

TESTRANO 600

Benutzerhandbuch



Handbuchversion: DEU 1161 05 04

© OMICRON electronics GmbH 2018. Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Handbuch wurde herausgegeben von OMICRON electronics GmbH.

Alle Rechte vorbehalten, einschließlich der Übersetzung. Jegliche Art der Vervielfältigung, z.B. durch Fotokopieren, Mikroverfilmung, optische Schrifterkennung OCR und/oder Speichern in elektronischen Datenverarbeitungssystemen, bedarf der ausdrücklichen Zustimmung durch OMICRON. Der Nachdruck dieser Dokumentation oder einzelner Teile davon ist nicht erlaubt.

Die in diesem Handbuch enthaltenen Produktinformationen, Spezifikationen und technischen Daten repräsentieren den technischen Stand zum Zeitpunkt der Erstellung. Änderungen vorbehalten.

Wir haben die Informationen in diesem Dokument mit höchster Sorgfalt zusammengestellt, damit sie so hilfreich, genau und zuverlässig wie möglich sind. OMICRON übernimmt jedoch keine Verantwortung für möglicherweise enthaltene Ungenauigkeiten.

Der Benutzer trägt die volle Verantwortung für jegliche Anwendung von OMICRON-Produkten.

Dieses Handbuch wurde von OMICRON aus der Originalsprache Englisch in andere Sprachen übersetzt. Dabei wurden für die Übersetzungen des Handbuches die jeweiligen landesspezifischen Anforderungen berücksichtigt. Im Fall von Unstimmigkeiten zwischen der englischen Originalversion und einer übersetzten Version sind immer die Angaben in der englischen Originalversion verbindlich.

Inhalt

	Benutzung dieses Handbuches	7
	Verwendete Sicherheitssymbole	7
1	Sicherheitshinweise	8
1.1	Qualifikation des Bedienpersonals	8
1.2	Sicherheitsnormen und -regeln	8
1.2.1	Sicherheitsnormen	8
1.2.2	Sicherheitsregeln	8
1.2.3	Sicherheitszubehör	9
1.3	Hinweise zum Messaufbau	9
1.4	Organisatorische Maßnahmen	11
1.5	Verwendungsausschluss	11
1.6	Konformitätserklärung	12
1.7	Recycling	12
2	Einführung	13
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	13
2.2	Gerätevarianten	13
3	Hardware-Übersicht	14
3.1	<i>TESTRANO 600</i>	14
3.1.1	Frontplatte des <i>TESTRANO 600</i>	14
3.1.2	Seitenwand des <i>TESTRANO 600</i>	15
3.1.3	Sicherheits- und Warnanzeigen	16
3.1.4	Not-Aus-Schalter	18
3.1.5	Messleitungen für das <i>TESTRANO 600</i>	18
3.2	<i>CP TD1</i>	20
3.2.1	Erdungsanschluss und Verstärkereingang BOOSTER IN	20
3.2.2	Anschluss für serielle Schnittstelle und Messeingänge	20
3.2.3	Hochspannungsanschluss	20
3.3	Gerätewagen	21
3.4	Reinigung	22
4	Funktionsschema	23
5	Arbeiten mit dem TESTRANO 600	25
5.1	Sicherheitsmaßnahmen für die Arbeit in der Anlage	25
5.2	Vorbereiten des Prüfaufbaus	26
5.3	Anschließen an den Leistungstransformator	27
5.4	Messung	30
5.5	Abnehmen der Messleitungen	31
6	TESTRANO 600 TouchControl	32
6.1	Auswählen von Prüfungen	32
6.1.1	Explorer	33
6.1.2	Vordefinierte Aufträge	33
6.2	Randleiste	34
6.2.1	Liste der manuellen Prüfungen	34
6.2.2	Betriebsmitteldaten	35
6.3	Statusanzeigen	36
6.4	Einstellungen für TouchControl	36
6.4.1	Allgemeine Einstellungen	37
6.5	Software-Funktion zum Sperren des Gerätes	38
7	Durchführen von Prüfungen mit TouchControl	39

7.1	Erforderliche Schritte zum Durchführen einer Prüfung	39
7.2	Prüfungsansicht	40
7.2.1	Einstellungen-Ansicht	40
7.2.2	Messansicht	42
7.2.3	Anschlusspläne	43
7.3	Messung	44
8	In TouchControl verfügbare Prüfungen	45
8.1	Entmagnetisierung	46
8.1.1	Entmagnetisierung – Einstellungen	46
8.1.2	Entmagnetisierung – Messung	47
8.2	Übersetzungsprüfung	50
8.2.1	Übersetzungsprüfung – Einstellungen	50
8.2.2	Übersetzungsprüfung – Messung	52
8.3	Wicklungswiderstand	54
8.3.1	Wicklungswiderstand – Einstellungen	54
8.3.2	Wicklungswiderstand – Messung	58
8.4	Dynamischer OLTC-Scan (DRM)	60
8.4.1	Dynamischer OLTC-Scan – Einstellungen	60
8.4.2	Dynamischer OLTC-Scan – Messung	63
8.5	Leakage Reactance/Kurzschlussimpedanz	65
8.5.1	Kurzschlussimpedanz – Einstellungen	65
8.5.2	Kurzschlussimpedanz – Messung	68
8.6	Tan Delta	70
8.6.1	Tan Delta – Einstellungen	70
8.6.2	Tan Delta – Messung	72
8.7	Magnetisierungsstrom	74
8.7.1	Magnetisierungsstromprüfung – Einstellungen	74
8.7.2	Magnetisierungsstromprüfung – Messung	77
8.8	HV-Übersetzungsprüfung	79
8.8.1	HV-Übersetzungsprüfung – Einstellungen	79
8.8.2	HV-Übersetzungsprüfung – Messung	82
8.9	Leistungsverluste bei Unterspannung	84
8.9.1	Leistungsverluste bei Unterspannung – Einstellungen	84
8.9.2	Leistungsverluste bei Unterspannung – Messung	86
8.10	Quick Test	87
8.10.1	Quick Test– Einstellungen	87
8.10.2	Quick Test – Messung	89
8.11	Schaltgruppenprüfung	90
8.11.1	Schaltgruppenprüfung – Einstellungen	90
8.11.2	Schaltgruppenprüfung – Messung	90
9	Primary Test Manager	91
9.1	Einführung	91
9.2	Installieren der Primary Test Manager-Software	91
9.3	Starten der Software und Durchführen von Updates für das Gerät	92
9.3.1	Verbinden mit dem TESTRANO 600	92
9.3.2	Aktualisieren der geräteinternen Software des TESTRANO 600	92
9.3.3	Aktualisieren der Firmware des TESTRANO 600	92
9.3.4	Web Interface des Gerätes	93
9.4	Primary Test Manager-Lizenzen	94
9.5	Systemanforderungen für Primary Test Manager	94
9.6	Startseite	95
9.6.1	Titelleiste	97
9.6.2	Statusleiste	107
9.6.3	Datensicherung und -wiederherstellung	110

9.6.4	Datensynchronisierung	111
9.7	Aufträge	113
9.7.1	Geführter Arbeitsablauf für Prüfungen	113
9.7.2	Auftragsübersicht	115
9.7.3	Standort-Ansicht	117
9.7.4	Betriebsmittel-Ansicht	119
9.7.5	Prüfungen-Ansicht	129
9.7.6	Ergebnisse	139
9.7.7	Vorbereiteten Auftrag ausführen	143
9.7.8	Neue manuelle Prüfungen erstellen	144
9.7.9	Manuelle Prüfungen öffnen	145
9.7.10	Prüfprotokolle	146
9.8	Verwalten von Objekten	148
10	Durchführen von Prüfungen mit Primary Test Manager	154
10.1	Erforderliche Schritte zum Durchführen einer Prüfung	154
10.2	Messung	155
11	Betriebsmitteldaten in PTM	156
11.1	Transformatordaten	156
11.1.1	Durchführungsdaten	158
11.1.2	Stufenschalterdaten	158
11.1.3	Überspannungsableiter	158
11.2	Durchführungsdaten	159
12	PTM-Prüfungen für Transformatoren	161
12.1	Leistungsfaktor/Verlustfaktor/Tan δ & Kapazität	162
12.2	Magnetisierungsstrom	166
12.3	HV-Übersetzungsverhältnis	168
12.4	Leakage Reactance/Kurzschlussimpedanz	171
12.5	Übersetzungsprüfung	174
12.6	DC-Wicklungswiderstand	177
12.7	Dynamischer OLTC-Scan (DRM)	180
12.8	Entmagnetisierung	183
12.9	Schaltgruppenprüfung	184
12.10	Manuelle Entmagnetisierungsprüfung	185
12.11	Manuelle Prüfung der Leistungsverluste bei Unterspannung	187
12.12	Manuelle Übersetzungsprüfung	189
12.13	Manuelle Magnetisierungsstromprüfung	192
12.14	Manuelle HV-Übersetzungsprüfung	194
12.15	Manuelle DC-Wicklungswiderstandsprüfung	197
12.16	Manueller Dynamischer OLTC-Scan (DRM)	201
12.17	Manuelle Leakage Reactance-/ Kurzschlussimpedanzprüfung	203
12.18	Manuelle Tan Delta-Prüfung	206
12.19	Manuelle Schaltgruppenprüfung	208
12.20	Quick Test	209
13	PTM-Prüfungen für Durchführungen	211
13.1	Prüfungen für Durchführungen	211
14	Geräteunabhängige PTM-Prüfungen	215
14.1	Ölanalyse	215
14.2	Isolationswiderstandsprüfung	221
15	Technische Daten	223
15.1	Spezifikationen für TESTRANO 600	224
15.1.1	Spezifikationen für die Ausgänge	224

15.1.2	Spezifikationen für die Eingänge	229
15.1.3	Schnittstellen	231
15.2	Kombinierte Werte	232
15.3	Angaben zur Spannungsversorgung	234
15.4	Umgebungsbedingungen	234
15.5	Mechanische Daten	234
15.6	Normen	235
Support		236

Benutzung dieses Handbuches

Dieses Benutzerhandbuch enthält Informationen für einen sicheren, sachgerechten und effizienten Betrieb des Prüfsystems *TESTRANO 600*. Das *TESTRANO 600* Benutzerhandbuch enthält Sicherheitshinweise für die Arbeit mit dem *TESTRANO 600* und macht Sie mit der Bedienung des *TESTRANO 600* vertraut. Das Beachten der in diesem Benutzerhandbuch gegebenen Anweisungen hilft, durch falsche Bedienung verursachte Gefährdungen, Reparaturkosten und Ausfallzeiten zu vermeiden.

Das *TESTRANO 600* Benutzerhandbuch ist am Einsatzort des *TESTRANO 600* jederzeit griffbereit zu halten. Alle Bediener des *TESTRANO 600* müssen vor Benutzung des *TESTRANO 600* dieses Handbuch gelesen haben und die darin gegebenen Sicherheitshinweise und Anweisungen zu Installation und Bedienung beachten.

Das Lesen dieses *TESTRANO 600* Benutzerhandbuches entbindet den Benutzer nicht von der Pflicht der selbständigen und eigenverantwortlichen Anwendung aller für die Arbeit an Hochspannungseinrichtungen relevanten nationalen und internationalen Sicherheitsbestimmungen.

Verwendete Sicherheitssymbole

Dieses Benutzerhandbuch enthält die folgenden Symbole zur Hervorhebung von Sicherheitshinweisen, die der Vermeidung von Gefahrensituationen dienen.



GEFAHR

Eine Missachtung der entsprechenden Sicherheitshinweise führt zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod.



WARNUNG

Eine Missachtung der entsprechenden Sicherheitshinweise kann zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.



VORSICHT

Eine Missachtung der entsprechenden Sicherheitshinweise kann zu leichten bis mittelschweren Verletzungen führen.

ACHTUNG

Beschädigung von Geräten oder Datenverlust möglich

1 Sicherheitshinweise

1.1 Qualifikation des Bedienpersonals

Die Arbeit an Hochspannungseinrichtungen kann sehr gefährlich sein. Das *TESTRANO 600* und dessen Zubehör dürfen daher ausschließlich durch qualifiziertes, elektrotechnisch ausgebildetes und dazu autorisiertes Fachpersonal bedient werden, das darüber hinaus zusätzlich durch OMICRON geschult wurde. Vor Arbeitsbeginn sind die Zuständigkeiten des Personals hierfür eindeutig festzulegen.

Zu schulendes, anzulernendes, einzuweisendes oder im Rahmen einer Ausbildung befindliches Personal darf nur unter ständiger Aufsicht einer erfahrenen Person mit dem *TESTRANO 600*-System arbeiten. Der Bediener trägt die Verantwortung für die Beachtung aller Sicherheitsvorschriften während der Prüfung.

1.2 Sicherheitsnormen und -regeln

1.2.1 Sicherheitsnormen

Prüfungen mit dem Messsystem *TESTRANO 600* müssen immer unter Beachtung der internen Sicherheitsbestimmungen und aller sonstigen zutreffenden sicherheitsrelevanten Dokumente erfolgen.

Falls relevant, müssen auch die folgenden Sicherheitsnormen beachtet werden:

- EN 50191 (VDE 0104) "Errichten und Betreiben von elektrischen Prüfanlagen"
- EN 50110-1 (VDE 0105 Teil 100) "Betrieb von elektrischen Anlagen"
- IEEE 510 "IEEE Recommended Practices for Safety in High-Voltage and High-Power Testing"

Darüber hinaus sind alle für das jeweilige Land und den Einsatzort zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Lesen Sie vor Inbetriebnahme des *TESTRANO 600* die in diesem Handbuch gegebenen Sicherheitshinweise aufmerksam.

Schalten Sie das *TESTRANO 600* nicht ein und verwenden Sie das Gerät nicht, ohne dass Sie die in diesem Handbuch gegebenen Informationen vollständig verstanden haben. Sollten Sie Fragen haben oder die Sicherheitshinweise oder einzelne Teile davon nicht vollständig verstehen, wenden Sie sich bitte an OMICRON, bevor Sie fortfahren.

Wartungs- und Reparaturarbeiten am *TESTRANO 600* und dessen Zubehör dürfen ausschließlich durch ausgebildetes Fachpersonal in Servicezentren von OMICRON durchgeführt werden (siehe "Support" auf Seite 236).

1.2.2 Sicherheitsregeln

Befolgen Sie stets die 5 Sicherheitsregeln:

- ▶ Freischalten.
- ▶ Gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Spannungsfreiheit feststellen.
- ▶ Erden und Kurzschließen.
- ▶ Benachbarte Spannung führende Teile abdecken oder abschränken.

1.2.3 Sicherheitszubehör

OMICRON bietet zur Erhöhung der Sicherheit bei der Arbeit mit unseren Prüfsystemen eine Reihe von Sicherheitszubehör an. Für weitere Informationen und Spezifikationen zum Sicherheitszubehör lesen Sie das entsprechende Zusatzblatt oder wenden sich an den Technischen Support von OMICRON (siehe "Support" auf Seite 236).

1.3 Hinweise zum Messaufbau

- ▶ Stellen Sie vor dem Anschließen bzw. Trennen des Prüfobjekts und/oder dem Anschließen bzw. Abnehmen von Messleitungen immer sicher, dass das *TESTRANO 600* ausgeschaltet ist. Verwenden Sie zum Ausschalten den Netzschalter am Gerät oder den **Not-Aus-Schalter**.
- ▶ Führen Sie keine Verkabelungsarbeiten (Anschließen oder Abnehmen von Messleitungen) am Prüfobjekt durch, solange Ausgänge aktiv ("EIN") sind.
- ▶ Warten Sie nach dem Ausschalten des *TESTRANO 600* immer, bis die rote Warnlampe auf der Frontplatte vollständig erloschen ist (siehe 3.1.1 "Frontplatte des TESTRANO 600" auf Seite 14). Solange diese Warnlampe leuchtet, liegt an einem oder mehreren Ausgängen noch Spannung und/oder Strom an.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Anschlüsse des Prüfobjekts, die mit dem *TESTRANO 600* verbunden werden sollen, keine Spannung führen.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass während der Prüfung das Prüfobjekt ausschließlich durch das *TESTRANO 600* gespeist wird.
- ▶ Schalten Sie die Hochspannung aus. Beachten Sie stets die fünf Sicherheitsregeln und befolgen Sie die angegebenen Sicherheitshinweise.
- ▶ Verlassen Sie vor dem Einschalten der Hochspannung den für die Prüfung definierten Hochspannungsbereich.

Beachten Sie die folgenden Hinweise, wenn Sie Prüfungen mit Hochspannung durchführen:

- ▶ Vor dem Betrieb des *TESTRANO 600* muss das Gerät gemäß Abschnitt 1.2.2 "Sicherheitsregeln" auf Seite 8 und Kapitel 5 "Arbeiten mit dem TESTRANO 600" auf Seite 25 korrekt geerdet werden.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass der Erdungsanschluss des Prüfobjekts in einwandfreiem Zustand, sauber und frei von Oxidation ist.
- ▶ Schließen Sie am Prüfobjekt niemals Leitungen an, wenn das Prüfobjekt nicht sichtbar geerdet ist.
- ▶ Nehmen Sie während einer laufenden Prüfung *keine* Leitungen am *TESTRANO 600* oder am Prüfobjekt ab.
- ▶ Verwenden Sie keine unzureichend bemessenen Netzanschlussleitungen.
- ▶ Betätigen Sie vor dem Anschließen von Leitungen an die Hochspannungs- und Hochstromausgänge des *TESTRANO 600* oder dem Anschließen sonstiger Verbindungen, die nicht gegen unbeabsichtigte Berührung geschützt sind, immer den **Not-Aus-Schalter**. Entriegeln Sie den **Not-Aus-Schalter** erst, wenn die Ausgabe eines Signals für die Prüfung absolut erforderlich ist.
- ▶ Halten Sie sich niemals direkt neben oder unter Anschlussklemmen auf. Die Klemmen könnten herunterfallen und Sie treffen.

Die rote Warnlampe auf der Frontplatte des *TESTRANO 600* zeigt an, dass an den Ausgängen des Gerätes gefährliche Spannungen und/oder Ströme anliegen. Die grüne Warnlampe leuchtet, wenn die Ausgänge des *TESTRANO 600* abgeschaltet sind.

Hinweis: Falls keine der Warnlampen auf der Frontplatte des *TESTRANO 600* leuchtet oder beide Warnlampen leuchten, fehlt entweder die Netzversorgungsspannung oder das Gerät ist defekt. In diesem Fall darf das Gerät nicht mehr weiter verwendet werden.

- ▶ Achten Sie immer darauf, dass die Stecker korrekt verriegelt sind.
- ▶ Die Gegenstecker der Anschlussbuchsen besitzen eine Verriegelung. Stecken Sie den Stecker vorsichtig ein und drehen Sie diesen nach rechts, bis der Stecker fühlbar mit einem "Klick" einrastet. Erst dann ist der Stecker sicher verriegelt. Überprüfen Sie die korrekte Verriegelung des Steckers, indem Sie versuchen, diesen nach links zu drehen ohne die silberne Verriegelungsklinke zurück zu ziehen.
- ▶ Um solche Stecker abziehen zu können müssen Sie zum Entriegeln zuerst die silberne Verriegelungsklinke zurück ziehen.
- ▶ Führen Sie niemals irgendwelche Teile in die Buchsen der Ein- und Ausgänge ein.
- ▶ Betreiben Sie das *TESTRANO 600* niemals unter Umgebungsbedingungen, welche die in Kapitel 15 "Technische Daten" auf Seite 223 aufgelisteten zulässigen Bereiche für Temperatur und Feuchtigkeit über- bzw. unterschreiten.
- ▶ Überprüfen Sie vor Verwendung, ob Ihre Arbeitsgeräte (z.B. Ihr Computer) für den Einsatz unter den gegebenen Umgebungsbedingungen geeignet sind.
- ▶ Verwenden Sie ausschließlich trockene und saubere Leitungen. Verwenden Sie falls erforderlich Schutzkappen (z.B. in staubigen Umgebungen). Stellen Sie zur Vermeidung von Leckströmen sicher, dass die Leitungen Kontakt zur Erde haben.
- ▶ Verwenden Sie ausschließlich Originalkabel von OMICRON.
- ▶ Der Messaufbau muss so gestaltet sein, dass der Netzanschluss des *TESTRANO 600* leicht zugänglich ist und das Gerät schnell und einfach von der Netzversorgung getrennt werden kann. Bei einem Festanschluss muss sichergestellt sein, dass der Einschalter für den Aufbau oder der Sicherungsautomat einfach erreichbar sind.
- ▶ Betreiben Sie das *TESTRANO 600* und dessen Zubehör niemals unter explosiven Umgebungsbedingungen oder in der Nähe von explosionsgefährlichen Stoffen.
- ▶ Bei Funktionsstörungen des *TESTRANO 600* oder dessen Zubehör dürfen diese nicht weiter verwendet werden (z.B. bei Schäden an Leitungen oder einer ungewöhnlichen Erwärmung oder Überhitzung von Komponenten). Wenden Sie sich in einem solchen Fall an den Support von OMICRON (siehe "Support" auf Seite 236).
- ▶ Beachten Sie die Hochspannungsbereiche.
- ▶ Beachten Sie zur Vermeidung von Verletzungsgefahren stets die internen Sicherheitsvorschriften für die Arbeit in Hochspannungsbereichen.

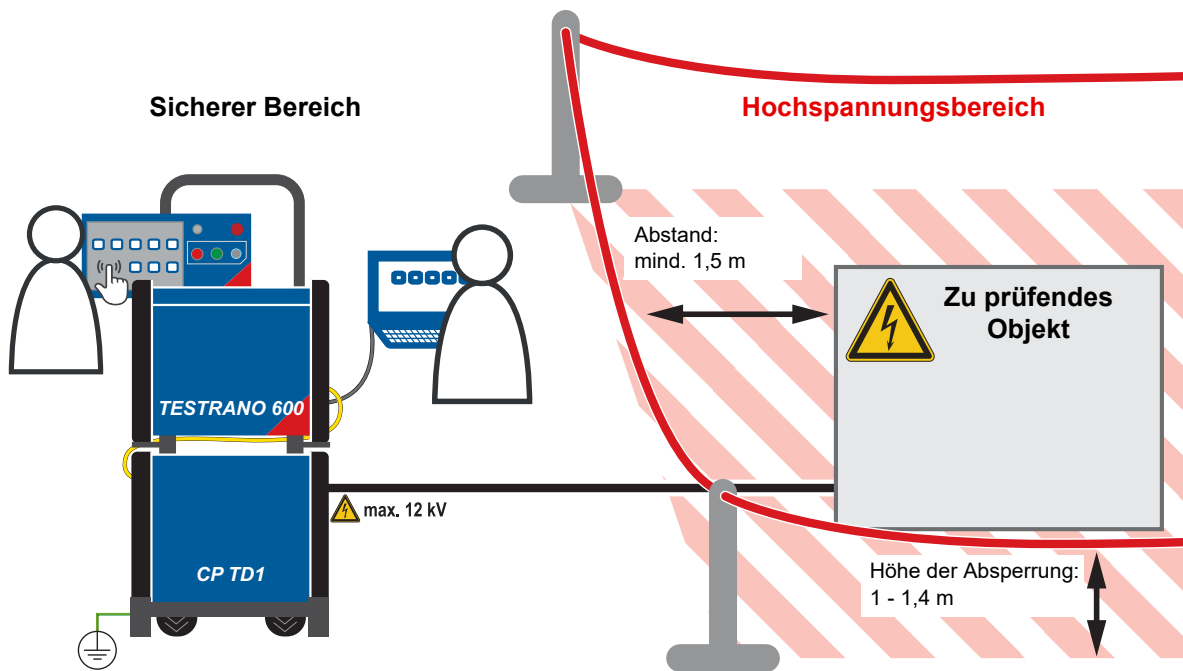


Abbildung 1-1: Trennung zwischen dem sicherem Bereich und dem für die Prüfung mit dem *TESTRANO 600* und dem *CP TD1* definierten Hochspannungsbereich

1.4 Organisatorische Maßnahmen

Das *TESTRANO 600* Benutzerhandbuch oder das elektronische Handbuch im PDF-Format müssen ständig am Einsatzort des *TESTRANO 600* griffbereit bzw. verfügbar sein.

Alle Bediener des *TESTRANO 600* müssen vor Benutzung des *TESTRANO 600* dieses Handbuch gelesen haben und die darin gegebenen Sicherheitshinweise und Anweisungen zu Installation und Bedienung beachten.

Das *TESTRANO 600* darf ausschließlich gemäß den Beschreibungen in diesem Benutzerhandbuch verwendet werden. Jede andere Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für aus einem nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch resultierende Schäden haften weder Hersteller noch Lieferant. Das Risiko und die Verantwortung hierfür liegen allein beim Benutzer.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Beachten der Anweisungen in diesem Benutzerhandbuch.

Mit dem Öffnen des *TESTRANO 600* oder dessen Zubehör erlischt jeglicher Garantieanspruch.

1.5 Verwendungsausschluss

Jede andere Verwendung des *TESTRANO 600* als die vorhergehend ausdrücklich genannten Anwendungen gilt als nicht bestimmungsgemäße Verwendung und zieht den Verlust jeglicher Garantie nach sich. Sie entbindet den Hersteller gleichzeitig von jeglichen Regressansprüchen.

Jede andere als die vom Hersteller angegebene zulässige Verwendung kann zu Beeinträchtigungen der Gerätesicherheit führen.

1.6 Konformitätserklärung

Konformitätserklärung (EU)

Das Produkt entspricht den Richtlinien des Rates der Europäischen Gemeinschaft zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie) sowie der Niederspannungsrichtlinie und der RoHS Richtlinie.

FCC compliance (USA)

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

Changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

Declaration of compliance (Canada)

This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-003.

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

1.7 Recycling



Dieses Prüfgerät und das Zubehör sind nicht für den privaten Gebrauch im Haushalt vorgesehen. Das Gerät darf am Ende seiner Nutzungsdauer nicht im Hausmüll entsorgt werden!

Für Kunden in Ländern der EU (einschließlich Europäischer Wirtschaftsraum)

OMICRON-Prüfgeräte unterliegen der Richtlinie 2012/19/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über Elektro- und Elektronik-Altgeräte. Gemäß den gesetzlichen Verpflichtungen aus dieser Rechtsvorschrift bietet OMICRON die Rücknahme von Prüfgeräten an und gewährleistet deren ordnungsgemäße Entsorgung durch autorisierte Verwerter.

Für Kunden außerhalb des Europäischen Wirtschaftsraums

Kontaktieren Sie die zuständigen Behörden und erkundigen Sie sich nach den im jeweiligen Land geltenden Umweltvorschriften. Die Entsorgung von OMICRON-Prüfgeräten muss immer in Übereinstimmung mit den jeweils gültigen Vorschriften erfolgen.

2 Einführung

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das *TESTRANO 600* ist ein universelles Prüfsystem für Routine- und Diagnoseprüfungen an Leistungstransformatoren im Zuge der Herstellung, Inbetriebnahme und Wartung. Das *TESTRANO 600* kann entweder alleine oder in Kombination mit dem *CP TD1* verwendet werden.

Die verschiedenen, zum Teil automatisierten Prüfungen werden über einen eingebauten PC, der über Bedienelemente auf der Frontplatte gesteuert wird, oder einen angeschlossenen externen Laptop-Computer definiert und parametrier.

2.2 Gerätevarianten

Das *TESTRANO 600* ist in zwei Varianten erhältlich.

Mit Multi-Touch-Bildschirm und USB-Port

Die Steuerung kann über den eingebauten PC mittels der *TouchControl*-Software oder über einen angeschlossenen Laptop mit der *Primary Test Manager*-Software erfolgen.

Ohne Multi-Touch-Bildschirm und eingebauten PC

Die Steuerung erfolgt über einen angeschlossenen Laptop mit der *Primary Test Manager*-Software.

3 Hardware-Übersicht

3.1 TESTRANO 600

► Detaillierte Informationen zur Hardware finden Sie in Kapitel 15 "Technische Daten" auf Seite 223 des Benutzerhandbuches.

3.1.1 Frontplatte des TESTRANO 600

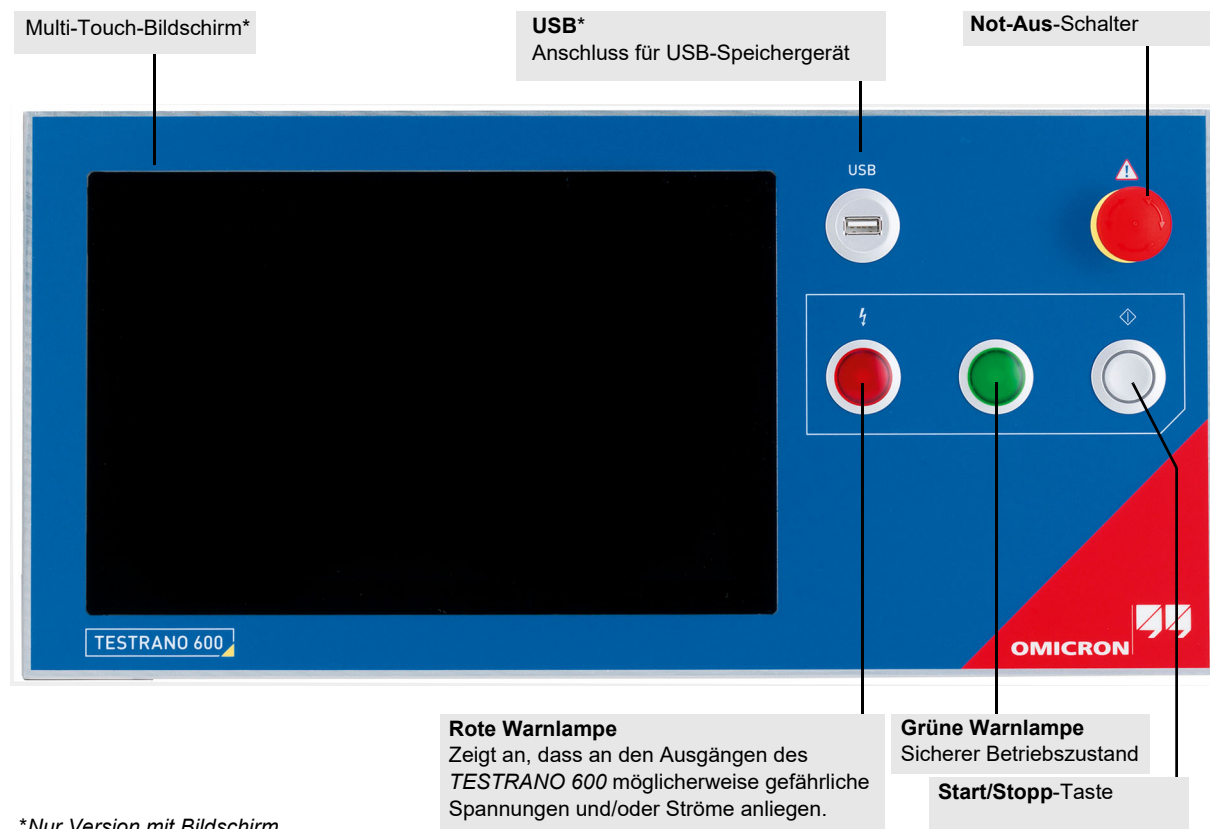
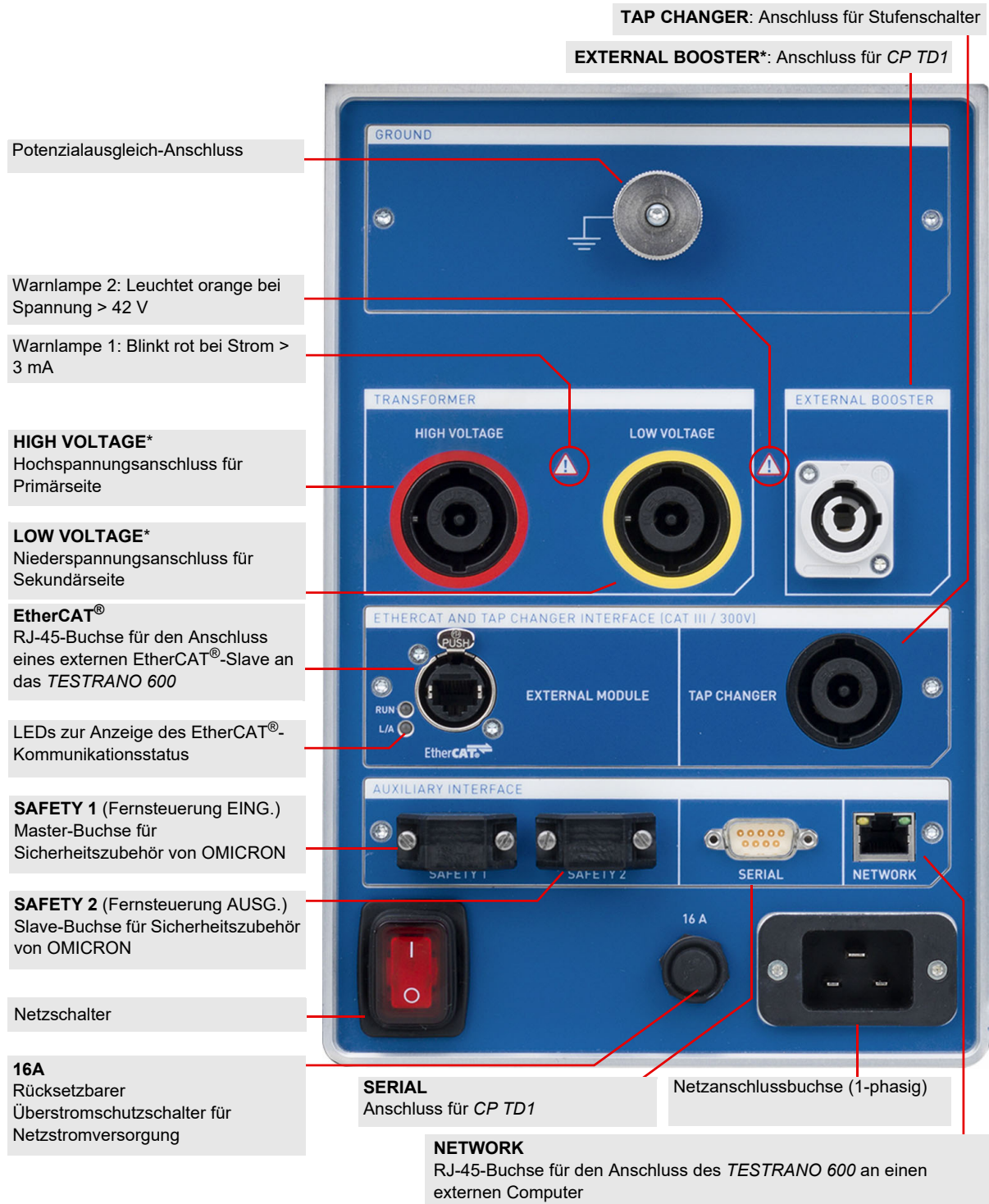


Abbildung 3-1: Frontplatte des TESTRANO 600 mit Bildschirm

3.1.2 Seitenwand des *TESTRANO 600*



* Max. Ausgangsspannung: 300 V_{eff}

Abbildung 3-2: Seitenwand des *TESTRANO 600*

3.1.3 Sicherheits- und Warnanzeigen

Das *TESTRANO 600* besitzt die nachfolgend aufgeführten Anzeigeelemente zur Anzeige von sicheren und gefährlichen Betriebszuständen.

Tabelle 3-1: Warnanzeigen

Anzeige	Beschreibung	Gerätestatus	Betriebszustand	
Frontplatte				
	Grüne Lampe auf der Frontplatte leuchtet	<i>TESTRANO 600</i> ist betriebsbereit und im Standby-Modus.	 Gefährlicher Betriebszustand	
	Blauer Ring an der Start/Stop -Taste leuchtet	Es ist eine Prüfung zur Ausführung bereit.		
	Blauer Ring an der Start/Stop -Taste blinkt	Die Start/Stop -Taste wurde gedrückt. An den Ausgängen des <i>TESTRANO 600</i> liegen möglicherweise gefährliche Spannungen und/oder Ströme an.	 Gefährlicher Betriebszustand	
	Rote Warnlampe auf der Frontplatte blinkt	Prüfung wird ausgeführt. An den Ausgängen des <i>TESTRANO 600</i> liegen wahrscheinlich gefährliche Spannungen und/oder Ströme an.		
Seitenwand				
	Warnlampe 1 auf der Seitenwand blinkt (rot)	Unabhängig vom Status der Messung führen die Ein- und Ausgänge des <i>TESTRANO 600</i> gefährliche Ströme von > 3 mA.	 Gefährlicher Betriebszustand	
	Warnlampe 2 auf der Seitenwand leuchtet (orange)	Unabhängig vom Status der Messung liegen an den Ein- und Ausgängen des <i>TESTRANO 600</i> gefährliche Spannungen von > 42 V an.		

Tabelle 3-1: Warnanzeigen

Anzeige	Beschreibung	Gerätestatus	Betriebszustand
Akustische Signale			
	1 x Signalton	<i>Primary Test Manager</i> hat eine Verbindung zum <i>TESTRANO 600</i> hergestellt.	Sicherer Betriebszustand, wenn keine Prüfung gestartet wurde (also solange die Warnanzeigen aus sind).
	2 x Signalton	Boot-Vorgang des <i>TESTRANO 600</i> beendet oder Prüfung bereit zur Ausführung.	
	Dauerton	Ausgänge des <i>TESTRANO 600</i> sind aktiv oder Gerät führt Entladung durch. ► Beachten Sie die Warnanzeigen auf der Frontplatte und der Seitenwand.	 Gefährlicher Betriebszustand

Warnlampen

- Achten Sie bei der Arbeit mit dem *TESTRANO 600* immer auf die Warnlampen.
- Die Warnlampen dürfen während des Betriebs nicht abgedeckt sein.

Falls keine der Warnlampen leuchtet oder beide Warnlampen gleichzeitig leuchten, fehlt entweder die Netzversorgungsspannung oder das Gerät ist defekt.

Akustisches Signal

Bei dem akustischen Signal handelt es sich um eine zusätzliche Meldeeinrichtung für den Status des Hauptgerätes. Es ersetzt keinesfalls die Warnanzeigen auf der Frontplatte und der Seitenwand des *TESTRANO 600*.

Falls das akustische Signal deaktiviert wurde, erfolgt kein akustischer Hinweis, wenn die Ausgänge des *TESTRANO 600* aktiv sind.

- Das Deaktivieren und Aktivieren des akustischen Signals ist in Abschnitt "Akustisches Signal" auf Seite 37 dieses Handbuches beschrieben.

Falls für die in Tabelle 3-1 beschriebenen Szenarien kein akustisches Signal ausgegeben wird, obwohl das akustische Signal aktiviert ist, so ist das *TESTRANO 600* möglicherweise defekt.

- Bei Funktionsstörungen des *TESTRANO 600* darf das Gerät nicht mehr verwendet werden. Wenden Sie sich an den Support von OMICRON (siehe "Support" auf Seite 236).

3.1.4 Not-Aus-Schalter



Durch Drücken des **Not-Aus**-Schalters werden alle Strom- und Spannungsausgänge des *TESTRANO 600* *sofort* abgeschaltet und die laufende Messung wird gestoppt. Solange der **Not-Aus**-Schalter betätigt ist, können keine Messungen gestartet werden.

- ▶ Verwenden Sie den **Not-Aus**-Schalter nur für Notabschaltungen oder um sicherzustellen, dass Anschlussleitungen gefahrlos angeschlossen oder abgenommen werden können.
- ▶ Verwenden Sie zum normalen Stoppen von Prüfungen im Betrieb entweder die **Start/Stop**-Taste oder die Software.

3.1.5 Messleitungen für das *TESTRANO 600*

- ▶ Um die Messleitungen am *TESTRANO 600* einzustecken, führen Sie den Stecker in die Buchse ein und drehen diesen nach rechts, bis die Verriegelung mit einem "Klicken" einrastet.

Ausstecken der Messleitungen:

- ▶ Halten Sie den Stecker fest und ziehen Sie die silberne Verriegelungsklinke zurück.
- ▶ Drehen Sie den Stecker nach links und ziehen Sie diesen vorsichtig heraus.

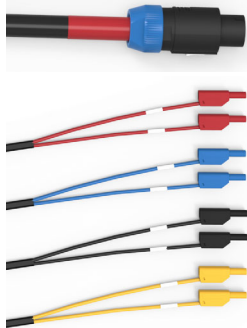
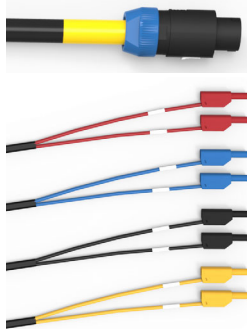


ACHTUNG

Geräteschäden möglich

- ▶ Ziehen Sie zum Ausstecken des Steckers nicht am Kabel.
- ▶ Halten Sie zum Ausstecken den Stecker fest, drehen Sie ihn und ziehen Sie den Stecker vorsichtig heraus.

Tabelle 3-2: Messleitungen für das *TESTRANO 600*

Komponente	Bild	Beschreibung
Hochspannungskabel, rot markiert		• Verpolschutz: Nur geeignet für die Buchsen HIGH VOLTAGE und LOW VOLTAGE • 15 m lang • 8-polig
Niederspannungskabel, gelb markiert		• Leiterquerschnitt: 4 × 4 mm² für Ausgabe 4 × 1 mm² für Messung • Neutrik®-Stecker
Kabel für Stufenschalter		• Verpolschutz: Nur geeignet für Buchse TAP CHANGER • 15 m lang • 8-polig • 8 × 2,5 mm² Leiterquerschnitt • Neutrik®-Stecker

3.2 CP TD1

► Detaillierte Informationen und Sicherheitshinweise siehe CP TD1 Benutzerhandbuch.

3.2.1 Erdungsanschluss und Verstärkereingang BOOSTER IN



Abbildung 3-3: Linke Seitenwand des CP TD1

3.2.2 Anschluss für serielle Schnittstelle und Messeingänge



Abbildung 3-4: Rechte Seitenwand des CP TD1

3.2.3 Hochspannungsanschluss

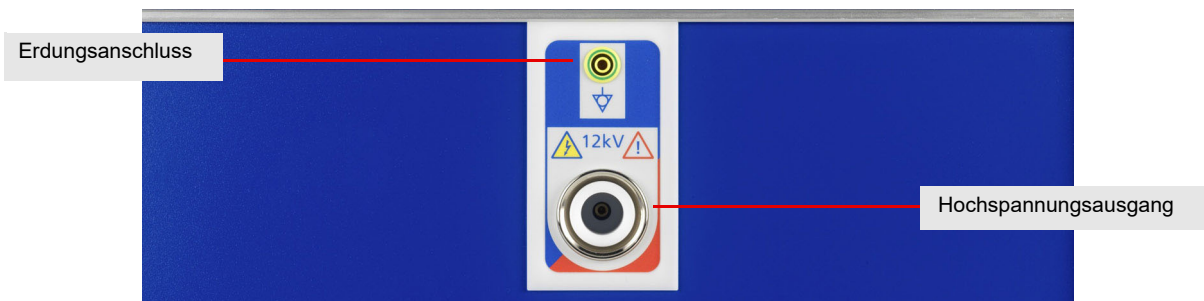


Abbildung 3-5: Rückseite des CP TD1

3.3 Gerätewagen

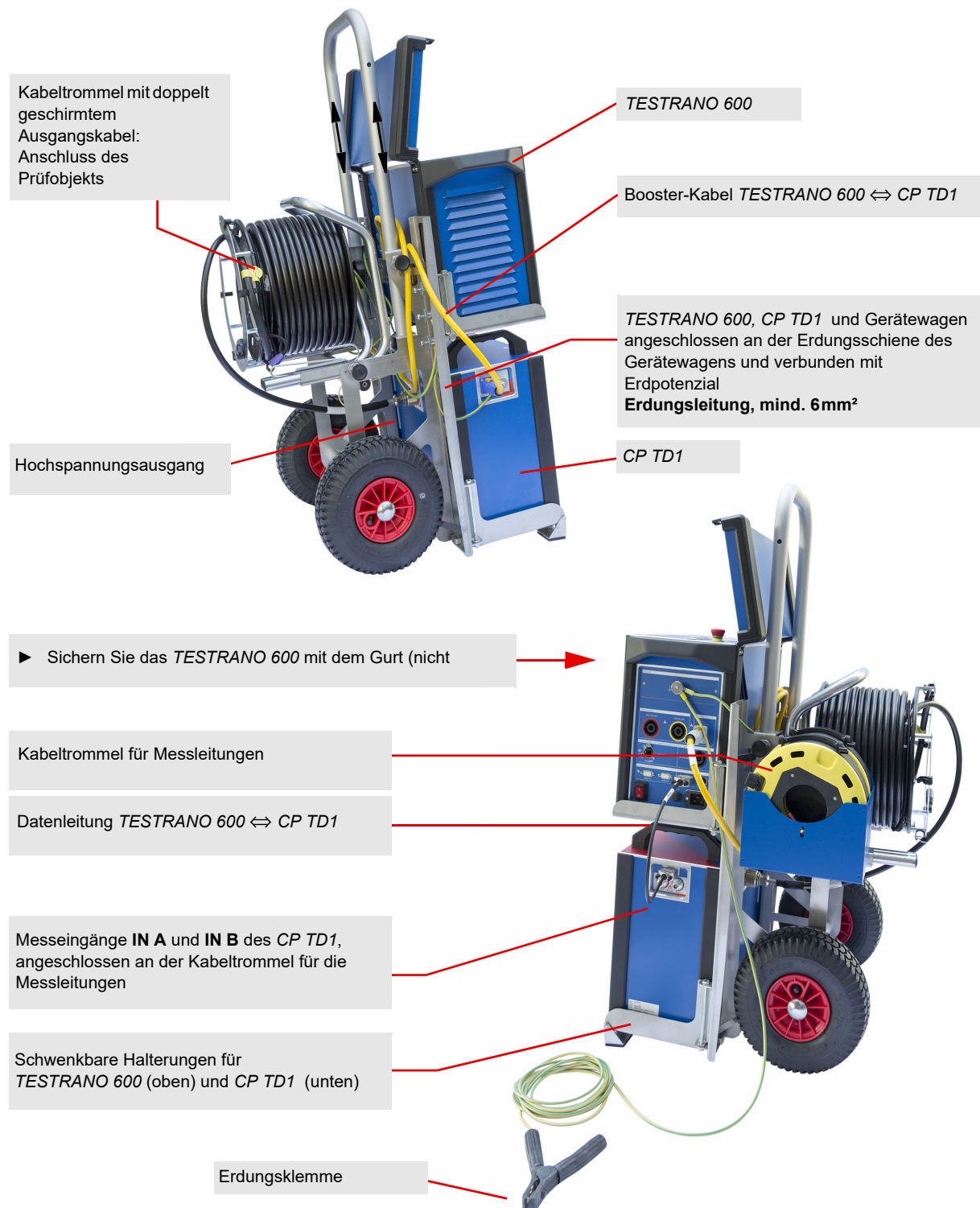


Abbildung 3-6: Gerätewagen mit TESTRANO 600 und CP TD1

3.4 Reinigung

WARNUNG



Schwere Verletzungen bis hin zum Tod durch hohe Spannungen oder Ströme möglich

- ▶ Reinigen Sie das *TESTRANO 600*, das *CP TD1* oder andere Geräte nicht, solange diese an das Prüfobjekt angeschlossen sind.
 - ▶ Nehmen Sie vor dem Reinigen immer alle Verbindungen zum Prüfobjekt und zum Zubehör sowie die Anschlussleitungen ab.
-
- ▶ Verwenden Sie zum Reinigen des *TESTRANO 600* und des Zubehörs einen mit Isopropanol-Alkohol angefeuchteten Lappen.

