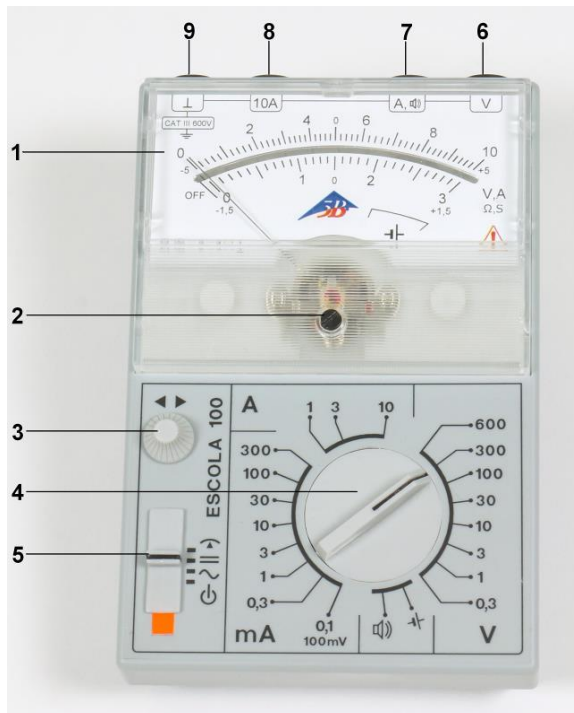


## Analog-Multimeter Escola 100 1013527

### Bedienungsanleitung

12/16 SD/JS



- 1 Anzeigefeld mit Spiegelskala
- 2 Stellschraube Nullpunktkorrektur
- 3 Nullpunktsteller für Nullpunkt Mitte
- 4 Drehschalter für Messbereiche
- 5 Vierfachschalter
- 6 Anschlussbuchse für Spannungsmessungen
- 7 Anschlussbuchse für Strommessungen bis 3 A und Durchgangsprüfungen
- 8 Anschlussbuchse für Strommessungen bis 10 A
- 9 Massebuchse

### 1. Beschreibung

Das ESCOLA 100 ist ein elektronisches Zeigerinstrument mit Spiegelskala für analoge Strom- und Spannungsmessungen in der analogen Messtechnik in Ausbildung, Lehre und Praktikum.

Das Gerät erlaubt Strom- und Spannungsmessung für Gleich- und Wechselgrößen bis 10 A bzw. 600 V sowie für Messungen mit mittlerer Zeigerlage für Gleichgrößen und zur akustischen Durchgangsprüfung. Wechselgrößen können bis zu einer Signalfrequenz von über 40 kHz erfasst werden. Sämtliche Messbereiche werden mit einem Drehschalter eingestellt.

Das Gerät ist durch Schmelzsicherungen abgesichert und zugelassen für Messungen an der Gebäudeinstallation (CAT III), also z.B. an Verteilern. Die Strommessbereiche sind dauerhaft überlastfest bis 10 A. Eine großzügige Absicherung aller Strommessbereiche mit zusätzlichem Halbleiterschutz beugt in vielen Fällen einem unbeabsichtigten Auslösen der Schmelzsicherung vor.

Beim Umschalten zwischen den Messbereichen werden angeschlossene Stromkreise nicht unterbrochen. Daher können Messungen z.B. an Spannungswandlern ohne Induktionsstöße durchgeführt werden. Widerstände  $R$ , Leitwerte  $G$  bzw. Impedanzen  $Z$  und Admittanzen  $Y$  lassen sich dank unterbrechungsfreiem Umschalten zwischen Strom- und Spannungsmessung ohne Umstecken der Messleitungen leicht als Quotienten ermitteln.



## 2. Sicherheitshinweise

Das Analog-Multimeter ESCOLA 100 entspricht den Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte nach DIN EN 61010-1, Schutzklasse 2 und der Messkategorie CAT III bis 600 V. Die Nennspannung zwischen Phase und Nullleiter darf bei Spannungs- und Strommessungen nach CAT III (in Stromkreisen die elektrisch direkt mit dem Netz verbunden sind) 600 V nicht überschreiten.

Das Gerät ist zur Messung elektrischer Größen in den Wertebereichen und Messumgebungen vorgesehen, die in dieser Bedienungsanleitung ausführlich beschrieben werden. Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch ist der sichere Betrieb des Gerätes gewährleistet. Die Sicherheit ist jedoch nicht garantiert, wenn das Gerät unsachgemäß bedient oder unachtsam behandelt wird. Zur Vermeidung von schweren Verletzungen durch Strom- oder Spannungsüberschläge sind die nachfolgenden Sicherheitshinweise unbedingt zu beachten.

Das Gerät darf nur von Personen bedient werden, die in der Lage sind, Berührungsgefahren zu erkennen und entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Bereits Spannungen über 33 V AC (Effektivwert) oder 70 V DC sind als gefährlich aktiv zu betrachten, wenn Strom, Ladung oder gespeicherte Energie bestimmte Werte überschreiten (siehe DIN EN 61010-1).

- Vor Benutzung des Analog-Multimeters die Bedienungsanleitung sorgfältig durchlesen und die Anweisungen befolgen!
- Der Einsatz des Analog-Multimeters darf nur in trockener, staubfreier und nicht explosionsgefährdeter Umgebung erfolgen.

Es muss damit gerechnet werden, dass an Messobjekten unvorhergesehene Spannungen auftreten können, weil z.B. ein Defekt vorliegen könnte.

- Vor Inbetriebnahme des Analog-Multimeters das Gehäuse und die Messleitungen auf Beschädigungen untersuchen und bei Funktionsstörungen oder sichtbaren Schäden das Multimeter nicht verwenden. Besonders auf die Isolierung um die Messbuchsen achten.
- In Stromkreisen mit Koronaentladung (Hochspannung!) dürfen mit dem Demo-Multimeter keine Messungen durchgeführt werden.
- Besondere Vorsicht ist bei der Messung in HF-Stromkreisen geboten. Dort können gefährliche Mischspannungen auftreten.
- Der zulässige Messbereich darf nicht überschritten werden. Bei unbekanntem Messgrößen immer von einem höheren Messbereich in einen kleineren wechseln.

- Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die zu messende Spannung den Wert von 600 V gegen Erde und zwischen der Massebuchse und Spannungsmessbuchse nicht überschreitet.
- Vor Überprüfen einer Spannungsquelle auf Spannungsfreiheit die Betriebsbereitschaft des Analog-Multimeters durch Anwählen der Batterietestfunktion prüfen.
- Für Strommessungen den Strom im Stromkreis abschalten, bevor das Analog-Multimeter in den Stromkreis geschaltet wird.
- Immer zuerst die Masse-Messleitung und dann die Signal-Messleitung anschließen; aber immer zuerst die Signal-Messleitung und dann die Masse-Messleitung entfernen.
- Vor Öffnen des Gehäuses ist das Multimeter auszuschalten und die Messleitungen sind vom Gerät zu trennen.
- Wenn Messungen durchgeführt werden, bei denen Berührungsfahr besteht, eine zweite Person informieren.
- Bei Nutzung durch Schüler und Auszubildende höherer Jahrgangsstufen ist der sichere Umgang durch eine fachlich geeignete Person zu überwachen.
- Wenn bei Spannungen über 33 V AC (RMS) oder 70 V DC gemessen wird, besondere Vorsicht walten lassen und nur Sicherheitsexperimentierkabel verwenden.

### Messkategorien nach DIN EN 61010-1.

CAT I bzw. ohne Angabe: Zugelassen für Messungen an Stromkreisen, die nicht direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind (Beispiel: Batterien).

CAT II: Zugelassen für Messungen an Stromkreisen, die direkt, z.B. über Kabel mit Steckern mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind (Beispiele: Haushalts-, Büro- und Laborgeräte).

CAT III: Zugelassen für Messungen an Stromkreisen in der Gebäudeinstallation (Beispiele: stationäre Verbraucher, Verteileranschluss, Geräte, die fest am Verteiler installiert sind).

CAT IV: Zugelassen für Messungen direkt an der Quelle der Niederspannungsinstallation (Beispiel: Stromzähler, Hauptanschluss, primärer Überspannungsschutz).

### 3. Technische Daten

#### Anzeige:

Skalen:	0 ... 10, linear 0 ... 3, linear
Skalenlänge:	80 mm
Zeigerausschlag:	0...90°
Elektrische Nullpunktverschiebung:	in allen DC-Bereichen

#### Messgrößen:

Spannungsbereiche:	0,1/ 0,3/ 1/ 3/ 10/ 30/ 100/ 300/ 600 V AC/DC
Strombereiche:	0,1/ 0,3/ 1/ 3/ 10/ 30/ 100/ 300 mA AC/DC 1/ 3/ 10 A AC/DC
Eingangswiderstand:	1 MΩ AC/DC
Spannungsabfall bei Strommessung:	ca. 100 mV AC/DC

#### Referenzbedingungen:

Umgebungstemperatur:	23 °C
Gebrauchslage:	waagrecht, senkrecht
Signalform:	Sinus (1% max. Abweichung)
Scheitelfaktor:	$\sqrt{2}$
Frequenzbereich:	40 Hz ... <u>50 Hz</u> ... 1 kHz

#### Genauigkeit (bei Referenzbedingungen):

Gleichgrößen:	Klasse 2
Gleichgrößen bei Nullpunktverschiebung:	Klasse 5
Wechselgrößen:	Klasse 3

#### Erweiterter Frequenzbereich (Klasse 10):

0,3 – 600 V:	40 Hz ... 50 Hz ... 40 kHz
3 – 3000 mA:	40 Hz ... 50 Hz ... 40 kHz
10 A:	40 Hz ... 50 Hz ... 40 kHz

#### Widerstände, Leitwerte, Impedanzen, Admittanzen:

Bestimmung durch Quotientenbildung nach „gleichzeitiger“ Strom- und Spannungsmessung

$R = U / I$ :	unter 1 mΩ ... über 10 MΩ
$S = I / U$ :	unter 1 μS ... über 30 S
$Z = U / I$ :	unter 1 mΩ ... über 10 MΩ, 40 Hz ... 40 kHz
$Y = I / U$ :	unter 1 μS ... über 30 S, 40 Hz ... 40 kHz

#### Überlastschutz:

Spannungsbereiche:	600 V Dauerlast in allen Bereichen
Strombereiche:	10 A Dauerlast im 3-A- und im 10-A- Bereich

#### Elektrische Sicherheit:

Sicherheitsbestimmungen:	EN 61010-1:2010
Messkategorie:	CAT III: 600 V
Verschmutzungsgrad:	2
Schutzart:	IP20
Anschlüsse:	4-mm-Sicherheitsbuchsen

#### Sicherungen:

Sicherung:	2x FF 10 A / 600 V (10 x 38 mm)
Ausschaltvermögen:	20 kA
3B Artikelnummer:	5008564

#### Elektrische Versorgung:

Batterie:	1x 1,5 V, AA IEC LR6
Automatische Abschaltung nach:	45 min ± 10 min

#### Elektromagnetische Verträglichkeit:

Störaussendung:	EN 55011:2009
Störfestigkeit:	EN 61326-1:2013

#### Einsatzbereich:

Umgebungstemperatur:	5 °C ... <u>23 °C</u> ... 40°C
Lagertemperatur:	-20 ... 70°C
Rel. Luftfeuchtigkeit:	<85% ohne Kondensation

#### Allgemeine Daten:

Stoßprüfung:	max. 147 m/s <sup>2</sup>
Abmessungen:	100 x 150 x 50mm <sup>3</sup>
Masse:	ca. 300 g

#### 4. Symbole

	Gefahrenstelle ! Bedienungsanleitung lesen
	Drehspulmesswerk
	Gerät mit elektronischem Verstärker
$-2$	Genauigkeitsklasse 2 für Gleichgrößen
$\sim 3$	Genauigkeitsklasse 3 für Wechselgrößen
	Senkrechte Gebrauchslage
	Waagerechte Gebrauchslage
OFF	Zeigerstellung im ausgeschalteten Zustand
	Zeigerbereich „ausreichende Batterieladung“
	Masse
CAT III	Messkategorie III
	Schutzerde
	Gerät AN für Messungen mit Skalennullpunkt Mitte
	Gerät AN für Messung von Gleichgrößen
	Gerät AN für Messung von Wechselgrößen
	Gerät AUS
	Batterietest
	Durchgangsprüfung
	CE-Kennzeichen
	Elektrische Sicherheit durch doppelte Isolierung
	Nicht in den Hausmüll entsorgen
	Benutzung nur in Innenräumen

#### 5. Erstinbetriebnahme

- ESCOLA 100 waagrecht oder senkrecht aufstellen.
- Messleitungen zunächst noch nicht anschließen.
- Vierfachscharter auf oder stellen.

Der Zeiger stellt sich auf den Skalennullpunkt. Andernfalls muss der Ladezustand der Batterie geprüft werden.

#### 6. Bedienung

##### 6.1 Einschalten:

- Vierfachscharter auf , oder stellen.

##### 6.2 Überprüfung des Ladezustandes der Batterie:

- Vierfachscharter auf stellen.
- Alle Messleitungen entfernen.
- Drehcharter auf stellen.

Bei hinreichend geladener Batterie steht der Zeiger im Bereich . Andernfalls muss die Batterie umgehend ausgetauscht werden.

##### 6.3 Nullpunktkontrolle:

- Analog-Multimeter waagrecht oder senkrecht aufstellen.
- Vierfachscharter auf stellen.
- Drehscharter auf 600 V stellen.
- Massebuchse und Anschlussbuchse für Spannungsmessungen mit einer kurzen Leitung verbinden.
- Nullpunkt des Zeigers mit Hilfe der Stell-schraube korrigieren.

##### 6.4 Nullpunktkontrolle für Skalennullpunkt in der Mitte:

In den Gleichstrom- und Gleichspannungsmessbereichen kann der Skalennullpunkt in die Mitte verschoben werden.

- Alle Messleitungen entfernen.
- Vierfachscharter auf stellen. Drehscharter auf einen Gleichstrom- oder Gleichspannungsmessbereich stellen.
- Mit dem Nullpunktsteller den Zeiger genau auf die Skalenmitte ausrichten.

##### 6.5 Ausschalten:

- Vierfachscharter auf stellen. Im ausgeschalteten Zustand steht der Zeiger auf OFF .



##### 6.6 Bei Unterbrechung einer Messung durch Batterieabschaltung:

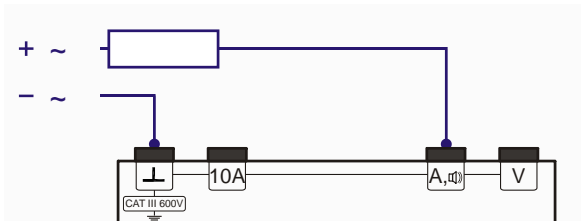
Nach 45 min Betriebsdauer wird das Multimeter automatisch abgeschaltet und der Zeiger stellt sich auf OFF .

Zum Wiedereinschalten:

- Analogmultimeter mit Vierfachscharter aus- und wieder einschalten.



## 7. Strommessungen bis 3 A

	An Stromkreisen direkt an der Quelle der Niederspannungsinstallation darf mit dem ESCOLA 100 NICHT gemessen werden. Siehe Seite 2 „Messkategorien nach DIN EN 61010-1“.
	Die Nennspannung der Stromquelle darf 600 V nicht überschreiten! <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Escola 100 an der Stelle in Reihe zum Verbraucher schalten, deren Spannung gegen Erde am geringsten ist!</li> <li>Strom im Stromkreis abschalten, bevor das Analog-Multimeter in den Stromkreis geschaltet wird.</li> </ul>




- Bei unbekannter Stromstärke den höchsten Messbereich einstellen und später in einen kleineren wechseln.
- Das niedrigere Messpotenzial an die Massebuchse anschließen.
- Zuerst die Masse-Messleitung und dann die Signal-Messleitung anschließen.



### 7.1 Gleichströme bis 3 A:

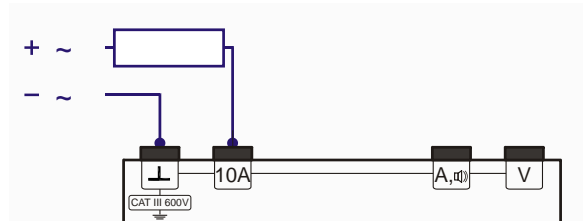
- Vierfachscharter auf  stellen.
- Alternativ für Messungen mit Skalennullpunkt in der Mitte den Vierfachscharter auf  stellen.
- Gewünschten Messbereich im Bereich mA bzw. A einstellen.

### 7.2 Wechselströme bis 3 A:

- Vierfachscharter auf  stellen.
- Gewünschten Messbereich im Bereich mA bzw. A einstellen.



## 8. Strommessungen bis 10 A

	An Stromkreisen direkt an der Quelle der Niederspannungsinstallation darf mit dem ESCOLA 100 NICHT gemessen werden. Siehe Seite 2 „Messkategorien nach DIN EN 61010-1“.
	Die Nennspannung der Stromquelle darf 600 V nicht überschreiten! <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Escola 100 an der Stelle in Reihe zum Verbraucher schalten, deren Spannung gegen Erde am geringsten ist!</li> <li>Strom im Stromkreis abschalten, bevor das Analog-Multimeter in den Stromkreis geschaltet wird.</li> </ul>



- Messbereich 10 A einstellen.
- Das niedrigere Messpotenzial an die Massebuchse anschließen.
- Zuerst die Masse-Messleitung und dann die Signal-Messleitung anschließen.



