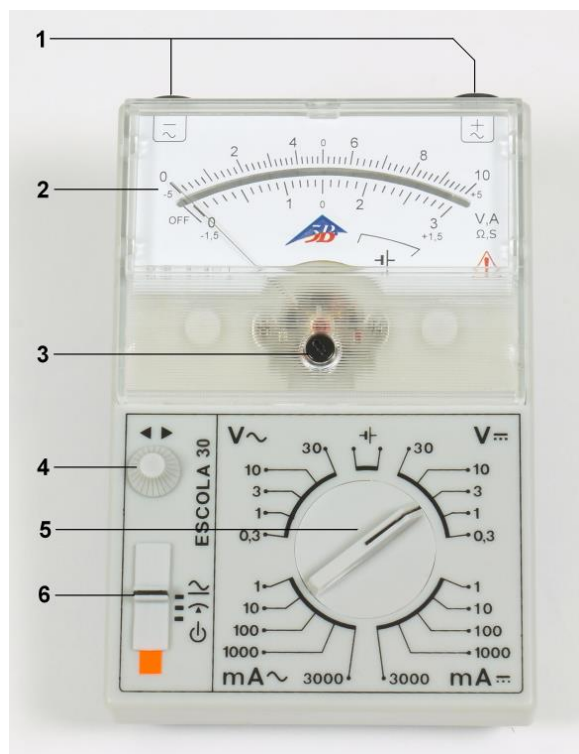


## Analog-Multimeter Escola 30 1013526

### Bedienungsanleitung

12/16 SD/JS



- 1 Anschlussbuchsen
- 2 Anzeigefeld mit Spiegelskala
- 3 Stellschraube Nullpunktkorrektur
- 4 Nullpunktsteller für Nullpunkt Mitte
- 5 Drehschalter für Messbereiche
- 6 Dreifachschalter

### 1. Beschreibung


Das ESCOLA 30 ist ein elektronisches Zeigerinstrument mit Spiegelskala für analoge Strom- und Spannungsmessungen in Unterricht und Ausbildung.

Das Gerät erlaubt Strom- und Spannungsmessungen für Gleich- und Wechselgrößen, sowie Messungen mit mittlerer Zeigerlage für Gleichgrößen. Wechselgrößen können bis zu einer Signalfrequenz von über 40 kHz erfasst werden. Sämtliche Messbereiche werden mit einem Drehschalter eingestellt.

Bei Überlastung in den Strombereichen erfolgt eine automatische Leistungsbegrenzung. Nach kurzem thermischem Abklingen schaltet sich das Gerät automatisch wieder ein.

Die Verwendung eines robusten Kernmagnetmesswerks und eines schlagfesten Gehäuses erlauben den Betrieb auch unter stark beanspruchenden Bedingungen. Daher ist das Gerät als Schülermessgerät für alle Jahrgangsstufen geeignet.

### 2. Erstinbetriebnahme

- ESCOLA 30 waagrecht oder senkrecht aufstellen.
- Messleitungen zunächst noch nicht anschließen.
- Dreifachschalter auf  stellen.

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



### 3. Sicherheitshinweise

Das Analog-Multimeter Escola 30 entspricht den Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte nach DIN EN 61010-1, Schutzklasse 2 und der Messkategorie CAT I bis 30 V. Das Gerät ist **nicht zugelassen** für Messungen an der Niederspannungsverteilung wie Steckdosen, Sicherungen usw. Die Nennspannung darf 30 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.

- Vor Benutzung des Analog-Multimeters die Bedienungsanleitung sorgfältig durchlesen und die Anweisungen befolgen!

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.
- Der zulässige Messbereich darf nicht überschritten werden. Bei unbekanntem Messgrößen immer von einem höheren Messbereich in einen kleineren wechseln.
- 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.
- Bei Nutzung durch Schüler und Auszubildende ist der sichere Umgang durch eine fachlich geeignete Person zu überwachen.


### 4. Bedienung

#### 4.1 Einschalten:


- Dreifachschalter auf  oder  stellen.

