

# Benutzerhandbuch **TTRU3**

Echtes 3Ø Windungszahlverhältnis-  
Prüfgerät



**Megger**<sup>®</sup>



## TTRU3

### Echtes 3Ø Windungszahlverhältnis-Prüfgerät

#### Benutzerhandbuch

##### HINWEISE ZU URHEBER- UND EIGENTUMSRECHTEN

© 2016–2019, Megger Valley Forge. Alle Rechte vorbehalten.

Der Inhalt dieses Handbuchs ist Eigentum von Megger Valley Forge. Kein Teil dieses Handbuchs darf in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln reproduziert oder übertragen werden, es sei denn, dies ist durch einen schriftlichen Lizenzvertrag mit Megger Valley Forge erlaubt. Megger Valley Forge hat jeden angemessenen Versuch unternommen, um die Vollständigkeit und Genauigkeit dieses Dokuments zu gewährleisten. Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen können jedoch ohne Vorankündigung geändert werden und stellen keine Verpflichtung seitens Megger Valley Forge dar. Alle beigefügten Hardware-Schaltpläne und technischen Beschreibungen oder Softwarebeispiele, die Quellcode offenlegen, dienen nur zu Informationszwecken. Die vollständige oder teilweise Vervielfältigung zur Erstellung funktionsfähiger Hard- oder Software für andere Produkte als Megger Valley Forge-Produkte ist strengstens untersagt, es sei denn, dies ist durch einen schriftlichen Lizenzvertrag mit Megger Valley Forge gestattet.

##### MARKENHINWEISE

Megger<sup>®</sup> ist eine in den USA und anderen Ländern eingetragene Marke. Alle anderen Marken- und Produktnamen, die in diesem Dokument erwähnt werden, sind Marken oder eingetragene Marken der jeweiligen Unternehmen.

Megger Valley Forge ist gemäß ISO 9001 zertifiziert

##### Adresse:

Megger Valley Forge  
2621 Van Buren Ave  
Norristown, PA 19403 USA

T: +1 610 676 8500    sales@megger.com  
F: +1 610 676 8610    www.megger.com

Dokumentversion: TTRU3\_UG\_DE\_v01

## Inhalt

|  |           |   |                    |
|--|-----------|---|--------------------|
| <b>1 Einführung</b> .....                        | <b>6</b>  | 5.8 Messung und Grenzwerte.....                                 | 24                 |
| 1.1 Erhalt des Produkts.....                     | 6         | 5.9 Typenschild des Transformators.....                         | 24                 |
| 1.2 Produktüberblick.....                        | 6         | 5.10 Regional.....  | 27                 |
| 1.3 Step-up im Vergleich mit Step-down.....      | 6         | 5.11 Display.....   | 28                 |
| 1.4 Modellvarianten und Zubehör.....             | 7         | 5.12 OLTC.....  | 29                 |
| 1.5 Obere Seite.....                             | 8         | <a href="#">5.13 Administrative Einstellungen</a> .....         | <a href="#">30</a> |
| 1.6 Seitenwand.....                              | 9         | 5.14 Einrichtung der Schnellprüfung.....                        | 30                 |
| 1.7 Schnellstart und Füße.....                   | 10        | 5.15 Prüffortschritt.....                                       | 31                 |
| <b>2 Sicherheit</b> .....                        | <b>12</b> | 5.16 Nicht bestandene Prüfung.....                              | 31                 |
| 2.1 Verantwortlicher Benutzer.....               | 12        | 5.17 Bestandene Prüfung.....                                    | 32                 |
| 2.2 Symbole.....                                 | 12        | 5.18 Last-Stufenschalter Home-Bildschirm.....                   | 34                 |
| 2.3 Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen.....           | 12        | 5.19 Neuer Prüfplan.....  | 36                 |
| 2.4 Vorsichtsmaßnahmen zur Eingangsleistung..... | 13        | <a href="#">5.20 Automatischer OLTC-Prüffortschritt</a> .....   | <a href="#">40</a> |
| <b>3 Technische Daten</b> .....                  | <b>14</b> | <a href="#">5.21 Prüfung fehlgeschlagen</a> .....               | <a href="#">41</a> |
| <b>4 Vorbereitung der Prüfung</b> .....          | <b>14</b> | <a href="#">5.22 Ergebnisse des Prüfplans</a> .....             | <a href="#">42</a> |
| 4.1 Vorbereitung des Prüfplatzes.....            | 16        | 5.23 Aufbau für Prüfung des magnetischen<br>Gleichgewichts..... | 44                 |
| 4.2 Erstellen der Anschlüsse.....                | 17        | 5.24 Ergebnisse.....  | 48                 |
| 4.3 Installation der PC-Software.....            | 18        | <a href="#">5.25 Simulationsmodus</a> .....                     | <a href="#">51</a> |
| 4.4 PC Software-Update.....                      | 19        | 5.26 PowerDB Dreiphasen-Formular.....                           | 52                 |
| 4.5 PowerDB-Installation.....                    | 19        | <b>6 Service</b> .....  | <b>54</b>          |
| <b>5 Betrieb</b> .....                           | <b>20</b> | 6.1 Fehlersuche.....  | 54                 |
| 5.1 Initialisierung und Schnittstelle.....       | 20        | 6.2 Wartung.....  | 55                 |
| 5.2 Optionen.....                                | 20        | 6.3 Kalibrierung.....   | 55                 |
| 5.3 Bestätigen/Abbrechen.....                    | 20        | 6.4 Reparaturen.....  | 55                 |
| 5.4 Menüleiste.....                              | 20        |   |                    |
| 5.5 Bildschirm „Home“.....                       | 21        |   |                    |
| 5.6 Bildschirm „Hilfe“.....                      | 21        |   |                    |
| 5.7 Bildschirm „Einstellungen“.....              | 23        |   |                    |



# 1 EINFÜHRUNG

## 1.1 Erhalt des Produkts

Überprüfen Sie den Inhalt vor der Inbetriebnahme auf lockere Hardware-Komponenten oder Transportschäden. Wenn diese Bedingungen vorliegen, besteht wahrscheinlich ein Sicherheitsrisiko. Versuchen Sie NICHT, das Gerät zu bedienen. Bitte wenden Sie sich umgehend an Megger.

## 1.2 Produktüberblick

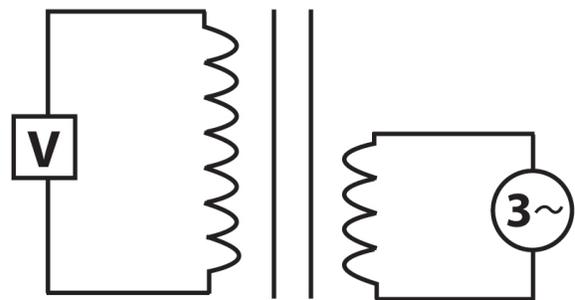
Das TTRU3-Transformormessgerät ist ein vollautomatisches, selbstprüfendes, menügesteuertes Transformator-Windungszahlverhältnis-Prüfgerät. Das Prüfgerät misst das Windungszahlverhältnis, die Schaltgruppe, den Erregungsstrom sowie die diagnostische Indikation des Transformators für Leistungs- und Verteilertransformatoren, sowie Wandler. Das Gerät ist so konstruiert, dass es unabhängig von der Qualität und Frequenz der Netzspannung einwandfrei funktioniert. Dies ermöglicht die Verwendung einer beliebigen, generatorbetriebene Stromquelle von 500 W oder höher. Der Prüfsatz ist ein leichtes, tragbares Gerät in einem robusten Kunststoffgehäuse und wird komplett mit einer Tragetasche geliefert, in der alle Zubehörteile untergebracht werden können.

Das Prüfgerät kann zum Testen von Einphasen- und Dreiphasen-Transformatoren mit und ohne Stufen verwendet werden – gemäß den Anforderungen der Normen IEEE C57.12.90 – 2013 und IEC 60076-1. Für Dreiphasenmessungen ist das Prüfgerät an alle drei Phasen des zu prüfenden Transformators angeschlossen. Das TTRU3 legt alle drei Phasen gleichzeitig an, was eine automatische Messung aller Phasen ohne Änderung der Anschlüsse ermöglicht. Das TTRU3 ist auch für einphasige Messungen an dreiphasigen Transformatoren ausgelegt, so dass Probleme in Zusammenhang mit der Phase isoliert werden können. Das TTRU3 misst das Übersetzungsverhältnis, die Phasenabweichung und den Erregerstrom, die auf dem integrierten 7-Zoll-Farbdisplay oder dem Kunden-PC angezeigt werden.

## 1.3 Step-up im Vergleich mit Step-down

Im Gegensatz zu anderen Transformator-Übersetzungsverhältnis-Messgeräten arbeitet das TTRU3 sowohl im „Step-up“- wie auch im „Step-down“-Modus. Beim Step-down-Verfahren wird die Primärseite erregt und die induzierte Spannung auf der Sekundärseite gemessen, während beim Step-up-Verfahren die Sekundärseite erregt und die induzierte Spannung auf der Primärseite gemessen wird.

Der Vorteil der Step-up-Methode besteht in der Fähigkeit, die Spannungsabhängigkeit zu überwinden, die bei großen Transformatoren zu beobachten ist. Mit zunehmender Größe der Transformatoren ist mehr Spannung erforderlich, um den Fluss zu erzeugen. Das TTRU3 löst dieses magnetische Phänomen, indem es die Transformatorstruktur nutzt, um ausreichenden Fluss zu erreichen.



## 1.4 Modellvarianten und Zubehör

Das TTRU3 ist mit verschiedenen Hardware- und Softwarekonfigurationen erhältlich. Überprüfen Sie, ob es sich bei dem von Ihnen erhaltenen Modell um das Modell handelt, das bestellt wurde. Beachten Sie dazu die Etiketten auf der Außenseite des Geräts und die Versionsinformationen, die auf dem Hilfe-Bildschirm angezeigt werden.

Anhand der nachstehenden Bestellinformationstabelle können Sie überprüfen, ob alle Zubehörteile, optionalen Zubehörteile und erforderlichen Zubehörteile im Lieferumfang Ihres TTRU3 enthalten sind.

| BESTELLINFORMATIONEN  |                                     |   |                 |
|---|-------------------------------------|---|-----------------|
| Artikel (Anzahl)  | Kat.- Nr.                           | Artikel (Anzahl)  | Kat.- Nr.       |
| Dreiphasiges Windungszahlverhältnis-Prüfgerät   | TTRU3-EXP<br>TTRU3-PRO<br>TTRU3-ADV | <b>ADV/PRO-Software-Optionen</b>  |                 |
| <b>Mitgeliefertes Zubehör</b>   |                                     | <b>TTRU3-EXP umfasst alle Softwareoptionen, alle neue Funktionen werden bei ihrer Veröffentlichung automatisch aktiviert.</b> |                 |
| AC-Netzteil und Netzkabel – 2,5 m   | 2009-874                            | Automatisierungs-SW   | SW-AUTOKIT      |
| USB 2.0-Kabel   | CA-USB                              | PowerDB-Steuerung   | SW-POWERDB      |
| OLTC-Stufenschalterkabel – 9 m  | 1011-622                            | Automatischer OLTC  | SW-AUTOOLTC     |
| Kabeltasche – Rucksack  | 2012-180                            | Benutzerdefinierte App-Steuerung  | SW-CUSTOMAPP    |
| Erdungskabel – 5 m  | 1011-352                            | Vielseitige SW  | SW-VERSATILEKIT |
| USB-Stick   | 1011-585                            | Phasenverschiebung  | SW-PHASESHIFT   |
| Stift mit Dreifachfunktion  | 2011-538                            | Magnetisches Gleichgewicht  | SW-MAGNETICBAL  |
| <b>Erforderliche Kabel</b>  |                                     | <b>Optionales Hardware-Zubehör</b>  |                 |
| <b>Die Leitungen P/N 2008-XXX-XX (insgesamt 8) können mit dem TTRU3 verwendet werden und gelten als erforderliches Zubehör.</b>   |                                     | 1:1 Prüfvorrichtung   | 2005-249        |
| Abgeschirmte Universal-Messleitungssätze, dreiphasig, kompatibel mit MTO3XX, MWA3XX, TTRU3-Instrumente (max. 10 A), komplett mit farbcodierten Kelvin-Klemmen: Kit auswählen oder primär & sekundär nach Wunsch kombinieren |                                     | Sicherheitsleuchte – 18 m   | 1004-639        |
| 5 m H und X   | 2008-15KIT2                         | Transportkoffer (für Gerät)   | 2012-236        |
| 9 m H und X   | 2008-30KIT2                         | Kalibriernormal TRS1+   | TRS1PLUS        |
| 18 m H und X  | 2008-60KIT2                         | TRS1D-Kalibrierstandard   | TRS1D           |
| 30 m H und 18 m X   | 2008-100KIT2                        | Kalibrierzertifikat   | CERT-NIST       |
| 5 m H   | 2008-300-15                         | USB-Drucker   | 90029-573       |
| 5 m X   | 2008-301-15                         | USB-Druckerpapier (x48)   | 90029-573-P     |
| 9 m H   | 2008-300-30                         | Kabeladapter für OLTC-Stufenschalter  | 1011-622-A      |
| 9 m X   | 2008-301-30                         | <b>Optionale Kabel</b>  |                 |
| 18 m H  | 2008-300-60                         | 9m OS- & US-Verlängerung  | 2008-300-30X    |
| 18 m X  | 2008-301-60                         | 9m US-Verlängerung  | 2008-301-30X    |
| 30 m H  | 2008-300-100                        | 9m OS- & 9m US-Verlängerung   | 2008-30XKIT2    |

## 1.5 Obere Seite

- 1. Lautsprecher**  
Countdown-Ausgabe während der Prüfung.
- 2. AUX-Port**  
Zum Anschluss von Zusatzgeräten.
- 3. USB On the Go**  
Das TTRU3 wird als CD-Laufwerk mit PC-Software, Benutzerhandbuch und Datenblatt angezeigt. Aktiviert die PC-Steuerung nach der Installation der PC-Software.
- 4. USB A**  
Drucken, Exportieren
- 5. Not-Aus**  
Dient zur sofortigen Unterbrechung des Spannungsausgangs.  
Verhindert, dass Prüfungen gestartet werden, wenn es aktiviert ist.  
Zum Lösen im Uhrzeigersinn drehen.
- 6. Lüfter**  
Wird automatisch aktiviert, wenn die Innentemperatur den Werksgrenzwert überschreitet.
- 7. Warnanzeige**  
Zeigt an, dass Spannung an die Prüfleitungen angelegt wird.
- 8. Manueller OLTC-Regelschalter**  
Regelt den angeschlossenen Last-Stufenschalter nach oben/unten.  
Hierzu muss das OLTC-Kabel am Transformator angeschlossen sein.
- 9. Touchscreen**  
Primäre Benutzeroberfläche. Entwickelt für den Einsatz im Freien (1100 NITS) und in industriellen Umgebungen.
- 10. Drehregler und Richtungssteuerungsknopf**  
Zusätzliche grafische Benutzeroberfläche (GUI).



## 1.6 Seitenwand

### 11. Netzeingang

IEC 320-Schnittstelle zum Stromnetz.  
Integrierter Sicherungshalter und Filter.

O = Aus

I = Ein

### 12. OLTC-Anschluss

Wird in Verbindung mit manueller OLTC-Regelung verwendet

### 13. Schutz Erde

### 14. Leitungsanschlüsse

Raststeckverbinder (zum Lösen die Lasche drücken)

Farbcodierte Wicklungen

Silber/Schwarz für Primär/Sekundär

Farbcodierte Phasen

Rot, Gold, Blau, Weiß

### 15. Anschluss der Rundumleuchte

Optionales Zubehör

Funktionen ähnlich der Warnanzeige

### 16. Seitenwandreferenz

Kurzreferenz für die verschiedenen Anschlüsse



# 1.7 Kurzanleitung

## 17. Schnellstartübersicht

Sicherheits- und Anschlusshinweise im Deckel.

## 18. Füße

Für einen besseren Blickwinkel nach Außen drehen.

17

**Megger TTRU3** True 3 Phase Transformer Turns Ratiometer

**SAFETY IS THE RESPONSIBILITY OF THE USER**

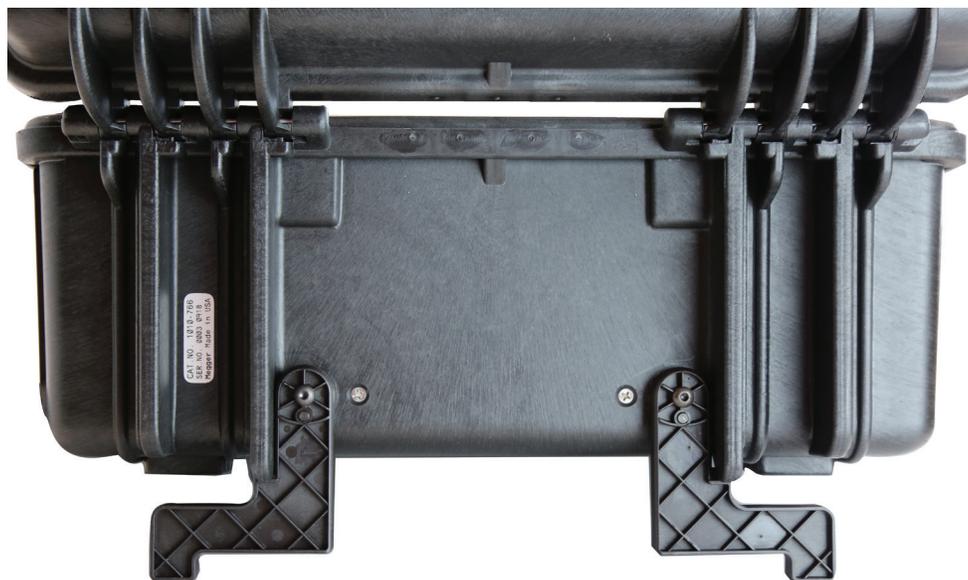
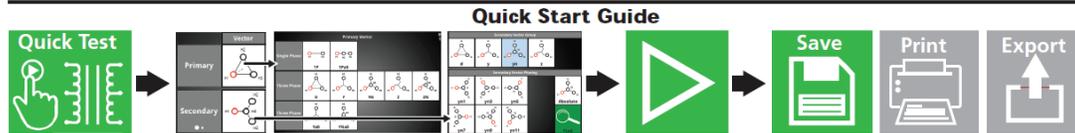
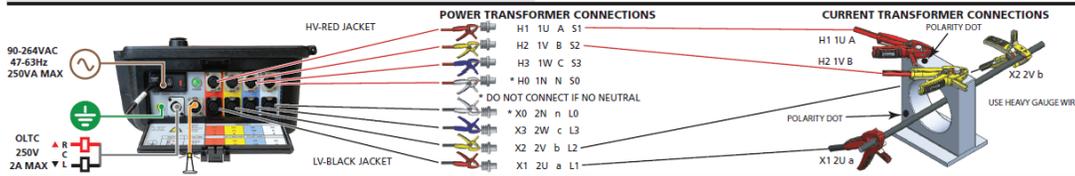
Only qualified and trained operators should operate the TTRU3. Operator must read and understand the Instruction Manual prior to operating the equipment.

**GENERAL SAFETY PRECAUTIONS**

The TTRU3 and the Unit Under Test (UUT) should both be considered as sources of instantaneously lethal levels of electrical energy. Observe the following safety precautions:

- Observe necessary safety precautions on the TTRU3. They identify areas of immediate hazard that could result in injury or death.
- Treat all terminals of high-voltage power equipment systems as potential electric shock hazards. Use all practical safety precautions to prevent contact with energized parts of the equipment and related circuits.
- Never connect the test equipment to energized equipment.
- The ground connection must be the first made and the last removed. Any interruption of the grounding connection can create an electrical shock hazard.
- Always disconnect leads from UUT before disconnecting them at the test set.

Speaker, Auxiliary Equipment, USB B PC Control, USB A Optional Printer Data Export, Touchscreen, Emergency Stop, Fan, Warning Indicator, Manual OLTC Control, Rotary Knob GUI.