### 8.1 Gleichströme bis 10 A:

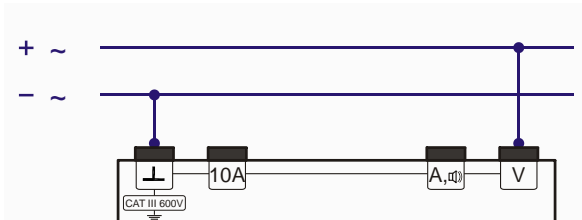
- Vierfachscharter auf  stellen.
- Alternativ für Messungen mit Skalennullpunkt in der Mitte den Vierfachscharter auf  stellen.

### 8.2 Wechselströme bis 10 A:

- Vierfachscharter auf  stellen.



## 9. Spannungsmessungen

	Direkt an der Quelle der Niederspannungsinstallation darf mit dem ESCOLA 100 <b>NICHT</b> gemessen werden. Siehe Seite 2 „Messkategorien nach DIN EN 61010-1“.
	Die Nennspannung der Spannungsquelle darf 600 V nicht überschreiten!




- Bei unbekannter Spannung den höchsten Messbereich einstellen und später in einen kleineren wechseln.
- Zuerst die Masse-Messleitung und dann die Signal-Messleitung anschließen.
- Für Spannungsmessungen bis 100 mV den Drehschalter auf Messbereich 0,1 mA / 100 mV stellen.

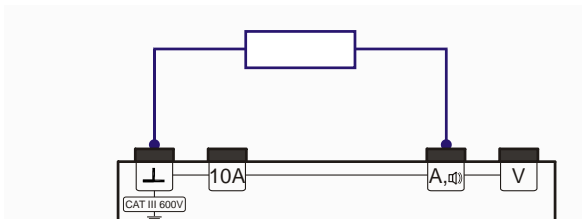
### 9.1 Gleichspannungen bis 600 V:



- Vierfachschalter auf  stellen.
- Alternativ für Messungen mit Skalennullpunkt in der Mitte den Vierfachschalter auf  stellen.
- Gewünschten Messbereich im Bereich V einstellen.

### 9.2 Wechselspannungen bis 600 V:



- Vierfachschalter auf  stellen.
- Gewünschten Messbereich im Bereich V einstellen.

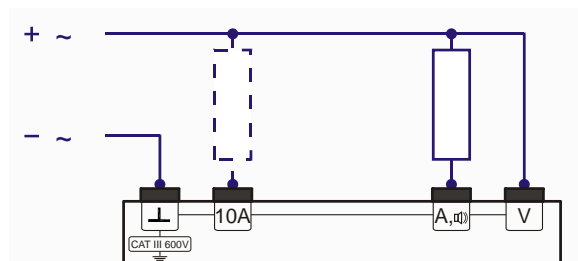
## 10. Durchgangsprüfungen




- Prüfobjekt anschließen.
- Vierfachschalter auf  und Drehschalter auf  stellen. Bei Stromdurchgang ( $R < 1 \text{ k}\Omega$ ) ertönt ein akustisches Signal.

## 11. Gemeinsame Strom- und Spannungsmessung


	An Stromkreisen direkt an der Quelle der Niederspannungsinstallation darf mit dem ESCOLA 100 <b>NICHT</b> gemessen werden. Siehe Seite 2 „Messkategorien nach DIN EN 61010-1“.
	Die Nennspannung der Stromquelle darf 600 V nicht überschreiten! <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Escola 100 an der Stelle in Reihe zum Verbraucher schalten, deren Spannung gegen Erde am geringsten ist!</li> <li>• Strom im Stromkreis abschalten, bevor das Escola 100 in den Stromkreis geschaltet wird.</li> </ul>



### 11.1 Gleichspannungen und Gleichströme:

- Vierfachschalter auf  stellen.
- Mit dem Drehschalter den passenden Spannungsmessbereich einstellen und Messwert ablesen.
- Passenden Strommessbereich einstellen und Messwert ablesen.

### 11.2 Wechselspannungen und Wechselströme:

- Vierfachschalter auf  stellen.
- Mit dem Drehschalter den passenden Spannungsmessbereich einstellen und Messwert ablesen.
- Passenden Strommessbereich einstellen und Messwert ablesen.



## 12. Batterie und Sicherungen



Unter der Gehäuserückwand befinden sich die Batterie und die beiden Sicherungen.

Für beide Strommessbereiche 3 A und 10 A ist jeweils eine Sicherung vorhanden:  
FF10A / 600V/ Ausschaltvermögen mind. 10 kA  
(3B- Bestellnummer: 5008564).


Die Polarität der Batterie ist in dem Sicherungshalter mit Plus- und Minussymbolen gekennzeichnet. Bei falsch eingelegter Polarität wird eine Kontaktierung der Batterie mechanisch verhindert.

### 12.1 Batteriekontrolle:

Entladene und für längere Zeit ungenutzte Batterien können auslaufen.


	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ladezustand der Batterie von Zeit zu Zeit kontrollieren.</li><li>• Entladene oder sich zersetzende Batterie aus dem Gerät entfernen.</li></ul>
	Falls das Escola 100 längere Zeit nicht benutzt werden soll: <ul style="list-style-type: none"><li>• Batterie aus dem Escola 100 entfernen.</li></ul>

### 12.2 Batteriewechsel:

	Vor Öffnen des Gehäuses: <ul style="list-style-type: none"><li>• Escola 100 ausschalten.</li><li>• Sämtliche Messleitungen entfernen.</li></ul>
---	---

- Rückseitige Schraube lösen und Gehäuserückwand entfernen.
- Entladene Batterie durch eine neue 1,5-V-Alkaline Batterie des Typs AA IEC LR6 ersetzen.
- Neue Batterie mit dem Minuspol auf die Seite der Druckfeder einsetzen.
- Gehäuserückwand wieder schließen.

### 12.3 Sicherungswechsel:

	Vor Öffnen des Gehäuses: <ul style="list-style-type: none"><li>• Escola 100 ausschalten.</li><li>• Sämtliche Messleitungen entfernen.</li></ul>
---	---

- Abdeckung auf der Rückseite entfernen.
- Sicherungen prüfen.
- Defekte Sicherung durch eine gleichwertige Sicherung ersetzen.
- Gehäuserückwand wieder schließen.

## 13. Reinigung

- Zur Reinigung ein weiches, leicht mit Alkohol befeuchtetes Tuch oder einen Pinsel verwenden.

Elektrostatische Aufladung des Anzeigefensters, kann die Messungen u.U. beeinflussen:

- Zur Beseitigung der Aufladungen ein weiches, leicht mit Alkohol befeuchtetes Tuch oder einen Pinsel verwenden.

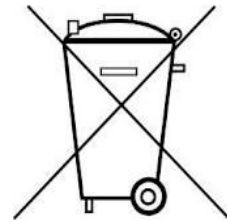
Schmutz in den Messbuchsen kann zu verfälschten Messungen führen.

- Durch leichtes Schütteln Schmutz aus den Messbuchsen entfernen.
- Messbuchsen mit einem leicht mit Alkohol befeuchteten Wattestäbchen säubern.

## 14. Entsorgung

- Die Verpackung ist bei den örtlichen Recyclingstellen zu entsorgen.

- Sofern das Gerät selbst verschrottet werden soll, so gehört dieses nicht in den normalen Hausmüll. Bei Nutzung in Privathaushalten kann es bei den örtlichen öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern entsorgt werden.



- Geltende Vorschriften zur Entsorgung von Elektroschrott einhalten.
- Leere Batterien nicht im Hausmüll entsorgen. Geltende gesetzlichen Vorschriften einhalten (D: BattG; EU: 2006/66/EG).

## Analogue Multimeter Escola 100 1013527

### Instruction sheet

12/16 SD/JS



- 1 Display with mirror scale
- 2 Slotted screw for zero calibration
- 3 Calibration trimmer for setting centre zero point
- 4 Rotary switch to select the measurement range
- 5 Four-way switch
- 6 Voltage measurement socket
- 7 Current measurement socket for up to 3 A and for continuity tests
- 8 Current measurement socket for up to 10 A
- 9 Safety ground socket

### 1. Description

The ESCOLA 100 is an electronic meter with a mirrored dial for measurements of current and voltage involving analogue techniques for use in training, education and work placements.

The meter can handle measurements of current and voltage values up to 10 A or 600 V and also allows the zero point to be set up in the centre of the scale for measurement of DC quantities and for continuity tests featuring an acoustic signal. AC quantities with frequencies of up to 40 kHz can be measured. All the possible measuring ranges can be selected by means of a single rotary switch.

The device is protected by a fuse and authorised for measurements on wiring installations in (CAT III), e.g. in distribution boxes/consumer units. The current measuring ranges are resistant to long-term overloading up to 10 A. Generous protection of all the current ranges by means of semiconductor circuit breakers prevents the fuse blowing unintentionally in many cases.

Switching between measuring ranges does not break any circuits connected to the equipment. This means it is possible to carry out measurements on voltage converters, for example, without causing induction surges. Resistance  $R$ , conductance  $G$ , impedance  $Z$  and admittance  $Y$  can easily be determined as quotients of current and voltage measurements thanks to the non-interrupting switch capability without the need to change the wiring.





## 2. Safety instructions

The analogue multimeter conforms to safety regulations for electrical measurement, control and laboratory equipment, as specified in DIN EN 61010-1, protection class 2 and to measuring category CAT III for up to 600 V. The nominal voltage between the phase conductors and the neutral for voltage and current measurements (in circuits directly connected to mains electricity) must not exceed 600 V in order to conform to CAT III.

The meter is intended for measurements within its measuring ranges and in a measuring environment as described in detail in the course of this manual. Safe operation of the multimeter is guaranteed if it is solely used as specified. Safety cannot be guaranteed, however, if the multimeter is used incorrectly or handled without due care and attention. In order to avoid serious injury due to current or voltage shocks, the following safety instructions are to be observed at all times.

The multimeter may only be used by persons who are able to recognise the risks of contact and take due precautions to avoid them. Voltages in excess of 33 V AC (RMS) or 70 V DC are to be regarded as actively dangerous if the current, charge or energy stored should exceed certain values (see DIN EN 61010-1).

- Carefully read the instruction manual before using the multimeter and obey the instructions therein.
- The multimeter may only be used in a dry, dust-free environment with no risk of explosions occurring.

The assumption needs to be made that unforeseen voltages may be present in the vicinity of objects being measured (e.g. faulty equipment).

- Before using the multimeter, check the housing and measuring leads for damage and if there should be any malfunctions or visible damage, the multimeter is not to be used. Pay specific attention to the insulation for the measuring sockets.
- The multimeter may not be used to make measurement on circuits which exhibit corona discharge (high voltage).
- Particular care is to be taken when making measurements on high-frequency circuits where dangerous voltages may arise due to superimposition of components.
- The authorised measuring range is not to be exceeded. If measurements are made when the magnitude of the variable is unknown, always select a large measuring range before shifting down to lower ones.

- Make very sure that the voltage value between the measured contact and earth or between the ground socket and the measurement socket does not exceed 600 V.
- Before using the analogue multimeter to check that a voltage source is not exhibiting any actual voltage, check that the meter is working properly by selecting the battery test function.
- When measuring current, make sure the electricity is turned off before the analogue multimeter is connected into the circuit.
- When making measurements, always connect the ground lead first. Disconnect the signal measurement lead before unplugging the ground.
- Turn off the multimeter before opening the casing, disconnect the power to the circuit and the measuring leads from the multimeter.
- If measurements are made where there are any risks of coming into contact with electricity, a second person is to be informed.
- When the multimeter is used by teenagers, trainees etc., a suitable person should supervise to ensure the equipment is used safely.
- If measurements are to be made where voltages exceed 33 V AC (RMS) or 70 V DC, be especially careful and only use safety experiment leads.

### Measuring categories according to DIN EN 61010-1.

CAT I or unstipulated: Approved for measurements in circuits which are not directly connected to the low voltage mains grid (e.g. batteries).

CAT II: Approved for measurements in circuits which are directly connected, by a mains lead and plug for instance, to the low voltage mains grid (e.g. household or office appliance and lab equipment).

CAT III: Approved for measurements in circuits which are part of a building's wiring installation (e.g. stationary consumers, distribution terminals, appliances connected directly to the distribution box).

CAT IV: Approved for measurements in circuits which are directly connected to the source of the low voltage mains (e.g. electricity meters, main service feed, primary excess voltage protection).

### 3. Technical data

#### Display:

Scales:	0 ... 10, linear 0 ... 3, linear
Scale length:	80 mm
Pointer deflection:	0...90°
Electrical zero-point offset:	in all DC ranges

#### Measurements:

Voltage ranges:	0.1/ 0.3/ 1/ 3/ 10/ 30/ 100/ 300/ 600 V AC/DC
Current ranges:	0.1/ 0.3/ 1/ 3/ 10/ 30/ 100/ 300 mA AC/DC 1/ 3/ 10 A AC/DC
Input resistance:	1 MΩ AC/DC
Voltage drop when measuring current:	100 mV approx. AC/DC

#### Reference conditions:

Ambient temperature:	23 °C
Operating alignment:	Vertical/horizontal
Signal form:	Sine (1% max. discrepancy)
Peak factor:	$\sqrt{2}$
Frequency range:	40 Hz ... <u>50 Hz</u> ... 5 kHz

#### Accuracy (at reference conditions):

DC quantities:	Class 2
DC with zero-point offset:	Class 5
AC quantities:	Class 3

#### Extended frequency range (class 10):

0,3 – 600 V:	40 Hz ... 50 Hz ... 40 kHz
3 – 3000 mA:	40 Hz ... 50 Hz ... 40 kHz
10 A:	40 Hz ... 50 Hz ... 40 kHz

#### Resistance, conductance, impedance, admittance

These quantities can be determined by forming various quotients involving “simultaneous measurements” of current and voltage.

$R = U / I$ :	below 1 mΩ ... above 10 MΩ
$S = I / U$ :	below 1 μS ... above 30 S
$Z = U / I$ :	below 1 mΩ ... above 10 MΩ, 40 Hz ... 40 kHz
$Y = I / U$ :	below 1 μS ... above 30 S, 40 Hz ... 40 kHz

#### Overload protection:

Voltage ranges:	600 V long-term in all voltage ranges
Current ranges:	10 A of long-term loading in 3-A and 10-A ranges

#### Electrical safety:

Safety specifications:	EN 61010-1
Measuring category:	CAT III: 600 V
Contamination level:	2
Protection type:	IP20
Connectors:	4-mm safety sockets

#### Protection:

Fuses:	2x FF 10 A/600 V (10 x 38 mm)
Breaking capacity:	20 kA
3B order number:	5008564

#### Power supply:

Battery:	1x 1.5 V, AA IEC LR6
Automatic cut-off after:	45 min ± 10 min

#### Electromagnetic compatibility:

Interference emission:	EN 55011:2009
Interference resistance:	EN 61326-1:2013

#### Operating conditions:

Ambient temperature:	5 °C ... <u>23 °C</u> ... 40°C
Storage temperature:	-20 ... 70°C
Relative humidity:	<85% with no condensation

#### General data:

Shock test:	max. 147 m/s <sup>2</sup>
Dimensions:	100x150x50 mm <sup>3</sup> approx.
Weight:	300 g approx.

#### 4. Symbol legend

	Hazard, read instruction sheet
	Moving coil galvanometer
	Apparatus with electronic amplifier
—2	DC quantities accuracy class 2
~3	AC quantities accuracy class 3
	Use in vertical position
	Use in horizontal position
OFF	Dial position when turned off
	Dial position for battery test when battery charge is satisfactory
	Ground symbol
CAT III	Measuring category III
	Earth symbol
	Meter on for measurements with centre zero point
	Meter on for DC measurements
	Meter on for AC measurements
	Meter switched off
	Battery test
	Continuity test
	EU conformity mark
	Electrical safety assured by double insulation
	Do not dispose in normal domestic waste
	For use indoors only

#### 5. Initial calibration

- Set up the ESCOLA 100 meter either horizontally or vertically.
- Do not connect measuring leads to begin with.
- Set the four-way switch to or .

The needle will point to the zero point of the dial. If it does not, the amount of charge of the battery should be checked.

#### 6. Operation

##### 6.1 To switch on:

- Set the four-way switch to , or

##### 6.2 Checking battery charge:

- Set the four-way switch to .
- Disconnect all measuring leads.
- Set the rotary switch to .

If the battery is sufficiently charged, the needle will point to the following range indication, . If this is not the case, the battery will need to be replaced immediately.

##### 6.3 Zero point calibration:

- Set up the analogue multimeter either horizontally or vertically.
- Set the four-way switch to .
- Turn the rotary switch to 600 V.
- Connect the common/ground socket and the voltage measurement socket together by means of a short connecting lead.
- Turn the zero-point trimmer screw to adjust the zero point as needed.

##### 6.4 Zero point calibration for centre zero point:

For measurements of DC current and voltage, the zero point of the scale can be moved to the centre of the dial.

- Disconnect all measuring leads.
- Set the four-way switch to and turn the rotary switch to a DC current or voltage range.
- Use the zero-point trimmer to line up the needle precisely in the centre of the dial.

