

## TTRU1 – ADV, PRO, EXP

### Tragbares Transformator-Windungsverhältnis-Prüfgerät



- Einphasige Quelle und Messung für Einphasen-, Dreiphasen- und Instrumententransformatorprüfung:
  - Windungszahlverhältnis, Erregerstrom und Polarität
    - Bis zu 250 V,  $\pm 0,05$  % Genauigkeit
  - Kurzschlussimpedanz
- Garantierte Genauigkeit von -20 °C bis 50 °C
- Einfache Datenverwaltung dank benutzerdefinierter Transformatoreingabe, automatischem Speichern, USB-Export und PowerDB-Import
- Betrieb mit AA-Akku
  - USB-C-NiMH-Akkus im Lieferumfang enthalten

#### BESCHREIBUNG

Stromversorgung durch elektromechanische Transformatortests mit dem neuen TTRU1, dem neuesten tragbaren Transformator-Windungsverhältnis-Prüfgerät von Megger. Neben routinemäßigen Polaritätsprüfungen und Prüfungen des Windungszahlverhältnisses von Leistungs- und Verteiltransformatoren sowie Wandlern kann das TTRU1 Kurzschlussimpedanz (Streureaktanz) mit derselben einmaligen Verbindung zum Prüfobjekt messen. Geführt durch farbkodierte Leitungen, Klemmen und anpassbare Schaltgruppen auf dem Bildschirm, die dem zu prüfenden Transformator-Typenschild entsprechen, gewährleistet die einfach zu befolgende Installation das richtige Ergebnis beim ersten Mal – klicken Sie einfach auf Start und lassen Sie die zum Patent angemeldete interne Kurzschluss- und Leitungskompensation die Arbeit machen! Führen Sie mit einer einzigen NiMH-AA-Akkuladung über 1000 Verhältnisprüfungen durch. Wenn es Zeit ist, die Akkus aufzuladen, schließen Sie sie an ein normales USB-Wandladegerät oder an Ihren PC an. Bei Verbindung mit einem PC können die TTRU1-EXP-Ergebnisse direkt heruntergeladen werden.

#### STANDARDFUNKTIONEN

- Batteriebetrieben mit wiederaufladbaren USB-C-AA-NiMH-Akkus im Lieferumfang enthalten
- Verhältnisbewertung Bestehen/Nicht bestehen
- Automatische Speicherung der Ergebnisse
- Speichern und Exportieren auf USB-Laufwerk
- Helles LCD-Farbdisplay
- Additive/subtraktive Polaritätserkennung
- Erregerstrom

- Autom. Dimmfunktion und Ausschalten
- Geräte-Selbstprüfung
- Tragetasche mit Gürtelschleife
- Export in Microsoft® Excel®
- Anpassbare Liste der Transformatorvektoren und Spannungen
- Geführte dreiphasige Transformatorprüfungen
- PowerDB-Import
- Phasenabweichung

#### ZUSÄTZLICHE LEISTUNGSMERKMALE

- TTR bis zu 250 V AC,  $\pm 0,05$  % Genauigkeit
- USB-PC-Download und Update
- Integrierte Ergebnisnavigation
- Anpassbare Typenschilder
- USB-Drucker
- Handkurbel und Solarbatteriesatz
- Kurzschlussimpedanz

Änderungen der Informationen ohne Vorankündigung vorbehalten

## TTRU1 - ADV, PRO, EXP

### Tragbares Transformator-Windungsverhältnis-Prüfgerät

#### „STEP-UP“-TRANSFORMATOR-PRÜFUNG

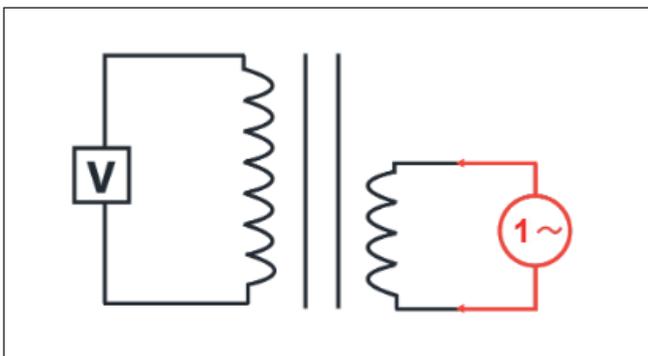
Die 1950 patentierte, 2019 eingeführte und 2022 optimierte Technologie des TTRU1 liefert zuverlässige Ergebnisse, da sie die mit der Prüfspannung und den Leitungen verbundenen Ungenauigkeiten beseitigt. Das TTRU1 wendet automatisch die richtige Prüfspannung und die richtigen Kurzschlussverbindungen an und gewährleistet so wiederholbare Ergebnisse.