4 Funktionsschema

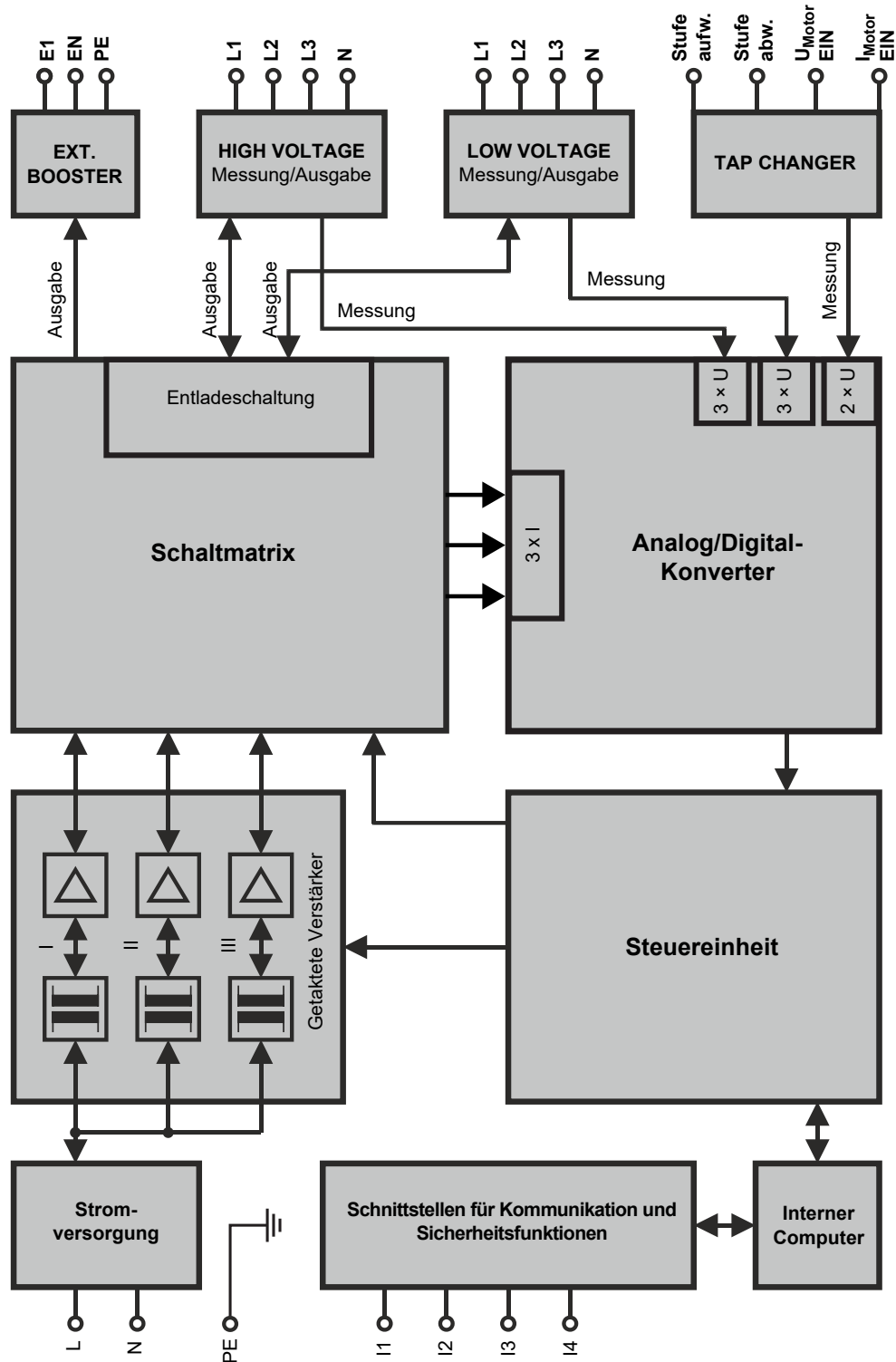


Abbildung 4-1: Funktionsschema TESTRANO 600

Tabelle 4-1: Anschlüsse am *TESTRANO 600*

Anschluss	Beschreibung
Netzanschluss	
L	Netzanschluss, Außenleiter
N	Netzanschluss, Neutraleiter
PE	Schutzleiter
Schnittstellen für Kommunikation und Sicherheitsfunktionen	
I1	1 × externes EtherCAT®-Modul
I2	1 × Ethernet
I3	1 × Seriell
I4	2 × Sicherheitskreis
EXTERNAL BOOSTER	
E1	Externer Verstärker, Außenleiter
EN	Externer Verstärker, Neutraleiter
PE	Schutzleiter
HIGH VOLTAGE	
L1	Hochspannung Phase 1
L2	Hochspannung Phase 2
L3	Hochspannung Phase 3
N	Hochspannung N
LOW VOLTAGE	
L1	Niederspannung Phase 1
L2	Niederspannung Phase 2
L3	Niederspannung Phase 3
N	Niederspannung N
TAP CHANGER	
Stufe aufwärts	Befehl für Schaltrichtung 'Aufwärts'
Stufe abwärts	Befehl für Schaltrichtung 'Abwärts'
U_{Motor} EIN	Eingang Motorspannung
I_{Motor} EIN	Eingang Motorstrom

5 Arbeiten mit dem *TESTRANO 600*

5.1 Sicherheitsmaßnahmen für die Arbeit in der Anlage

Lesen Sie vor der Inbetriebnahme des *TESTRANO 600* und dem Durchführen von Prüfungen aufmerksam das Kapitel 1 "Sicherheitshinweise" auf Seite 8.

- ▶ Alle Ausgangsbuchsen des *TESTRANO 600* können lebensgefährliche Spannungen und Ströme führen.
- ▶ Betreiben Sie das *TESTRANO 600* nur, wenn dieses mit einer soliden Erdungsleitung geerdet ist.
- ▶ Nehmen Sie die Abtrennung des Arbeitsbereiches vor (siehe Abbildung 1-1: "Trennung zwischen dem sicheren Bereich und dem für die Prüfung mit dem *TESTRANO 600* und dem CP TD1 definierten Hochspannungsbereich" auf Seite 11).
- ▶ Prüfungen mit hohen Spannungen und Strömen dürfen nur von autorisiertem und dafür qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
- ▶ Lassen Sie Personen, die im Bereich der Hochspannungs-/ Hochstromprüfungen geschult, angelernet oder eingewiesen werden, nur unter ständiger Aufsicht einer erfahrenen Person am Gerät tätig werden.
- ▶ Unterweisungen müssen mindestens in jährlichem Abstand wiederholt werden.
- ▶ Die Unterweisungen müssen schriftlich zur Verfügung stehen und von jeder mit Hochspannungs-/Hochstromprüfungen betrauten Person unterschrieben werden.

Vor dem Anschließen eines Prüfobjekts am *TESTRANO 600* müssen die folgenden Schritte von einem autorisierten Beschäftigten der Anlage durchgeführt werden:

- ▶ Arbeitsumgebung und die eigene Person gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten der Hochspannung durch andere Personen oder ungünstige Umstände schützen.
- ▶ Spannungsfreiheit des Prüfobjekts feststellen.
- ▶ Anschlüsse des Prüfobjekts mit einer Erdungsgarnitur erden und kurzschließen.
- ▶ Arbeitsumgebung und die eigene Person durch geeignete Schutzmaßnahmen gegen Berührung anderer spannungsführender Teile schützen.
- ▶ Der Hochspannungsbereich muss mit geeigneten Absperrungen und ggf. mit Warnlampen gegen Betreten durch andere Personen und das Berühren von spannungsführenden Teilen abgesichert werden.
- ▶ Wenn zwischen dem *TESTRANO 600*-Gerät und dem gefährlichen Bereich ein größerer Abstand liegt, ist eine zweite Person mit einer zusätzlichen **Not-Aus**-Vorrichtung erforderlich.

5.2 Vorbereiten des Prüfaufbaus



GEFAHR

Schwere Verletzungen bis hin zum Tod durch hohe Spannungen oder Ströme

Die Ausgangsbuchsen des *TESTRANO 600* können lebensgefährliche Spannungen und Ströme führen.

- ▶ Betreiben Sie das *TESTRANO 600* nicht ohne eine solide Erdung.
- ▶ Stellen Sie vor dem Einschalten des *TESTRANO 600* sicher, dass das Gerät komplett trocken ist.
- ▶ Überprüfen Sie vor dem Anschließen von Leitungen diese auf mögliche Beschädigungen. Stellen Sie sicher, dass die Stecker sauber und trocken sind und dass die Isolation unbeschädigt ist.

1. Stellen Sie sicher, dass der Netzschalter auf der Seitenwand des *TESTRANO 600* ausgeschaltet ist.
2. Betätigen Sie den **Not-Aus**-Schalter.
3. Nehmen Sie am *TESTRANO 600* die folgenden Anschlüsse vor:
 - Anschluss an Potenzialausgleich-Erde: Erden Sie das *TESTRANO 600* mit einer Erdungsleitung von mindestens 6 mm² Querschnitt so nahe wie möglich am Standplatz des Bedieners.
 - Anschluss am Computer (bei Steuerung des *TESTRANO 600* via *TouchControl* ist diese Verbindung optional)
 - Anschluss an die Netzversorgung

Optional

Anschluss des *CP TD1* am *TESTRANO 600*

- a) Verbinden Sie das Gerät mit Erdpotenzial.

Ohne Gerätewagen:

- ▶ Verbinden Sie die Erdungsanschlüsse des *TESTRANO 600* und des *CP TD1* mit der Anlagenerdung.

Mit Gerätewagen (optional):

- ▶ Verbinden Sie die Erdungsanschlüsse des *TESTRANO 600* und des *CP TD1* mit der Erdungsschiene des Gerätewagens.
- ▶ Verbinden Sie die Erdungsschiene des Gerätewagens mit Erdpotenzial.

- b) Verbinden Sie mit dem Booster-Kabel den Anschluss **BOOSTER IN** des *CP TD1* mit dem Anschluss **EXTERNAL BOOSTER** am *TESTRANO 600*.
- c) Verbinden Sie mit dem Datenkabel den Anschluss **SERIAL** des *CP TD1* mit dem Anschluss **SERIAL** am *TESTRANO 600*.

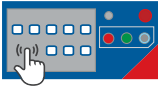
Hinweis: Das Datenkabel trägt auch die Stromversorgung für das *CP TD1*.

4. Schalten Sie den Netzschalter auf der Seitenwand des *TESTRANO 600* ein.
5. Die grüne Warnlampe und der blaue Ring an der **Start/Stopp**-Taste leuchten und zeigen so an, dass das *TESTRANO 600* keine gefährlichen Spannungen oder Ströme ausgibt.
6. Falls keine korrekte PE-Verbindung (Schutzleiter) besteht oder wenn der speisende Netzanschluss nicht geerdet ist, erscheint eine Warnmeldung.

Hinweis: Sollte bei vorhandener Netzspannung und eingeschaltetem *TESTRANO 600* keine der Warnlampen leuchten oder beide Warnlampen gleichzeitig leuchten, ist das *TESTRANO 600* möglicherweise defekt. Wenden Sie sich an den Support von OMICRON (siehe "Support" auf Seite 236).

5.3 Anschließen an den Leistungstransformator

Vorbereiten der Software

<i>TouchControl</i>	<i>Primary Test Manager</i>
	
▶ Wählen Sie eine Prüfung aus.	▶ Erstellen Sie einen Auftrag mit Prüfungen oder wählen Sie eine manuelle Prüfung.
▶ Tippen Sie nach dem Festlegen der Schaltgruppe des Betriebsmittels auf Verdrahtung , um den Anschlussplan für die Prüfung anzuzeigen.	▶ Der Anschlussplan wird im Bereich Allgemein der Prüfungsansicht angezeigt.
▶ Sperren Sie das <i>TESTRANO 600</i> mit der entsprechenden Software-Funktion.	▶ Sperren Sie Ihren Computer.
▶ Nehmen Sie den Anschluss der Prüfleitungen am <i>TESTRANO 600</i> und ggf. am <i>CP TD1</i> vor.	

Anschließen an den Leistungstransformator



GEFAHR

Schwere Verletzungen bis hin zum Tod durch hohe Spannungen oder Ströme möglich

- Schalten Sie vor dem Anschließen von Messleitungen am Transformator alle ein- und ausgehenden Spannungen aus und nehmen Sie die Leitungen ab (z.B. Hochspannung an den Durchführungen, Steuerspannung für den Stufenschalter).
- Verwenden Sie eine Erdungsgarnitur, um die Anschlüsse des Transformators zu erden und kurzzuschließen.

1. Schließen Sie wie im Anschlussplan gezeigt die Prüfleitungen in der nachfolgend angegebenen Reihenfolge am *TESTRANO 600* an:

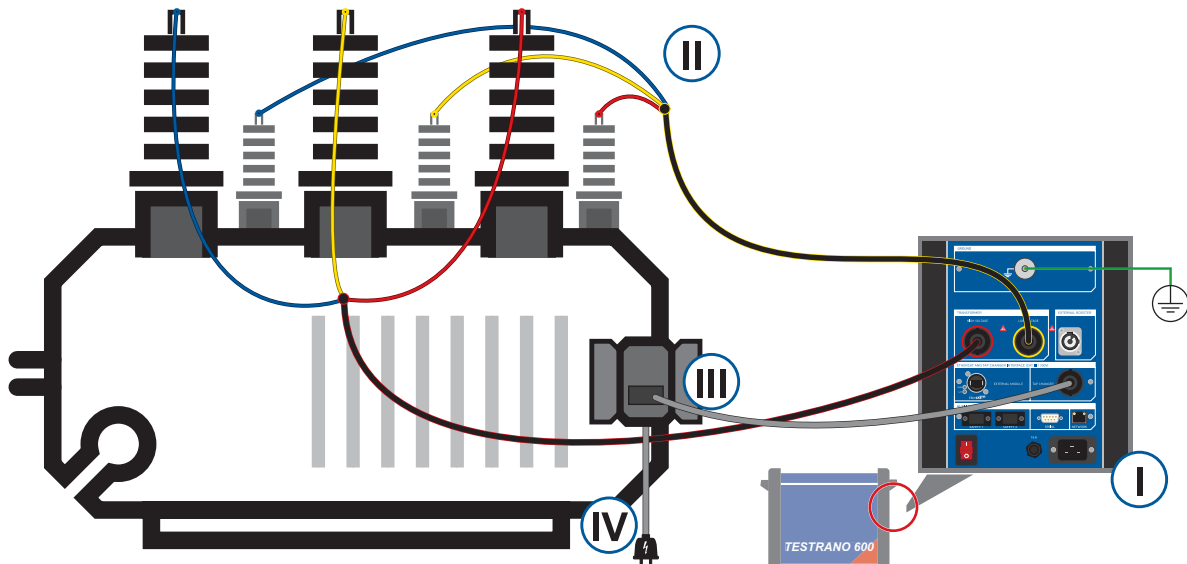


Abbildung 5-1: Reihenfolge für den Anschluss des *TESTRANO 600* am Transformator

- I. Schließen Sie die Leitungen für die Hochspannung (rot), die Niederspannung (gelb) und den Stufenschalter am *TESTRANO 600* an.
- II. Schließen Sie die Leitungen für die Hochspannung (rot) und die Niederspannung (gelb) an die Durchführungen des Transformators an.
- III. Schließen Sie die Leitungen für den Stufenschalter an die entsprechenden Anschlüsse im Steuerschrank des Transformators an (siehe nachstehende Abbildung 5-2).
- IV. Schließen Sie die Versorgung für den Stufenschalter wieder an und schalten Sie die Spannung ein.

Hinweis: Falls die Steuerspannung des Stufenschalters 42 V übersteigt, zeigt die Warnlampe 2 auf der Seitenwand des *TESTRANO 600* an, dass eine gefährliche Spannung an den Eingängen anliegt (siehe 3.1.3 "Sicherheits- und Warnanzeigen" auf Seite 16).

Anschluss an den Stufenschalter

- Für die Messung des Motorstroms und der Motorspannung schließen Sie **VIn+** und **VIn-** (grün) wie nachstehend gezeigt an. Bei dreiphasigen Motoren kann **VIn+** beliebig an L1, L2 oder L3 angeschlossen werden.
Schließen Sie die Stromzange an **CurrentIn+** und **CurrentIn-** an.
- Für die Steuerung des Stufenschalters schließen Sie **TapUp+** und **TapUp-** (blau) an die Steueranschlüsse zum Hochschalten des Stufenschalters an.
Schließen Sie **TapDown+** und **TapDown-** (violett) an die Steueranschlüsse zum Herunterschalten des Stufenschalters an.

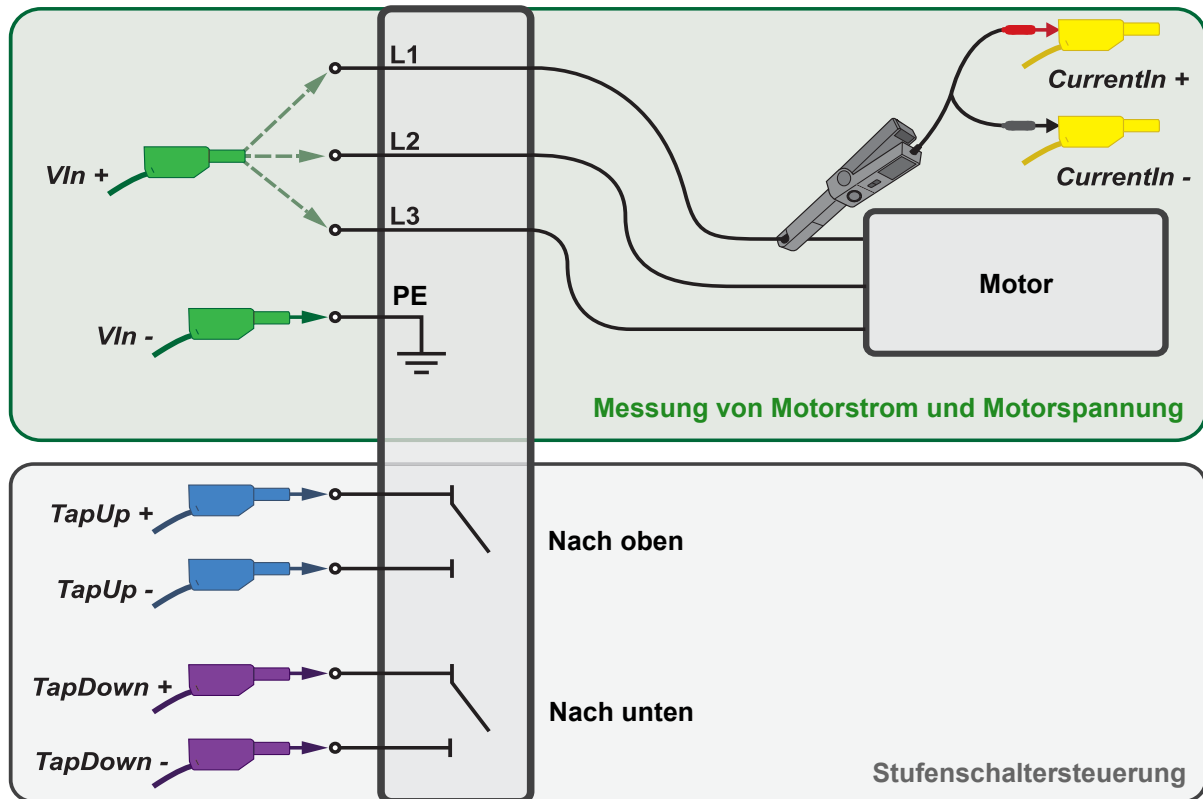


Abbildung 5-2: Anschlussschema für den Anschluss des Stufenschalterkabels an den Stufenschalter

Optional

Anschluss des CP TD1 am Transformator

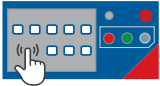
Falls ein CP TD1 am TESTRANO 600 angeschlossen ist (Schritt 4 in Abschnitt 5.2), verbinden Sie die Messeingänge **IN_A** und **IN_B** sowie den Hochspannungsausgang des CP TD1 mit dem Transformator.

- Nähere Informationen über den sicheren Anschluss des CP TD1 an ein Prüfobjekt erhalten Sie im CP TD1 Benutzerhandbuch.

2. Errichten Sie eine Absperrung zwischen dem sicheren Bereich und dem für die Prüfung festgelegten Hochspannungsbereich (siehe Seite 11).
3. Entfernen Sie die Erdungsgarnitur am Prüfobjekt.

4. Entriegeln Sie den **Not-Aus**-Schalter.

5.4 Messung

<i>TouchControl</i>	<i>Primary Test Manager</i>
	
► Deaktivieren Sie die Software-Sperre des Gerätes.	► Verbinden Sie PTM mit dem TESTRANO.
► Legen Sie die Prüfeinstellungen in der Einstellungen -Ansicht fest.	► Legen Sie die Prüfeinstellungen im Bereich Einstellungen und Bedingungen fest.
	► Wählen Sie im Bereich Bewertung eine Norm aus (falls zutreffend).
► Tippen Sie auf 	► Klicken Sie auf 
 Der blaue Ring an der Start/Stopp -Taste leuchtet. ► Drücken Sie zum Starten der Prüfung die Start/Stopp-Taste.	
 Der blaue Ring und die rote Warnlampe blinken nun für ca. 3 Sekunden. ► Um die Prüfung zu unterbrechen, drücken Sie auf die Start/Stopp-Taste auf der Frontplatte des TESTRANO 600. ► Im Notfall stoppen Sie die Prüfung durch Betätigen des Not-Aus-Schalters.	
 Nach Abschluss der Messung oder nach dem manuellen Stoppen der Messung geht die grüne Warnlampe an.	
<i>TouchControl</i> zeigt die Ergebnisse in der Messansicht der Prüfung an.	<i>Primary Test Manager</i> zeigt die Ergebnisse im Bereich Messungen der Prüfungsansicht an.

- Zum Durchführen von weiteren Prüfungen wiederholen Sie die Schritte in den Abschnitten 5.3 bis 5.4.

5.5 Abnehmen der Messleitungen

1. Warten Sie, bis die grüne Lampe auf der Frontplatte des *TESTRANO 600* leuchtet und die Warnlampen auf der Frontplatte und der Seitenwand aus sind.

Hinweis: Falls die Steuerspannung des Stufenschalters 42 V übersteigt, zeigt die Warnlampe 2 auf der Seitenwand des *TESTRANO 600* an, dass eine gefährliche Spannung an den Eingängen anliegt (siehe 3.1.3 "Sicherheits- und Warnanzeigen" auf Seite 16).

► Nehmen Sie das Kabel des Stufenschalters ab, damit die Warnlampe 2 erlischt.

2. Betätigen Sie den **Not-Aus**-Schalter auf der Frontplatte des *TESTRANO 600*.

GEFAHR



Schwere Verletzungen bis hin zum Tod durch hohe Spannungen oder Ströme

- Ziehen Sie Kabel niemals während einer laufenden Messung ab.
- Kabel dürfen erst abgezogen werden, wenn **alle** nachfolgenden Bedingungen gegeben sind:
 - Die rote Warnlampe auf der Frontplatte ist **aus**.
 - Die Warnlampen auf der Seitenwand sind **aus**.
 - Die grüne Lampe auf der Frontplatte **leuchtet**.

Falls am *TESTRANO 600* alle Lampen aus sind, fehlt entweder die Netzversorgungsspannung oder das Gerät ist defekt.

3. Um ein Starten von Prüfungen durch andere Personen zu verhindern, verwenden Sie die **Software-Funktion** zum Sperren des Gerätes in der *TouchControl*-Software (siehe 6.5 "Software-Funktion zum Sperren des Gerätes" auf Seite 38) und sperren ggf. Ihren Computer.
4. Entfernen Sie die Absperrung zwischen dem Hochspannungsbereich und dem sicheren Bereich.

GEFAHR



Schwere Verletzungen bis hin zum Tod durch hohe Spannungen oder Ströme möglich

- Fassen Sie keinen Teil des Leistungsschalters an, bevor nicht alle Anschlüsse des Leistungsschalters mit einer Erdungsgarnitur geerdet und kurzgeschlossen sind.

5. Nehmen Sie alle Messleitungen vom Transformator ab.
6. Nehmen Sie alle Messleitungen am *TESTRANO 600* und ggf. am *CP TD1* ab.
7. Schalten Sie das *TESTRANO 600* am Netzschalter auf der Seitenwand des *TESTRANO 600* aus.
8. Ziehen Sie die Netzanschlussleitung ab.
9. Nehmen Sie als Letztes die Erdungsverbindung zuerst am *TESTRANO 600* und dann auf der Anlagenseite ab.

6 TESTRANO 600 TouchControl

Die *TESTRANO 600*-Gerätevariante mit Bildschirm kann entweder über die interne *TouchControl*-Software oder über die auf einem Laptop-Computer installierte *Primary Test Manager*-Software bedient werden.

6.1 Auswählen von Prüfungen

Nach dem ersten Starten von *TouchControl* werden in der Ansicht zum **Auswählen der Prüfung** alle verfügbaren manuellen Prüfungen angezeigt.

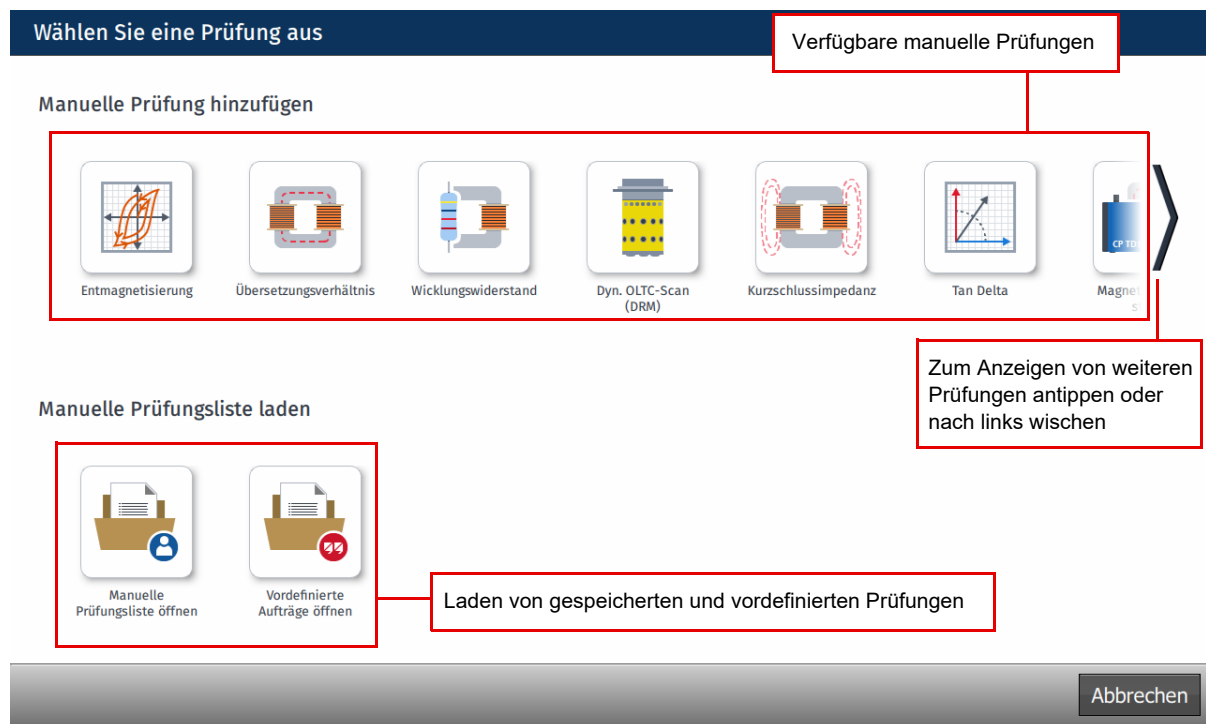


Abbildung 6-1: *TouchControl* – Ansicht zum **Auswählen der Prüfung**

In dieser Ansicht haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Eine manuelle Prüfung hinzufügen
- Eine Prüfungsliste aus dem internen Speicher oder von einem USB-Speichergerät laden
- Einen der von OMICRON vordefinierten Aufträge öffnen

6.1.1 Explorer

- ▶ Tippen Sie in dieser Ansicht auf **Manuelle Prüfungsliste öffnen** oder in der Randleiste auf **Explorer** , um das Dateisystem von *TouchControl* zu öffnen. Im Dateisystem haben Sie folgende Möglichkeiten:
 - Speichern, Laden und Verschieben von Prüfungslisten im Dateisystem (interner oder externer Speicher)
 - Erstellen, Umbenennen, Duplizieren und Löschen von Ordnern und Prüfungslisten
- ▶ Tippen Sie auf **Auswerfen**, um das USB-Speichergerät sicher zu entfernen.
- ▶ Tippen Sie lang auf die jeweiligen Prüfungen, um mehrere auszuwählen.

Hinweis: Das Bearbeiten oder Löschen im Explorer ist nicht möglich, wenn eine Prüfungsliste noch in der Liste der manuellen Prüfungen geöffnet ist.

Tabelle 6-1: Schaltflächen im Explorer

Name	Symbol	Funktion
Nach oben		Zurück zum übergeordneten Ordner.
Neuer Ordner		Einen neuen Ordner erstellen.
Kopieren		Eine oder mehrere Prüfungen kopieren. Hinweis: Ergebnisse werden nicht mit kopiert.
Einfügen		Eine oder mehrere Prüfungen einfügen.
Umbenennen		Die ausgewählte Prüfung umbenennen (max. 60 Zeichen).
Löschen		Die ausgewählte Prüfung löschen. ▶ Um einen Ordner zu löschen, markieren Sie diesen durch langes Antippen und löschen ihn dann. ▶ Um einen Ordner umzubenennen, markieren Sie diesen durch langes Antippen und tippen dann auf Umbenennen.

6.1.2 Vordefinierte Aufträge

Das *TESTRANO 600* enthält bei Auslieferung zwei von OMICRON vordefinierte Prüfungslisten:

- **three winding.ptma** für Dreiwickler-Transformatoren
- **two winding.ptma** für Zweiwickler-Transformatoren

Die Prüfungslisten können bearbeitet und gespeichert werden. Sie enthalten alle verfügbaren Standardprüfungen, eine Prüfung für Wicklung VF C sowie Prüfungen für Durchführungen.

Um beim Konfigurieren der Prüfungen Zeit zu sparen, geben Sie die relevanten Daten in die **Einstellungen**-Ansicht der ersten Prüfung ein und tippen dann auf **In alle Felder** , um die Konfiguration für alle Prüfungen in der Liste anzuwenden.

6.2 Randleiste

Die Randleiste enthält die für die manuelle Prüfungsliste verfügbaren Befehle.

- Durch Tippen auf **Menü**  in der Randleiste der Prüfungsansicht können Sie die **Liste der manuellen Prüfungen** erweitern.

6.2.1 Liste der manuellen Prüfungen

Tabelle 6-2: Schaltflächen in der Randleiste: Aktionen, die für die Liste der manuellen Prüfungen ausgeführt werden können

Name	Symbol	Funktion
Menü		Anzeigen der Liste der manuellen Prüfungen und Zugriff auf die in Tabelle 6-3 beschriebenen Funktionen.
Speichern		Speichern der Prüfungsliste und der Einstellungen.
		Prüfung wurde gespeichert ► Durch langes Antippen wird die Schaltfläche Speichern unter  angezeigt.
Speichern unter		Dieses Symbol wird angezeigt, wenn Sie lange auf die Schaltfläche Speichern  tippen. ► Tippen Sie auf das Symbol, um die geöffnete Prüfungsliste unter einem anderen Namen zu speichern.
Hinzu		Hinzufügen einer neuen manuellen Prüfung oder Laden einer bestehenden Liste von manuellen Prüfungen aus dem internen Speicher oder von einem USB-Speichergerät.
Explorer		Durchsuchen des internen Speichers oder des angeschlossenen USB-Speichergerätes und Laden von bereits gespeicherten Prüfungslisten (siehe 6.1.1 "Explorer" auf Seite 33).
Neue Prüfungsliste		Erstellen einer neuen Prüfungsliste. Hinweis: Sie werden aufgefordert, die aktuell geöffnete Prüfungsliste zu speichern.

Tabelle 6-3: Schaltflächen in der Randleiste: Aktionen, die für Prüfungen in der Liste der manuellen Prüfungen ausgeführt werden können

Name	Symbol	Funktion
Hinzu		Hinzufügen einer neuen manuellen Prüfung oder Laden einer bestehenden Liste von manuellen Prüfungen aus dem internen Speicher oder von einem USB-Speichergerät.
Umbenennen		Umbenennen der ausgewählten Prüfung (max. 60 Zeichen).
Duplizieren		Duplizieren der ausgewählten Prüfung und deren Einstellungen. Hinweis: Ergebnisse werden nicht mit kopiert.

Tabelle 6-3: Schaltflächen in der Randleiste: Aktionen, die für Prüfungen in der Liste der manuellen Prüfungen ausgeführt werden können (Fortsetzung)

Name	Symbol	Funktion
Nach oben		Verschieben der ausgewählten Prüfung nach oben in der Liste.
Nach unten		Verschieben der ausgewählten Prüfung nach unten in der Liste.
Kommentar		Schreiben eines Kommentars zur ausgewählten Prüfung.
		Anzeigen und bearbeiten eines bestehenden Kommentars.
Löschen		Löschen der ausgewählten Prüfung.

6.2.2 Betriebsmitteldaten



Tippen Sie zum Eingeben der allgemeinen Einstellungen für das Betriebsmittel auf die Schaltfläche **Betriebsmitteldaten** oberhalb der Liste der manuellen Prüfungen. Beim Importieren von Prüfungen in *Primary Test Manager* werden die Prüfungen dem Betriebsmittel mit derselben Seriennummer zugeordnet.

Betriebsmittel

- Tippen Sie auf das Dropdownfeld **Gerätetyp**, um den Gerätetyp auszuwählen:
 - Zwei Wicklungen
 - Drei Wicklungen
 - Spartr. ohne tert. Wickl.: Spartransformator ohne Tertiärwicklung
 - Spartr. mit tert. Wickl.: Spartransformator mit Tertiärwicklung
 - Spannungsregler
- Geben Sie die **Seriennummer** und den **Hersteller** ein.

Durchführung

- Wählen Sie aus dem Dropdownfeld die Anzahl der **Durchführungen** aus.
- Geben Sie deren **Seriennummern** ein.
- Durch Tippen auf **In alle Felder**  können Sie die erste Seriennummer in alle Seriennummernfelder kopieren.

Mögliche Status während der Prüfung

Die Liste der manuellen Prüfungen zeigt auch die Ausführungsstatus der einzelnen Prüfungen.

Tabelle 6-4: Symbole zur Anzeige des Ausführungsstatus

Symbol	Status
	Für die Ausführung der Prüfung erforderliche Daten fehlen
	Prüfung noch nicht ausgeführt, aber bereit zur Ausführung
	Prüfung teilweise ausgeführt
	Prüfung ausgeführt

6.3 Statusanzeigen

Die USB- und *CP TD1*-Symbole im unteren Menübalken der *TouchControl*-Software zeigen die Gerätestatus an.

Tabelle 6-5: Statusanzeigen im unteren Menübalken

Symbol	Beschreibung
	Kein <i>CP TD1</i> verbunden
	<i>CP TD1</i> verbunden und bereit
	Kein USB-Speichergerät verbunden
	USB-Speichergerät verbunden ► Tippen Sie auf das Symbol, um das USB-Speichergerät sicher zu entfernen. Noch nicht gespeicherte Änderungen werden gespeichert.
	Das <i>TESTRANO 600</i> hat keine Verbindung zu Schutzterde (PE).

6.4 Einstellungen für TouchControl

Die **Einstellungen**-Ansicht umfasst:

- **Allgemein:** Allgemeine Einstellungen für *TouchControl*
- **Rechtliche Hinweise:** Rechtliche Hinweise
- **Version:** Software-Version, Seriennummer und Kalibrierdatum
- **Zeit und Datum:** Uhrzeit und Datum-Format
- **Logging:** Einstellungen für die Protokollierung von Systemereignissen

6.4.1 Allgemeine Einstellungen

- ▶ Durch Tippen auf das Dropdownfeld **Sprache** können Sie die Sprache für die Benutzeroberfläche einstellen.
- ▶ Durch Tippen auf das Dropdownfeld **Profil** können Sie entsprechend der an Ihrem Standort üblicherweise verwendeten Norm zwischen den Profilen **IEEE** und **IEC** wählen.
Hinweis: Änderungen der Sprache oder des Profils haben keinen Einfluss auf den Namen der aktuell geöffneten Prüfung.
- ▶ Um Ihre Messergebnisse nach Beendigung der Messung automatisch zu speichern, stellen Sie die Option **Auto-Speichern** auf **EIN**.
- ▶ Verwenden Sie zum Einstellen der **Anzeigeheelligkeit** den Schieberegler.

Akustisches Signal

Das *TESTRANO 600* gibt ein akustisches Signal aus, wenn die Ausgänge des Prüfgerätes aktiv sind oder das Gerät einen Entladevorgang durchführt. Bei dem akustischen Signal handelt es sich um eine zusätzliche Meldeeinrichtung für den Status des Hauptgerätes. Es ersetzt keinesfalls die Warnanzeigen auf der Frontplatte und der Seitenwand des *TESTRANO 600*.

- ▶ Weitere Informationen hierzu finden Sie in Tabelle 3-1: "Warnanzeigen" auf Seite 16 und im Abschnitt "Akustisches Signal" auf Seite 17.

Wenn das akustische Signal auf **AUS** gestellt ist, erfolgt kein akustischer Hinweis, wenn die Ausgänge des Prüfgerätes aktiv sind.

Präsentationsmodus

Mit Hilfe eines VNC Client kann die Benutzeroberfläche von *TESTRANO 600 TouchControl* an einem Computer angezeigt werden.

- ▶ Installieren Sie eine VNC-Software auf Ihrem Computer.
- ▶ Stellen Sie am *TESTRANO 600* in der **Einstellungen-Ansicht** unter **Allgemein** den **Präsentationsmodus** auf **EIN**.
- ▶ Verbinden Sie das *TESTRANO 600* mittels der in *OMICRON Device Browser* angezeigten IP-Adresse mit dem Computer.

Geräte-Selbsttest

Falls *TouchControl* wiederholt einen Hardwarefehler meldet, sollten Sie einen Geräte-Selbsttest durchführen. Dabei wird die korrekte Funktion der einzelnen Hardwarekomponenten des *TESTRANO 600* überprüft.

- ▶ Wird die Fehlermeldung trotz eines erfolgreich durchgeführten Selbsttests weiterhin angezeigt, überprüfen Sie die Verkabelung.

Hinweis: Während des Selbsttests darf der **Not-Aus**-Schalter nicht betätigt sein.

Logging

- Die Dropdownlisten **Logging Level** (für die Software) und **Loggin Level Gerät** (für die Hardware) bieten die in der nachfolgenden Tabelle 6-6 beschriebenen Optionen für die Protokollierung von Ereignissen.
Die Logging-Funktion liefert Informationen, um zusammen mit dem Support-Ingenieur von OMICRON Fehlerursachen eingrenzen und herausfinden zu können.

Hinweis: Die mit dieser Funktion erstellten Log-Dateien enthalten keinerlei personenbezogene Informationen.

Tabelle 6-6: Logging Level

Logging Level	Beschreibung
Inaktiv	Das Logging ist inaktiv.
Nur Fehler	Die Logging-Funktion erfasst nur Fehler. Diese Einstellung wird empfohlen.
Info	Die Logging-Funktion erfasst Fehler und diverse Zusatzinformationen.

- Mit **An Speicherstick senden** können die Logdateien des Prüfgerätes an ein angeschlossenes USB-Speichergerät übertragen werden.

6.5 Software-Funktion zum Sperren des Gerätes

Diese Funktion erlaubt das Sperren des *TESTRANO 600* gegen ungewollte Bedienung. Der Anwender kann so den Prüfaufbau in einem spannungslosen und sicheren Zustand sperren, beispielsweise falls er diesen für eine begrenzte Zeit verlassen muss.

- Tippen Sie auf **Sperren** , um die Maske zum Sperren des Bildschirms zu öffnen.
- Geben Sie einen vierstelligen Code ein. Um die eingegebenen Zahlen anzuzeigen, tippen Sie auf **Anzeigen**.
- Tippen Sie auf **Sperren**, um das Gerät zu sperren.
- Geben Sie zum Entsperren des Bildschirms den vierstelligen Code ein und tippen Sie auf .
- Alternativ können Sie zum Deaktivieren der Software-Sperre auch das *TESTRANO 600* ausschalten.

Hinweis: Vor dem Sperren des *TESTRANO 600* geänderte Prüfeinstellungen können auch bei gesperrtem Bildschirm gespeichert werden.

7 Durchführen von Prüfungen mit TouchControl

7.1 Erforderliche Schritte zum Durchführen einer Prüfung

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht der zum Durchführen einer Messung notwendigen Schritte, wenn die Bedienung des Gerätes über die *TouchControl*-Software stattfindet.

► Nähere Informationen zu den einzelnen Schritten finden Sie in den rechts angegebenen Kapiteln.

Schritt		Kapitel im Benutzerhandbuch
	1. SICHERHEIT	Sicherheitshinweise Hardware-Übersicht Sicherheits- und Warnanzeigen Not-Aus-Schalter Arbeiten mit dem TESTRANO 600
	2. TESTRANO 600 einschalten	Seitenwand des TESTRANO 600
	3. Informationen zum Betriebsmittel eingeben	Betriebsmitteldaten
	4. Prüfungen hinzufügen	In TouchControl verfügbare Prüfungen
	5. Verbindungen zum Transformator herstellen	Sicherheitshinweise Messleitungen für das TESTRANO 600 Arbeiten mit dem TESTRANO 600 Anschlusspläne
	6. Prüfung vorbereiten	Einstellungen-Ansicht
 	7. Messung	Messung

7.2 Prüfungsansicht

Für die *TESTRANO 600*-Prüfungen stehen zwei Ansichten zur Verfügung, die **Einstellungen**-Ansicht und die **Messansicht**.

- Um zwischen den Ansichten zu wechseln, wischen Sie in der angezeigten Ansicht nach rechts oder links oder tippen auf den Pfeil am Rand des Bildschirms

In der **Einstellungen**-Ansicht geben Sie die Betriebsmitteldaten und die erforderlichen Werte für die Prüfung ein. Die **Messansicht** zeigt die Prüfergebnisse je nach durchgeführter Prüfung als Live-Ansicht, als Tabellenansicht oder als Grafik an.

7.2.1 Einstellungen-Ansicht

In der **Einstellungen**-Ansicht geben Sie die Daten für die Prüfung ein.

Falls notwendige Angaben fehlen, wird im entsprechenden Untermenü und an der **Start**-Schaltfläche das Symbol  angezeigt. Sobald alle erforderlichen Informationen eingegeben sind, wird die **Start**-Schaltfläche grün und die Prüfung kann durchgeführt werden.

- Tippen Sie auf **In alle Felder** , um die Einstellungen unter **Wicklung** an alle noch nicht ausgeführten Prüfungen zu kopieren.

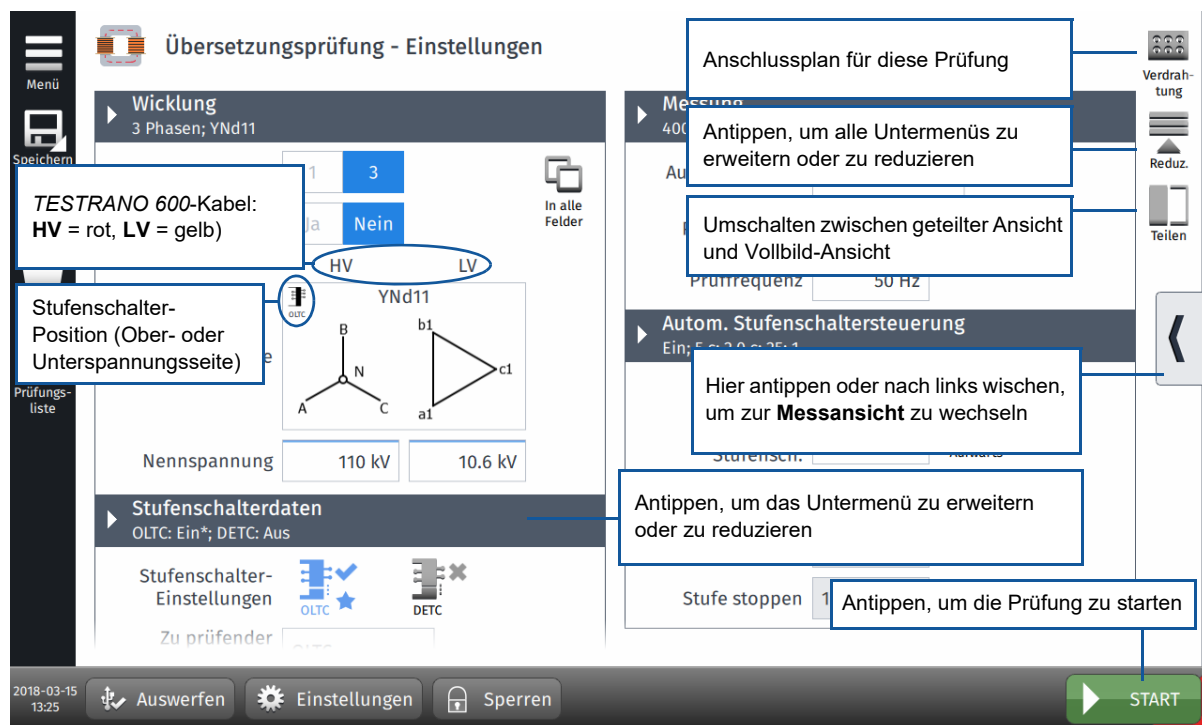


Abbildung 7-1: **Einstellungen**-Ansicht für Übersetzungsprüfung

Eingeben von Werten

- ▶ Tippen Sie auf ein Feld und geben Sie mit Hilfe des Ziffernfeldes den gewünschten Wert ein.
- ▶ Falls erforderlich, tippen Sie nach dem Eingeben des Wertes auf ein Einheitenpräfix als Multiplikator:
 - k für Kilo
 - M für Mega
 - m für Milli
- ▶ Mit dem Schieberegler können Sie den angezeigten Wert erhöhen oder reduzieren. Lassen Sie den Schieberegler am gewünschten Wert los.

Hinweis: Der Schieberegler stoppt am Minimal- oder Maximalwert.

Definieren eines Stufenschalters

- ▶ Um einen Stufenschalter zu definieren, tippen Sie in der **Einstellungen**-Ansicht der Prüfung auf das Stufenschalter-Symbol .

Tabelle 7-1: Schritte in der **Stufenschalter definieren**-Ansicht

Stufenschalter-Einstellungen – Stufenschalter definieren	
Vorhanden	▶ Markieren Sie links den Stufenschaltertyp und tippen Sie auf Ja , um die Auswahl zu bestätigen und die Einstellungen anzuzeigen.
Position	▶ Wählen Sie aus, auf welcher Seite des Transformators der Stufenschalter sitzt: Oberspannungsseite (HV) oder Unterspannungsseite (LV).
Stufenschema	▶ Wählen Sie aus dem Dropdownfeld das Bezeichnungsschema für die Stufen aus.
Anzahl Stufen	▶ Geben Sie die Anzahl der Stufen ein.
Spannungstabelle	Die Spannungstabelle zeigt die Spannungen der einzelnen Stufen an. Sie können dort entweder alle Werte manuell eingeben oder die Werte berechnen lassen.
	▶ Geben Sie die Spannungen der beiden ersten Stufen ein und drücken Sie dann auf Berechnen  .
	▶ Vergleichen Sie die berechneten Werte gegen die Nennwerte auf dem Typenschild, bevor Sie fortfahren.
	 Hinzufügen von Stufen am Ende der Spannungstabelle.
	 Löschen einer Stufe aus der Spannungstabelle.
	 Löschen aller Stufen aus der Spannungstabelle.
	 Einfügen einer Stufe unterhalb der markierten Stufe.
Mitte	▶ Geben Sie für die Berechnung den Spannungswert für die mittlere Stufe (Nennspannung) und die Abweichung zwischen den einzelnen Stufen ein und drücken Sie dann auf Berechnen .
Erste/mittlere/letzte	▶ Geben Sie den Spannungswert für die erste, die mittlere und die letzte Stufe ein und klicken Sie auf Berechnen .

7.2.2 Messansicht

Die **Messansicht** zeigt die Prüfergebnisse als Live-Ansicht, als Tabellenansicht oder als Grafik an. Abhängig von der jeweiligen Prüfung können Sie zwischen verschiedenen Anzeigemodi wählen, Filter anwenden oder Listen nach bestimmten Werten sortieren.

Mit einem Sternchen * markierte Werte werden angepasst, wenn nach der Messung Einstellungen geändert werden.

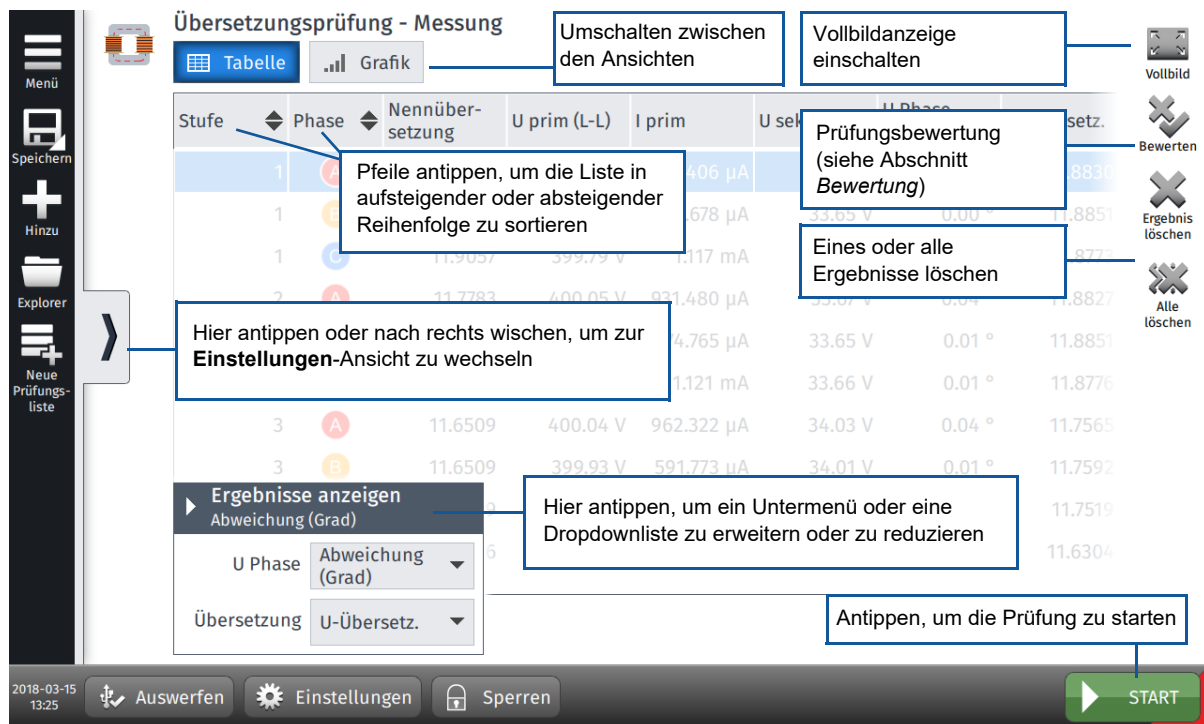


Abbildung 7-2: **Messansicht** für Übersetzungsprüfung

Bewertung

► Tippen Sie auf **Bewerten** , um die Bewertungsstatus zu expandieren:

-  **Bestanden:** Ergebnisse akzeptiert; Messung OK
-  **Fehlgeschlagen:** Ergebnisse nicht in Ordnung; Messung fehlgeschlagen
-  **Überprüfen:** Markiert zur weiteren Überprüfung

Hinweis: Bei der Anzeige in *Primary Test Manager* oder im Protokoll ist jede Messung einer bewerteten Prüfung einzeln mit dem entsprechenden Symbol markiert.