18



# 2 SICHERHEIT

## 2.1 Verantwortlicher Benutzer

Nur qualifizierte und geschulte Bediener sollten das TTRU3 bedienen. Der Bediener muss diese Betriebsanleitung vor der Inbetriebnahme des Gerätes vollständig lesen und verstehen. Der Bediener muss die Anweisungen dieser Betriebsanleitung befolgen und darf das Gerät während des Betriebs nicht unbeaufsichtigt lassen. Im Falle einer Gerätefehlfunktion sollte die Stromzufuhr des Geräts sofort unterbrochen und das Gerät zur Reparatur an Megger zurückgesendet werden. Die hierin enthaltenen Sicherheitsvorkehrungen stellen keinen Ersatz für die Sicherheitsmaßnahmen Ihres Unternehmens dar. Weitere Informationen finden Sie unter der Norm IEEE 510 – 1983, von der IEEE empfohlene Sicherheitspraktiken bei der Prüfung von Hochspannung und hoher Leistung.

## 2.2 Symbole



Vorsicht: Risiko eines Stromschlags



Warnung, siehe Benutzerhandbuch



Not-Aus

## 2.3 Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen



Sowohl das TTRU3 als auch der Prüfling (Unit-Under-Test, UUT) sollten als Quellen für augenblicklich tödliche Mengen elektrischer Energie betrachtet werden.

### Beachten Sie die folgenden Sicherheitsvorkehrungen:

- Beachten Sie alle Sicherheitshinweise auf dem Gerät. Sie kennzeichnen direkt gefährliche Bereiche, die zu Verletzungen oder zum Tod führen können.
- Verwenden Sie dieses Gerät nur für die in diesem Handbuch beschriebenen Zwecke. Beachten Sie die in diesem Handbuch enthaltenen Warn- und Vorsichtshinweise genauestens.
- Behandeln Sie alle Anschlüsse des TTRU3 und von Hochspannungsgeräten als potenzielle Quellen für einen Stromschlag. Treffen Sie alle praktischen Sicherheitsvorkehrungen, um den Kontakt mit stromführenden Teilen des Geräts und den zugehörigen Stromkreisen zu verhindern.
- Verwenden Sie entsprechende Absperrungen, Barrikaden oder Warnhinweise, um Personen, die nicht direkt an der Arbeit beteiligt sind, von Prüfaktivitäten fernzuhalten.
- Verbinden Sie das Prüfgerät niemals mit unter Spannung stehenden Geräten.
- Nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre einsetzen.
- Verwenden Sie die in diesem Handbuch empfohlenen Erdungs- und Anschlussverfahren.
  - Die Erdverbindung muss als Erstes hergestellt und als Letztes entfernt werden. Jegliche Unterbrechung der Erdungsverbindung kann einen Stromschlag nach sich ziehen.
  - Vor dem Trennen der Leitungen vom TTRU3 immer zuerst die Leitung vom Prüfling trennen.

- Mitarbeiter, die Herzschrittmacher verwenden, sollten Expertenrat einholen, bevor sie dieses Gerät verwenden oder sich bei Betrieb dieses Geräts in seiner Nähe aufhalten.

## 2.4 Vorsichtsmaßnahmen zur Eingangsleistung

Dieses Gerät arbeitet mit einer einphasigen Sinuswelle als Stromquelle. Es verfügt über ein dreiadriges Netzkabel und erfordert eine zweipolige Eingangsquelle mit drei Anschlüssen (stromführend, neutral und Masse). Die Spannung zur Masse vom stromführenden Pol der Stromquelle muss innerhalb der folgenden Nennbetriebsspannung liegen:

**85 V bis 250 V, 47 bis 63 Hz, 250 VA**

Der Nullleiter muss sich auf Erdpotenzial befinden. Stellen Sie vor dem Anschließen an die Stromquelle sicher, dass die Nennleistung des Geräts mit der Spannung der Stromquelle übereinstimmt. Der Netzeingangsstecker darf nur in eine passende Steckdose mit einem Massekontakt eingesteckt werden. Umgehen Sie nicht den Erdungsanschluss.

Der Masseanschluss des Eingangsnetzkabels (grün oder gelb/grün) muss mit dem Schutzerdungsanschluss der Netzspannungsquelle verbunden sein. Das schwarze oder braune Kabel ist das stromführende (heiße) Kabel.

Die Steuerstromkreise des Geräts sind durch Sicherungen geschützt. Die Sicherung befindet sich im EIN/AUS-Schaltermodul an der Seitenverkleidung und kann vom Bediener ausgetauscht werden. Verwenden Sie zur Vermeidung von Stromschlägen und Brandgefahr nur die Sicherung, die unter dem Schaltermodul an der Seitenverkleidung angegeben ist.



Trennen Sie vor dem Austauschen der Sicherungen den Stromversorgungsstecker von der stromführenden Stromquelle.

# 3 TECHNISCHE DATEN

## Eingangsleistung

90–264 VAC, 47–63 Hz, 250 VA max.

## Ausgang

Spannung: Dreiphasig, 1–48 VAC, bis zu 250 V auf Primär  
Frequenz: 50–480 Hz  
Stromstärke: 0,1 mA bis 1 A, max. 1 A @ 48 V

## Methoden zur Messung des Windungszahlverhältnisses

Dreiphasiges Step-up  
Dreiphasiges Step-down  
Einphasiges Step-up  
Einphasiges Step-down

## Kurvenverhältnissbereich und garantierte Genauigkeit von -20 °C bis +50 °C.

Step-down-Erregung  
25–48 V

±0,05 % (0,8 bis 1.000)  
±0,10 % (1.001 bis 2.000)  
±0,30 % (2.001 bis 15.000)  
±1 % (15.001 bis 50.000)

1–24 V

±0,10 % (0,8 bis 1.000)  
±0,20 % (1001 bis 2000)  
±0,60 % (2001 bis 15000)

Step-up-Messung

25–125 V | ADV-Modell  
25–250 V | EXP/PRO-Modelle  
±0,05 % 0,8–200 (Tx mit größter Leistung)

1–24 V

±0,10 % (0,8 bis 200)

5-stellige Auflösung

## Messung des Erregerstroms

Auflösung: 0,1 mA 0,1 mA – 100 mA  
1 mA 101 – 1.000 mA  
Genauigkeit: ±1 % ±0,1 mA

## Frequenzmessung

Auflösung: 0,1 Hz  
Genauigkeit: ±0,1 % ±0,1 Hz

## Transformator-Phasenmessung

Bereich: 0 – 360 Grad  
Genauigkeit: ±0,05 Grad

## Gewicht

6,5 kg

## Abmessungen

406 x 304 x 254 mm

## Umgebung

Betrieb -20° C bis +50° C  
Lagerung -30° C bis +70° C  
Relative Luftfeuchtigkeit 0 – 90 %, nicht kondensierend

## Vorschriften

Sicherheit  
IEC 61010-1:2010 + AMD1:2016

EMI/EMC  
IEC 61326-1:2012

RoHS2  
EN50581



Vibration/Sturz/Stoß  
MIL-STD-810G

### **Touchscreen**

180 mm (7 Zoll)  
Auflösung 800 x 480  
1100 NITS

### **Transformator-Prüfnormen**

IEEE C57.152-2013  
IEC 60076-1:2011  
AS/NZS 6076 1:2014  
CIGRE 445 2011

### **Gehäuse**

Robustes Gehäuse mit ausklappbaren Füßen  
Tragetasche für Messleitungen und Zubehör

### **Interner/externer Datenspeicher**

Interner Speicher für bis zu 2.000 Sätze von  
Dreiphasen-Ergebnissen  
Übertragbar über USB 2.0/3.0-Stick

### **Kommunikations-/Steuerungssoftware**

Integrierte Anzeige mit benutzerdefinierter grafischer  
Benutzeroberfläche, 180 mm (7 Zoll)  
USB-Schnittstelle für PC-Steuerung mit grafischer Benut-  
zeroberfläche

### **Druckerausgabe**

51-mm-Thermodrucker  
Druckt alle Messdaten, die auf der Benutzeroberfläche  
angezeigt werden

# 4 VORBEREITUNG FÜR DIE PRÜFUNG

## 4.1 Vorbereitung des Prüfplatzes

Wählen Sie einen Standort, der die folgenden Bedingungen erfüllt:

- Der Standort ist so trocken wie möglich.
- Es ist kein brennbares Material in der Nähe gelagert.
- Der Prüfbereich ist ausreichend gut belüftet.
- Der Prüfbereich verfügt über eine ebene Oberfläche.
- Stellen Sie sicher, dass alle Geräte spannungslos und alle Klemmen des Prüflings zugänglich sind.
- Errichten Sie geeignete Sicherheitsbarrieren, um den Bediener vor Verkehrsgefahren zu schützen und ein Eindringen von unbefugten Personen zu verhindern. Vom Benutzer bereitgestellte Warnleuchten werden empfohlen.
- Vergewissern Sie sich, dass die Masse der lokalen Station intakt und vollständig geerdet ist.



Stellen Sie sicher, dass der Prüfling vollständig spannungslos ist. Prüfen Sie jede Wicklung. Stellen Sie sicher, dass alle Anschlüsse am Prüfling von der Leitung oder Last getrennt sind. Erdungskabel können an ihrem Platz bleiben.



Bei allen hier beschriebenen Prüfungen ist darauf zu achten, dass alle nicht verwendeten Klemmen voneinander, von der Erde und vom Personal isoliert sind.

## 4.2 Erstellen der Anschlüsse



Die Verbindungen sollten in der unten aufgeführten Reihenfolge hergestellt werden.

### 1. Masse

Verwenden Sie das mitgelieferte Sicherheitserdungskabel von Megger, um die TTRU3-Erdungsklemme direkt mit der Erdung der lokalen Station zu verbinden. Stellen Sie sicher, dass das Transformatorgehäuse auch über eine niederohmige Verbindung mit dem Erdungspotenzial der lokalen Station verfügt.

### 2. Eingangsstrom

Stellen Sie sicher, dass die Eingangsstromquelle die Anforderungen gemäß Abschnitt 2 „Sicherheit“ und Abschnitt 3 „Technische Daten“ erfüllt. Stellen Sie sicher, dass sich der EIN/AUS-Schalter in der Position „OFF“ (AUS) befindet. Schließen Sie das Netzkabel zuerst an das TTRU3 und dann an die Quelle an. Stellen Sie nun sicher, dass sich der EIN/AUS-Schalter in der Position „OFF“ (AUS) befindet.

### 3. Primär- und Sekundär-/Tertiärleitungen zum TTRU3

Wenn die Klemmen vom Prüfling getrennt sind, verbinden Sie die Primär- und Sekundär-/Tertiärleitungen mit dem TTRU3. Stellen Sie sicher, dass alle Stecker sicher am TTR befestigt sind, damit sie sich auch dann nicht lösen, wenn der Bediener versehentlich über die Leitungen stolpert.

### 4. Primär- und Sekundär-/Tertiärleitungen zum Prüfling

Beim Prüfen von Hochspannungstransformatoren ist stets Vorsicht geboten und alle Sicherheitsvorkehrungen sind zu beachten. Lesen, verstehen und befolgen Sie alle oben und in Abschnitt 2 „Sicherheit“ beschriebenen Sicherheitsvorkehrungen und Anschlüsse.

Die Umgebungsbedingungen können zu Korrosion der Prüflingsklemmen führen. Stellen Sie sicher, dass die Kabel direkten Kontakt mit Metall haben.

Verwenden Sie für den Prüfling Leitungen der richtigen Länge. Achten Sie darauf, dass die Leitungen nicht fest aufgewickelt sind, da dies die Messung beeinflussen kann.

### 5. OLTC-Leitungen zu OLTC

Siehe den OLTC-Schaltplan für korrekten Leitungsanschluss.

## 4.3 Installation der PC-Software



Wenden Sie sich vor der Installation der PC-Software an Ihre IT-Abteilung. Ihre IT-Abteilung kann Ihnen bei der Installation helfen und bei Bedarf die Genehmigung durch den Administrator erteilen.

Das TTRU3 kann über den Touchscreen oder über einen angeschlossenen PC mit installierter PC-Software gesteuert werden. So installieren Sie die PC-Software:

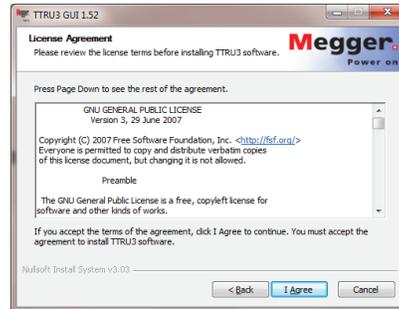
1. Stecken Sie den mitgelieferten USB-Stick ein  
-ODER-  
Schließen Sie das TTRU3 mit dem im Lieferumfang enthaltenen USB-Kabel an Ihren PC an und schalten Sie das TTRU3 ein. Nach der Initialisierung wird ein CD-Laufwerk auf Ihrem PC angezeigt, das die Software enthält  
-ODER-  
Laden Sie die neueste PC-Software von [www.megger.com/TTRU3](http://www.megger.com/TTRU3) herunter
2. Suchen Sie die Datei TTRU3\_installer\_X.xx.exe. X.xx ist die Version.
3. Doppelklicken Sie, um das Installationsprogramm zu starten.
4. Wählen Sie eine Sprache für die Installation aus und klicken Sie auf „OK“.



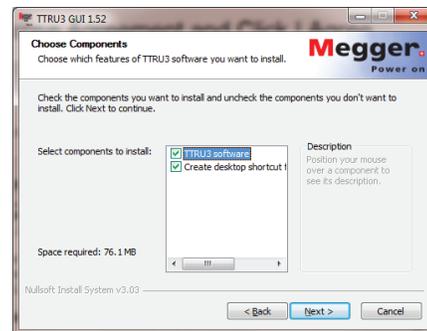
5. Klicken Sie auf „Weiter“.



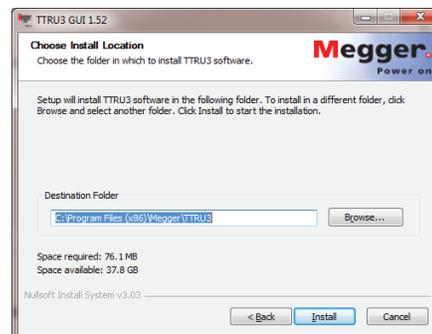
6. Lesen Sie die Lizenzvereinbarung und klicken Sie auf „Ich stimme zu“.



7. Wählen Sie Komponenten aus und klicken Sie auf „Weiter“.  
Standardwerte werden empfohlen.



8. Wählen Sie Zielordner aus und klicken Sie auf „Installieren“.  
Standardwerte werden empfohlen.

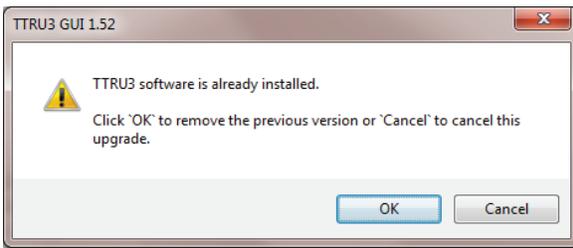


9. Klicken Sie auf „Fertig stellen“, um die Installation abzuschließen.

## 4.4 PC Software-Update

Wenn eine frühere Version der PC-Software installiert ist, müssen Sie diese deinstallieren, bevor Sie die neue Version installieren.

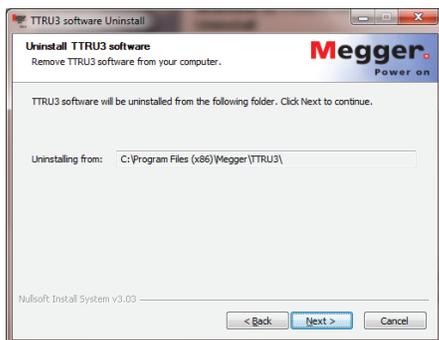
1. Suchen Sie das Installationsprogramm für das TTRU3: TTRU3\_installer\_X.xx.exe. X.xx ist die Version.
2. Doppelklicken Sie, um das Installationsprogramm zu starten.
3. Klicken Sie auf **OK**, um die vorherige Version zu deinstallieren.



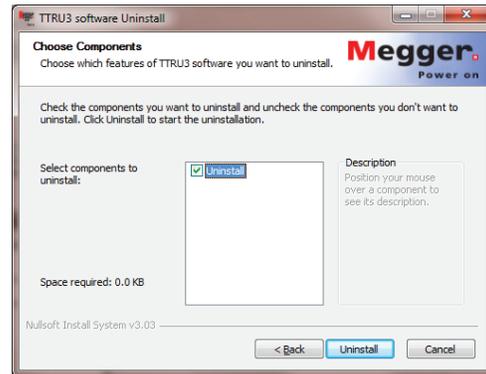
4. Klicken Sie auf „Weiter“



5. Klicken Sie auf „Weiter“



6. Klicken Sie auf „Deinstallieren“.



7. Klicken Sie auf „Fertig stellen“.
8. Fahren Sie mit den Installationsanweisungen in Abschnitt 4.3 fort.

## 4.5 PowerDB Installation

TTRU3-Daten können in PowerDB importiert werden. Darüber hinaus kann das TTRU3 über PowerDB gesteuert werden. Um PowerDB zu installieren, laden Sie die neueste Version von [www.powerdb.com](http://www.powerdb.com) herunter. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, um PowerDB zu installieren.

Wenn Sie dazu aufgefordert werden, wählen Sie aus, die optionale Software für das TTRU3 zu installieren, und fahren Sie mit den Installationsanweisungen aus Abschnitt 4.3 fort.

# 5 BEDIENUNG

## 5.1 Initialisierung und Schnittstelle

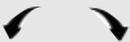
Schalten Sie das TTRU3 über das AC-Eingangsmodul ein. Es erscheint ein Startbildschirm mit dem Megger-Logo, gefolgt von einer Ladezeile und dann dem Startbildschirm.

Die grafische Benutzeroberfläche (GUI) TTRU3 nutzt einen resistiven Touchscreen. Handschuhe oder Feuchtigkeit beeinträchtigen die Bedienung des Touchscreens nicht.

Der Drehknopf kann ebenfalls zur Steuerung des TTRU3 verwendet werden. Verwenden Sie die Richtungsfunktionen, um den Drehknopf zu aktivieren. Eine gelbe Markierung zeigt die aktuelle Cursorposition an.

## 5.2 Optionen

Die Optionen werden unterschiedlich innerhalb des TTRU3 angezeigt. Eine kurze Erklärung finden Sie unten:

| Optionstyp  | Beschreibung  |
|---|---|
| <b>Felder</b><br>          | Wenn weniger als sieben Optionen verfügbar sind, werden Felder angezeigt. Das größte Feld gibt an, welche Option ausgewählt ist.  |
| <b>Mehrfachauswahl</b><br> | Wenn sieben oder mehr Optionen verfügbar sind, wird ein Mehrfachauswahl-Bildschirm angezeigt. Verwenden Sie die Schaltflächen „Seite links/rechts“ und „Erste/Letzte“ zum Navigieren. |
| <b>Drehknopf</b><br>       | Zeigt an, dass die Werte mit dem Drehknopf geändert werden können.  |

## 5.3 Bestätigen/Abbrechen

Die Einstellungen können mit den folgenden Schaltflächen gespeichert oder verworfen werden:

| Schaltfläche   | Beschreibung                             |
|--|--|
|  | <b>Bestätigen</b><br>Änderungen annehmen |
|  | <b>Abbrechen</b><br>Änderungen verwerfen |

## 5.4 Menüleiste

Die Menüleiste besteht aus drei Abschnitten



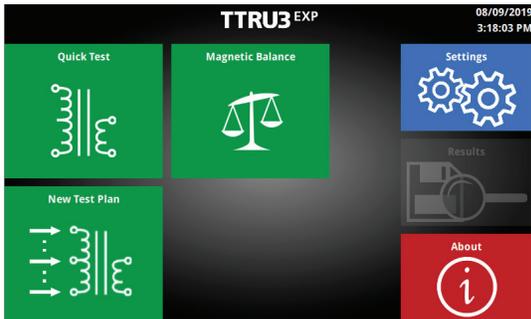
| Schaltfläche              | Beschreibung                                       |
|---------------------------|--|
| <b>1 Home</b>             | Verfügbar, wenn nicht auf der Startseite angezeigt |
| <b>2 Navigation</b>       | Informationen zum aktuellen Bildschirm             |
| <b>3 Benachrichtigung</b> | Datum und Uhrzeit, Benachrichtigungen              |

### 5.4.1 Schaltflächen Menüleiste

| Schaltfläche   | Beschreibung   |
|--|--|
|  | <b>Home</b><br>Zurück zur Startseite                               |
|  | <b>PC verbunden</b><br>Siehe Informationen zu „Angeschlossener PC“ |
|  | <b>Not-Aus ausgelöst</b>   |
|  | <b>Warnung</b><br>Zeigt Fehlermeldung                              |

## 5.5 Startbildschirm

Nach dem Hochfahren wird der Startbildschirm angezeigt. Alle wichtigen Funktionen können über den Startbildschirm gestartet werden. Kehren Sie im Zweifelsfall mit der Schaltfläche „Home“ zum Startbildschirm zurück, um sich zu orientieren.