##### 6.5 To switch off:

- Set the four-way switch to

When the meter is turned off, the needle points to .



##### 6.6 If a measurement is interrupted by battery cut-out:

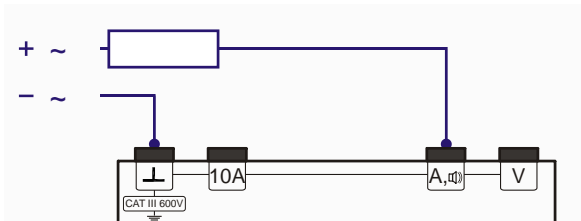
After 45 minutes of use, the multimeter is automatically shut off and the needle will then point to .

To switch back on:

- Set the four-way switch of the analogue multimeter to off and then use it to turn the meter back on.



## 7. Current measurements up to 3 A

	The ESCOLA 100 may NOT be used to measure circuits connected directly to low-voltage mains sources. See page 2 of "Measurement categories" as specified in DIN EN 61010-1.
	<p>The nominal voltage of the current source may not exceed 600 V.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The multimeter is to be connected in series with the load on the side where the voltage with respect to ground is lowest!</li> <li>Turn off the circuit before the Escola 100 meter is connected into it.</li> </ul>




- If measurements are made when the magnitude of the variable is unknown, always select a large measuring range before shifting down to lower ones.
- Connect the terminal at the lower potential to the common/ground socket.
- Connect the common/ground lead first and only then the signal lead.



### 7.1 DC currents up to 3 A:

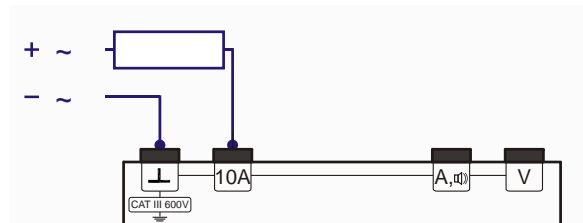
- Set the four-way switch to .
- Alternatively, if measurements are to be made with the zero point in the centre, then set the four-way switch to .
- Select the required current measuring range to a range measured in mA or A.

### 7.2 AC currents up to 3 A:

- Set the four-way switch to .
- Select the required current measuring range to a range measured in mA or A.



## 8. Current measurements up to 10 A

	The ESCOLA 100 may NOT be used to measure circuits connected directly to low-voltage mains sources. See page 2 of "Measurement categories" as specified in DIN EN 61010-1.
	<p>The nominal voltage of the current source may not exceed 600 V.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The multimeter is to be connected in series with the load on the side where the voltage with respect to ground is lowest!</li> <li>Turn off the circuit before the Escola 100 meter is connected into it.</li> </ul>



- Set up a measuring range of 10 A.
- Connect the terminal at the lower potential to the common/ground socket.
- Connect the common/ground lead first and only then the signal lead.



### 8.1 DC currents up to 10 A:

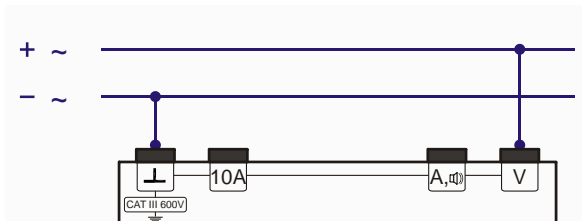
- Set the four-way switch to .
- Alternatively, if measurements are to be made with the zero point in the centre, then set the four-way switch to .

### 8.2 AC currents up to 10 A:

- Set the four-way switch to .



## 9. Voltage measurements

	The ESCOLA 100 may NOT be used to measure directly at low-voltage mains sources. See page 2 of "Measurement categories" as specified in DIN EN 61010-1.
	The nominal voltage of the voltage source may not exceed 600 V.




- If measurements are made when the magnitude of the variable is unknown, always select a large measuring range before shifting down to lower ones.
- Connect the common/ground lead first and only then the signal lead.
- For measurements of voltage up to 100 mV, set the rotary switch to the range 0.1 mA/100 mV.

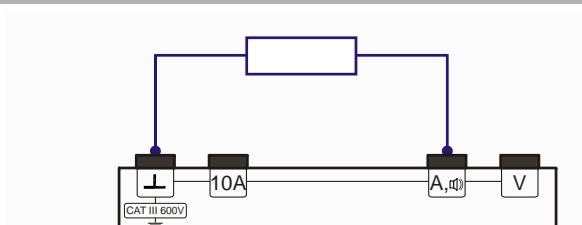
### 9.1 DC voltages up to 600 V:



- Set the four-way switch to .
- Alternatively, if measurements are to be made with the zero point in the centre, then set the four-way switch to .
- Select the required measuring range to a range measured in V.

### 9.2 AC voltages up to 600 V:



- Set the four-way switch to .
- Select the required measuring range to a range measured in V.

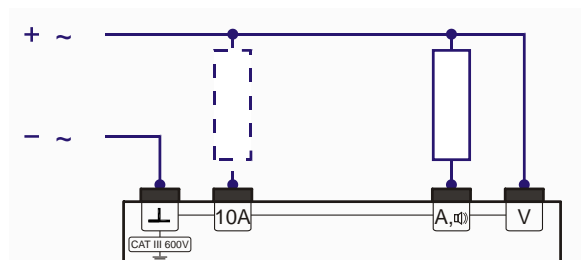
## 10. Continuity testing




- Connect up the component to be tested.
- Set the four-way switch to  and turn the rotary switch to . If there is continuity of current ( $R < 1 \text{ k}\Omega$ ), an audible signal will sound.

## 11. Measuring current and voltage together


	The ESCOLA 100 may NOT be used to measure circuits connected directly to low-voltage mains sources. See page 2 of "Measurement categories" as specified in DIN EN 61010-1.
	The nominal voltage of the current source may not exceed 600 V. <ul style="list-style-type: none"> <li>• The multimeter is to be connected in series with the load on the side where the voltage with respect to ground is lowest!</li> <li>• Turn off the circuit before the Escola 100 meter is connected into it.</li> </ul>



### 11.1 DC voltages and currents:

- Set the four-way switch to .
- Use the rotary switch to set the desired voltage measuring range and read off the measurement.
- Set a suitable current measuring range and read off the measurement.

### 11.2 AC voltages and currents:

- Set the four-way switch to .
- Use the rotary switch to set the desired voltage measuring range and read off the measurement.
- Set a suitable current measuring range and read off the measurement.

## 12. Battery and fuses

The battery and the two fuses are located underneath the back cover of the meter.



One fuse each is provided for the 3 A and 10 A sockets:

FF10 A/600 V, breaking capacity: at least 10 kA (3B order number: 5008564)


The polarity is indicated by plus and minus signs inside the fuse holder compartment. A mechanical system ensures the battery makes no contact if it is inserted the wrong way round.

### 12.1 Battery testing:

Batteries which are discharged and have not been used for a while may leak.


	<ul style="list-style-type: none"><li>• Check the amount of charge left in the battery from time to time.</li><li>• Flat or leaking batteries should be removed from the meter.</li></ul>
	<p>If the Escola 100 goes unused for a long period:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Remove the Escola 100's battery before reusing.</li></ul>

### 12.2 Changing the battery:

	<p>Before opening the casing:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Turn off the Escola 100.</li><li>• Disconnect all measuring leads.</li></ul>
---	--

- Unscrew the back of the casing.
- Replace flat batteries with 1.5-V alkaline batteries of size AA IEC LR6.
- Place the negative pole of the battery on the spring.
- Close the casing again.

### 12.3 Changing fuses:

	<p>Before opening the casing:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Turn off the Escola 100.</li><li>• Disconnect all measuring leads.</li></ul>
---	--

- Unscrew the back of the casing.
- Check the fuses.
- Blown fuses should be replaced with ones of the same rating.
- Close the casing again.

## 13. Cleaning

- For cleaning, use a soft cloth, slightly moistened with alcohol, or a brush.

Electrostatic charging of the display window can affect the measurements under certain circumstances:

- To remove such charge, use a soft cloth slightly soaked in alcohol or a paint brush.

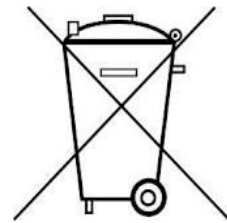
Dirt or moisture in the measurement sockets can affect readings.

- Shake out any dirt that may be in the measurement sockets.
- Soak a new swab with isopropyl alcohol and work around the inside of each measurement socket.

## 14. Disposal

- The packaging should be disposed of at local recycling points.

- Should you need to dispose of the equipment itself, never throw it away in normal domestic waste. If being used in private households it can be disposed of at the local public waste disposal authority.



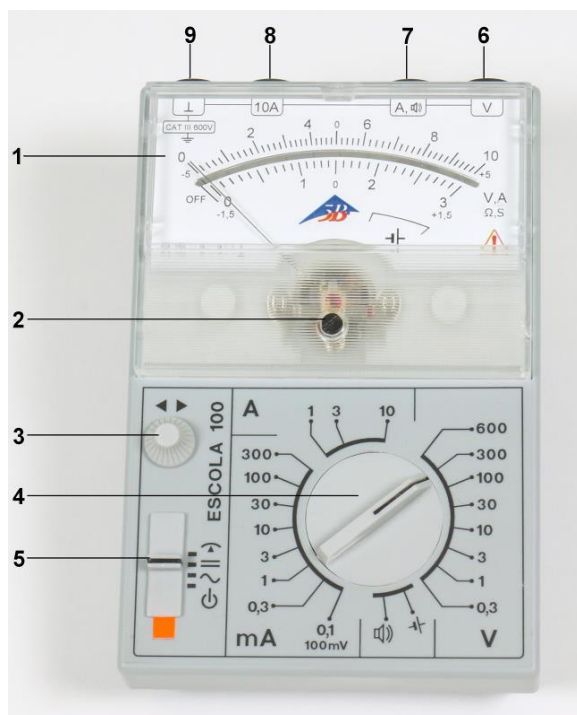
- Comply with the applicable regulations for the disposal of electrical equipment.
- Do not dispose of the batteries in the regular household garbage. Follow the applicable legal regulations (UK: Waste Batteries and Accumulators Regulations, EU: 2006/66/EC).



## Multímetro analógico Escola 100 1013527

### Instrucciones de uso

12/16 SD/JS



- 1 Campo de indicación con escala espejada
- 2 Tornillo de ranura para corrección del punto cero
- 3 Ajuste para el punto cero en el centro de la escala
- 4 Conmutador giratorio para selección del rango de medición
- 5 Conmutador de cuatro posiciones
- 6 Casquillo de medida de tensión
- 7 Casquillo de medida de corriente hasta el alcance de 3 A y comprobaciones de continuidad
- 8 Casquillo de medida de corriente hasta el alcance de 10 A
- 9 Casquillo de masa de seguridad

### 1. Descripción

El ESCOLA 100 es un instrumento de aguja con escala espejada para mediciones analógicas de corriente y tensión en la técnica de mediciones analógicas en la formación, en la enseñanza y en las prácticas.

El aparato permite mediciones de corriente y tensión hasta 10 A resp. hasta 600 V, así como mediciones con la aguja en centro de la escala para magnitudes continuas y para la comprobación acústica de continuidad. Magnitudes alternas se pueden captar con frecuencia de señal de hasta más de 40 kHz. Todos los alcances de medida se ajustan por medio de un conmutador giratorio.

El aparato está protegido por medio de fusibles y está permitido para mediciones de instalaciones en edificios (CAT III) es decir, p. ej. en distribuidores de cables. Los alcances de corriente son resistentes hasta una recarga permanente de hasta 10 A. Una amplia protección de todos los alcances de medida de corriente con una protección adicional por medio de semiconductores evita en muchos casos un disparo no intencionado del fusible de protección.

Al conmutar entre dos alcances de medida no se interrumpe el circuito eléctrico conectado. Por lo tanto se pueden p.ej. realizar mediciones en convertidores de tensión sin picos de inducción. Resistencias  $R$ , conductancias  $G$ , impedancias  $Z$  y admitancias  $Y$  se pueden determinar fácilmente como cocientes sin cambiar de posición los cables de medida.



## 2. Advertencias de seguridad

El multímetro analógico Escola 100 responde a las determinaciones de seguridad establecidas en la normativa DIN EN 61010-1, clase de protección 2 y a la categoría de medición CAT III hasta 600 V, para aparatos eléctricos de medida, control y regulación y de laboratorios. La tensión nominal entre la fase y el conductor cero, según CAT III, (en circuitos eléctricos conectados eléctricamente en forma directa con la red) no deben sobrepasarse los 600 V.

El aparato está previsto para medir magnitudes eléctricas en los alcances de valores y en los entornos de mediciones que se describen en detalle en estas instrucciones de uso. Cuando el multímetro es usado de acuerdo con sus especificaciones se garantiza el trabajo seguro del mismo. Sin embargo la seguridad no se garantiza si el uso del multímetro no es apropiado y se realiza sin cuidado. Para evitar lesiones fuertes debidas a descargas de corriente y tensión, se deben tener en cuenta incondicionalmente las siguientes advertencias de seguridad.

El multímetro analógico debe ser puesto en funcionamiento sólo por personas que sean capaces de reconocer los peligros por contacto eléctrico y decidir las precauciones de seguridad correspondientes. Ya tensiones por encima de 33 V CA (valor eficaz) o de 70 V CC, se deben considerar activamente como peligrosas, cuando la corriente, la carga o la energía almacenada sobrepasan determinados valores (véase DIN EN 61010-1).

- ¡Antes del usar del multímetro se deben leer completamente las instrucciones uso y seguir las indicaciones!
- La utilización del multímetro se debe realizar sólo en un entorno seco libre de polvo y sin peligro de explosión.

Es necesario suponer que en un objeto de medición (p.ej. aparatos defectuosos) pueden aparecer tensiones imprevisibles.

- Antes de la puesta en funcionamiento del multímetro es necesario percatarse de que la carcasa del aparato y los cables de medida no muestren ninguna clase de daños visibles y en caso de una avería funcional o de daños no se debe utilizar el multímetro. Se debe tener siempre especial cuidado en el aislamiento alrededor de los casquillos de medida.
- No se debe realizar ninguna clase de medición en circuitos de corriente con descargas en corona (¡Alta tensión!).
- Especial cuidado se debe tener en mediciones en circuitos de corriente de AF. En éstos pueden aparecer tensiones mezcladas peligrosas.

- El alcance de medida permitido no se debe sobrepasar. En caso de magnitudes de medida desconocidas se debe cambiar de un alcance de medida mayor a uno menor.
- Se debe necesariamente tener en cuenta que la tensión a medir no sobrepase el valor de 600 V con respecto a tierra y entre el casquillo de masa y el casquillo de medida de la tensión.
- Antes de comprobar una fuente de tensión, para observar si está libre de tensión, se comprueba la disponibilidad funcional del multímetro analógico seleccionando la función de test de batería.
- En mediciones de corriente se desconecta la corriente antes de conectar el multímetro analógico en el circuito eléctrico.
- En mediciones en general, siempre se conecta primero el cable de medida de masa y luego el cable de medida de la señal. Al separar los cables de medida se retira primero el cable de medida de la señal.
- Antes de abrir la carcasa se desconecta el multímetro, se desconecta el circuito de la tensión y se separan los cables de medida del multímetro.
- Cuando se realizan mediciones en las cuales existan peligros de contacto eléctrico, es necesario informar a una segunda persona.
- Al ser utilizado por jóvenes o aprendices etc. el tratamiento seguro del multímetro deber ser supervisado por una persona adecuada y versada técnicamente.
- Cuando se miden tensiones por encima de 33 V CA (RMS) o de 70 V CC, se debe tener mucho cuidado y utilizar sólo cables de experimentación de seguridad.

### Categorías de medición según DIN EN 61010-1.

CAT I resp. sin indicación: Permitido para mediciones en circuitos de corriente que no están conectados directamente a la red de suministro eléctrico (Ejemplos: Baterías).

CAT II: Permitido para mediciones en circuitos de corriente que están conectados directamente, p. ej. por cables con casquillos, con la red de baja tensión (Ejemplos: Aparatos domésticos, de oficina y de laboratorio).

CAT III: Permitido para mediciones en instalaciones de edificios (Ejemplos: consumidores *estacionarios*, tomas de distribución, aparatos instalados en forma fija en el distribuidor).

CAT IV: Permitidos para mediciones directamente en la fuente de instalaciones de baja tensión (Ejemplo: Contadores de corriente, conexión principal, protección de sobretensión primaria).

### 3. Datos técnicos

#### Indicación:

Escalas: 0 ... 10, lineal  
0 ... 3, lineal

Longitud de la escala: 80 mm

Desviación de la aguja: 0...90°

Desplazamiento eléctrico del punto cero: todos los alcances de CC

#### Magnitudes de medida:

Alcances de tensión: 0,1/ 0,3/ 1/ 3/ 10/ 30/ 100/ 300/ 600 V CA/CC

Alcances de corriente: 0,1/ 0,3/ 1/ 3/ 10/ 30/ 100/ 300 mA CA/CC  
1/ 3/ 10 A CA/CC

Resistencia de entrada: 1 MΩ CA/CC

Caída de tensión en medición de corriente: aprox. 100 mV CA/CC

#### Condiciones de referencia:

Temperatura del entorno: 23 °C

Posición de uso: vertical / horizontal

Forma de señal: Senoidal (1% Desviación max.)