7.2.3 Anschlusspläne

- Durch Tippen auf **Verdrahtung**  wird der Anschlussplan für die jeweilige Prüfung und Schaltgruppe angezeigt.

Die im Anschlussplan verwendeten Farben entsprechen den Aderfarben der Messleitung (siehe 3.1.5 "Messleitungen für das TESTRANO 600" auf Seite 18).

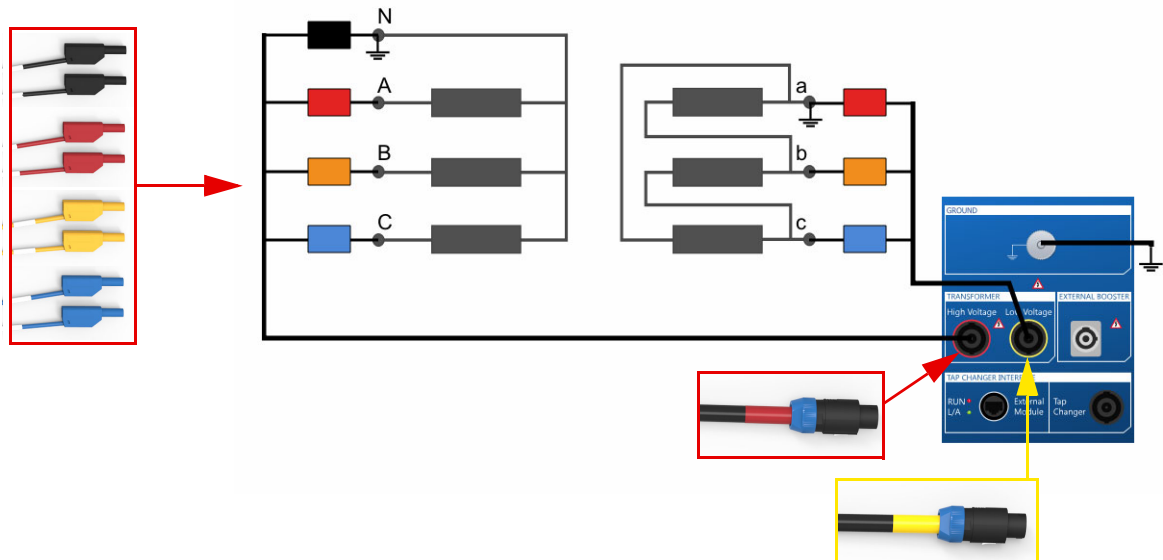


Abbildung 7-3: Anschlussplan für eine Übersetzungsprüfung an einem Transformator mit Schaltgruppe YNd5

7.3 Messung

- ▶ Detaillierte Informationen zur sicheren Durchführung von Prüfungen finden Sie in Kapitel 1 "Sicherheitshinweise" auf Seite 8.
- ▶ Wenden Sie sich im Zweifelsfall an den Support von OMICRON (siehe "Support" auf Seite 236).

GEFAHR



Schwere Verletzungen bis hin zum Tod durch hohe Spannungen oder Ströme.

- ▶ Ziehen Sie während einer laufenden Messung keine Leitungen ab.
- ▶ Die Leitungen dürfen erst abgezogen werden, wenn **alle** nachfolgenden Bedingungen am *TESTRANO 600* gegeben sind:
 - Die rote Warnlampe auf der Frontplatte ist **aus**.
 - Die Warnlampen auf der Seitenwand sind **aus**.
 - Die grüne Lampe auf der Frontplatte **leuchtet**.

Falls am *TESTRANO 600* alle Lampen aus sind, fehlt entweder die Netzversorgungsspannung oder das Gerät ist defekt.

WARNUNG



Schwere Verletzungen bis hin zum Tod durch hohe Spannungen oder Ströme möglich.

- ▶ Betreten Sie während der Prüfung nicht den Hochspannungsbereich.
- ▶ Fassen Sie keinen Teil des Transformators an, bevor nicht alle Anschlüsse des Transformators geerdet und kurzgeschlossen sind.

1. Tippen Sie auf **Start**.
2. Der blaue Ring an der **Start/Stopp**-Taste leuchtet.
3. Drücken Sie zum Starten der Prüfung die **Start/Stopp**-Taste.
4. Der blaue Ring und die rote Warnlampe blinken nun für ca. 3 Sekunden.
 - ▶ Um die Prüfung zu unterbrechen, drücken Sie auf die **Start/Stopp**-Taste auf der Frontplatte des *TESTRANO 600*.
 - ▶ Im Notfall stoppen Sie die Prüfung durch Betätigen des **Not-Aus**-Schalters.
5. Nach Abschluss der Messung oder nach dem manuellen Stoppen der Messung geht die grüne Warnlampe an und *TouchControl* zeigt die Messergebnisse in der **Messansicht** an.

8 In TouchControl verfügbare Prüfungen

Dieses Kapitel beschreibt alle in *TESTRANO 600 TouchControl* verfügbaren Prüfungen.

- Details zur sicheren Durchführung von Prüfungen finden Sie in den Kapiteln 1 "Sicherheitshinweise" auf Seite 8 und 5 "Arbeiten mit dem TESTRANO 600" auf Seite 25.

Kapitel	Seite
8.1 Entmagnetisierung	46
8.2 Übersetzungsprüfung	50
8.3 Wicklungswiderstand	54
8.4 Dynamischer OLTC-Scan (DRM)	60
8.5 Leakage Reactance/Kurzschlussimpedanz	65
8.6 Tan Delta	70
8.7 Magnetisierungsstrom	74
8.8 HV-Übersetzungsprüfung	79
8.9 Leistungsverluste bei Unterspannung	84
8.10 Quick Test	87
8.11 Schaltgruppenprüfung	90

8.1 Entmagnetisierung

Abhängig von der Phasenlage beim Ausschalten wird nach dem Trennen eines Leistungstransformators vom Netz in dessen Kern ein Restmagnetismus verbleiben. Dieser Restmagnetismus (Remanenz) im Kern kann dazu führen, dass hohe Einschaltströme bis zum maximalen Kurzschlussstrom auftreten können. Dies führt zu einer unerwünschten Beanspruchung des Transformators, wenn dieser wieder an das Netz angeschaltet wird. Außerdem können durch Restmagnetismus zahlreiche Diagnosemessungen beeinflusst werden, was eine zuverlässige Bewertung sehr schwierig macht.

Daher wird empfohlen, vor dem Anschalten des Transformators an das Netz und nach dem Anlegen von Gleichspannungen für Diagnoseprüfungen eine Entmagnetisierung des Transformator-kerns durchzuführen.

8.1.1 Entmagnetisierung – Einstellungen

- Nehmen Sie die erforderlichen Einstellungen vor und geben Sie die Werte für die Prüfung ein.
- Tippen Sie auf **Verdrahtung** , um den Anschlussplan für diese Prüfung und Schaltgruppe anzuzeigen.

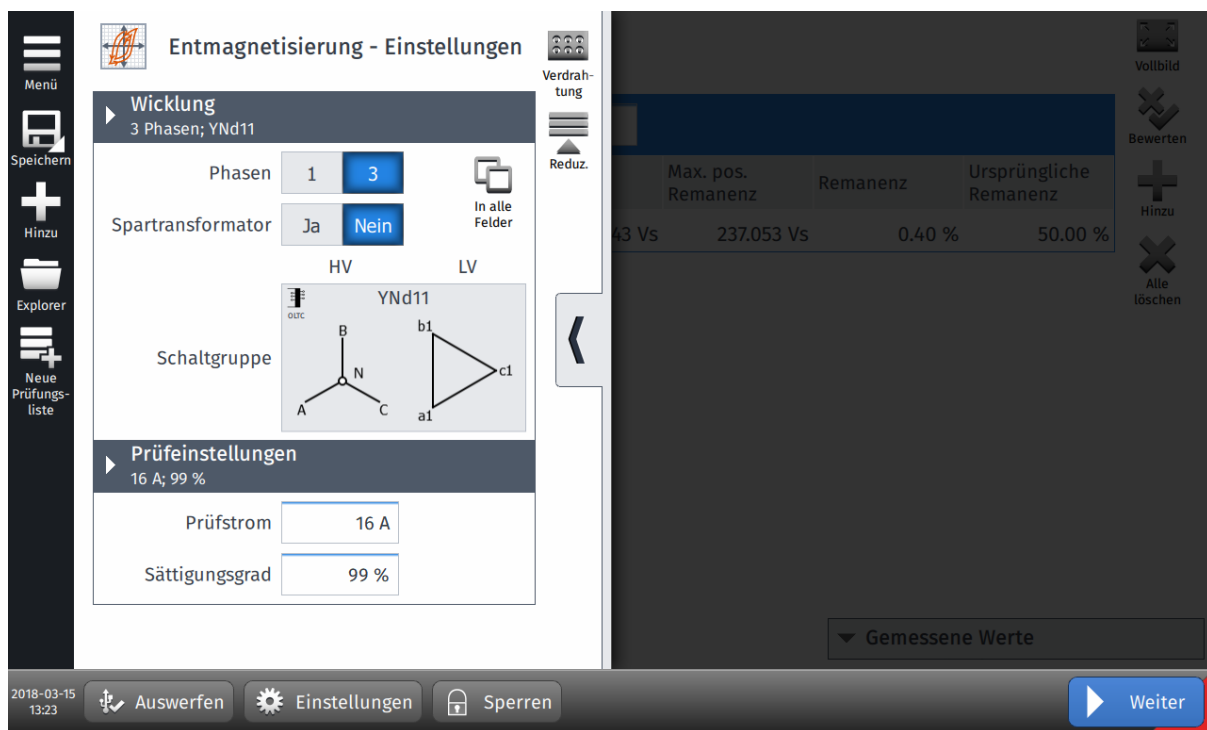


Abbildung 8-1: Einstellungen-Ansicht für die Entmagnetisierungsprüfung

Tabelle 8-1: Entmagnetisierung – Einstellungen

Option	Beschreibung
Wicklung	
Phasen	► Stellen Sie die Anzahl der Phasen des Transformators ein.
Spartransformator	► Tippen Sie auf Ja , wenn Sie einen Spartransformator prüfen.

Tabelle 8-1: Entmagnetisierung – Einstellungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Schaltgruppe	► Tippen Sie auf In alle Felder  , um die Einstellungen für die Wicklung und den Stufenschalter an alle noch nicht ausgeführten Prüfungen zu kopieren.
Prüfeinstellungen	
Prüfstrom	► Geben Sie den maximalen Prüfstrom ein.
Sättigungsgrad	Gewünschter Sättigungsgrad für die Entmagnetisierung. Dieser Wert kann nur in besonderen Fällen eingestellt werden.

8.1.2 Entmagnetisierung – Messung

Die **Messansicht** zeigt die Messergebnisse als **Tabelle**  an.

- Erweitern Sie den Bereich **Gemessene Werte**, um die Messwerte während und nach der Messung anzuzeigen.
- Durch Tippen auf **Hinzu**  können Sie weitere Messungen hinzufügen (max. 30 Messungen sind möglich).

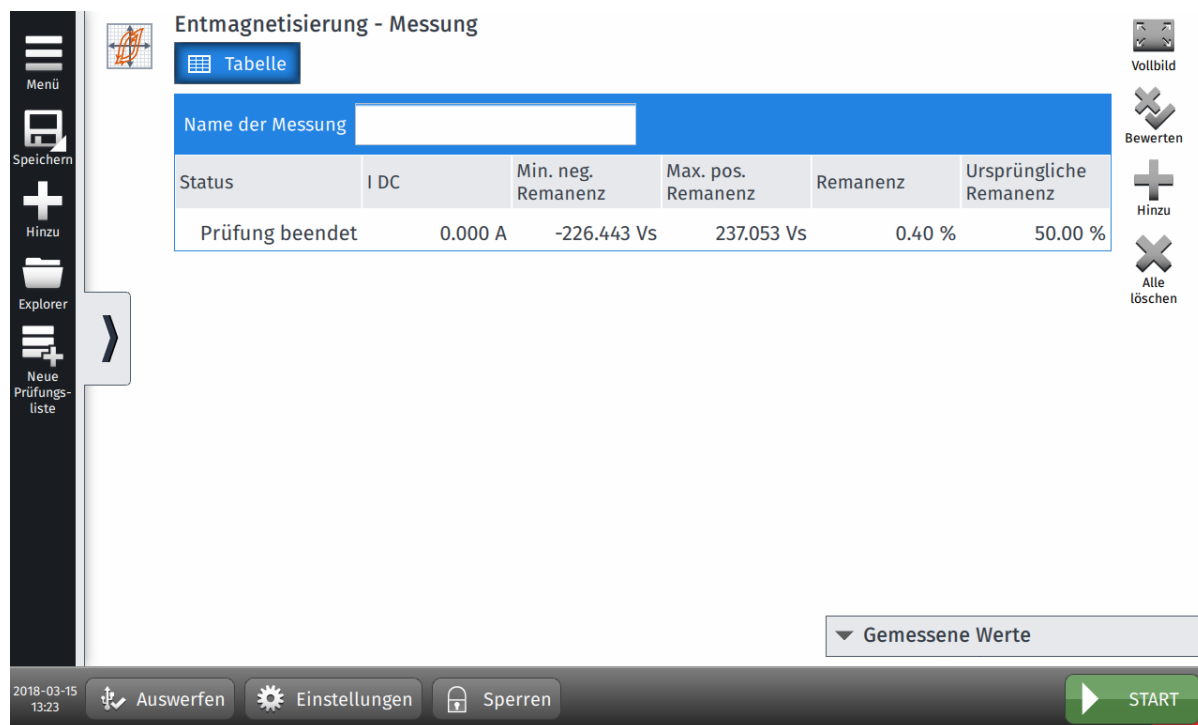


Abbildung 8-2: Messansicht (mit erweitertem Bereich für die Messwerte) für die Entmagnetisierungsprüfung

Tabelle 8-2: Entmagnetisierung – Messansicht

Option	Beschreibung
Messung	
Name der Messung	Textfeld für eine Beschreibung oder einen Kommentar
Status	Während der Entmagnetisierung: • Positive Sättigung läuft • Negative Sättigung läuft • Entmagnetisierung läuft Nach der Entmagnetisierung: • Entmagnetisierung erfolgreich • Sättigung fehlgeschlagen • Entmagnetisierung abgebrochen
I DC	Gemessener Strom
Min. neg. Remanenz	Maximale Remanenz in negativer Richtung der Hysteresekurve
Max. pos. Remanenz	Maximale Remanenz in positiver Richtung der Hysteresekurve
Remanenz	Gemessene Remanenz
Ursprüngliche Remanenz	Zu Beginn der Prüfung gemessene Remanenz

Tabelle 8-3: Entmagnetisierung – Messwerte

Option	Beschreibung
Ursprüngliche Remanenz	Gemessene Remanenz zu Beginn der Prüfung
Max. pos. Remanenz	Maximale Remanenz in positiver Richtung der Hysteresekurve
Min. neg. Remanenz	Maximale Remanenz in negativer Richtung der Hysteresekurve
Remanenz	Gemessene Remanenz
Grad	Sättigungsgrad des Transformators
Max. Strom	Maximaler Entmagnetisierungsstrom (<i>TESTRANO 600</i> -Ausgang)
Pos. Sätt.fluss	Maximaler Sättigungsfluss in positiver Richtung der Hysteresekurve
Neg. Sätt.fluss	Maximaler Sättigungsfluss in negativer Richtung der Hysteresekurve
Widerstand	Gemessener Widerstand beim maximalen positiven Sättigungsfluss
Restsättigung	Sättigung, die nach dem aktuell laufenden Entmagnetisierungszyklus noch verbleibt

Tabelle 8-3: Entmagnetisierung – Messwerte (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Status	Während der Entmagnetisierung: • Positive Sättigung läuft • Negative Sättigung läuft • Entmagnetisierung läuft Nach der Entmagnetisierung: • Entmagnetisierung erfolgreich • Sättigung fehlgeschlagen • Entmagnetisierung abgebrochen
Ausgangsspannung	Aktuelle Ausgangsspannung
Ausgangsstrom	Ausgangsstrom

8.2 Übersetzungsprüfung

Die Messung des Übersetzungsverhältnisses wird vorgenommen, um die grundsätzliche Funktion des Leistungstransformators zu verifizieren. Durch die Messung der Übersetzung und des Phasenwinkels von einer Wicklung zur anderen können Unterbrechungen und Windungsschlüsse erkannt werden. Das Übersetzungsverhältnis wird bei der Abnahmeprüfung im Herstellerwerk ermittelt und muss nach der Inbetriebnahme des Transformators regelmäßig überprüft werden.

8.2.1 Übersetzungsprüfung – Einstellungen

- Nehmen Sie die erforderlichen Einstellungen vor und geben Sie die Werte für die Prüfung ein.
- Tippen Sie auf **Verdrahtung** , um den Anschlussplan für diese Prüfung und Schaltgruppe anzuzeigen.

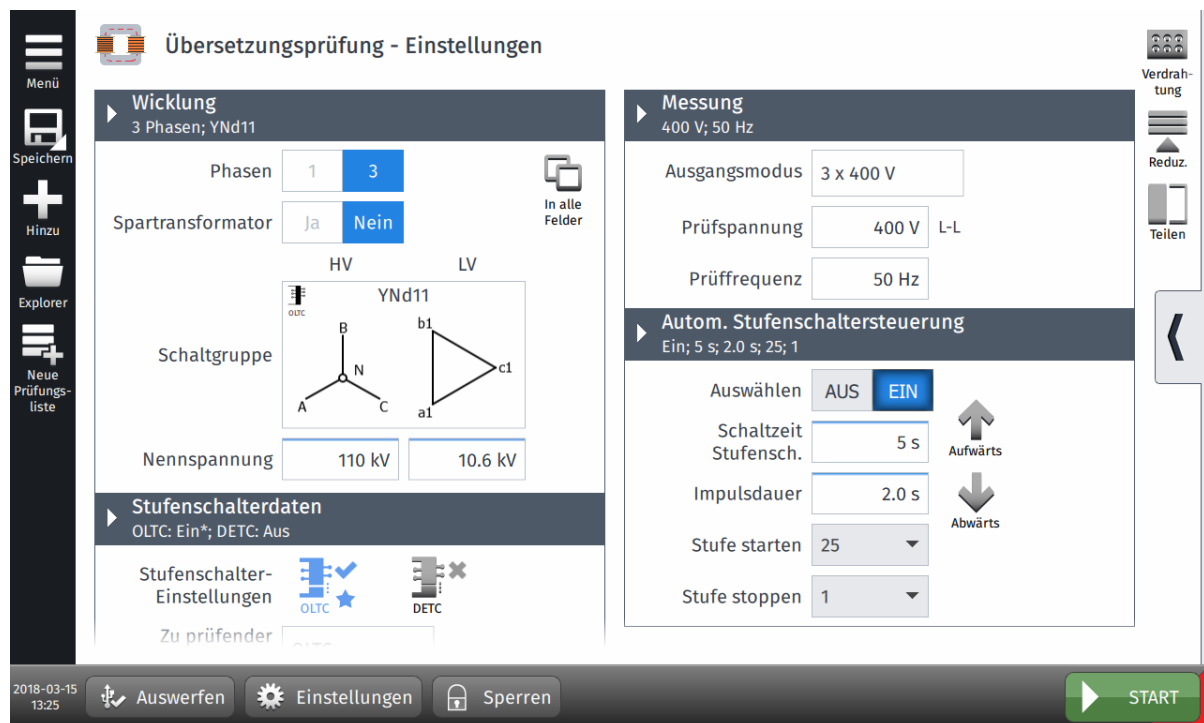


Abbildung 8-3: Einstellungen-Ansicht für Übersetzungsprüfung

Tabelle 8-4: Übersetzungsprüfung – Einstellungen

Option	Beschreibung
Wicklung	
Phasen	► Stellen Sie die Anzahl der Phasen des Transformators ein.
Spartransformator	► Tippen Sie auf Ja , wenn Sie einen Spartransformator prüfen.
Schaltgruppe	► Stellen Sie die Schaltgruppe ein: Tippen Sie auf Wicklungsanordnung wählen .
Nennspannung	► Geben Sie die Nennspannung des Transformators ein.

Tabelle 8-4: Übersetzungsprüfung – Einstellungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Stufenschalterdaten	
Stufenschalter-Einstellungen	► Legen Sie die Stufenschalter-Einstellungen durch Antippen des jeweiligen Symbols  fest.
	 ✖ Kein Stufenschalter definiert
	 ✔ Stufenschalter ist definiert und in der Messung enthalten
Zu prüfender Stufenschalter	► Wählen Sie aus, welcher Stufenschalter in der Messung enthalten sein soll (falls beide (OLTC und DETC) definiert wurden). Der zu prüfende Stufenschalter ist durch einen Stern ★ markiert.
OLTC-Position	Schalterstellung des OLTC beim Umschalten der Stufe am DETC
DETC-Position	Schalterstellung des DETC beim Umschalten der Stufe am OLTC
Stufenschalter-Einstellungen – Stufenschalter definieren	
► Siehe "Definieren eines Stufenschalters" auf Seite 41.	
Messung	
Ausgangsmodus	Standardeinstellung: 3 x 400 V
	► Wählen Sie den Ausgangsmodus 3 x 120 V, falls ein höherer Magnetisierungsstrom erforderlich ist.
	► Siehe "AC-Bereich, groß, geringer Strom" in Tabelle 15-2 auf Seite 224.
Prüfspannung	Ausgangsspannung
Prüffrequenz	Ausgangsfrequenz:
	• IEEE: 60 Hz • IEC: 50 Hz
Autom. Stufenschaltersteuerung	
► Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Speichern der Ergebnisse" auf Seite 53.	
Auswählen	► Wählen Sie zum Aktivieren der automatischen Stufenschaltersteuerung EIN .
 Aufwärts  Abwärts	► Wenn die automatische Stufenschaltersteuerung EIN ist, können Sie mit den Aufwärts- und Abwärts- Schaltflächen in der Einstellungen -Ansicht die einzelnen Stufen umschalten, um zu überprüfen, ob die Verkabelung korrekt ist.
Schaltzeit Stufensch.	Erforderliche Zeit für die Umschaltung zwischen zwei Stufen
Impulsdauer	Dauer des Impulses für die Umschaltung der Stufen
Stufe starten	Stufenschalterstellung für Prüfungsstart
Stufe stoppen	Stufenschalterstellung für Prüfungsstopp

8.2.2 Übersetzungsprüfung – Messung

Die **Messansicht** zeigt die Ergebnisse als **Tabelle**  oder als **Grafik**  an.

- ▶ Wählen Sie im Dropdownfeld **Akt. Stufenschaltereinstellung** die korrekte Bezeichnung für die aktuell gemessene Stufe aus.
- ▶ Durch Antippen der Pfeilsymbole  im Tabellenkopf können Sie die Ergebnisse nach der Stufennummer oder der Phasennummer sortieren.

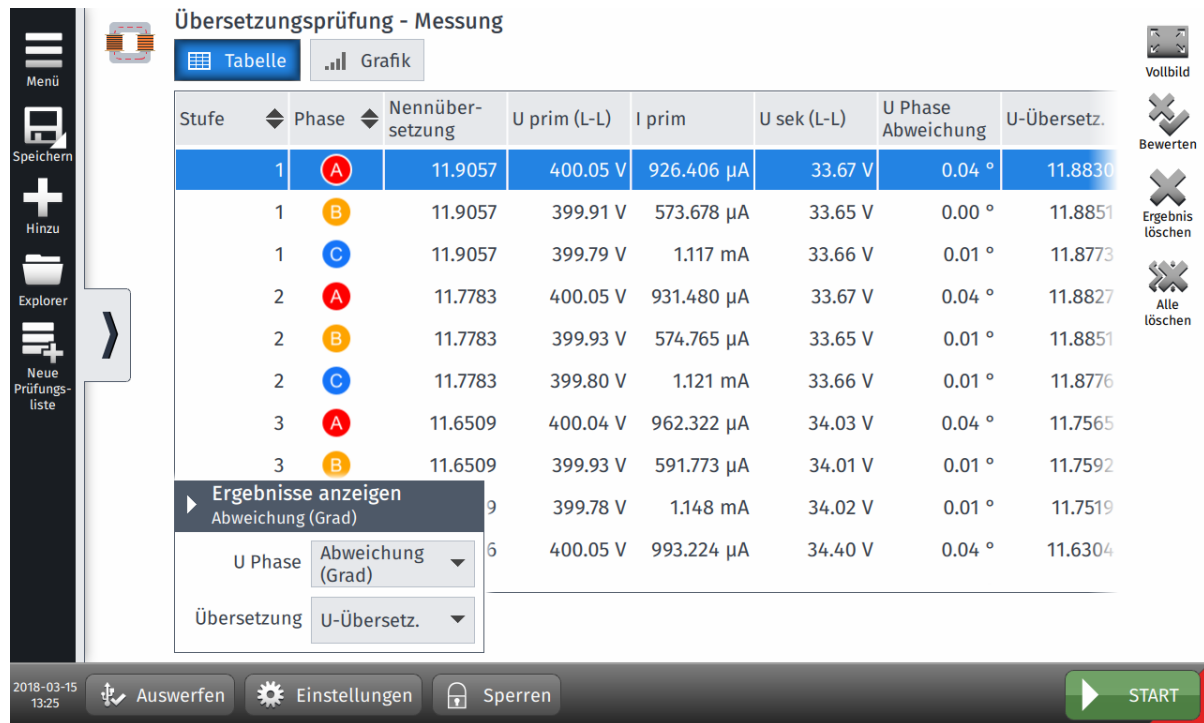


Abbildung 8-4: Messansicht mit Ergebnissen für die Prüfung des Übersetzungsverhältnisses

Tabelle 8-5: Übersetzungsprüfung – Messansicht (Tabellenansicht)

Option	Beschreibung
Stufe	Zu prüfende Stufe
Phase	Zu prüfende Phase
Nennübersetzung	Nennübersetzung des Transformators
U prim (L-L)	Ausgangsspannung (Leiter-Leiter)
I prim	Gemessener Strom auf der Primärseite des Transformators
I Phase	Gemessener Primärstrom pro Phase
U sek (L-L)	Sekundärspannung (Leiter-Leiter)
U Phase absolut	Phasenverschiebung des Transformators
U Phase Abweichung	Abweichung des Messergebnisses vom erwarteten Wert
Spannungsübersetzung	Spannungsübersetzung Primär:Sekundär

Tabelle 8-5: Übersetzungsprüfung – Messansicht (Tabellenansicht) (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Übersetz. (TTR)	Gemessenes Übersetzungsverhältnis des Transformators
U-Übersetz. (VTR)	Gemessene Spannungsübersetzung
Abweichung Übersetzung	Abweichung der Spannungsübersetzung von der Nennübersetzung
Akt. Stufenschalterstellung	
Mitte	 ► Durch Antippen wird die mittlere Stufenschalterstellung angezeigt.
 Aufwärts  Abwärts	► Wenn die automatische Stufenschaltersteuerung AUS ist, verwenden Sie zum Umschalten der Stufen während der Messung die Aufwärts- und Abwärts- Schaltflächen in der Messansicht .
Ergebnisse anzeigen	
U Phase	► Wählen Sie im Dropdownfeld aus, welcher Wert in der Tabelle angezeigt werden soll.
Übersetzung	► Wählen Sie aus, ob in der Ergebnistabelle das Windungszahlenverhältnis des Transformators (TTR) oder die Spannungsübersetzung (VTR) angezeigt werden soll.

Tabelle 8-6: Übersetzungsprüfung – Messansicht (Grafikansicht)

Option	Beschreibung
Grafiktyp	Übersetz. (TTR)/U-Übersetz. (VTR): Transformator-/ Spannungsübersetzung in Abhängigkeit der Stufenschalterstellung
	Abweichung Übersetzung: Abweichung der Übersetzung in Abhängigkeit der Stufenschalterstellung
	Magnetisierungsstrom: Magnetisierungsstrom auf der Unterspannungsseite in Abhängigkeit der Stufenschalterstellung
	Phasenabweichung: Phasenabweichung in Abhängigkeit der Stufenschalterstellung
Diagramm filtern	► Wählen Sie aus, welche Phasen im Diagramm angezeigt werden sollen.
Akt. Stufenschalterstellung	
Mitte	 ► Durch Antippen wird die mittlere Stufenschalterstellung angezeigt.
 Aufwärts  Abwärts	► Wenn die automatische Stufenschaltersteuerung AUS ist, verwenden Sie zum Umschalten der Stufen während der Messung die Aufwärts- und Abwärts- Schaltflächen in der Messansicht .

Speichern der Ergebnisse

Autom. Stufenschaltersteuerung = EIN: *TouchControl* speichert die Ergebnisse automatisch nach Ablauf der **Schaltzeit Stufensch.**

Autom. Stufenschaltersteuerung = AUS: Tippen Sie auf **Ergebn. speichern**, um die Ergebnisse manuell zu speichern.

8.3 Wicklungswiderstand

Mit Hilfe von Wicklungswiderstandsmessungen können mögliche Beschädigungen in Wicklungen sowie Kontaktprobleme, beispielsweise zwischen Durchführung und Wicklung oder zwischen Wicklung und Stufenschalter, erkannt und beurteilt werden.

8.3.1 Wicklungswiderstand – Einstellungen

- ▶ Nehmen Sie die erforderlichen Einstellungen vor und geben Sie die Werte für die Prüfung ein.
- ▶ Tippen Sie auf **Verdrahtung** , um den Anschlussplan für diese Prüfung und Schaltgruppe anzuzeigen.

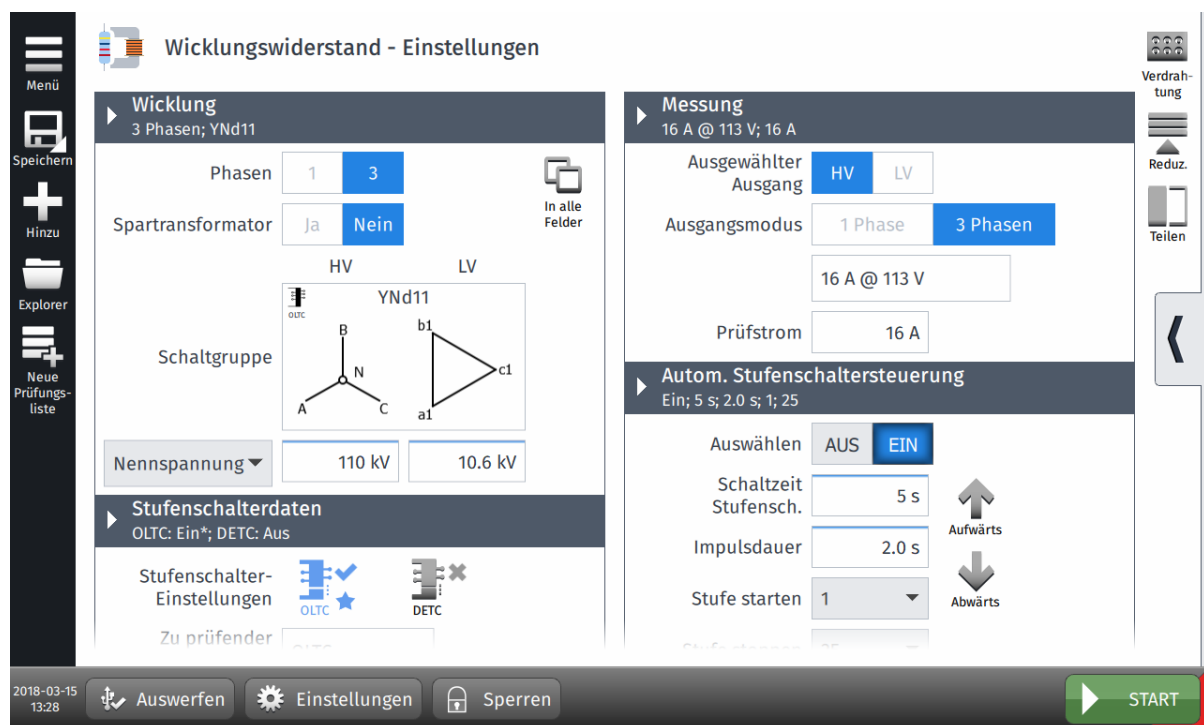


Abbildung 8-5: Einstellungen-Ansicht für die Wicklungswiderstandsprüfung

Tabelle 8-7: Wicklungswiderstand – Einstellungen

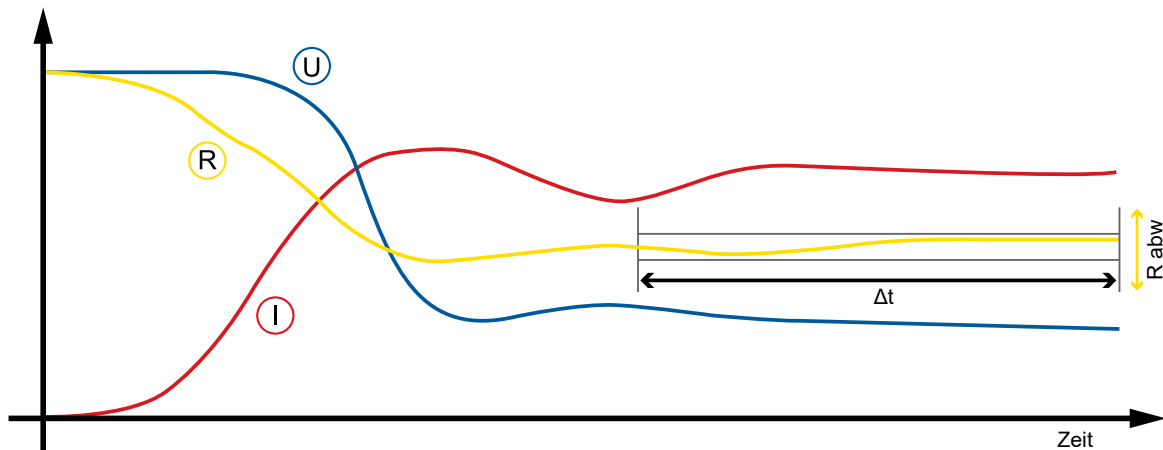
Option	Beschreibung
Wicklung	
Phasen	▶ Stellen Sie die Anzahl der Phasen des Transformators ein.
Spartransformator	▶ Tippen Sie auf Ja , wenn Sie einen Spartransformator prüfen.
Schaltgruppe	▶ Stellen Sie die Schaltgruppe ein: Tippen Sie auf Wicklungsanordnung wählen .

Tabelle 8-7: Wicklungswiderstand – Einstellungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Nennspannung Nennstrom	► Tippen Sie auf das Dropdownfeld, wählen Sie zwischen Nennspannung und Nennstrom, und geben Sie den jeweiligen Wert ein. Hinweis: Wenn der Ausgangsmodus LV ausgewählt ist, muss die Nennspannung oder der Nennstrom angegeben werden. Andernfalls wird die Ausgangsspannung auf 2 V begrenzt, um Überspannung zu vermeiden.
► Tippen Sie auf In alle Felder  , um die Einstellungen für die Wicklung und den Stufenschalter an alle noch nicht ausgeführten Prüfungen zu kopieren.	
Stufenschalterdaten	
Stufenschalter-Einstellungen	► Legen Sie die Stufenschalter-Einstellungen durch Antippen des jeweiligen Symbols  fest.
	 Kein Stufenschalter definiert
	 Stufenschalter ist definiert und in der Messung enthalten
Zu prüfender Stufenschalter	► Wählen Sie aus, welcher Stufenschalter in der Messung enthalten sein soll (falls beide (OLTC und DETC) definiert wurden). Der zu prüfende Stufenschalter ist durch einen Stern ★ markiert.
OLTC-Position	Schalterstellung des OLTC beim Umschalten der Stufe am DETC
DETC-Position	Schalterstellung des DETC beim Umschalten der Stufe am OLTC
Stufenschalter-Einstellungen – Stufenschalter definieren	
► Siehe "Definieren eines Stufenschalters" auf Seite 41.	
Messung	
Ausgewählter Ausgang	Auswahl der Messleitung: HV (rot) oder LV (gelb) ► Siehe 3.1.5 "Messleitungen für das TESTRANO 600" auf Seite 18. Hinweis: Wenn der Ausgangsmodus LV ausgewählt ist, muss die Nennspannung oder der Nennstrom angegeben werden. Andernfalls wird die Ausgangsspannung auf 2 V begrenzt, um Überspannung zu vermeiden.
Ausgangsmodus	16 A @ 340 V Schnellmagnetisierung mit erhöhter Spannung
	33 A @ 170 V Für Betriebsmittel, bei denen mit kleinen Widerstandswerten gerechnet werden muss
	100 A @ 56 V Für Betriebsmittel, bei denen mit sehr kleinen Widerstandswerten gerechnet werden muss
Prüfstrom	Während der Prüfung ausgegebener Strom

Tabelle 8-7: Wicklungswiderstand – Einstellungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Autom. Stufenschaltersteuerung	
► Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Speichern der Ergebnisse" auf Seite 59.	
Auswählen	► Wählen Sie zum Aktivieren der automatischen Stufenschaltersteuerung EIN .
↑ Aufwärts ↓ Abwärts	► Wenn die automatische Stufenschaltersteuerung EIN ist, können Sie mit den Aufwärts- und Abwärts- Schaltflächen in der Einstellungen -Ansicht die einzelnen Stufen umschalten, um zu überprüfen, ob die Verkabelung korrekt ist.
Schaltzeit Stufensch.	Erforderliche Zeit für die Umschaltung zwischen zwei Stufen
Impulsdauer	Dauer des Impulses für die Umschaltung der Stufen
Stufe starten	Stufenschalterstellung für Prüfungsstart
Stufe stoppen	Stufenschalterstellung für Prüfungsstopp
AUF/AB-Prüfung	► Wählen Sie EIN , um die automatische Änderung der Schaltrichtung nach Erreichen der ersten/letzten Stufe zu aktivieren.
Ergebnis autom. speichern	
Ergebnis autom. speichern	► Wählen Sie EIN , wenn die Messergebnisse abhängig von den Werten für Toleranz R abw und Einschwingzeit automatisch gespeichert werden sollen.



Toleranz R abw.	Toleranz für die Abweichung von Messergebnissen innerhalb der Einschwingzeit
Einschwingzeit (Δt)	Das Ergebnis wird aufgezeichnet, wenn während der Einschwingzeit die Abweichung geringer bleibt als die definierte Toleranz R abw .
Prüfungsbedingungen	
Temperaturkorrektur	► Tippen Sie auf EIN , um die Temperaturkorrektur zu aktivieren.
Material	► Wählen Sie das Material der Wicklungen aus: Kupfer oder Aluminium.
Temperatur	Wicklungstemperatur

Tabelle 8-7: Wicklungswiderstand – Einstellungen (Fortsetzung)

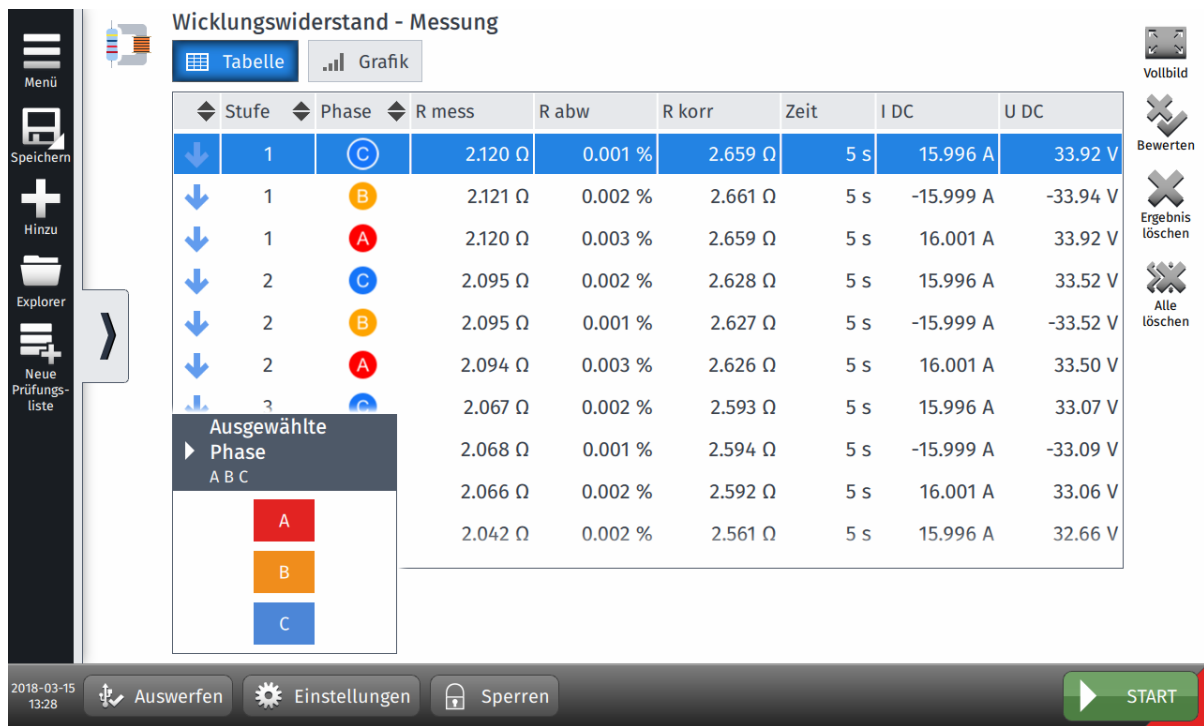
Option	Beschreibung
Referenztemperatur	Referenztemperatur für die Temperaturkorrektur
Korrekturfaktor	Aus den oben eingegebenen Werten berechneter Temperaturkorrekturfaktor.

8.3.2 Wicklungswiderstand – Messung

Die **Messansicht** zeigt die Ergebnisse als **Tabelle**  oder als **Grafik**  an.

- Wählen Sie im Dropdownfeld **Akt. Stufenschaltereinstellung** die korrekte Bezeichnung für die aktuell gemessene Stufe aus.
- Durch Antippen der Pfeilsymbole  in den Tabellenköpfen können Sie die Ergebnisse nach Schaltrichtung, Stufenschalterstellung oder Phasennummer sortieren.

Wenn die Optionen **Autom. Stufenschaltersteuerung** und **AUF/AB-Prüfung** auf **EIN** gestellt sind, zeigt die Spalte ganz links die Schaltrichtung an: Aufwärts  oder Abwärts .



Stufe	Phase	R mess	R abw	R korr	Zeit	I DC	U DC
1	C	2.120 Ω	0.001 %	2.659 Ω	5 s	15.996 A	33.92 V
1	B	2.121 Ω	0.002 %	2.661 Ω	5 s	-15.999 A	-33.94 V
1	A	2.120 Ω	0.003 %	2.659 Ω	5 s	16.001 A	33.92 V
2	C	2.095 Ω	0.002 %	2.628 Ω	5 s	15.996 A	33.52 V
2	B	2.095 Ω	0.001 %	2.627 Ω	5 s	-15.999 A	-33.52 V
2	A	2.094 Ω	0.003 %	2.626 Ω	5 s	16.001 A	33.50 V
3	C	2.067 Ω	0.002 %	2.593 Ω	5 s	15.996 A	33.07 V
		2.068 Ω	0.001 %	2.594 Ω	5 s	-15.999 A	-33.09 V
		2.066 Ω	0.002 %	2.592 Ω	5 s	16.001 A	33.06 V
		2.042 Ω	0.002 %	2.561 Ω	5 s	15.996 A	32.66 V

Abbildung 8-6: Messansicht für die Wicklungswiderstandsprüfung

Tabelle 8-8: Wicklungswiderstand – Messansicht

Option	Beschreibung
Stufe	Zu prüfende Stufe
Phase	Ausgabephase
R mess	Gemessener Widerstand
R abw	Prozentuale Abweichung innerhalb der letzten 20 gemessenen Werte.
R korr	Gemessener Widerstand (bezogen auf Referenztemperatur)
Zeit	Dauer bis zum Erreichen eines stabilen Zustands
I DC	Gemessener Strom
U DC	Gemessene Spannung

Tabelle 8-8: Wicklungswiderstand – Messansicht (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Akt. Stufenschalterstellung	
Mitte	 ► Durch Antippen wird die mittlere Stufenschalterstellung angezeigt.
 Aufwärts  Abwärts	► Wenn die automatische Stufenschaltersteuerung AUS ist, verwenden Sie zum Umschalten der Stufen während der Messung die Aufwärts- und Abwärts- Schaltflächen in der Messansicht .
Ausgewählte Phase – Tabellenansicht	
► Wählen Sie nach der Umverkabelung die nächste Phase und drücken Sie auf Start .	
Diagramm filtern – Grafik	
► Wählen Sie aus, welche Phasen im Diagramm angezeigt werden sollen.	

Speichern der Ergebnisse

Autom. Stufenschaltersteuerung = EIN, Ergebnis autom. speichern = EIN (Voreinstellung):

In diesem Modus findet die Umschaltung der Stufen und Phasen automatisch statt. *TouchControl* speichert das Ergebnis, sobald während der Einschwingzeit ein Wert erkannt wird, der innerhalb der **Toleranz R abw** liegt.

Autom. Stufenschaltersteuerung = AUS, Ergebnis autom. speichern = EIN:

- Wählen Sie eine Stufe und/oder Phase aus.
- Tippen Sie während der Messung auf **Autom. speichern**.
TouchControl speichert dann automatisch das Ergebnis, sobald während der Einschwingzeit ein Wert erkannt wird, der innerhalb der **Toleranz R abw** liegt.
Für Umschalter (DETC) misst *TouchControl* alle drei Phasen der ausgewählten Stufe.
- Tippen Sie auf **Ergebn. speichern**, um Ergebnisse während der Einschwingzeit manuell zu speichern. Dies kann erforderlich sein, wenn sich keine Stabilisierung der Ergebnisse einstellt.

8.4 Dynamischer OLTC-Scan (DRM)

Die Messung des dynamischen Widerstands ist eine Zusatzmessung zur Analyse des transienten Schaltvorgangs von OLTC-Laststufenschaltern mit Kommutierungswiderständen. Sie untersucht den Schaltvorgang des Lastumschalters selbst, indem das temporäre Absinken des Gleichstroms beim Umschalten des Stufenschalters während einer Wicklungswiderstandsmessung aufgezeichnet und analysiert wird.

8.4.1 Dynamischer OLTC-Scan – Einstellungen

- Nehmen Sie die erforderlichen Einstellungen vor und geben Sie die Werte für die Prüfung ein.
- Tippen Sie auf **Verdrahtung** , um den Anschlussplan für diese Prüfung und Schaltgruppe anzuzeigen.
Nähere Informationen zur Verkabelung des Stufenschalters finden Sie in Abschnitt "Anschließen an den Leistungstransformator" auf Seite 28.