## 5.6 Bildschirm „Infos“

Am Bildschirm „Infos“ werden nützliche Systeminformationen angezeigt, wie Modell, Software- und Hardware-Version. Sie können Ihr TTRU3-System auch aktualisieren und Protokolle zur Fehlerbehebung exportieren.



## 5.5 Startbildschirm-Schaltflächen

| Schaltfläche  | Beschreibung  |
|---|---|
|  | <b>Schnellprüfung</b><br>Schnellprüfung einrichten  |
|  | <b>Magnetisches Gleichgewicht</b><br>Magnetische Gleichgewichtsprüfung einrichten<br>Optional Software-Funktion |
|  | <b>Prüfplan</b><br>Einen Prüfplan einrichten  |
|  | <b>Einstellungen</b><br>Instrument- und Prüfungsaufbau ändern   |
|  | <b>Ergebnisse</b><br>Gespeicherte Ergebnisse anzeigen   |
|  | <b>Infos</b><br>Anzeigen von Systeminformationen<br>Aktualisieren von TTRU3<br>Exportprotokolle                 |

## 5.6.1 Schaltflächen auf dem Hilfe-Bildschirm

| Schaltfläche   | Beschreibung   |
|--|--|
|  | <b>Detaillierte Systeminformationen</b><br>Informationen zum System          |
|  | <b>Protokolle exportieren</b><br>Protokolle auf ein USB-Laufwerk exportieren |
|  | <b>Update</b><br>USB-Laufwerk auf Updates prüfen                             |
|  | <b>Beenden</b><br>Zurück zum Startbildschirm                                 |

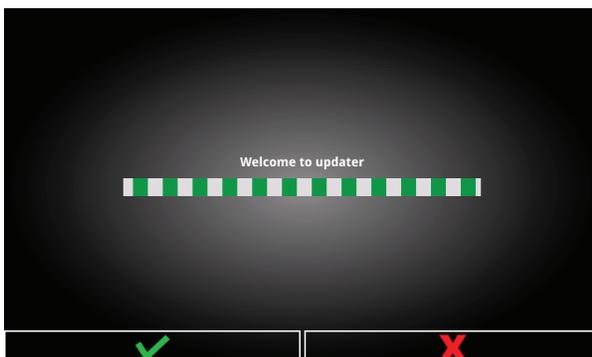
## 5.6.2 Update



Aktualisierungen können in einem ASC- oder Megger-Werk durchgeführt werden. Wenn sich ein Benutzer für die Installation von Updates entscheidet, übernimmt dieser die Verantwortung für alle beabsichtigten und unbeabsichtigten Änderungen am TTRU3.

So aktualisieren Sie das System:

1. Besuchen Sie [www.megger.com/TTRU3](http://www.megger.com/TTRU3) für Updates von einem PC.
2. Wenn ein Update verfügbar ist, überprüfen Sie die Patch-Hinweise. Es wird empfohlen, das Update nur dann durchzuführen, wenn es absolut notwendig ist.
3. Update herunterladen
4. Kopieren Sie die Datei `ttru3_update_vX.x.x.tar.gz` in das Stammverzeichnis eines USB-Sticks  
  
x.x.x ist die Version des Updates.
5. USB-Stick vom PC abziehen
6. Stecken Sie den USB-Stick in einen beliebigen USB A-Anschluss ein
7. Update auswählen
8. Klicken Sie auf „Weiter“, um mit der Aktualisierung fortzufahren.



9. Warten Sie, bis die Aktualisierung abgeschlossen ist.



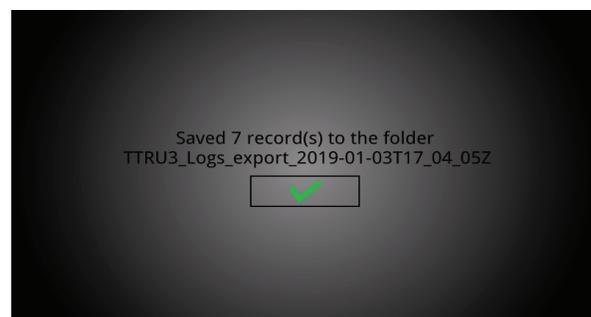
10. Entfernen Sie den USB-Stick und klicken Sie auf „Neu starten“.



## 5.6.3 Exportieren von Protokollen

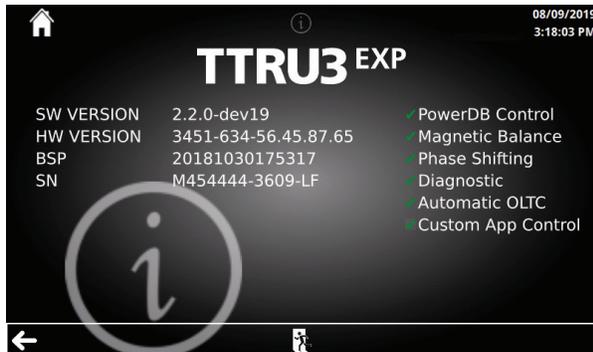
So exportieren Sie Protokolle:

1. Stecken Sie den USB-Stick in einen beliebigen USB A-Anschluss ein.
2. Wählen Sie „Protokolle exportieren“.
3. Protokolle werden mit einem Datums-/Zeitstempel exportiert.



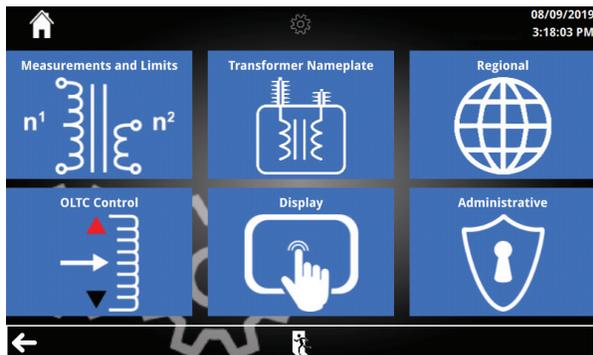
## 5.6.4 Detaillierte Systeminformationen

Detaillierte Systeminformationen bieten zusätzliche Informationen, die für die Fehlerbehebung nützlich sind.



## 5.7 Bildschirm „Einstellungen“

Auf dem Bildschirm „Einstellungen“ werden Optionen für die Konfiguration des TTRU3-Systems und der standardmäßigen Prüfparameter angezeigt.

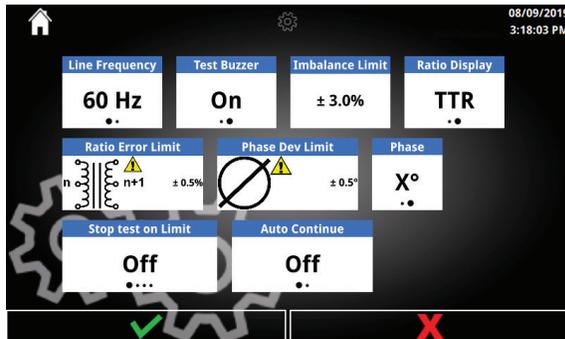


## 5.7.1 „Einstellungen“ – Schaltflächen

| Schaltfläche | Beschreibung  |
|--------------|---|
|              | <b>Messung und Grenzwerte</b><br>Prüfungsaufbau ändern  |
|              | <b>Transformator-Typenschild</b><br>Festlegen der standardmäßigen Transformatoreinstellungen          |
|              | <b>Regional</b><br>Anpassen der regionalen Einstellungen  |
|              | <b>Anzeigen</b><br>Anpassen der Anzeigeeinstellungen  |
|              | <b>Beenden</b><br>Zurück zur Startseite   |
|              | <b>OLTC</b><br>Impuls- und Wartezeiten für OLTC konfigurieren<br><i>i</i> Optionale Software-Funktion |
|              | <b>Administrator</b><br>Passwortgeschützt, selten geänderte Einstellungen                             |
|              | <b>Beenden</b><br>Zurück zum Startbildschirm  |

## 5.8 Messung und Grenzwerte

Die Mess- und Grenzwertenstellungen bieten Optionen für die Ausführung und Beurteilung der Windungszahlverhältnisprüfungen.

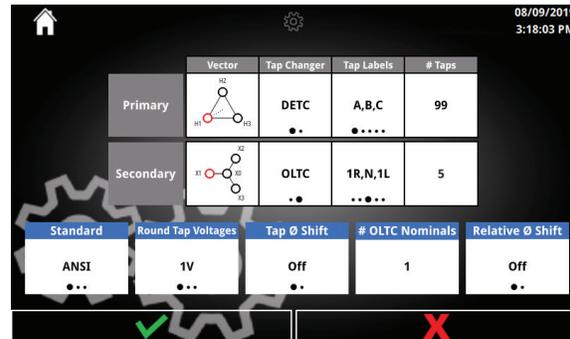


### 5.8.1 Messung und Grenzwerte – Optionen

| Option                                       | Verfügbare Einstellungen   |
|--|--|
| Netzfrequenz                                 | 50 Hz<br>60 Hz   |
| Prüfsummer                                   | Ein<br>Aus   |
| Verhältnisanzeige                            | TNR<br>TVR   |
| Grenze für Ungleichgewicht                   | 0,1 % – 9,9 % (in Schritten von 0,1 %) Optionale Software-Funktion                 |
| Grenze für Abweichung Übersetzungsverhältnis | 0,1 % – 9,9 % (in Schritten von 0,1 %)   |
| Phasenabw.-Grenze                            | 0,1° – 9,9° (in Schritten von 0,1°)<br>6 Zoll – 594 Zoll (in Schritten von 6 Zoll) |
| Phase  | ° - Grad<br>" - Minuten  |
| Fehler Begrenzte OLTC                        | Ein<br>Aus<br>Optionale Software-Funktion  |
| Automatisch Fortfahren                       | Ein<br>Aus<br>Nach dem Hochfahren letzte Prüfung öffnen                            |

## 5.9 Typenschild des Transformators

Hier kann das standardmäßige Typenschild des Transformators für die Durchführung einer Prüfung festgelegt werden.



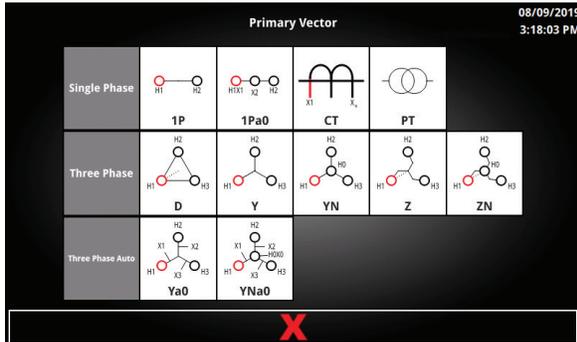
### 5.9.1 Optionen und Tasten für das Typenschild des Transformators

| Option   | Verfügbare Einstellungen                              |
|--|---|
| Verschaltung Primärseite   | Siehe Bildschirm „Verschaltung Primärseite“ (5.9.2)   |
| Verschaltung Sekundärseite   | Siehe Bildschirm „Verschaltung Sekundärseite“ (5.9.3) |
| Primärer Stufenschalter<br>Sekundärer Stufenschalter                       | DETC<br>OLTC <sup>1</sup>                             |
| Primärseitige Stufenbeschriftungen<br>Sekundärseitige Stufenbeschriftungen | A,B,C<br>1,2,3<br>1R,N,1L<br>+1,0,-1                  |
| Anzahl primäre Stufen<br>Anzahl sekundäre Stufen                           | 1 – 150   |
| Norm   | ANSI<br>IEC<br>AUS                                    |
| Stufenspannungen runden  | 1 V, 5 V, 10 V  |
| Stufe-Phasenverschiebung   | Ein<br>Aus<br>Optionale SW-Funktion                   |
| Anzahl OLTC-Nennpositionen   | 1 - 9   |
| Relative Phasenverschiebung  | Ein<br>Aus<br>Optionale SW-Funktion                   |

<sup>1</sup>OLTC kann nur eine Wicklung sein

## 5.9.2 Verschaltung Primärseitig

Die verfügbaren Verschaltungen werden unten angezeigt. Wählen Sie eine Verschaltung Primärseitig aus, um zum Auswahlbildschirm für die Verschaltung Sekundärseitig zu wechseln.

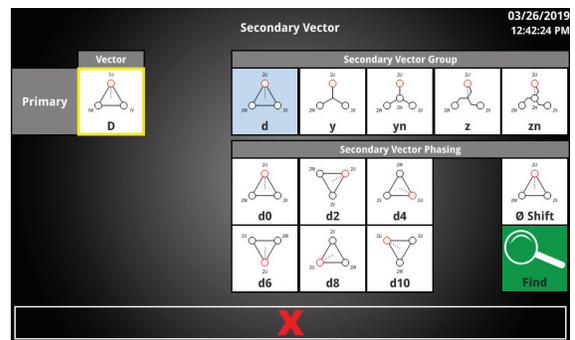


## 5.9.3 Verschaltung Sekundärseitig



Die angezeigten sekundärseitigen Verschaltungen und Phasen werden durch den standardmäßigen und die angewählte primärseitige Verschaltung bestimmt.

Sekundärseitige Verschaltungen werden nach Gruppe und durch Phase getrennt. Nur typische Vektorphasen werden als auswählbare Optionen angezeigt.



## 5.9.4 Sekundäre Vektor-Auswahlschaltflächen

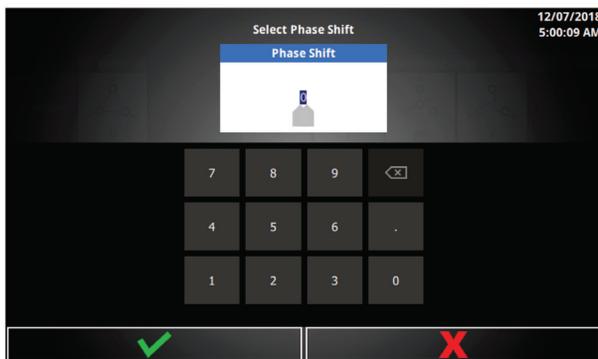
| Schaltfläche   | Beschreibung  |
|--|---|
| Verschaltung Primärseite   | Siehe Bildschirm „Verschaltung Primärseite“ (5.9.2)   |
|  | Phasenverschiebung<br>Siehe „Auswahl der Phasenverschiebung“ (5.9.5)<br>Optionale Software-Funktion   |
|  |  <b>Prüfspannungsausgang</b><br><br>Suche Verschaltung<br>Siehe „Suche Verschaltung“ (5.9.6) |

## 5.9.5 Auswahl der Phasenverschiebung



Optionale Software-Funktion

Nach der Auswahl einer sekundären Verschaltung kann über den Auswahlbildschirm für absolute Vektoren eine nicht standardmäßige Phasenverschiebung (30°) eingegeben werden.



## 5.9.6 Absoluter Vektor – Option

| Option             | Verfügbare Einstellungen             |
|--------------------|--------------------------------------|
| Phasenverschiebung | 0° – 360°<br>(in Schritten von 0,1°) |

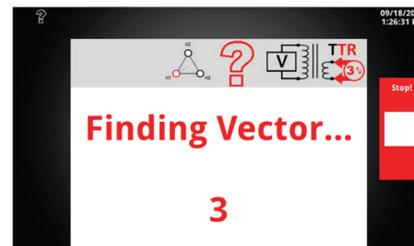
## 5.9.7 Suche Verschaltung



Die Suche nach der Verschaltung sollte als letzter Ausweg verwendet werden. Wenn die gefundene Verschaltung nicht mit dem Typenschild übereinstimmt, MUSS der Bediener das Typenschild überprüfen und diesen Zustand validieren. Bei Anschluss an das System kann eine fehlerhafte Phasenlage des Transformators zu einem katastrophalen Ausfall führen.

Nach der Auswahl einer sekundären Verschaltung führt die „Suche Verschaltung“-Funktion eine Prüfung aus, um die Phasenverschiebung zu finden.

1. Zuerst wird ein kurzer Countdown angezeigt



2. Nach Ablauf des Countdowns beginnt die Prüfung.



3. Wenn keine Verbindungsprobleme erkannt werden, wird der Bildschirm „Verschaltung gefunden“ angezeigt. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Bestätigen“, um die Ergebnisse der Suche zu bestätigen. Dadurch wird die sekundäre Verschaltung auf die gefundene Verschaltung aktualisiert.

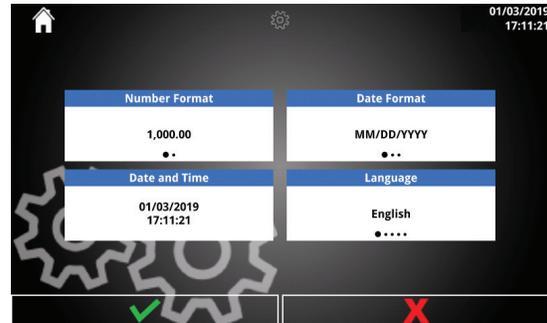


## 5.9.8 Suche Verschaltung-Schaltfläche

| Schaltfläche  | Beschreibung  |
|---|---|
|  | <b>Stopp!</b><br>Prüfung stoppen<br>Bei möglichen Sicherheitsgefahren wird ein Not-Stopp empfohlen. |
|  | <b>Prüfung wiederholen</b><br>Führen Sie die Verschaltungssuche-Prüfung erneut durch.               |

## 5.10 Regional

Durch die regionalen Einstellungen wird das TTRU3-Gerät für ein bestimmtes Gebietsschema konfiguriert.



### 5.10.1 Regional – Optionen

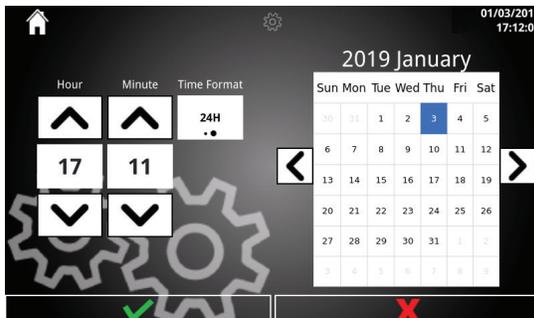
| Option            | Verfügbare Einstellungen  |
|-------------------|---|
| Zahlenformat      | 1,000.00<br>1.000,00  |
| Datumsformat      | MM/TT/JJJJ<br>TT/MM/JJJJ<br>JJJ/MM/TT   |
| Datum und Uhrzeit | Datums- und Uhrzeitbildschirm   |
| Sprache           | Englisch<br>Deutsch<br>Spanisch<br>Französisch<br>Ukrainisch<br>Portugiesisch<br>Koreanisch<br>Vereinfachtes Chinesisch<br>Traditionelles Chinesisch<br>Vietnamesisch<br>Russisch |

## 5.10.2 Datum und Uhrzeit



Nicht über die PC-Anwendung verfügbar.  
Verwenden Sie Ihren PC, um Datum und Uhrzeit in der PC-Anwendung einzustellen.