Factor de cresta:  $\sqrt{2}$

Alcance de frecuencia: 40 Hz ... 50 Hz ... 5 kHz

#### Exactitud (en condiciones de referencia):

Magnitudes continuas: Clase 2

Exactitud con desplazamiento del punto cero: Clase 5

Magnitudes alternas: Clase 3

#### Alcance de frecuencias ampliado (Clase 10):

0,3 – 600 V: 40 Hz ... 50 Hz ... 40 kHz

3 – 3000 mA: 40 Hz ... 50 Hz ... 40 kHz

10 A: 40 Hz ... 50 Hz ... 40 kHz

#### Resistencias, Conductancias, Impedancias, Admitancias:

Se determinan calculando un cociente al medir "al mismo tiempo" la corriente y la tensión

$R = U / I$ : menor que 1 mΩ ... mayor que 10 MΩ

$S = I / U$ : menor que 1 μS ... mayor que 30 S

$Z = U / I$ : menor que 1 mΩ ... mayor que 10 MΩ, 40 Hz ... 40 kHz

$Y = I / U$ : menor que 1 μS ... mayor que 30 S, 40 Hz ... 40 kHz

#### Protección de sobrecarga:

Alcances de tensión: 600 V Alcances de corriente

Alcances de corriente: 10 A de carga permanente en los alcances de 3 A y 10 A

#### Seguridad eléctrica:

Determinaciones de seguridad: EN 61010-1

Categoría de medición: CAT III: 600 V

Grado de contaminación: 2

Clase protección: IP20

Conectores: Casquillos de seguridad de 4 mm

#### Fusibles:

Fusible: 2x FF 10 A / 600 V (10 x 38 mm)

Poder de desconexión: 20 kA

Número de artículo de 3B: 5008564

#### Suministro de tensión:

Batería: 1x 1,5 V, AA IEC LR6

Desconexión automática después de: 45 min ± 10 min

#### Compatibilidad electromagnética:

Radiación electromagnética generada: EN 55011:2009

Inmunidad electromagnética: EN 61326-1:2013

#### Campo de aplicación:

Temperatura del entorno: 5 °C ... 23 °C ... 40°C

Temperatura de almacenamiento: -20 ... 70°C

Humedad relativa: < 85% sin condensación

#### Datos generales:

Prueba de impactos: max. 147 m/s<sup>2</sup>

Dimensiones: aprox. 100x150x50 mm<sup>3</sup>

Masa: aprox. 300 g

#### 4. Significado de los símbolos

	Entorno peligroso, Leer las instrucciones de uso
	Instrumento de bobina giratoria
	Aparato con amplificador electrónico
—2	Magnitudes continuas, Clase 2
~3	Magnitudes alternas, Clase 3
	Posición de uso vertical
	Posición de uso horizontal
OFF	Posición de la aguja en estado de des- conexión
	Sector de la aguja "suficiente carga de batería"
	Símbolo de masa
CAT III	Categoría de medición III
	Símbolo de tierra
	Aparato ON para medición con el punto cero en el centro de la escala
	Aparato ON para medición de magnitu- des continuas
	Aparato ON para medición de magnitu- des alternas
	Aparato OFF
	Test de batería
	Comprobación de continuidad
	Símbolo de conformidad de la UE
	Seguridad eléctrica por aislamiento do- ble
	No deponer en la basura doméstica
	Uso sólo en recintos cerrados

#### 5. Primera puesta en funcionamiento

- El ESCOLA 100 se coloca horizontal o verticalmente.
- Los cables de medida no se conectan todavía.
- El conmutador de cuatro posiciones se fija en o en .

La aguja se debe desplazar al punto cero de la escala. De lo contrario se debe comprobar el estado de la carga de la batería.

#### 6. Manejo

##### 6.1 Conectar:

- Ajustar el conmutador de cuatro posiciones en , o en o en .

##### 6.2 Comprobación del estado de carga de la batería:

- Ajustar el conmutador de cuatro posiciones en .
- Retirar todos los cables de medida.
- Ajustar el conmutador giratorio en .

En caso de una batería suficientemente cargada, la aguja se encuentra en la región . De lo contrario se debe cambiar la batería inmediatamente.

##### 6.3 Control del punto cero:

- El multímetro analógico se coloca horizontal o verticalmente.
- El conmutador de cuatro posiciones se fija en .
- El conmutador giratorio se ajusta en 600 V.
- El casquillo de masa y el de medida de tensión se conectan entre si por medio de un cable corto.
- El punto cero de la aguja se corrige por medio del tornillo de ajuste.

##### 6.4 Control para punto cero de escala en el centro:

En los alcances de medida de tensión o corriente continua el punto cero de las escalas se puede desplazar hacia el centro.

- Se retiran todos los cables de medida.
- El conmutador de cuatro posiciones se ajusta en y el conmutador giratorio se ajusta en un alcance de corriente o tensión continua,
- Con el ajuste de punto cero se ajusta la aguja en el centro de la escala.

##### 6.5 Desconexión:

- El conmutador de cuatro posiciones se ajusta en .

En estado de desconexión la aguja se encuentra en OFF.



##### 6.6 Al interrumpir una medición debido a la desconexión de la batería:

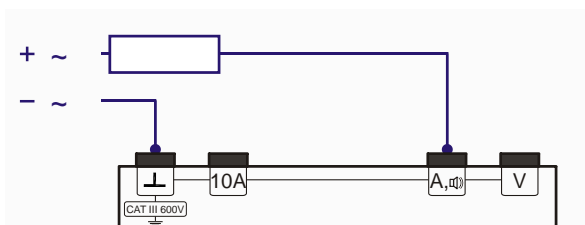
Después de 45 min. de duración del funcionamiento el multímetro se desconecta automáticamente y la aguja se ajusta en OFF.

Para la reconexión:

- Con el conmutador de cuatro posiciones el multímetro analógico se desconecta y se vuelve a conectar.



## 7. Mediciones de corriente hasta 3 A

	En circuitos de corriente conectados directamente a la fuente de una instalación de baja tensión NO SE DEBE MEDIR CON EL ESCOLA 100. Véase en la página 2 "Categorías de medición según DIN EN 61010-1"
	<p>¡La tensión nominal de la fuente de corriente no debe sobrepasar los 600 V!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¡El multímetro se conecta en serie con el consumidor, en el punto cuya tensión sea mínima con respecto a la tierra!</li> <li>¡Se desconecta la corriente en el circuito, antes de que el multímetro analógico se acople al circuito de corriente!</li> </ul>




- En caso de magnitudes de medida desconocidas se debe cambiar de un alcance de medida mayor a uno menor.
- El potencial de medida menor se conecta en el casquillo de masa.
- Se conecta primero el cable de masa y luego el de la señal.



### 7.1 Corrientes continuas hasta 3 A:

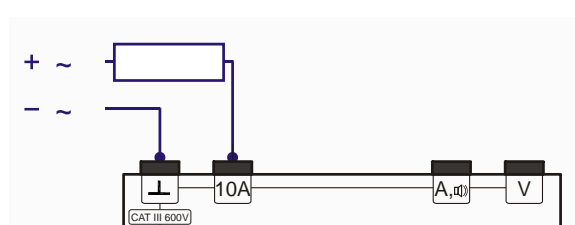
- El conmutador de cuatro posiciones se ajusta en .
- Como alternativa para las mediciones con el punto cero en el centro de la escala, el conmutador de 4 posiciones se ajusta en .
- Se ajusta el alcance de medida deseado en el rango de mA resp. de A.

### 7.2 Corrientes alternas hasta 3 A:

- El conmutador de cuatro posiciones se ajusta en .
- Se ajusta el alcance de medida deseado en el rango de mA resp. de A.



## 8. Mediciones de corriente hasta 10 A

	En circuitos de corriente conectados directamente a la fuente de una instalación de baja tensión NO SE DEBE MEDIR CON EL ESCOLA 100. Véase en la página 2 "Categorías de medición según DIN EN 61010-1"
	<p>¡La tensión nominal de la fuente de corriente no debe sobrepasar los 600 V!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¡El multímetro se conecta en serie con el consumidor, en el punto cuya tensión sea mínima con respecto a la tierra!</li> <li>¡Se desconecta la corriente en el circuito, antes de que el multímetro analógico se acople al circuito de corriente!</li> </ul>




- Se ajusta el alcance de medida en 10 A.
- El potencial de medida menor se conecta en el casquillo de masa.
- Se conecta primero el cable de masa y luego el de la señal.



### 8.1 Corrientes continuas hasta 10 A:

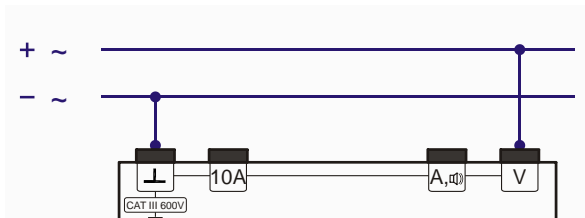
- El conmutador de cuatro posiciones se ajusta en .
- Como alternativa para las mediciones con el punto cero en el centro de la escala, el conmutador de 4 posiciones se ajusta en .

### 8.2 Corrientes alternas hasta 10 A:

- El conmutador de cuatro posiciones se ajusta en .



## 9. Mediciones de tensión

	Directamente a la fuente de una instalación de baja tensión NO SE DEBE MEDIR CON EL ESCOLA 100. Véase en la página 2 "Categorías de medición según DIN EN 61010-1"
	¡La tensión nominal de la fuente de tensión no debe sobrepasar los 600 V!




- En caso de magnitudes de medida desconocidas se debe cambiar de un alcance de medida mayor a uno menor.
- Se conecta primero el cable de masa y luego el de la señal.
- Para mediciones de tensión de hasta 100 mV el conmutador giratorio se ajusta en el alcance de medida de 0,1 mA / 100 mV.

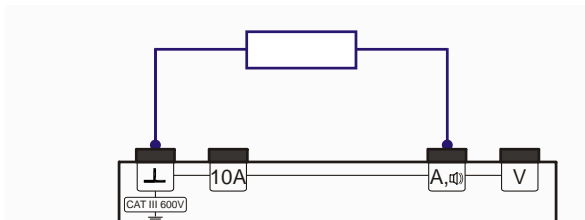
### 9.1 Tensiones continuas hasta 600 V:



- El conmutador de cuatro posiciones se ajusta en .
- Como alternativa para las mediciones con el punto cero en el centro de la escala, el conmutador de 4 posiciones se ajusta en .
- Se ajusta el alcance de medida deseado en el rango de V.

### 9.2 Tensiones alternas hasta 600 V:



- El conmutador de cuatro posiciones se ajusta en .
- Se ajusta el alcance de medida deseado en el rango de V.

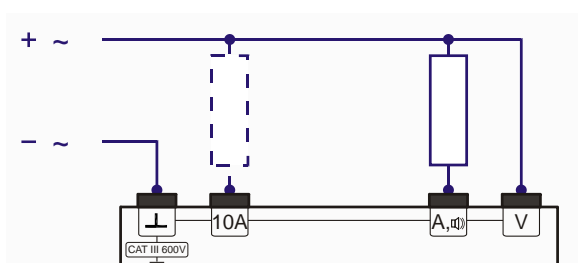
## 10. Mediciones de continuidad




- Se conecta el objeto de prueba.
- El conmutador de 4 posiciones se ajusta en  y el conmutador giratorio en . En caso de paso de corriente ( $R < 1 \text{ k}\Omega$ ) se escucha una señal acústica.

## 11. Medición conjunta de corriente y tensión


	En circuitos de corriente conectados directamente a la fuente de una instalación de baja tensión NO SE DEBE MEDIR CON EL ESCOLA 100. Véase en la página 2 "Categorías de medición según DIN EN 61010-1"
	¡La tensión nominal de la fuente de corriente no debe sobrepasar los 600 V! <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¡El multímetro se conecta en serie con el consumidor, en el punto cuya tensión sea mínima con respecto a la tierra!</li> <li>• ¡Se desconecta la corriente en el circuito, antes de que el multímetro analógico se acople al circuito de corriente!</li> </ul>



### 11.1 Tensiones y corrientes continuas:

- El conmutador de cuatro posiciones se ajusta en .
- Con el conmutador giratorio se ajusta el alcance de medida de tensión apropiado y se lee el valor de medida.
- Se ajusta el alcance de medida apropiado y se lee el valor de medida.

### 11.2 Tensiones y corrientes alternas:

- El conmutador de cuatro posiciones se ajusta en .
- Con el conmutador giratorio se ajusta el alcance de medida de tensión apropiado y se lee el valor de medida.
- Se ajusta el alcance de medida apropiado y se lee el valor de medida.



## 12. Batería y fusibles



Debajo de la tapa trasera de la carcasa se encuentran la batería y los dos fusibles.

Para cada uno de los alcances de medida de corriente, 3 A y 10 A respectivamente, se encuentra un fusible: FF10A / 600V/ Poder de desconexión mínimo 10 kA (Número de pedido de 3B: 5008564).


La polaridad de la batería se encuentra indicada en el portabatería con símbolos (+) y (-). En caso de una inserción de polaridad invertida, se evita mecánicamente que la batería haga contacto.

### 12.1 Control de la batería:

Las pilas descargadas y las no utilizadas durante mucho tiempo se pueden derramar.


	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se controla de tanto en tanto el estado de carga de la batería.</li><li>• Baterías descargadas o en estado de descomposición se retiran del aparato.</li></ul>
	<p>En caso de que el Escola 100 no se haya de usar por un tiempo largo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se retira la batería del Escola 100.</li></ul>

### 12.2 Cambio de la batería:

	<p>Antes de abrir la carcasa:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se desconecta y se apaga el Escola 100.</li><li>• Se retiran todos los cables de medida.</li></ul>
---	--

- Se desatornilla la tapa dorsal de la carcasa.
- Una batería descargada se reemplaza por una batería alcalina nueva de 1,5 V del tipo AA IEC LR6.
- El polo negativo de la batería se coloca del lado del muelle de presión.
- Se vuelve a cerrar la carcasa con los tornillos.

### 12.3 Cambio de fusible:

	<p>Antes de abrir la carcasa:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se desconecta y se apaga el Escola 100.</li><li>• Se retiran todos los cables de medida.</li></ul>
---	--

- Se desatornilla la tapa dorsal de la carcasa.
- Se comprueban los fusibles.
- Un fusible defectuoso se cambia por uno del mismo valor.
- Se vuelve a cerrar la carcasa con los tornillos.

## 13. Limpieza

- Para la limpieza se utiliza un trapo suave humedecido de alcohol o un pincel.

Una carga electrostática de la ventana de indicación puede eventualmente influir sobre las mediciones:

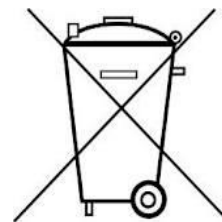
- Para quitar las cargas electrostáticas se utiliza un trapo suave o un pincel un poco humedecido con alcohol.

Suciedades en los cables de conexión pueden conducir a mediciones erróneas.

- Sacudiendo suavemente se pueden retirar suciedades de los casquillos de medida.
- Los casquillos de medida se limpian con una barrita aplicadora humedecida levemente con alcohol.

## 14. Desecho

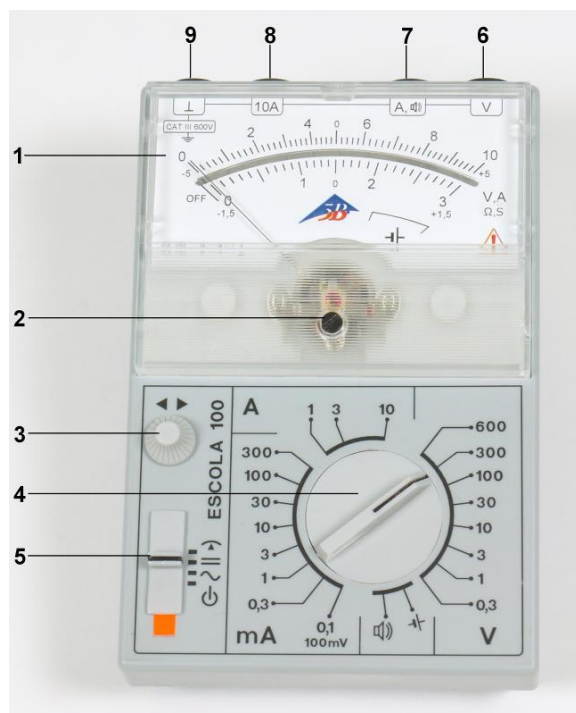
- El embalaje se desecha en los lugares locales para reciclaje.
- En caso de que el propio aparato se deba desechar como chatarra, no se debe deponer entre los desechos domésticos normales. Si se utiliza en el hogar, puede ser eliminado en el contenedor de desechos público asignador por la autoridad local.
- Se deben cumplir las prescripciones aplicables para el desecho de chatarra eléctrica.
- Nunca deseche las baterías descargadas en las basuras domésticas. Siga siempre las prescripciones legales del lugar de trabajo (Ley N° 24.051, de Residuos Peligrosos, EU: 2006/66/EG).