#### SICHER MIT EINPHASIGEM STEP-UP

Sicherheit hat bei Megger oberste Priorität. Deshalb ist das TTRU1 CE-zertifiziert gemäß IEC 61010 – Sicherheitsanforderungen für elektrische Geräte für Messung, Steuerung und Laboreinsatz. Während einer Prüfung führt die Software Sicherheitstests durch, bevor die volle Prüfspannung eingesetzt wird. Darüber hinaus nutzt das TTRU1 moderne Hardware, um die Anlage und den Bediener bei Fehlern zu schützen.

#### TYPISCHE PROBLEME, DIE SICH MIT DEM TTRU1 FINDEN LASSEN

- Lose Steckverbinder
- Kurzschlüsse zwischen den Windungen
- Litzenbrüche
- Verformung der Wicklungen
- Kontaktprobleme beim Stufenschalter
- Kernprobleme



#### DETAILIERTE BESCHREIBUNG

Der TTRU1 ist für die Prüfung von Verteiltransformatoren, Messwandler (CTS und PT/VTS) und Leistungstransformatoren ausgelegt. Mit minimaler Benutzereingabe liefert der TTRU1 mit der zum Patent angemeldeten Step-up-Anregung die erforderliche Wechselspannung und den erforderlichen Strom, um genaue Ergebnisse zu erhalten.

Reduzieren Sie die Einlernzeit dank der intuitiven Benutzeroberfläche des TTRU1 auf dem hellen, hochauflösenden LCD-Farbdisplay. Die konfigurierbare Vektorliste speichert Informationen für regelmäßig getestete Transformatoren, wodurch die Auswahl gängiger Transformator Konfigurationen und die Ergebnisauswertung vereinfacht werden. Beim Export

werden die Ergebnisse nach Dateinamen gruppiert und ein XLSX/ PDF-Bericht erstellt. Dieser ist einfach zu lesen und lässt sich leicht per E-Mail versenden oder in PowerDB importieren. Wenn Sie die Ergebnisse direkt vor Ort benötigen, verwenden Sie den optionalen USB-Drucker!

Führen Sie mit den werkseitig installierten AA-NiMH-Akkus bis zu 1000 TTR-Tests mit einer einzigen Ladung durch. Wenn Sie die Akkus aufladen müssen, schließen Sie das mitgelieferte USB-C-Kabel an ein Ladegerät oder einen Computer-USB-Anschluss an.

Wenn Sie das TTRU1-EXP an Ihren PC anschließen, können Sie nicht nur die NiMH-Akkus laden, sondern auch Ergebnisse herunterladen und auf das Benutzerhandbuch und das Datenblatt zugreifen. Halten Sie die erforderliche Dokumentation immer bereit!

#### TTR – Windungszahlverhältnisprüfung

Im Vergleich zu herkömmlichen einphasigen Step-Down-Prüfgeräten müssen Sie bei Verwendung des TTRU1 nicht mehr die richtige Prüfspannung kennen, um ein gültiges Ergebnis zu erhalten. Das TTRU1 verwendet eine einphasige Step-Up-Verhältnistechnologie, die sichere, wiederholbare und zuverlässige Ergebnisse liefert.

#### Additive/subtraktive Polaritätserkennung

Die Polaritätserkennung sorgt für zuverlässige Transformatorergebnisse, indem bei jeder Prüfung eine Schaltgruppenvalidierung durchgeführt wird. Die Ergebnisse auf dem Bildschirm zeigen an, ob der angeschlossene Verteilungstransformator additiv oder subtraktiv ist.

#### Erregerstrom

Zusammen mit der TTR-Prüfung ist die Erregerstromprüfung äußerst nützlich bei der Feststellung von Problemen, etwa mit dem magnetischen Gleichgewicht, der Magnetkernstruktur, Wicklungsdeformation, bei Defekten der Isolierung zwischen den Windungen oder bei Problemen mit Stufenschaltern.