Konfigurieren Sie Datum und Uhrzeit des TTRU3

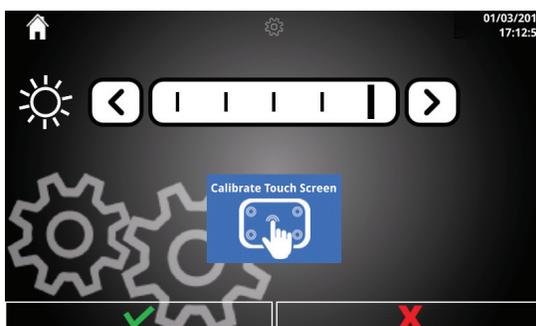


## 5.10.3 Datum und Uhrzeit – Optionen

| Option        | Verfügbare Einstellungen                        |
|---------------|---|
| Stunde        | 1 – 24<br><i>Basierend auf dem Zeitformat</i>   |
| Minute        | 0 - 59  |
| AM/PM         | AM<br>PM<br><i>Basierend auf dem Zeitformat</i> |
| Datumsauswahl | 01.01.2019 – 01.01.2119                         |
| Zeitformat    | 12H<br>24H                                      |

## 5.11 Display

Bildschirmhelligkeit einstellen und Touchscreen kalibrieren



## 5.11.1 Display – Optionen

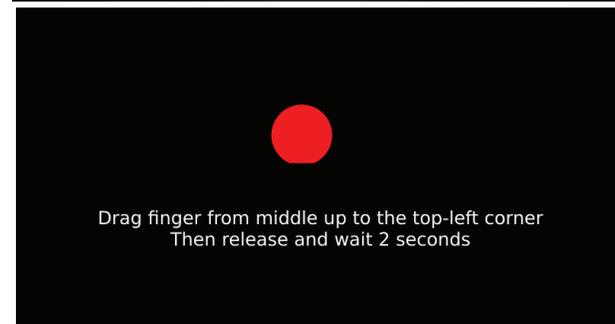
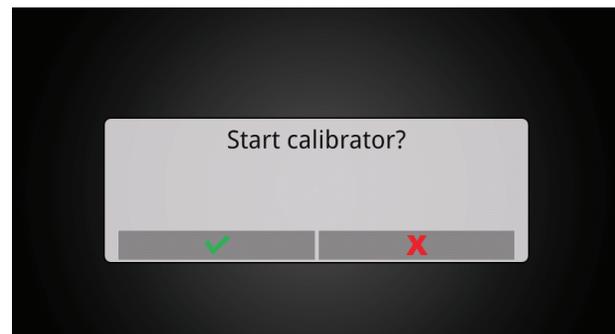
| Option     | Verfügbare Einstellungen |
|------------|--------------------------|
| Helligkeit | 50 % – 100 %             |

## 5.11.2 Display-Schaltflächen

| Option   | Verfügbare Einstellungen |
|--|--------------------------|
|  | Touchscreen kalibrieren  |

## 5.11.3 Touchscreen kalibrieren

Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, um das TTRU3 zu kalibrieren.

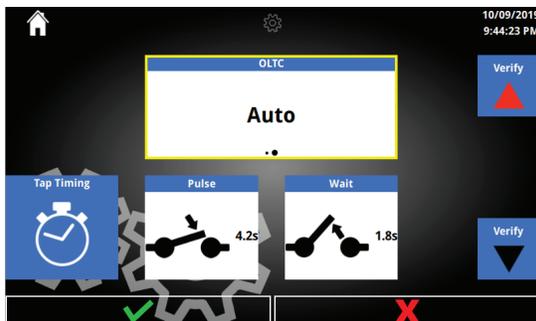


## 5.12 OLTC-Einstellungen



Optionale Software-Funktion

OLTC-Einstellungen ermöglichen die Konfiguration von Impuls- und Wartezeit für automatische OLTC. Die Impulsdauer ist die Dauer, während der Kontakt des Stufenschalters geschlossen ist. Wartezeit ist die Zeit, die der Stufenschalter benötigt, um seinen Übergang abzuschließen.



### 5.12.1 OLTC-Optionen

| Option  | Verfügbare Einstellungen           |
|---|------------------------------------|
| OLTC  | Manuell<br>Automatisch             |
| Impuls<br> | 1,0 - 10,0<br>In Schritten von 0,1 |
| Warten<br> | 1,0 - 10,0<br>In Schritten von 0,1 |

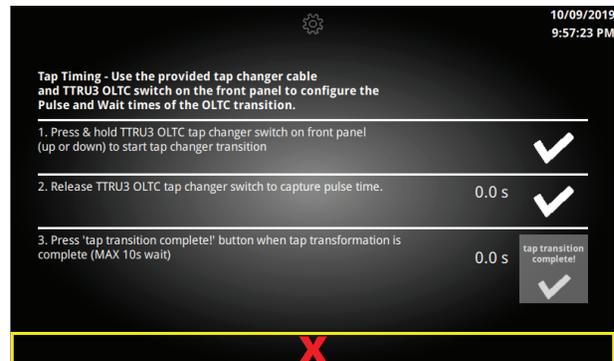
### 5.11.2 OLTC-Schaltflächen

- a. Schaltflächen
  - i. Prüfen hoch
  - ii. Prüfen niedrig
  - iii. Stufen Zeit

### 5.12.3 Stufen Zeit

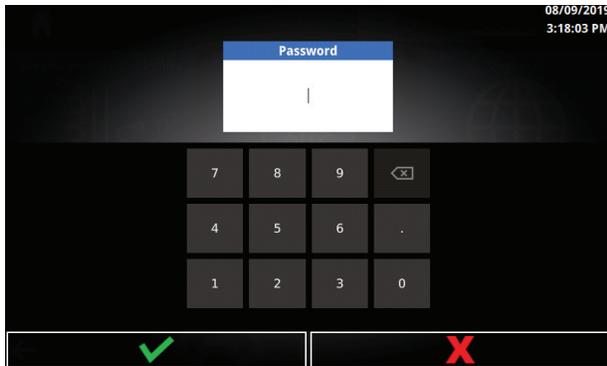
Verwenden Sie das mitgelieferte Stufenschalter-Kabel und den TTRU3 OLTC-Schalter an der Vorderseite, um die Impuls- und Wartezeiten des OLTC-Übergangs zu konfigurieren.

1. Halten Sie den TTRU3 OLTC-Stufenschalter an der Frontplatte (nach oben oder unten) gedrückt, um den Wechsel des Stufenschalters zu starten.
2. Lassen Sie den TTRU3 OLTC-Stufenschalter los, um die Impulszeit zu erfassen.
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche „tap transition complete!“, wenn die Stufentransformation abgeschlossen ist (max. 10 Sekunden Wartezeit).

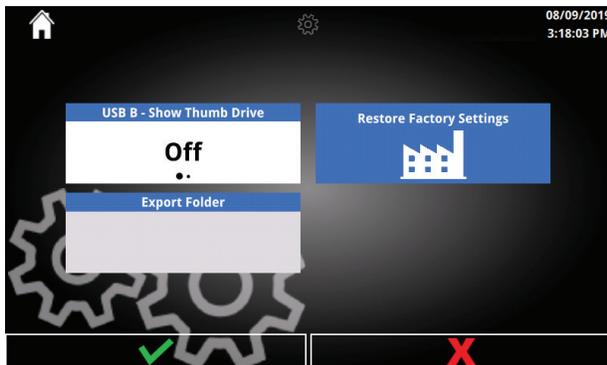


## 5.13 Administrator-Einstellungen

Selten geänderte Einstellungen, die von einem Administrator festgelegt wurden.



Nachdem Sie auf „Administrativ“ geklickt haben, wird eine Passwordeingabeaufforderung angezeigt. Das Passwort lautet **2621**.

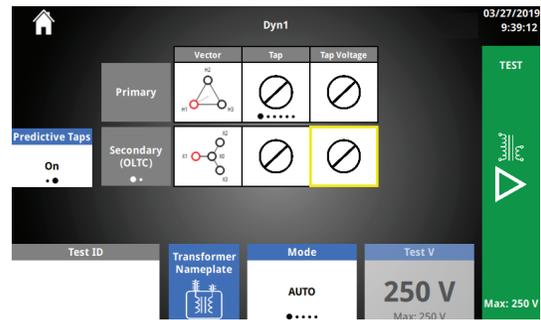


### 5.13.1 Administrator-Optionen

| Option  | Verfügbare Einstellungen                                  |
|---|---|
| <b>USB B<br/>USB-Stick anzeigen</b>   | Aus<br>Ein<br><br>Blendet das USB-CD-Laufwerk des PCs aus |
| <b>Exportordner</b>   | Benutzerdefinierter PC-Exportordner                       |
| <b>Werkseinstellungen wiederherstellen</b><br> | Alle Einstellungen mit Werkseinstellungen überschreiben   |

## 5.14 Einrichtung der Schnellprüfung

Die Schnellprüfung ist eine einfache Übersetzungsverhältnisprüfung. Sie umfasst Messungen von Phasenabweichung und Erregerstrom. Berechnetes Verhältnis und Fehlerprozent sind verfügbar, wenn die Stufeninformationen eingegeben werden.



### 5.14.1 Schnellprüfung – Optionen

| Optionen   | Verfügbare Einstellungen   |
|--|--|
| <b>Verschaltung Primärseite</b>  | Siehe Bildschirm „Verschaltung Primärseite“ (5.9.2)  |
|  | Sekundär<br>Tertiär  |
| <b>Verschaltung Sekundärseite</b>  | Siehe Bildschirm „Verschaltung Sekundärseite“ (5.9.3)  |
| <b>Primärseitige Stufe<br/>Sekundärseitige Stufe</b>                                 | Optionen basierend auf dem Standard-Typenschild  |
| <b>Primärseitige Stufenspannung<br/>Sekundärseitige Stufenspannung</b>               | 0 – 999.999 V  |
| <b>Prüf-ID</b>   | 13 alphanumerische Zeichen   |
| <b>Modus</b>   | Autom.<br>Dreiphasiges Step-up<br>Dreiphasiges Step-down<br>Einphasiges Step-up<br>Einphasiges Step-down |
| <b>Prüfspannung</b>  | 1 – 125 V Step-up (ADV-Modell)<br><br>1 – 250 V Step-up (EXP-/RPO-Modell)<br><br>1 – 48 V Step-down      |
| <b>Prädikative Stufen</b>  | Ein<br>Aus   |

## 5.14.2 Schnellprüfung-Schaltflächen

| Optionen  | Verfügbare Einstellungen  |
|---|---|
|  |  <b>Prüfspannungsausgang</b><br>-----<br>Prüfungen starten |
|  | <b>Transformator-Typenschild</b><br>Festlegen der Transformator-einstellungen   |

## 5.14.3 Schnellprüfungsmodi

Während jeder Prüfung wird als Sicherheits- und Verbindungsprüfung eine kleine Spannung (weniger als 1 V) angelegt. Wenn keine Sicherheits- oder Verbindungsfehler gefunden werden, wird der Prüffortschritt gemäß der Auswahl des Prüfmodus angezeigt.

Der automatische Prüfmodus verwendet die Ergebnisse der Sicherheits- und Verbindungsprüfung, um Folgendes zu bestimmen:

1. ob die Prüfung im Step-up-Modus durchgeführt werden kann und
2. ob eine Prüfung mit drei Phasen möglich ist. Sollte eine dreiphasige Prüfung nicht möglich sein, wird eine Einphasen-Prüfung durchgeführt, wenn keine Sicherheits- oder Anschlussprobleme vorliegen.

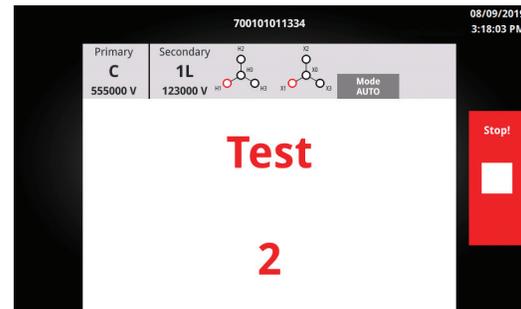
Der Step-up-Regler legt die Spannung auf den Sekundär-/Tertiärbereich an und induziert die Primärspannung.

Der Step-down-Regler legt die Spannung auf Primärbereich an und induziert die Sekundär-/Tertiärspannung.

Bei der dreiphasigen Prüfung wird Spannung gleichzeitig auf allen drei Phasen angelegt und gemessen.

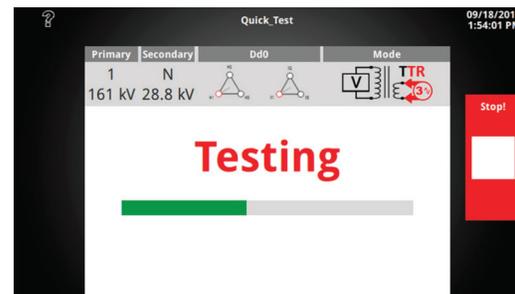
Bei der einphasigen Prüfung wird Spannung auf den drei Phasen nacheinander einzeln angelegt und gemessen.

## 5.15 Prüffortschritt



Nachdem Sie auf „Prüfen“ geklickt haben, wird eine Aufforderung zur Bestätigung der standardmäßigen Prüf-ID angezeigt, wenn keine eingegeben wurde. Wenn eine Prüf-ID eingegeben wurde oder die Aufforderung bestätigt wurde:

1. Wenn der Prüfsummer aktiviert ist, wird ein kurzer Countdown aktiviert.
2. Nach Ablauf des Countdowns beginnt die Prüfung. Wenn die optionale Rundumleuchte angeschlossen ist, beginnt sie zu blinken



### 5.15.1 Prüffortschritt – Schaltflächen

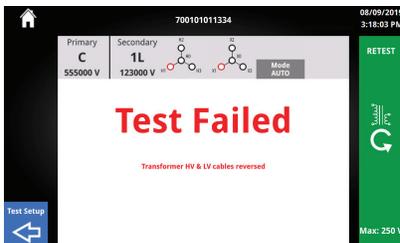
| Schaltfläche   |   |
|--|---|
|  | <b>Stopp!</b><br>Prüfung stoppen<br>Bei möglichen<br>Sicherheitsgefahren<br>wird ein Not-Stopp empfohlen. |

## 5.16 Nicht bestandene Prüfung

Eine Prüfung kann aus einer Reihe von Gründen fehlschlagen, unter anderem:

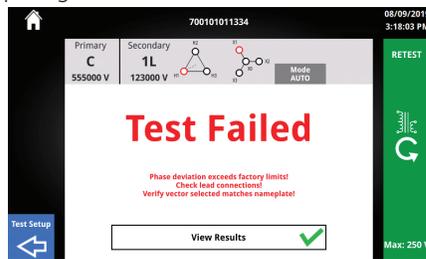
- unsachgemäße Leitungsanschlüsse
- falsche Auswahl der Verschaltung
- zu hohe Stromaufnahme

Wenn die Fortsetzung einer Prüfung aufgrund von Sicherheits- oder Verbindungsproblemen nicht möglich ist, wird der Bildschirm „Prüfung fehlgeschlagen“ angezeigt. Lesen Sie die Fehlermeldung und das Handbuch zur Fehlerbehebung, um die Ursache und die Lösung des Fehlers zu ermitteln.



### 5.16.1 Mit Ergebnissen

Wenn der automatische Modus verwendet wird, wird eine Prüfung mit Fehlern im einphasigen Modus fortgesetzt, wenn keine Sicherheits- oder Verbindungsprobleme vorliegen. Ein Kurzschluss zwischen den Leitungen ist ein Beispiel für einen Fehler, der es ermöglicht, eine Prüfung im einphasigen Modus fortzusetzen.

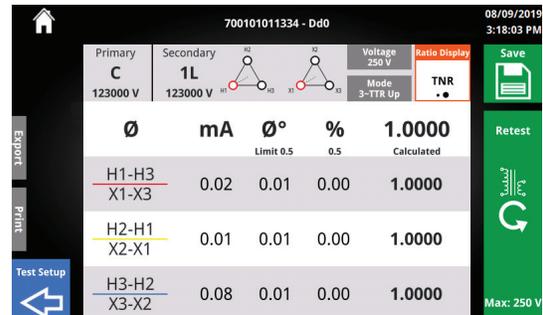


### 5.16.2 Schaltflächen bei nicht bestandener Prüfung

| Schaltfläche | Beschreibung                |
|--------------|-----------------------------|
|              | Erneut prüfen               |
|              | Ergebnisse anzeigen         |
|              | Rückkehr zur Schnellprüfung |

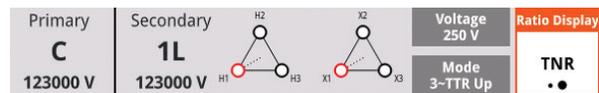
## 5.17 Bestandene Prüfung

Wenn eine Prüfung erfolgreich abgeschlossen wurde, wird der folgende Bildschirm angezeigt.



### 5.17.1 Bestandene Prüfung – Kopfzeile

Die Kopfzeile enthält nützliche Informationen über den Prüfungsaufbau und wie die Übersetzungsverhältnis-Prüfung ausgeführt wurde.



| Information  | Beschreibung   |
|--|--|
| Prüf-ID  | Aus Prüfungsaufbau<br>Oben in der Kopfzeile                                  |
| Schaltgruppe   | Aus Prüfungsaufbau<br>Unter der Prüf-ID<br>Anzeige als ASCII-Text und Vektor |
| Primärseitige Stufe/<br>Spannung<br>Sekundärseitige Stufe/<br>Spannung | Aus Prüfungsaufbau<br>Links neben Schaltgruppe                               |
| Prüfmodus<br>Prüfspannung  | Aus Prüfungsaufbau<br>Prüfspannung wird Phase zu Phase angelegt              |
| Verhältnis<br>Anzeige  | TNR/TTR-Anzeige  |

## 5.17.2 Phaseninformationen (Ø)

Unter der Kopfzeile befinden sich die Phaseninformationen (Ø). Wenn eine einphasige Prüfung durchgeführt wird, steht nur eine Ergebniszeile zur Verfügung.

| Ø              | mA   | Ø°<br>Limit 0.5 | %<br>0.5 | 1.0000<br>Calculated |
|----------------|------|-----------------|----------|----------------------|
| H1-H3<br>X1-X3 | 0.02 | 0.01            | 0.00     | 1.0000               |
| H2-H1<br>X2-X1 | 0.01 | 0.01            | 0.00     | 1.0000               |
| H3-H2<br>X3-X2 | 0.08 | 0.01            | 0.00     | 1.0000               |

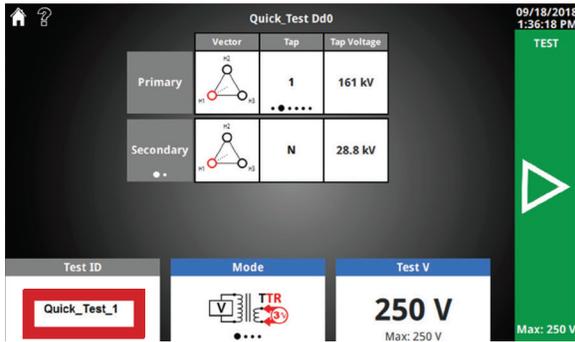
| Information                          | Beschreibung   |
|--------------------------------------|--|
| 1. Zeile<br>Spaltenbeschreibungen    | <p><b>Phasenbeschriftungen (Ø)</b></p> <p><b>mA</b><br/>Stromaufnahme</p> <p><b>Phasenabweichung (Ø)</b><br/>° oder " basierend auf den Einstellungen<br/><b>Der Grenzwert wird basierend auf den Einstellungen angezeigt</b></p> <p><b>% Fehler</b><br/><b>Der Grenzwert wird basierend auf den Einstellungen angezeigt</b></p> <p><b>Verhältnis</b><br/>Typenschild/berechnetes Verhältnis aus den Spannungen der Stufen</p>   |
| 2., 3., 4. Reihe ØA, ØB, ØC<br>Daten | <p><b>Phasenbeschriftungen (Ø)</b><br/>basierend auf den Einstellungen auf dem Typenschild und ausgewählter Schaltgruppe</p> <p><b>mA Stromaufnahme</b></p> <p><b>Phasenabweichung (Ø)</b><br/><b>Wird rot angezeigt, wenn der Grenzwert überschritten wird</b></p> <p><b>% Fehler</b><br/>Fehler, berechnet aus dem Typenschild- und dem gemessenen Verhältnis<br/><b>Wird rot angezeigt wenn, der Grenzwert überschritten wird</b></p> <p><b>Verhältnis</b><br/><b>Wird rot angezeigt, wenn der Grenzwert überschritten wird</b></p> |

## 5.17.3 Bestandene Prüfung – Schaltflächen

| Schaltfläche   | Beschreibung  |
|--|---|
|    | <b>Anzeige für Übersetzungsverhältnis</b><br>TNR/TTR-Anzeige  |
|    | <b>Ergebnis speichern</b><br>Speichern und mit neuer Prüf-ID zum Prüfungsaufbau zurückkehren  |
|    | <b>Ergebnis exportieren</b><br>Auf USB-Stick exportieren, speichern und mit neuer Prüf-ID zum Prüfungsaufbau zurückkehren   |
|    | <b>Ergebnis drucken</b><br><b>Verfügbar, wenn ein optionaler Drucker angeschlossen ist.</b><br>Drucken und speichern und Rückkehr zum Aufbau mit einer neuen Prüf-ID. |
|   | <b>Prüfungsaufbau</b><br>Rückkehr zum Aufbau, ohne das Ergebnis zu speichern  |
|  | <b>Prüfung wiederholen</b><br>Prüfungswiederholung ohne Speicherung des Ergebnisses   |

### 5.17.4 Prüf-ID – Gruppierung

Die Prüf-IDs werden nach jedem Speicher-, Export- oder Druckvorgang hochgezählt (1, 2, 3 usw.). Dadurch wird die schnelle Prüfung mehrerer Stufen ermöglicht. Wenn diese über den Bildschirm „Alle Ergebnisse“ exportiert werden, werden sie in Excel- und PDF-Berichten gruppiert.