## Multimètre analogique Escola 100 1013527

### Instructions d'utilisation

12/16 SD/JS



- 1 Champ d'affichage avec graduation à miroir
- 2 Vis à fente pour la correction du point zéro
- 3 Ajustage du point zéro électrique central
- 4 Sélecteur de la plage de mesure
- 5 Commutateur quadruple
- 6 Douille de mesure de tension
- 7 Douille de mesure de courant jusqu'à 3 A et contrôles de continuité
- 8 Douille de mesure de courant jusqu'à 10 A
- 9 Douille de masse de sécurité

### 1. Description

L'ESCOLA 100 est un instrument d'affichage électronique avec graduation à miroir pour les mesures analogiques de courant et de tension effectuées en technique de mesure analogique appliquée dans la formation, l'enseignement et les stages.

L'instrument permet de mesurer le courant et la tension pour des grandeurs continues et alternatives allant jusqu'à 10 A / 600 V ainsi que d'effectuer des mesures avec une position centrale de l'aiguille pour des grandeurs continues et de procéder à un contrôle acoustique de continuité. Des grandeurs alternatives peuvent être saisies jusqu'à une fréquence de signal de plus de 40 kHz. Toutes les plages de mesure sont réglées avec un commutateur tournant.

L'instrument est protégé par des fusibles et agréé pour des mesures effectuées sur l'installation du bâtiment (CAT III), donc par ex. sur des distributeurs. Les plages de mesure de courant offrent une résistance durable contre les surcharges jusqu'à 10 A. Une sécurisation fiable de toutes les plages de mesure de courant avec une protection supplémentaire à semi-conducteur prévient dans de nombreux cas un déclenchement intempestif du fusible.

La commutation entre les plages de mesure n'interrompt pas les circuits électriques. Il est possible ainsi d'effectuer des mesures par ex. sur des convertisseurs de tension sans pics d'induction. En pouvant basculer sans interruption entre la mesure de courant et la mesure de tension, on peut déterminer aisément comme quotients les résistances  $R$ , les conductances  $G$  ainsi que les impédances  $Z$  et les admittances  $Y$  sans être obligé d'inverser les câbles de mesure.



## 2. Consignes de sécurité

Le multimètre analogique Escola 100 satisfait aux dispositions de sécurité pour appareils électriques de mesure, de commande, de réglage et de laboratoire selon DIN EN 61010-1, classe de protection 2 et de la catégorie de mesure CAT III jusqu'à 600 V. La tension nominale entre la phase et le neutre ne doit pas dépasser 600 V lors des mesures de tension et de courant selon CAT III (dans les circuits électriques qui sont reliés directement au secteur).

L'instrument est prévu pour la mesure de grandeurs électriques dans les plages de valeurs et environnements de mesure qui sont décrits en détail dans ces instructions d'utilisation. En cas d'utilisation conforme, l'exploitation sûre de l'instrument de mesure est garantie. La sécurité n'est toutefois pas garantie lorsque le multimètre est manipulé incorrectement ou de manière négligente. Pour éviter de graves blessures dues à des décharges de courant ou de tension, observer impérativement les consignes de sécurité suivantes.

Seules des personnes qui sont en mesure de reconnaître les risques au contact et de prendre des mesures de sécurité adéquates sont autorisées à manipuler le multimètre. Des tensions supérieures à 33 V CA (valeur effective) ou 70 V CC doivent déjà être considérées comme dangereuses, si le courant, la charge ou l'énergie accumulée dépassent certaines valeurs (voir DIN EN 61010-1).

- Avant d'utiliser le multimètre, lire attentivement les instructions d'utilisation et observer les prescriptions !
- N'utiliser le multimètre que dans un environnement sec, exempt de poussière et non explosible.

Des tensions imprévues peuvent apparaître sur des objets de mesure (par ex. appareils défectueux).

- Avant de mettre le multimètre en service, vérifier le bon état de son boîtier et des câbles de mesure et, en cas de dysfonctionnements ou d'endommagements apparents, ne pas utiliser l'instrument. Veiller en particulier à l'isolement autour des douilles de mesure.
- Dans les circuits électriques à décharge corona (haute tension), il est interdit d'effectuer des mesures avec ce multimètre.
- Une attention particulière doit être accordée lorsque vous mesurez des circuits HF. Ceux-ci peuvent présenter des tensions mixtes dangereuses.
- La plage de mesure autorisée n'a pas le droit d'être dépassée. En cas de grandeurs mesurées inconnues, passer toujours d'une plage de mesure supérieure à une plage inférieure.

- Veiller impérativement à ce que la tension à mesurer ne dépasse pas la valeur de 600 V à la terre, ni entre la douille de masse et la douille de mesure de la tension.
- Avant de contrôler l'absence de tension d'une source de tension, vérifier que le multimètre analogique est en état de service en sélectionnant la fonction de test de pile.
- Pour les mesures de courant, désactiver le courant dans le circuit électrique avant de brancher le multimètre analogique au circuit.
- Pour les mesures, brancher d'abord le câble de mesure de la masse, puis le câble de mesure du signal. Lors du retrait des câbles de mesure, retirer d'abord celui du signal.
- Avant d'ouvrir le boîtier, éteindre le multimètre, mettre le circuit électrique hors tension et couper les câbles de mesure du multimètre.
- En cas de mesures pouvant entraîner un risque de contact, en informer une seconde personne.
- Si le multimètre est utilisé par des jeunes, des apprentis, etc., une personne qualifiée devra surveiller la manipulation de l'instrument en toute sécurité.
- En cas de mesures effectuées à des tensions supérieures à 33 V CC (RMS) ou 70 V CC, une prudence particulière est de rigueur. Dans ce cas, n'utiliser que des câbles d'expérimentation de sécurité.

### Catégories de mesure conformément à la norme DIN EN 61010-1.

CAT I ou sans indication : homologation pour des mesures de circuits électriques qui ne sont pas reliés directement au réseau basse tension (exemple : piles).

CAT II : homologation pour des mesures de circuits électriques qui sont reliés directement au réseau basse tension au moyen de câbles à fiches (exemples : appareils électroménagers, bureautique et instruments de laboratoire).

CAT III : homologation pour des mesures de circuits électriques dans l'installation du bâtiment (exemples : consommateurs *stationnaires*, connexion au distributeur, appareils fixés au distributeur).

CAT IV : homologation pour des mesures effectuées directement à la source de l'installation basse tension (exemple : compteur électrique, branchement principal, protection primaire contre les surtensions).

### 3. Caractéristiques techniques

#### Affichage :

Graduations :	0 ... 10, linéaire 0 ... 3, linéaire
Longueur de graduation :	80 mm
Déviaton d'aiguille :	0...90°
Décalage électrique du zéro :	dans toutes les plages CC

#### Grandeurs mesurées :

Plages de tension :	0,1/ 0,3/ 1/ 3/ 10/ 30/ 100/ 300/ 600 V CA/CC
Plages de courant :	0,1/ 0,3/ 1/ 3/ 10/ 30/ 100/ 300 mA CA/CC 1/ 3/ 10 A AC/DC
Résistance d'entrée :	1 MΩ CA/CC
Chute de tension à Mesure de courant :	env. 100 mV CA/CC

#### Conditions de référence :

Température ambiante :	23 °C
Position d'utilisation :	verticale / horizontale
Forme de signal :	sinusoïdale (écart max. 1 %)
Facteur de crête :	$\sqrt{2}$
Plage de fréquence :	40 Hz ... <u>50 Hz</u> ... 1 kHz

#### Précision (dans des conditions de référence) :

Grandeurs continues :	Classe 2
En cas de décalage du zéro:	Classe 5
Grandeurs alternatives :	Classe 3

#### Plage de fréquence élargie (classe 10) :

0,3 – 600 V:	40 Hz ... 50 Hz ... 40 kHz
3 – 3000 mA:	40 Hz ... 50 Hz ... 40 kHz
10 A:	40 Hz ... 50 Hz ... 40 kHz

#### Résistances, conductances, impédances, admittances :

Détermination par formation du quotient après une mesure « simultanée » du courant et de la tension

$R = U / I:$	< 1 mΩ ... > 10 MΩ
$S = I / U:$	< 1 μS ... > 30 S
$Z = U / I:$	< 1 mΩ ... > 10 MΩ, 40 Hz ... 40 kHz
$Y = I / U:$	< 1 μS ... > 30 S, 40 Hz ... 40 kHz

#### Protection contre les surcharges :

Plages de tension :	600 V continu dans toutes les gammes de tension
Plages de courant :	10 A charge continue à 3 A et 10 A

#### Sécurité électrique :

Dispositions de sécurité :	EN 61010-1
Catégorie de surtension :	CAT III : 600 V
Degré de protection :	2
Classe de protection :	IP20
Connexions :	douilles de sécurité 4 mm

#### Fusibles :

Fusible :	2x FF 10 A / 600 V (10 x 38 mm)
Pouvoir de coupure :	20 kA
Numéro d'article 3B :	5008564

#### Alimentation en tension :

Pile:	1x 1,5 V, AA IEC LR6
Mise hors service automatique après :	45 min ± 10 min

#### Compatibilité électromagnétique :

Émission perturbatrice :	EN 55011:2009
Insensibilité aux parasites :	EN 61326-1:2013



















#### Domaine d'application :

Température ambiante :	5°C... <u>23°C</u> ...40°C
Température de stockage :	-20...70 °C
Humidité relative de l'air :	< 85% sans condensation



#### Données générales :

Essai de choc :	max. 147 m/s <sup>2</sup>
Dimensions :	env. 100x150x50 mm <sup>3</sup>
Masse :	env. 300 g

#### 4. Description des symboles

	Endroit dangereux, consulter les instructions d'utilisation
	Mécanisme de mesure à cadre mobile
	Appareil à amplificateur électronique
—2	Grandeurs continues, classe de précision 2
~3	Grandeurs alternatives, classe de précision 3
	Position d'emploi verticale
	Position d'emploi horizontale
OFF	Position d'aiguille à l'état désactivé
	Plage d'affichage « charge de pile suffisante »
	Symbole de masse
CAT III	Catégorie de mesure III
	Symbole de terre
	Instrument EN pour mesures avec point zéro de graduation au centre
	Instrument EN pour mesures de grandeurs continues
	Instrument EN pour mesures de grandeurs alternatives
	Position « Arrêt »
	Test de pile
	Contrôle de continuité
	Label de conformité UE
	Sécurité électrique par double isolation
	Ne pas jeter avec les ordures ménagères
	Utilisation uniquement à l'intérieur




#### 5. Première mise en service

- Placer l'ESCOLA 100 en position horizontale ou verticale.
- Ne pas encore brancher les câbles de mesure.
- Régler le commutateur quadruple sur  ou  .



L'aiguille se place sur le point zéro de la graduation. Sinon, il faut vérifier l'état de charge de la pile.

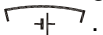
#### 6. Manipulation

##### 6.1 Mise en service :


- Régler le commutateur quadruple sur  ,  ou  .

##### 6.2 Contrôle de l'état de charge de la batterie :

- Régler le commutateur quadruple sur  .
- Retirer tous les câbles de mesure.
- Régler le commutateur tournant sur  .


Si la pile est suffisamment chargée, l'aiguille se trouve dans la plage  . Sinon, il faut remplacer la pile.

##### 6.3 Contrôle du zéro :


- Placer le multimètre analogique en position horizontale ou verticale.
- Régler le commutateur quadruple sur  .
- Régler le commutateur tournant sur 600 V.
- Relier la douille de masse et la douille de connexion pour les mesures de tension avec un câble court.
- Corriger le point zéro de l'aiguille à l'aide de la vis de réglage.

##### 6.4 Contrôle du point zéro de la graduation au centre :

Dans les plages de mesure du courant continu et de la tension continue, on peut décaler le point zéro de la graduation au centre.

- Retirer tous les câbles de mesure.
- Régler le commutateur quadruple sur  et régler le commutateur tournant sur une plage de mesure de courant continu ou de tension continue.
- Avec le régulateur du point zéro, ajuster l'aiguille très précisément au centre de la graduation.

##### 6.5 Mise hors service :

- Régler le commutateur quadruple sur  .
- À l'état hors service, l'aiguille se trouve sur OFF .



##### 6.6 En cas d'interruption d'une mesure par désactivation de pile :

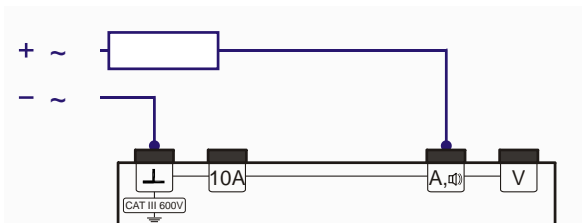
Après 45 minutes de service, le multimètre est désactivé automatiquement et l'aiguille passe sur OFF .

Pour la remise en service :

- Éteindre, puis rallumer le multimètre analogique avec le commutateur quadruple.



## 7. Mesures de courant jusqu'à 3 A

	Il est INTERDIT d'utiliser l'ESCOLA 100 pour effectuer des mesures sur des circuits électriques directement à la source de l'installation basse tension. Voir page 2 « Catégories de mesure selon DIN EN 61010-1 ».
	La tension nominale de la source de courant n'a pas le droit de dépasser 600 V ! <ul style="list-style-type: none"> <li>Commuter le multimètre en série avec le consommateur dont la tension à la terre est la plus faible !</li> <li>Désactiver le courant dans le circuit électrique avant de brancher le multimètre au circuit.</li> </ul>




- En cas de grandeurs mesurées inconnues, passer toujours d'une plage de mesure supérieure à une plage inférieure.
- Reliez le faible potentiel de mesure à la douille de masse.
- Brancher d'abord le câble de mesure à la masse, puis celui du signal.



### 7.1 Courants continus jusqu'à 3 A :

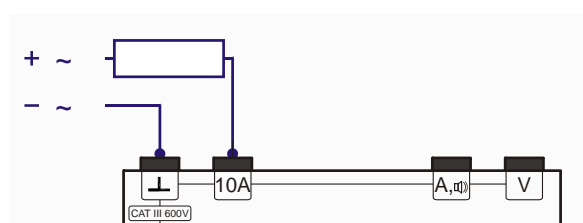
- Régler le commutateur quadruple sur .
- Pour effectuer des mesures avec le point zéro de la graduation au centre, régler le commutateur quadruple sur .
- Régler la plage de mesure mA ou A souhaitée.

### 7.2 Courants alternatifs jusqu'à 3 A :

- Régler le commutateur quadruple sur .
- Régler la plage de mesure mA ou A souhaitée.



## 8. Mesures de courant jusqu'à 10 A

	Il est INTERDIT d'utiliser l'ESCOLA 100 pour effectuer des mesures sur des circuits électriques directement à la source de l'installation basse tension. Voir page 2 « Catégories de mesure selon DIN EN 61010-1 ».
	La tension nominale de la source de courant n'a pas le droit de dépasser 600 V ! <ul style="list-style-type: none"> <li>Commuter le multimètre en série avec le consommateur dont la tension à la terre est la plus faible !</li> <li>Désactiver le courant dans le circuit électrique avant de brancher le multimètre au circuit.</li> </ul>



- Régler une plage de mesure de 10 A.
- Reliez le faible potentiel de mesure à la douille de masse.
- Brancher d'abord le câble de mesure à la masse, puis celui du signal.

### 8.1 Courants continus jusqu'à 10 A :



- Régler le commutateur quadruple sur .
- Pour effectuer des mesures avec le point zéro de la graduation au centre, régler le commutateur quadruple sur .

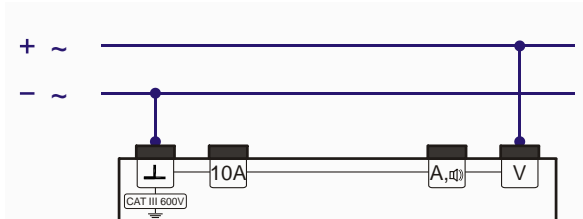
### 8.2 Courants alternatifs jusqu'à 10 A :

- Régler le commutateur quadruple sur .





## 9. Mesures de tension

	Il est INTERDIT d'utiliser l'ESCOLA 100 pour effectuer des mesures directement à la source de l'installation basse tension. Voir page 2 « Catégories de mesure selon DIN EN 61010-1 ».
	La tension nominale de la source de tension n'a pas le droit de dépasser 600 V !




- En cas de grandeurs mesurées inconnues, passer toujours d'une plage de mesure supérieure à une plage inférieure.
- Brancher d'abord le câble de mesure à la masse, puis celui du signal.
- Pour des mesures de tension jusqu'à 100 mV, régler le commutateur tournant sur la plage de mesure 0,1 mA / 100 mV.

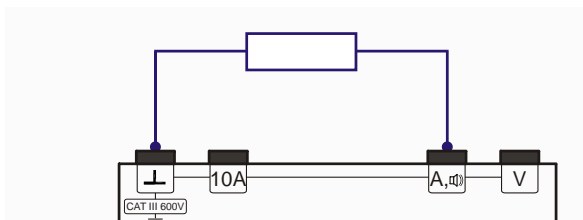
### 9.1 Tensions continues jusqu'à 600 V :



- Régler le commutateur quadruple sur .
- Pour effectuer des mesures avec le point zéro de la graduation au centre, régler le commutateur quadruple sur .
- Régler la plage de mesure V souhaitée.

