX 573**

#### **4.3. EINSTELLUNG - NACHEICHUNG**

- 1/ Nach Ersetzen des LSI-IC's Z203 müssen nacheinander alle aufgeführten Einstellungen überprüft bzw. vorgenommen werden.
- 2/ Bei einer Nacheichung die Einstellungen in der angegebenen Reihenfolge durchführen. Multimeter mit einer Batterie betreiben, die bei eingeschaltetem Gerät 9 V abgibt. Für die Einstellungen siehe Lageplan der Trimmer Seiten 114 bis 117.

##### **Taktfrequenz einstellen mit R122**

- Periodenmeßgerät an pin 21 von Z103 anschließen. Die Frequenz an diesem Punkt muß  $40000 \text{ Hz} / 800 = 50 \text{ Hz}$  betragen.
- R122 so einstellen, daß  $20 \text{ ms} \pm 0,1 \%$  abgelesen werden  
$$\left( \frac{1}{0,020} = 50 \text{ Hz} \right).$$

##### **Ansprechschwelle für "B"- Zeichen (Batteriewechsel) einstellen mit R130**

- Anstelle der 9 V-Batterie, Multimeter mit einer zwischen 7 V und 9 V einstellbaren Spannungsquelle versorgen.
- R130 so einstellen, daß das "B"-Zeichen bei einer Versorgungsspannung von genau 7,2 V erscheint.

##### **Nulleinstellung DC - Analog mit R115 (im Meßbereich 20 mV/DC)**

- COM- und  $V\Omega$ -Buchsen kurzschließen und Meßbereich 20 mV/DC wählen.
- R115 so einstellen, daß der Analog-Zeiger möglichst genau auf Null steht.

**Hinweis:** Für die folgenden Einstellarbeiten werden Eichspannungsquellen bzw. Meßwiderstände benötigt, deren Genauigkeit mindestens um eine Zehnerpotenz besser ist als die für das Multimeter im betreffenden Meßbereich angegebene.

## **MX 573**

### **Bezugsspannung einstellen**

#### **1) Digital-Einstellung mit R104**

- Meßbereich 200 mV/DC wählen, COM- und V $\Omega$ -Buchsen kurzschließen und in der Anzeige "00,0" ablesen.
- An COM- und V $\Omega$ -Buchsen 190 mV/DC einspeisen und mit R104 Digital-Anzeige auf "190,0" einstellen.
- Polarität der Eichspannungsquelle umkehren und prüfen, ob Anzeige "-190,0" erscheint.

#### **2) Analog-Einstellung mit R109**

- Unter den o.g. Bedingungen mit positiver Polarität Zeiger-ausschlag prüfen. Gegebenenfalls R109 so einstellen, daß der Zeiger genau auf Teilstrich "19" steht.

### **Meßbereich 20 mV/DC-Analog einstellen mit R112**

- An COM- und V $\Omega$ -Buchsen im 20 mV/DC-Meßbereich 19 mV/DC einspeisen.
- R112 so einstellen, daß der Analog-Zeiger genau auf Teilstrich "19" steht.

### **Meßbereich 1000 V/DC-Analog einstellen mit R245**

- An COM- und V $\Omega$ -Buchsen im 1000 V/DC-Meßbereich 900 V/DC einspeisen.
- R245 so einstellen, daß der Analog-Zeiger genau auf Teilstrich "900" der 0 - 1000-Skala steht.

### **Nulleinstellung AC-Digital mit R129 (im Meßbereich 200 mV/AC)**

- COM- und V $\Omega$ -Buchsen kurzschließen und Meßbereich 200 mV/AC wählen.
- R129 so einstellen, daß Digital-Anzeige möglichst genau "Null" anzeigt ( $\pm 2$  Digit<sup>\*</sup>).

\* Digit : Gemäß IEC 485-1974 Empfehlung entspricht "1 Digit" der jeweils niederwertigsten angezeigten Zehnerstelle

## **MX 573**

### **Meßbereich 200 mV/AC-Digital einstellen mit R213**

- An Buchsen COM und  $V\Omega$  im 200 mV/AC-Meßbereich 190 mV/AC einspeisen.
- R213 so einstellen, daß in der Digital-Anzeige "190,0" erscheint.


### **Einstellung der Pegel 0 dB und - 20 dB mit R240 und R241**

- Hauptschalter auf "dB" stellen und im 2 V/AC-Meßbereich an COM- und  $V\Omega$ -Buchsen 775 mV/AC einspeisen.
- R240 so einstellen, daß in der Digital-Anzeige " $\pm 00,0$ " dB erscheint.
- Unter den o.g. Bedingungen 77,5 mV/AC einspeisen und R241 so einstellen daß in der Digital-Anzeige "- 20,0" dB erscheint.

### **Meßbereich 2 k $\Omega$ -Analog einstellen mit R215**

- Im Meßbereich 2 k $\Omega$  an COM- und  $V\Omega$ -Buchsen einen Präzisionswiderstand von 1,9 k $\Omega$  messen.
- R215 so einstellen, daß der Analog-Zeiger genau auf Teilstrich "19" steht.

### **Summer " " einstellen im Meßbereich 200 $\Omega$ mit R138**

- An COM- und  $V\Omega$ -Buchsen im Meßbereich 200  $\Omega$  (Hauptschalter in Stellung "  "!) einen Widerstand von genau 20  $\Omega$  anschließen.
- R138 so einstellen, daß der Summer gerade verstummt.