#### 4.2 Überprüfung des Ladezustandes der Batterie:

- Dreifachschalter auf  stellen.
- Alle Messleitungen entfernen.
- Drehschalter auf  stellen.


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

#### 4.3 Nullpunktkontrolle:


- Analog-Multimeter waagrecht oder senkrecht aufstellen.
- Dreifachschalter auf  stellen.
- Drehschalter auf 30 V= stellen.
- Anschlussbuchsen mit einer kurzen Leitung verbinden.
- Nullpunkt des Zeigers mit Hilfe der Stellerschraube korrigieren.

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

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

- Alle Messleitungen entfernen.
- Dreifachschalter auf  stellen und Drehschalter auf einen Gleichstrom- oder Gleichspannungsbereich stellen.
- Mit dem Nullpunktsteller den Zeiger genau auf die Skalenmitte ausrichten.

#### 4.5 Ausschalten:

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



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

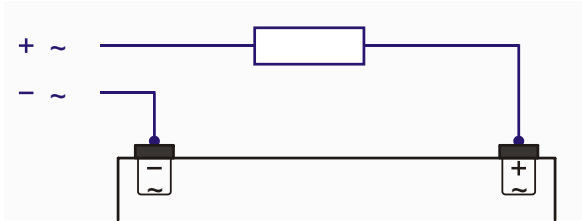
Nach 45 min Betriebsdauer wird das Multimeter automatisch abgeschaltet und der Zeiger stellt sich auf OFF.

Zum Wiedereinschalten:

- Analogmultimeter mit Dreifachschalter aus- und wieder einschalten.



## 5. Strommessungen

	Escola 30 ist <b>nicht zugelassen</b> für Messungen an der Niederspannungsverteilung wie Steckdosen, Sicherungen usw.
	Die Nennspannung der Stromquelle darf 30 V, der Nennstrom darf 3 A nicht überschreiten! <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escola 30 an der Stelle in Reihe zum Verbraucher schalten, deren Spannung gegen Erde am geringsten ist!</li> <li>• Strom im Stromkreis abschalten, bevor Escola 30 in den Stromkreis geschaltet wird.</li> </ul>




- Das niedrigere Messpotenzial an die linke Buchse anschließen.
- Zuerst die Masse-Messleitung und dann die Signal-Messleitung anschließen.



### 5.1 Gleichströme (mA=):

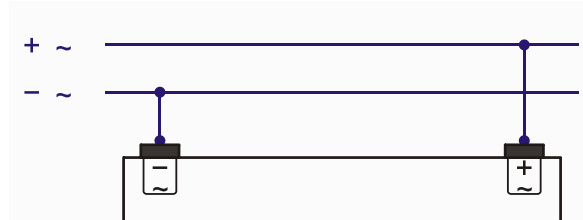
- Drehschalter auf den gewünschten Gleichstrommessbereich stellen. Bei unbekannter Stromstärke den höchsten Messbereich einstellen und später in einen kleineren wechseln.
- Dreifachschalter auf  oder zur Verschiebung des Skalennullpunkts in die Mitte auf  stellen.

### 5.2 Wechselströme (mA~):

- Drehschalter auf den gewünschten Wechselstrommessbereich stellen. Bei unbekannter Stromstärke den höchsten Messbereich einstellen und später in einen kleineren wechseln.
- Dreifachschalter auf  stellen.



## 6. Spannungsmessungen

	Escola 30 ist <b>nicht zugelassen</b> für Messungen an der Niederspannungsverteilung wie Steckdosen, Sicherungen usw.
	Die Nennspannung der Spannungsquelle darf 30 V nicht überschreiten!




- Das niedrigere Messpotenzial an die linke Buchse anschließen.
- Zuerst die Masse-Messleitung und dann die Signal-Messleitung anschließen.