### 5.17.5 Erfolgreicher Export

Führen Sie einen USB-Stick ein, um die Ergebnisse zu exportieren. Nach einem erfolgreichen Export wird eine kurze Fortschrittsleiste gefolgt von dem unten angezeigten Bildschirm angezeigt. Der Ordner befindet sich im Stammverzeichnis des USB-Sticks.



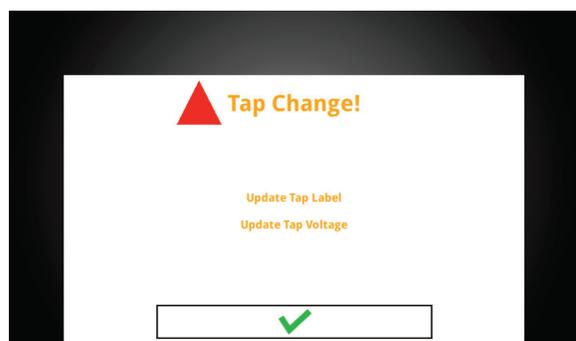
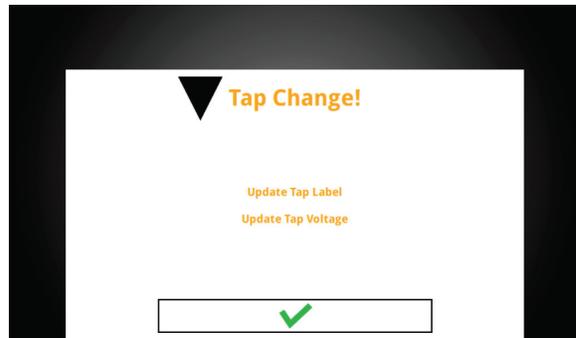
### 5.18 OLTC-Stufenwechsel – Start-Bildschirm

Nach dem Drücken des physischen Aufwärts- oder Abwärts-Stufenschalters am Startbildschirm wird eine Nachricht zum Stufenwechsel angezeigt. Während der Stufenumschalter gedrückt gehalten wird, wird eine Fortschrittsanzeige angezeigt.

Nach dem Lösen des Stufenumschalters wird eine Meldung angezeigt, die den Benutzer darauf hinweist, dass OLTC-Stufenbeschriftung und -spannung aktualisiert werden müssen. Diese Meldung wird nach zwei Sekunden ausgeblendet.



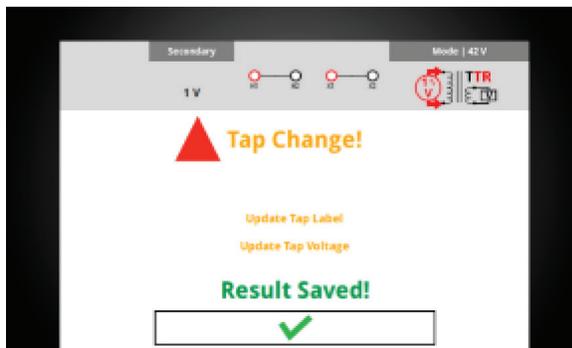
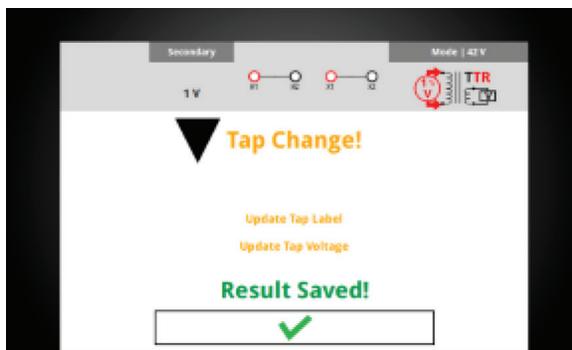
Bei OLTC-Betrieb wird davon ausgegangen, dass das Kabel des Stufenschalters mit dem OLTC verbunden wurde. Es wird keine Rückmeldung zum Stufenwechsel angezeigt, d. h., die Überprüfung der Stufenposition vor dem Beginn der nächsten Prüfung obliegt dem Benutzer.



### 5.18.1 OLTC-Stufenwechsel – Prüfung erfolgreich

Nach dem Drücken des physischen Aufwärts- oder Abwärts-Stufenschalters am Bildschirm für eine erfolgreiche Prüfung wird eine Nachricht zum Stufenwechsel angezeigt.

Nach dem Lösen des Stufenumschalters wird eine Meldung angezeigt, die den Benutzer darauf hinweist, dass das Ergebnis gespeichert wurde und dass die OLTC-Stufenbeschriftung und -spannung aktualisiert werden müssen.



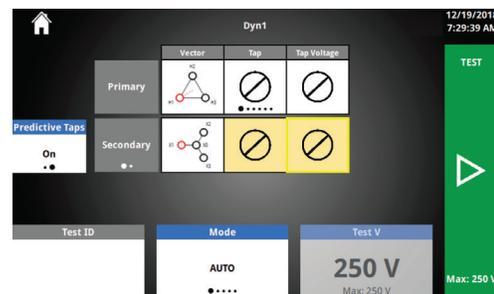
### 5.18.2 Schnellprüfungsaufbau – Prädikative Stufen

Mithilfe der prädikativen Stufen kann ein Transformator schnell mit einem OLTC geprüft werden, ohne dass ein Prüfplan eingerichtet werden müsste. Nach Verwendung des manuellen Aufwärts-/Abwärts-Stufenschalters:

1. Die OLTC-Wicklungsstufenbeschriftung und die Spannung werden gelb markiert.
2. Wenn eine Stufenbeschriftung ausgewählt wurde, wird die nächste Stufenbeschriftung angezeigt.
3. Wenn zwei Stufenbeschriftungen und Stufenspannungen eingegeben wurden, wird die nächste Stufenspannung angezeigt.
4. Der Drehschalter ist standardmäßig auf die OLTC-Stufenspannung eingestellt, so dass die Spannung schnell angepasst werden kann.



Prädikative Stufen prognostizieren nicht die richtigen Stufenbeschriftungen und Spannungen für jeden OLTC-Stufenwechsel. Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, die Stufenbeschriftungen/ Spannungen mit dem Typenschild abzugleichen und entsprechend anzupassen.



### 5.18.3 Prädikative Stufen – Optionen

| Option             | Verfügbare Einstellungen |
|--------------------|--------------------------|
| Prädikative Stufen | Ein<br>Aus               |

## 5.19 Neuer Prüfplan

Der neue Prüfplan ermöglicht einen kompletten Typenschildeintrag des Transformators und liefert Ergebnisse für jede geprüfte Stufenkombination.

### 5.19.1 Prüfplan – Schaltflächen

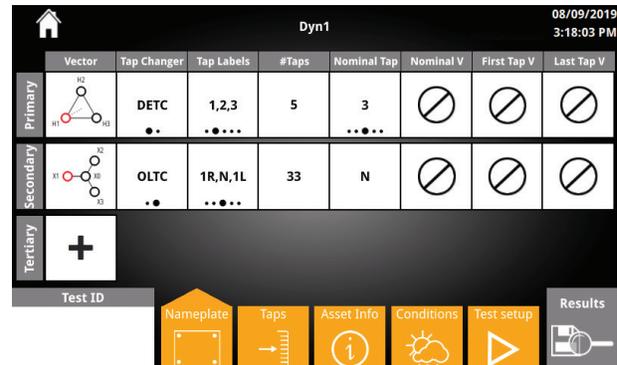
Am unteren Rand jedes Bildschirms „Prüfplan“ befinden sich Navigationsschaltflächen. Verwenden Sie diese Schaltflächen, um den Prüfplan zu konfigurieren. Der angezeigte Bildschirm wird durch einen Pfeil oben auf der Schaltfläche angezeigt.

| Option | Verfügbare Einstellungen   |
|--------|--|
|        | Prüfplan-ID festlegen  |
|        | <b>Typenschild des Prüfplans</b><br>Felder konfigurieren, die für die Ausführung von Windungszahlverhältnisprüfungen erforderlich sind |
|        | <b>Prüfplanstufen</b><br>Aus dem Typenschild berechnete Stufenspannungen überprüfen und aktualisieren                                  |
|        | <b>Prüfplan-Bestandsinformationen</b><br>Zusätzliche Typenschildfelder <sup>1</sup>  |
|        | <b>Prüfbedingungen für den Prüfplan</b><br>Bedingungen im Außeneinsatz während der Prüfungen <sup>1</sup>                              |
|        | <b>Prüfungsaufbau für Prüfplan</b><br>Stufen auswählen und mit den Messungen beginnen  |
|        | <b>Ergebnisse des Prüfplans</b><br>Ergebnisse für den Prüfplan anzeigen  |

<sup>1</sup>Zum Ausführen von Prüfungen nicht erforderlich

### 5.19.2 Typenschild

Das Typenschild des Prüfplans ist der erste Bildschirm, der angezeigt wird, wenn Sie auf „Neuer Prüfplan“ klicken. Auf dem Typenschild sind alle Felder angegeben, die für die Konfiguration und Ausführung von Windungszahlverhältnisprüfungen erforderlich sind. Weitere Felder, die für Prüfungen nicht erforderlich sind, finden Sie unter „Betriebsmittel-Info“.



### 5.19.3 Typenschild – Optionen

| Option                                      | Verfügbare Einstellungen                                  |
|---|---|
| <b>Primärer/sekundärer/tertiärer Vektor</b> | Siehe Vektorauswahl in Einstellungen                      |
| <b>Stufen-Schalter</b>                      | DETC<br>OLTC <sup>2</sup>                                 |
| <b>Stufen-Bezeichnungen</b>                 | A,B,C<br>1,2,3<br>1R,N,1L<br>+1,0,-1<br>Benutzerdefiniert |
| <b>Anzahl der Stufen</b>                    | 1-150   |
| <b>Nennstufe</b>                            | 1-150 <sup>3</sup>  |
| <b>Nennspannung</b>                         | 1-999.999   |
| <b>Erste Stufe V</b>                        | 1-999.999   |
| <b>Letzte Stufe V</b>                       | 1-999.999   |

<sup>2</sup>OLTC kann nur eine Wicklung sein

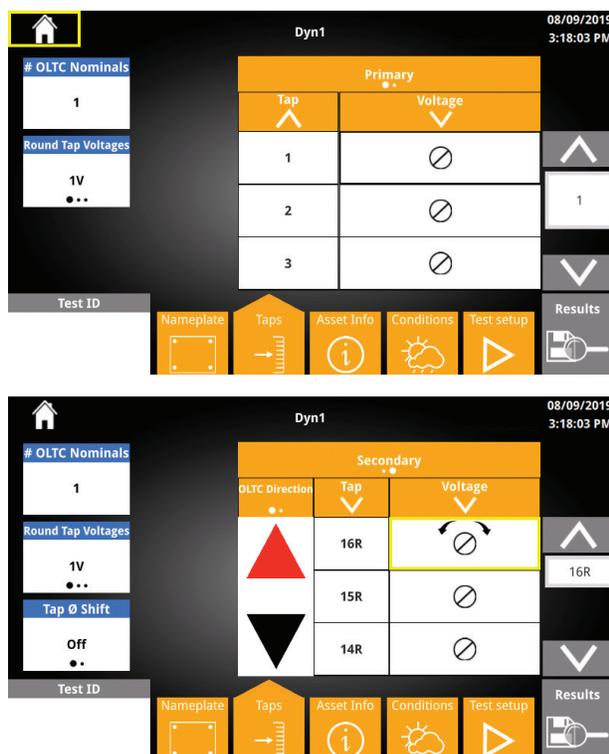
<sup>3</sup>angezeigte Optionen basieren auf den Stufen-Bezeichnungen und # Stufen

## 5.19.4 Typenschild – Schaltflächen 5.19.7 Stufen – Optionen

| Schaltfläche  | Beschreibung                 |
|---|------------------------------|
|  | Tertiäre Wicklung hinzufügen |

### 5.19.5 Stufen

Auf dem Bildschirm „Typenschild-Stufen“ werden die Stufen-Bezeichnungen und Spannungen für jede Wicklung bestätigt und geändert. Die Stufen-Bezeichnungen und Spannungswerte basieren auf den Einstellungen im Bildschirm „Typenschild“.



### 5.19.6 Stufen – Schaltflächen

| Schaltfläche       | Beschreibung   |
|--------------------|--|
| Stufen-Bezeichnung | Eine benutzerdefinierte Stufen-Bezeichnung eingeben <sup>1</sup> |
| Stufenspannung     | Eine benutzerdefinierte Stufenspannung eingeben <sup>2</sup>     |

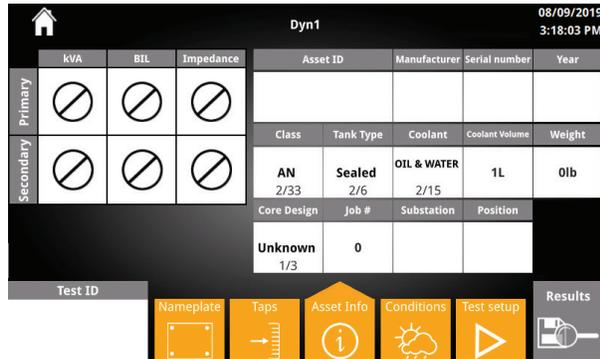
<sup>1</sup>Wenn Sie die Stufen-Bezeichnungen oder die Anzahl der Stufen ändern, werden benutzerdefinierte Stufen-Bezeichnungen überschrieben

<sup>2</sup>Bei einer Änderung der gerundeten Stufenspannung, nominalen Stufenspannung, ersten Stufenspannung oder letzten Stufenspannung werden die benutzerdefinierten Stufenspannungen überschrieben.

| Option   | Verfügbare Einstellungen   |
|--|--|
| Stufenspannungen runden  | 1 V<br>5 V<br>10 V   |
| Anzahl OLTC-Nennpositionen   | 1 - 9  |
| Phasenverschiebung der Stufe   | Ein<br>Aus<br>Optionale Software-<br>ⓘ Funktion  |
|    | Primär<br>Sekundär<br>Tertiär<br><br>Tertiär ist eine Option, wenn sie unter Typenschild konfiguriert ist  |
|   | Aufsteig.<br>Absteigend<br><br>Vertauscht die erste und die letzte Stufenbeschriftung  |
|  | Aufsteig.<br>Absteigend<br><br>Vertauscht die erste und die letzte Stufenspannung  |
|  | Anheben Absenken<br>Absenken Anheben<br><br>Ermöglicht dem Benutzer die Konfiguration der Richtung des Stufenschalters basierend auf der Verbindung des Stufenschalterkabels |

### 5.19.8 Betriebsmittel-Info

Im Bildschirm „Typenschild Betriebsmittel-Info“ können zusätzliche Typenschildangaben eingegeben werden, die für die Durchführung von Windungszahlverhältnisprüfungen nicht erforderlich sind.



### 5.19.8 Betriebsmittel-Info – Schaltflächen

| Schaltfläche    | Beschreibung                                  |
|-----------------|---|
| kVA             | KVA-Werte für Windungen eingeben              |
| BIL             | BIL-Werte für Windungen eingeben              |
| Impedanz        | Impedanzwerte für Windungen eingeben          |
| Anlagen-ID      | Betriebsmittel-ID eingeben                    |
| Hersteller      | Betriebsmittelhersteller eingeben             |
| Seriennummer    | Seriennummer des Betriebsmittels eingeben     |
| Jahr            | Herstellungsjahr des Betriebsmittels eingeben |
| Umspannwerk     | Umspannwerk eingeben                          |
| Position        | Position eingeben                             |
| Kühlmittelmenge | Kühlmittelmenge eingeben                      |
| Gewicht         | Gewicht eingeben                              |
| Job-Nr.         | Jobnummer eingeben                            |

### 5.19.10 Betriebsmittel-Info – Optionen

| Option                  | Verfügbare Einstellungen  |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
|-------------------------|---|----|------|-------------|---------|------------|----------------------|-----------|------|---------|---------------|-----|-----------------------|---------|----------------|--------|-----------|----|----------------|-------|----------------|----------|-----------|-----------|----------------|-----------------|----------------|------|------|----|----|--|------|
| Klasse                  | <table border="0"> <tr> <td>AF</td> <td>OFAF</td> </tr> <tr> <td>AN</td> <td>OFWF</td> </tr> <tr> <td>AN/AF</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>FA FOA</td> <td>ONAF</td> </tr> <tr> <td>FOW</td> <td>ONAN</td> </tr> <tr> <td>KN</td> <td>ONAN/ODAF</td> </tr> <tr> <td>KNAF</td> <td>ONAN/ODAF/ODAF</td> </tr> <tr> <td>KNAN</td> <td>ONAN/OFAF</td> </tr> <tr> <td>OA</td> <td>ONAN/OFAF/OFAF</td> </tr> <tr> <td>OA/FA</td> <td>ONAN/OFAN/OFAF</td> </tr> <tr> <td>OA/FA/FA</td> <td>ONAN/ONAF</td> </tr> <tr> <td>OA/FA/FOA</td> <td>ONAN/ONAF/OFAF</td> </tr> <tr> <td>OA/FOA/FOA ODAF</td> <td>ONAN/ONAF/ONAF</td> </tr> <tr> <td>ODWF</td> <td>ONPP</td> </tr> <tr> <td>OF</td> <td>OW</td> </tr> <tr> <td></td> <td>OW/A</td> </tr> </table> | AF | OFAF | AN          | OFWF    | AN/AF      | ON                   | FA FOA    | ONAF | FOW     | ONAN          | KN  | ONAN/ODAF             | KNAF    | ONAN/ODAF/ODAF | KNAN   | ONAN/OFAF | OA | ONAN/OFAF/OFAF | OA/FA | ONAN/OFAN/OFAF | OA/FA/FA | ONAN/ONAF | OA/FA/FOA | ONAN/ONAF/OFAF | OA/FOA/FOA ODAF | ONAN/ONAF/ONAF | ODWF | ONPP | OF | OW |  | OW/A |
| AF                      | OFAF  |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| AN                      | OFWF  |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| AN/AF                   | ON  |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| FA FOA                  | ONAF  |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| FOW                     | ONAN  |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| KN                      | ONAN/ODAF   |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| KNAF                    | ONAN/ODAF/ODAF  |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| KNAN                    | ONAN/OFAF   |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| OA                      | ONAN/OFAF/OFAF  |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| OA/FA                   | ONAN/OFAN/OFAF  |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| OA/FA/FA                | ONAN/ONAF   |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| OA/FA/FOA               | ONAN/ONAF/OFAF  |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| OA/FOA/FOA ODAF         | ONAN/ONAF/ONAF  |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| ODWF                    | ONPP  |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| OF                      | OW  |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
|                         | OW/A  |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| Tanktyp                 | N2-Mantel<br>Geschlossen<br>Geschlossener Konservator<br>Offener Konservator<br>Freiatmend<br>Gas-Öl-dicht  |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| Kühlmittel              | <table border="0"> <tr> <td>Öl</td> <td>FR3</td> </tr> <tr> <td>Öl &amp; Wasser</td> <td>Biotemp</td> </tr> <tr> <td>Freiatmend</td> <td>Envirotemp 200 Midel</td> </tr> <tr> <td>Luftlein.</td> <td>7131</td> </tr> <tr> <td>Silikon</td> <td>Natürl. Ester</td> </tr> <tr> <td>Gas</td> <td>Synth. Ester sonstige</td> </tr> <tr> <td>Askarel</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R Temp</td> <td></td> </tr> </table>  | Öl | FR3  | Öl & Wasser | Biotemp | Freiatmend | Envirotemp 200 Midel | Luftlein. | 7131 | Silikon | Natürl. Ester | Gas | Synth. Ester sonstige | Askarel |                | R Temp |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| Öl                      | FR3   |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| Öl & Wasser             | Biotemp   |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| Freiatmend              | Envirotemp 200 Midel  |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| Luftlein.               | 7131  |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| Silikon                 | Natürl. Ester   |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| Gas                     | Synth. Ester sonstige   |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| Askarel                 |   |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| R Temp                  |   |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| Kühlmittelmenge Einheit | GAL<br>L<br>UG<br>IG<br>kg<br>lb<br>t   |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| Gewichtseinheit         | kg<br>lb<br>t   |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |
| Kernbauart              | Unbekannt<br>3 Schenkel<br>5 Schenkel   |    |      |             |         |            |                      |           |      |         |               |     |                       |         |                |        |           |    |                |       |                |          |           |           |                |                 |                |      |      |    |    |  |      |

### 5.19.11 Bedingungen

Im Bildschirm „Bedingungen“ können zusätzliche Informationen zu den Bedingungen während der Prüfung eingegeben werden.