\* Digit: Gemäß IEC 485-1974 Empfehlung entspricht "1 Digit" der jeweils niederwertigsten angezeigten Zehnerstelle



## MX 573

### 4.4. FUNKTIONSWEISE - BESONDERHEITEN

Das Multimeter besteht aus folgenden Baugruppen :

- Eingangsschaltkreise,
- LSI-Baustein Z103,
- 7-Segment-Flüssigkristallanzeige Z105,
- Stromversorgung mit 9 V-Batterie,
- Schaltung für den Summer mit Z107, LS101,
- Anzeigelogik Z106

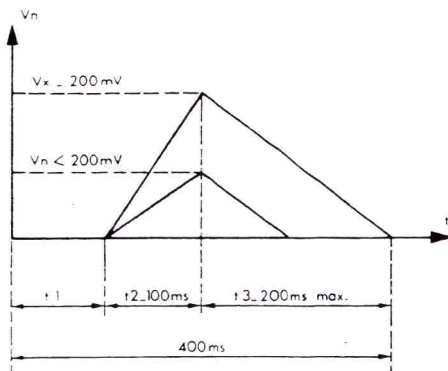
#### 4.4.1. Der integrierte Schaltkreis Z102

Es handelt sich hierbei um einen LSI-Baustein (LSI = large scale integration) mit geringem Strombedarf, der direkt eine 3-1/2-Digit 7-Segment-Flüssigkristallanzeige ansteuern kann.

In diesem Baustein sind integriert :

- Analog/Digital-Wandler,
- Zählerschaltungen und Anzeige-Ansteuerung,
- Bezugsspannungsquelle und Taktgeber

Der Taktgeber liefert eine mit R222 einstellbare Frequenz von 40 kHz, die anschließend durch 4 geteilt wird, um Zählimpulse von 100  $\mu$ s Dauer zu erhalten.



### MX 573

Während  $t_1$  wird die gesamte Schaltung auf Null rückgesetzt. Hierzu wird der Verstärkereingang mit Masse verbunden und die Offset-Spannungen der analogen Schaltkreise werden kompensiert.

Während  $t_2$  wird die Eingangsspannung  $V_x$  über 1000 Taktimpulse aufintegriert, d.h. also

$$1\,000 \times 100\ \mu\text{s} = 100\ \text{ms}$$

Die zwischen 0 und 200 mV liegende Spannung  $V_x$  ist somit direkt dem gemessenen Wert proportional.

Während  $t_3$  wird die Bezugsspannung aufintegriert. Zu Beginn dieser Phase wird der Eingang des Integrators von  $V_x$  auf  $V_{\text{ref}}$  umgeschaltet. Die Polarität der Bezugsspannung wird während  $t_2$  je nach Polarität von  $V_x$  festgelegt.

Die Anzahl der gezählten Takte zwischen dem Beginn dieses Zyklus und dem Moment, an dem der Ausgang des Integrators durch Null geht, ist proportional zur Eingangsspannung  $V_x$ .

$$\text{Man kann also schreiben } N = \frac{V_x}{V_{\text{ref}}} \times 1000$$

und erhält für

$$V_x = 200\ \text{mV} \text{ und } V_{\text{ref}} = 100\ \text{mV} \quad N = 2000$$

#### 4.4.2. MESSUNG VON WIDERSTÄNDEN

Für die Ohmmeterfunktion des Multimeters wird analog ein genau konstanter Meßstrom erzeugt und anschließend werden die Werte digital verglichen.

Die Konstantstromquelle setzt sich aus folgenden Bauelementen zusammen : Z201, R215, R216, Q206, R214, R217 und CR206.

Der Meßstrom  $I$  fließt über  $R_x$  und einen Eichwiderstand  $R_{\text{(eich)}}$  (R204), an denen jeweils die Spannungsabfälle  $R_x \times I$  und  $R_{\text{(eich)}} \times I$  entstehen.

Der Spannungsabfall an den Klemmen von  $R_x$  wird direkt an die Eingangspins IN+ (31) und IN- (30) von Z103 gelegt.

Der Spannungsabfall  $V_{\text{ref}}$  an den Klemmen von  $R_{\text{(eich)}}$  gelangt an die pins + Ref (36) und - Ref. von Z103.


### MX 573

Die Anzahl der gezählten Impulse ergibt sich zu :

$$N = \frac{V_x}{V_{ref.}} \times 1000 \quad (\text{siehe Abschnitt oben})$$

$$\text{oder auch} \quad N = \frac{I \times R_x}{I \times R(\text{eich})} \times 1000 = \frac{R_x}{R(\text{eich})} \times 1000$$

Die Anzahl der Impulse ist somit stromunabhängig, sie hängt ausschließlich vom Eichwiderstand  $R(\text{eich})$  ab.

Bei entsprechender Schalterstellung (Hauptschalter in Stellung "  " gibt die Schaltung aus Z107 und Q103 im Meßbereich  $200 \Omega$  über den Summer LS101 ein akustisches Signal ab, wenn der gemessene Widerstand  $R_x$  kleiner oder gleich  $20 \Omega$  ist.

### 4.4.3. EFFEKTIVWERTWANDLER Z204

Am Hauptschalter sind für Z204 zwei Ausgänge umschaltbar :

- normaler Linearausgang : pin 10 von Z204 speist den  $+V_x$ -Eingang (IN+) von Z103 (pin 31),
- logarithmischer dB-Ausgang : pin 7 von Z204 speist ebenfalls den  $V_x$ -Eingang (IN+) von Z103 (pin 31), wobei der  $-V_x$ -Eingang (IN-) (pin 30) auf Masse liegt.

In allen dB-Meßbereichen wird die Kommastellung von Z104 gesteuert.