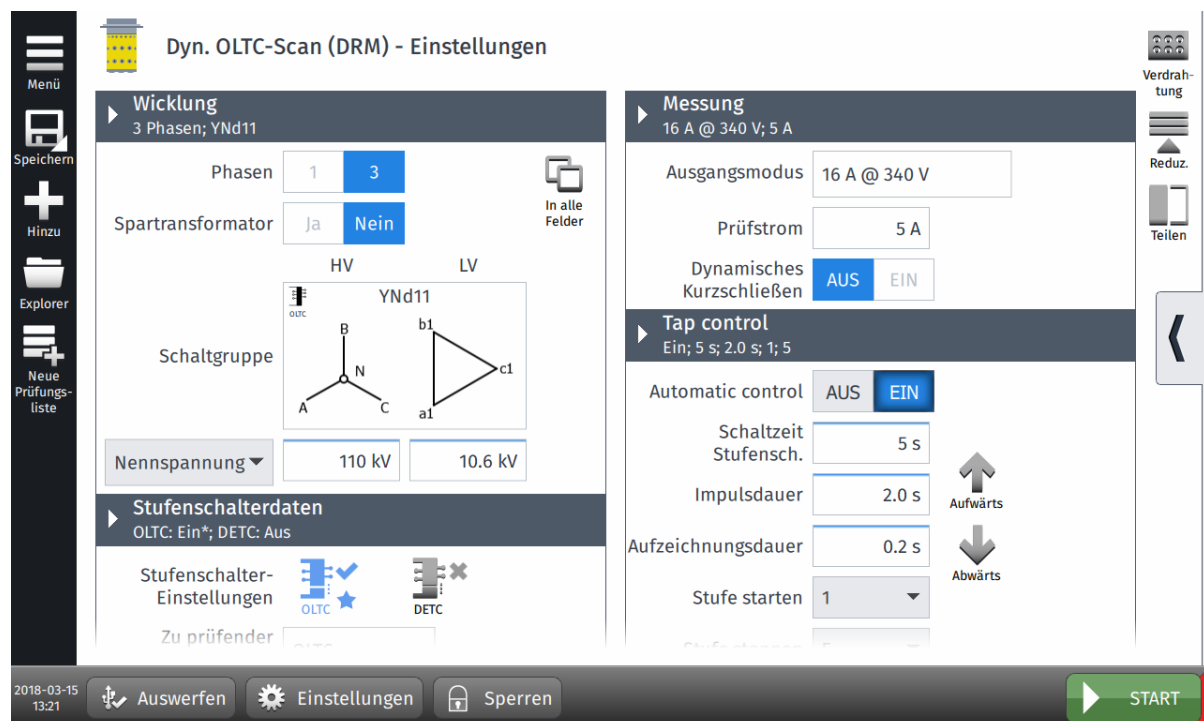


Abbildung 8-7: Dynamischer OLTC-Scan – Einstellungen-Ansicht

Tabelle 8-9: Dynamischer OLTC-Scan – Einstellungen

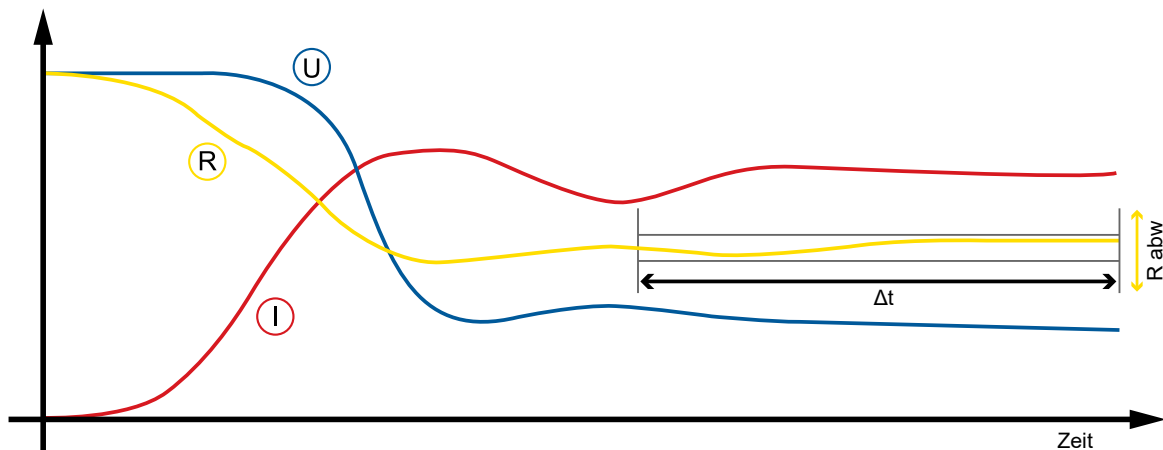
Option	Beschreibung
Wicklung	
Phasen	► Stellen Sie die Anzahl der Phasen des Transformators ein.
Spartransformator	► Tippen Sie auf Ja , wenn Sie einen Spartransformator prüfen.
Schaltgruppe	► Stellen Sie die Schaltgruppe ein: Tippen Sie auf Wicklungsanordnung wählen .

Tabelle 8-9: Dynamischer OLTC-Scan – Einstellungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Nennspannung	▶ Tippen Sie auf das Dropdownfeld, wählen Sie zwischen Nennspannung und Nennstrom , und geben Sie den jeweiligen Wert ein.
Nennstrom	
▶ Tippen Sie auf In alle Felder  , um die Einstellungen für die Wicklung und den Stufenschalter an alle noch nicht ausgeführten Prüfungen zu kopieren.	
Stufenschalterdaten	
Stufenschalter-Einstellungen	▶ Legen Sie die Stufenschalter-Einstellungen durch Antippen des jeweiligen Symbols  fest.
	 Kein Stufenschalter definiert
	 Stufenschalter ist definiert und in der Messung enthalten
Zu prüfender Stufenschalter	▶ Wählen Sie aus, welcher Stufenschalter in der Messung enthalten sein soll (falls beide (OLTC und DETC) definiert wurden). Der zu prüfende Stufenschalter ist durch einen Stern ★ markiert.
OLTC-Position	Schalterstellung des OLTC beim Umschalten der Stufe am DETC
DETC-Position	Schalterstellung des DETC beim Umschalten der Stufe am OLTC
Stufenschalter-Einstellungen – Stufenschalter definieren	
▶ Siehe "Definieren eines Stufenschalters" auf Seite 41.	
Prüfungsbedingungen	
Temperaturkorrektur	▶ Tippen Sie auf EIN , um die Temperaturkorrektur zu aktivieren.
Material	▶ Wählen Sie das Material der Wicklungen aus: Kupfer oder Aluminium.
Temperatur	Wicklungstemperatur
Referenztemperatur	Referenztemperatur für die Temperaturkorrektur
Korrekturfaktor	Aus den oben eingegebenen Werten berechneter Temperaturkorrekturfaktor.
Messung	
Ausgangsmodus	16 A @ 340 V Schnellmagnetisierung mit erhöhter Spannung
	33 A @ 170 V Für Betriebsmittel, bei denen mit kleinen Widerstandswerten gerechnet werden muss
	100 A @ 56 V Für Betriebsmittel, bei denen mit sehr kleinen Widerstandswerten gerechnet werden muss
Prüfstrom	Während der Prüfung ausgegebener Strom
Dynamisches Kurzschließen	Dynamisches Kurzschließen der Unterspannungswicklungen bei ein- und dreiphasigen Transformatoren. Kann nur für Zwei- und Dreiwickler-Transformatoren ausgewählt werden, die einen Stufenschalter (OLTC) für die Hochspannungswicklung besitzen.

Tabelle 8-9: Dynamischer OLTC-Scan – Einstellungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Stufenschaltersteuerung	
Autom. Steuerung	► Wählen Sie zum Aktivieren der automatischen Stufenschaltersteuerung EIN .
Schaltzeit Stufensch.	Erforderliche Zeit für die Umschaltung zwischen zwei Stufen
Impulsdauer	Dauer des Impulses für die Umschaltung der Stufen
Aufzeichnungs-dauer	Erfassungsdauer während des Schaltvorgangs.
Stufe starten	Stufenschalterstellung für Prüfungsstart
Stufe stoppen	Stufenschalterstellung für Prüfungsstopp
AUF/AB-Prüfung	► Wählen Sie EIN , um die automatische Änderung der Schaltrichtung nach Erreichen der ersten/letzten Stufe zu aktivieren.
↑ Aufwärts ↓ Abwärts	► Mit den Aufwärts - und Abwärts -Schaltflächen können Sie die Stufen umschalten, um zu überprüfen, ob die Verkabelung korrekt ist.
Ergebnis autom. speichern	
Ergebnis autom. speichern	In dieser Prüfung werden die Ergebnisse abhängig von den Werten für Toleranz R abw und Einschwingzeit automatisch gespeichert.



Toleranz R abw.	Toleranz für die Abweichung von Messergebnissen innerhalb der Einschwingzeit
Einschwingzeit (Δt)	Das Ergebnis wird aufgezeichnet, wenn während der Einschwingzeit die Abweichung geringer bleibt als die definierte Toleranz R abw .
Motorversorgung	
Aufzeichnen	► Tippen Sie auf EIN , um die Stromaufnahme und die Versorgungsspannung des Stufenschaltermotors aufzuzeichnen.
Stromzangenfaktor	► Geben Sie das Stromzangen-Übersetzungsverhältnis (Strom nach Spannung) ein.

8.4.2 Dynamischer OLTC-Scan – Messung

Die **Messansicht** zeigt die Ergebnisse als **Tabelle** oder als **Grafik** an.

Grafik

Zur besseren Unterscheidung der verschiedenen Kennlinien wählen Sie in der **Legende zum Diagramm** die gewünschte Kennlinie aus und tippen dann auf **Farbe Mess.**, um der Kennlinie eine andere Farbe zuzuweisen.

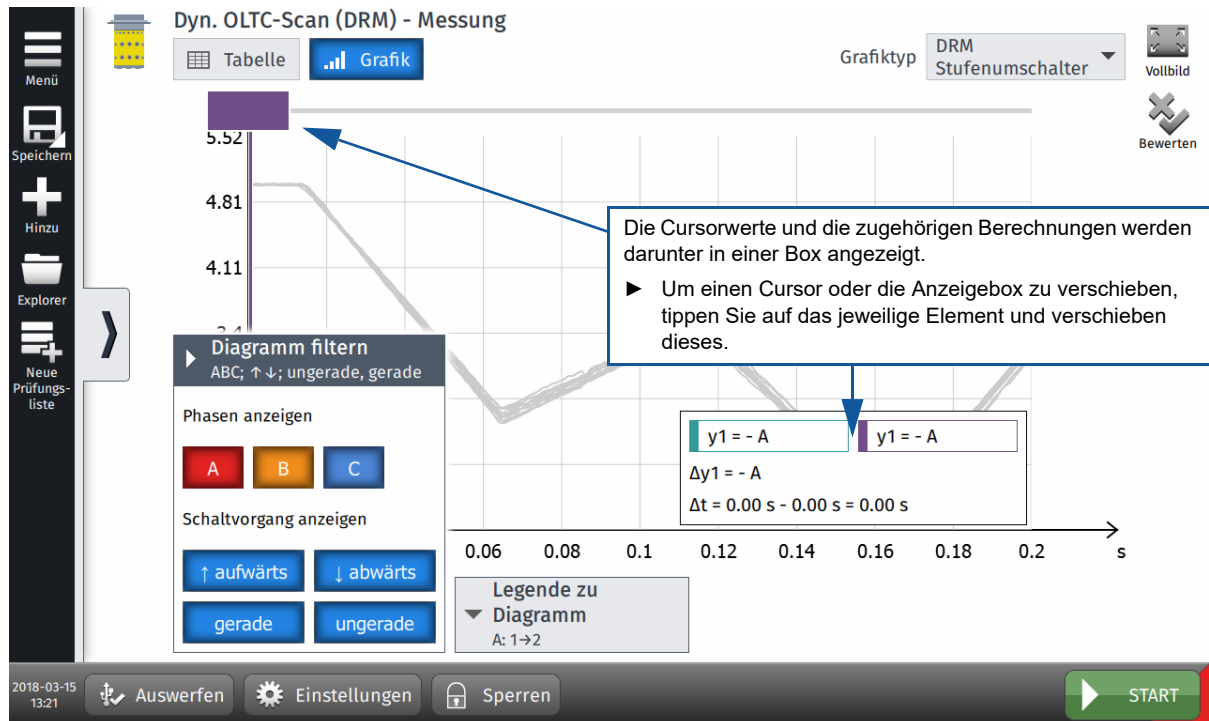


Abbildung 8-8: Dynamischer OLTC-Scan – Messung

Tabellenansicht

- Durch Antippen der Pfeilsymbole im Tabellenkopf können Sie die Ergebnisse nach der Stufennummer oder der Phasennummer sortieren.

Wenn **AUF/AB**-Prüfung auf **EIN** gestellt ist, zeigt die Spalte ganz links die Schaltrichtung an: Aufwärts ↑ oder Abwärts ↓.

Tabelle 8-10: Dynamischer OLTC-Scan – Messung (Tabellenansicht)

Option	Beschreibung
Stufe	Zu prüfende Stufe
Phase	Ausgabephase
R mess	Gemessener Widerstand
R abw	Abweichung von zwei aufeinander folgenden Messergebnissen zu dem Zeitpunkt, als die Prüfung gestoppt wurde

Tabelle 8-10: Dynamischer OLTC-Scan – Messung (Tabellenansicht) (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
R korr	Temperaturkompensierter gemessener Widerstand
Welligkeit	Prozentuale Abweichung zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wert der DRM-Kennlinie
Zeit	Dauer bis zum Erreichen eines stabilen Zustands
I DC	Gemessener Strom
U DC	Gemessene Spannung

8.5 Leakage Reactance/Kurzschlussimpedanz

Die Messung der Kurzschlussimpedanz/Leakage Reactance ist ein sehr empfindliches Verfahren zur Erkennung von möglichen Wicklungsdeformationen oder -verschiebungen.

Bei der Messung des Frequenzgangs der Streuverluste (FRSL) wird die ohmsche Komponente der Kurzschlussimpedanzen für unterschiedliche Frequenzen gemessen. Dies ist ein elektrisches Verfahren zur Identifikation von Kurzschlüssen zwischen parallel verlaufenden Einzeldrähten und lokalen Überhitzungen aufgrund von hohen Wirbelstromverlusten. Prüfaufbau und Vorgehensweise für die FRSL-Prüfung sind gleich wie für die Messung der Kurzschlussimpedanz/Leakage Reactance der einzelnen Phasen. Die Messungen können gleichzeitig mit diesen durchgeführt werden.

Hinweis: Die Bezeichnung dieser Prüfung ist abhängig von der in der **Einstellungen**-Ansicht eingestellten Norm (siehe 6.4 "Einstellungen für TouchControl" auf Seite 36):

- IEEE-Norm: Leakage Reactance
- IEC-Norm: Kurzschlussimpedanz

In diesem Kapitel wird der Term "Kurzschlussimpedanz" verwendet.

8.5.1 Kurzschlussimpedanz – Einstellungen

- Nehmen Sie die erforderlichen Einstellungen vor und geben Sie die Werte für die Prüfung ein.
- Tippen Sie auf **Verdrahtung** , um den Anschlussplan für diese Prüfung und Schaltgruppe anzuzeigen.

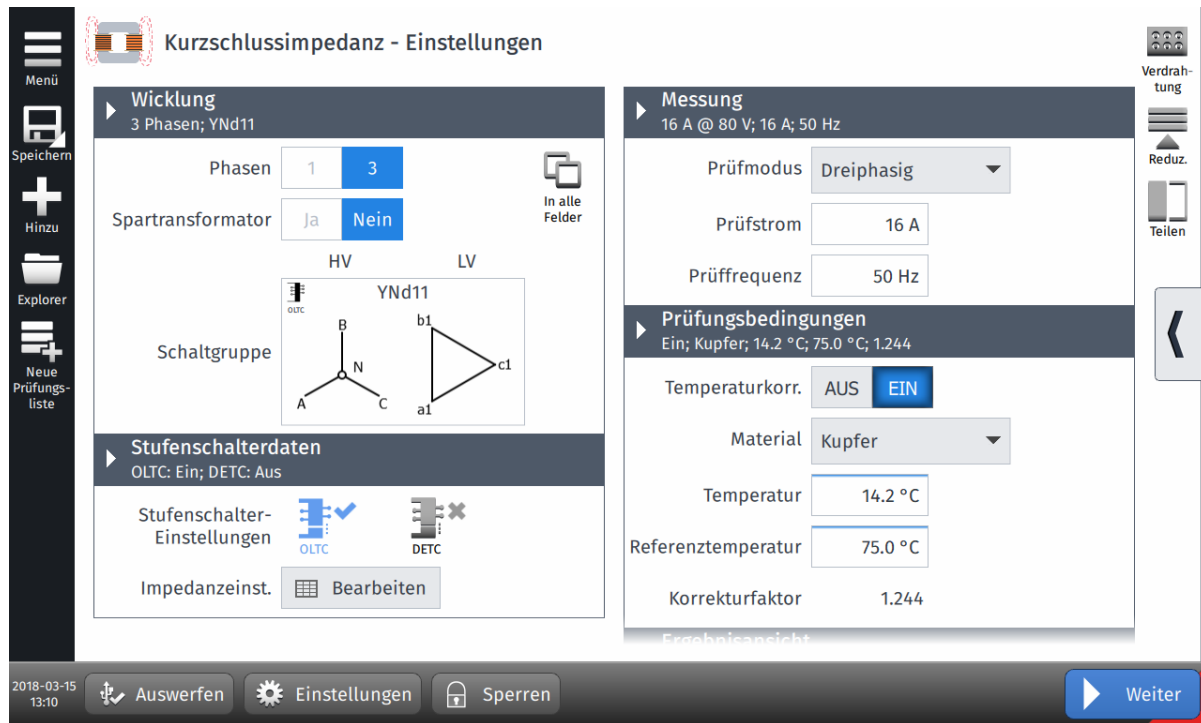


Abbildung 8-9: Einstellungen-Ansicht für die Kurzschlussimpedanzprüfung

Tabelle 8-11: Kurzschlussimpedanz – Einstellungen

Option	Beschreibung
Wicklung	
Phasen	► Stellen Sie die Anzahl der Phasen des Transformators ein.
Spartransformator	► Tippen Sie auf Ja , wenn Sie einen Spartransformator prüfen.
Schaltgruppe	► Stellen Sie die Schaltgruppe ein: Tippen Sie auf Wicklungsanordnung wählen .
► Tippen Sie auf In alle Felder  , um die Einstellungen für die Wicklung und den Stufenschalter an alle noch nicht ausgeführten Prüfungen zu kopieren.	
Stufenschalterdaten	
Stufenschalter-Einstellungen	► Legen Sie die Stufenschalter-Einstellungen durch Antippen des jeweiligen Symbols  fest.
	 Kein Stufenschalter definiert
	 Stufenschalter ist definiert und in der Messung enthalten
Stufenschalter-Einstellungen – Stufenschalter definieren	
► Siehe "Definieren eines Stufenschalters" auf Seite 41.	
Impedanz-Einstellungen – Impedanzen definieren	
► Definieren Sie die Stufeneinstellungen für die Kurzschlussimpedanzprüfung. In der Messansicht können Sie mit Hilfe des Dropdownfeldes Impedanzeintrag die Ergebnisse für die einzelnen Einträge dieser Liste filtern.	
Kurzschluss-impedanz Z_{uk}^1	Kurzschlussimpedanz des Transformators
Nennleistung	Zur Berechnung der Prozentwerte von Impedanzen verwendete Nennleistung
Nennspannung	Zur Berechnung der Prozentwerte von Impedanzen verwendete Nennspannung
OLTC-Position	Schalterstellung des OLTC für den Impedanzwert
DETC-Position	Schalterstellung des DETC für den Impedanzwert
Messung	
Prüfmodus	► Wählen Sie Dreiphasig für eine dreiphasige Messung, um die Ergebnisse mit den Typenschilddaten zu vergleichen.
	► Wählen Sie Pro Phase , um eine tiefergehende Fehleranalyse der einzelnen Phasen vorzunehmen.
Ausgewählte Phase	► Hier wählen Sie die Phase für den Modus Pro Phase aus.
Prüfstrom	► Geben Sie den maximalen Prüfstrom ein.
Prüffrequenz	► Geben Sie die Netzfrequenz ein.
Prüfungsbedingungen	
Temperaturkorrektur	► Tippen Sie auf EIN , um die Temperaturkorrektur zu aktivieren.
Material	► Wählen Sie das Material der Wicklungen aus: Kupfer oder Aluminium.

Tabelle 8-11: Kurzschlussimpedanz – Einstellungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Temperatur	Wicklungstemperatur
Referenztemperatur	Referenztemperatur für die Temperaturkorrektur
Korrekturfaktor	Aus den oben eingegebenen Werten berechneter Temperaturkorrekturfaktor.
Ergebnisansicht	
Ergebnis für FRSL anzeigen	► Tippen Sie auf EIN, um die Ergebnisse der FRSL-Messung in der Tabelle Pro Phase der Messansicht anzuzeigen.

1. Abhängig von dem im Bereich **Allgemein** der **Einstellungen** ausgewählten **Profil** (siehe 6.4.1 "Allgemeine Einstellungen" auf Seite 37).

8.5.2 Kurzschlussimpedanz – Messung

Die **Messansicht** zeigt die Ergebnisse als **Tabelle**  oder als **Grafik**  an.

- Um die Ergebnisse für die in der **Einstellungen**-Ansicht (siehe Seite 66) definierten Impedanzen anzuzeigen, wählen Sie den gewünschten **Impedanzeintrag** in der Dropdownliste aus.
- Durch Antippen der Pfeilsymbole  in den Tabellenköpfen können Sie die Ergebnisse nach der Frequenz oder der Position sortieren.

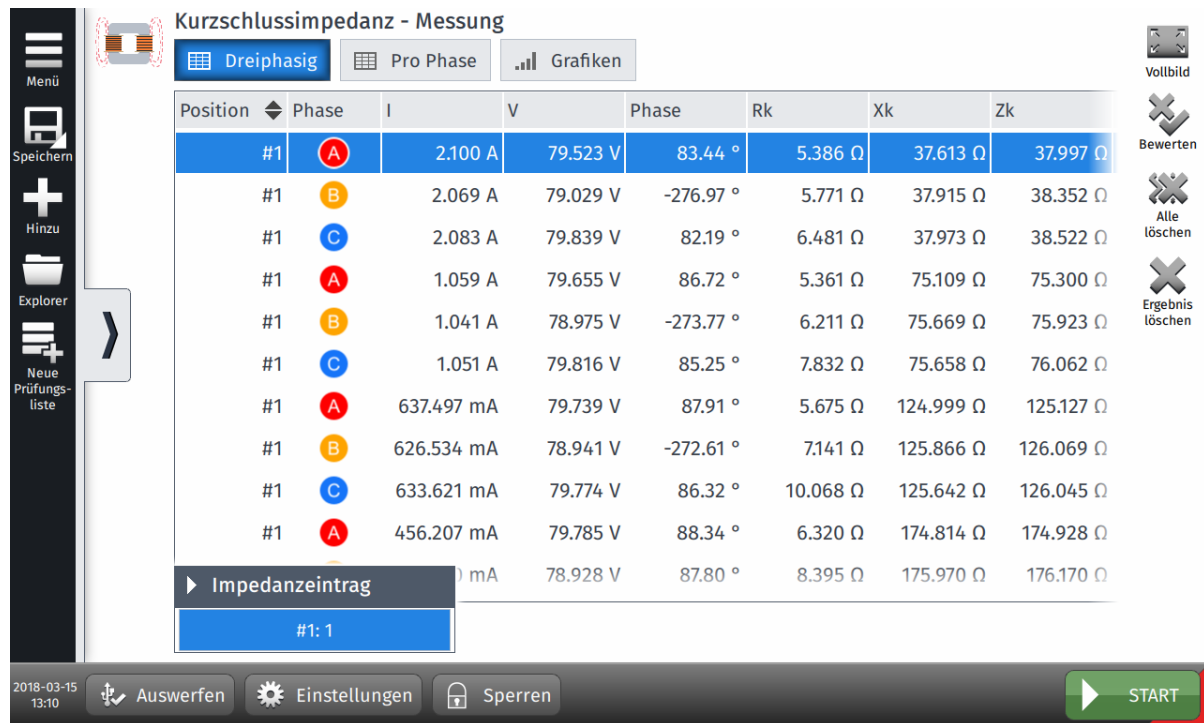


Abbildung 8-10: Messansicht für die Kurzschlussimpedanzprüfung

Tabelle 8-12: Kurzschlussimpedanz – Messansicht

Option	Beschreibung
Position	Ausgewählter Eintrag der Impedanzliste
Phase	Zu prüfende Phase
I	Gemessener Strom
U	Gemessene Spannung
Phase	Phasenwinkel zwischen Spannung und Strom
Rk	Realteil der gemessenen Zk
Xk	Imaginärteil der gemessenen Zk (Kurzschlussimpedanz)
Zk	Gemessene Kurzschlussimpedanz
uk/Zk ber ¹	Berechnung auf Basis des Zk-Wertes aller drei Phasen

Tabelle 8-12: Kurzschlussimpedanz – Messansicht

Option	Beschreibung
uk abw / Zk abw ¹	Dreiphasige Messung: Abweichung vom in den Impedanzeinstellungen angegebenen Typenschildwert
	Einphasige Messung: Abweichung von uk durchschn / Zk durchschn
uk durchschn / Zk durchschn ¹	Durchschnittswert für Zk über alle Phasen
Impedanzeintrag	Stufenschalter-Einstellungen für die Kurzschlussimpedanzprüfung (siehe "Impedanz-Einstellungen – Impedanzen definieren" auf Seite 66)
Ausgewählte Phase ²	► Wählen Sie nach der Umverkabelung die nächste Phase und drücken Sie auf Start .

1. Abhängig von dem im Bereich **Allgemein** der **Einstellungen** ausgewählten **Profil** (siehe 6.4.1 "Allgemeine Einstellungen" auf Seite 37).

2. Nur für Prüfung **pro Phase**

8.6 Tan Delta

Durch die Messung der Kapazität und des Leistungs-/Verlustfaktors kann der Isolationszustand von Leistungstransformatoren und Durchführungen ermittelt werden. Diese beiden Isolationssysteme sind für einen zuverlässigen Betrieb von Transformatoren entscheidend.

Hinweis: Für diese Prüfung wird das *CP TD1* benötigt.

- Details zum Anschluss der Geräte und zum Vorbereiten von Prüfungen finden Sie in Kapitel 5.2 "Vorbereiten des Prüfaufbaus" auf Seite 26.

8.6.1 Tan Delta – Einstellungen

- Nehmen Sie die erforderlichen Einstellungen vor und geben Sie die Werte für die Prüfung ein.

Tan Delta-Prüfung - Einstellungen

Messung
50 Hz; VF, C, Wattverluste

Prüffrequenz: 50 Hz

Ergebnisse anzeigen: VF, C, Wattverluste

Störungsunterdrückung
1; +/- 5 Hz; Prüffrequenz vermeiden

Mittelwertfaktor: 1

Anz. Punkte: 1

Bandbreite: +/- 5 Hz

Prüffrequenz vermeiden: AUS EIN

Geräteeinstellungen
Schirmprüfung: Ein; Akust. Signal: Ein

Schirmprüfung: AUS EIN

Akust. Signal: AUS EIN

Prüfungsbedingungen
13.2 °C; 13.2 °C; Bewölkt

Umgebungstemp.: 13.2 °C

Temperatur Prüfobjekt: 13.2 °C

Feuchtigkeit:

Wetter: Bewölkt

Korrekturfaktoren
Temp.korr.: Aus; U Ref.: Aus

Temperaturkorr.: AUS EIN

Referenzspannung: AUS EIN

2018-03-15 13:16

Auswerfen Einstellungen Sperren Weiter

Abbildung 8-11: Einstellungen-Ansicht für die Tan Delta-Prüfung

Tabelle 8-13: Tan Delta – Einstellungen

Option	Beschreibung
Messung	
Prüffrequenz	► Legen Sie hier die Ausgangsfrequenz für die Prüfung bzw. die zur Berechnung der automatischen Prüfpunkte verwendete Basisfrequenz ein.
Ergebnisse anzeigen	► Wählen Sie in der Dropdownliste die Berechnungsweise für die Messergebnisse aus (siehe Tabelle 8-14: "Tangens Delta – Messansicht").
Störungsunterdrückung	
Mittelwertfaktor (Anz. Punkte)	► Geben Sie die Anzahl der zur Mittelwertbildung verwendeten Messpunkte ein.
Bandbreite	► Wählen Sie in der Dropdownliste die Filterbandbreite des <i>CP TD1</i> aus.
Prüffrequenz vermeiden	Wenn diese Einstellung aktiv ist, wird die Messung <i>nicht</i> bei der im Bereich Messungen eingestellten Prüffrequenz durchgeführt. Stattdessen misst <i>TouchControl</i> zwei Werte bei Frequenzen unterhalb und oberhalb der eingegebenen Prüffrequenz und errechnet daraus den Mittelwert. Die Einstellung Prüffrequenz vermeiden ist für die ausgewählte Prüfung voreingestellt. ► Die Voreinstellung sollte nur in besonderen Fällen geändert werden.
Geräteeinstellungen	
Schirmprüfung	EIN: Das <i>TESTRANO 600</i> überprüft, ob die Abschirmung des Hochspannungskabels angeschlossen ist.
Akust. Signal	EIN: Während der Messung gibt das <i>CP TD1</i> ein akustisches Signal aus.
Prüfungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	Umgebungstemperatur vor Ort
Temperatur Prüfobjekt	Temperatur des Prüfobjekts
Feuchtigkeit	Relative Feuchte der Umgebungsluft
Wetter	Witterungsbedingungen während der Prüfung
Korrekturfaktoren	
Temperaturkorrektur	► Tippen Sie auf EIN , um den Faktor für die Temperaturkorrektur einzustellen.
Referenzspannung	► Tippen Sie auf EIN , um die Referenzspannung für die Extrapolierung der Messergebnisse einzustellen.

8.6.2 Tan Delta – Messung

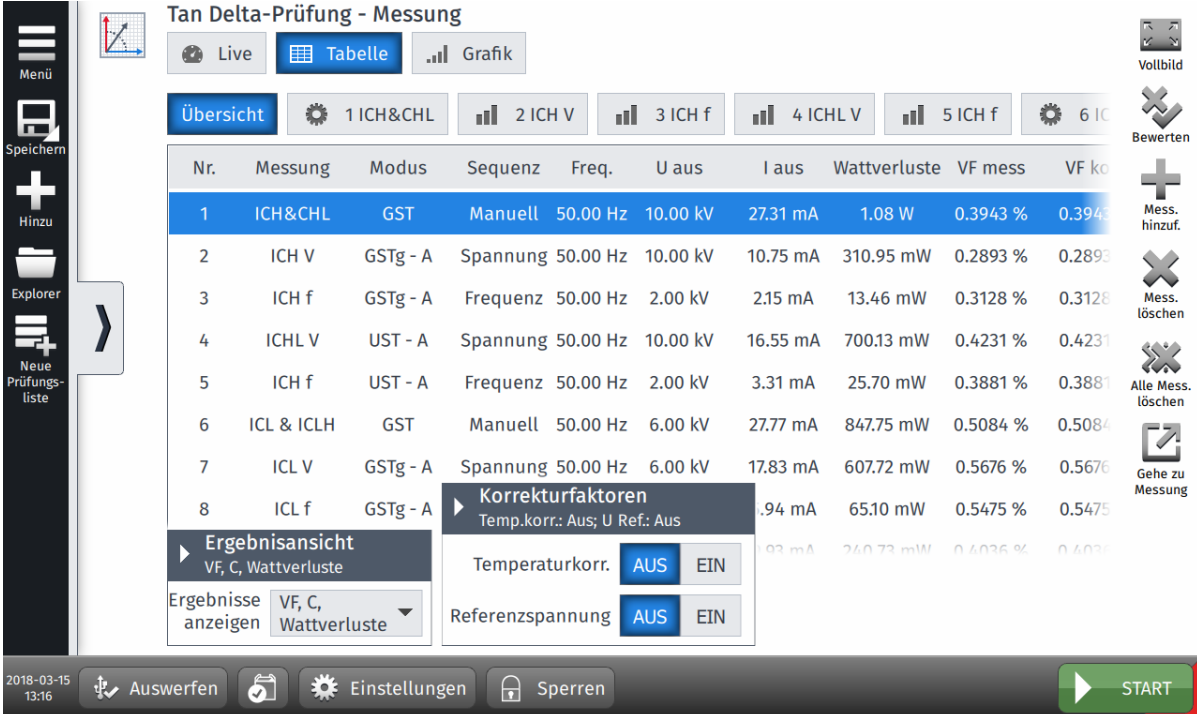
- Tippen Sie auf **Verdrahtung** , um den Anschlussplan für diese Prüfung und Schaltgruppe anzuzeigen.

Die **Messansicht** zeigt die Ergebnisse als **Tabelle**  oder als **Grafik**  an.

- Wechseln Sie in die **Live-Ansicht** , wenn Sie während der Messung die Ausgangsspannung **U aus** sehen möchten.

Die **Übersicht** zeigt alle Messungen im Überblick.

- Um eine Messung zu öffnen, markieren Sie den jeweiligen Eintrag und tippen dann auf **Gehe zu Messung** .



The screenshot shows the 'Tan Delta-Prüfung - Messung' interface. It features a sidebar with navigation options like 'Menü', 'Speichern', 'Hinzufügen', 'Explorer', and 'Neue Prüfungsliste'. The main area displays a table of measurement results with columns for 'Nr.', 'Messung', 'Modus', 'Sequenz', 'Freq.', 'U aus', 'I aus', 'Wattverluste', 'VF mess', and 'VF ko'. A dropdown menu is open over the table, showing 'Ergebnisansicht' and 'Korrekturfaktoren'. The bottom of the screen has a status bar with a date/time display, buttons for 'Auswerfen', 'Einstellungen', 'Sperren', and a large 'START' button.

Nr.	Messung	Modus	Sequenz	Freq.	U aus	I aus	Wattverluste	VF mess	VF ko
1	ICH&CHL	GST	Manuell	50.00 Hz	10.00 kV	27.31 mA	1.08 W	0.3943 %	0.3943 %
2	ICH V	GSTg - A	Spannung	50.00 Hz	10.00 kV	10.75 mA	310.95 mW	0.2893 %	0.2893 %
3	ICH f	GSTg - A	Frequenz	50.00 Hz	2.00 kV	2.15 mA	13.46 mW	0.3128 %	0.3128 %
4	ICHL V	UST - A	Spannung	50.00 Hz	10.00 kV	16.55 mA	700.13 mW	0.4231 %	0.4231 %
5	ICH f	UST - A	Frequenz	50.00 Hz	2.00 kV	3.31 mA	25.70 mW	0.3881 %	0.3881 %
6	ICL & ICLH	GST	Manuell	50.00 Hz	6.00 kV	27.77 mA	847.75 mW	0.5084 %	0.5084 %
7	ICL V	GSTg - A	Spannung	50.00 Hz	6.00 kV	17.83 mA	607.72 mW	0.5676 %	0.5676 %
8	ICL f	GSTg - A	Frequenz	50.00 Hz	2.00 kV	3.31 mA	25.70 mW	0.3881 %	0.3881 %

Abbildung 8-12: Messansicht für die Tan Delta-Prüfung

Tabelle 8-14: Tangens Delta – Messansicht

Option	Beschreibung
Tabelle	
Modus	Messmodus
Messung	Textfeld für eine Beschreibung oder einen Kommentar
U test	Prüfspannung
Freq.	Prüffrequenz
U aus	Gemessene Ausgangsspannung
I aus	Gemessener Ausgangsstrom

Tabelle 8-14: Tangens Delta – Messansicht (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Abhängig von der Ergebnisansicht	
LF/VF ¹ , C, Wattverluste	Leistungsfaktor/Verlustfaktor, Kapazität und Wattverluste
Imp. Z	Impedanz mit Phasenwinkel
Leistung Q, Leistung S	Blind- und Scheinleistung
Cp, Rp	Parallelkapazität und Parallelwiderstand
Cp, Gütefaktor	Parallelkapazität und Gütefaktor
Ls, Rs	Reiheninduktivität und Reihenwiderstand
Ls, Gütefaktor	Reiheninduktivität und Gütefaktor
Korrekturfaktoren	
Temperaturkorrektur	► Tippen Sie auf EIN , um die Temperaturkorrektur zu aktivieren.
Referenzspannung	Referenzspannung für die Extrapolierung von Messergebnissen

1. Abhängig von dem im Bereich **Allgemein** der **Einstellungen** ausgewählten **Profil** (siehe 6.4.1 "Allgemeine Einstellungen" auf Seite 37).

Messungen & Prüfpunkte für die Messung

- Tippen Sie in der **Tabellenansicht** auf **Hinzu** , um Messungen hinzuzufügen (max. 30).
- Tippen Sie auf **Punkt hinzufügen** , um einer bestehenden Messung einen Messpunkt hinzuzufügen.

Für die Festlegung der Prüfpunkte bestehen folgende Möglichkeiten:

- Autom. Frequenzprüfpunkte CPC-Vorlage:
Die Festlegung der automatischen Frequenzprüfpunkte erfolgt durch die *CPC 100*-Prüfvorlagen
- Autom. Frequenzprüfpunkte OMICRON-Expertise:
Dynamische Verteilung der Frequenzprüfpunkte innerhalb des *CP TD1*-Frequenzbereiches für optimale Ergebnisse
- Autom. Spannungsprüfpunkte OMICRON-Expertise:
Dynamische Verteilung der Spannungsprüfpunkte innerhalb des vom Betriebsmittel abhängigen Spannungsbereiches für optimale Ergebnisse
- Manuelle Sequenz

8.7 Magnetisierungsstrom

Die Messung des Magnetisierungsstroms ermöglicht die Bewertung der Windungsisolationen der Wicklungen sowie des magnetischen Kreises des Transformators und des Stufenschalters. Der größte Vorteil dieser Prüfung ist die Erkennung von Windungsschlüssen. Physikalische Verschiebungen der Kernbleche und gravierende Beschädigungen des Kerns beeinflussen den magnetischen Widerstand und führen somit zu einer Änderung des Magnetisierungsstroms. Abweichungen können aber auch auf Kontaktverschleiß oder eine falsche Verkabelung des Stufenschalters hindeuten.

8.7.1 Magnetisierungsstromprüfung – Einstellungen

- Nehmen Sie die erforderlichen Einstellungen vor und geben Sie die Werte für die Prüfung ein.
- Tippen Sie auf **Verdrahtung** , um den Anschlussplan für diese Prüfung und Schaltgruppe anzuzeigen.

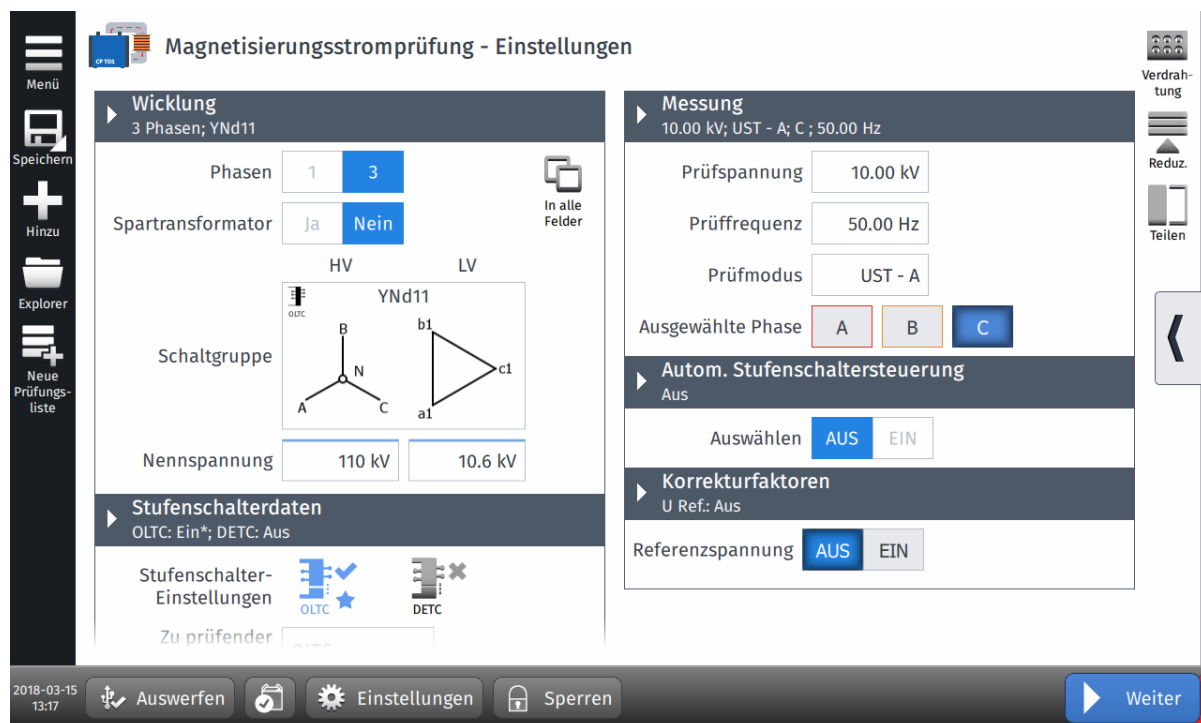


Abbildung 8-13: Magnetisierungsstromprüfung – Einstellungen-Ansicht

Tabelle 8-15: Magnetisierungsstromprüfung – Einstellungen

Option	Beschreibung
Wicklung	
Phasen	► Stellen Sie die Anzahl der Phasen des Transformators ein.
Spartransformator	► Tippen Sie auf Ja , wenn Sie einen Spartransformator prüfen.
Schaltgruppe	► Stellen Sie die Schaltgruppe ein: Tippen Sie auf Wicklungsanordnung wählen .

Tabelle 8-15: Magnetisierungsstromprüfung – Einstellungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
► Tippen Sie auf In alle Felder  , um die Einstellungen für die Wicklung und den Stufenschalter an alle noch nicht ausgeführten Prüfungen zu kopieren.	
Stufenschalterdaten	
Stufenschalter-Einstellungen	► Legen Sie die Stufenschalter-Einstellungen durch Antippen des jeweiligen Symbols  fest.
	 Kein Stufenschalter definiert
	 Stufenschalter ist definiert und in der Messung enthalten
Stufenschalter-Einstellungen – Stufenschalter definieren	
► Siehe "Definieren eines Stufenschalters" auf Seite 41.	
Störungsunterdrückung	
Mittelwertfaktor (Anz. Punkte)	► Geben Sie die Anzahl der zur Mittelwertbildung verwendeten Messpunkte ein.
Bandbreite	Wählen Sie in der Dropdownliste die Filterbandbreite des CP TD1 aus.
Prüffrequenz vermeiden	Wenn diese Einstellung aktiv ist, wird die Messung <i>nicht</i> bei der im Bereich Messungen eingestellten Prüffrequenz durchgeführt. Stattdessen misst <i>TouchControl</i> zwei Werte bei Frequenzen unterhalb und oberhalb der eingegebenen Prüffrequenz und errechnet daraus den Mittelwert. Die Einstellung Prüffrequenz vermeiden ist für die ausgewählte Prüfung voreingestellt. ► Die Voreinstellung sollte nur in besonderen Fällen geändert werden.
Geräteeinstellungen	
Schirmprüfung	EIN: Das CP TD1 überprüft, ob die Abschirmung des Hochspannungskabels angeschlossen ist.
Akust. Signal	EIN: Während der Messung gibt das CP TD1 ein akustisches Signal aus.
Messung	
Prüfspannung	Ausgangsspannung
Prüfmodus	Prüfmodus für diese Prüfung: UST-A
Ausgewählte Phase	► Wählen Sie nach der Umverkabelung die nächste Phase und drücken Sie auf Start .
Prüffrequenz	Ausgangsfrequenz: • IEEE: 60 Hz • IEC: 50 Hz
Autom. Stufenschaltersteuerung	
► Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Speichern der Ergebnisse" auf Seite 53.	
Auswählen	► Wählen Sie zum Aktivieren der automatischen Stufenschaltersteuerung EIN .

Tabelle 8-15: Magnetisierungsstromprüfung – Einstellungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
 Aufwärts  Abwärts	► Wenn die automatische Stufenschaltersteuerung EIN ist, können Sie mit den Aufwärts- und Abwärts-Schaltflächen in der Einstellungen-Ansicht die einzelnen Stufen umschalten, um zu überprüfen, ob die Verkabelung korrekt ist.
Schaltzeit Stufensch.	Erforderliche Zeit für die Umschaltung zwischen zwei Stufen
Impulsdauer	Dauer des Impulses für die Umschaltung der Stufen
Stufe starten	Stufenschalterstellung für Prüfungsstart
Stufe stoppen	Stufenschalterstellung für Prüfungsstopp
Korrekturfaktoren	
Referenzspannung	► Tippen Sie auf EIN, um die Referenzspannung für die Extrapolierung der Messergebnisse einzustellen.

8.7.2 Magnetisierungsstromprüfung – Messung

- Tippen Sie auf **Verdrahtung** , um den Anschlussplan für diese Prüfung und Schaltgruppe anzuzeigen.

Die **Messansicht** zeigt die Ergebnisse als **Tabelle**  oder als **Grafik**  an.

- Wechseln Sie in die **Live-Ansicht** , wenn Sie während der Messung die Ausgangsspannung **U aus** sehen möchten.

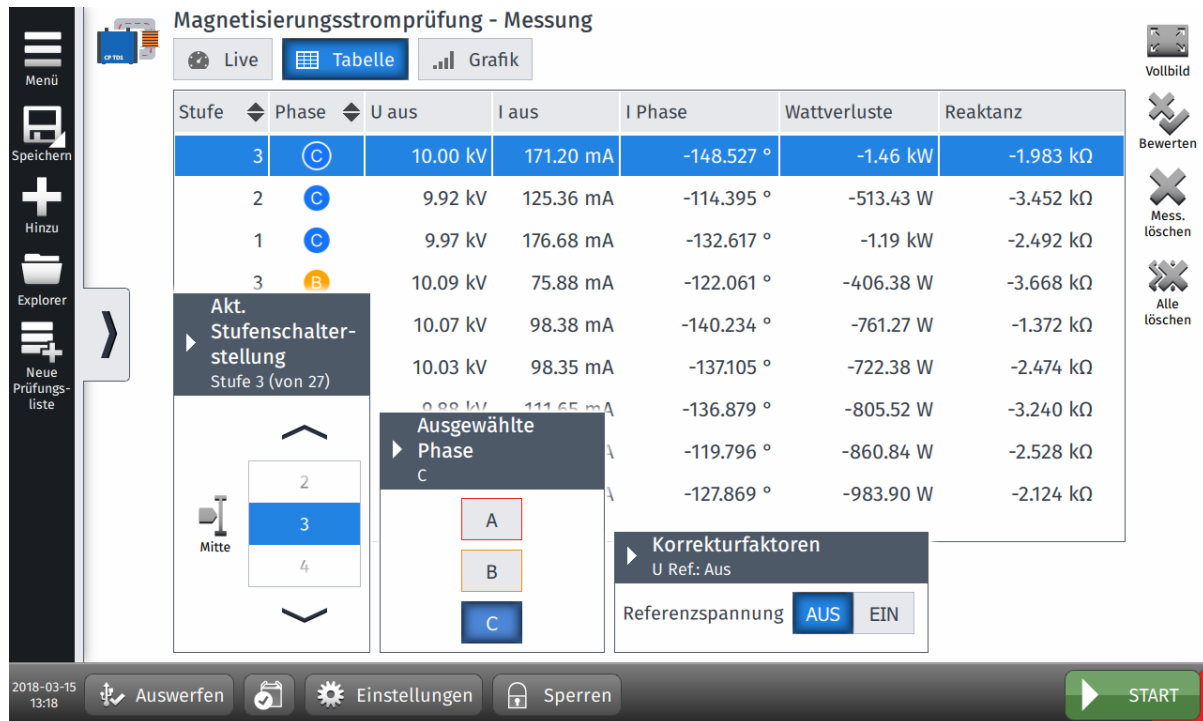


Abbildung 8-14: Magnetisierungsstromprüfung – Messansicht

Tabelle 8-16: Magnetisierungsstromprüfung – Messung

Option	Beschreibung
Stufe	Zu prüfende Stufe
Phase	Zu prüfende Phase ► Die korrekte Verkabelung nach dem Ändern der Phase finden Sie im Anschlussplan.
U aus	Gemessene Ausgangsspannung
I aus	Gemessener Ausgangsstrom
I Phase	Gemessener Primärstrom pro Phase
Wattverluste	Gemessene Verluste
Reaktanz	Hauptinduktivität des Transformators

Tabelle 8-17: Magnetisierungsstromprüfung – Messung, Tabellenansicht

Option	Beschreibung
Stufe	Zu prüfende Stufe
Phase	Zu prüfende Phase ► Die korrekte Verkabelung nach dem Ändern der Phase finden Sie im Anschlussplan.
U aus	Gemessene Ausgangsspannung
I aus	Gemessener Ausgangsstrom
I Phase	Gemessener Primärstrom pro Phase
Wattverluste	Gemessene Verluste
Reaktanz	Hauptinduktivität des Transformators
Ausgewählte Phase	
► Wählen Sie nach der Umverkabelung die nächste Phase und drücken Sie auf Start .	
Akt. Stufenschalterstellung	
Mitte	 ► Durch Antippen wird die mittlere Stufenschalterstellung angezeigt.
Korrekturfaktoren	
► Tippen Sie auf EIN , um die Referenzspannung zu editieren.	

8.8 HV-Übersetzungsprüfung

Das Übersetzungsverhältnis wird bei der Abnahmeprüfung im Herstellerwerk ermittelt und muss nach der Inbetriebnahme des Transformators regelmäßig überprüft werden. Durch die Messung der Übersetzung und des Phasenwinkels von einer Wicklung zur anderen können Unterbrechungen und Windungsschlüsse erkannt werden.

Mit einer LV-Übersetzungsprüfung können möglicherweise spannungsabhängige Fehler im Transformator nicht erkannt werden. Daher wird für Fehleruntersuchungen empfohlen, eine HV-Übersetzungsprüfung durchzuführen, um die Isolation einer höheren Spannungsbeanspruchung auszusetzen.

8.8.1 HV-Übersetzungsprüfung – Einstellungen

- Nehmen Sie die erforderlichen Einstellungen vor und geben Sie die Werte für die Prüfung ein.
- Tippen Sie auf **Verdrahtung** , um den Anschlussplan für diese Prüfung und Schaltgruppe anzuzeigen.