#### Phasenwinkelabweichung – PRO/EXP

Die Phasenwinkelabweichung ist das Phasenverhältnis zwischen den phasengleichen Vektoren der Ober- gegenüber der Unterspannungswicklung. Phasenabweichung gibt Auskunft über die Qualität des Kerns und der Wicklung und sollte bei ordnungsgemäßer Funktion sehr niedrige Werte ( $< 0,1^\circ$ ) aufweisen. Ganz oder teilweise kurzgeschlossene Windungen und/oder ein abgenutzter oder beschädigter Kern können zu erheblichen Veränderungen der Phasenabweichungswerte führen.

#### Benutzerdefinierte Vektorliste und Spannungen

Steigern Sie die Effizienz, indem Sie bis zu zehn häufig verwendete Transformatorvektoren und Spannungen im Stromnetz einsparen. Rufen Sie gespeicherte Transformatorvektoren ab, und prüfen Sie mit der Gewissheit, dass alle Einstellungen und Auswertungen korrekt sind.

*Änderungen der Informationen ohne Vorankündigung vorbehalten*

## TTRU1 - ADV, PRO, EXP

### Tragbares Transformator-Windungsverhältnis-Prüfgerät

#### Geführte dreiphasige Transformatorprüfungen – PRO/EXP

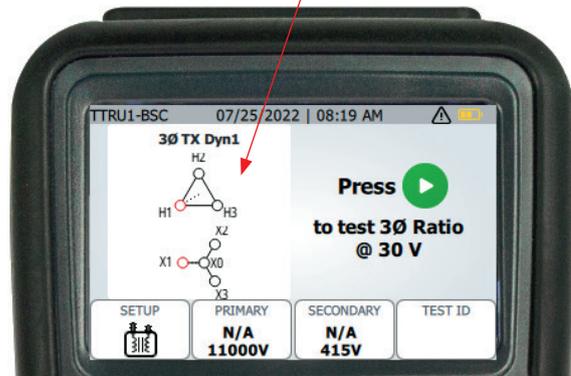
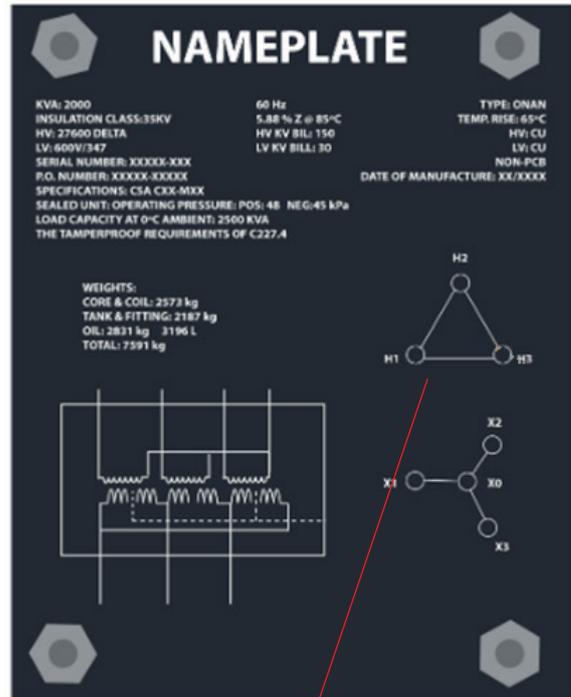
Bei der Prüfung von Dreiphasen-Transformatoren liefert das TTRU1 Anweisungen für den phasenweisen Anschluss, so dass sichergestellt ist, dass jede Phase ordnungsgemäß geprüft und bewertet wird.

#### Kurzschlussimpedanz – EXP

Einphasiger, zum Patent angemeldeter interner Kurzschluss- und Leitungsgabgleich bedeuten, dass die Anschlussanforderungen für Kurzschlussimpedanztests dieselben sind wie für alle anderen Tests – abgeschlossen mit einem Leiteraufstieg.

#### Benutzerdefinierte Typenschilder der Anlage – PRO/EXP

Steigern Sie die Produktivität noch weiter, indem Sie die vollständigen Typenschildangaben der Anlage eingeben. Ideal für Transformatoren mit mehreren Abgriffstellungen wie Spannungsreglern: ein vollständiges Typenschild der Anlage sorgt für die richtigen Bewertungskriterien für jede Abgriffstellung.



