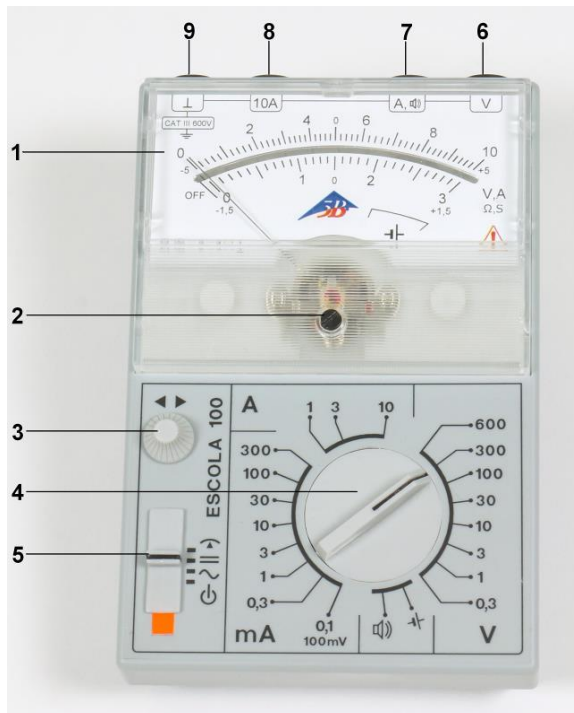


Analog-Multimeter Escola 100 1013527

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:

Umgebungs- temperatur:	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:

Sicherheits- bestimmungen:	EN 61010-1:2010
Messkategorie:	CAT III: 600 V
Verschmutzungsgrad:	2
Schutzart:	IP20
Anschlüsse:	4-mm-Sicherheitsbuch- sen

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:

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

Allgemeine Daten:

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

4. Symbole

	Gefahrenstelle ! Bedienungsanleitung lesen
	Drehspulmesswerk
	Gerät mit elektronischem Verstärker
—2	Genauigkeitsklasse 2 für Gleichgrößen
~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:

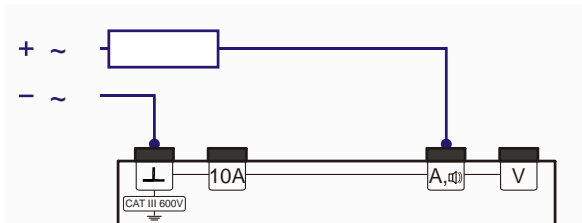
Nach 45 min Betriebsdauer wird das Multimeter automatisch abgeschaltet und der Zeiger stellt sich auf OFF.

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"> Das Escola 100 an der Stelle in Reihe zum Verbraucher schalten, deren Spannung gegen Erde am geringsten ist! Strom im Stromkreis abschalten, bevor das Analog-Multimeter in den Stromkreis geschaltet wird.




- 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:

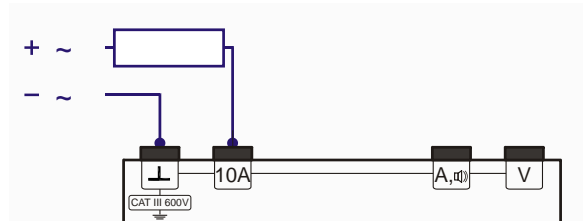
- Vierfachscharter auf  stellen.
- Alternativ für Messungen mit Skalennullpunkt in der Mitte den Vierfachscharter auf  stellen.
- Gewünschten Messbereich im Bereich mA bzw. A einstellen.

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"> Das Escola 100 an der Stelle in Reihe zum Verbraucher schalten, deren Spannung gegen Erde am geringsten ist! Strom im Stromkreis abschalten, bevor das Analog-Multimeter in den Stromkreis geschaltet wird.



- 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:

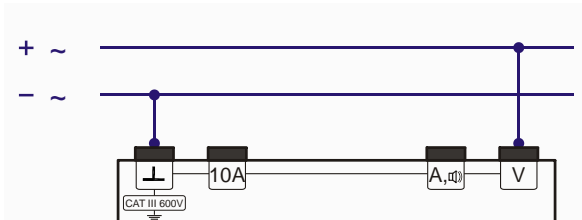
- Vierfachscharter auf  stellen.
- Alternativ für Messungen mit Skalennullpunkt in der Mitte den Vierfachscharter auf  stellen.

8.2 Wechselströme bis 10 A:

- Vierfachscharter auf  stellen.



9. Spannungsmessungen

	Direkt an der Quelle der Niederspannungsinstallation darf mit dem ESCOLA 100 NICHT 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.

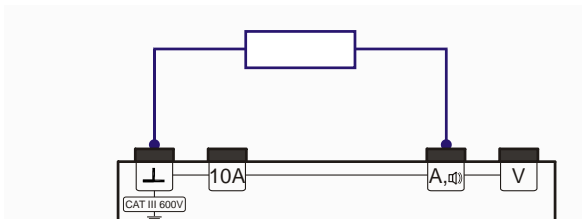
9.1 Gleichspannungen bis 600 V:



- 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.

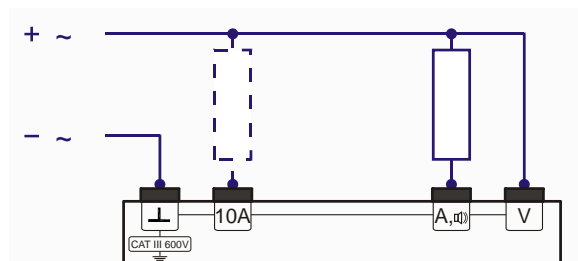
10. Durchgangsprüfungen




- 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 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"> • Das Escola 100 an der Stelle in Reihe zum Verbraucher schalten, deren Spannung gegen Erde am geringsten ist! • Strom im Stromkreis abschalten, bevor das Escola 100 in den Stromkreis geschaltet wird.



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

12.2 Batteriewechsel:

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

- 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">• Escola 100 ausschalten.• Sämtliche Messleitungen entfernen.
---	---

- 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.

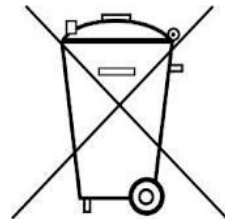
Schmutz in den Messbuchsen kann zu verfälschten Messungen führen.

- 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).