Abbildung 8-15: Einstellungen-Ansicht für HV-Übersetzungsprüfung

Tabelle 8-18: HV-Übersetzungsprüfung – Einstellungen

Option	Beschreibung
Wicklung	
Phasen	► Stellen Sie die Anzahl der Phasen des Transformators ein.
Spartransformator	► Tippen Sie auf Ja , wenn Sie einen Spartransformator prüfen.

Tabelle 8-18: HV-Übersetzungsprüfung – Einstellungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Schaltgruppe	► Stellen Sie die Schaltgruppe ein: Tippen Sie auf Wicklungsanordnung wählen .
Nennspannung	► Geben Sie die Nennspannung des Transformators ein.
► Tippen Sie auf In alle Felder  , um die Einstellungen für die Wicklung und den Stufenschalter an alle noch nicht ausgeführten Prüfungen zu kopieren.	
Stufenschalterdaten	
Stufenschalter-Einstellungen	► Legen Sie die Stufenschalter-Einstellungen durch Antippen des jeweiligen Symbols  fest.
	 Kein Stufenschalter definiert
	 Stufenschalter ist definiert und in der Messung enthalten
Zu prüfender Stufenschalter	► Wählen Sie aus, welcher Stufenschalter in der Messung enthalten sein soll (falls beide (OLTC und DETC) definiert wurden). Der zu prüfende Stufenschalter ist durch einen Stern ★ markiert.
OLTC-Position	Schalterstellung des OLTC beim Umschalten der Stufe am DETC
DETC-Position	Schalterstellung des DETC beim Umschalten der Stufe am OLTC
Stufenschalter-Einstellungen – Stufenschalter definieren	
► Siehe "Definieren eines Stufenschalters" auf Seite 41.	
Störungsunterdrückung	
Mittelwertfaktor (Anz. Punkte)	► Geben Sie die Anzahl der zur Mittelwertbildung verwendeten Messpunkte ein.
Bandbreite	► Wählen Sie in der Dropdownliste die Filterbandbreite des <i>CP TD1</i> aus.
Prüffrequenz vermeiden	Wenn diese Einstellung aktiv ist, wird die Messung <i>nicht</i> bei der im Bereich Messungen eingestellten Prüffrequenz durchgeführt. Stattdessen misst <i>TouchControl</i> zwei Werte bei Frequenzen unterhalb und oberhalb der eingegebenen Prüffrequenz und errechnet daraus den Mittelwert. Die Einstellung Prüffrequenz vermeiden ist für die ausgewählte Prüfung voreingestellt. ► Die Voreinstellung sollte nur in besonderen Fällen geändert werden.
Geräteeinstellungen	
Schirmprüfung	EIN: Das <i>CP TD1</i> überprüft, ob die Abschirmung des Hochspannungskabels angeschlossen ist.
Akust. Signal	EIN: Während der Messung gibt das <i>CP TD1</i> ein akustisches Signal aus.
Messung	
Prüfspannung	Ausgangsspannung
Prüffrequenz	Ausgangsfrequenz: • IEEE: 60 Hz • IEC: 50 Hz

Tabelle 8-18: HV-Übersetzungsprüfung – Einstellungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Prüfmodus	Prüfmodus für diese Prüfung: UST-A
Ausgewählte Phase	► Wählen Sie nach der Umverkabelung die nächste Phase und drücken Sie auf Start .
Messkondensator	
Z abs	Absolutwert der Impedanz
Z Phase	Phasenwinkel der Impedanz
Autom. Stufenschaltersteuerung	
► Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Speichern der Ergebnisse" auf Seite 53.	
Auswählen	► Wählen Sie zum Aktivieren der automatischen Stufenschaltersteuerung EIN .
 Aufwärts  Abwärts	► Wenn die automatische Stufenschaltersteuerung EIN ist, können Sie mit den Aufwärts- und Abwärts- Schaltflächen in der Einstellungen -Ansicht die einzelnen Stufen umschalten, um zu überprüfen, ob die Verkabelung korrekt ist.
Schaltzeit Stufensch.	Erforderliche Zeit für die Umschaltung zwischen zwei Stufen
Impulsdauer	Dauer des Impulses für die Umschaltung der Stufen
Stufe starten	Stufenschalterstellung für Prüfungsstart
Stufe stoppen	Stufenschalterstellung für Prüfungsstopp

8.8.2 HV-Übersetzungsprüfung – Messung

Die **Messansicht** zeigt die Ergebnisse als **Tabelle** oder als **Grafik** an.

- ▶ Wählen Sie im Dropdownfeld **Akt. Stufenschaltereinstellung** die korrekte Bezeichnung für die aktuell gemessene Stufe aus.
- ▶ Durch Antippen der Pfeilsymbole im Tabellenkopf können Sie die Ergebnisse nach der Stufennummer oder der Phasennummer sortieren.

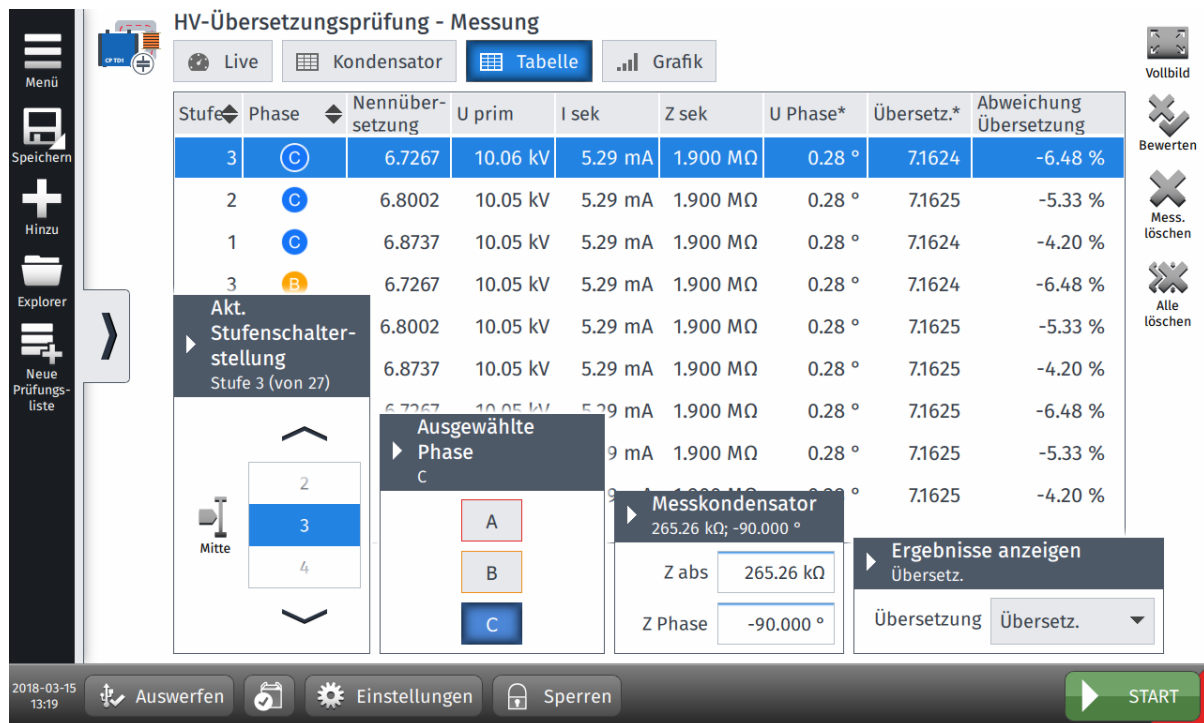


Abbildung 8-16: Messansicht der HV-Übersetzungsprüfung mit Ergebnissen

Tabelle 8-19: HV-Übersetzungsprüfung – Messung (Tabellenansicht)

Option	Beschreibung
Stufe	Zu prüfende Stufe
Phase	Zu prüfende Phase
Nennübersetzung	Nennübersetzung des Transformators
U prim	Ausgangsspannung
I sek	Gemessener Strom auf der Sekundärseite des Transformators
Z sek	U prim geteilt durch I sek Wird zur Berechnung des Windungszahlenverhältnisses verwendet
U Phase	Phasenverschiebung zwischen Primär- und Sekundärspannung
Übersetz. (TTR)	Gemessenes Übersetzungsverhältnis des Transformators
Abweichung Übersetzung	Abweichung der gemessenen Übersetzung von der Nennübersetzung

Tabelle 8-19: HV-Übersetzungsprüfung – Messung (Tabellenansicht) (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Ergebnisse anzeigen	
U Phase	► Wählen Sie im Dropdownfeld aus, welcher Wert in der Tabelle angezeigt werden soll.
Übersetzung	► Wählen Sie aus, ob in der Ergebnistabelle das Windungszahlenverhältnis des Transformators (TTR) oder die Spannungsübersetzung (VTR) angezeigt werden soll.

Tabelle 8-20: HV-Übersetzungsprüfung – Messung (Grafikansicht)

Option	Beschreibung
Grafiktyp	Übersetz. (TTR)/U-Übersetz. (VTR): Transformator-/Spannungsübersetzung in Abhängigkeit der Stufenschalterstellung
	Abweichung Übersetzung: Abweichung der Übersetzung in Abhängigkeit der Stufenschalterstellung
Diagramm filtern	► Wählen Sie aus, welche Phasen im Diagramm angezeigt werden sollen.
Ergebnisse anzeigen	
U Phase	► Wählen Sie im Dropdownfeld aus, welcher Wert in der Tabelle angezeigt werden soll.
Übersetzung	► Wählen Sie aus, ob in der Ergebnistabelle das Windungszahlenverhältnis des Transformators (TTR) oder die Spannungsübersetzung (VTR) angezeigt werden soll.

Tabelle 8-21: HV-Übersetzungsprüfung – Kondensator (Tabelle)

Option	Beschreibung
U aus	Ausgangsspannung
I aus	Ausgangsstrom
Z abs	Absolutwert der Impedanz
Z Phase	Phasenwinkel der Impedanz

8.9 Leistungsverluste bei Unterspannung

Die Prüfung der Leistungsverluste bei Unterspannung hilft bei der Erkennung von Unterbrechungen, Windungsschlüssen und Problemen mit dem Transformatorkern. Die Prüfung wird bei Abnahmeprüfungen im Werk und regelmäßigen Routineüberprüfungen durchgeführt und gewährleistet so die Übereinstimmung mit dem GOST 3484.1-Standard (für Länder, in denen dies gefordert ist).

Hinweis: Vor einer Prüfung der Leistungsverluste bei Unterspannung sollte der Transformator immer entmagnetisiert werden.

Das *TESTRANO 600* unterstützt derzeit die Prüfung der Leistungsverluste bei Unterspannung für Transformatoren mit den Schaltgruppen YNd11, Yd11 und YNyn0.

8.9.1 Leistungsverluste bei Unterspannung – Einstellungen

- Nehmen Sie die erforderlichen Einstellungen vor und geben Sie die Werte für die Prüfung ein.
- Tippen Sie auf **Verdrahtung** , um den Anschlussplan für diese Prüfung und Schaltgruppe anzuzeigen.



Abbildung 8-17: Einstellen-Ansicht für Leistungsverluste bei Unterspannung

Tabelle 8-22: Leistungsverluste bei Unterspannung – Einstellungen

Option	Beschreibung
Wicklung	
Schaltgruppe	► Wählen Sie die Schaltgruppe YNd11, Yd11 oder YNyn0.

Tabelle 8-22: Leistungsverluste bei Unterspannung – Einstellungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Messung	
Ausgewählte Phase	► Wählen Sie nach der Umverkabelung die nächste Phase und drücken Sie auf Start. Nur vorhanden, wenn Autom. Kurzschließen auf AUS gestellt ist.
Prüfspannung	► Geben Sie die Ausgangsspannung ein.
Prüffrequenz	► Geben Sie die Netzfrequenz ein.
Autom. Kurzschließen	EIN: Automatisches Umschalten der Phase und Kurzschließen der <i>nicht</i> geprüften Phasen AUS: Manuelles Umschalten der Phase mit den Schaltflächen zum Auswählen der Phase und manuelles Kurzschließen der <i>nicht</i> geprüften Phasen

8.9.2 Leistungsverluste bei Unterspannung – Messung

Die **Messansicht** zeigt die Ergebnisse als **Tabelle**  oder als **Grafik**  an.

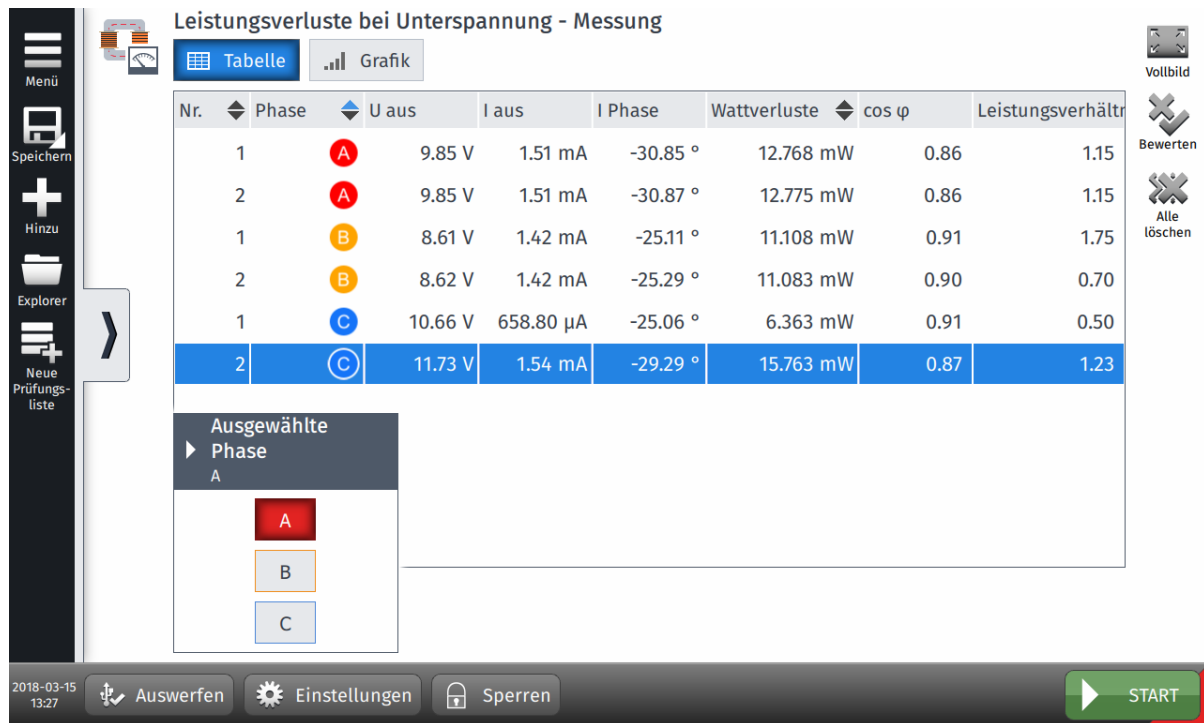


Abbildung 8-18: Messansicht für Leistungsverluste bei Unterspannung

Tabelle 8-23: Leistungsverluste bei Unterspannung – Messung

Option	Beschreibung
Tabelle	
Phase	Zu prüfende Phase ▶ Die korrekte Verkabelung nach dem Ändern der Phase finden Sie im Anschlussplan.
U aus	Gemessene Ausgangsspannung
I aus	Gemessener Ausgangsstrom
I Phase	Gemessener Strom pro Phase
Wattverluste	Gemessene Verluste
cos φ	Leistungsfaktor
Ausgewählte Phase	
▶ Wählen Sie nach der Umverkabelung die nächste Phase und drücken Sie auf Start .	

8.10 Quick Test

Quick Test ist der einfachste Betriebsmodus und erlaubt eine "quasi-manuelle" Bedienung der Ausgänge des *TESTRANO 600* mittels *TouchControl*.

8.10.1 Quick Test– Einstellungen

► Nehmen Sie die erforderlichen Einstellungen vor und geben Sie die Werte für die Prüfung ein.

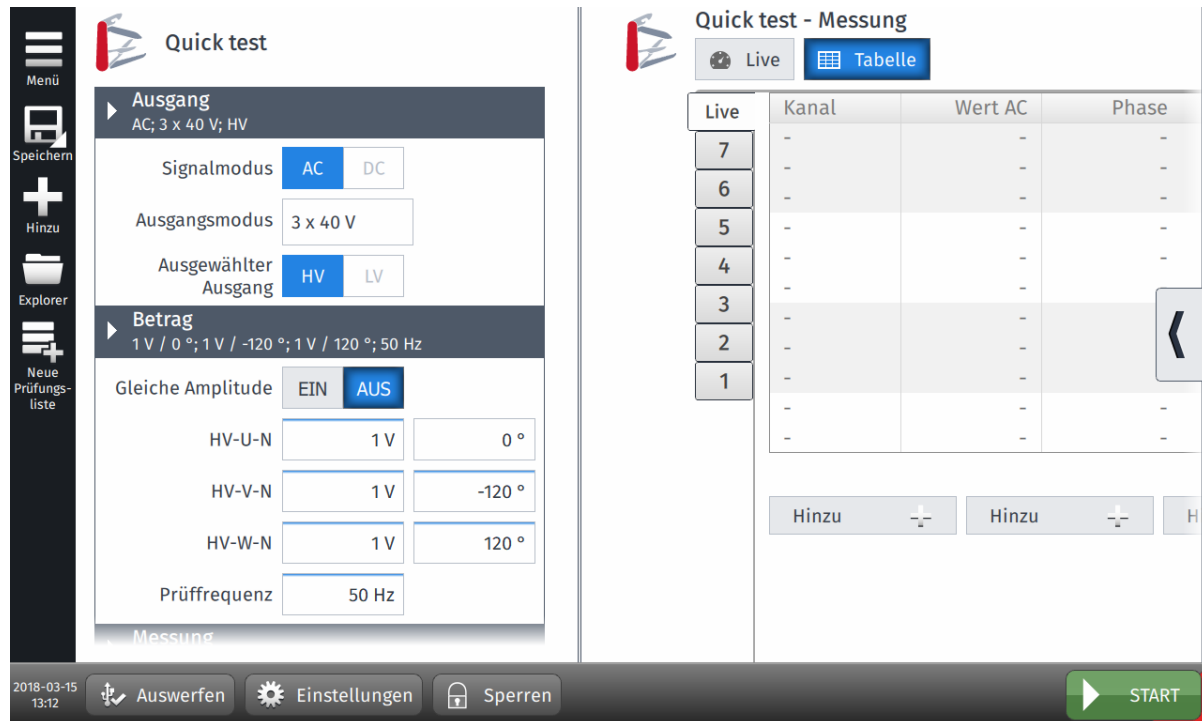


Abbildung 8-19: Einstellungen-Ansicht für Quick Test

► Geben Sie die erforderlichen Daten für **Ausgang** und **Betrag** ein.

Tabelle 8-24: Quick Test – Einstellungen

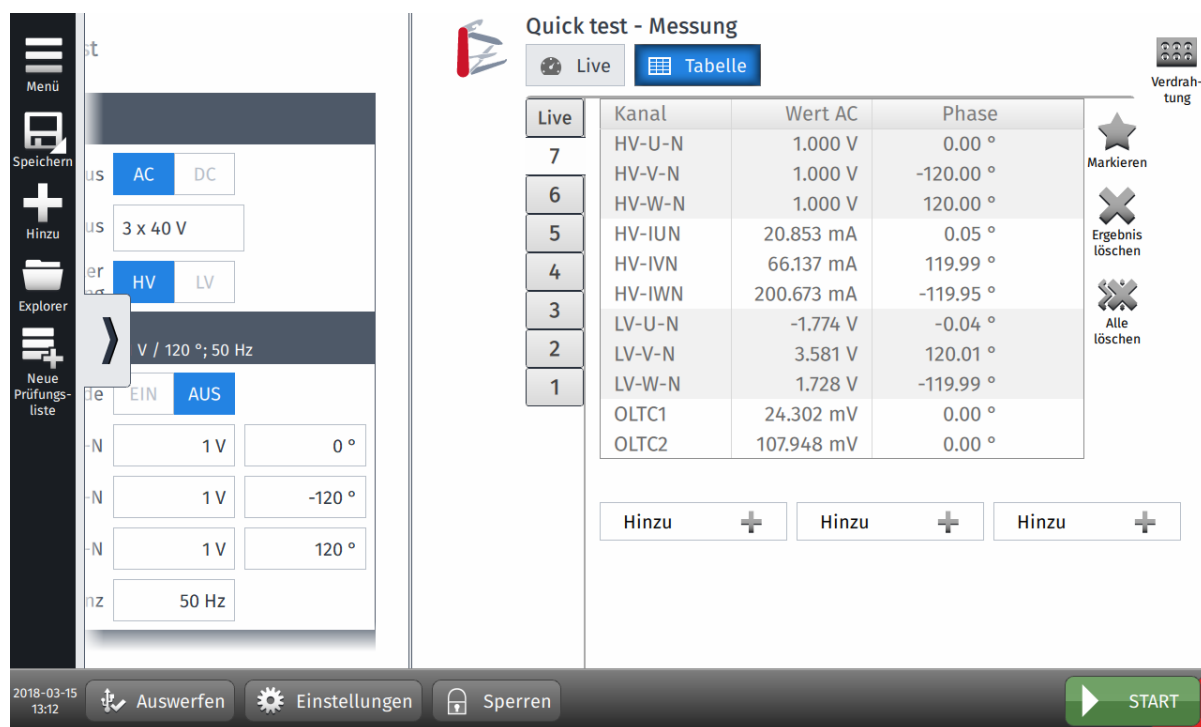
Option	Beschreibung
Ausgang	
Signalmodus	► Wählen Sie den Signalmodus AC oder DC.
Ausgangsmodus	► Wählen Sie in der Dropdownliste aus: 1-phasig oder 3-phasig; Spannung (V) oder Strom (A).
Ausgewählter Ausgang	► Wählen Sie den Ausgang des <i>TESTRANO 600</i> : HV (rot) oder LV (gelb) ► Siehe 3.1.5 "Messleitungen für das <i>TESTRANO 600</i> " auf Seite 18.

Tabelle 8-24: Quick Test – Einstellungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Betrag	
Gleiche Amplitude	► Tippen Sie auf EIN , um den Wert für die Amplitude für alle drei Phasen zu übernehmen (120° Phasenverschiebung)
Prüffrequenz	► Geben Sie die Netzfrequenz ein.
Messung	
Phasen	Anzahl Phasen
HV/LV	► Wählen Sie das Kabelpaar für die Messung aus. ► Wählen Sie aus zwischen Leiter-Leiter-Spannung (L-L) und Leiter-Erde-Spannung (L-N).
Ergebnistabellen-Ansicht	
► Tippen Sie auf EIN/AUS, um den jeweiligen Wert in der Ergebnistabelle der Messansicht anzuzeigen oder auszublenden.	

8.10.2 Quick Test – Messung

- Tippen Sie auf **Verdrahtung** , um den Anschlussplan für diese Prüfung und Schaltgruppe anzuzeigen.
- Um ein Prüfergebnis für später zu markieren, tippen Sie auf die Nummer des Ergebnisses und anschließend auf das Sternsymbol . Diese Markierungen werden auch in die Prüfprotokolldatei übernommen.
- Tippen Sie auf **Ergebnis löschen** , um das aktuell geöffnete Ergebnis zu löschen oder auf **Alle löschen** , um alle während dieser Prüfung gespeicherten Ergebnisse zu löschen.



Quick test - Messung

Live Tabelle

Live	Kanal	Wert AC	Phase
7	HV-U-N	1.000 V	0.00 °
6	HV-V-N	1.000 V	-120.00 °
5	HV-W-N	1.000 V	120.00 °
4	HV-IUN	20.853 mA	0.05 °
3	HV-IVN	66.137 mA	119.99 °
2	HV-IWN	200.673 mA	-119.95 °
1	LV-U-N	-1.774 V	-0.04 °
	LV-V-N	3.581 V	120.01 °
	LV-W-N	1.728 V	-119.99 °
	OLTC1	24.302 mV	0.00 °
	OLTC2	107.948 mV	0.00 °

Hinzufügen Hinzufügen Hinzufügen

2018-03-15 13:12 Auswerfen Einstellungen Sperren START

Abbildung 8-20: Messansicht für Quick Test (Tabellenansicht)

Berechnung Quick Test

- Tippen Sie in der **Messansicht** auf **Hinzufügen** , um bis zu drei Berechnungen auf Basis der Messwerte für Strom, Spannung und Frequenz hinzuzufügen.
- Wählen Sie in der Ansicht **Berechnung Quick Test** für jede Berechnung zwei Kanäle und die **Art der Berechnung**.
- Tippen Sie auf **Berechnung rücksetzen**, um Ihre vorgenommenen Einstellungen zu löschen.

8.11 Schaltgruppenprüfung

Die **Schaltgruppenprüfung** umfasst eine dreiphasige Übersetzungsprüfung, eine Neutralleitererkennung und eine Reihe von einphasigen Messungen zur Ermittlung der Schaltgruppe.

8.11.1 Schaltgruppenprüfung – Einstellungen

Tabelle 8-25: Schaltgruppenprüfung – Einstellungen

Option	Beschreibung
Messung	
Prüfspannung	Maximale Ausgangsspannung ▶ Verwenden Sie für die Schaltgruppenprüfung den voreingestellten Standardwert. ▶ Kommt kein schlüssiges Ergebnis zustande, versuchen Sie es mit einer höheren Prüfspannung.
Prüffrequenz	▶ Geben Sie die Netzfrequenz ein.

8.11.2 Schaltgruppenprüfung – Messung

In der **Messansicht** der **Schaltgruppenprüfung** sehen Sie die maximalen für die Prüfung verwendeten Werte.

Tabelle 8-26: Schaltgruppenprüfung – Messung

Option	Beschreibung
U HV	Spannung für Oberspannungsseite
U LV	Spannung für Unterspannungsseite
I	Gemessener Strom auf der Primärseite des Transformators

Nach Beendigung der Prüfung zeigt *TouchControl* die ermittelte(n) Schaltgruppe(n) an.

- ▶ Kommt kein schlüssiges Ergebnis zustande, versuchen Sie es mit einer höheren Prüfspannung.
- ▶ Tippen Sie auf die Schaltgruppe. *TouchControl* überträgt diese dann in die **Einstellungen**-Ansicht.

Nun können Sie die **Stufenschalterdaten** ermitteln. Siehe "Definieren eines Stufenschalters" auf Seite 41.

- ▶ Tippen Sie auf **In alle Felder** , um die Einstellungen für die Wicklung und den Stufenschalter an alle noch nicht ausgeführten Prüfungen zu kopieren.

9 Primary Test Manager

9.1 Einführung

Primary Test Manager ist eine Prüf- und Verwaltungssoftware für die Prüfung von Primärbetriebsmitteln (z.B. Leistungstransformatoren, Leistungsschalter und Stromwandler) mit den OMICRON-Prüfsystemen. *Primary Test Manager* kommuniziert mit dem Prüfgerät, steuert die automatisierten Prüfabläufe und erleichtert Ihnen die Prüfung der Primärbetriebsmittel, indem Sie Schritt für Schritt durch den Arbeitsablauf geführt werden.

Das Konzept von *Primary Test Manager* basiert auf der Arbeit mit Aufträgen, wobei ein Auftrag alle relevanten Informationen über den jeweiligen Standort, das zu prüfende Betriebsmittel und die Prüfungen enthält. Mit *Primary Test Manager* können Sie einzelne Aufträge als getrennte Einheiten abarbeiten.

Sie können mit *Primary Test Manager* neue Aufträge erstellen, Standorte, Betriebsmittel, Aufträge und Prüfprotokolle verwalten sowie vorbereitete Aufträge ausführen. Die in einem Auftrag festgelegten Messungen an dem zu prüfenden Betriebsmittel können Sie einfach durch Drücken der **Start/Stopp**-Taste am *TESTRANO 600*-Prüfsystem starten. Nach dem Ende einer Prüfung können Sie dann umfassende Prüfprotokolle erstellen. Die *Primary Test Manager*-Software wird auf einem Computer ausgeführt. Die Kommunikation mit dem Prüfgerät erfolgt über eine Ethernet-Verbindung.

9.2 Installieren der Primary Test Manager-Software

Die Mindestanforderungen an Ihren Computer für eine Installation der *Primary Test Manager*-Software entnehmen Sie bitte Kapitel 9.5 "Systemanforderungen für Primary Test Manager" auf Seite 94.

Gehen Sie zur Installation von *Primary Test Manager* wie folgt vor:

1. Verbinden Sie mit einem Ethernet-Kabel den Ethernet-Port des Computers mit dem Netzwerkanschluss des *TESTRANO 600*.

Hinweis: *Primary Test Manager* kann auch ohne Verbindung zum *TESTRANO 600* ausgeführt werden. Zum Durchführen von Prüfungen muss jedoch der Computer, auf dem *Primary Test Manager* ausgeführt wird, mit dem *TESTRANO 600* verbunden sein.

2. Schalten Sie das *TESTRANO 600* ein.
3. Legen Sie die *Primary Test Manager*-DVD in das DVD-Laufwerk Ihres Computers ein und folgen Sie den Anweisungen am Bildschirm.

Hinweis: Falls erforderlich, müssen Sie während der Installation eine Aktualisierung des *TESTRANO 600* durchführen.

9.3 Starten der Software und Durchführen von Updates für das Gerät

9.3.1 Verbinden mit dem TESTRANO 600

- ▶ *Primary Test Manager* kann entweder aus dem Windows Start-Menü oder über das entsprechende Symbol auf dem Windows-Desktop gestartet werden.
- ▶ Um eine Verbindung zum *TESTRANO 600* herzustellen, wählen Sie in der **Startseite** von *PTM* das Gerät in der Liste aus.
- ▶ Nachdem Sie das Gerät ausgewählt haben, klicken Sie in *Primary Test Manager* auf **Verbinden**.

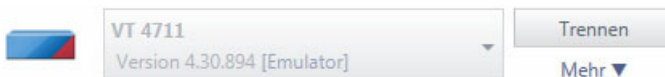


Abbildung 9-1: Verbinden mit dem *TESTRANO 600* aus *PTM*

Falls keine Verbindung zu Ihrem *TESTRANO 600* hergestellt werden konnte, obwohl die grüne Lampe leuchtet, warten Sie einige Sekunden und führen dann eine der folgenden Aktionen durch:

- ▶ Klicken Sie unterhalb der Schaltfläche **Verbinden** auf **Mehr** und anschließend auf **Aktualisieren** (oder drücken Sie F5).

Falls das *TESTRANO 600*-Gerät, mit dem Sie sich verbinden möchten, nicht in der Liste der verfügbaren Geräte angezeigt wird, fahren Sie wie in Abschnitt "Manuelles Verbinden mit dem Prüfsystem" auf Seite 109 beschrieben fort.

Alternativ können Sie die Verbindung zum *TESTRANO 600* auch über die Statusleiste von *Primary Test Manager* herstellen (siehe 9.6.2 "Statusleiste" auf Seite 107).

9.3.2 Aktualisieren der geräteinternen Software des TESTRANO 600

Die interne Software des *TESTRANO 600* muss kompatibel mit der *Primary Test Manager*-Software sein. Zum Aktualisieren der geräteinternen Software des *TESTRANO 600* gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie in der **Startseite** von *PTM* das Gerät, das Sie aktualisieren möchten, aus der Liste aus.
 2. Klicken Sie unterhalb der Schaltfläche **Verbinden** auf **Mehr** und anschließend auf **Update für Gerätesoftware durchführen**.
 3. Doppelklicken Sie im Dialogfenster zum Auswählen des Update-Image auf die Datei **embeddedImage.tar**.
- ▶ Alternativ können Sie auch das Gerät, für das Sie das Update vornehmen möchten, aus der Liste auswählen und dann auf **Verbinden** klicken. *Primary Test Manager* weist Sie falls erforderlich darauf hin, ein Update für die geräteinterne Software des *TESTRANO 600* durchzuführen.

9.3.3 Aktualisieren der Firmware des TESTRANO 600

Nachdem Sie die interne Software des *TESTRANO 600* aktualisiert haben, muss möglicherweise auch die Firmware des *TESTRANO 600* aktualisiert werden. Wenn dies erforderlich ist, erscheint oben am Bildschirm eine Meldung.

- ▶ Klicken Sie zum Aktualisieren der *TESTRANO 600*-Firmware auf **Firmware-Update starten**.

Manuelle Aktualisierung der Software

Sollten bei einer aus der Startseite von *Primary Test Manager* durchgeführten Aktualisierung der geräteinternen Software des *TESTRANO 600* Probleme auftreten, so empfehlen wir, die Aktualisierung mit Hilfe von Device Browser durchzuführen.

1. Schließen Sie die *Primary Test Manager*-Software, falls diese gestartet ist.
2. Doppelklicken Sie auf das **OMICRON Devices**-Symbol  auf dem Desktop.
3. Rechtsklicken Sie im **OMICRON Devices**-Fenster auf das *TESTRANO 600*-Gerät, für das Sie die Aktualisierung vornehmen möchten, und klicken Sie dann auf **Gerät upgraden**, um das Web Interface des *TESTRANO 600* in Ihrem Standard-Webbrowser zu öffnen.
In Ihrem Webbrowser wird eine Webseite mit der IP-Adresse des *TESTRANO 600*-Gerätes geöffnet.
4. Klicken Sie in der Navigationsleiste auf das Flaggensymbol der gewünschten Sprache.
5. Klicken Sie in der Navigationsleiste auf **Upgrade** und anschließend auf **Datei auswählen**.
6. Suchen Sie im Fenster **Datei zum Hochladen auswählen** die Datei und wählen Sie diese aus. Sie finden die Datei an den folgenden Orten:
 - Auf der *Primary Test Manager*-DVD unter
._EmbeddedSoftware\TESTRANO600\embeddedImage.tar
 - Auf der Festplatte Ihres Computers unter
C:\Programme (x86)\Common Files\OMICRON\UpgradelImages\CHIMERA\embeddedImage.tar
7. Klicken Sie im Web Interface des Gerätes auf **Upload starten**.
8. Nachdem der Upload der Software beendet ist, führt das *TESTRANO 600* automatisch einen Neustart durch.

Hinweis: Abhängig vom verwendeten Browser kann es nach dem Klicken auf **Upload starten** bis zu 30 Sekunden dauern, bis eine Reaktion erfolgt. Möglicherweise wird eine Meldung angezeigt, dass der Server nicht antwortet. Ignorieren Sie diese Meldung einfach. Der Upload wird nach einiger Zeit automatisch gestartet.

9.3.4 Web Interface des Gerätes

Im Web Interface des Gerätes haben Sie folgende Möglichkeiten: Aktualisieren der geräteinternen Software, Zugreifen auf Log-Dateien, Durchführen eines Rollback für die Software zum Wiederherstellen eines alten Software-Stands, Durchführen eines Neustarts für das Gerät und Organisieren von Lizenzdateien.

So öffnen Sie das Web Interface des Gerätes:

1. Wählen Sie in der Startseite das Gerät aus der Liste aus.
2. Klicken Sie unterhalb der Schaltfläche **Verbinden** auf **Mehr** und anschließend auf **Web Interface des Gerätes öffnen**.
In Ihrem Standard-Webbrowser wird eine Webseite mit der IP-Adresse des Gerätes geöffnet.

9.4 Primary Test Manager-Lizenzen

Tabelle 9-1: *Primary Test Manager*-Lizenzen

Lizenz	Beschreibung
PTM Standard	Manuelle Steuerung von Prüfungen gemäß Ihrer <i>TESTRANO 600</i> -Lizenz. Außerdem 30 Prüftage mit Nutzung des geführten Arbeitsablaufs gemäß Ihrer <i>TESTRANO 600</i> -Lizenz.
PTM Advanced	Unbegrenzt Prüfungen mit geführtem Arbeitsablauf und manuelle Prüfungen gemäß Ihrer <i>TESTRANO 600</i> -Lizenz.

Der Lizenzschlüssel für PTM Advanced befindet sich auf dem Gerät.

- Für nähere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Vertriebsmitarbeiter von OMICRON oder Ihren Distributor.

9.5 Systemanforderungen für Primary Test Manager

Tabelle 9-2: Systemanforderungen für die *Primary Test Manager*-Software

Komponente	Anforderung (*Empfehlung)
Betriebssystem	Windows 10 64 Bit* Windows 8.1 64 Bit* , Windows 8 64 Bit* , Windows 7 SP1 64 Bit* und 32 Bit
CPU	Multicore-System mit 2 GHz oder schneller* , Single-Core-System mit 2 GHz oder schneller
RAM	Mind. 4 GB (8 GB*)
Festplatte	Mind. 5 GB freier Speicherplatz
Speichermedium	DVD-ROM-Laufwerk
Grafik	Auflösung Super VGA (1280×768) oder höher für Grafik-Ausgang und Monitor ¹
Schnittstelle	Ethernet NIC ² , USB 2.0 ³
Erforderliche Software zur Nutzung der optionalen Schnittstellenfunktionen zu Microsoft Office	Microsoft Office 2016* , Office 2013, Office 2010, Office 2007

1. Empfohlen wird eine Grafikkarte, die Microsoft DirectX 9.0 oder höher unterstützt.

2. Für die Prüfung mit *TESTRANO 600*, *CPC 100* und *CIBANO 500*. NIC = Netzwerk-Schnittstellenkarte. Die Prüfgeräte *TESTRANO 600*, *CPC 100* und *CIBANO 500* können über den RJ-45-Anschluss entweder direkt an den Computer oder an das lokale Netzwerk angeschlossen werden (z.B. mittels Ethernet-Hub).

3. Für die Prüfung mit *FRANEO 800*.

9.6 Startseite

Nach dem Starten von *Primary Test Manager* erscheint die Startseite. Aus der Startseite können Sie direkt die verschiedenen Tätigkeiten und Aufgaben für die Ausführung von Diagnoseprüfungen und die Verwaltung der Prüfobjekte und Prüfdaten auswählen.

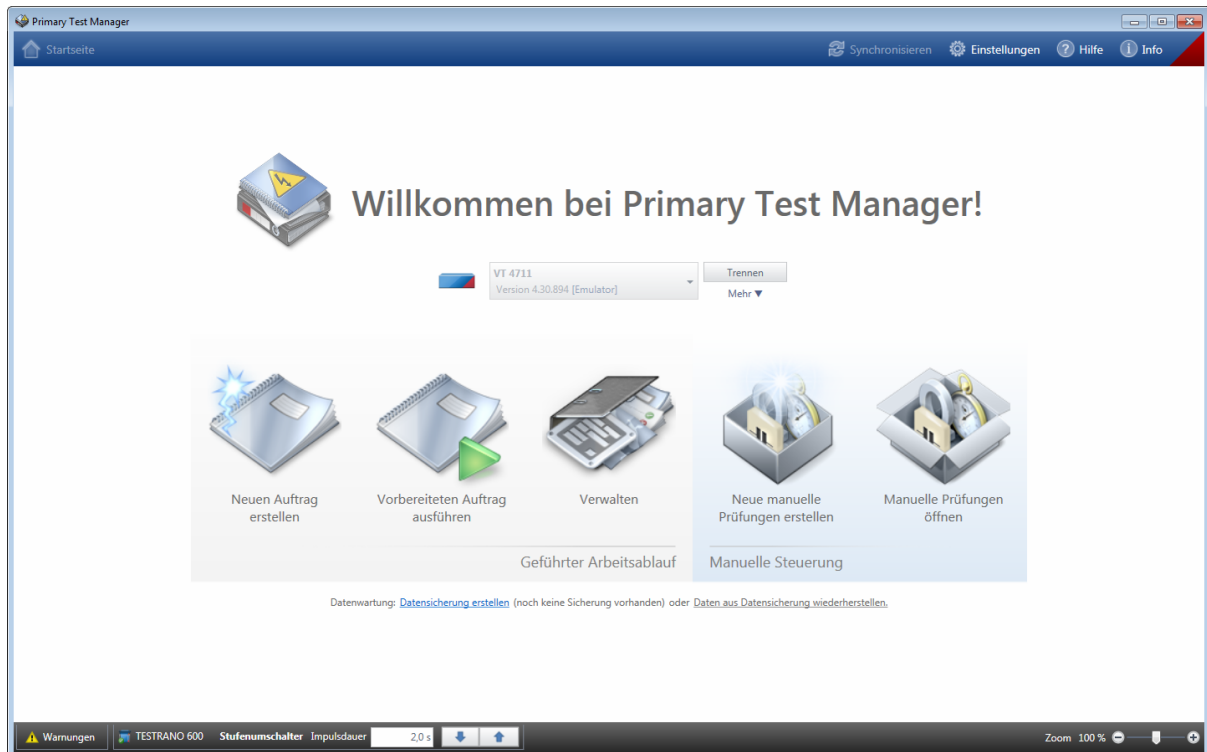


Abbildung 9-2: Startseite von *Primary Test Manager*

Die Daten in der *Primary Test Manager*-Software sind für die Arbeit mit dem System von unterschiedlicher Wichtigkeit. Sie sind daher in unterschiedliche Kategorien unterteilt, die durch entsprechende Symbole angezeigt werden.

Tabelle 9-3: Kategorien für die Wichtigkeit der Daten

Symbol	Kategorie	Beschreibung
	Notwendige Angabe	Zeigt an, dass die Daten für die Durchführung von Prüfungen erforderlich sind.
	Empfohlene Angabe	Zeigt an, dass es sich um unterstützende Angaben handelt, die für die Arbeit mit <i>Primary Test Manager</i> nützlich sind.
	Information	Enthält beschreibende Informationen.

Primary Test Manager unterstützt die nachfolgend genannten Tätigkeiten durch den Benutzer.

Tabelle 9-4: Unterstützte Aufgaben bzw. Tätigkeiten durch den Benutzer

Schaltfläche	Beschreibung	Aktion
	Neuen Auftrag erstellen	Durch Klicken wird ein durch die Software geführter Arbeitsablauf für eine Prüfung gestartet (siehe Kapitel 9.7 "Aufträge" auf Seite 113).
	Vorbereiteten Auftrag ausführen	Durch Klicken können Sie einen vorher bereits vorbereiteten Prüfauftrag ausführen (siehe Kapitel 9.7.7 "Vorbereiteten Auftrag ausführen" auf Seite 143).
	Verwalten	Durch Klicken öffnen Sie eine Ansicht zur Verwaltung von Standorten, Betriebsmitteln, Aufträgen und Prüfprotokollen (siehe Kapitel 9.8 "Verwalten von Objekten" auf Seite 148).
	Neue manuelle Prüfungen erstellen	Durch Klicken erstellen Sie eine neue manuelle Prüfung (siehe Kapitel 9.7.8 "Neue manuelle Prüfungen erstellen" auf Seite 144).
	Manuelle Prüfungen öffnen	Durch Klicken können Sie eine manuelle Prüfung öffnen (siehe Kapitel 9.7.9 "Manuelle Prüfungen öffnen" auf Seite 145).

9.6.1 Titelleiste

Hinweis: Die Titelleiste wird in jeder Ansicht von *Primary Test Manager* angezeigt.

Die Befehle in der Titelleiste sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 9-5: Befehle in der Titelleiste

Befehl	Aktion
Startseite	Durch Klicken auf Startseite können Sie aus jeder Ansicht wieder zur Startseite zurückkehren.
Synchronisieren ¹	Klicken Sie auf Synchronisieren , um die lokale Datenbank mit der Server-Datenbank von <i>Primary Test Manager</i> zu synchronisieren (siehe 9.6.4 "Datensynchronisierung" auf Seite 111).
Einstellungen	Durch Klicken auf Einstellungen öffnen Sie das Dialogfenster Einstellungen (siehe Abschnitt "Einstellungen").
Hilfe	Klicken Sie auf Hilfe , um die technische Dokumentation zum <i>TESTRANO 600</i> anzuzeigen und Daten an den Support von OMICRON zu schicken (siehe "Hilfe" auf Seite 105).
Info	Durch Klicken auf Info wird das Dialogfenster Über Primary Test Manager geöffnet (siehe "Info" auf Seite 106).

1. Nur aktiv mit der entsprechenden Lizenz.

Einstellungen

Im Dialogfenster **Einstellungen** können Sie diverse regionale Einstellungen für die *Primary Test Manager*-Software vornehmen, die Auftragsvorlagen verwalten und die *Primary Test Manager* Servereinstellungen für die Datensynchronisierung festlegen (siehe 9.6.4 "Datensynchronisierung" auf Seite 111). Um das Dialogfenster **Einstellungen** zu öffnen, klicken Sie in der Titelleiste auf **Einstellungen**.

ACHTUNG

Beschädigung von Geräten oder Datenverlust möglich.

Änderungen der Einstellungen im Dialogfenster **Einstellungen** wirken sich auf alle Daten in der *Primary Test Manager*-Software aus.

- ▶ Nehmen Sie Änderungen nur dann vor, wenn Sie hierfür qualifiziert sind.
- ▶ Überprüfen Sie Ihre Änderungen, bevor Sie auf **OK** klicken.

Hinweis: Um geänderte Einstellungen anzuwenden, muss *Primary Test Manager* nach dem Ändern neu gestartet werden.

Allgemein

Das Registerblatt **Allgemein** zeigt die allgemeinen Einstellungen für *Primary Test Manager*.

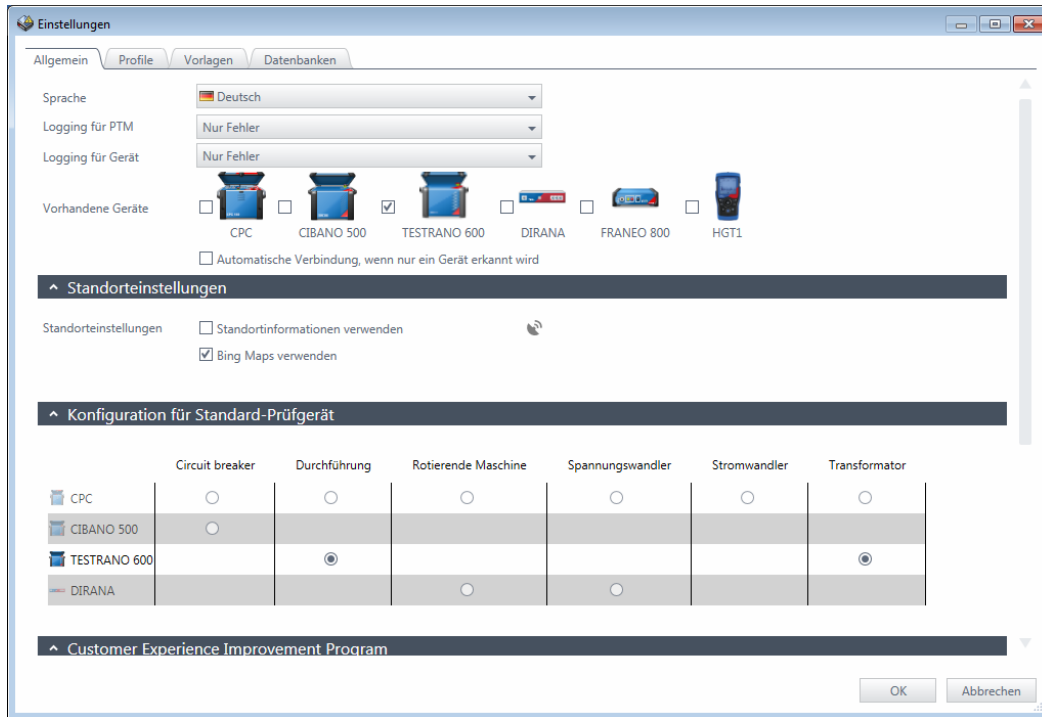


Abbildung 9-3: Registerblatt **Allgemein**

- Um die Sprache für die Benutzeroberfläche von *Primary Test Manager* umzustellen, wählen Sie im Listenfeld **Sprache** die gewünschte Sprache aus.

- Um den Logging Level umzustellen, wählen Sie den gewünschten Level im Listefeld **Logging für PTM** bzw. **Logging für Gerät** aus.
Die Logging-Funktion liefert Informationen, um zusammen mit dem Support-Ingenieur von OMICRON Fehlerursachen eingrenzen und herausfinden zu können. Die Funktion **Logging für PTM** protokolliert Informationen bezüglich PTM. **Logging für Gerät** bezieht sich auf Informationen bezüglich des Gerätes.

Hinweis: Die mit dieser Funktion erstellten Log-Dateien enthalten keinerlei Informationen über Benutzer oder die verwendeten Geräte.

Tabelle 9-6: Logging Level

Logging Level	Beschreibung
Inaktiv	Das Logging ist inaktiv.
Nur Fehler	Die Logging-Funktion erfasst nur Fehler. Diese Einstellung wird empfohlen.
Info	Die Logging-Funktion erfasst Fehler und diverse Zusatzinformationen.
Alles	Die Logging-Funktion erfasst alle Aktivitäten im Zusammenhang mit der Software. Hinweis: Die Einstellung "Alles" beeinträchtigt die Performance der Software.

- Um einzustellen, welche Geräte vorhanden sind, wählen Sie die jeweiligen Kontrollkästchen aus.

Standorteinstellungen

Für Prüfungen an Erdungssystemen können Sie unter **Standorteinstellungen** das Kontrollkästchen **Standortinformation verwenden** auswählen.