## TTRU1 - ADV, PRO, EXP

### Tragbares Transformator-Windungsverhältnis-Prüfgerät

#### TECHNISCHE DATEN

##### Eingangsleistung

6 x IEC LR6 1,5 V Alkaline (AA)

6 x IEC HR6 1,2 V NiMH-Akku (AA)

##### Akkulebensdauer

1000 TTR-Prüfungen mit einer Ladung

Aufbewahrung: Über 1 Jahr NiMH, über 5 Jahre Alkali

##### Laden der Akkus

USB-C bei Einstellung auf NiMH-Akkus

Schutz vor Laden von Alkalien

PowerEx PRO NiMH-Akkuladung: 0 bis 45 °C.

##### Ausgang

Spannung einphasig, 1–50 V

Strom 0,1 mA–1 A

Frequenzbereich 40–480 Hz

##### Vorschriften

Sicherheit IEC 61010-1:2010 + AMD1:2016

EMI/EMC IEC 61326-1:2012

RoHS2 EN50581

Vibr./Stoß MIL-STD -810G

Schutzart IP54

##### Transformator-Prüfnormen

IEEE C57.152-2013

IEC 60076-1:2011

AS/NZS 6076 1:2014

CIGRE 445 2011

GOST 3484.1-88

##### Abmessungen

22,8 x 10,5 x 7,5 cm 8,98 x 4,1 x 2,95 in

##### Gewicht

1 kg 2,2 lbs

##### Gehäuse

Robustes Spritzgussgehäuse mit integriertem Anschluss für einen Hakensack. Transportkoffer mit Kurzanleitung, Gürtelschleife und Taschen für den mitgelieferten Leitungssatz und Zubehör.

##### Interner/externer Datenspeicher

Speicher für bis zu 10 benutzerdefinierte Vektoren

Interner Speicher für bis zu 10.000 einphasige Ergebnisse

Übertragung per USB 2.0-Stick

USB-C-Verbindung zum PC (nur EXP)

##### Kommunikations-/Steuerungssoftware

USB-Schnittstelle für PC-Download mit grafischer Benutzeroberfläche

##### Anzeige

Hochauflösendes LCD-Farbdisplay mit 88 mm (3,5 Zoll) Bild diagonal und 320 x 240 Pixeln, automatischer Dimmfunktion und automatischer Abschaltung zum Erhalt der Akkulebensdauer

##### Drucker (optional)

51-mm-Thermodrucker

Druckt alle Messdaten, die auf der Benutzeroberfläche angezeigt werden

##### Umgebung

Betrieb -20–50° C

Lagerung -30–70° C

Relative Luftfeuchtigkeit 0–90 % nicht kondensierend

##### TTR

##### Messung des Windungsverhältnisses

Einphasig Step-up

Einphasig Step-down

##### Wicklungsverhältnisbereich und -genauigkeit

Step-down-Erregung

25–50 V

±0,05 % 0,8–1000

±0,10 % 1001–2000

±0,30 % 2001 – 15000

±1,0 % 15000 +

1–24 V

±0,10 % 0,8–1000

±0,20 % 1001–2000

±0,60 % 2001 – 15000

±2,0 % 15000 +

Step-up-Messung

25–250 V

±0,05 % 0,8–200

(Tx mit größter Leistung)

1–24 V

±0,10 % 0,8–200

##### Auflösung Erregerstrom

Auflösung 0,1 mA, 0,1 mA – 100 mA

1,0 mA, 101–1000 mA

##### Genauigkeit Erregerstrom

Messwert ±1 %, ±0,1 mA

##### Genauigkeit Frequenz

±1 % des Messwerts, ±0,1 Hz

##### Phasenbereich

0–360°

##### Phasengenauigkeit

±0,05°

##### Max. Ausgangsspannung

max. 45 V AC

## TTRU1 - ADV, PRO, EXP

### Tragbares Transformator-Windungsverhältnis- Prüfgerät



#### SCI

<b>Prüfmethoden Impedanz</b>	Einphasig
<b>Messbereich Impedanz</b>	0,1–700 Ω
<b>Genauigkeit Impedanz</b>	±1 % des Messwerts, ±0,01 % ±1 % des Messwerts, ±0,10 mΩ
<b>Messbereich Reaktanz</b>	0,1–700 Ω
<b>Genauigkeit Reaktanz</b>	±1 % des Messwerts, ±0,01 % ±1 % des Messwerts, ±0,10 mΩ
<b>Genauigkeit Induktivität</b>	±1 % des Messwerts, ±10 μH
<b>Bereich Leistungsfaktor</b>	0,1–100 %
<b>Genauigkeit Leistungsfaktor</b>	±5 % des Messwerts, ±0,1 %
<b>Genauigkeit bei Strom AC</b>	±0,2 % des Messwerts, ±0,1 mA