### 9.2 Tensions alternatives jusqu'à 600 V :



- Régler le commutateur quadruple sur .
- Régler la plage de mesure V souhaitée.

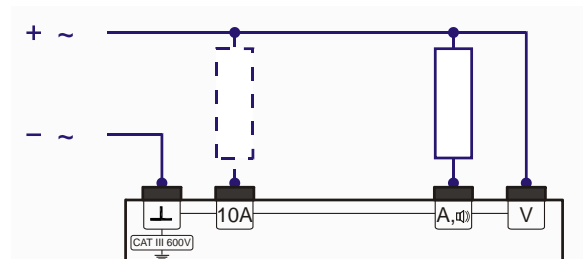
## 10. Contrôles de continuité




- Brancher l'objet à tester.
- Régler le commutateur quadruple sur  et le commutateur tournant sur . Si le courant passe ( $R < 1 \text{ k}\Omega$ ), un signal sonore retentit.

## 11. Mesure de courant et de tension simultanée


	Il est INTERDIT d'utiliser l'ESCOLA 100 pour effectuer des mesures sur des circuits électriques directement à la source de l'installation basse tension. Voir page 2 « Catégories de mesure selon DIN EN 61010-1 ».
	La tension nominale de la source de courant n'a pas le droit de dépasser 600 V ! <ul style="list-style-type: none"> <li>• Commuter le multimètre en série avec le consommateur dont la tension à la terre est la plus faible !</li> <li>• Désactiver le courant dans le circuit électrique avant de brancher le multimètre au circuit.</li> </ul>



### 11.1 Tensions et courants continus :

- Régler le commutateur quadruple sur .
- Avec le commutateur tournant, régler la plage de mesure de tension appropriée et lire la valeur de mesure.
- Régler la plage de mesure de courant approprié et lire la valeur de mesure.

### 11.2 Tensions et courants alternatifs :

- Régler le commutateur quadruple sur .
- Avec le commutateur tournant, régler la plage de mesure de tension appropriée et lire la valeur de mesure.
- Régler la plage de mesure de courant approprié et lire la valeur de mesure.

## 12. Pile et fusibles



Sous la paroi arrière du boîtier se trouvent la pile et les deux fusibles.

Un fusible est disponible pour chacune des deux plages de mesure de courant 3 A et 10 A. FF10A / 600V / pouvoir de coupure min. 10 kA (numéro de commande 3B 5008564).


La polarité de la batterie est marquée par les symboles « + » et « - » dans le porte-fusible. En cas d'erreur de polarité, un contact de la batterie est empêché mécaniquement.

### 12.1 Contrôle de pile :

Les piles déchargées et inutilisées pendant un certain temps risquent de s'écouler.


	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contrôler de temps à autre l'état de charge de la batterie.</li><li>• Retirer de l'appareil toute pile déchargée ou en décomposition.</li></ul>
	<p>Si l'Escola 100 n'est pas utilisé pendant une période prolongée :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Retirer la pile de l'Escola 100. aus dem Escola 100 entfernen.</li></ul>

### 12.2 Changement de pile :

	<p>Avant d'ouvrir le boîtier :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Éteindre l'Escola 100.</li><li>• Retirer tous les câbles de mesure.</li></ul>
---	--

- Dévissez la paroi arrière du boîtier.
- Remplacez la pile usée par une pile alcaline 1,5 V neuve du type AA CEI LR6.
- Placez la pile avec le pôle négatif du côté du ressort.
- Refermez le boîtier.

### 12.3 Changement du fusible :

	<p>Avant d'ouvrir le boîtier :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Éteindre l'Escola 100.</li><li>• Retirer tous les câbles de mesure.</li></ul>
---	--

- Dévissez la paroi arrière du boîtier.
- Vérifier les fusibles.
- Remplacer tout fusible défectueux par un fusible équivalent.
- Refermez le boîtier.

## 13. Nettoyage

- Pour le nettoyer, utilisez un chiffon doux légèrement imbibé d'alcool, ou un pinceau.

Charge électrostatique de la fenêtre d'affichage, peut éventuellement influencer les mesures :

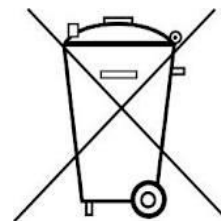
- Pour éliminer les charges, utiliser un chiffon humide légèrement imbibé d'alcool ou un pinceau.

Des douilles de mesure encrassées pourraient entraîner des mesures erronées.

- Secouez légèrement les douilles de mesure pour les débarrasser d'impuretés.
- Nettoyez les douilles de mesure en utilisant un coton-tige, légèrement imbibé d'alcool.

## 14. Traitement des déchets

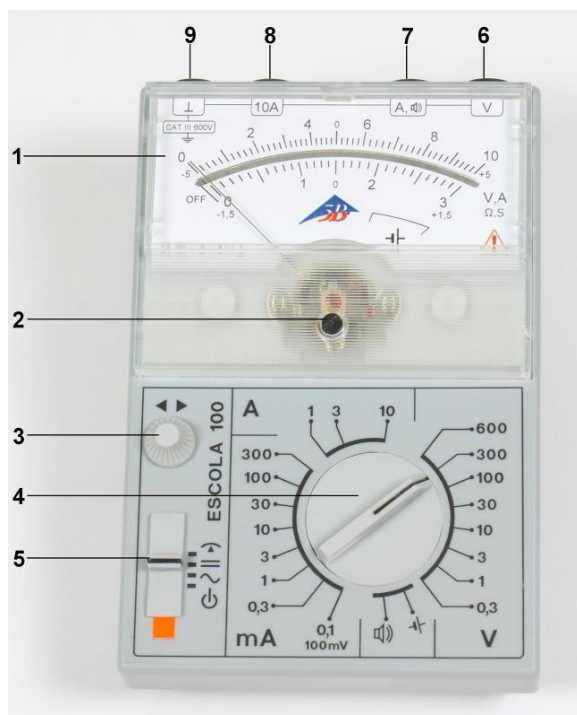
- L'emballage doit être déposé aux centres de recyclage locaux.
- Si l'appareil doit être jeté, ne pas le jeter dans les ordures ménagères. Dans le cadre d'une utilisation privée il est conseillé de déposer le produit dans la déchetterie communale la plus proche.
- Respectez les consignes obligatoires relatives au traitement des déchets électriques.
- Ne jetez jamais les piles usagées dans les ordures ménagères ! Veillez à respecter les prescriptions obligatoires en vigueur (FR : Piles et batteries usagées, UE : 2006/66/CE).



## Multimetro analogico Escola 100 1013527

### Istruzioni per l'uso

12/16 SD/JS



- 1 Display con scala a specchio
- 2 Vite con testa a intaglio per correzione del punto zero
- 3 Regolatore punto zero centro
- 4 Interruttore rotante per la selezione del range di misura
- 5 Interruttore quadruplo
- 6 Presa di misura della tensione
- 7 Presa di misura della corrente fino a 3 A e prova di continuità
- 8 Presa di misura della corrente fino a 10 A
- 9 Presa di massa di sicurezza

### 1. Descrizione

ESCOLA 100 è uno strumento indicatore elettronico con scala a specchio per misurazioni di corrente e tensione con tecnica analogica per la formazione, l'insegnamento e corsi di training.

L'apparecchio consente di eseguire la misurazione di corrente e tensione per grandezze continue e alternate fino a 10 A o 600 V nonché misurazioni con posizione vettoriale centrale per grandezze continue e per la prova di continuità acustica. Vengono rilevate grandezze alternate fino a una frequenza di segnale pari a oltre 40 kHz. Tutti i range di misura vengono impostati con un interruttore rotante.

L'apparecchio è protetto mediante valvole a fusibili e consentito per misurazioni in installazioni interne (CAT III), quindi ad es. su distributori. I range di misura della corrente sono resistenti a lunga durata a sovraccarichi fino 10 A. L'ampia protezione di tutti i range di misura della corrente con contattore a semiconduttore aggiuntivo previene in molti casi l'intempestivo intervento della valvola a fusibile.

La commutazione fra i range di misura non causa l'interruzione dei circuiti elettrici collegati. Possono pertanto essere effettuate misurazioni ad es. su trasformatori di tensione senza urti di induzione. Resistenze  $R$ , conduttanze  $G$ , così come impedenze  $Z$  e ammettenze  $Y$ , si ottengono facilmente calcolando il quoziente grazie alla commutazione senza alcuna interruzione tra misurazione di corrente e tensione, poiché non vi è alcuna necessità di scollegare i cavi di misurazione.



## 2. Avvertenze per la sicurezza

Il multimetro analogico Escola 100 risponde alle norme di sicurezza per apparecchi elettrici di misurazione, comando, regolazione e laboratorio in base alla DIN EN 61010-1, classe di protezione 2 e della categoria di misura CAT III fino a 600 V. Durante le misurazioni di tensione e corrente, la tensione nominale tra fase e conduttore neutro non deve superare 600 V secondo CAT III (in circuiti elettrici collegati direttamente alla rete).

L'apparecchio è concepito per la misurazione di grandezze elettriche entro i range e negli ambienti dettagliatamente descritti nelle presenti specifiche tecniche. Un utilizzo conforme garantisce il funzionamento sicuro del misuratore multiplo. La sicurezza non è tuttavia garantita se il multimetro non viene utilizzato in modo appropriato o non viene trattato con cura. Per evitare gravi lesioni dovute a scariche di corrente o tensione, è indispensabile osservare le seguenti avvertenze di sicurezza.

Il multimetro può essere utilizzato esclusivamente da persone in grado di riconoscere i pericoli di folgorazione e di adottare misure di sicurezza adeguate. Tensioni già a partire da 33 V CA (valore efficace) o 70 V CC vanno considerate pericolosamente attive se corrente, carica o energia immagazzinata superano determinati valori (v. DIN EN 61010-1).

- Prima di utilizzare il multimetro, leggere attentamente le istruzioni per l'uso e attenersi a quanto indicato!
- Utilizzare il multimetro unicamente in un ambiente asciutto, privo di polvere e non a rischio di esplosione.

È possibile che sugli oggetti di misurazione (ad es. apparecchi difettosi) si manifestino tensioni non previste.

- Prima di mettere in funzione il multimetro, verificare che l'alloggiamento e le linee di misura non siano danneggiati e non utilizzare il multimetro in caso di disturbi nel funzionamento o danni visibili. Prestare particolare attenzione all'isolamento intorno ai jack di misurazione.
- In circuiti elettrici con effetto corona (alta tensione!) non eseguire alcuna misurazione con il multimetro.
- Durante le misurazioni in circuiti elettrici ad alta frequenza, si raccomanda di operare con particolare cautela. Potrebbero infatti manifestarsi tensioni miste pericolose.
- Non superare il range di misura consentito. Se le grandezze di misurazione sono sconosciute, passare sempre da un range di misura più elevato a uno più basso.

- Verificare assolutamente che la tensione da misurare non superi il valore di 600 V verso terra e fra la presa di massa e la presa di misura della tensione.
- Prima di verificare se una sorgente di tensione è priva di tensione, controllare lo stato operativo del multimetro analogico selezionando la funzione di test della batteria.
- Per la misurazione di corrente disattivare la corrente nel circuito elettrico prima che il multimetro analogico venga collegato al circuito stesso.
- Durante le misurazioni collegare sempre prima la linea di misura massa e poi la linea di misura segnale. Durante l'estrazione delle linee di misura, rimuovere prima la linea di misura segnale.
- Prima di aprire l'alloggiamento, spegnere il multimetro, disattivare la corrente nel circuito elettrico e staccare le linee di misura dal multimetro.
- Durante l'esecuzione di misurazioni ove sussista il pericolo di folgorazione, informare una seconda persona.
- Qualora l'apparecchio venga utilizzato da giovani, apprendisti, ecc. è opportuna la sorveglianza di una persona adulta con adeguata preparazione professionale.
- Se si effettuano misurazioni con tensioni superiori a 33 V CA (RMS) o 70 V CC, agire prestando particolare attenzione e utilizzare unicamente cavi di sicurezza.

### **Categorie di misura secondo DIN EN 61010-1.**

CAT I o senza indicazione: uso consentito per misurazioni su circuiti elettrici non collegati direttamente con la rete di bassa tensione (esempio: batterie).

CAT II: uso consentito per misurazioni su circuiti elettrici collegati ad es. mediante cavo con connettori alla rete di bassa tensione (esempi: elettrodomestici, apparecchi per ufficio e laboratorio).

CAT III: uso consentito per misurazioni su circuiti elettrici in installazioni interne (esempi: utenze fisse, quadro di distribuzione, apparecchi installati in maniera fissa sul distributore).

CAT IV: uso consentito per misurazioni direttamente presso la sorgente dell'impianto a bassa tensione (esempio: contatore elettrico, attacco principale, protezione primaria da sovratensione).

### 3. Dati tecnici

#### Display:

Scale: 0 ... 10, lineare  
0 ... 3, lineare  
Lunghezza della scala: 80 mm  
Deviazione indicatore: 0...90°  
Spostamento del punto zero elettrico: in tutti range CC

#### Grandezze di misura:

Range di tensione: 0,1/ 0,3/ 1/ 3/ 10/ 30/  
100/ 300/ 600 V CA/CC  
Range di corrente: 0,1/ 0,3/ 1/ 3/ 10/ 30/  
100/ 300 mA CA/CC  
1/ 3/ 10 A CA/CC  
Resistenza d'ingresso: 1 MΩ CA/CC  
Caduta di tensione con misura della corrente: ca. 100 mV CA/CC

#### Condizioni di riferimento:

Temperatura ambiente: 23 °C  
Posizione di utilizzo: verticale / orizzontale  
Forma del segnale: sinusoidale (max. 1% di deviazione)  
Fattore di cresta:  $\sqrt{2}$   
Range di frequenza: 40 Hz ... 50 Hz ... 1 kHz

#### Precisione (in condizioni di riferimento):

Grandezze continue: Classe 2  
Spostamento del punto zero elettrico: Classe 5  
Grandezze alternate: Classe 3

#### Range di frequenza ampliato (Classe 10):

0,3 – 600 V: 40 Hz ... 50 Hz ... 40 kHz  
3 – 3000 mA: 40 Hz ... 50 Hz ... 40 kHz  
10 A: 40 Hz ... 50 Hz ... 40 kHz

#### Resistenze, conduttanze, impedenze e ammettenze:

Determinazione tramite calcolo del quoziente dopo misurazione contemporanea di corrente e tensione

$R = U / I$ : meno di 1 mΩ ... più di 10 MΩ  
 $S = I / U$ : meno di 1 μS ... più di 30 S  
 $Z = U / I$ : meno di 1 mΩ ... più di 10 MΩ,  
40 Hz ... 40 kHz  
 $Y = I / U$ : meno di 1 μS ... più di 30 S,  
40 Hz ... 40 kHz

#### Protezione da sovraccarico:

Range di tensione: 600 V carico continuo in tutti i range di tensione range di tensione  
Range di corrente: 10 A carico continuo in range 3 A e 10 A

#### Sicurezza elettrica:

Norme di sicurezza: EN 61010-1  
Categoria di misura: CAT III: 600 V  
Grado di inquinamento: 2  
Tipo di protezione: IP20  
Raccordi: jack di sicurezza da 4 mm

#### Fusibili:

Fusibile: 2x FF 10 A / 600 V  
(10 x 38 mm)  
Capacità di interruzione: 20 kA  
Codice articolo 3B: 5008564

#### Alimentazione:

Batteria: 1x 1,5 V, AA IEC LR6  
Spegnimento automatico dopo: 45 min ± 10 min

#### Compatibilità elettromagnetica:

Emissione di interferenze: EN 55011:2009  
Immunità ai disturbi: EN 61326-1:2013



















#### Campo d'impiego:

Temperatura ambiente: 5 °C ... 23 °C ... 40°C  
Temperatura di stoccaggio: da -20 a 70°C  
Umidità rel. dell'aria: < 85% senza condensazione



#### Dati generali:

Prova d'urto: max. 147 m/s<sup>2</sup>  
Dimensioni: ca. 100 x 150 x 50 mm<sup>3</sup>  
Peso: ca. 300 g

#### 4. Significato dei simboli

	Punto pericoloso, leggere istruzioni per l'uso
	Strumento a bobina mobile
	Apparecchio con amplificatore elettronico
—2	Grandezze continue, precisione classe 2
~3	Grandezze alternate, precisione classe 3
	Posizione di utilizzo verticale
	Posizione di utilizzo orizzontale
OFF	Posizione indicatore in modo spento
	Posizione indicatore "carica batteria sufficiente"
	Simbolo di massa
CAT III	Categoria di misura III
	Simbolo di terra
	Apparecchio ON per misurazioni con punto zero scala al centro
	Apparecchio ON per misurazione di grandezze continue
	Apparecchio ON per misurazione di grandezze alternate
	Apparecchio OFF
	Test batteria
	Prova di continuità
	Marchio di conformità UE
	Sicurezza elettrica tramite doppio isolamento
	Non gettare nei rifiuti domestici
	Solo per uso interno.




#### 5. Prima messa in funzione

- Sistemare ESCOLA 100 in posizione orizzontale o verticale.
- Non collegare subito le linee di misurazione.
- Portare l'interruttore quadruplo su  o  .



L'indicatore si porta sullo zero della scala. In caso contrario è necessario controllare lo stato di carica della batteria.