Konfiguration für Standard-Prüfgerät

In diesem Bereich zeigt *Primary Test Manager* die standardmäßig zur Prüfung der verschiedenen Betriebsmittel verwendeten Geräte an. Stehen für ein Betriebsmittel mehrere mögliche Prüfsysteme zur Verfügung, können Sie Ihr bevorzugtes Prüfsystem als voreingestelltes Gerät für dieses Betriebsmittel festlegen.

Hinweis: Wenn kein Gerät verbunden ist, stellt *Primary Test Manager* automatisch die Liste der Prüfungen für das voreingestellte Prüfgerät zusammen (siehe 9.7.5 "Prüfungen-Ansicht" auf Seite 129).

Customer Experience Improvement Program

Im Rahmen des **CEIP** werden im Hintergrund Informationen zu Ihrer Nutzung von *Primary Test Manager* gesammelt. Die gesammelten Informationen helfen OMICRON bei der Ermittlung, welche Funktionen noch verbessert werden müssen. Die Daten werden anonym behandelt und nicht dazu verwendet, mit Ihnen in Kontakt zu treten. Bitte nehmen Sie an diesem Programm teil und helfen Sie uns so, *Primary Test Manager* zu verbessern.

Fernsteuerung

Einige Funktionen in *Primary Test Manager* können mit der *PTMate* App gesteuert werden. Gehen Sie zum Verbinden des Smartphones mit Ihrem Computer wie folgt vor:

1. Markieren Sie im Bereich **Fernsteuerung** der **Einstellungen** in *PTM* das Kontrollkästchen **Fernsteuerung via HTTP erlauben**. *Primary Test Manager* richtet einen WLAN Access Point ein.
 - ▶ Wenn Ihr Smartphone und Ihr Computer bereits mit demselben WLAN verbunden sind, fahren Sie mit dem nachfolgenden Schritt 2 fort.
 - ▶ Wenn Sie noch *nicht* mit einem WLAN verbunden sind, drücken Sie auf die Schaltfläche **WLAN Access Point starten**. *PTM* versucht dann, einen WLAN Access Point einzurichten und aktualisiert den angezeigten QR-Code.

Hinweis: Falls Ihr Computer die Ad-Hoc-Erstellung eines WLAN Access Point nicht unterstützt, verwenden Sie entweder ein externes WLAN-Gerät, welches diese Funktionalität unterstützt, oder Sie erstellen einen WLAN Hotspot an Ihrem Smartphone. Beachten Sie, dass das Verwenden eines Smartphone Hotspot zusätzliche Kosten verursachen kann.

2. Öffnen Sie die *PTMate* App auf Ihrem Smartphone. Öffnen Sie dann die **Einstellungen** und scannen Sie den im Bereich **Fernsteuerung** in *PTM* angezeigten QR-Code.

Primary Test Manager zeigt am unteren Rand den Status an:

-  Anzahl der aktiven Fernsteuerverbindungen
-  WLAN Access Point aktiv
-  Fernsteuerung aktiv

Profile

Im Registerblatt **Profile** können Sie ein Profil auswählen oder für eigene Profile die Voreinstellungen für die Standard-Nennfrequenz, die Verlustzahl und die zu verwendenden Einheiten festlegen sowie die Einstellungen für das Prüfsystem vornehmen.

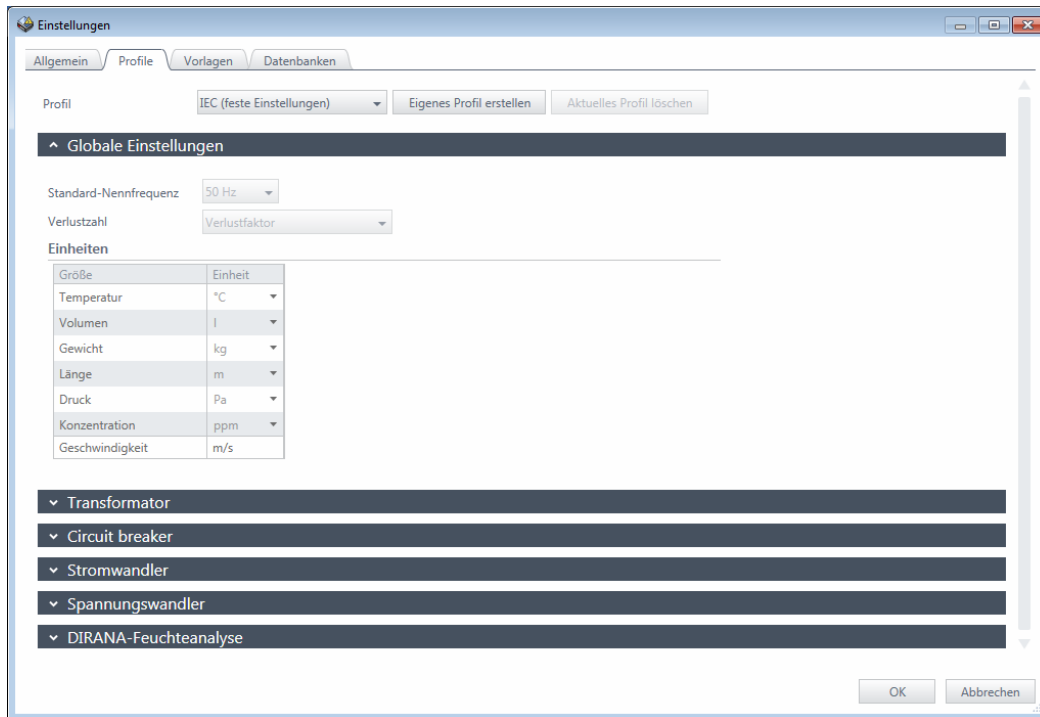


Abbildung 9-4: Registerblatt **Profile**

Mit *Primary Test Manager* können Sie entweder verschiedene vordefinierte Profile für die Benennung der Anschlussnamen von Betriebsmitteln auswählen oder auch eigene Profile erstellen.

Hinweis: *Primary Test Manager* wählt das voreingestellte Profil automatisch entsprechend den Regions- und Spracheinstellungen Ihres Computers.

- Um ein anderes Profil einzustellen, wählen Sie das gewünschte Profil aus der Liste des Feldes **Profil** aus.

So erstellen Sie ein eigenes Profil:

1. Klicken Sie auf **Eigenes Profil erstellen**.
2. Geben Sie im Dialogfenster **Eigenes Profil erstellen** den Namen für das Profil ein und klicken Sie auf **Erstellen**.
3. Stellen Sie unter **Globale Einstellungen** die Voreinstellungen für die Standard-Nennfrequenz, die Verlustzahl und die zu verwendenden Einheiten ein.

Profile: Transformator

4. Unter **Transformator** können Sie das Anschlussnamenschema wählen und diverse sonstige Einstellungen vornehmen, wie die Namen für Prüfungen, die Maßeinheit für die Ölmenge und die Abkürzung für die Kurzschlussimpedanz.

Abbildung 9-5: Registerblatt **Profile: Transformator**

In *Primary Test Manager* können Sie entweder eines der entsprechend den gängigen Normen vordefinierten Anschlussnamenschemata für Transformatoren auswählen oder ein eigenes Anschlussnamenschema erstellen.

- Um ein vorhandenes Anschlussnamenschema einzustellen, wählen Sie das gewünschte Schema aus der Liste des Feldes **Anschlussnamenschema** aus.

So erstellen Sie ein eigenes Anschlussnamenschema:

1. Klicken Sie auf **Eigenes Schema erstellen**.
2. Geben Sie im Dialog **Schemaname eingeben** die gewünschte Bezeichnung ein.
3. Geben Sie die Bezeichnungen der Transformatoranschlüsse ein und wählen Sie die gewünschten Optionen und Einstellungen.

- Um ein selbst erstelltes Anschlussnamenschema zu entfernen, wählen Sie dieses im Listefeld **Anschlussnamenschema** aus und klicken dann auf **Aktuelles Schema löschen**.

Vorlagen

Im Registerblatt **Vorlagen** können Sie Auftragsvorlagen bearbeiten, importieren und exportieren.

- Informationen zum Arbeiten mit Vorlagen finden Sie in Abschnitt "Arbeiten mit Vorlagen" auf Seite 137.

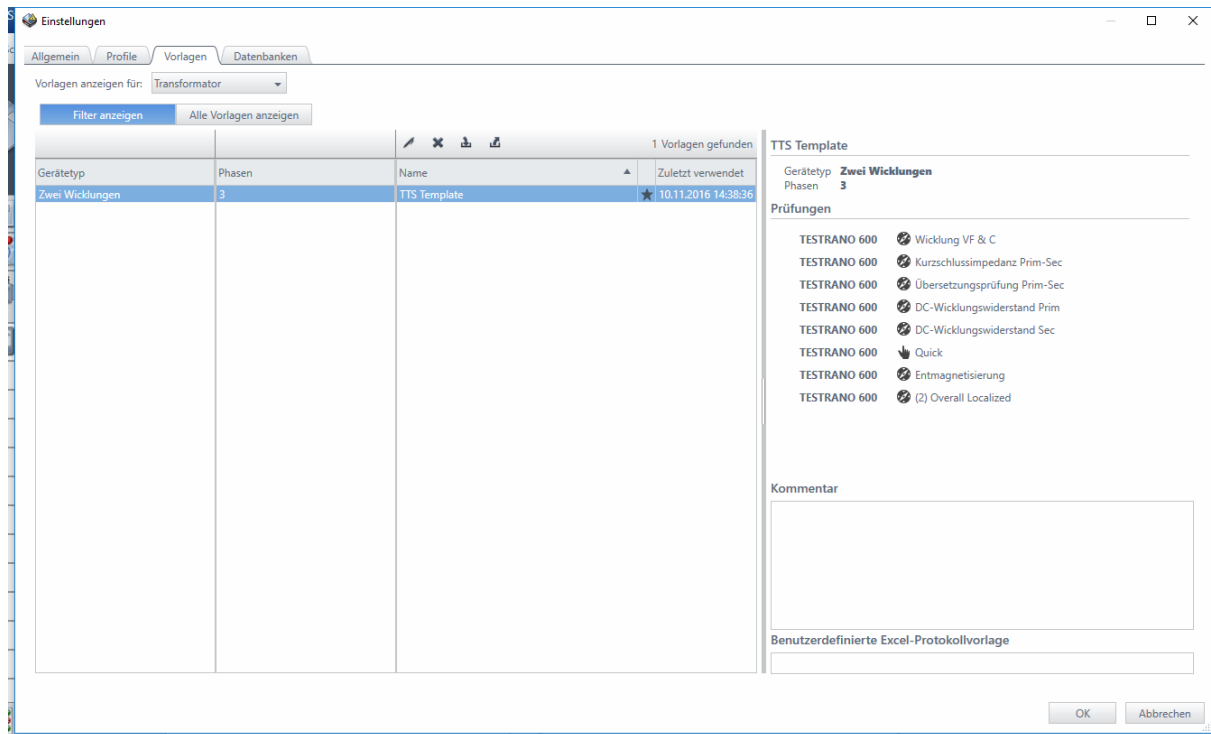


Abbildung 9-6: Registerblatt **Vorlagen**

Der rechte Teil des Bereiches für die Vorlagen zeigt eine Vorschau an.

Für die Verwaltung von Auftragsvorlagen wählen Sie in der Liste **Vorlagen anzeigen für** den Eintrag **Transformator**. Sie haben dann folgende Möglichkeiten:

- Um eine Vorlage einem anderen Gerätetyp oder einer anderen Phasengruppe zuzuweisen, oder die Vorlageneigenschaften (Name, Kommentar) zu ändern, klicken Sie auf die jeweilige **Bearbeiten**-Schaltfläche .
- Um Vorlagen aus den Listen **Gerätetyp** oder **Phasen** zu löschen, klicken Sie auf die **Löschen**-Schaltfläche .
- Um eine Vorlage zu exportieren, wählen Sie die Vorlage aus und klicken dann auf die **Exportieren**-Schaltfläche .
- Um eine Vorlage zu importieren, klicken Sie auf die **Import**-Schaltfläche und suchen dann die zu importierende Vorlage.
- Um eine Vorlage als bevorzugte Vorlage einzustellen, klicken Sie auf das Stern-Symbol .

Hinweis: Zukünftig enthalten dann alle neuen Prüfungen für dieses Betriebsmittel mit derselben Anzahl von Phasen per Voreinstellung die in dieser bevorzugten Vorlage definierten Prüfungen.

Datenbanken

Im Registerblatt **Datenbanken** können Sie Datenbanken für *Primary Test Manager* erstellen und diese verwalten sowie zwischen unterschiedlichen Datenbanken umschalten. Unter **Eigenschaften** können Sie die Servereinstellungen für *DataSync* vornehmen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter "Servereinstellungen" auf Seite 111.

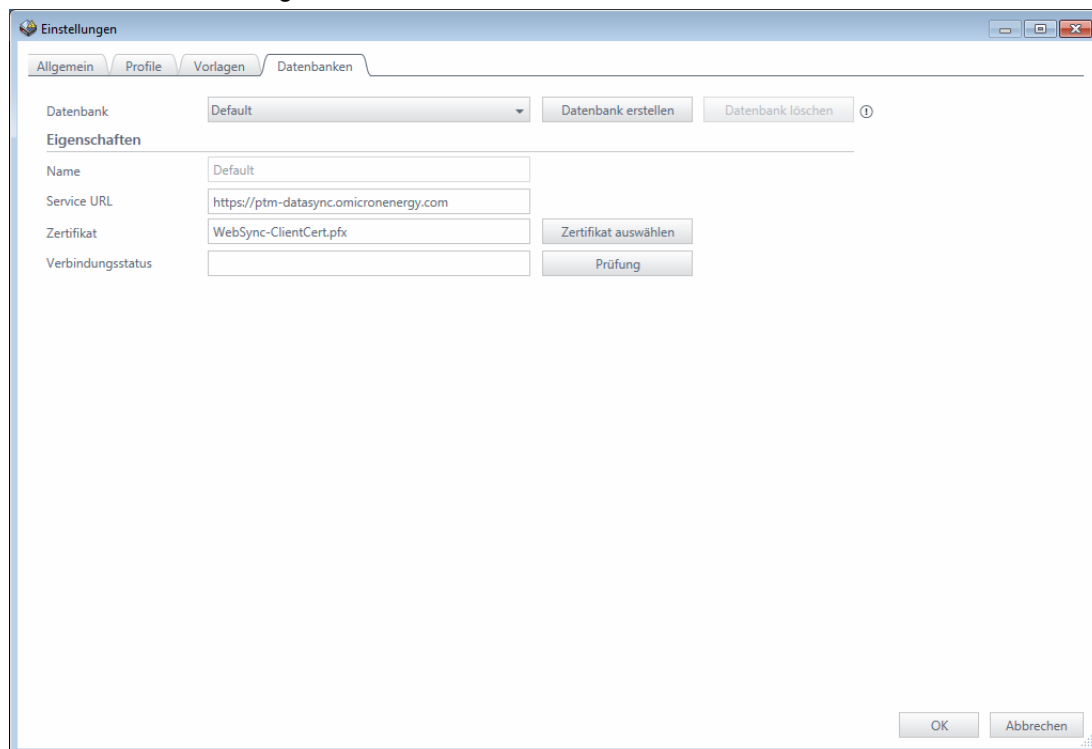


Abbildung 9-7: Registerblatt **Datenbanken**

Hilfe

Im **Hilfe**-Dialog erhalten Sie Informationen zum *TESTRANO 600* und zur Datensynchronisierung, und können Daten an den Technischen Support von OMICRON schicken. Um das Dialogfenster **Hilfe** zu öffnen, klicken Sie in der Titelleiste auf **Hilfe**.

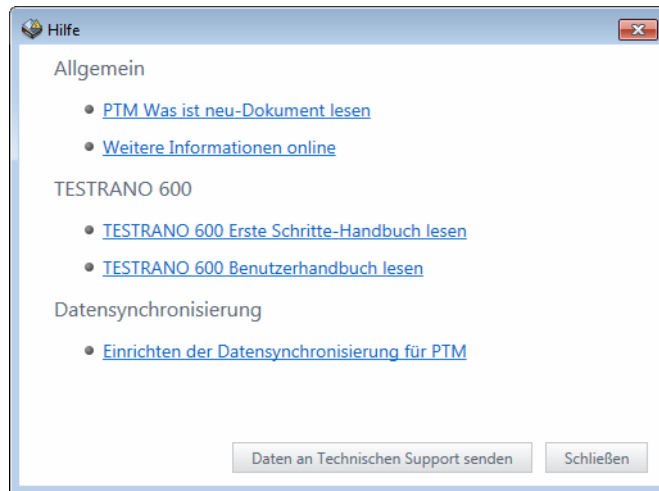


Abbildung 9-8: Dialogfenster **Hilfe**

Info

Im Dialogfenster **Über Primary Test Manager** können Sie Lizenzschlüssel für ein Upgrade von *Primary Test Manager* eingeben und so die Funktionalität der Software durch Installieren von zusätzlichen Leistungsmerkmalen erweitern. Um das Dialogfenster **Über Primary Test Manager** zu öffnen, klicken Sie in der Titelleiste auf **Info**.

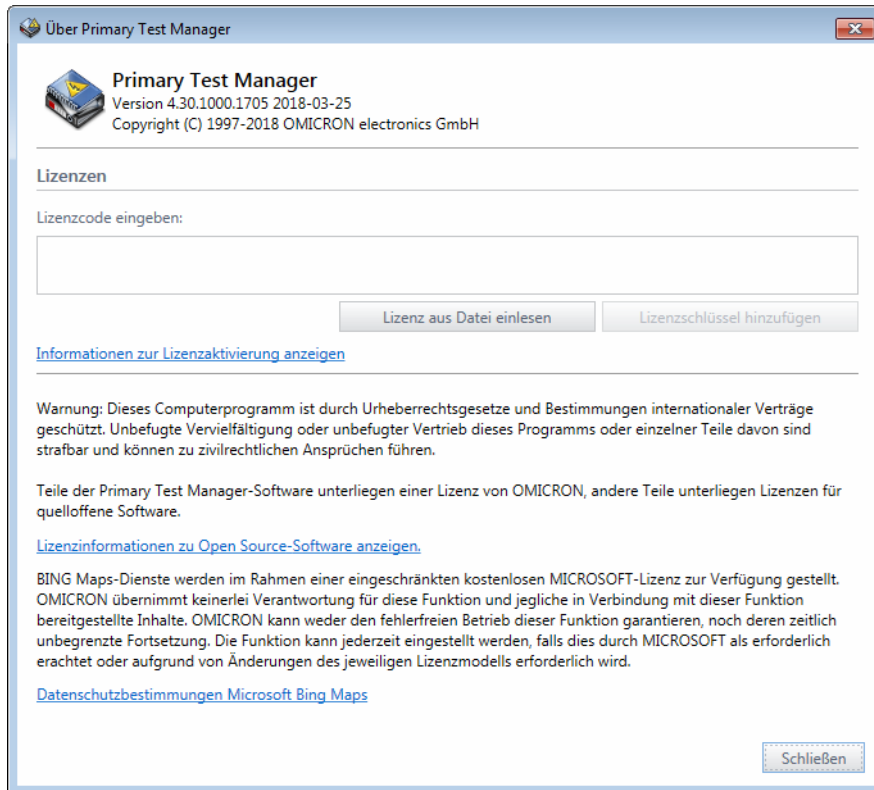


Abbildung 9-9: Dialogfenster **Über Primary Test Manager**

So aktivieren Sie eine Lizenz:

1. Geben Sie den Lizenzschlüssel im Dialogfenster **Über Primary Test Manager** ein und klicken Sie dann auf **Lizenzschlüssel hinzufügen**.
Das Dialogfenster **Über Primary Test Manager** zeigt nun die vorhandenen Lizenzen und enthält ein zusätzliches Eingabefeld **Lizenzcode eingeben**.
2. Wiederholen Sie Schritt 1 für alle Lizenzschlüssel, die Sie eingeben möchten.

Alternativ können Lizenzschlüssel auch aus Dateien eingelesen werden. Um einen Lizenzschlüssel aus einer Datei einzulesen, klicken Sie auf **Lizenz aus Datei einlesen** und wählen dann die Datei mit der gewünschten Lizenz, die Sie hinzufügen möchten, aus.

Für nähere Informationen zur Lizenzierung von *Primary Test Manager* wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Vertriebsmitarbeiter von OMICRON oder Ihren Distributor.

9.6.2 Statusleiste

Hinweis: Die Statusleiste wird in jeder Ansicht von *Primary Test Manager* angezeigt.

Die Statusleiste zeigt Informationen zum Status des Prüfsystems und bietet Zugriff auf die Zoom-Funktion zum Vergrößern oder Verkleinern der Benutzeroberfläche der Software.

Tabelle 9-7: Symbole der Prüfsysteme

Symbol	Verbundenes Gerät
	TESTRANO 600
	CP TD1

In der Statusleiste können Sie eine Verbindung zu einem Prüfsystem aufbauen, die Verbindung zum Prüfsystem abbauen oder die Prüfgeräteinformationen anzeigen und aktualisieren.

Verbinden mit dem Prüfsystem

So stellen Sie eine Verbindung zum Prüfsystem her:

1. Rechtsklicken Sie auf das *TESTRANO 600*-Symbol in der Statusleiste und klicken Sie anschließend auf **Verbinden**.



Abbildung 9-10: Dialog **Verbindungsaufbau zu Gerät**

2. Wählen Sie im Dialog **Verbindungsaufbau zu Gerät** das Prüfsystem in der Liste aus und klicken Sie dann auf **Verbinden**.

Falls keine Verbindung zu Ihrem *TESTRANO 600* hergestellt werden kann und die grüne Lampe leuchtet, warten Sie einige Sekunden und fahren dann wie folgt fort:

1. Klicken Sie unterhalb der Schaltfläche **Verbinden** auf **Mehr**.
2. Klicken Sie auf **Aktualisieren**.
3. Wählen Sie im Dialog **Verbindungsaufbau zu Gerät** das Prüfsystem in der Liste aus und klicken Sie dann auf **Verbinden**.

Nachdem Sie eine Verbindung zum Prüfsystem hergestellt haben, erscheint der folgende Dialog.

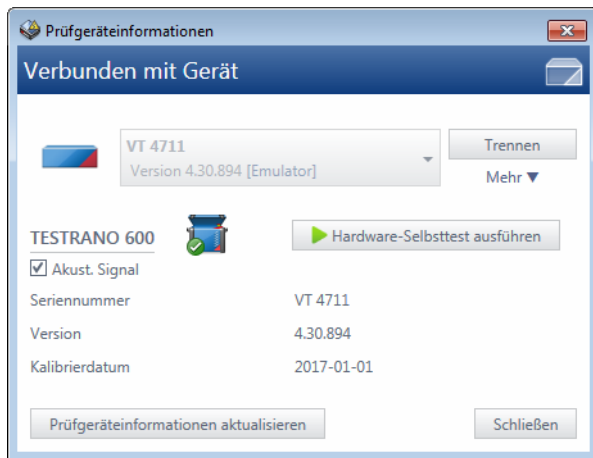


Abbildung 9-11: Dialog **Verbunden mit Gerät**

Nachdem Sie eine Verbindung zu einem Prüfsystem hergestellt haben, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das *TESTRANO 600*-Symbol in der Statusleiste und führen eine der folgenden Aktionen aus:

- ▶ Um die Verbindung zum Prüfsystem wieder zu trennen, klicken Sie auf **Trennen**.
- ▶ Um Informationen zum verbundenen Prüfsystem anzuzeigen, klicken Sie auf **Prüfgeräteinformationen anzeigen**.
- ▶ Um die Prüfgeräteinformationen zu aktualisieren, klicken Sie auf **Prüfgeräteinformationen aktualisieren**.

Hinweis: Die Dialoge **Verbindungsaufbau zu Gerät** und **Verbunden mit Gerät** können auch durch Doppelklicken auf das *TESTRANO 600*-Symbol geöffnet werden.

Geräte-Selbsttest

Falls *Primary Test Manager* wiederholt einen Hardwarefehler meldet, sollten Sie einen Geräte-Selbsttest durchführen. Dabei wird die korrekte Funktion der einzelnen Hardwarekomponenten des *TESTRANO 600* überprüft.

- ▶ Wird die Fehlermeldung trotz eines erfolgreich durchgeführten Selbsttests weiterhin angezeigt, überprüfen Sie die Verkabelung.

Hinweis: Während des Selbsttests darf der **Not-Aus**-Schalter nicht betätigt sein.

Manuelles Verbinden mit dem Prüfsystem

Sollten Sie Probleme beim Verbinden mit dem *TESTRANO 600* haben, empfehlen wir, auf Ihrem Computer alle Wireless-Netzwerkzugänge und möglicherweise laufende VPN-Software auszuschalten.

Falls das *TESTRANO 600*-Gerät, mit dem Sie sich verbinden möchten, nicht in der Liste der verfügbaren Geräte angezeigt wird, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie auf die **OMICRON Device Browser starten**-Schaltfläche .
2. Suchen Sie im **OMICRON Device Browser**-Fenster das gewünschte Gerät, zu dem Sie die Verbindung aufbauen möchten, und lesen Sie dessen IP-Adresse ab.
3. Klicken Sie in der Startseite unterhalb der **Verbinden**-Schaltfläche auf **Mehr** und anschließend auf **Gerät manuell hinzufügen**.
4. Geben Sie im Dialog **Gerät manuell hinzufügen** die IP-Adresse des Gerätes ein, mit dem Sie sich verbinden möchten.
5. Klicken Sie auf **Verbinden**.

Falls Sie dem Gerät eine statische IP-Adresse zugewiesen haben, können Sie wie folgt versuchen, die Verbindung herzustellen:

1. Markieren Sie im Dialogfenster **Gerät manuell hinzufügen** das Kontrollkästchen **Direkte Verbindung**.
2. Geben Sie im Feld **Host oder IP** die IP-Adresse des Gerätes wie folgt ein: *ttps://a.b.c.d*, wobei *a.b.c.d* für die IP-Adresse des Gerätes steht.

9.6.3 Datensicherung und -wiederherstellung

Wir empfehlen dringend, die in Ihrer *Primary Test Manager*-Datenbank enthaltenen Daten regelmäßig zu sichern. *Primary Test Manager* erinnert Sie regelmäßig an die Datensicherung und fordert Sie auf, die Daten an den gewünschten Speicherort zu sichern. Die Datensicherung für *Primary Test Manager* erfolgt im DBPTM-Format.

Um die Daten ohne vorherige Aufforderung durch *Primary Test Manager* zu sichern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie in der Startseite auf **Datensicherung erstellen**.

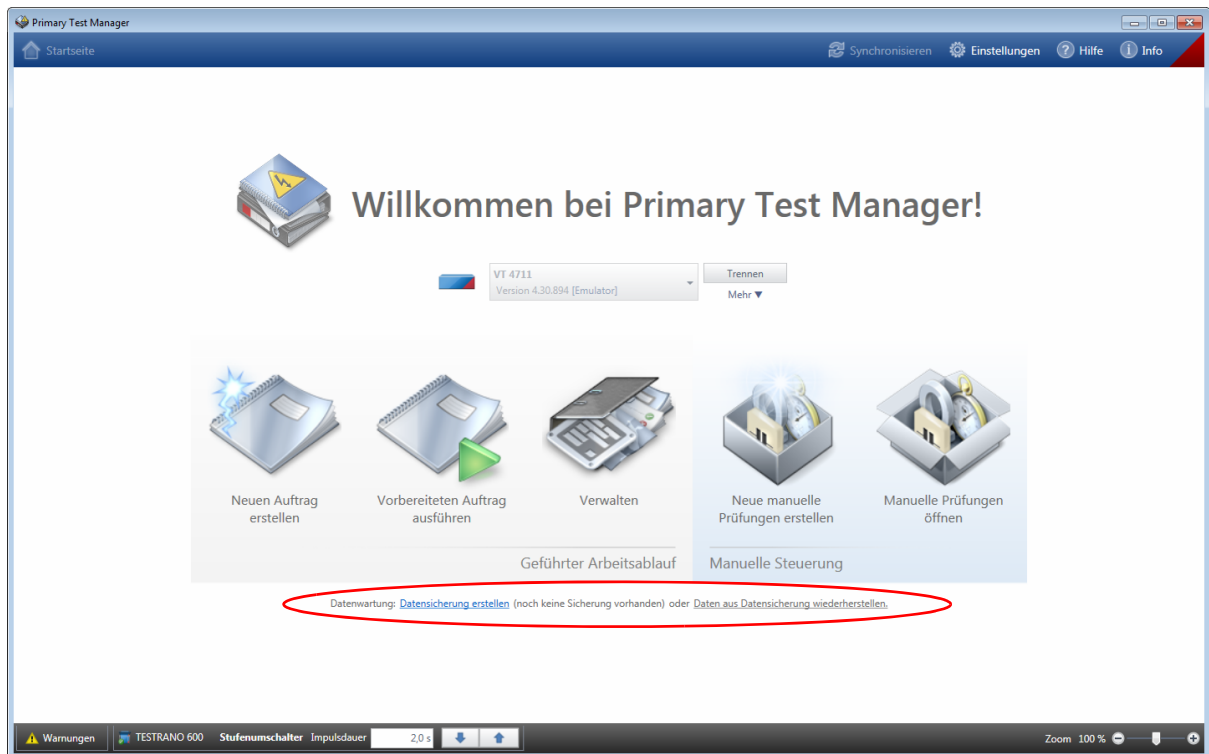


Abbildung 9-12: Startseite von *Primary Test Manager*

2. Speichern Sie die Daten an den gewünschten Speicherort.

So stellen Sie die Daten aus einer Datensicherung wieder her:

1. Klicken Sie in der Startseite auf **Daten aus Datensicherung wiederherstellen**.
2. Wählen Sie die Sicherungsdatei aus, die Sie für die Wiederherstellung Ihres Datenbestands verwenden möchten.

9.6.4 Datensynchronisierung

Primary Test Manager beinhaltet eine Client-Server-Architektur. Durch dieses Leistungsmerkmal können Sie Ihre lokale Datenbank mit der *Primary Test Manager* Server-Datenbank synchronisieren.

Hinweis: Zum Synchronisieren der Daten ist eine entsprechende Lizenz erforderlich. Um eine entsprechende Lizenz zu erwerben, kontaktieren Sie bitte das für Sie zuständige OMICRON Service Center oder den zuständigen Vertriebspartner. Adressen unserer Service Center oder Ihres nächsten Vertriebspartners finden Sie unter www.omicronenergy.com.

Die Datensynchronisierung ist eine teilweise Datenreplikation auf Basis von Abonnements, d.h. die lokalen Daten werden komplett mit der Server-Datenbank synchronisiert und nur ausgewählte Daten auf dem Server werden mit der lokalen Datenbank synchronisiert.

Servereinstellungen

Vor dem ersten Synchronisieren der *Primary Test Manager*-Datenbanken müssen die Servereinstellungen vorgenommen werden.

1. Klicken Sie im Titelfeld auf **Einstellungen** und öffnen Sie dann das Registerblatt **Datenbanken**. Der nächste Schritt hängt davon ab, welche Methode Sie für die Datensynchronisierung verwenden (*DataSync* via Web Server oder *DataSync* lokal).

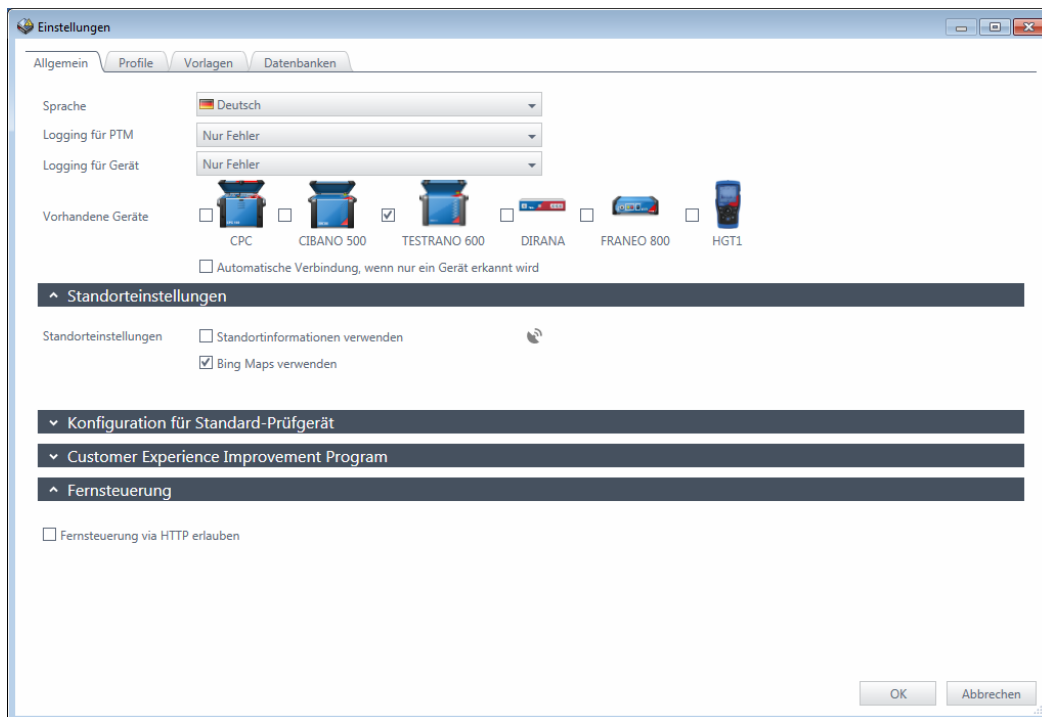


Abbildung 9-13: Servereinstellungen für *DataSync*

Profile für Servereinstellungen

Um für die Prüfung unterschiedliche Datenbanken verwenden und zwischen diesen umschalten zu können, haben Sie die Möglichkeit, Profile für die Servereinstellungen anzulegen.

- Um ein Profil zu erstellen, zu bearbeiten oder zu löschen, verwenden Sie die entsprechenden Schaltflächen neben dem Dropdownfeld **Profile**.

- Um zu einem anderen Profil zu wechseln, wählen Sie dieses im Dropdownfeld aus und klicken dann auf **Als aktiv definieren**.

Verwalten von Abonnements

Durch Abonnements können Sie Daten auf dem Server auswählen, die mit Ihren lokalen Daten synchronisiert werden sollen. So verwalten Sie Abonnements:

1. Klicken Sie in der Startseite (siehe Abbildung 9-2: "Startseite von Primary Test Manager" auf Seite 95) auf die **Verwalten**-Schaltfläche .

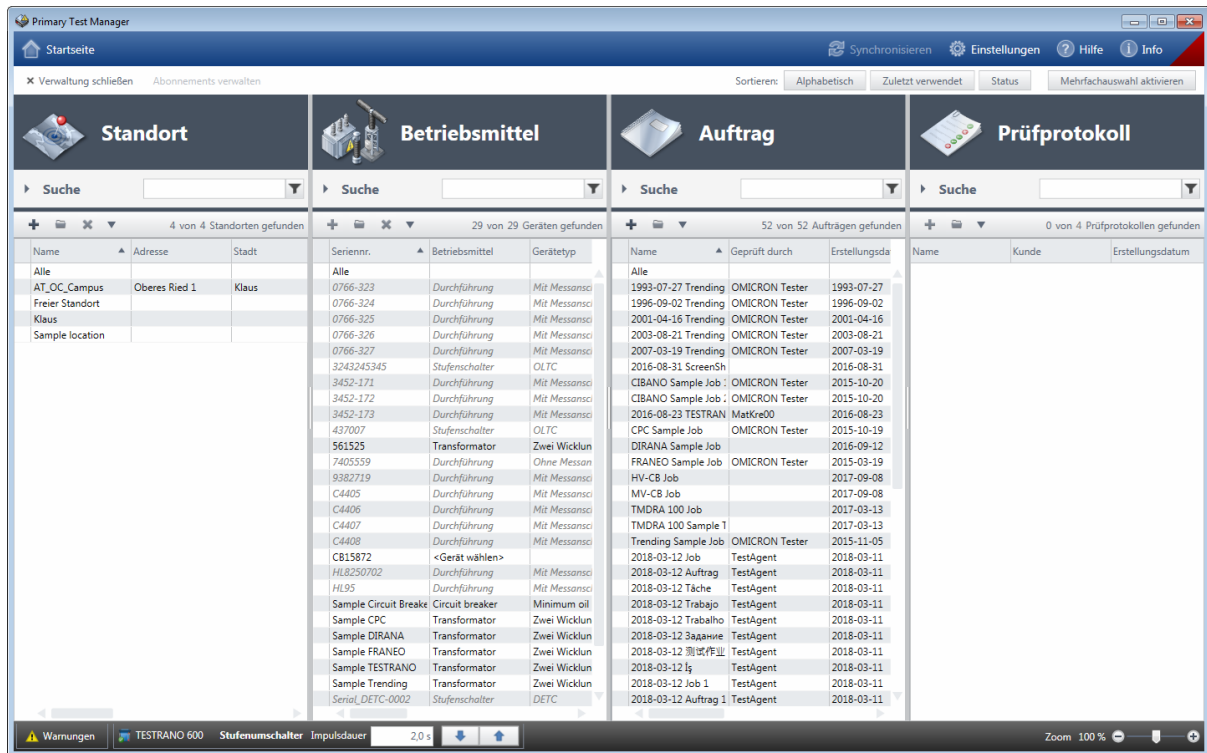


Abbildung 9-14: Verwaltungsansicht

2. Klicken Sie in der Verwaltungsansicht oben im Arbeitsbereich auf **Abonnements verwalten**.
3. Wählen Sie im Dialogfenster **Abonnements** die Daten auf dem Server aus, die mit Ihren lokalen Daten synchronisiert werden sollen.

Die Datensynchronisierung kann jederzeit erfolgen.

- Klicken Sie zum Synchronisieren der Daten in der Titelleiste auf **Synchronisieren**. Der Fortschritt der Synchronisation wird dann in *Primary Test Manager* angezeigt.

Synchronisieren der Datenbank

- Um die lokale *Primary Test Manager*-Datenbank mit der Server-Datenbank zu synchronisieren, klicken Sie im Titelfeld der **Verwalten**-Ansicht auf **Synchronisieren**.
Primary Test Manager zeigt den Fortschritt der Synchronisierung an.

Hinweis: Eine Synchronisation von Datenbanken kann jederzeit stattfinden, solange eine Verbindung zur Server-Datenbank vorhanden ist.

Nach Abschluss der Datenbanksynchronisation werden die in der lokalen Datenbank neu hinzugekommenen Standorte, Betriebsmittel und Aufträge (Objekte) in der Verwalten-Ansicht durch blaue Punkte markiert. Die Objekte können nach dieser Spalte sortiert werden. Wird ein solches Objekt geöffnet, verschwindet der blaue Punkt an diesem Objekt. Sobald Sie eine erneute Datenbanksynchronisation durchführen, werden alle vorher angezeigten blauen Punkte entfernt.

9.7 Aufträge

Primary Test Manager führt Sie beim Erstellen eines neuen Auftrags durch den kompletten Arbeitsablauf für die Prüfung.

- Um die Ansicht zum Erstellen eines neuen Auftrags zu öffnen, klicken Sie in der Startseite auf die **Neuen Auftrag erstellen**-Schaltfläche .

Ein Auftrag enthält alle relevanten Informationen über den jeweiligen Standort, das zu prüfende Betriebsmittel und die Prüfungen. Mit *Primary Test Manager* können Sie einzelne Aufträge als getrennte Einheiten abarbeiten. Während des geführten Arbeitsablaufs ändert sich der im linken Teil der Ansicht zum Erstellen eines neuen Auftrags angezeigte Auftragsstatus. Die möglichen Status für Aufträge sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 9-8: Mögliche Auftragsstatus

Status	Beschreibung
Neu	Der Standort wurde definiert.
Vorbereitet	Das Betriebsmittel wurde definiert.
Teilweise ausgeführt	Es wurde mindestens eine Messung ausgeführt.
Ausgeführt	Alle Prüfungen für diesen Auftrag wurden durchgeführt.
Genehmigt	Der Auftrag wurde genehmigt.

9.7.1 Geführter Arbeitsablauf für Prüfungen

Der geführte Arbeitsablauf führt Sie durch die folgenden Schritte:

1. Eingeben der Auftragsdaten (siehe 9.7.2 "Auftragsübersicht" auf Seite 115).
2. Spezifizieren des Standortes (siehe 9.7.3 "Standort-Ansicht" auf Seite 117).
3. Spezifizieren des Betriebsmittels (siehe 9.7.4 "Betriebsmittel-Ansicht" auf Seite 119).
4. Spezifizieren und Ausführen der Prüfungen (siehe 9.7.5 "Prüfungen-Ansicht" auf Seite 129).
5. Erstellen der Prüfprotokolle (siehe 9.7.10 "Prüfprotokolle" auf Seite 146).

Um zwischen den verschiedenen Schritten innerhalb des Arbeitsablaufs zu navigieren, verwenden Sie die Navigations-Schaltflächen im linken Teil der Ansicht zum Erstellen eines neuen Auftrags.



Abbildung 9-15: Navigations-Schaltflächen

Hinweis: Mit den Navigations-Schaltflächen können Sie den Arbeitsablauf jederzeit unterbrechen und zur Ansicht eines anderen Schrittes zurückkehren.

Mit Hilfe der Befehle in der Menüleiste können Sie Aufträge schließen, speichern, kopieren oder löschen. Die möglichen Aktionen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 9-9: Mögliche Aktionen für die Aufträge

Befehl	Aktion
Schließen	Schließt den aktuell angezeigten Auftrag. Sie kehren zurück zur Startseite bzw. zur Verwaltungsansicht.
Auftrag speichern	Speichert den aktuell angezeigten Auftrag.
Prüfung kopieren	Fügt eine neue Prüfung desselben Typs und mit denselben Einstellungen in die Liste der Prüfungen ein. Ergebnisse werden nicht mit kopiert.
Schnappschuss erstellen	Erstellt einen Schnappschuss des im Arbeitsbereich von <i>Primary Test Manager</i> ausgewählten Teils. Der Schnappschuss erscheint als Anhang im allgemeinen Bereich und kann an das Prüfprotokoll angehängt werden (siehe 9.7.10 "Prüfprotokolle" auf Seite 146).

Weitere Informationen zu möglichen Aktionen für die Aufträge finden Sie in Abschnitt 9.8 "Verwalten von Objekten" auf Seite 148.

9.7.2 Auftragsübersicht

In der Auftragsübersicht geben Sie die Auftragsdaten ein (siehe Tabelle 9-10: "Auftragsdaten" auf Seite 115). Einige grundlegende Daten zu Standort, Betriebsmittel und Prüfung werden auch während des geführten Arbeitsablaufs durch *Primary Test Manager* eingestellt. Um die Auftragsübersicht anzuzeigen, klicken Sie in der Startseite auf die **Neuen Auftrag erstellen**-Schaltfläche .

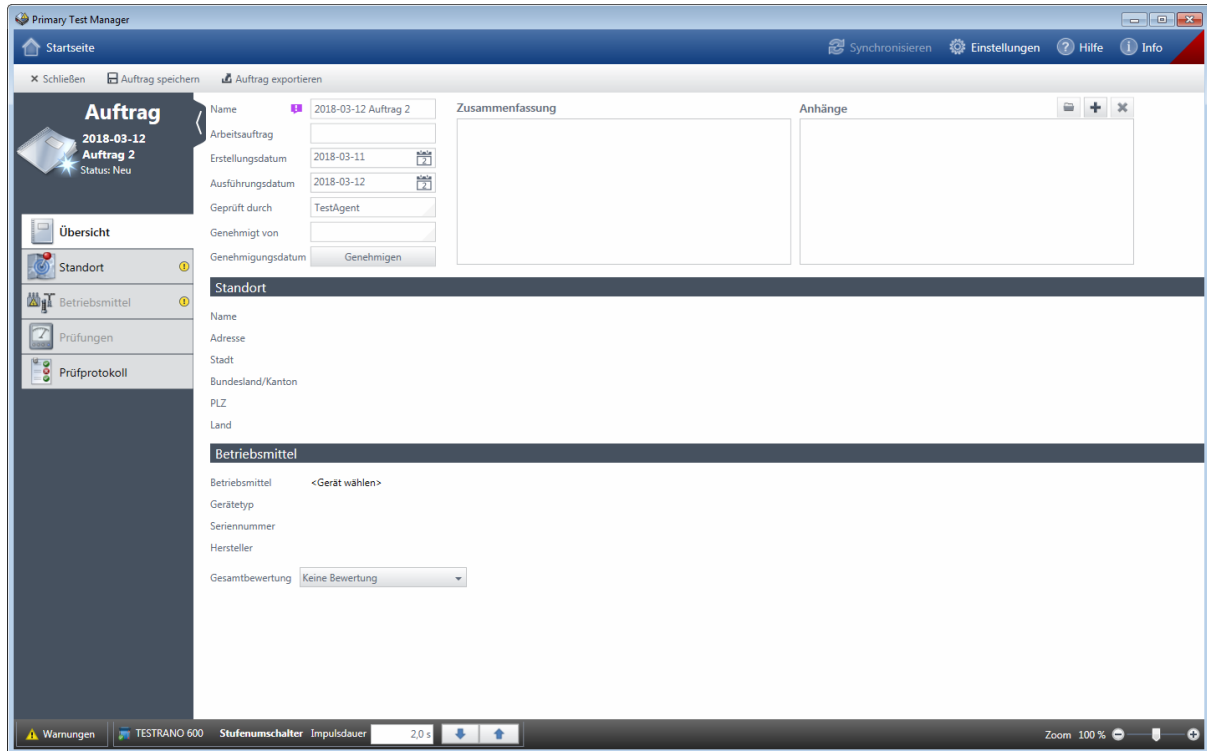


Abbildung 9-16: Auftragsübersicht

Auftragsdaten

Die Auftragsdaten sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 9-10: Auftragsdaten

Daten	Beschreibung
Name/Auftragsnr. ¹	Bezeichnung des Arbeitsauftrags (standardmäßig durch <i>Primary Test Manager</i> generiert)
Erstellungsdatum	Datum, wann der Auftrag erstellt wurde
Ausführungsdatum	Datum, wann der Auftrag ausgeführt wurde
Geprüft durch	Person, welche die Prüfung durchgeführt hat
Genehmigt von	Person, welche die Prüfung genehmigt hat
Genehmigungsdatum	Datum, wann der Auftrag genehmigt wurde (siehe "Genehmigen von Aufträgen").

1. Notwendige Angabe

Genehmigen von Aufträgen

Wenn die in der Auftragsübersicht angezeigten Auftragsdaten genehmigt sind, kann das Genehmigungsdatum für den Auftrag angegeben werden. Um das Genehmigungsdatum für den Auftrag einzustellen, klicken Sie auf **Genehmigen**.

Hinweis: Nachdem ein Auftrag genehmigt ist, können einige der Einstellungen nicht mehr geändert werden.

Bewertungsübersicht

Der Bereich Prüfungen der Auftragsübersicht zeigt für die Prüfergebnisse den **Ergebniszustand** und den **Bewertungsstatus**.

- Mit Hilfe des Kombinationsfeldes **Gesamtbewertung** können Sie für Dokumentationszwecke manuell eine eigene Beurteilung zum Zustand des Betriebsmittels vornehmen.

Tabelle 9-11: Mögliche Bewertungsstatus in der Auftragsübersicht

Status	Beschreibung
Fehlgeschl.	Der Status wurde automatisch durch <i>Primary Test Manager</i> auf <i>Fehlgeschl.</i> gesetzt.
Manuell als nicht ok	Der Status wurde manuell auf <i>Fehlgeschl.</i> gesetzt.
Überprüfen	Der Status wurde automatisch durch <i>Primary Test Manager</i> auf <i>Überprüfen</i> gesetzt.
Manuelle Überprüfung	Der Status wurde manuell auf <i>Überprüfen</i> gesetzt.
Bestanden	Der Status wurde automatisch durch <i>Primary Test Manager</i> auf <i>Bestanden</i> gesetzt.
Teilweise ok	Für manche Messungen wurde keine Bewertung vorgenommen.
Manuell als ok	Der Status wurde manuell auf <i>Bestanden</i> gesetzt.
Manuell als teilweise ok	Für manche Messungen wurde keine Bewertung vorgenommen und mindestens ein Bewertungsstatus wurde manuell geändert.
Keine Bewertung	Für die Messungen wurde keine Bewertung vorgenommen.
Nicht bewertet	Der Status wurde automatisch durch <i>Primary Test Manager</i> auf <i>Nicht bewertet</i> gesetzt.

Verwalten von Anhängen

Unter **Anhänge** können Sie die an den Auftrag angehängten Dokumente verwalten.

So fügen Sie der Auftragsübersicht einen Anhang hinzu:

1. Klicken Sie auf die **Hinzufügen**-Schaltfläche .
2. Suchen Sie im Dialogfenster **Dateien auswählen** die Datei, die Sie der Auftragsübersicht als Anhang hinzufügen möchten.

Um einen Anhang zu öffnen, führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

- Wählen Sie den Anhang aus und klicken Sie auf die **Öffnen**-Schaltfläche .
- Doppelklicken Sie auf den Anhang.

So löschen Sie einen Anhang in der Auftragsübersicht:

1. Wählen Sie den zu löschenden Anhang aus.
2. Klicken Sie auf die **Entfernen**-Schaltfläche .

9.7.3 Standort-Ansicht

In der Standort-Ansicht machen Sie die Angaben zum Standort. Um die Standort-Ansicht zu öffnen, klicken Sie auf die Navigations-Schaltfläche  **Standort**.