### 5.19.12 Bedingungen – Schaltflächen

| Schaltfläche     | Beschreibung  |
|------------------|---|
| Prüfer           | Namen der Person/Firma eingeben, die die Prüfungen durchführt |
| Umgebungstemp.   | Umgebungstemperatur während der Prüfungen eingeben            |
| Luftfeuchtigkeit | Feuchtigkeit während der Prüfungen eingeben                   |
| Öltemp.          | Betriebsmittel-Öltemp. eingeben                               |

### 5.19.13 Betriebsmittel-Info – Optionen

| Option                 | Verfügbare Einstellungen  |
|------------------------|---|
| Grund                  | Inbetriebnahme<br>Annahme<br>Garantie<br>Durchführung Reparatur<br>LTC Wartung<br>Schalter Wartung<br>Fehlerbetrieb<br>Erneut prüfen<br>Routine |
| Wetter                 | Sonnig<br>Bewölkt<br>Feucht   |
| Umgebungstemp. Einheit | C<br>F  |

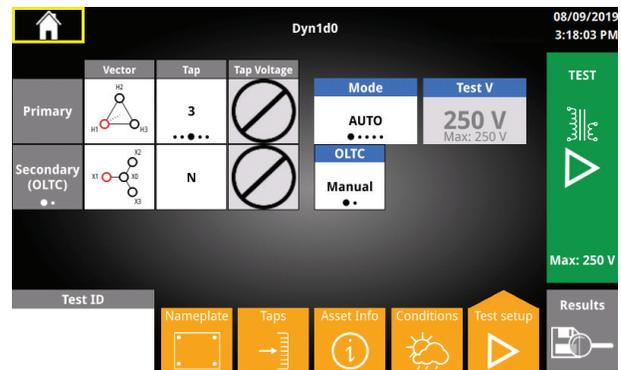
### 5.19.14 Prüfungsaufbau

Im Prüfungsaufbau werden alle zuvor eingegebenen Prüfplaninformationen aufgenommen. Das ermöglicht eine organisierte und automatisierte Prüfungsdurchführung. Der Bildschirm „Prüfungsaufbau“ ähnelt dem Schnellprüfungsaufbau.

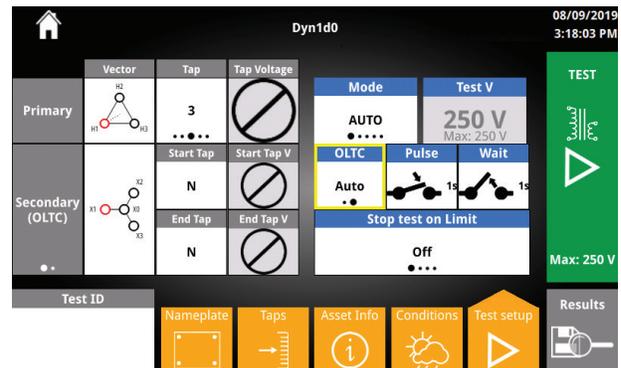
Typischer Prüfungsaufbau wie folgt:

- i. Stufen primärseitig auswählen
- ii. Sekundäre/tertiäre Stufe auswählen
- iii. Auf „Prüfung“ klicken, um die Prüfung zu starten

Prüfungen werden ähnlich wie Schnellprüfungen durchgeführt.



Wenn Sie Auto OLTC verwenden, wählen Sie die gewünschte Start- und Endstufe aus.



## 5.19.15 Prüfungsaufbau – Schaltflächen

| Option  | Verfügbare Einstellungen   |
|---|--|
| Primärer/sekundärer/tertiärer Vektor  | Siehe Vektorauswahl in „Einstellungen“   |
|    | Sekundär<br>Tertiär<br><br>Nur verfügbar, wenn tertiär auf dem Bildschirm „Typenschild“ hinzugefügt wurde  |
| Stufe   | Liste der Stufen, die durch Bildschirme „Typenschild“/„Stufen“ bestimmt werden<br><br>Zunächst leer - Benutzer muss Stufen zur Prüfung auswählen |
| Stufenspannung  | Bestimmt durch Bildschirme „Typenschild“/„Stufe“<br><br>Auswählen, um Spannung zu überschreiben  |
| Modus   | Siehe Schnellprüfungsaufbau  |
| Prüfspannung  | Siehe Schnellprüfungsaufbau  |
| OLTC  | Manuell<br>Automatisch<br><br> Optionale Software-Funktion    |
| Impuls  | Siehe OLTC-Einstellungen<br><br> Optionale Software-Funktion  |
| Warten  | Siehe OLTC-Einstellungen<br><br> Optionale Software-Funktion  |
| Fehler Begrenzte OLTC   | Ein, aus<br><br> Optionale Software-Funktion                  |
|  |  Ausgangsspannung prüfen<br><br>Startet Prüfung <sup>1</sup>  |

<sup>1</sup>Wenn keine Prüf-ID eingegeben wurde, wird eine Eingabeaufforderung angezeigt, in der Sie gefragt werden, ob die standardmäßige Prüf-ID akzeptabel ist.

Wenn keine Stufen ausgewählt wurden, wird eine Aufforderung angezeigt, Stufen auszuwählen.

## 5.20 Auto-OLTC-Prüfungsfortschritt



Optionale Software-Funktion

Wenn OLTC auf Auto eingestellt ist, wird TTRU3:

1. Eine Prüfung auf der ersten Stufe durchführen
2. Die Stufe wechseln
3. Prüfung an der nächsten Stufe durchführen

Dieser Vorgang wird wiederholt, bis

- die letzte Stufe geprüft wurde
- % Fehlergrenze überschritten wurde

### 5.20.1 Auto-OLTC-Kopfzeile

Wenn Messungen durchgeführt werden, werden die zu prüfenden Stufen in der Kopfzeile angezeigt:

| Primary              | Secondary            |
|----------------------|----------------------|
| <b>3</b><br>128000 V | <b>N</b><br>128000 V |

Wird die Stufe geändert, werden die aktuelle Stufe, die Richtung des Stufenschalters und die nächste Stufe von links nach rechts in der Kopfzeile angezeigt:

| Secondary          |   |                     |
|--------------------|---|---------------------|
| <b>N</b><br>128000 |  | <b>1R</b><br>128800 |

| Secondary          |   |                     |
|--------------------|---|---------------------|
| <b>N</b><br>128000 |  | <b>1L</b><br>127200 |

### 5.20.2 Auto-OLTC-Fußzeile

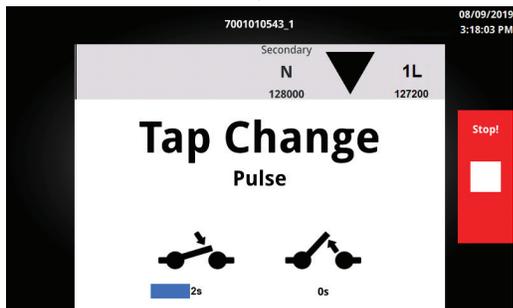
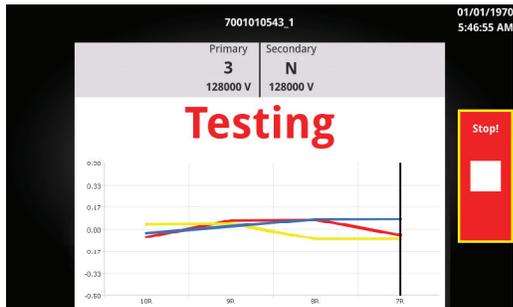
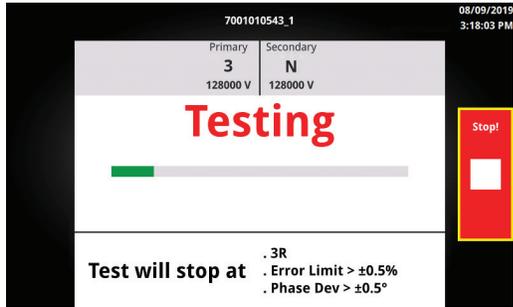
Am unteren Bildschirmrand werden die Kriterien für den Prüfstillstand angezeigt

**Test will stop at**

- **3R**
- **Error Limit > ±0.5%**
- **Phase Dev > ±0.5°**

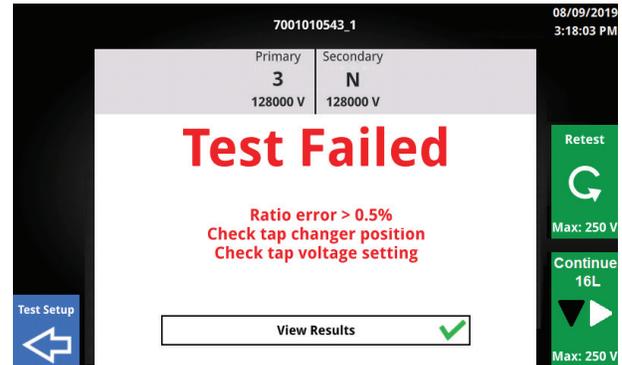
### 5.20.3 Auto-OLTC-Prüfablauf

Der Auto-OLTC-Prüfablauf wird unten angezeigt und ist gültig, solange noch weitere zu prüfende Stufen vorhanden sind



### 5.21 Prüfung fehlgeschlagen

Der Bildschirm „Prüfung fehlgeschlagen“ wird angezeigt, wenn die Prüfung nicht erfolgreich ausgeführt werden kann oder die Ergebnisse die Prüfgrenzwerte überschreiten



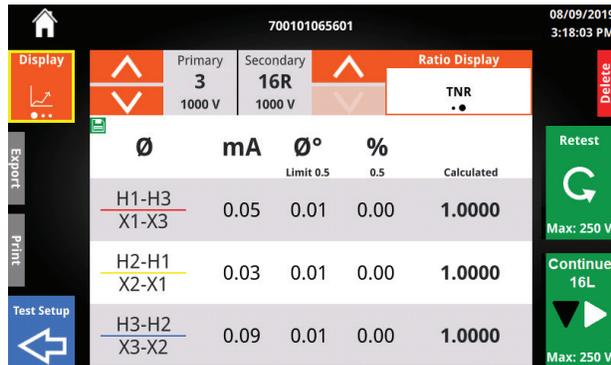
#### 5.21.1 Prüfung fehlgeschlagen – Schaltflächen

| Schaltfläche | Beschreibung  |
|--------------|---|
|              | Ergebnisse der fehlgeschlagenen Prüfungen anzeigen          |
|              | Stufe erneut testen   |
|              | Weiter - Stufe & Test ändern<br>Optionale Software-Funktion |
|              | Rückkehr zur Schnellprüfung                                 |

Das Diagramm ausdrucken

## 5.22 Prüfplanstufe – Ergebnisse 5.22.2 Ergebnisdiagramm

Nach einer fehlgeschlagenen Prüfung werden die Stufenergebnisse angezeigt, nachdem Sie auf „Ergebnisse anzeigen“ geklickt haben.

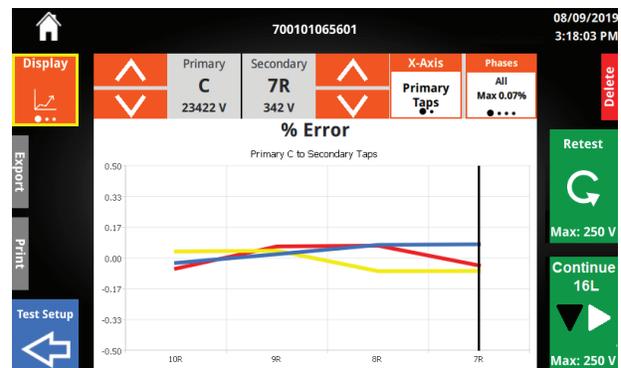


Wurde eine Prüfung erfolgreich abgeschlossen, wird ein Diagramm des %-Fehlers angezeigt. Über der aktuellen Stufenposition wird eine Scanlinie angezeigt. Der min./max. %-Fehler der Y-Achse basiert auf der Einstellung für Messung und Grenzwerte. Wenn eine der Stufen den zulässigen Prozentwert überschreitet, ändert sich der Min/Max %-Fehler und im Diagramm wird ein roter Streifen angezeigt. Der Fehler „Max. Phasenprozentatz“ wird in den Phasenoptionen angezeigt, und der Einzelphasenfehler wird angezeigt, wenn die Phasenoption geändert wird.

### 5.22.1 Stufenergebnisse – Schaltflächen

Export, Drucken, Prüfungsaufbau und Löschen werden miniert angezeigt. Klicken Sie auf den Bereich, um die Schaltfläche zu erweitern. Erneut klicken, um die Aktion auszuführen

| Schaltfläche | Beschreibung   |
|--------------|--|
|              | Ergebnisse der fehlgeschlagenen Prüfungen anzeigen                   |
|              | Tap erneut testen  |
|              | Einzelnes Ergebnis löschen   |
|              | Stufe erneut testen  |
|              | Weiter - Stufe & Test ändern<br><i>i</i> Optionale Software-Funktion |
|              | Rückkehr zur Schnellprüfung  |
|              | Prüfplanergebnis exportieren   |
|              |  |

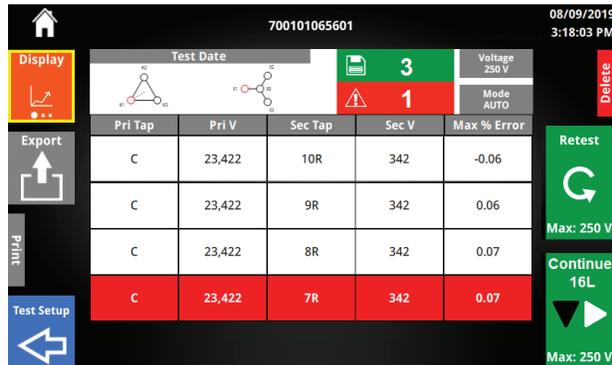


### 5.22.3 Ergebnisdiagramm – Optionen

| Option         | Verfügbare Einstellungen                   |
|----------------|--|
|                | Prüfplananzeige ändern                     |
|                | Wicklungsstufe nach oben oder unten ändern |
| <b>X-Achse</b> | Primär<br>Sekundär/Tertiär                 |
| <b>Phasen</b>  | Alle<br>ØC<br>ØB<br>ØC                     |

## 5.22.4 Ergebniszusammenfassung

Die letzte für den Prüfplan verfügbare Ansicht ist die Zusammenfassung der Prüfung. Sie enthält den geprüften Vektor, Datum und Uhrzeit, die Prüfspannung, den Prüfmodus, die Anzahl der fehlgeschlagenen Stufen und die Gesamtzahl der Ergebnisse.



## 5.22.5 Zusammenfassung – Schaltflächen

| Schaltfläche          | Verfügbare Einstellungen   |
|-----------------------|--|
|                       | Prüfplananzeige ändern   |
|                       | Wicklungsstufe nach oben oder unten ändern   |
|                       | Nur fehlgeschlagene Ergebnisse anzeigen<br><br>Wird nur angezeigt, wenn die Ergebnisse fehlgeschlagen sind |
|                       | Alle Ergebnisse anzeigen   |
| <b>Stufenergebnis</b> | Zur Ansicht der Stufenergebnisse für dieses Stufenergebnis wechseln  |
|                       | Aufbau kopieren<br><br>Generiert eine neue Prüf-ID ohne Ergebnisse   |
|                       | Prüfplan löschen<br><br>Erfordert 2-fache Bestätigung  |

## 5.22.6 Prüfplaninformationen



Durch die Verwendung des Stufenschalters für physische Gewindebohrer wird die angezeigte Stufe nicht aktualisiert! Dadurch ändert sich nur die Stufe.



Wenn Sie fortfahren, ändert sich zuerst die **angezeigte Stufe** und es wird eine **Windungszahlverhältnisprüfung** durchgeführt.



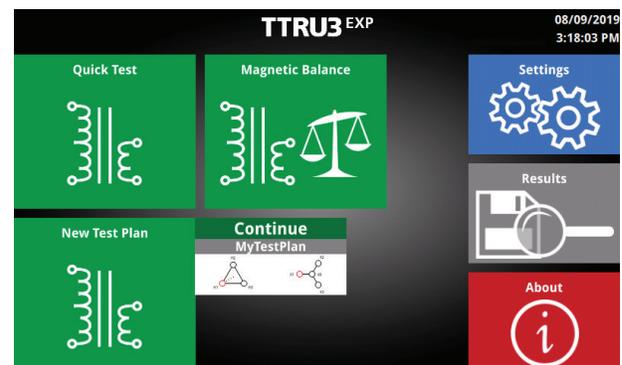
Während Auto-OLTC werden die Ergebnisse **JEDER** Stufe, die Ergebnisse enthält, überschrieben. Verwenden Sie die Schaltfläche „Einstellungen kopieren“ in der Prüfzusammenfassung, um ein doppeltes Ergebnis zu erstellen und diese Meldungen zu vermeiden.



Ergebnisse für verschiedene Vektoren und Testmodi können nicht kombiniert werden. Wenn der Vektor- oder Prüfmodus geändert wird, nachdem die Prüfungen ausgeführt wurden, wird eine Eingabeaufforderung angezeigt, in der Sie nach einem neuen Dateinamen gefragt werden.

## 5.22.7 Fortfahren

Der aktuellste Prüfplan wird auf dem Startbildschirm neben „Prüfplan“ angezeigt



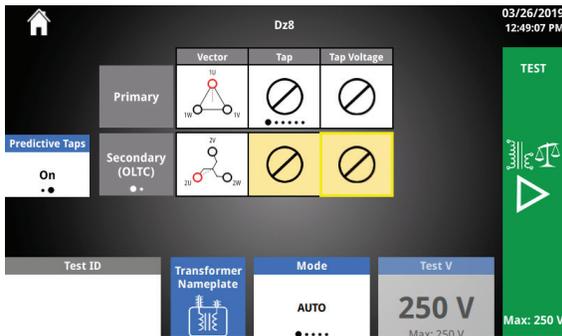
## 5.23 Magnetisches Gleichgewicht – Prüfungsaufbau



Optionale Software-Funktion

Der Prüfaufbau für das magnetische Gleichgewicht ist identisch mit jenem für die Schnellprüfung. Bei Durchführung der magnetischen Gleichgewichtsprüfung erhalten Sie auch die Ergebnisse für das Windungszahlverhältnis.

Magnetisches Gleichgewicht ist eine fortgeschrittene Diagnoseprüfung, die typischerweise während der Transformator-konstruktion und -inbetriebnahme durchgeführt wird, um Probleme zu erkennen, wie Kurzschlüsse zwischen den Windungen und zwischen den Litzen, externe Schleifen um den Kern oder falsch verzahnte Verbindungen. Sie ist auch nützlich, um festzustellen, ob ein Transformator-kern magnetisiert ist, und zu prüfen, ob sich die mechanischen Eigenschaften des Kerns und der Wicklungen nach einem Fehler nicht geändert haben.



### 5.23.1 Magnetische Gleichgewichtsprüfung – Optionen

| Optionen  | Verfügbare Einstellungen   |
|---|--|
| Verschaltung Primärseite  | Siehe Bildschirm „Verschaltung Primärseite“ (5.9.2)  |
|  | Sekundär<br>Tertiär  |
| Verschaltung Sekundärseite  | Siehe Bildschirm „Verschaltung Sekundärseite“ (5.9.2)  |
| Primärseitige Stufe<br>Sekundärseitige Stufe                                      | Optionen basierend auf dem Standard-Typenschild  |
| Primärseitige Stufenspannung<br>Sekundärseitige Stufenspannung                    | 0 – 999.999 V  |
| Prüf-ID   | 13 alphanumerische Zeichen   |
| Modus   | Autom.<br>Dreiphasiges Step-up<br>Dreiphasiges Step-down<br>Einphasiges Step-up<br>Einphasiges Step-down |
| Prüfspannung  | 1–125 V Step-up (ADV-Modell)<br>1–250 V Step-up (EX-/PRO-Modell)<br>1–48 V Step-down                     |

### 5.23.2 Magnetische Gleichgewichtsprüfung – Schaltflächen

| Optionen   | Verfügbare Einstellungen  |
|--|---|
|  |  Prüfspannungsausgang<br>Prüfungen starten |
|  | Transformator-Typenschild<br>Festlegen der Transformator-einstellungen  |

### 5.23.3 Magnetische Gleichgewichtsprüfung – Modi



Das magnetische Gleichgewicht liefert die Ergebnisse des Windungszahlverhältnisses und des magnetischen Gleichgewichts.