#### 6. Comandi

##### 6.1 Accensione:


- Portare l'interruttore quadruplo su  ,  o  .

##### 6.2 Verifica dello stato di carica della batteria:

- Portare l'interruttore quadruplo su  .
- Rimuovere tutte le linee di misura.
- Portare l'interruttore rotante su  .


Se la batteria è ancora sufficientemente carica l'indicatore si trova nel range  . In caso contrario è necessario provvedere alla immediata sostituzione della batteria.

##### 6.3 Controllo del punto zero:



- Sistemare il multimetro digitale in posizione orizzontale o verticale.
- Portare l'interruttore quadruplo su  .
- Portare l'interruttore rotante su 600 V.
- Collegare la presa di terra e il jack di raccordo per la misurazione della tensione utilizzando un cavo corto.
- Correggere il punto zero dell'indicatore agendo sulla vite di regolazione.

##### 6.4 Controllo del punto zero scala al centro:


Nei range di misurazione di corrente e tensione continua, è possibile spostare il punto zero scala al centro.

- Rimuovere tutte le linee di misura.
- Portare l'interruttore quadruplo su  . Portare l'interruttore rotante su un range di misurazione di corrente e tensione continua.
- Agire sul regolatore dello zero fino a posizionare l'indicatore esattamente al centro della scala.

##### 6.5 Spegnimento:

- Portare l'interruttore quadruplo su  .
- In modo spento, l'indicatore è posizionato su  .

##### 6.6 Interruzione di una misurazione a causa dello spegnimento della batteria:



Dopo 45 minuti di funzionamento, il multimetro si spegne automaticamente e l'indicatore si porta in posizione  .

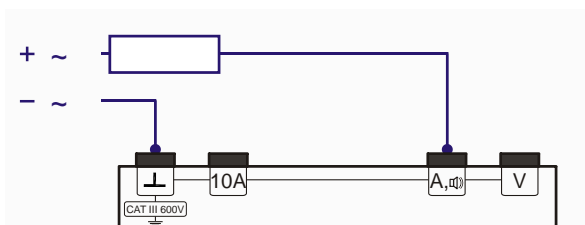
Per riaccenderlo:

- Spegner e riaccendere il multimetro analogico con il selettore quadruplo.





## 7. Misurazioni di corrente fino a 3 A

	NON è consentito eseguire con ESCOLA 100 misurazioni su circuiti elettrici direttamente presso la sorgente dell'impianto a bassa tensione. V. pag. 2 "Categorie di misura DIN EN 61010-1".
	La tensione nominale della sorgente elettrica non deve superare i 600 V! <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il multimetro va collegato in serie con l'utenza nel punto che presenta la tensione verso terra più ridotta!</li> <li>• Disattivare la corrente nel circuito elettrico prima che il multimetro analogico venga collegato al circuito stesso.</li> </ul>




- Se le grandezze di misurazione sono sconosciute, passare sempre da un range di misura più elevato a uno più basso.
- Collegare il potenziale di misura più basso alla presa di terra.
- Collegare prima la linea di misura massa e poi la linea di misura segnale.



### 7.1 Correnti continue fino a 3 A:

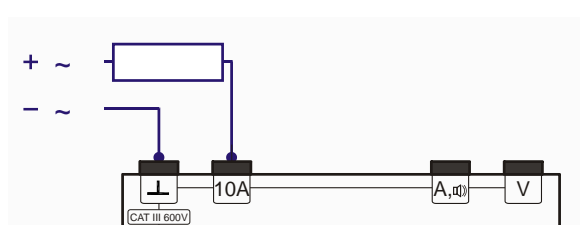
- Portare l'interruttore quadruplo su .
- In alternativa, per misurazioni con punto zero scala al centro, portare il selettore quadruplo su .
- Impostare il range di misura richiesto in mA o A.

### 7.2 Correnti alternate fino a 3 A:

- Portare l'interruttore quadruplo su .
- Impostare il range di misura richiesto in mA o A.



## 8. Misurazioni di corrente fino a 10 A

	NON è consentito eseguire con ESCOLA 100 misurazioni su circuiti elettrici direttamente presso la sorgente dell'impianto a bassa tensione. V. pag. 2 "Categorie di misura DIN EN 61010-1".
	La tensione nominale della sorgente elettrica non deve superare i 600 V! <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il multimetro va collegato in serie con l'utenza nel punto che presenta la tensione verso terra più ridotta!</li> <li>• Disattivare la corrente nel circuito elettrico prima che il multimetro analogico venga collegato al circuito stesso.</li> </ul>



- Impostare il range di misura 10 A.
- Collegare il potenziale di misura più basso alla presa di terra.
- Collegare prima la linea di misura massa e poi la linea di misura segnale.



### 8.1 Correnti continue fino a 10 A:

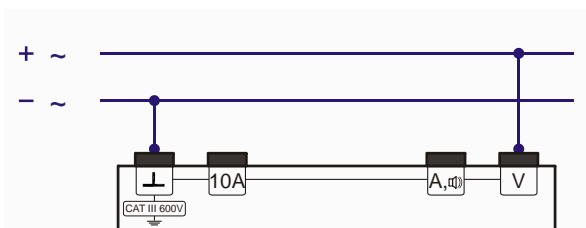
- Portare l'interruttore quadruplo su .
- In alternativa, per misurazioni con punto zero scala al centro, portare il selettore quadruplo su .

### 8.2 Correnti alternate fino a 10 A:

- Portare l'interruttore quadruplo su .



## 9. Misurazioni di tensione

	NON è consentito eseguire con ESCOLA 100 misurazioni direttamente presso la sorgente dell'impianto a bassa tensione. V. pag. 2 "Categorie di misura DIN EN 61010-1".
	La tensione nominale della sorgente elettrica non deve superare i 600 V!




- Se le grandezze di misurazione sono sconosciute, passare sempre da un range di misura più elevato a uno più basso.
- Collegare prima la linea di misura massa e poi la linea di misura segnale.
- Per misurazioni di tensione fino a 100 mV, portare l'interruttore rotante sul range di misura 0,1 mA / 100 mV.

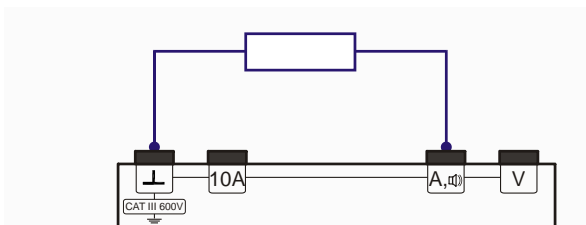
### 9.1 Tensioni continue fino a 600 V:



- Portare l'interruttore quadruplo su .
- In alternativa, per misurazioni con punto zero scala al centro, portare il selettore quadruplo su .
- Impostare il range di misura richiesto in V.

### 9.2 Tensioni alternate fino a 600 V:



- Portare l'interruttore quadruplo su .
- Impostare il range di misura richiesto in V.

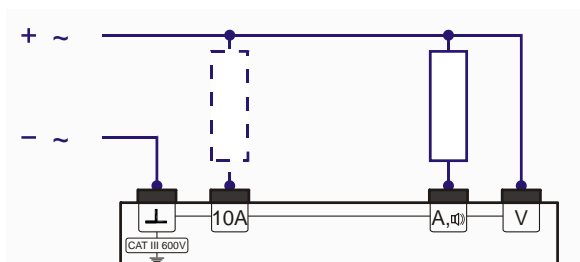
## 10. Prova di continuità




- Collegare il campione di prova.
- Portare l'interruttore quadruplo su  e l'interruttore rotante su . Al passaggio della corrente ( $R < 1 \text{ k}\Omega$ ) risuona un segnale acustico.

## 11. Misurazione congiunta di corrente e tensione


	NON è consentito eseguire con ESCOLA 100 misurazioni su circuiti elettrici direttamente presso la sorgente dell'impianto a bassa tensione. V. pag. 2 "Categorie di misura DIN EN 61010-1".
	La tensione nominale della sorgente elettrica non deve superare i 600 V! <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il multimetro va collegato in serie con l'utenza nel punto che presenta la tensione verso terra più ridotta!</li> <li>• Disattivare la corrente nel circuito elettrico prima che il multimetro analogico venga collegato al circuito stesso.</li> </ul>



### 11.1 Tensioni e correnti continue:

- Portare l'interruttore quadruplo su .
- Agendo sull'interruttore rotante, impostare il range di misura della tensione idoneo e leggere il valore di misurazione.
- Impostare il range di misura della corrente adeguato e leggere il valore di misurazione.

### 11.2 Tensioni e correnti alternate:

- Portare l'interruttore quadruplo su .
- Agendo sull'interruttore rotante, impostare il range di misura della tensione idoneo e leggere il valore di misurazione.
- Impostare il range di misura della corrente adeguato e leggere il valore di misurazione.

## 12. Batteria e fusibili



Sotto la parete posteriore dell'alloggiamento sono situati la batteria e i due fusibili.

È presente un fusibile per ciascuno dei due range di misura della corrente 3 A e 10 A:  
FF10A / 600V / Capacità di interruzione min. 10 kA (codice di ordinazione 3B: 5008564)


La polarità della batteria è contrassegnata nel portafusibili mediante i simboli più e meno. Un componente meccanico impedisce il collegamento della batteria con le due polarità invertite.

### 12.1 Controllo della batteria:

Batterie scariche o non utilizzate per un periodo prolungato possono presentare perdite di liquido.


	<ul style="list-style-type: none"><li>Controllare periodicamente lo stato della batteria.</li><li>Rimuovere dall'apparecchio le batterie esaurite o in stato di decomposizione.</li></ul>
	<p>Se non si utilizza Escola 100 per un periodo prolungato:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Rimuovere la batteria dall'Escola 100.</li></ul>

### 12.2 Sostituzione della batteria:

	<p>Prima di aprire l'alloggiamento:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Spegnere Escola 100.</li><li>Rimuovere tutte le linee di misura.</li></ul>
---	--

- Svitare la parte posteriore dell'alloggiamento.
- Sostituire la batteria scarica con una batteria alcalina nuova da 1,5 V del tipo AA IEC LR6.
- Inserire la batteria con polarità negativa ("-") nel lato della molla di compressione.
- Richiudere l'alloggiamento.

### 12.3 Sostituzione dei fusibili:

	<p>Prima di aprire l'alloggiamento:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Spegnere Escola 100.</li><li>Rimuovere tutte le linee di misura.</li></ul>
---	--

- Svitare la parte posteriore dell'alloggiamento
- Controllare i fusibili.
- Sostituire il fusibile difettoso con un fusibile equivalente nuovo.
- Richiudere l'alloggiamento.

## 13. Pulizia

- Per la pulizia, utilizzare un panno morbido, leggermente inumidito con alcool oppure un pennello.

La carica elettrostatica del display potrebbe influire sulle misurazioni:

- Per eliminare tali cariche, utilizzare un panno morbido leggermente inumidito con alcool oppure un pennello.

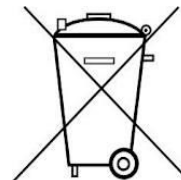
Lo sporco nei jack di misurazione può portare ad alterazioni nelle misurazioni.

- Rimuovere lo sporco dai jack di misurazione scuotendo leggermente.
- Pulire i jack di misurazione con un bastoncino di ovatta leggermente inumidito con alcool.

## 14. Smaltimento

- Smaltire l'imballo presso i centri di raccolta e riciclaggio locali.

Non gettare l'apparecchio nei rifiuti domestici. Gli utenti privati possono smaltire l'apparecchio come disposto dal locale gestore dello smaltimento dei rifiuti urbani.

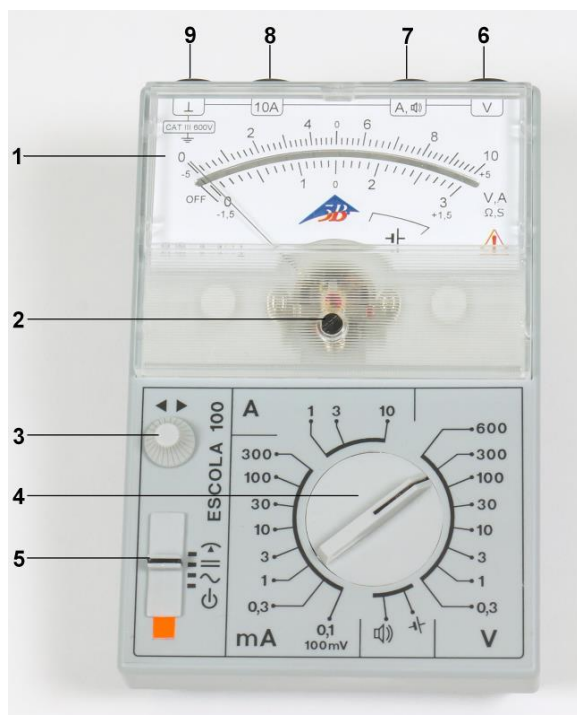


- Rispettare le disposizioni vigenti per lo smaltimento delle apparecchiature elettriche.
- Non gettare le batterie esaurite nei rifiuti domestici. Rispettare le disposizioni legali applicabili (IT: Recepita con D.Lgs. 188/2008, EU: 2006/66/EG).

## Multímetro analógico Escola 100 1013527

### Instruções de operação

12/16 SD/JS



- 1 Mostrador com escala espelhada
- 2 Parafuso de fenda com correção de ponto zero
- 3 Ajuste ponto zero mediano
- 4 Comutador rotativo para a escolha da faixa de medição
- 5 Chave seletora de quatro posições
- 6 Conector de medição de tensão
- 7 Conector para corrente elétrica até a faixa 3 A e testes de passagem
- 8 Conector para corrente elétrica até a faixa 10 A
- 9 Conector massa de segurança

### 1. Descrição

O ESCOLA 100 é um instrumento indicativo eletrônico com escala espelhada para medições analógicas de corrente e tensão na técnica de medição analógica na formação escolar, aprendizado e aulas práticas.

O aparelho permite a medição de corrente e tensão contínuas e alternadas até 10 A ou 600 V, bem como medições com posição central do indicador para grandezas contínuas e para o teste de passagem acústica. Grandezas alternadas até a frequência de sinal de mais de 40 kHz podem ser medidas. Todas as faixas de medição são ajustadas por meio de comutador rotativo.

O aparelho é assegurado por meio de fusíveis e permitido para medições na instalação de edifícios (CAT III), ou seja, por exemplo, em distribuidores. As faixas de medição de corrente são permanentemente à prova de sobrecarga até 10 A. A segurança generosa de todas as faixas de medição de corrente com proteção adicional de semicondutor, em muitos casos, evita a queima não intencional do fusível.

Na alternância entre as faixas de medição, circuitos fechados não são interrompidos. Por isto, podem ser realizadas medições, por exemplo, em transformadores de voltagem sem impulsos de indução. Resistências  $R$ , condutâncias  $G$  ou impedâncias  $Z$  e admitâncias  $Y$  podem ser registradas facilmente como quocientes graças à comutação sem interrupção entre medição de corrente e tensão sem alteração dos fios de medição.



## 2. Instruções de segurança

O multímetro Escola 100 corresponde às determinações de segurança para aparelhos elétricos de medição, controle, regulagem e laboratório conforme norma DIN EN 61010-1, classificação de proteção 2 e categoria de medição CAT III até 600 V. A tensão nominal entre a fase e neutro não pode ultrapassar 600 V em medições de tensão e corrente conforme CAT III (em circuitos conectados diretamente à rede).

O aparelho foi projetado para medição de grandezas elétricas nas faixas de valores e ambientes de medição detalhadamente descritos nas presentes instruções de utilização. Para o uso conforme as determinações, a operação segura do multímetro é garantida. A segurança não é garantida, entretanto, se o multímetro for operado de forma indevida ou descuidada. Para evitar ferimentos graves por descargas disruptivas de corrente ou tensão, as instruções de segurança a seguir precisam ser sempre observadas.

O multímetro só pode ser operado por pessoas que tenham condições de reconhecer perigos ao toque e tomar as medidas de segurança correspondentes. Tensões acima de 33 V AC (valor efetivo) ou 70 V DC já devem ser ativamente consideradas perigosas, se corrente, carga ou energia armazenada ultrapassarem os valores determinados (vide DIN EN 61010-1).

- Antes da utilização do multímetro, ler atentamente o manual de instruções e seguir as orientações!
- A utilização do multímetro só pode ocorrer em ambiente seco, limpo e sem perigo de explosão.

Deve-se levar em conta que podem ocorrer tensões imprevistas em objetos de medição (por exemplo, aparelhos com defeito).

- Antes da colocação em operação do multímetro, verificar a carcaça e a fiação de medição por danos e não utilizar o multímetro em caso de problemas de funcionamento ou danos visíveis. Atentar especialmente à isolação ao redor dos conectores de medição.
- Em circuitos com descarga Corona (alta tensão!), não podem ser feitas medições com o aparelho.
- Cuidado especial ao medir em circuitos de RF. Ali, podem surgir tensões mistas perigosas.
- O âmbito permitido de medição não pode ser ultrapassado. Em caso de grandezas de medição desconhecidas, sempre alterar de um âmbito de medição maior para um menor.