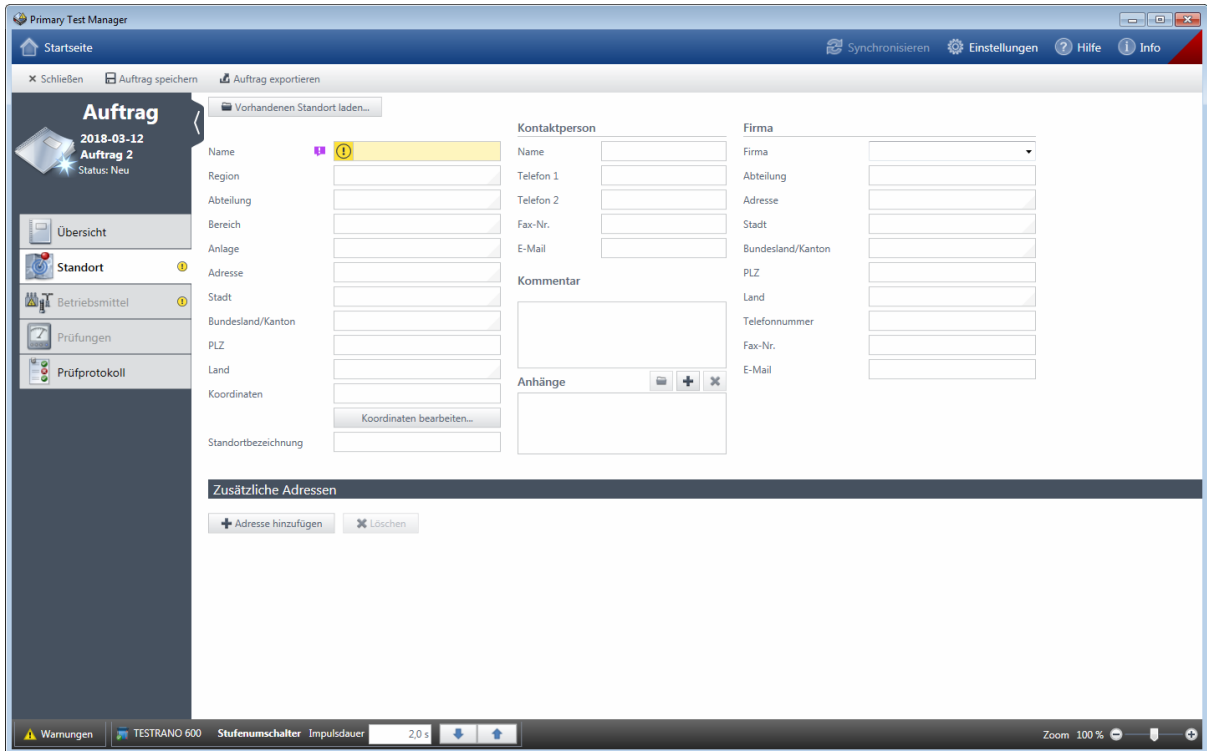


Abbildung 9-17: Standort-Ansicht

Um einen Standort zu spezifizieren, führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

- Geben Sie die Standortdaten ein.

Hinweis: Wenn Sie Standort- oder Betriebsmitteldaten eines vorbereiteten Auftrags eingeben, die von den Stammdaten abweichen, wird eine Benachrichtigungsleiste angezeigt. In diesem Fall haben Sie mehrere Möglichkeiten:

- Um die bereits vorhandenen Standort- oder Betriebsmitteldaten in den Auftrag zu übernehmen, klicken Sie in der Benachrichtigungsleiste auf **Stammdaten importieren**.
- Um die vorhandenen Standort- oder Betriebsmitteldaten durch die für diesen Auftrag eingegebenen neuen Daten zu ersetzen, klicken Sie in der Benachrichtigungsleiste auf **Stammdaten überschreiben**.
- Weitere Informationen zu möglichen Aktionen für die Aufträge finden Sie in Kapitel 9.8 "Verwalten von Objekten" auf Seite 148.

- Falls Sie existierende, in Primary Test Manager bereits vorliegende Daten laden möchten, klicken Sie auf **Vorhandenen Standort laden** und wählen anschließend im Dialogfenster **Ort wählen** den gewünschten Standort aus.

Name	Adresse	Stadt	PLZ	Bundesland/Kanton	Land	Zuletzt verwendet	Firma	Zuletzt geändert von	Region	Abteilung
AT_OC_Campus	Oberes Ried 1	Klaus	6833	Vorarlberg	Austria		OMICRON electronic	TA-P-63KDAF4(TestA)	Vorarlberg	
Freier Standort								TA-P-63KDAF4(TestA)		
Klaus								TA-P-63KDAF4(TestA)		
Sample location							OMICRON	TA-P-63KDAF4(TestA)		

Abbildung 9-18: Dialogfenster **Ort wählen**

Im Dialogfenster **Ort wählen** können Sie nach Standorten suchen (siehe "Suchen von Objekten" auf Seite 149).

In der Standort-Ansicht können auch weitere Adressen eingegeben werden, beispielsweise eines Kunden, des Eigentümers oder einer Anlage.

- Um zusätzliche Adressen einzugeben, klicken Sie unter **Zusätzliche Adressen** auf **Adresse hinzufügen**.

Einstellen von geografischen Koordinaten

So stellen Sie die geografischen Koordinaten eines Standortes ein:

1. Klicken Sie in der Standort-Ansicht auf **Koordinaten bearbeiten**.

Abbildung 9-19: Dialogfenster **Koordinaten bearbeiten**

2. Geben Sie im Dialogfenster **Koordinaten bearbeiten** den Längen- und Breitengrad des Standortes ein.

Verwalten von Anhängen

Unter **Anhänge** können Sie die Anhänge zu den Standorten verwalten.

So fügen Sie einem Standort einen Anhang hinzu:

1. Klicken Sie auf die **Hinzufügen**-Schaltfläche **+**.
2. Suchen Sie im Dialogfenster **Dateien auswählen** die Datei, die Sie dem Standort als Anhang hinzufügen möchten.

Um einen Anhang zu öffnen, führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

- Wählen Sie den Anhang aus und klicken Sie auf die **Öffnen**-Schaltfläche **📁**.
- Doppelklicken Sie auf den Anhang.

So löschen Sie einen Anhang von einem Standort:

1. Wählen Sie den zu löschenden Anhang aus.
2. Klicken Sie auf die **Entfernen**-Schaltfläche **✕**.

9.7.4 Betriebsmittel-Ansicht

In der Betriebsmittel-Ansicht machen Sie die Angaben zu den Betriebsmitteln. Um die Betriebsmittel-Ansicht zu öffnen, klicken Sie auf die Navigations-Schaltfläche **🔧** **Betriebsmittel**.

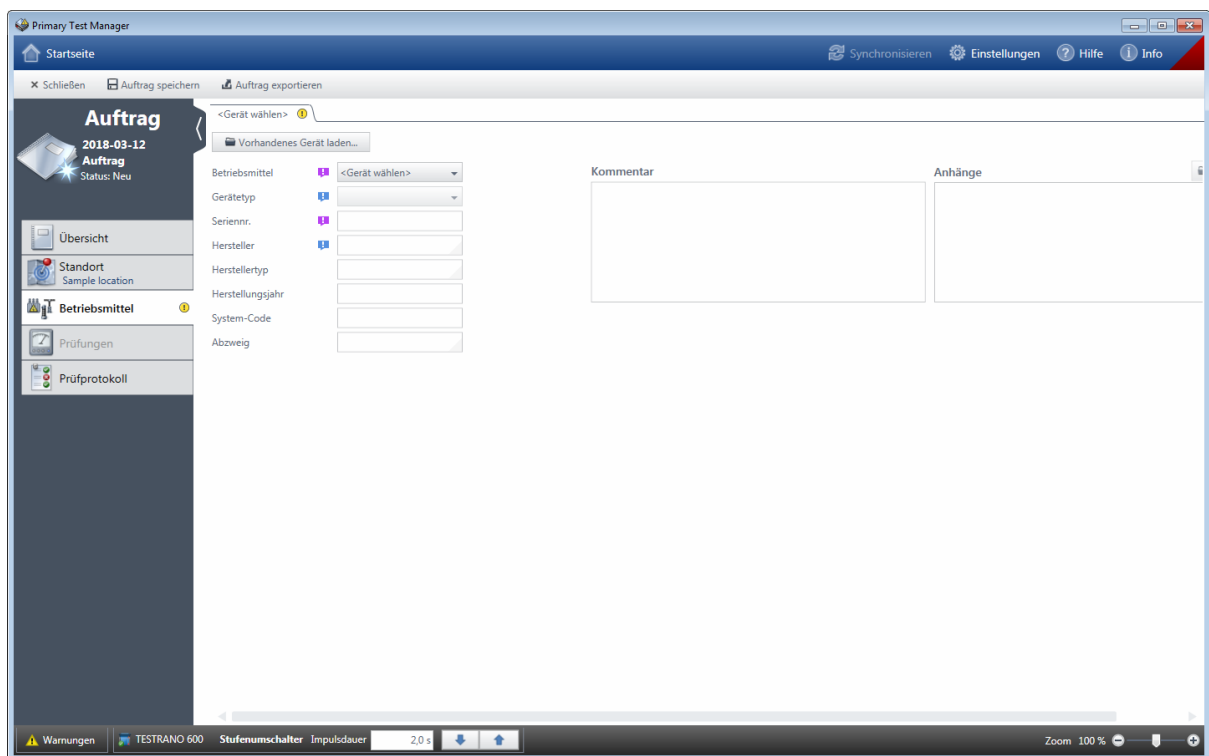


Abbildung 9-20: Betriebsmittel-Ansicht

Der genaue Aufbau der Betriebsmittel-Ansicht ist abhängig von dem jeweiligen Betriebsmittel, das in *Primary Test Manager* spezifiziert werden soll. Um ein Betriebsmittel zu spezifizieren, führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

- Geben Sie die Betriebsmitteldaten ein. Die Betriebsmitteldaten umfassen die allgemeinen Gerätedaten, die für alle Geräte gleich aufgebaut sind (siehe "Allgemeine Betriebsmitteldaten" auf Seite 121), und die in Kapitel 11 "Betriebsmitteldaten in PTM" auf Seite 156 beschriebenen spezifischen Gerätedaten.

Hinweis: Wenn Sie Standort- oder Betriebsmitteldaten eines vorbereiteten Auftrags eingeben, die von den Stammdaten abweichen, wird eine Benachrichtigungsleiste angezeigt. In diesem Fall haben Sie mehrere Möglichkeiten:

- Um die bereits vorhandenen Standort- oder Betriebsmitteldaten in den Auftrag zu übernehmen, klicken Sie in der Benachrichtigungsleiste auf **Stammdaten importieren**.
- Um die vorhandenen Standort- oder Betriebsmitteldaten durch die für diesen Auftrag eingegebenen neuen Daten zu ersetzen, klicken Sie in der Benachrichtigungsleiste auf **Stammdaten überschreiben**.
- Weitere Informationen zu möglichen Aktionen für die Aufträge finden Sie in Kapitel 9.8 "Verwalten von Objekten" auf Seite 148.
- Falls Sie existierende, in *Primary Test Manager* bereits vorliegende Daten laden möchten, klicken Sie auf **Vorhandenes Gerät laden** und wählen anschließend im Dialogfenster **Gerät wählen** das gewünschte Betriebsmittel aus.

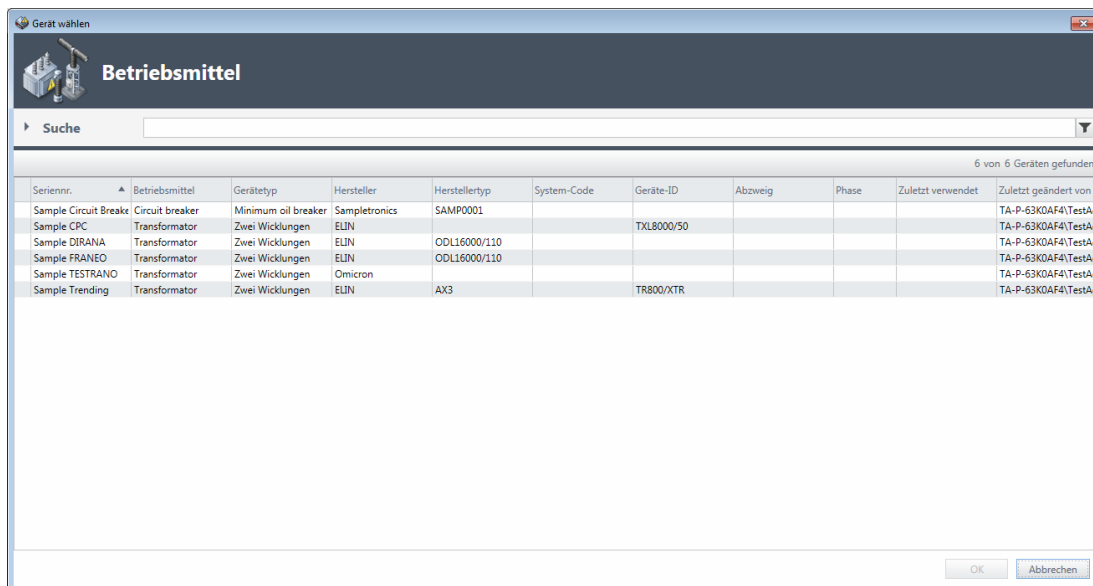


Abbildung 9-21: Dialogfenster **Gerät wählen**

Im Dialogfenster **Gerät wählen** können Sie nach Betriebsmitteln suchen (siehe "Suchen von Objekten" auf Seite 149) und diese alphabetisch oder in chronologischer Reihenfolge sortieren.

Allgemeine Betriebsmitteldaten

Die allgemeinen Betriebsmitteldaten sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 9-12: Allgemeine Betriebsmitteldaten

Daten	Beschreibung
Betriebsmittel ¹	Zu prüfendes Betriebsmittel
Gerätetyp	Spezifischer Typ innerhalb der gewählten Geräteart
Seriennr. ¹	Seriennummer des Betriebsmittels
Hersteller	Hersteller des Betriebsmittels
Herstellertyp	Gerätetyp gemäß Hersteller
Herstellungsjahr	Herstellungsjahr des Betriebsmittels
System-Code	In den Wartungsplanungssystemen verwendeter Betriebsmittelcode
Geräte-ID	Kennung des Betriebsmittels
Abzweig	Abzweig, an den das Betriebsmittel angeschlossen ist.
Phase ²	Phase, an die das Betriebsmittel angeschlossen ist.

1. Notwendige Angabe

2. Nur für Stromwandler, Spannungswandler und 'sonstige' Geräte vorhanden.

Verwalten von Anhängen

Unter **Anhänge** können Sie die Anhänge zu den Betriebsmitteln verwalten.

So fügen Sie einem Betriebsmittel einen Anhang hinzu:

1. Klicken Sie auf die **Hinzufügen**-Schaltfläche .
2. Suchen Sie im Dialogfenster **Dateien auswählen** die Datei, die Sie dem Betriebsmittel als Anhang hinzufügen möchten.

Um einen Anhang zu öffnen, führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

- Wählen Sie den Anhang aus und klicken Sie auf die **Öffnen**-Schaltfläche .
- Doppelklicken Sie auf den Anhang.

So löschen Sie einen Anhang von einem Betriebsmittel:

1. Wählen Sie den zu löschenden Anhang aus.
2. Klicken Sie auf die **Entfernen**-Schaltfläche .

Betriebsmittel-Ansicht für Transformatoren

Die Betriebsmittel-Ansicht für Transformatoren dient zum Spezifizieren von Transformatoren und den zum Transformator gehörenden Betriebsmitteln (Durchführungen, Stufenschalter und Überspannungsableiter).

Spezifizieren eines Transformators

1. Wählen Sie im Feld **Betriebsmittel** den Eintrag **Transformator** aus der Liste aus.
2. Wählen Sie im Feld **Gerätetyp** aus, um welche Art von Transformator es sich handelt.

Abbildung 9-22: Betriebsmittel-Ansicht für Transformatoren

3. Geben Sie in der Betriebsmittel-Ansicht für Transformatoren die allgemeinen Daten des Transformators ein.
 - Siehe Tabelle 9-12: "Allgemeine Betriebsmitteldaten" auf Seite 121.
4. Stellen Sie unter **Schaltgruppe** die Wicklungsanordnung des Transformators ein.
 - Siehe "Einstellen der Schaltgruppe des Transformators" auf Seite 123.
5. Geben Sie unter **Nennwerte**, **Impedanzen** und **Andere** die Transformatordaten ein.
 - Siehe 11.1 "Transformatordaten" auf Seite 156.
6. Optional können Sie zusätzlich die Daten der am Transformator angebauten Durchführungen angeben.
 - Siehe "Registerblatt Durchführungen (Transformator)" auf Seite 124.
7. Optional können Sie zusätzlich die Daten des Stufenschalters des Transformators angeben.
 - Siehe "Registerblatt Stufenschalter" auf Seite 125.

8. Optional können Sie zusätzlich die Daten der am Transformator angebauten Überspannungsableiter angeben.

► Siehe "Registerblatt Überspannungsableiter" auf Seite 127.

Einstellen der Schaltgruppe des Transformators

Sie können die Schaltgruppe entweder manuell einstellen oder diese durch die **Schaltgruppenprüfung** ermitteln lassen.

► Nähere Einzelheiten siehe 12.9 "Schaltgruppenprüfung" auf Seite 184 und 12.19 "Manuelle Schaltgruppenprüfung" auf Seite 208.

So stellen Sie in der Betriebsmittel-Ansicht für Transformatoren die Schaltgruppe manuell ein:

1. Wählen Sie die Anzahl der Phasen des Transformators.
2. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Wählen Sie die Wicklungsanordnung des Transformators aus den angebotenen Listen aus.
 - Klicken Sie auf **Wicklungsanordnung wählen** und wählen Sie anschließend im Dialog **Schaltgruppe bearbeiten** die Wicklungsanordnungen aus.

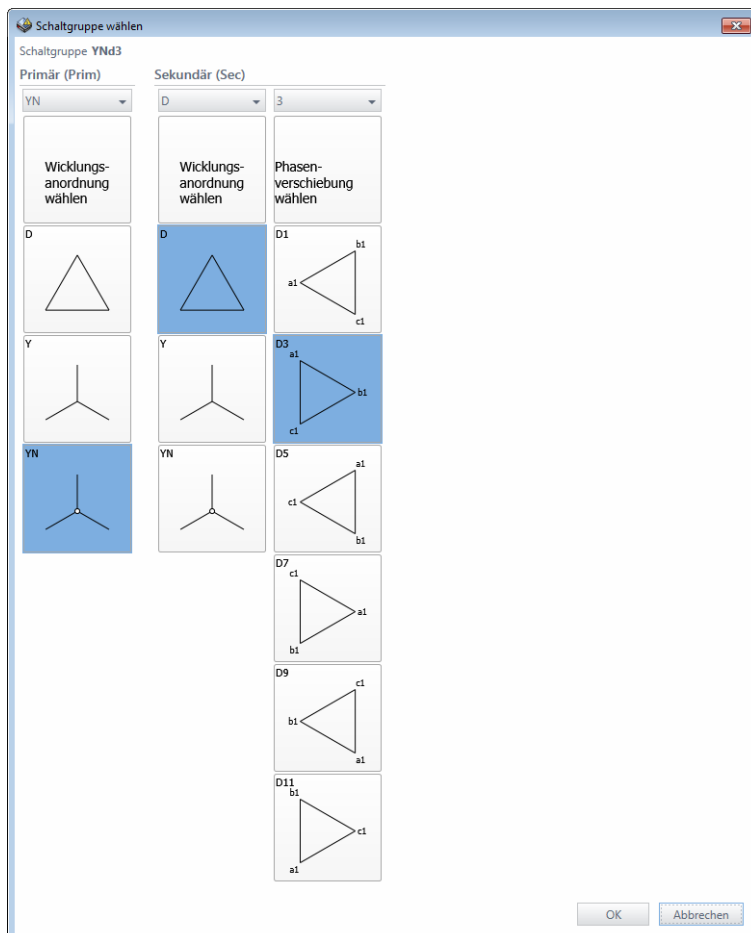


Abbildung 9-23: Dialogfenster **Schaltgruppe bearbeiten**

Hinweis: Für Spartransformatoren ohne tertiäre Wicklung stellt *Primary Test Manager* die Schaltgruppe automatisch ein.

Registerblatt Durchführungen (Transformator)

Im Registerblatt **Durchführungen** können Sie die am Transformator angebauten Durchführungen spezifizieren.

The screenshot shows the 'Primary Test Manager' software interface. The main window is titled 'Durchführungen' (Throughput) and displays a table for recording test data. The table is divided into two sections: 'Primärdurchführungen' (Primary Throughput) and 'Sekundärdurchführungen' (Secondary Throughput). Each section has a table with columns for 'Pos.' (Position), 'Gerätetyp' (Device Type), 'Seriennr.' (Serial Number), 'Hersteller' (Manufacturer), 'Herstellertyp' (Manufacturer Type), 'Herstellungsjahr' (Manufacturing Year), 'Isolationspegel L-L (BIL)' (Insulation Level L-L (BIL)), and 'Spannung L-E' (Voltage L-E). The 'Von' (From) dropdown is set to 'A' and the 'Nach' (To) dropdown is set to 'B'. A 'Kopieren' (Copy) button is located below the dropdowns. The sidebar on the left contains navigation options: 'Auftrag' (Order), 'Standort' (Location), 'Betriebsmittel' (Operating Medium), and 'Prüfungen' (Tests). The bottom status bar shows 'Warnungen' (Warnings), 'TESTRANO 600', 'Stufenummschalter' (Step Switch), 'Impulsdauer' (Pulse Duration), '2.0 s', and 'Zoom 100 %'.

Pos.	Gerätetyp	Seriennr.	Hersteller	Herstellertyp	Herstellungsjahr	Isolationspegel L-L (BIL)	Spannung L-E
A	<Gerätetyp wählen>						kV
B	<Gerätetyp wählen>						kV
C	<Gerätetyp wählen>						kV
N	<Gerätetyp wählen>						kV

Pos.	Gerätetyp	Seriennr.	Hersteller	Herstellertyp	Herstellungsjahr	Isolationspegel L-L (BIL)	Spannung L-E
a1	<Gerätetyp wählen>						kV
b1	<Gerätetyp wählen>						kV
c1	<Gerätetyp wählen>						kV

Abbildung 9-24: Betriebsmittel-Ansicht für Transformatoren: Registerblatt **Durchführungen**

Spezifizieren einer Durchführung

1. Wählen Sie im Feld **Gerätetyp** aus, um welche Art von Durchführung es sich handelt.
2. Geben Sie die spezifischen Durchführungsdaten ein (siehe 11.2 "Durchführungsdaten" auf Seite 159).

Unter **Durchführungsdaten kopieren** können Sie die Daten einer Durchführung zu einer anderen kopieren. Um die Daten einer Durchführung zu kopieren, wählen Sie in den Listen **Von** und **Nach** die jeweilige Durchführung aus und klicken dann auf **Kopieren**.

Registerblatt Stufenschalter

Im Registerblatt **Stufenschalter** können Sie die Stufenschalter des Transformators spezifizieren.

The screenshot displays the 'Primary Test Manager' application window. The 'Auftrag' (Order) sidebar on the left shows details for order 2018-03-12. The main workspace is titled 'Stufenschalter' and contains two configuration panels. The left panel is for OLTC (On-Load Tap Changer) and the right panel is for DETC (De-energized Tap Changer). Both panels have input fields for 'Seriennr.' (Serial Number), 'Hersteller' (Manufacturer), and 'Herstellertyp' (Manufacturer Type). Below these are dropdown menus for 'Wicklung' (Winding) and 'Stufenschema' (Tap Scheme), and a text input for 'Anzahl Stufen' (Number of Steps). At the bottom of each panel is a 'Spannungstabelle' (Voltage Table) with buttons for '+ Hinzufügen' (Add), 'X Löschen' (Delete), and 'Alle entfernen' (Remove all). The table has columns for 'Stufe' (Step) and 'Spannung' (Voltage). The status bar at the bottom indicates 'TESTRANO 600' and 'Stufenumschalter Impulsdauer 2,0 s'.

Abbildung 9-25: Betriebsmittel-Ansicht für Transformatoren: Registerblatt **Stufenschalter**

Spezifizieren eines Last-Stufenschalters (OLTC)

1. Markieren Sie das Kontrollkästchen **OLTC**.
2. Geben Sie die Stufenschalterdaten ein (siehe 11.1.2 "Stufenschalterdaten" auf Seite 158).
3. Stellen Sie unter **Stufenschalter** die Wicklung des Stufenschalters, das Stufenschema und die Anzahl der Stufen ein.

4. In der **Spannungstabelle** können Sie entweder alle Werte manuell eingeben oder die Werte berechnen lassen.

Um die Werte in der Spannungstabelle berechnen zu lassen, klicken Sie auf **Berechnen**. Sie haben dann drei Möglichkeiten:

- **Erste und zweite**: Berechnung auf Basis der Spannungen für die erste und die zweite Stufe.
- **Mitte**: Berechnung auf Basis der Mittelstellung (Nennspannung) und der eingegebenen Abweichung.
Im geführten Arbeitsablauf wird die Nennspannung automatisch aus der Tabelle der **Nennspannungen** unter **Gerätedaten – Transformator** übertragen.
- **Erste/mittlere/letzte**: Berechnung auf Basis der Spannungen für die erste, die mittlere und die letzte Stufe.

Hinweis: **Mitte** und **Erste/mittlere/letzte** sind nur vorhanden, wenn die Anzahl der Stufen ungerade ist.

- Vergleichen Sie nach der Berechnung die berechneten Werte gegen die Nennwerte auf dem Typenschild.

Spezifizieren eines Umschalters (DETC)

1. Markieren Sie das Kontrollkästchen **DETC**.
2. Geben Sie die Umschalterdaten ein (siehe 11.1.2 "Stufenschalterdaten" auf Seite 158).
3. Stellen Sie unter **Stufenschalter** die Wicklung, das Stufenschema, die Anzahl der Stufen und die aktuelle Schalterposition ein.
4. Geben Sie für alle Stufen die jeweilige Spannung ein.

Um eine Stufe hinzuzufügen, wählen Sie die Stufe aus, unterhalb der Sie die neue Stufe hinzufügen möchten, und klicken dann auf **Hinzufügen**.

Hinweis: Manuell hinzugefügte Stufen folgen keinem Stufenschema.

- Um eine Stufe zu löschen, wählen Sie die Stufe aus und klicken dann auf **Löschen**.
- Um alle Stufen zu löschen, klicken Sie auf **Alle entfernen**.

Registerblatt Überspannungsableiter

Im Registerblatt **Überspannungsableiter** können Sie die am Transformator angebauten Überspannungsableiter spezifizieren.

Abbildung 9-26: Betriebsmittel-Ansicht für Transformatoren: Registerblatt **Überspannungsableiter**

Spezifizieren eines Überspannungsableiters

1. Markieren Sie das jeweilige Kontrollkästchen **Überspannungsableiter**.
2. Geben Sie die Daten zum Überspannungsableiter ein (siehe 11.1.3 "Überspannungsableiter" auf Seite 158).

Unter **Überspannungsableiterdaten kopieren** können Sie die Daten eines Überspannungsableiters zu einem anderen kopieren. Um die Daten eines Überspannungsableiters zu kopieren, wählen Sie in den Listen **Von** und **Nach** den jeweiligen Überspannungsableiter aus und klicken dann auf **Kopieren**.

DGA-Trenderfassung

Die **DGA-Trenderfassung** ist eine lizenzierte Funktion, die es ermöglicht, die Daten aus früheren **Ölanalysen** eines Leistungstransformators in diversen Diagrammen darzustellen. Sie ermöglicht außerdem einen Vergleich der erfassten Daten für unterschiedliche Zeitpunkte.

Nähere Informationen zur Prüfung **Ölanalyse** finden Sie in Abschnitt 14.1 "Ölanalyse" auf Seite 215.

Betriebsmittel-Ansicht für Durchführungen

Die Betriebsmittel-Ansicht für Durchführungen dient zum Spezifizieren von Durchführungen.

So spezifizieren Sie eine Durchführung:

1. Wählen Sie im Feld **Betriebsmittel** den Eintrag **Durchführung** aus der Liste aus.
2. Wählen Sie im Feld **Gerätetyp** aus, um welche Art von Durchführung es sich handelt.

The screenshot shows the 'Primary Test Manager' application window. The left sidebar contains a navigation menu with options: 'Auftrag' (Order), 'Standort' (Location), 'Betriebsmittel' (Equipment), 'Prüfungen' (Tests), and 'Prüfprotokoll' (Test Protocol). The main area is titled 'Durchführung' and contains a form for specifying test parameters. The form includes fields for 'Betriebsmittel' (Equipment), 'Gerätetyp' (Device Type), 'Seriennr.' (Serial Number), 'Hersteller' (Manufacturer), 'Herstellertyp' (Manufacturer Type), 'Herstellungsjahr' (Year of Manufacture), 'System-Code' (System Code), 'Geräte-ID' (Device ID), and 'Abzweig' (Branch). Below these are 'Nennwerte' (Nominal Values) for 'Nennfrequenz' (Nominal Frequency), 'Isolationspegel L-L (BIL)' (Isolation Level L-L (BIL)), 'Spannung L-E' (Voltage L-E), 'Max. Systemspannung' (Max. System Voltage), and 'Nennstrom' (Nominal Current). There is also a 'Hersteller-Info' (Manufacturer Info) section with fields for 'Katalognummer' (Catalog Number), 'Zeichnungsnummer' (Drawing Number), and 'Stilnummer' (Style Number). On the right, there are sections for 'Kommentar' (Comment) and 'Anhänge' (Attachments). At the bottom, there is a status bar with a warning icon, the text 'TESTRANO 600', and a 'Stufenumschalter' (Stage Switcher) section with 'Impulsdauer' (Pulse Duration) set to 2.0 s. The zoom level is 100%.

Abbildung 9-27: Betriebsmittel-Ansicht für Durchführungen

3. Geben Sie in der Betriebsmittel-Ansicht für Durchführungen die allgemeinen Daten der Durchführung ein (siehe Tabelle 9-12: "Allgemeine Betriebsmitteldaten" auf Seite 121).
4. Geben Sie die spezifischen Durchführungsdaten ein (siehe 11.2 "Durchführungsdaten" auf Seite 159).

9.7.5 Prüfungen-Ansicht

Die Prüfungen-Ansicht dient zum Auswählen, Importieren und Ausführen von Prüfungen. Um die Prüfungen-Ansicht zu öffnen, klicken Sie auf die Navigations-Schaltfläche  **Prüfungen**.

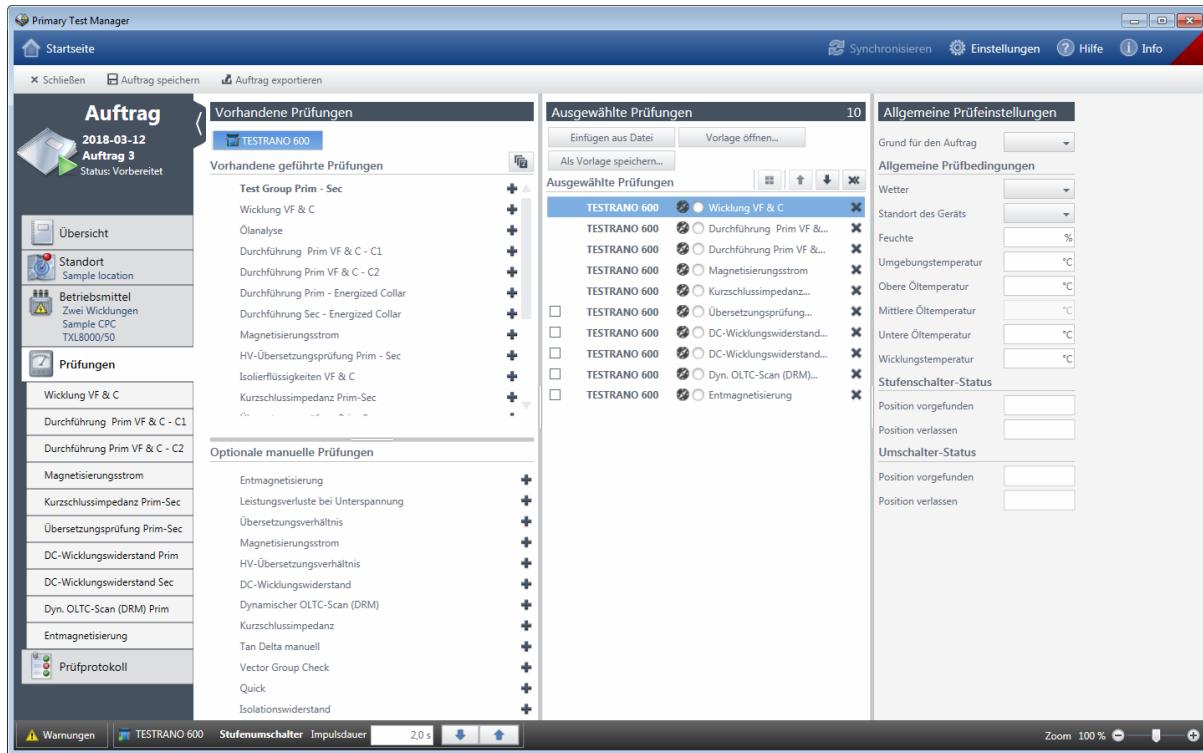


Abbildung 9-28: Prüfungen-Ansicht

Auswählen von Prüfungen

Die Prüfungen-Ansicht ist unterteilt in die Bereiche **Vorhandene Prüfungen**, **Ausgewählte Prüfungen** und **Allgemeine Prüfeinstellungen**.

Klicken Sie oben im Bereich für die vorhandenen Prüfungen auf die Schaltfläche des Prüfsystems, mit dem Sie die Prüfung durchführen möchten. *Primary Test Manager* zeigt dann eine Auflistung aller vorhandenen geführten Prüfungen und der optionalen manuellen Prüfungen, die für das ausgewählte Prüfsystem und das zu prüfende Betriebsmittel unterstützt werden.

- Um die geführten Prüfungen nach Kategorien gruppiert anzuzeigen, klicken Sie auf die **Prüfkategorien anzeigen**-Schaltfläche .

Innerhalb eines Auftrags können auch Prüfungen für unterschiedliche von *Primary Test Manager* unterstützte Prüfsysteme ausgewählt werden. In diesem Fall wird für diejenigen Prüfungen, die nicht mit dem verbundenen Prüfsystem vorgenommen werden können, das Symbol  angezeigt, um zu signalisieren, dass Sie vor der weiteren Ausführung des Auftrags ein anderes Prüfsystem anschließen müssen.

Die optionalen manuellen Prüfungen sind unabhängig vom Betriebsmittel. Solche Prüfungen können Sie prinzipiell für jedes in diesem Benutzerhandbuch beschriebene Betriebsmittel durchführen. Allerdings werden Sie in diesem Fall nicht durch *Primary Test Manager* geführt und bekommen von *Primary Test Manager* keine Einstelldaten für die Prüfung bereitgestellt.

- Weitere Informationen zu manuellen Prüfungen finden Sie in Kapitel 9.7.8 "Neue manuelle Prüfungen erstellen" auf Seite 144.

Der Bereich für die ausgewählten Prüfungen zeigt alle Prüfungen, die durchgeführt werden sollen. Standardmäßig zeigt *Primary Test Manager* die von OMICRON empfohlenen Prüfungen. Um eine Prüfung in den Bereich **Ausgewählte Prüfungen** einzufügen, klicken Sie im Bereich für die vorhandenen Prüfungen auf das Symbol  neben der Prüfungsbezeichnung. Um alle Prüfungen einer Kategorie in den Bereich **Ausgewählte Prüfungen** einzufügen, klicken Sie auf das Symbol . Der Bereich **Ausgewählte Prüfungen** zeigt die durchzuführenden Prüfungen in der für die Ausführung empfohlenen Reihenfolge. Die Reihenfolge der Prüfungen kann entweder durch Ziehen mit der Maus oder mit den Schaltflächen  und  geändert werden. Um eine Prüfung aus dem Bereich **Ausgewählte Prüfungen** zu entfernen, klicken Sie auf das Symbol  neben der Prüfungsbezeichnung.

Der Bereich für die allgemeinen Prüfeinstellungen enthält Felder für den Grund des Auftrags, die allgemeinen Prüfbedingungen sowie diverse betriebsmittelspezifische Daten.

Gruppieren von Prüfungen

Die im Bereich **Ausgewählte Prüfungen** der **Prüfungen**-Ansicht des Auftrags angezeigten Prüfungen können gruppiert werden.

1. Markieren Sie dazu im Bereich **Ausgewählte Prüfungen** für alle Prüfungen, die gruppiert werden sollen, das Kontrollkästchen neben der Prüfung. Das Kontrollkästchen ist nur für Prüfungen vorhanden, die gruppierbar sind.
2. Klicken Sie auf die **Prüfungen gruppieren**-Schaltfläche .

Die Prüfungsgruppen werden dann im linken Bereich der Prüfungen-Ansicht unter **Prüfungen** angezeigt.

- Um eine Prüfungsgruppe umzubenennen, doppelklicken Sie auf die Bezeichnung der Gruppe.
- Um eine Prüfung aus der Gruppe zu entfernen, klicken Sie auf die **Gruppierung aufheben**-Schaltfläche  neben der Prüfungsbezeichnung.
- Um eine Prüfungsgruppe aus dem Bereich **Ausgewählte Prüfungen** und dem linken Teil der Prüfungen-Ansicht zu entfernen, klicken Sie auf die **Ausgewählte Prüfung entfernen**-Schaltfläche  neben der Bezeichnung der Gruppe.
- Um eine Prüfungsgruppe zu öffnen, klicken Sie im linken Bereich der Prüfungen-Ansicht auf die Bezeichnung der Gruppe.
Die Prüfungsgruppen-Ansicht zeigt alle **Einstellungen und Bedingungen**, die für sämtliche Prüfungen dieser Gruppe gleich sind.
- Um die aufgelisteten Prüfungen nacheinander auszuführen, klicken Sie im Bereich **Prüfungssteuerung** der Gruppe auf **Alle starten**. Sie können die Prüfungen stoppen und dann mit **Start** einzelne Messungen starten oder mit **Alle fortsetzen** die gruppierten Prüfungen nacheinander fortsetzen.

Importieren von Prüfungen

Neben Prüfungen, die mit dem *TESTRANO 600* durchgeführt wurden, können auch Prüfungen importiert werden, die von Prüfsystemen stammen, welche von der *Primary Test Manager*-Software derzeit nicht unterstützt werden. *Primary Test Manager* unterstützt den Import der nachfolgenden Formate.

Tabelle 9-13: Unterstützte Dateiformate für Prüfungen

Dateinamenerweiterung	Beschreibung
.xml	TESTRANO 600-Dateien (Aufträge)
.xmt	TESTRANO 600-Vorlagendateien (Auftragsvorlagen)
.ptma	Manuelle Prüfung mit <i>Primary Test Manager</i>
.drax	DIRANA-eigenes Format

Außerdem können die Formate JPG und PDF sowie beliebige Microsoft Office-Formate importiert werden.

So importieren Sie Prüfdaten:

1. Klicken Sie im Bereich für die ausgewählten Prüfungen auf **Einfügen aus Datei**.
2. Suchen Sie im **Öffnen**-Dialog die gewünschte Datei und wählen Sie diese aus.
3. Klicken Sie im linken Bereich der Prüfungen-Ansicht auf die importierte Prüfung.

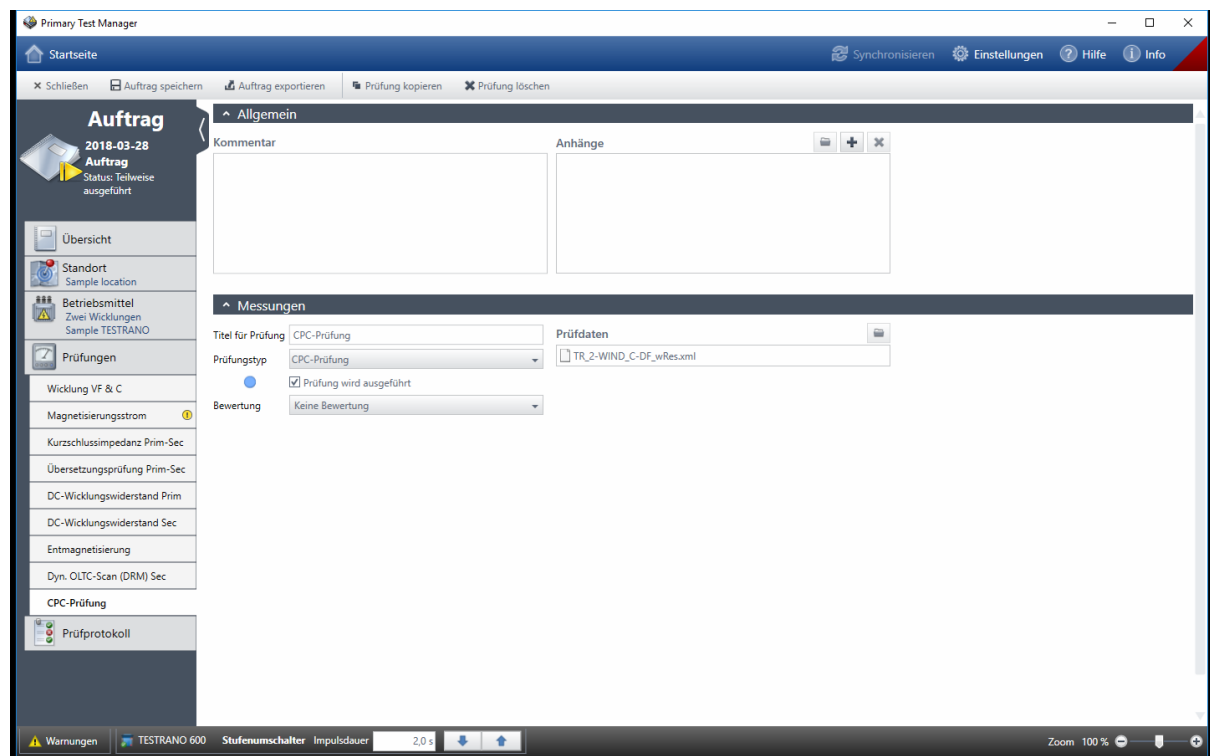


Abbildung 9-29: Prüfungen-Ansicht nach dem Importieren einer Prüfung

4. Der Titel der Prüfung und der Prüfungstyp können im Arbeitsbereich der Prüfungen-Ansicht geändert werden.

5. Zum Öffnen der Prüfung klicken Sie unter **Prüfdaten** auf die **Öffnen**-Schaltfläche .

Hinweis: Um eine Prüfung öffnen zu können, muss die zugehörige Anwendungssoftware auf Ihrem Computer installiert sein.

6. Der Prüfung können wie bereits früher in diesem Kapitel beschrieben Dateien angehängt und Kommentare hinzugefügt werden.

Informationen zum Importieren und Exportieren von Aufträgen finden Sie im Abschnitt "Importieren und Exportieren von Aufträgen" auf Seite 152.

Ausführen von Prüfungen

So führen Sie eine Prüfung aus:

1. Fügen Sie alle Prüfungen, die Sie durchführen möchten, in den Bereich Ausgewählte Prüfungen ein (siehe "Auswählen von Prüfungen" auf Seite 129).
2. Klicken Sie im linken Teil der Prüfungen-Ansicht auf die jeweilige Prüfung, die Sie ausführen möchten.
Die Prüfungen-Ansicht wird dann aufgeteilt in die Bereiche Allgemein, Einstellungen und Bedingungen, Messungen und, falls die automatische Bewertung für die Prüfung verfügbar ist, den zusätzlichen Bereich Bewertung. Jeder dieser Bereiche kann durch Klicken auf den Pfeil im Fensterteiler auf- oder zugeklappt werden.
3. Geben Sie im Bereich für die Einstellungen und Bedingungen die Prüfeinstellungen ein (siehe entsprechendes Kapitel für das jeweilige Betriebsmittel weiter hinten in diesem Handbuch).

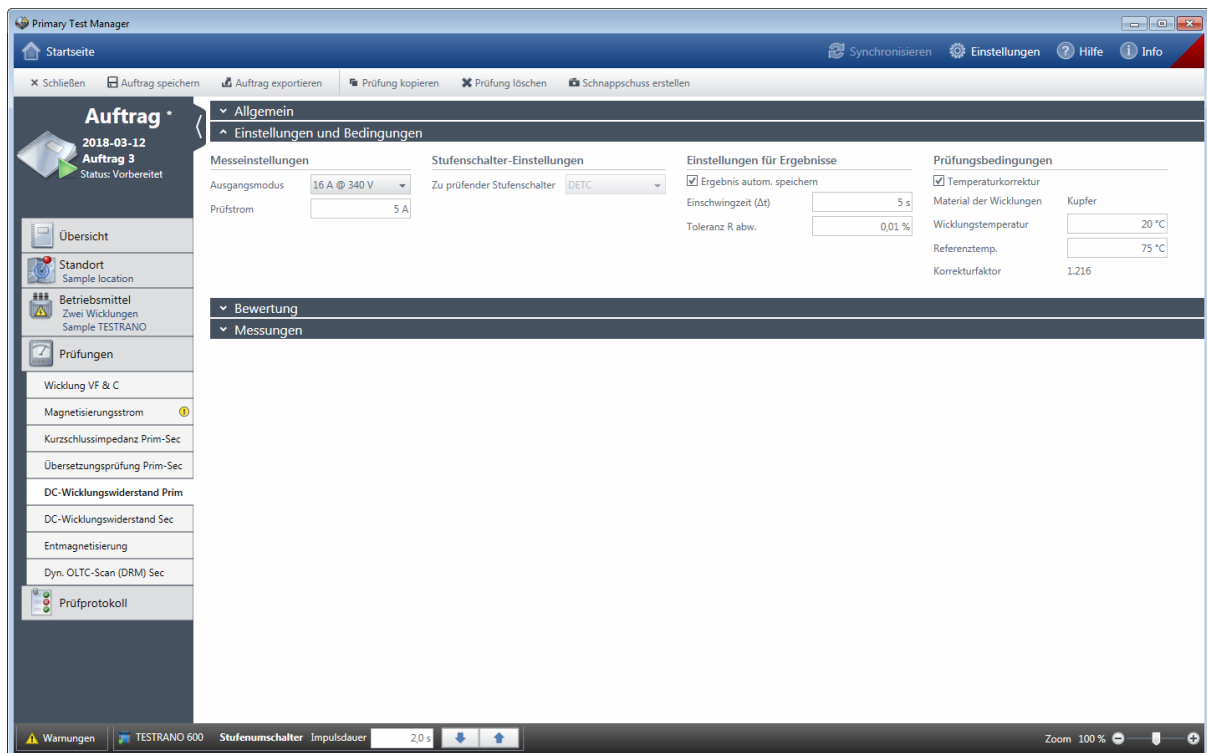


Abbildung 9-30: Prüfungen-Ansicht: Bereich für die Einstellungen und Bedingungen

4. Geben Sie falls vorhanden im Bereich für die Bewertung die Parameter für die automatische Bewertung und die Grenzwerte ein.

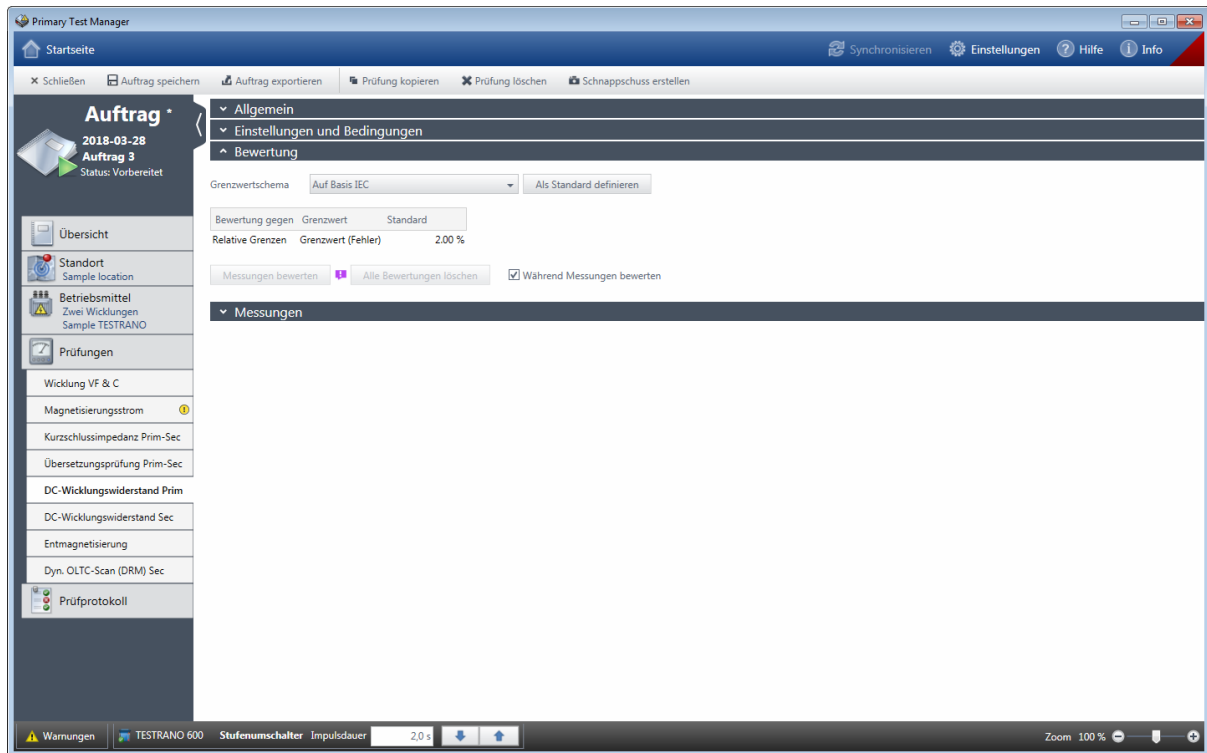


Abbildung 9-31: Prüfungen-Ansicht: Bereich 'Bewertung'

- Schließen Sie den Prüfaufbau entsprechend dem im Bereich Allgemein angezeigten Anschlussplan an das zu prüfende Betriebsmittel an. Informationen zum Anschluss des Prüfaufbaus an das zu prüfende Betriebsmittel finden Sie in Kapitel 5 "Arbeiten mit dem TESTRANO 600" auf Seite 25.