Das magnetische Gleichgewicht wird immer mit Einphasenerregung ermittelt.

Während jeder Prüfung wird als Sicherheits- und Verbindungsprüfung eine Niederspannung (weniger als 1 V) angelegt. Wenn keine Sicherheits- oder Verbindungsfehler gefunden werden, wird der Prüffortschritt gemäß der Auswahl des Prüfmodus angezeigt.

Der automatische Prüfmodus verwendet die Ergebnisse der Sicherheits- und Verbindungsprüfung, um Folgendes zu bestimmen:

1. ob die Windungszahlverhältnisprüfung im Step-up-Modus durchgeführt werden kann und
2. ob eine Windungszahlverhältnisprüfung mit drei Phasen möglich ist. Sollte eine dreiphasige Prüfung nicht möglich sein, wird eine Einphasen-Prüfung durchgeführt, wenn keine Sicherheits- oder Anschlussprobleme vorliegen

Im automatischen Prüfmodus wählt das magnetische Gleichgewicht die zu erregende Wicklung und führt die Messung in der folgenden Reihenfolge aus:

- Sternwicklung auf Sekundär (Step-up)
- Sternwicklung auf Primär, wenn sekundär/tertiär kein Stern ist (Step-down)
- Sekundärwicklung, wenn keine Wicklung ein Stern ist (Step-up)

Wenn der automatische Modus nicht ausgewählt ist, erregt die magnetische Gleichgewichtsprüfung die im Prüfmodus gewählte Wicklung.

Der Step-up-Regler legt die Spannung auf den Sekundär-/Tertiärbereich an und induziert die Primärspannung.

Der Step-down-Regler legt die Spannung auf Primärbereich an und induziert die Sekundär-/Tertiärspannung.

Bei der dreiphasigen Prüfung wird Spannung gleichzeitig auf allen drei Phasen angelegt und gemessen

Bei der einphasigen Prüfung wird Spannung auf den drei Phasen nacheinander einzeln angelegt und gemessen

### 5.23.4 Magnetische Gleichgewichtsprüfung – Erfolg

Wenn eine Prüfung erfolgreich abgeschlossen wurde, wird der folgende Bildschirm angezeigt.

| Excited Ø | Measured Ø      |                 |                 | Total Induced<br>Limit 100±3.0% |
|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
|           | X1-X3           | X2-X1           | X3-X2           |                                 |
| X1-X3     | 100%<br>47.3 V  | 48.3%<br>22.8 V | 51.7%<br>24.4 V | 100 %<br>47.3 V                 |
| X2-X1     | 51.7%<br>24.4 V | 100%<br>47.3 V  | 48.3%<br>22.8 V | 100 %<br>47.3 V                 |
| X3-X2     | 48.3%<br>22.8 V | 51.7%<br>24.4 V | 100%<br>47.3 V  | 100 %<br>47.3 V                 |

### 5.23.5 Magnetische Gleichgewichtsprüfung – Phaseninformationen (Ø)

Unter der Kopfzeile befinden sich die Phaseninformationen (Ø).

| Excited Ø | Measured Ø      |                 |                 | Total Inducted   |
|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
|           | X1-X0           | X2-X0           | X3-X0           |                  |
| X1-X0     | 100%<br>47.2 V  | 78.8%<br>37.2 V | 20.7%<br>9.80 V | 99.5 %<br>47.0 V |
| X2-X0     | 49.6%<br>23.4 V | 100%<br>47.2 V  | 50.0%<br>23.6 V | 99.6 %<br>47.1 V |
| X3-X0     | 20.0%<br>9.43 V | 79.6%<br>37.6 V | 100%<br>47.2 V  | 99.5 %<br>47.0 V |

| Information                       | Beschreibung  |
|-----------------------------------|---|
| Verschaltung Primärseite          | Siehe Bildschirm „Verschaltung Primärseite“ (5.9.2)   |
| 1. Zeile Spaltenbeschreibungen    | <p><b>Erregte Phase</b><br/>Welche Phase war erregt?</p> <p><b>Gemessene Phase</b><br/>Welche Phase wurde gemessen? Gemessene Spannung und Prozentsatz der erregten Phasenspannung</p> <p><b>Gesamte induziert</b><br/>Gesamtspannung, die in den beiden nicht erregten Phasen induziert wurde. Gemessene Spannung und Prozentsatz der erregten Phasenspannung</p> <p><b>Der Grenzwert wird basierend auf den Einstellungen angezeigt</b></p> |
| 2., 3., 4. Reihe ØA, ØB, ØC Daten | <p><b>Erregter Ø</b></p> <p><b>Gemessene Phase</b><br/>Wird ausgegraut angezeigt, wenn die gemessene Phase die erregte Phase war</p> <p><b>Gesamte induziert</b><br/>Gesamtspannung, die in den beiden nicht erregten Phasen induziert wurde. Gemessene Spannung und Prozentsatz der erregten Phasenspannung</p> <p><b>Wird rot angezeigt, wenn der prozentuale Grenzwert für Ungleichgewicht überschritten wird</b></p>                      |

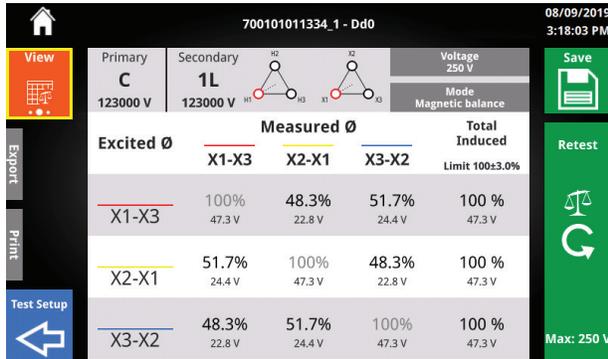
### 5.23.6 Erfolgreiche Magnetische Gleichgewichtsprüfung – Schaltflächen

| Schaltfläche   | Beschreibung  |
|--|---|
|    | <b>Ergebnis speichern</b><br>Speichern und mit neuer Prüf-ID zum Prüfungsaufbau zurückkehren  |
|    | <b>Ansicht</b><br>Ansicht ändern  |
|    | <b>Ergebnis exportieren</b><br>Auf USB-Stick exportieren, speichern und mit neuer Prüf-ID zum Prüfungsaufbau zurückkehren   |
|    | <b>Ergebnis drucken</b><br><b>Verfügbar, wenn ein optionaler Drucker angeschlossen ist.</b><br>Drucken und speichern und Rückkehr zum Aufbau mit einer neuen Prüf-ID. |
|  | <b>Prüfungsaufbau</b><br>Rückkehr zum Aufbau, ohne das Ergebnis zu speichern  |
|  | <b>Prüfung wiederholen</b><br>Prüfungswiederholung ohne Speicherung des Ergebnisses   |
|  | <b>Verhältnisanzeige</b><br>TNR/TTR-Anzeige   |

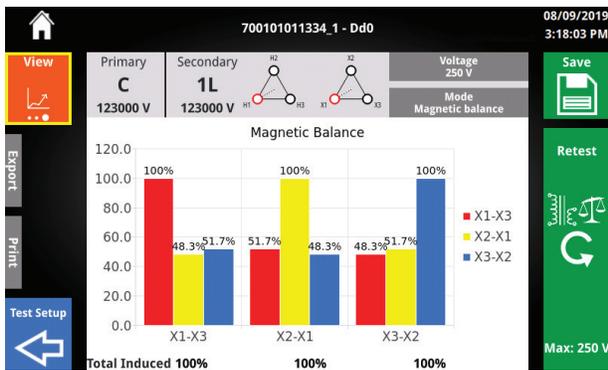
## 5.23.7 Erfolgreiche Magnetische Gleichgewichtsprüfung – Ansichten

Wenn Sie auf die Schaltfläche „Ansicht“ klicken, ändern Sie die Art und Weise der Datenanzeige. Es gibt drei mögliche Ansichten für die magnetische Gleichgewichtsprüfung

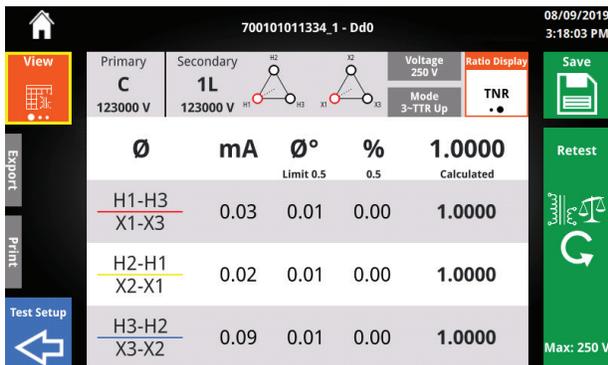
### Magnetisches Gleichgewicht Tabellenanzeige



### Magnetisches Gleichgewicht Diagrammanzeige



### Windungszahlverhältnis-Ansicht



## 5.23.8 Mögliche Gründe für Ungleichgewicht und vorgeschlagene Prüfungen bei Ungleichgewicht

Mögliche Gründe für Ungleichgewicht sind nur informativ.

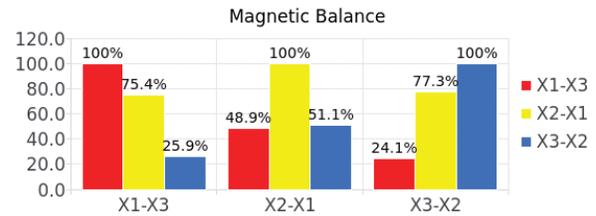


Zur weiteren Untersuchung **können empfohlene Prüfungen** ausgeführt werden.

**Beachten Sie bei der Bestimmung, ob zusätzliche Prüfungen erforderlich sind, stets die Richtlinien Ihres Unternehmens.**

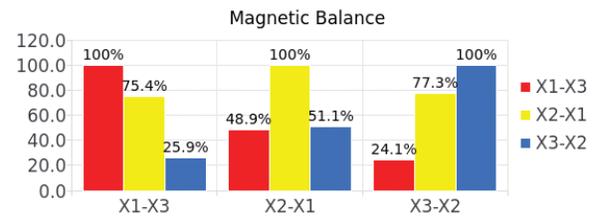
Wenn der gesamte induzierte Prozentsatz die Ungleichgewichtsgrenze für eine oder mehrere angeregte Phasen überschreitet, werden im Diagramm für das magnetische Gleichgewicht zusätzliche Informationen unter dem Diagramm angezeigt.

Wählen Sie die Felder aus, um die Ansicht der möglichen Gründe des Ungleichgewichts zu den empfohlenen Prüfungen umzuschalten.



**Possible reasons for imbalance**

- Incorrect lead connection
- Insufficient flux
- Magnetized Transformer
- Delta used for test
- Problem with transformer core
- Problems with transformer winding



**Suggested tests when imbalanced**

- Demag
- Short-Circuit Impedance
- 10kV Excitation
- FRSL

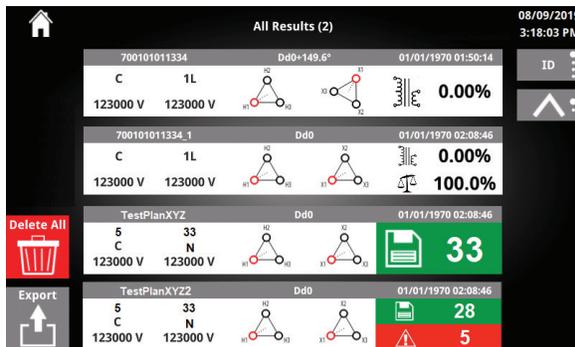
## 5.24 Ergebnisse

Nach der Prüfung und dem Speichern eines Ergebnisses werden die Ergebnisschaltflächen am Startbildschirm aktiviert.

Durch Anklicken der Ergebnisschaltflächen wird Ihnen der Bildschirm mit allen Ergebnissen angezeigt.

Abhängig vom Prüfungsaufbau wird für jedes Ergebnis der max. Phasenfehler ( $\emptyset$ ) und/oder das Ungleichgewicht angezeigt.

Prüfpläne zeigen neben dem Speichersymbol die Anzahl der gespeicherten Ergebnisse an, bei denen die Messgrenzwerte nicht überschritten wurden. Neben dem Warnsymbol wird die Anzahl der gespeicherten Ergebnisse angezeigt, bei denen die Messgrenzwerte nicht eingehalten wurden.



### 5.24.1 Ergebnisse – Schaltflächen

| Schaltfläche | Beschreibung   |
|--------------|--|
|              | <b>Alle löschen</b><br>Alle Ergebnisse löschen                         |
|              | <b>Export</b><br>Exportiert alle Ergebnisse                            |
|              | Einzelergebnis<br>Klicken Sie hier, um die Ergebnisdetails anzuzeigen. |

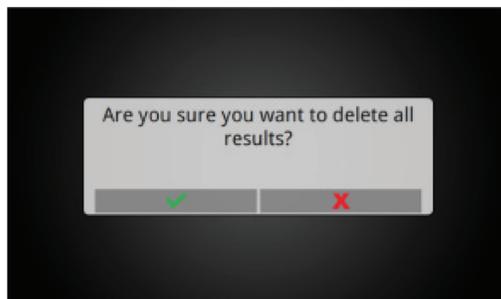
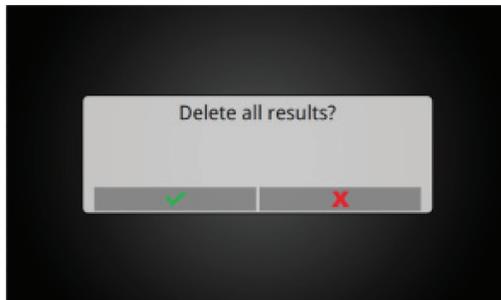
### 5.24.2 Ergebnisse – Optionen

| Schaltfläche              | Beschreibung                                    |
|---------------------------|---|
| <b>Art der Sortierung</b> | ID<br>Datum<br>Vektor<br>Anzahl oder Ergebnisse |
| <b>Sortierreihenfolge</b> | Aufsteigend<br>Absteigend                       |
| <b>Bildlaufleiste</b>     | Durch verfügbare Ergebnisse blättern            |

### 5.24.3 Alle Ergebnisse löschen

Das Löschen aller Ergebnisse erfordert eine doppelte Bestätigung der beabsichtigten Aktion.

Nach dem Löschen aller Ergebnisse kehrt das TTRU3 zum Startbildschirm zurück.



### 5.24.4 Alle Ergebnisse exportieren



Exportieren Sie alle Ergebnisse regelmäßig und speichern Sie sie – vorzugsweise in einem Netzwerk mit geplanten Backups. **DAS TTRU3 IST KEIN PERMANENTES REPOSITORY FÜR IHRE PRÜFDATEN.**

Führen Sie einen USB-Stick ein, um die Ergebnisse zu exportieren. Nach dem erfolgreichen Export wird eine kurze Fortschrittsleiste gefolgt von dem unten angezeigten Bildschirm angezeigt.



Die Ergebnisse werden in das Stammverzeichnis des USB-Sticks in einen Ordner mit einem Datums-/Zeitstempel exportiert.

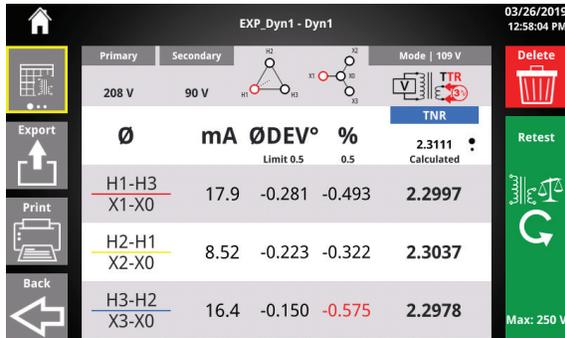
 1970-01-01T02\_31\_05

Der Ordner für Datums-/Zeitstempel enthält eine CSV-Datei mit allen Ergebnissen für den Import in PowerDB, einen Ordner mit den gruppierten Ergebnissen basierend auf den Dateinamen (siehe Abschnitt zur „Prüf-ID-Gruppierung“) sowie einen Ordner mit individuellen Ergebnissen.

-  Group Results
-  Individual Results
-  Test Plan Results

## 5.24.5 Ergebnisüberprüfung

Der Bildschirm mit den Prüfungsergebnissen ist fast identisch mit dem Prüferfolg-Bildschirm.

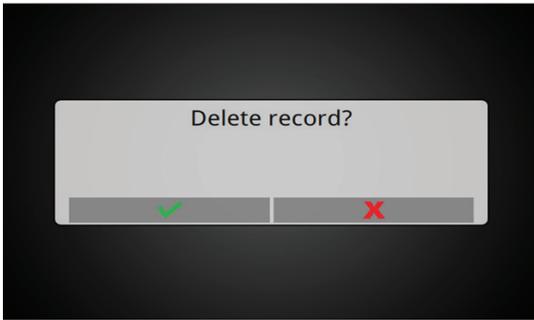


## 5.24.6 Ergebnisüberprüfung – Schaltflächen

| Schaltfläche | Beschreibung   |
|--------------|--|
|              | <b>Verhältnisanzeige</b><br>TNR/TTR-Anzeige  |
|              | <b>Ergebnis löschen</b><br>Löschen Sie das Ergebnis.<br>Erfordert eine Bestätigung                           |
|              | <b>Ansicht</b><br>Ansicht ändern   |
|              | <b>Ergebnis exportieren</b><br>Das Ergebnis auf ein<br>USB-Laufwerk exportieren                              |
|              | <b>Ergebnis drucken</b><br><b>Verfügbar, wenn ein optionaler Drucker angeschlossen ist.</b><br>Druckergebnis |
|              | <b>Zurück</b><br>Zurück zu allen Ergebnissen   |
|              | <b>Erneut prüfen</b><br>Erneute Prüfung, mit Überschreiben-Aufforderung.                                     |
|              | <b>Prüfkopie</b><br>Prüfpläneinrichtung mit neuem Namen und ohne Ergebnisse kopieren                         |

### 5.24.7 Ergebnis löschen

Das Löschen aller Ergebnisse erfordert eine Bestätigung der beabsichtigten Aktion.

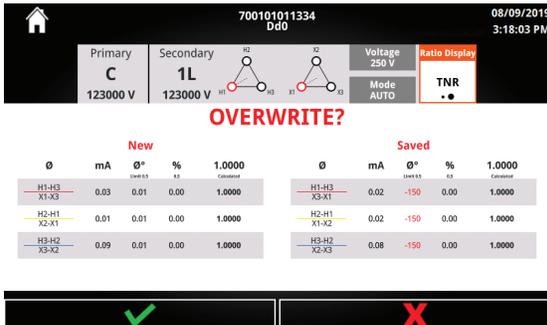


### 5.24.8 Ergebnis überschreiben – Schaltflächen

| Schaltfläche | Beschreibung  |
|--------------|---|
| ✓            | <b>Bestätigen</b><br>Gespeicherte Ergebnisse mit neuen Ergebnissen überschreiben      |
| ✗            | <b>Abbrechen</b><br>Neue Ergebnisse verwerfen und gespeicherte Ergebnisse beibehalten |

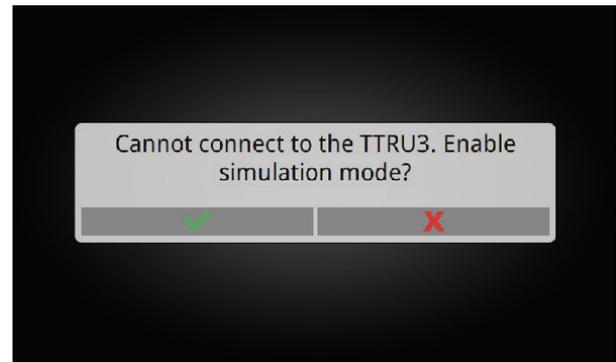
### 5.18.8 Ergebnis überschreiben

Nach der erneuten Prüfung aus einem gespeichertem Ergebnis fragt das TTRU3, ob das Ergebnis überschrieben werden sollt.