## TTRU1 - ADV, PRO, EXP

### Tragbares Transformator-Windungsverhältnis-Prüfgerät

TTRU1 Auswahlhilfe			
Modell	TTRU1-ADV	TTRU1-PRO	TTRU1-EXP
Helles LCD-Farbdisplay		■	
Max. Windungszahlverhältnis	50 000 Down	50 000 Down/100 Up	50 000 Down/200 Up
Max. induzierte Spannung	62,5 V	125 V	250 V
Maximaler Strom	1 A		
Verhältnisbewertung Bestehen/Nicht bestehen		■	
Additive/subtraktive Polaritätsvalidierung		■	
Erregerstrommessungen		■	
Automatische Speicherung der Ergebnisse		■	
Autom. Dimmen und Ausschalten zur Akkueinsparung		■	
Selbsttestdiagnose		■	
Speichern und Exportieren auf USB-Laufwerk		■	
Akkubetrieben, NiMH oder Alkali		■	
Aufladen des NiMH-Akkus über USB-C		■	
Weiche Tragetasche mit Gürtelschleife		■	
Export in Microsoft Excel		■	
Anpassbare Liste der Transformatorvektoren und -spannungen		■	
PowerDB-Import		■	
Go/No Go für Kurzschluss, offener Stromkreis, Induktivität		■	
Geführte dreiphasige Transformatorprüfungen			■
Anpassbare Typenschilder			■
Integrierte Ergebnisnavigation			■
Phasenabweichung			■
Kurzschlussimpedanz			■
USB-C-Verbindungsergebnisse herunterladen, Aktualisierungen			■
USB-Drucker		Optional	■
Handkurbel-/Solarbatterie-Satz		Optional	■

■ = INKLUSIVE

## TTRU1 – ADV, PRO, EXP

# Tragbares Transformator-Windungsverhältnis-Prüfgerät

### BESTELLANGABEN

Artikel (Menge)	Kat. Nr.	Optionales Hardware-Zubehör
Tragbares 1-Phasen-Windungsverhältnis-Prüfgerät	TTRU1-ADV	Kalibrierzertifikat TTRU1-CAL-CERT
	TTRU1-PRO	Kabel-Rucksack-Tasche 2012-180
	TTRU1-EXP	USB-NiMH-Akkuladegerät mit Steckdosenadapter 90041-006
<b>Im Lieferumfang enthaltenes Zubehör – ADV, PRO, EXP</b>		
Gepolsterter Transportkoffer	1012-063	USB-Drucker 90029-573
USB-C zu USB-A Kabel	90041-001	USB-Druckerpapier (48 Rollen) 90029-573-P
USB-C zu USB-C Kabel	90041-002	USB-Steckdosenadapter (USA, GB, CE) 90041-003
2 m (6 ft) H und X-Kabel	1015-031	TRS1+ Kalibrierstandard TRS1PLUS
USB-Laufwerk	90012-878	Handkurbel und Solarbatteriesatz 90041-007
<b>Im Lieferumfang enthaltenes Zubehör – EXP</b>		
Kabel-Rucksack-Tasche	2012-180	Magnetband 1010-013
Handkurbel und Solarbatteriesatz	90041-007	12-V-Autozubehör-Steckdosenadapter 90041-004
USB-Drucker	90029-573	15-kV-Tx-Sondenadapter 210.00012
<b>Optionale Kabel</b>		
3 m (9 ft) H und X-Kabel	1015-032	25-kV-Tx-Sondenadapter 210.00011
6 m (20 ft) H und X-Kabel	1015-033	Durchführungsadapter MC7144
9 m (30 ft) H und X-Kabel	1015-035	Hartschalenkoffer 1015-532
3 m (9 ft) H- und X-Kabel mit Bananensteckern für CT/PT-Tests	1015-037	

Änderungen der Informationen ohne Vorankündigung vorbehalten

#### VERTRIEBSBÜROS

Megger GmbH  
Weststraße 59  
52074 Aachen  
T: +49 (0) 241 91380 500  
E: info@megger.de

Megger Germany GmbH,  
Dr.-Herbert-lann-Str. 6  
96148 Baunach  
T. 09544-68-0  
F. 09544-2273  
E. team.dach@megger.de

#### TTRU1-ADV-PRO-EXP\_DS\_de\_V05a

www.megger.com  
ISO 9001  
Das Wort „Megger“ ist eine eingetragene Marke.

**Megger** <sup>®</sup>