- Atentar, em todas as hipóteses, para que a tensão a ser medida não ultrapasse o valor de 600 V contra a terra e entre o conector jack e o conector de medição de tensão.
- Antes da verificação da liberdade de tensão de uma fonte de voltagem, testar a operacionalidade do multímetro analógico através da seleção da função de teste de bateria.
- Para medição de correntes, desligar a corrente do circuito antes de conectar o multímetro analógico ao circuito.
- Em caso de medições, sempre conectar primeiro a linha de medição de massa, depois a linha de medição de sinal. Ao retirar as linhas de medição, retirar primeiro a linha de medição de sinal.
- Desligar o multímetro antes de abrir sua carcaça, retirar a tensão do circuito e separar as linhas de medição do multímetro.
- Caso sejam realizadas medições com perigo ao toque, informar uma segunda pessoa.
- Em caso de operação por jovens, estudantes, etc. a operação segura deve ser monitorada por pessoa com conhecimento adequado.
- Quando forem feitas medições em tensões acima de 33 V AC (RMS) ou 70 V DC, utilizar de cuidado especial e somente utilizar cabos de experiência de segurança.

### **Categorias de medição segundo o DIN EN 61010-1.**

CAT I ou sem indicação: permitido para medições em circuitos não conectados diretamente à rede de baixa tensão (exemplo: baterias).

CAT II: permitido para medições em circuitos conectados diretamente, por exemplo, através de cabos com conectores à rede de baixa tensão (exemplos: aparelhos domésticos, de escritório e de laboratório).

CAT III: Permitido para medições em circuitos na instalação de edificações (exemplos: unidades consumidoras estacionárias, conexão de distribuidor, aparelhos instalados fixos no distribuidor)

CAT IV: Permitido para medições diretamente na fonte da instalação de baixa tensão (exemplo: medidor de corrente, terminasi de alimentação, proteção contra sobretensão primária).

### 3. Dados técnicos

#### Mostrador:

Escalas:	0 ... 10, linear 0 ... 3, linear
Comprimento da escala:	80 mm
Deslocamento do ponteiro:	0...90°
Deslocamento elétrico do ponto zero:	em todas as faixas DC

#### Grandezas de medição:

Faixas de tensão:	0,1/ 0,3/ 1/ 3/ 10/ 30/ 100/ 300/ 600 V AC/DC
Faixas de corrente:	0,1/ 0,3/ 1/ 3/ 10/ 30/ 100/ 300 mA AC/DC 1/ 3/ 10 A AC/DC

Impedância de entrada: 1 MΩ AC/DC

Queda de tensão na medição de corrente: aprox. 100 mV AC/DC

#### Condições de referência:

Temperatura ambiente:	23 °C
Posição de uso:	na vertical / horizontal
Forma do sinal:	seno (1% desvio máximo)
Fator de crista:	$\sqrt{2}$
Faixa de frequência:	40 Hz ... <u>50 Hz</u> ... 5 kHz

#### Precisão (em condições de referência):

Grandezas contínuas:	classe 2
Com deslocamento do ponto zero:	classe 5
Grandezas alternadas:	classe 3

#### Faixa de frequência ampliada (classe 10):

0,3 – 600 V:	40 Hz ... 50 Hz ... 40 kHz
3 – 3000 mA:	40 Hz ... 50 Hz ... 40 kHz
10 A:	40 Hz ... 50 Hz ... 40 kHz

#### Resistências, condutâncias, impedâncias, admitâncias:

Determinação por formação de quocientes após medição "simultânea" de corrente e tensão

$R = U / I$ :	abaixo de 1 mΩ ... acima de 10 MΩ
$S = I / U$ :	abaixo de 1 μS ... acima de 30 S
$Z = U / I$ :	abaixo de 1 mΩ ... acima de 10 MΩ, 40 Hz ... 40 kHz
$Y = I / U$ :	abaixo de 1 μS ... acima de 30 S, 40 Hz ... 40 kHz

#### Proteção contra sobrecarga:

Faixas de tensão:	600 V carga constante em todas as faixas de tensão
Faixas de corrente:	10 A carga permanente na faixa 3 A e 10 A

#### Segurança elétrica:

Determinações de segurança:	EN 61010-1
Categoria de medição:	CAT III: 600 V
Grau de impureza:	2
Tipo de proteção:	IP20
Conectores:	conectores de segurança de 4 mm

#### Fusíveis:

Fusível:	2x FF 10 A / 600 V (10 x 38 mm)
----------	------------------------------------

Capacidade de desligamento:	20 kA
3B número de artigo:	5008564

#### Tensão de alimentação:

Bateria:	1x 1,5 V, AA IEC LR6
Desligamento automático após:	45 min ± 10 min

#### Compatibilidade eletromagnética:

Emissão de ruído:	EN 55011:2009
Resistência a interferência:	EN 61326-1:2013

#### Área de utilização:



















Temperatura ambiente:	5°C...23°C...40°C
Temperatura de armazenagem:	-20...70°C
Umidade rel. do ar:	< 85% sem condensação

#### Dados gerais:



Teste de choque:	máx. 147 m/s <sup>2</sup>
Dimensões:	aprox. 100x150x50 mm <sup>3</sup>
Peso:	aprox. 300 g



#### 4. Significado dos símbolos

	Perigo, ler manual de instruções
	Dispositivo de medição de pulso de rotação
	Aparelho com amplificador eletrônico
-2	Precisão classe 2 para grandezas contínuas
~3	Precisão classe 3 para grandezas alternadas
	Posição de operação vertical
	Posição de operação horizontal
OFF	Posição do ponteiro no estado desligado
	Faixa do ponteiro "carga de bateria suficiente"
	Símbolo da massa
CAT III	Categoria de medição III
	Símbolo do aterramento
	Aparelho LIGADO para medições com ponto zero da escala central
	Aparelho LIGADO para medição de grandezas contínuas
	Aparelho LIGADO para medição de grandezas alternadas
	Aparelho DESLIGADO
	Teste de bateria
	Teste de passagem
	Sinal de conformidade com as normas da UE
	Segurança elétrica por isolamento dupla
	Não descartar no lixo comum
	Utilização somente em ambientes internos




#### 5. Primeiro uso

- Posicionar o ESCOLA 100 horizontal ou verticalmente.
- Inicialmente, ainda não conectar os fios de medição.
- Colocar a chave seletora em  ou .



O ponteiro se posiciona no ponto zero da escala. Caso contrário, verificar a carga da bateria.


#### 6. Operação

##### 6.1 Ligar:


- Colocar a chave seletora em ,  ou .

##### 6.2 Verificação da carga da bateria:

- Colocar a chave seletora em .
- Remover todos os fios de medição.
- Colocar o comutador rotativo em .


Em caso de bateria com carga suficiente, o ponteiro estará na faixa . Caso contrário, a bateria precisa ser trocada imediatamente.

##### 6.3 Controle do ponto zero:


- Posicionar o multímetro analógico horizontal ou verticalmente.
- Colocar a chave seletora em .
- Colocar o comutador rotativo em 600 V.
- Ligar o conector de massa e de conexão para medições de tensão com condutor curto.
- Corrigir o ponto zero do ponteiro com auxílio do parafuso de ajuste.

##### 6.4 Controle do ponto zero para ponto zero no centro da escala:

Nas faixas de medição de corrente e tensão contínua, o ponto zero da escala pode ser deslocado para o centro.

- Remover todos os fios de medição.
- Colocar a chave seletora em  e o comutador rotativo em faixa de medição de corrente ou tensão contínua,
- Com o ajustador do ponto zero, dispor o ponteiro exatamente no meio da escala.

##### 6.5 Desligar:

- Colocar a chave seletora em .
- Com o aparelho desligado, o ponteiro está em OFF.



##### 6.6 Na interrupção de uma medição por desligamento da bateria:

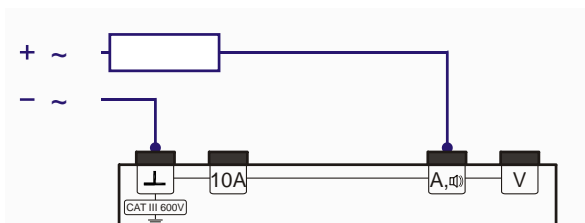
Após 45 minutos de operação, o multímetro é automaticamente desligado e o ponteiro estará em OFF.

Para religar:

- Desligar e ligar o multímetro analógico com a chave seletora.



## 7. Medição de corrente até 3 A

	NÃO é permitido medir com o ESCOLA 100 em circuitos diretamente na fonte da instalação de baixa tensão. Vide página 2 "Categorias de medição conforme DIN EN 61010-1".
	A tensão nominal da fonte de corrente não pode ultrapassar 600 V! <ul style="list-style-type: none"><li>• O multímetro deve ser conectado em série com o consumidor no local em que a tensão contra a terra for a menor!</li><li>• Desligar a corrente do circuito antes de conectar o multímetro analógico ao circuito.</li></ul>




- Em caso de grandezas de medição desconhecidas, sempre alterar de um âmbito de medição maior para um menor.
- Conectar o potencial de medição mais baixo no conector massa.
- Conectar primeiro o fio de medição de massa e, então, o fio de medição de sinal.



### 7.1 Correntes contínuas até 3 A:

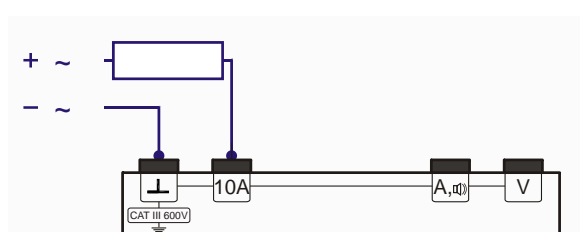
- Colocar a chave seletora em .
- Como alternativa para medições com ponto zero da escala no centro, colocar a chave seletora em .
- Ajustar a faixa de medição desejada na faixa mA ou A.

### 7.2 Correntes alternadas até 3 A:

- Colocar a chave seletora em .
- Ajustar a faixa de medição desejada na faixa mA ou A.



## 8. Medição de corrente até 10 A

	NÃO é permitido medir com o ESCOLA 100 em circuitos diretamente na fonte da instalação de baixa tensão. Vide página 2 "Categorias de medição conforme DIN EN 61010-1".
	A tensão nominal da fonte de corrente não pode ultrapassar 600 V! <ul style="list-style-type: none"><li>• O multímetro deve ser conectado em série com o consumidor no local em que a tensão contra a terra for a menor!</li><li>• Desligar a corrente do circuito antes de conectar o multímetro analógico ao circuito.</li></ul>




- Ajustar a faixa de medição 10 A.
- Conectar o potencial de medição mais baixo no conector massa.
- Conectar primeiro o fio de medição de massa e, então, o fio de medição de sinal.



### 8.1 Correntes contínuas até 10 A:

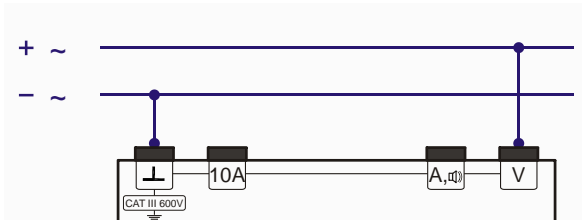
- Colocar a chave seletora em .
- Como alternativa para medições com ponto zero da escala no centro, colocar a chave seletora em .

### 8.2 Correntes alternadas até 10 A:

- Colocar a chave seletora em .



## 9. Medição de tensão

	NÃO é permitido medir com o ESCOLA 100 diretamente na fonte da instalação de baixa tensão. Vide página 2 "Categorias de medição conforme DIN EN 61010-1".
	A tensão nominal da fonte de tensão não pode ultrapassar 600 V!




- Em caso de grandezas de medição desconhecidas, sempre alterar de um âmbito de medição maior para um menor.
- Conectar primeiro o fio de medição de massa e, então, o fio de medição de sinal.
- Para medições de tensão até 100 mV, colocar o comutador rotativo na faixa de medição 0,1 mA / 100 mV.

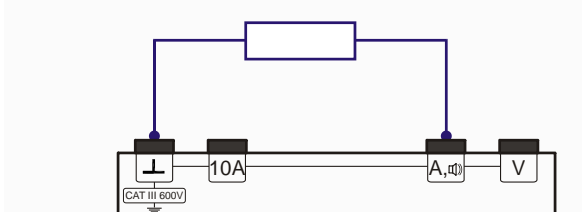
### 9.1 Tensões contínuas até 600 V:



- Colocar a chave seletora em .
- Como alternativa para medições com ponto zero da escala no centro, colocar a chave seletora em .
- Ajustar a faixa de medição desejada na faixa V.

### 9.2 Tensões alternadas até 600 V:



- Colocar a chave seletora em .
- Ajustar a faixa de medição desejada na faixa V.

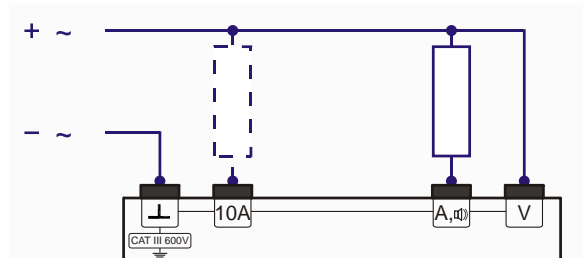
## 10. Testes de passagem




- Conectar o objeto a ser testado.
- Colocar a chave seletora em  e o comutador rotativo em . Na passagem de corrente ( $R < 1 \text{ k}\Omega$ ) será ouvido um sinal sonoro.

## 11. Medição conjunta de corrente e tensão


	NÃO é permitido medir com o ESCOLA 100 em circuitos diretamente na fonte da instalação de baixa tensão. Vide página 2 "Categorias de medição conforme DIN EN 61010-1".
	A tensão nominal da fonte de corrente não pode ultrapassar 600 V! <ul style="list-style-type: none"> <li>• O multímetro deve ser conectado em série com o consumidor no local em que a tensão contra a terra for a menor!</li> <li>• Desligar a corrente do circuito antes de conectar o multímetro analógico ao circuito.</li> </ul>



### 11.1 Tensões e correntes contínuas:

- Colocar a chave seletora em .
- Com o comutador rotativo, ajustar a faixa de medição de tensão adequada e ler o valor da medição.
- Ajustar a faixa de medição de corrente adequada e ler o valor da medição.

### 11.2 Tensões e correntes alternadas:

- Colocar a chave seletora em .
- Com o comutador rotativo, ajustar a faixa de medição de tensão adequada e ler o valor da medição.
- Ajustar a faixa de medição de corrente adequada e ler o valor da medição.

## 12. Bateria e fusíveis



Sob a tampa traseira do invólucro, encontram-se a bateria e os dois fusíveis.

Para ambas as faixas de medição de corrente 3 A e 10 A, há respectivamente um fusível disponível: FF10A / 600V/ capacidade de desligamento mín. 10 kA (3B número de pedido: 5008564).


A polaridade da bateria está sinalizada no suporte do fusível com símbolos de positivo e negativo. Em caso de polaridade invertida, o contato da bateria é impedido mecanicamente.

### 12.1 Controle da bateria:

Baterias descarregadas e sem uso por período prolongado podem vaziar.


	<ul style="list-style-type: none"><li>• Controlar a carga da bateria regularmente.</li><li>• Remover baterias descarregadas ou deterioradas do aparelho.</li></ul>
	<p>Caso o Escola 100 deva ficar sem uso por tempo prolongado:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Remover a bateria do Escola 100.</li></ul>

### 12.2 Trocar a bateria:

	<p>Antes da abertura do invólucro:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desligar o Escola 100.</li><li>• Remover todos os fios de medição.</li></ul>
---	---

- Desparafusar as costas da armação.
- Trocar a pilha gasta por uma bateria alcalina nova de 1,5 V tipo AA IEC LR6.
- Colocar a bateria com o lado negativo do lado da mola de pressão.
- Fechar a armação.

### 12.3 Troca de fusível:

	<p>Antes da abertura do invólucro:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desligar o Escola 100.</li><li>• Remover todos os fios de medição.</li></ul>
---	---

- Desparafusar as costas da armação.
- Testar fusíveis.
- Substituir fusíveis defeituosos por fusível com as mesmas características.
- Fechar a armação.

## 13. Limpeza

- Utilizar um pano ou pincel suave levemente embebido de álcool para a limpeza.

A carga eletrostática da janela do mostrador pode ter efeito adverso nas medições:

- Para a eliminação das cargas, utilizar um pano macio levemente umedecido com álcool ou um pincel.

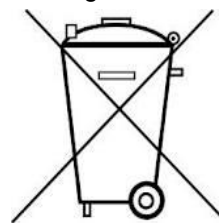
Sujeira nas tomadas de medição pode resultar em medições falseadas.

- Com uma sacudida leve retirar as sujeiras de dentro das tomadas de medição.
- Limpar as tomadas de medição com um cotonete ligeiramente umedecido com álcool.

## 14. Eliminação

- A embalagem deve ser eliminada nas dependências locais de reciclagem.

- Em caso que o próprio aparelho deva ser descartado, então este não pertence ao lixo doméstico normal. Em caso de uso em casas particulares, devem ser observadas as regulamentações locais sobre descarte de lixo eletrônico.



- Cumprir as regulações locais vigentes para o descarte de lixo elétrico.
- Não dispor das baterias descarregadas no lixo caseiro. Devem ser observados os regulamentos legais vigente (EU: 2006/66/EG).