### 5.25 Simulationsmodus

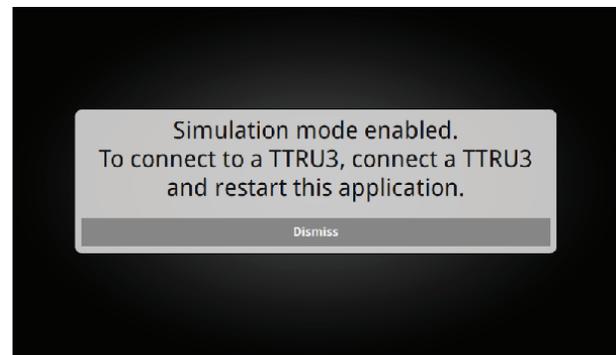
Wenn nach dem Starten der TTRU3 PC-SW kein TTRU3 erkannt wird, steht der Simulationsmodus zur Verfügung



Alle Softwarefunktionen werden im Simulationsmodus entsperrt. Der Simulationsmodus wird durch ein Symbol in der Menüleiste angezeigt

Durch Klicken auf das Symbol wird die folgende Meldung angezeigt:

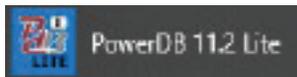
"Simulationsmodus aktiviert. Um eine Verbindung zu einem TTRU3 herzustellen, schließen Sie ein TTRU3 an, und starten Sie diese Anwendung neu."



## 5.26 PowerDB Dreiphasen-Formular

PowerDB stellt ein Dreiphasen-Formular für das Importieren von Ergebnissen und die Steuerung des TTRU3 (sowie Daten von anderen Megger-Instrumenten) bereit.

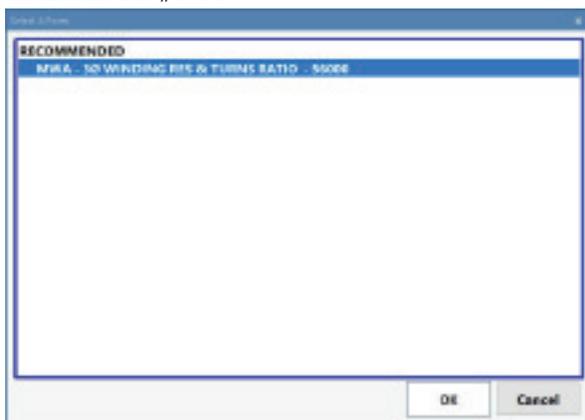
Starten Sie PowerDB Lite, um PowerDB zu verwenden.



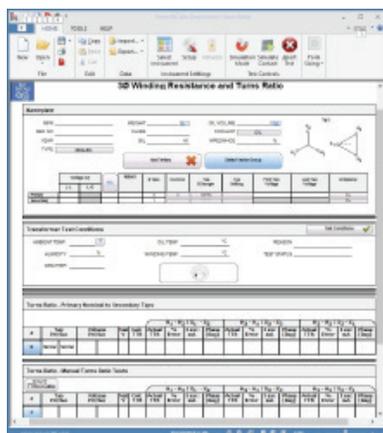
Wählen Sie das TTRU3 am Instrument-Auswahlbildschirm.



Wählen Sie das empfohlene Dreiphasen-Formular aus, und klicken Sie auf „OK“.

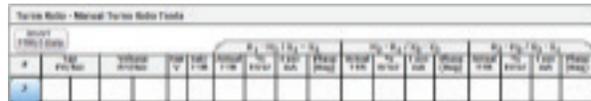


Das Formular unten wird angezeigt.

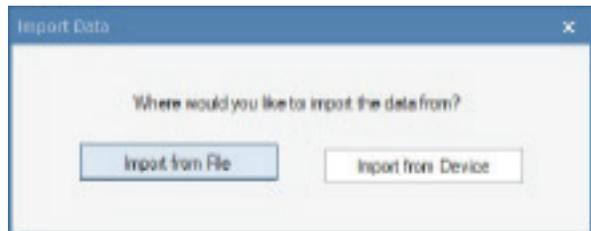


## 5.26.1 PowerDB Import aus Datei

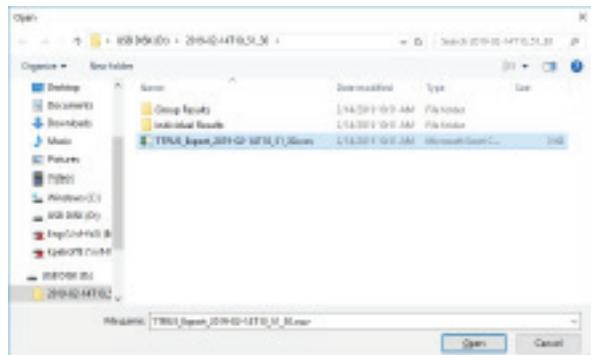
Um Daten zu importieren, die auf ein USB-Laufwerk exportiert wurden, suchen Sie die Tabelle, in die Daten importiert werden sollen, und wählen Sie „TTRU3-Daten importieren“



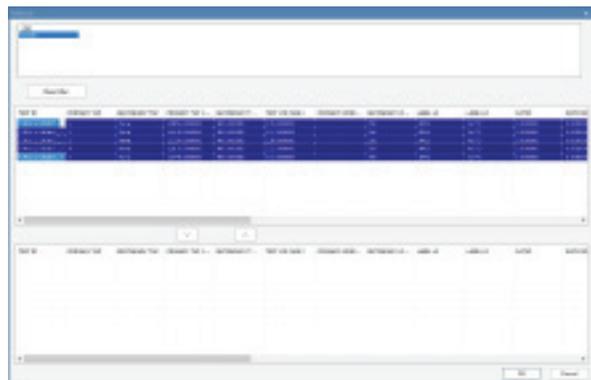
Wählen Sie dann „Import aus Datei“.



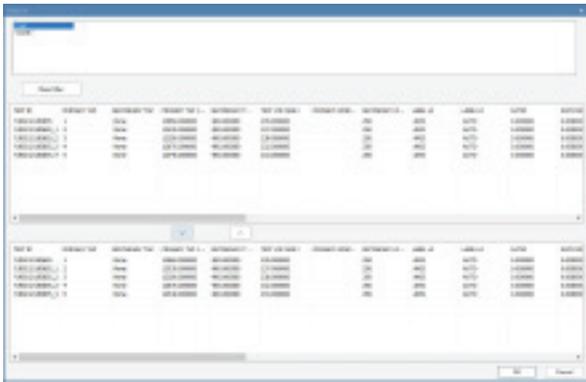
Suchen Sie die exportierte CSV-Datei, und wählen Sie „Öffnen“.



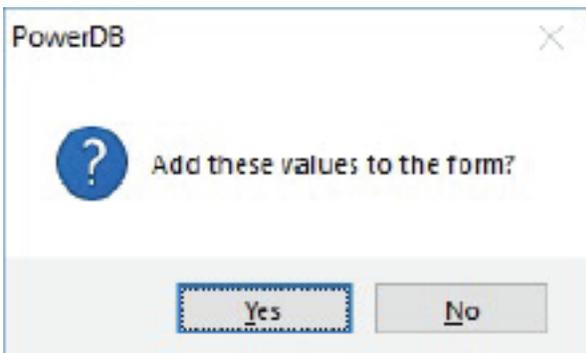
Wählen Sie die Ergebnisse aus der oberen Tabelle mit der Umschalttaste und Linksklick mit der Maus aus.



Wählen Sie den Abwärtspfeil, um die Daten in die untere Tabelle zu übertragen. Wählen Sie die Ergebnisse nacheinander aus, wenn Sie die Reihenfolge der Daten ändern möchten.



Klicken Sie auf „OK“ und dann auf „Ja“, um die Daten zum Formular hinzuzufügen.



Die Daten werden nun in der Tabelle in PowerDB angezeigt.

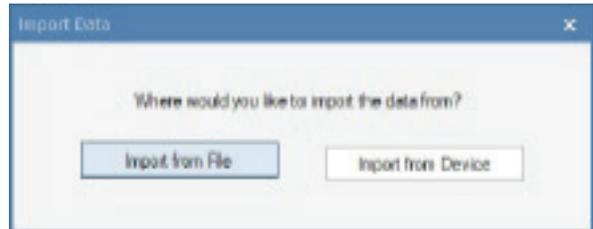
| # | Typ | Hersteller | Modell | Spannung | Strom | Leistung | Effizienz | ... |
|---|-----|------------|--------|----------|-------|----------|-----------|-----|
| 1 | 1   | Yes        | C200   | 400      | 10    | 4000     | 0.85      | ... |
| 2 | 1   | Yes        | C200   | 400      | 10    | 4000     | 0.85      | ... |
| 3 | 1   | Yes        | C200   | 400      | 10    | 4000     | 0.85      | ... |
| 4 | 1   | Yes        | C200   | 400      | 10    | 4000     | 0.85      | ... |
| 5 | 1   | Yes        | C200   | 400      | 10    | 4000     | 0.85      | ... |

### 5.26.2 PowerDB Import vom Gerät

Um Daten direkt vom TTRU3 zu importieren, schließen Sie das TTRU3 zunächst über das mitgelieferte USB B-Kabel an einen PC an. Suchen Sie die Tabelle, in die Daten importiert werden sollen, und wählen Sie „Import TTRU3-Daten“.



Import von Gerät auswählen



Führen Sie die in 5.18.1 beschriebenen Schritte aus, um den Import abzuschließen.

### 5.26.3 PowerDB Control

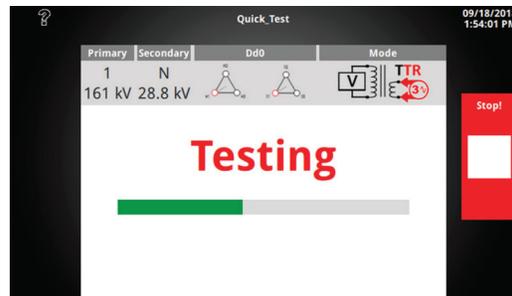


„PowerDB Control“ ist eine optionale Software-Funktion

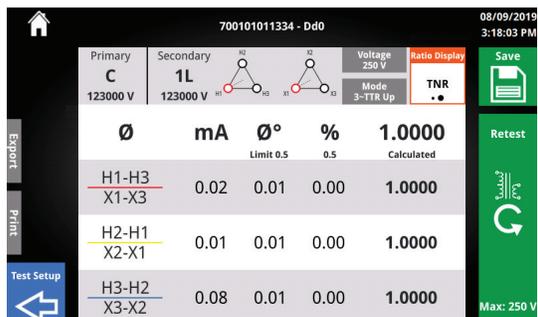
Für die Durchführung einer Prüfung klicken Sie auf den blauen Bereich in der Tabelle, in dem das Ergebnis angezeigt werden sollte.



Der Prüffortschritt-Bildschirm wird angezeigt.



Klicken Sie nach Abschluss der Prüfung auf „Speichern“, „Test Setup“, oder melden Sie sich von der Oberfläche ab, um das Ergebnis in das Formular zu importieren.



| # | Typ | Hersteller | Modell | Spannung | Strom | Leistung | Effizienz | ... |
|---|-----|------------|--------|----------|-------|----------|-----------|-----|
| 1 | 1   | Yes        | C200   | 400      | 10    | 4000     | 0.85      | ... |

# 6 SERVICE

## 6.1 Fehlerbehebung

Die Anleitung zur Fehlerbehebung kann Ihnen helfen, die Ursachen für eine Fehlfunktion des TTRU3 zu ermitteln. Mögliche Störungen des Prüfsatzes und Ursachen dafür sind unten aufgeführt. Reparaturen an elektronischen Schaltungen sollten nicht im Außeneinsatz durchgeführt werden. Siehe den Abschnitt „Reparatur“.

### Das TTRU3 lässt sich nicht einschalten

- Überprüfen Sie, ob das Netzkabel vollständig in das TTRU3 eingesteckt ist.
- Überprüfen Sie, ob die Stromquelle die Spannung mit akzeptablen Werten und Frequenzen ausgibt.
- Überprüfen Sie, ob das Netzkabel vollständig in die Quelle eingesteckt ist.
- Überprüfen Sie, ob der Netzschalter in der richtigen Stellung ist (I).
- Stellen Sie den Netzschalter auf Aus (O)  
Warten Sie 30 Sekunden.  
Stellen Sie den Netzschalter auf Ein (I)
- Versuchen Sie es mit einem anderen Netzkabel

### Selbsttest

- Schließen Sie die Kabel wie unten beschrieben an.  
1U an 2u  
1V an 2v  
1W an 2w  
1N an 2n
- Wählen Sie Dd0, Yy0 oder YNyn0 und führen Sie eine Prüfung durch.
- Prüfen Sie das Verhältnis zwischen 1.0005 und 0.9995.

### Das TTRU3 meldet eine fehlgeschlagene Prüfung, stellt jedoch trotzdem Daten bereit

- Leitungsanschlüsse prüfen. Das Typenschild beachten, um sicherzustellen, dass die Kabel mit der richtigen Buchse verbunden sind.

### Der Drucker funktioniert nicht

- Überprüfen Sie, ob die Batterie in den Drucker eingelegt ist
- Laden Sie den Druckerakku mit dem mitgelieferten Ladegerät auf
- Überprüfen Sie, ob das Druckerpapier richtig eingelegt ist
- Überprüfen Sie, ob das USB-Kabel in den Drucker eingesteckt ist
- Überprüfen Sie, ob das USB-Kabel in den TTRU3 USB-Anschluss eingesteckt ist
- Überprüfen Sie, ob der Drucker eingeschaltet ist, indem Sie den Netzschalter gedrückt halten
- Versuchen Sie es mit anderen USB-Anschlüssen

### OLTC bewegt sich in die falsche Richtung

- Ziehen Sie den OLTC-Schaltplan hinzu und überprüfen Sie, ob die Kabel mit den richtigen Klemmen verbunden sind.



Wenden Sie sich zuerst an Ihre IT-Abteilung, wenn Sie ein Gerät an Ihren PC anschließen möchten.

### Das TTRU3 kann nicht mit dem PC verbunden werden

- Überprüfen Sie, ob das Netzkabel vollständig in das TTRU3 eingesteckt ist
- Überprüfen Sie, ob das USB-Kabel vollständig in den PC eingesteckt ist
- Überprüfen Sie, ob das TTRU3 eingeschaltet ist
- Überprüfen Sie, ob die TTRU3-Software installiert ist
- Überprüfen Sie, ob das TTRU3 läuft
- Schließen Sie das USB-Kabel an einen anderen USB-Anschluss an Ihrem PC an
- Tauschen Sie das USB-Kabel aus
- Versuchen Sie es mit einem anderen PC

## 6.2 Wartung

Wartungsarbeiten dürfen nur von qualifizierten Personen durchgeführt werden, die mit den Gefahren von Hochspannungsmessgeräten vertraut sind. Sie sollten vor einem Wartungseingriff die Abschnitte 1, 2, 3, 4 und 5 lesen und verstehen.

Das TTRU3 muss regelmäßig inspiziert werden. Überprüfen Sie alle Hardware-Komponenten, um sicherzustellen, dass sie sich in einem gutem Zustand befinden.

Das TTRU3 kann regelmäßig gereinigt werden. Dabei darf kein Wasser durch die Löcher in der Platte eindringen. Zur Reinigung der Frontplatte kann ein universeller Haushalts-sprühreiniger verwendet werden. Polieren Sie das Gerät mit einem weichen, trockenen Tuch. Reinigen Sie die Kabel und entsprechenden Anschlüsse der Platte mit Isopropylalkohol oder denaturiertem Alkohol und einem sauberen Tuch.

## 6.3 Kalibrierung

Eine vollständige Leistungs- und Kalibrierungsprüfung sollte mindestens einmal pro Jahr durchgeführt werden. Dadurch wird sichergestellt, dass das TTRU3 im gesamten Messbereich ordnungsgemäß funktioniert. Die Kalibrierung des TTRU3 wird an jedem neuen oder reparierten Gerät durchgeführt, bevor es an einen Kunden gesendet wird.

## 6.4 Reparaturen

Alle Wartungs- oder Reparaturarbeiten an diesem Gerät dürfen nur von qualifizierten Personen durchgeführt werden, die sich über elektrische Gefahren und die erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung von Verletzungen bewusst sind.

Megger bietet einen kompletten Reparatur- und Kalibrierservice an und empfiehlt seinen Kunden, diesen Service für die routinemäßige Wartung oder im Falle einer Gerätefehlfunktion in Anspruch zu nehmen.

Für den Fall, dass ein Service erforderlich ist, wenden Sie sich bitte an den für Sie zuständigen Kundenservice-Mitarbeiter bei Megger, um eine Produkt-Rücksendenummer (RA-Nummer) und Anweisungen für die Rücksendung zu erhalten.

Versenden Sie das Produkt frankiert und versichert und zu Händen der Megger-Reparaturabteilung. Bitte geben Sie alle relevanten Informationen an, einschließlich der Bestellnummer, Seriennummer und der Problematik.

## Ihre „One Stop“-Quelle für alle Ihre elektrischen Prüfgeräteanforderungen

- Batterie-Prüfgeräte
- Kabelfehlerortungsgeräte
- Leistungsschalter-Prüfgeräte
- Datenkommunikationsprüfgeräte
- Faseroptische Prüfgeräte
- Erdungswiderstandsprüfgeräte
- Isolationsleistungsfaktor (C&DF)-Prüfgeräte
- Isolationswiderstandsprüfgeräte
- Leitungsprüfgeräte
- Mikroohmmeter
- Motor- und Phasendrehungsprüfgeräte
- Multimeter
- Ölprüfgeräte
- Tragbare Geräte und Werkzeugprüfgeräte
- Netzqualitätsmessgeräte
- Recloser-Prüfgeräte
- Relais-Prüfgeräte
- T1-Netzwerk-Prüfgeräte
- Tachometer und Geschwindigkeitsmessgeräte
- Reflexionsmessgerät (TDR)
- Transformator-Prüfgeräte
- Übertragungsbeeinträchtigungs-Prüfgeräte
- Wattstundenzähler-Messgeräte
- STATES® Tachometer und Geschwindigkeitsmessgeräte
- Professionelle technische und sicherheitstechnische Trainingsprogramme für den praktischen Einsatz

Megger ist ein weltweit führender Hersteller und Lieferant von Prüf- und Messgeräten für die Strom-, Gebäudeverkabelungs- und Telekommunikationsindustrie.

Mit Forschungs-, Entwicklungs- und Produktionsstätten in den USA, Großbritannien, Deutschland und Schweden, kombiniert mit Vertrieb und technischem Support in den meisten Ländern, ist Megger einzigartig positioniert, um die Bedürfnisse seiner Kunden weltweit zu erfüllen.

Megger ist nach ISO 9001 und 14001 zertifiziert. Megger ist ein eingetragenes Warenzeichen.

- |                         |                                |
|-------------------------|--------------------------------|
| □ AUSTRALIEN            | □ SPANIEN                      |
| □ BULGARIEN             | □ SCHWEDEN                     |
| □ KANADA                | □ SCHWEIZ                      |
| □ TSCHECHISCHE REPUBLIK | □ TAIWAN                       |
| □ CHINA                 | □ THAILAND                     |
| □ FRANKREICH            | □ VEREINIGTE ARABISCHE EMIRATE |
| □ DEUTSCHLAND           | □ USA                          |
| □ UNGARN                | □ VIETNAM                      |
| □ INDIEN                |                                |
| □ INDONESIEN            |                                |
| □ KÖNIGREICH BAHRAIN    |                                |
| □ KOREA                 |                                |
| □ MALAYSIA              |                                |
| □ PAKISTAN              |                                |
| □ PHILIPPINEN           |                                |
| □ POLEN                 |                                |
| □ RUMÄNIEN              |                                |
| □ RUSSLAND              |                                |
| □ SINGAPUR              |                                |
| □ SLOWAKISCHE REPUBLIK  |                                |
| □ SÜDAFRIKA             |                                |

### Adresse:

Megger Valley Forge  
2621 Van Buren Ave  
Norristown, PA 19403 USA

T: +1 610 676 8500    sales@megger.com  
F: +1 610 676 8610    www.megger.com

Dokumentversion: TTRU3\_UG\_DE\_V03

# Megger<sup>®</sup>

CE