### 6.1 Gleichspannungen (V=):

- Drehschalter auf den gewünschten Gleichspannungsmessbereich stellen. Bei unbekannter Stromstärke den höchsten Messbereich einstellen und später in einen kleineren wechseln.
- Dreifachschalter auf  oder zur Verschiebung des Skalennullpunkts in die Mitte auf  stellen.

### 6.2 Wechselspannungen (V~):

- Drehschalter auf den gewünschten Wechselspannungsmessbereich stellen. Bei unbekannter Stromstärke den höchsten Messbereich einstellen und später in einen kleineren wechseln.
- Dreifachschalter auf  stellen.

### Symbole der Messbereiche

mA=	Gleichströme (Einheit mA)
mA~	Wechselströme (Einheit mA)
V=	Gleichspannungen (Einheit V)
V~	Wechselspannungen (Einheit V)

## 7. Technische Daten

### Anzeige:

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

### Messgrößen:

Spannungsbereiche:	0,3; 1; 3; 10; 30 V AC/DC
Innenwiderstand:	10 kΩ/V
Strombereiche:	1; 10; 100; 1000; 3000 mA 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> ... 5 kHz

### Genauigkeit (bei Referenzbedingungen):

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

### Erweiterter Frequenzbereich (Klasse 10):

0,3 – 30 V:	40 Hz ... 50 Hz ... 40 kHz
1 – 3000 mA:	40 Hz ... 50 Hz ... 40 kHz

### Überlastschutz:

Strom- u. Spannungsbereiche:  
reversible Sicherung bis  $\pm 50$  V AC/DC Spitzenwert und max. 40 A.

### Elektrische Sicherheit:

Sicherheitsbestimmungen:	EN 61010-1
Messkategorie:	CAT I: 30 V
Verschmutzungsgrad:	2
Schutzart:	IP20
Anschlüsse:	4-mm-Sicherheitsbuchsen

### Elektrische Versorgung:

Batterie:	1x 1,5 V, AA IEC LR6
Automatische Abschaltung nach:	45 min $\pm$ 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:	ca. 100 x 150 x 50 mm <sup>3</sup>
Masse:	ca. 300 g

### 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).


## 10. Batterie, Pflege und Wartung

### 10.1 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>
	<p>Falls das Escola 30 längere Zeit nicht benutzt werden soll:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Batterie aus dem Escola 30 entfernen.</li> </ul>

### 10.2 Batteriewechsel:

	<p>Vor Öffnen der Gehäuses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Escola 30 ausschalten.</li> <li>Sämtliche Messleitungen entfernen.</li> </ul>
---	--

Hinweis: Die Polarität der Batterie ist im Batteriehalter mit Plus- und Minussymbol gekennzeichnet. Bei falsch eingelegter Polarität wird eine Kontaktierung der Batterie mechanisch verhindert.

- 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.
- Gehäuse wieder schließen.

### 10.3 Reinigung:

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

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

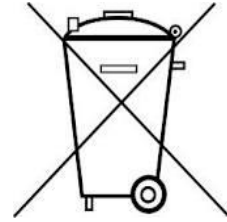
- Zur Beseitigung der Aufladungen ein weiches, leicht mit Alkohol befeuchtetes Tuch oder einen Pinsel verwenden.

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.

## 11. 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).



## 12. Bedeutung der Symbole

	Gefahrenstelle! Bedienungsanleitung lesen
	Drehspulmesswerk
	Gerät mit elektronischem Verstärker
	Genauigkeitsklasse 2 für Gleichgrößen
	Genauigkeitsklasse 3 für Wechselgrößen
	Senkrechte Gebrauchslage
	Waagerechte Gebrauchslage
	Zeigerstellung im ausgeschalteten Zustand
	Zeigerbereich „ausreichende Batterieladung“
	Gerät AN für Messungen von Gleich- und Wechselgrößen
	Gerät AN für Messungen mit Skalennullpunkt Mitte
	Gerät AUS
	Batterietest
	CE-Kennzeichen
	Elektrische Sicherheit durch doppelte Isolierung
	Nicht in den Hausmüll entsorgen
	Benutzung nur in Innenräumen