Nach dem Verbinden des *TESTRANO 600* mit *Primary Test Manager* werden am unteren Rand Elemente zum Umschalten der Stufe angezeigt. Wenn keine Messung aktiv ist, können Sie mit diesen Pfeiltasten die Stufe des angeschlossenen Laststufenschalters umschalten.

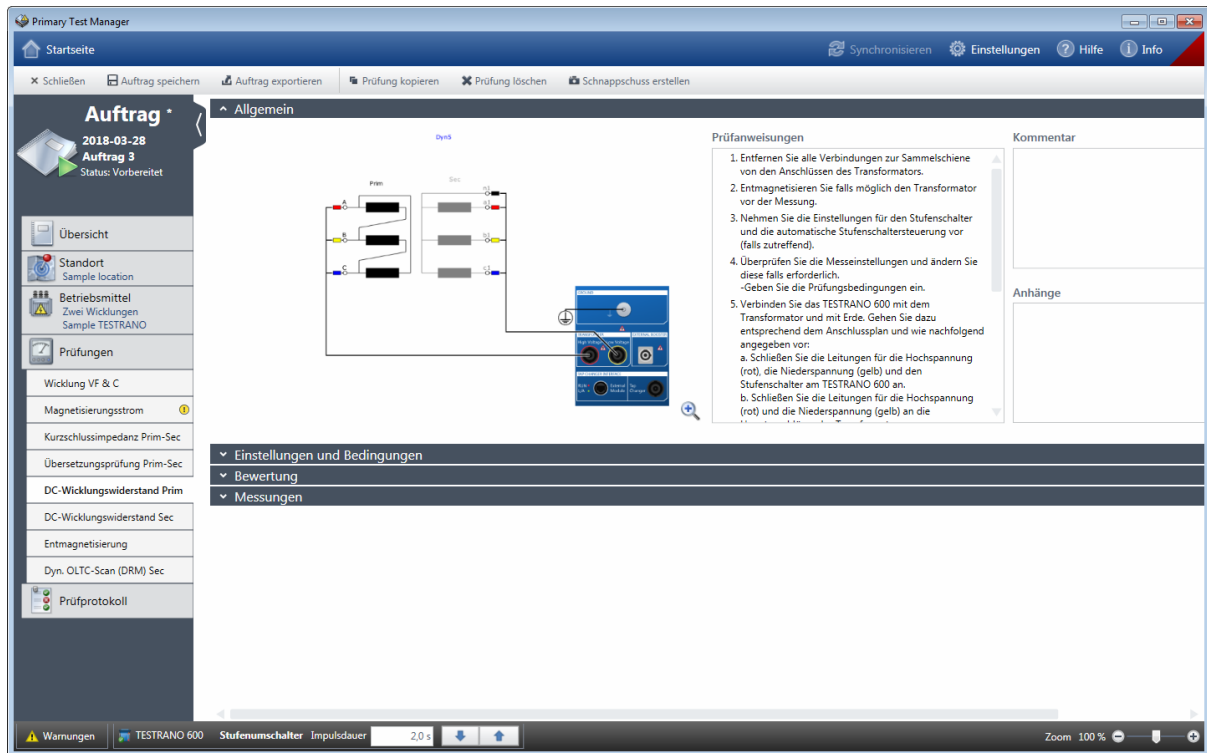


Abbildung 9-32: Prüfungen-Ansicht: Bereich 'Allgemein'

6. Klicken Sie im Bereich für die Messungen auf **Start**, um die ausgewählte Messung zu starten.

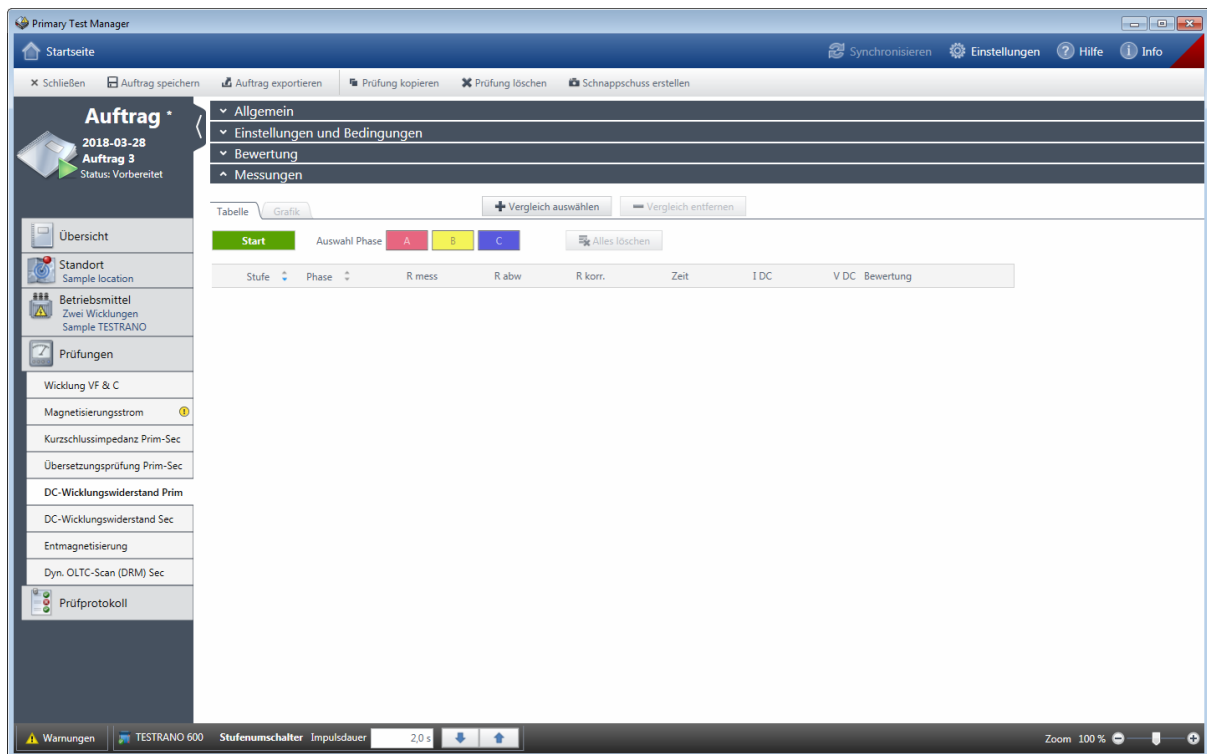


Abbildung 9-33: Prüfungen-Ansicht: Bereich für die Messungen



GEFAHR

Schwere Verletzungen bis hin zum Tod durch hohe Spannungen oder Ströme.

Wenn das Blitzsymbol in der Prüfungen-Ansicht von *Primary Test Manager* blinkt, werden am Ausgang des *TESTRANO 600* gefährliche Spannungen ausgegeben.

- ▶ Berühren Sie keinesfalls die Ausgänge oder die daran angeschlossenen Leitungen, solange das Blitzsymbol angezeigt wird.
- ▶ Betätigen Sie im Zweifelsfall den **Not-Aus**-Schalter.

7. Drücken Sie die **Start/Stopp**-Taste auf der Frontplatte des *TESTRANO 600*.

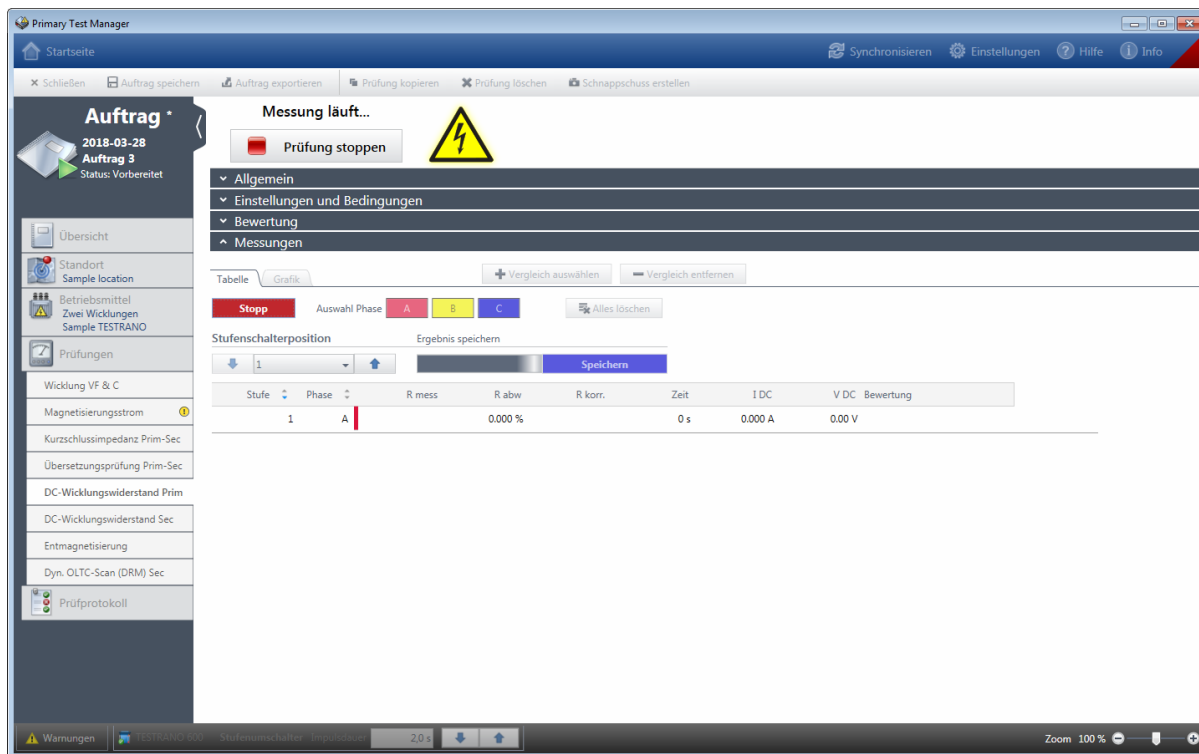


Abbildung 9-34: Prüfungen-Ansicht während einer laufenden Messung

Nachdem die Messung beendet ist, zeigt *Primary Test Manager* im Bereich für die Messungen die erfassten Messwerte und, falls vorhanden, die automatische Bewertung an. Um grafische Darstellungen der Messergebnisse anzuzeigen, klicken Sie auf den Registerreiter **Grafik**.

8. Wiederholen Sie die Schritte 6 und 7 für alle Messungen der Prüfung.

Hinweis: Bei manchen Prüfungen können Sie durch Klicken auf **Alle starten** auch alle Messungen auf einmal starten.

Hinweis: Nachdem die Prüfung beendet ist, können einige der für die Prüfungskonfiguration relevanten Betriebsmitteldaten nicht mehr geändert werden.

Arbeiten mit Vorlagen

Im geführten Arbeitsablauf können Sie Aufträge als Vorlagen speichern und gespeicherte Vorlagen öffnen. Mit Hilfe von Vorlagen können Sie Aufträge exakt entsprechend Ihren Anforderungen konfigurieren und diese einmal definierten Prüfungen dann beispielsweise für Wiederholungsprüfungen mehrfach ausführen.

Wenn Sie einen neuen Auftrag erstellen, wird automatisch die bevorzugte Vorlage für den entsprechenden Gerätetyp und die Anzahl der Phasen geladen (falls vorhanden).

So speichern Sie einen Auftrag als Vorlage:

1. Konfigurieren Sie im geführten Arbeitsablauf einen Auftrag.
2. Klicken Sie im Bereich **Ausgewählte Prüfungen** der Prüfungen-Ansicht auf **Als Vorlage speichern**.

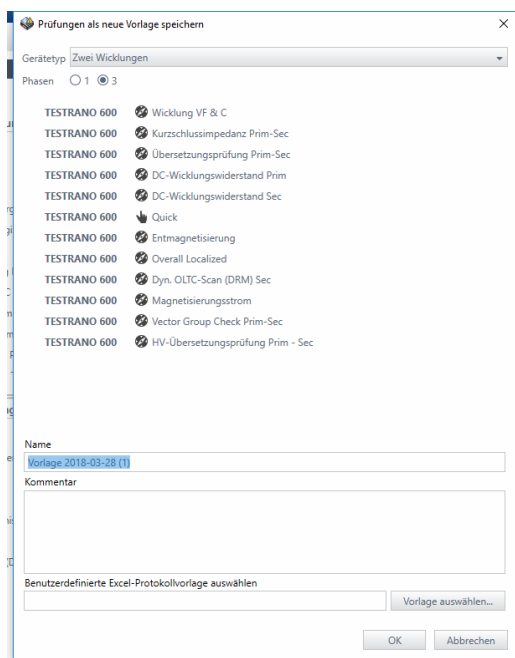


Abbildung 9-35: Dialogfenster **Prüfungen als neue Vorlage speichern**

3. Im Dialogfenster **Prüfungen als neue Vorlage speichern**:
 - Wählen Sie den **Gerätetyp** und die Anzahl der **Phasen**.
 - Geben Sie einen **Namen** für die Vorlage ein.
4. Optional können Sie einer Auftragsvorlage auch eine benutzerdefinierte Microsoft Excel-Protokollvorlage hinzufügen (siehe 9.7.10 "Prüfprotokolle" auf Seite 146). So fügen Sie eine Microsoft Excel-Protokollvorlage hinzu:
 - Klicken Sie auf **Vorlage auswählen**.
 - Suchen Sie im **Auswählen**-Dialog die gewünschte Protokollvorlage und wählen Sie diese aus.

So öffnen Sie eine Vorlage:

1. Klicken Sie im Bereich **Ausgewählte Prüfungen** der Prüfungen-Ansicht auf **Vorlage öffnen**.

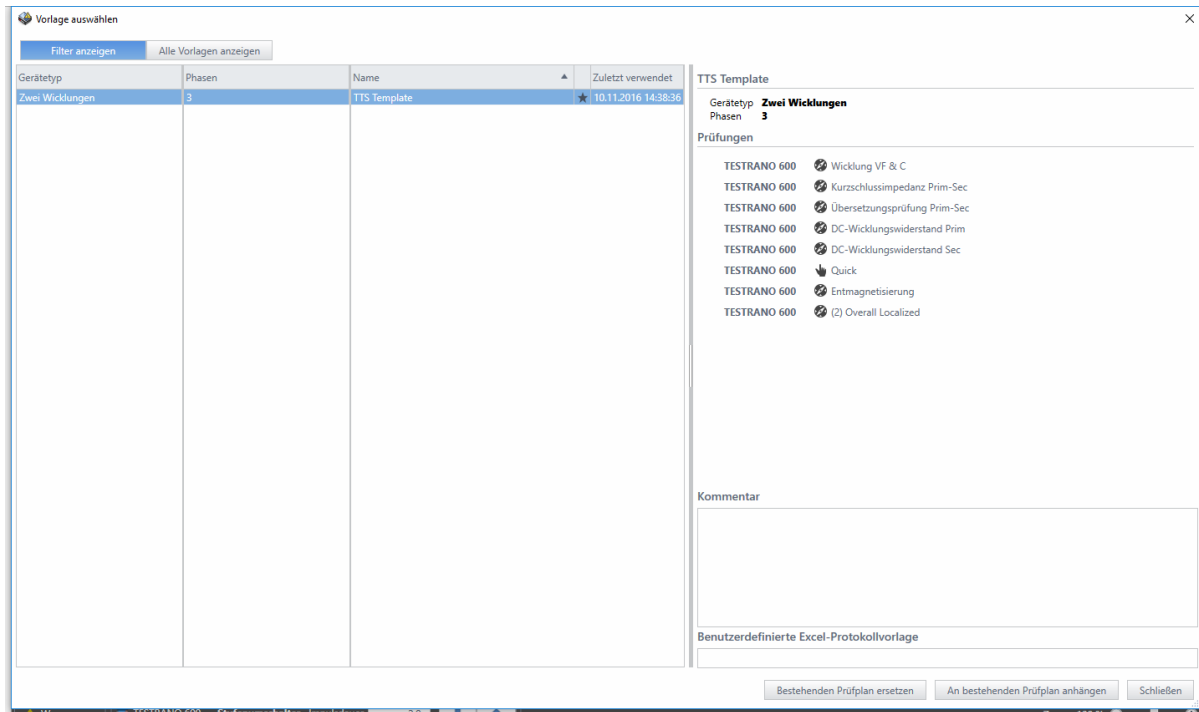


Abbildung 9-36: Dialogfenster **Vorlage auswählen**

2. Wählen Sie im Dialogfenster **Vorlage auswählen** den Gerätetyp, die Anzahl der Phasen, und die Vorlage, die Sie öffnen möchten.

Hinweis: Falls Sie der Auftragsvorlage eine Microsoft Excel-Protokollvorlage hinzugefügt haben, wird deren Speicherort unter **Benutzerdefinierte Excel-Protokollvorlage** angezeigt.

3. Klicken Sie auf **Bestehenden Prüfplan ersetzen**, um die in der Liste der Prüfungen bereits vorhandenen Prüfungen zu ersetzen.

Klicken Sie auf **An bestehenden Prüfplan anhängen**, um die in der Vorlage vorhandenen Prüfungen am Ende des bestehenden Prüfplans anzuhängen.

Hinweis: Mit **An bestehenden Prüfplan anhängen** wird nicht die Microsoft Excel-Protokollvorlage dem aktuell geöffneten Auftrag hinzugefügt.

9.7.6 Ergebnisse

Registerblatt "Trends"

Das Registerblatt **Trends** zeigt die zu unterschiedlichen Zeitpunkten bei Nennfrequenz durchgeführten Messdaten von LF/VF/Tan δ -Prüfungen.

Die Datenerfassung erfolgt anhand der Seriennummer und des Herstellers. Deshalb werden alle vorhandenen Messwerte für die jeweilige Durchführung angezeigt, unabhängig von deren Standort (z.B. freie Durchführung, Durchführung, die an unterschiedlichen Transformatoren montiert war usw.).

Im Diagramm werden mit 10 kV und Nennfrequenz durchgeführte Messungen als Kreissymbole ○ dargestellt. Alle anderen Daten werden als Dreiecksymbole ▽ dargestellt.

Hinweis: Werden mehrere Prüfungen an einem Tag durchgeführt, so ist die Kurve im **Trends**-Diagramm immer mit der an diesem Tag zuletzt durchgeführten Prüfung verbunden. Die anderen Prüfungen werden zwar im selben Diagramm angezeigt, sind jedoch nicht verbunden.

Bewerten von Messergebnissen

- In der Spalte Bewertung im Bereich für die Messungen einer Prüfung können Sie die Messergebnisse bewerten oder die von *Primary Test Manager* automatisch vorgenommene Bewertung ändern.

Tabelle 9-14: Mögliche Bewertungsstatus in der Prüfungen-Ansicht

Status	Beschreibung
Fehlgeschl.	Der Status wurde automatisch durch <i>Primary Test Manager</i> auf <i>Fehlgeschl.</i> gesetzt.
Manuell als nicht ok	Der Status wurde manuell auf <i>Fehlgeschl.</i> gesetzt.
Überprüfen	Der Status wurde automatisch durch <i>Primary Test Manager</i> auf <i>Überprüfen</i> gesetzt.
Manuelle Überprüfung	Der Status wurde manuell auf <i>Überprüfen</i> gesetzt.
Bestanden	Der Status wurde automatisch durch <i>Primary Test Manager</i> auf <i>Bestanden</i> gesetzt.
Manuell als ok	Der Status wurde manuell auf <i>Bestanden</i> gesetzt.
Keine Bewertung	Für die Messungen wurde keine Bewertung vorgenommen.
Nicht bewertet	Der Status wurde automatisch durch <i>Primary Test Manager</i> auf <i>Nicht bewertet</i> gesetzt.

Vergleichen von Ergebnissen

Manche Prüfungen unterstützen einen Vergleich der grafischen Darstellungen der Messergebnisse. Die Vergleichsdaten sind Bestandteil der Prüfungen. Zwar ist es grundsätzlich auch möglich, Prüfungen für unterschiedliche Betriebsmittel miteinander zu vergleichen, wir empfehlen Ihnen allerdings, Vergleiche nur für identische Betriebsmittel oder für Betriebsmittel derselben Bauart vorzunehmen. *Primary Test Manager* bietet nur Prüfungen desselben Typs an, für die ein Vergleich auch möglich ist.

Um eine Prüfung mit einer in der Datenbank vorhandenen Prüfung zu vergleichen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie im Bereich für die **Messungen** auf die Schaltfläche **+ Vergleich auswählen**, falls vorhanden.
2. Wählen Sie im nachfolgenden Fenster die Prüfung aus, gegen die Sie die aktuelle Prüfung vergleichen möchten.

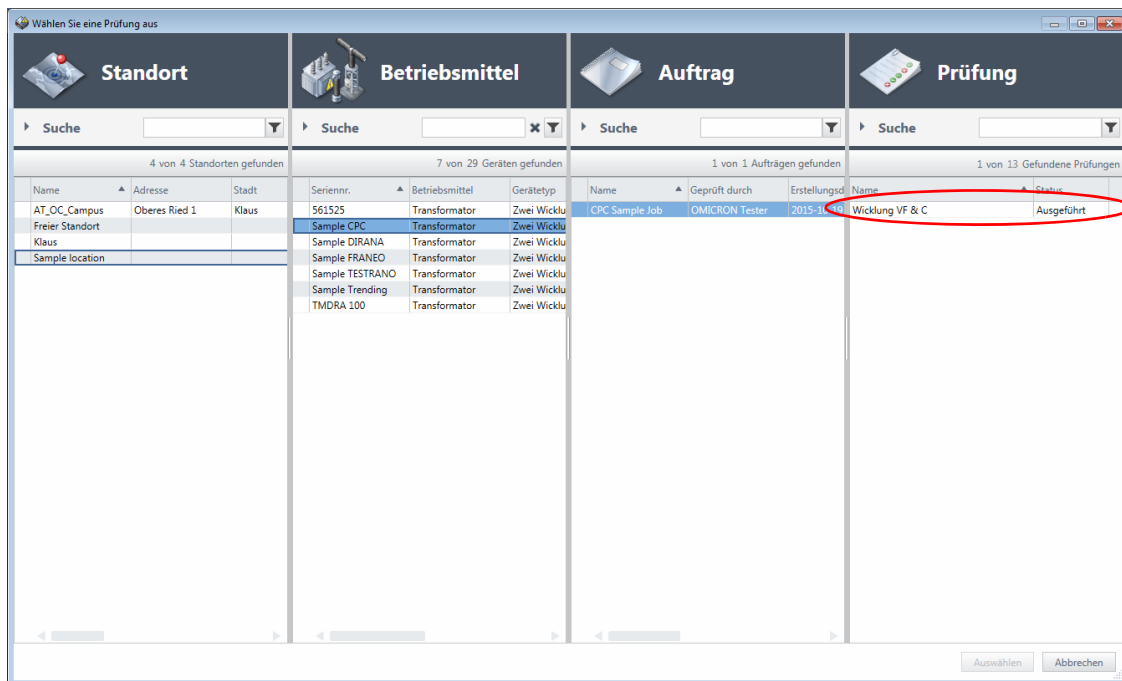


Abbildung 9-37: Fenster **Wählen Sie eine Prüfung aus**

3. Der Bereich für die Messungen zeigt die Messergebnisse der ausgewählten Prüfung an.

Auftrag
2016-08-23
TESTRANO demo
Status: Ausgeführt

Standort
AT_OC_Campus

Betriebsmittel
Zwei Wicklungen
561525

Prüfungen

- Übersetzungsprüfung Prim-Sec
- Kurzschlussimpedanz Prim-Sec
- DC-Wicklungswiderstand Prim
- DC-Wicklungswiderstand Sec
- Entmagnetisierung
- Wicklung VF & C
- Durchführung Prim VF & C - C1
- Durchführung Prim VF & C - C2
- Prüfprotokoll

Einstellungen und Bedingungen

Messeinstellungen

Prüffrequenz: 50,00 Hz

Sequenz-Einstell.

Autom. Frequenzprüfpunkte: OMICRON-Expertise

Autom. Spannungsprüfpunkte (tip-up): OMICRON-Expertise

Einstellungen Störungsunterdrückung

Mittelwertfaktor (Anz. Punkte): 5

Bandbreite: -- 5 Hz

☒ Prüffrequenz vermeiden

Geräteeinstellungen

☒ Schirmpfung aktivieren

☒ Akust. Signal

Prüfungsbedingungen

☐ Eigene Prüfungsbedingungen

Obere Öltemperatur: 14 °C

Untere Öltemperatur: 14 °C

Mittlere Öltemperatur: 14 °C

Wicklungstemperatur: 14 °C

Umgebungstemperatur: 14 °C

Feuchte: 90 %

Wetter: Klar

Korrekturfaktoren

☒ Temperaturkorrektur

Korrekturtemp. Ben.def. 14 °C

Korrekturfaktor Berechnen 0,72

☐ Referenzspannung verwenden

Referenzspannung 10,0 kV

☐ Durchführungskompensation

Bewertung

Messungen

Messungen Grafik Trends Vergleich auswählen Vergleich entfernen

Block 1: Einspeisung bei Prim

Alle starten ☒ Glob. Korrekturfaktor (K) verwenden 0,72

Nr.	Messung	Prüfmodus	Sequenz	U test	Freq.	U aus	I aus	Wattverluste	VF mess	VF kor	Kap. mess.	Bewert	
Start	1	ICH-ICHL	GST	Aus	10,00 kV	50,00 Hz	10,00 kV	27,30 mA	1009,83 mW	0,3699 %	0,2664 %	8685,9 pF	Be
Start	2a	ICH (V)	GStg-A	Spannung	10,00 kV	50,00 Hz	10,00 kV	10,75 mA	315,59 mW	0,2937 %	0,2114 %	3418,1 pF	Bes
Start	2b	ICH (I)	GStg-A	Frequenz	2,00 kV	50,00 Hz	2,00 kV	2,15 mA	12,10 mW	0,2817 %	0,2028 %	3418,3 pF	Bes
Start	3a	ICHL (V)	UST-A	Spannung	10,00 kV	50,00 Hz	10,00 kV	16,55 mA	692,76 mW	0,4186 %	0,3014 %	5268,6 pF	Bes

Warnungen TESTRANO 600 Stufenumschalter Impulsdauer 2,0 s Zoom 100 %

Abbildung 9-38: Prüfungsvergleich: Messergebnisse der ersten Prüfung

4. Starten Sie die Prüfung (siehe "Ausführen von Prüfungen" auf Seite 132).
5. Öffnen Sie das Registerblatt **Grafik**.

6. Die Anzeige der Messergebnisse in *Primary Test Manager* erfolgt für beide Prüfungen in Echtzeit.

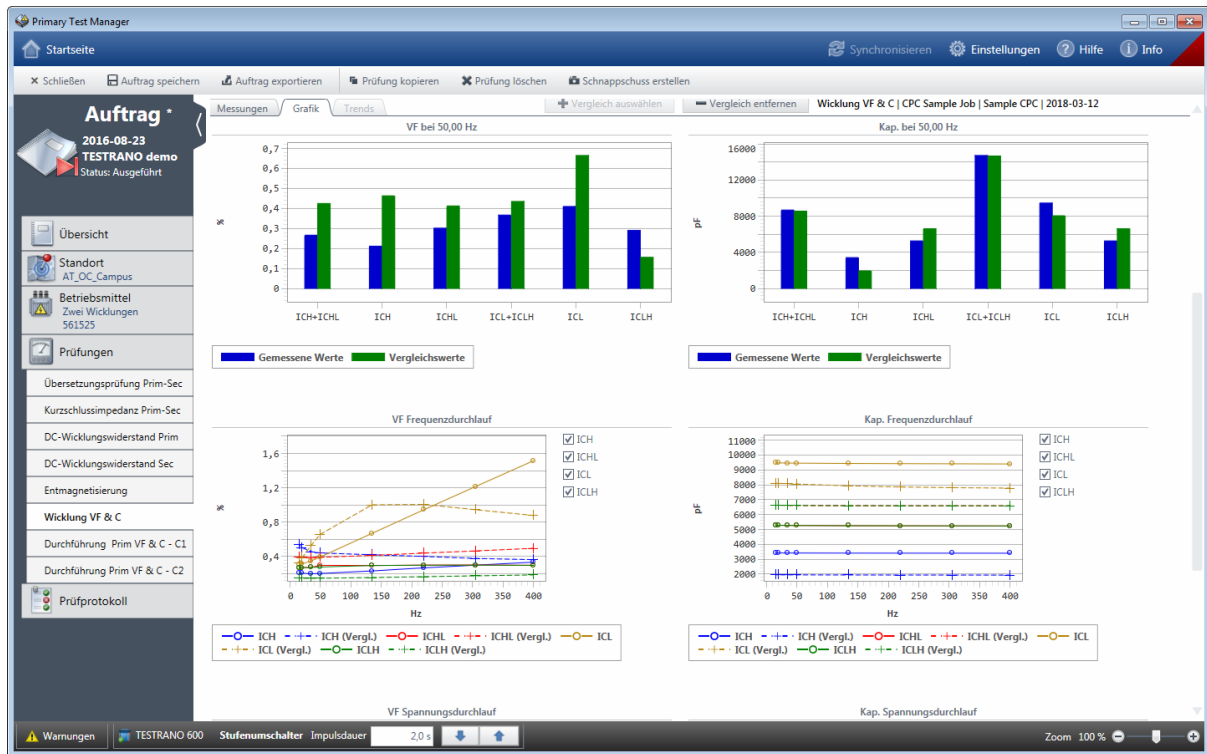


Abbildung 9-39: Prüfungsvergleich: Messergebnisse beider Prüfungen

Um das Vergleichsdiagramm zu entfernen, klicken Sie auf **Vergleich entfernen**.

Alternativ können Sie auch zwei Prüfungen aus der Datenbank miteinander vergleichen:

1. Wählen Sie in der Verwaltungsansicht (siehe 9.8 "Verwalten von Objekten" auf Seite 148) den Auftrag, der die erste Prüfung für den Vergleich enthält, aus.
2. Klicken Sie im linken Bereich der Auftragsübersicht auf die erste Prüfung für den Vergleich.
3. Klicken Sie im Bereich für die Messungen auf die Schaltfläche **+ Vergleich auswählen**, falls vorhanden.
4. Wählen Sie im nachfolgenden Fenster die zweite Prüfung für den Vergleich aus.
5. *Primary Test Manager* zeigt die Messergebnisse beider Prüfungen an.

9.7.7 Vorbereiteten Auftrag ausführen

Um die Prüfung zu erleichtern, können Sie Ihre Aufträge im Büro vorbereiten, in *Primary Test Manager* speichern und dann später im Feld ausführen. Um mit der Funktion **Vorbereiteten Auftrag ausführen** Prüfaufträge ausführen zu können, müssen diese entweder als Datei gespeichert oder in *Primary Test Manager* vorhanden sein.

So führen Sie einen vorbereiteten Auftrag, der als Datei vorliegt, aus:

1. Klicken Sie in der Startseite auf die **Vorbereiteten Auftrag ausführen**-Schaltfläche .

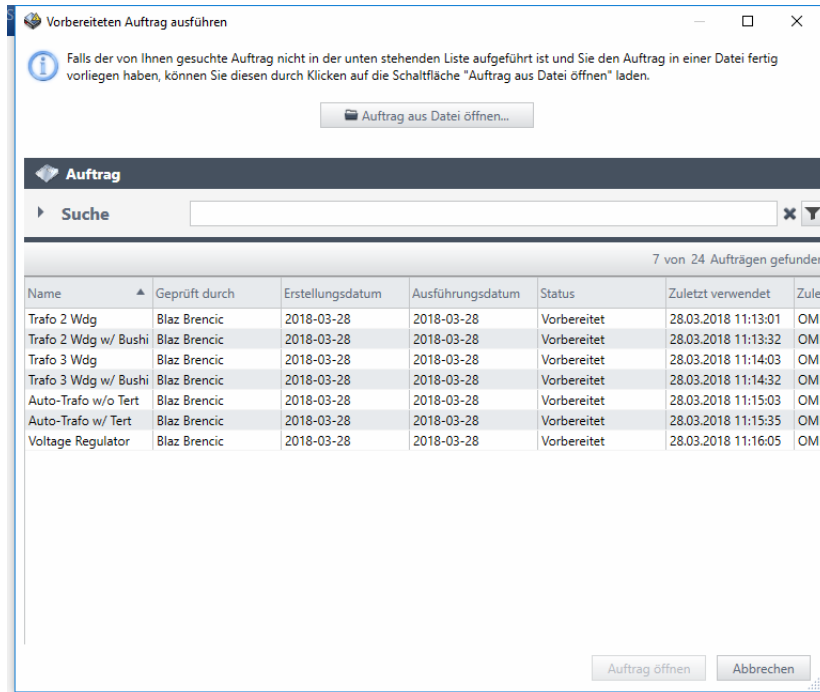


Abbildung 9-40: Dialog zum Ausführen von vorbereiteten Aufträgen

2. Klicken Sie im Dialog zum Ausführen von vorbereiteten Aufträgen auf **Auftrag aus Datei öffnen**.
3. Suchen Sie im **Öffnen**-Dialog die .ptm-Datei, die Sie importieren möchten, und wählen Sie diese aus.
4. Importieren Sie den Auftrag und fahren Sie dann mit dem geführten Arbeitsablauf für die Prüfung fort.
 - Siehe 9.7.1 "Geführter Arbeitsablauf für Prüfungen" auf Seite 113.

So führen Sie einen in *Primary Test Manager* gespeicherten vorbereiteten Auftrag aus:

1. Klicken Sie in der Startseite auf die **Vorbereiteten Auftrag ausführen**-Schaltfläche .
2. Suchen Sie im Dialog zum Ausführen von vorbereiteten Aufträgen den gewünschten Auftrag.
 - Siehe "Suchen von Objekten" auf Seite 149.
3. Öffnen Sie den Auftrag und fahren Sie dann mit dem geführten Arbeitsablauf für die Prüfung fort.
 - Siehe 9.7.1 "Geführter Arbeitsablauf für Prüfungen" auf Seite 113.

9.7.8 Neue manuelle Prüfungen erstellen

- Um die Ansicht zum Erstellen einer neuen manuellen Prüfung zu öffnen, klicken Sie in der Startseite auf die **Neue manuelle Prüfungen erstellen**-Schaltfläche .

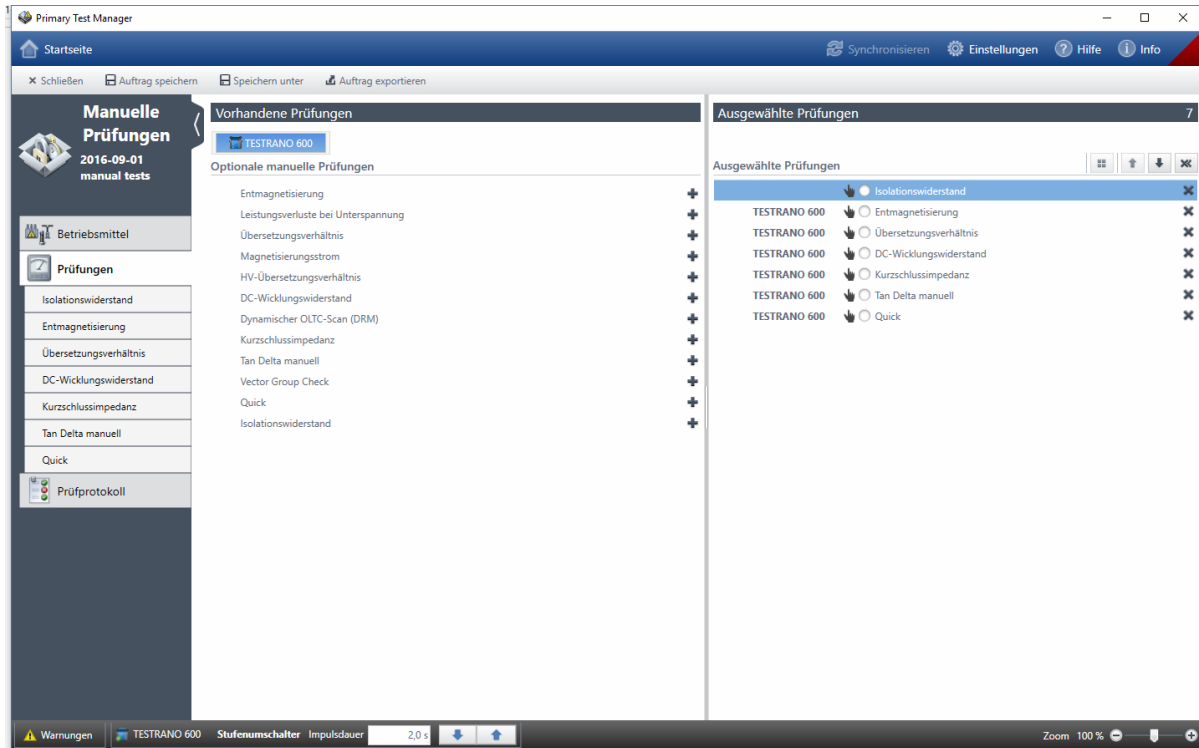


Abbildung 9-41: Ansicht zum Erstellen von neuen manuellen Prüfungen

Der Arbeitsbereich der Ansicht zum Erstellen von neuen manuellen Prüfungen hängt davon ab, welche Schaltfläche im linken Bereich ausgewählt ist (siehe Abbildung 9-42: "Schaltflächen im linken Bereich" auf Seite 145). Nach dem Öffnen ist der Arbeitsbereich zunächst unterteilt in die Bereiche **Vorhandene Prüfungen** und **Ausgewählte Prüfungen**.

Klicken Sie oben im Bereich **Vorhandene Prüfungen** auf die Schaltfläche des jeweiligen Prüfsystems, mit dem Sie die Prüfung durchführen möchten. *Primary Test Manager* zeigt dann eine Auflistung aller vorhandenen manuellen Prüfungen, die für das ausgewählte Prüfsystem unterstützt werden.

Hinzufügen von Prüfungen zu einem Auftrag

- Klicken Sie oben im Bereich **Vorhandene Prüfungen** auf die Schaltfläche des jeweiligen Prüfsystems, mit dem Sie die Prüfung durchführen möchten.
Primary Test Manager zeigt dann eine Auflistung aller vorhandenen manuellen Prüfungen, die für das ausgewählte Prüfsystem unterstützt werden.
- Um eine Prüfung zu einem Auftrag hinzuzufügen, können Sie im Bereich **Vorhandene Prüfungen** entweder auf das Symbol **+** neben der Prüfungsbezeichnung klicken oder auf die Prüfung doppelklicken.

Prüfungen, die einem Auftrag hinzugefügt wurden, werden im Bereich **Ausgewählte Prüfungen** angezeigt und im linken Bereich erscheint eine Schaltfläche mit der Bezeichnung der Prüfung.

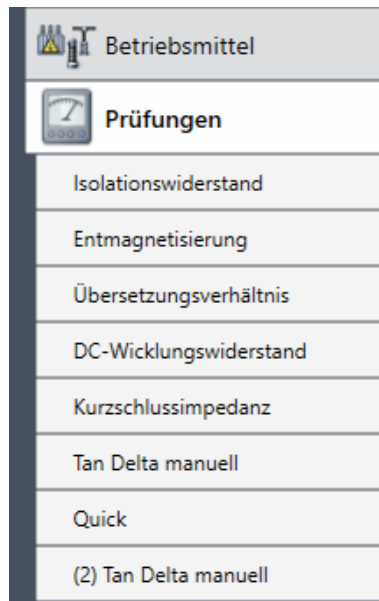


Abbildung 9-42: Schaltflächen im linken Bereich

Hinweis: Die voreingestellten Bezeichnungen für die Prüfungen können falls gewünscht geändert werden. Um eine Prüfung umzubenennen, klicken Sie auf die jeweilige Schaltfläche im linken Bereich und anschließend auf die Bezeichnung der Prüfung.

9.7.9 Manuelle Prüfungen öffnen

Mit *Primary Test Manager* können Sie bestehende manuelle Prüfungen öffnen. Gehen Sie zum Öffnen von manuellen Prüfungen wie folgt vor:

1. Klicken Sie in der Startseite auf die **Manuelle Prüfungen öffnen**-Schaltfläche  (siehe Abbildung 9-2: "Startseite von Primary Test Manager" auf Seite 95).
2. Suchen Sie im **Öffnen**-Dialog die gewünschte Datei und wählen Sie diese aus.

Die Ansicht zum Öffnen von manuellen Prüfungen zeigt die geöffneten Prüfungen im linken Fensterbereich an. Klicken Sie auf die entsprechende Schaltfläche, um die Prüfergebnisse anzuzeigen. Wie in Kapitel 9.7.8 "Neue manuelle Prüfungen erstellen" auf Seite 144 beschrieben, können Sie neue Prüfungen hinzufügen und Prüfprotokolle erstellen.

9.7.10 Prüfprotokolle

Die Prüfprotokoll-Ansicht dient zum Konfigurieren und Erstellen von Prüfprotokollen. Klicken Sie zum Öffnen der Prüfprotokoll-Ansicht im linken Fensterbereich auf die **Prüfprotokoll**-Schaltfläche .

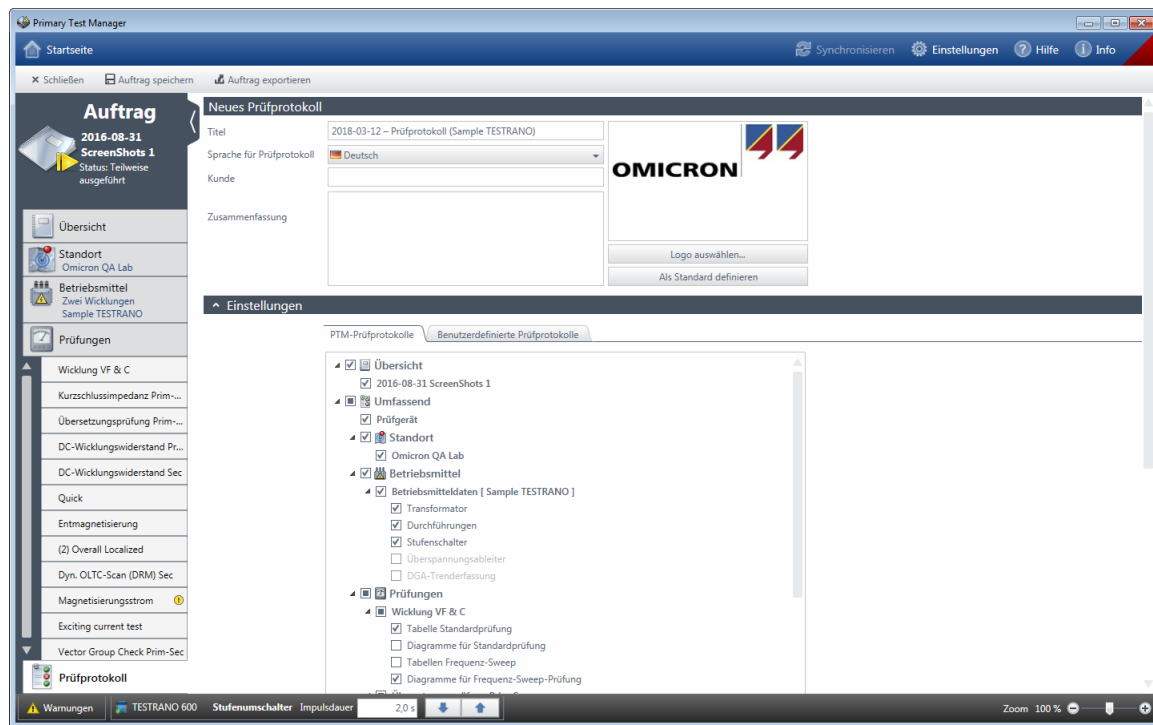


Abbildung 9-43: Prüfprotokoll-Ansicht

Die Prüfprotokoll-Ansicht ist unterteilt in die Bereiche **Neues Prüfprotokoll** und **Vorhandene Prüfprotokolle** sowie den Bereich **Einstellungen**. Im Bereich **Neues Prüfprotokoll** können Sie die Angaben für das Protokoll einstellen. Die Angaben in diesem Bereich sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 9-15: Angaben im Prüfprotokoll

Daten	Beschreibung
Titel	Titel des Prüfprotokolls. Dieser Titel wird als Überschrift im Prüfprotokoll angezeigt.
Sprache für Prüfprotokoll	Sprache, in der das Prüfprotokoll erstellt wird
Prüfprotokoll-ID ¹	Kennung des Prüfprotokolls
Kunde	Kunde, für den das Prüfprotokoll bestimmt ist
Logo	Das Logo erscheint im Prüfprotokoll (siehe nachfolgenden Abschnitt "Logo auswählen")
Zusammenfassung	In diesem Textfeld können Sie in eigenen Worten eine kurze Zusammenfassung zum Inhalt des Prüfprotokolls eintragen.

1. Diese Kennung wird per Voreinstellung durch *Primary Test Manager* generiert.

Logo auswählen

So fügen Sie Ihr eigenes Logo ein:

1. Klicken Sie im Bereich **Neues Prüfprotokoll** auf **Bild auswählen**.
2. Suchen Sie im **Bilddatei öffnen**-Dialog die gewünschte Datei und wählen Sie diese aus.
► Um Ihr eigenes Logo als Voreinstellung zu speichern, klicken Sie auf **Als Standard speichern**.

Prüfprotokolle konfigurieren

Im Bereich **Einstellungen** können Sie die Prüfprotokolle durch Auswählen der entsprechenden Kontrollkästchen selbst gestalten. Die Prüfprotokolle können im Microsoft Word- oder im PDF-Format erstellt werden.

- Klicken Sie hierzu auf **Prüfprotokoll in Word** oder **Prüfprotokoll als PDF**.

Durch von OMICRON beigestellte benutzerdefinierte Microsoft Excel-Vorlagen können Sie die Prüfprotokolle entsprechend Ihren Anforderungen maßgeschneidert anpassen. Für Informationen zu den Prüfprotokollvorlagen wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Vertriebsmitarbeiter von OMICRON oder Ihren Distributor.

So öffnen Sie eine Prüfprotokollvorlage:

1. Klicken Sie im Bereich **Einstellungen** auf das Register **Benutzerdefinierte Prüfprotokolle**.
2. Klicken Sie auf **Vorlage auswählen**.
3. Suchen Sie im **Auswählen**-Dialog die gewünschte Vorlage, die Sie verwenden möchten.
► Um die benutzerdefinierte Prüfprotokollvorlage als Voreinstellung zu speichern, klicken Sie auf **Als Standard speichern**.

Der Bereich **Vorhandene Prüfprotokolle** zeigt alle für diesen Auftrag vorhandenen Prüfprotokolle an. Neben den durch *Primary Test Manager* erstellten Prüfprotokollen können Sie Aufträgen auch andere Protokolle hinzufügen. So fügen Sie einem Auftrag ein Prüfprotokoll hinzu:

1. Klicken Sie im Bereich **Vorhandene Prüfprotokolle** auf **Prüfprotokoll aus Datei hinzufügen**.
2. Suchen Sie im **Hinzufügen**-Dialog das Prüfprotokoll, das Sie dem Auftrag hinzufügen möchten, und wählen Sie dieses aus.

9.8 Verwalten von Objekten

Die Verwaltungsansicht dient der Verwaltung der Standorte, Betriebsmittel, Aufträge und Prüfprotokolle in *Primary Test Manager*. Nachdem Sie einen Auftrag geöffnet haben, führt Sie *Primary Test Manager* durch den kompletten Arbeitsablauf für die Prüfung (siehe 9.7.1 "Geführter Arbeitsablauf für Prüfungen" auf Seite 113).

- Um die Verwaltungsansicht anzuzeigen, klicken Sie in der Startseite auf die **Verwalten**-Schaltfläche .

Hinweis: In diesem Kapitel werden aus Gründen der Vereinfachung die Begriffe Standort, Betriebsmittel, Auftrag und Prüfprotokoll unter dem allgemeinen Oberbegriff "Objekte" zusammengefasst.

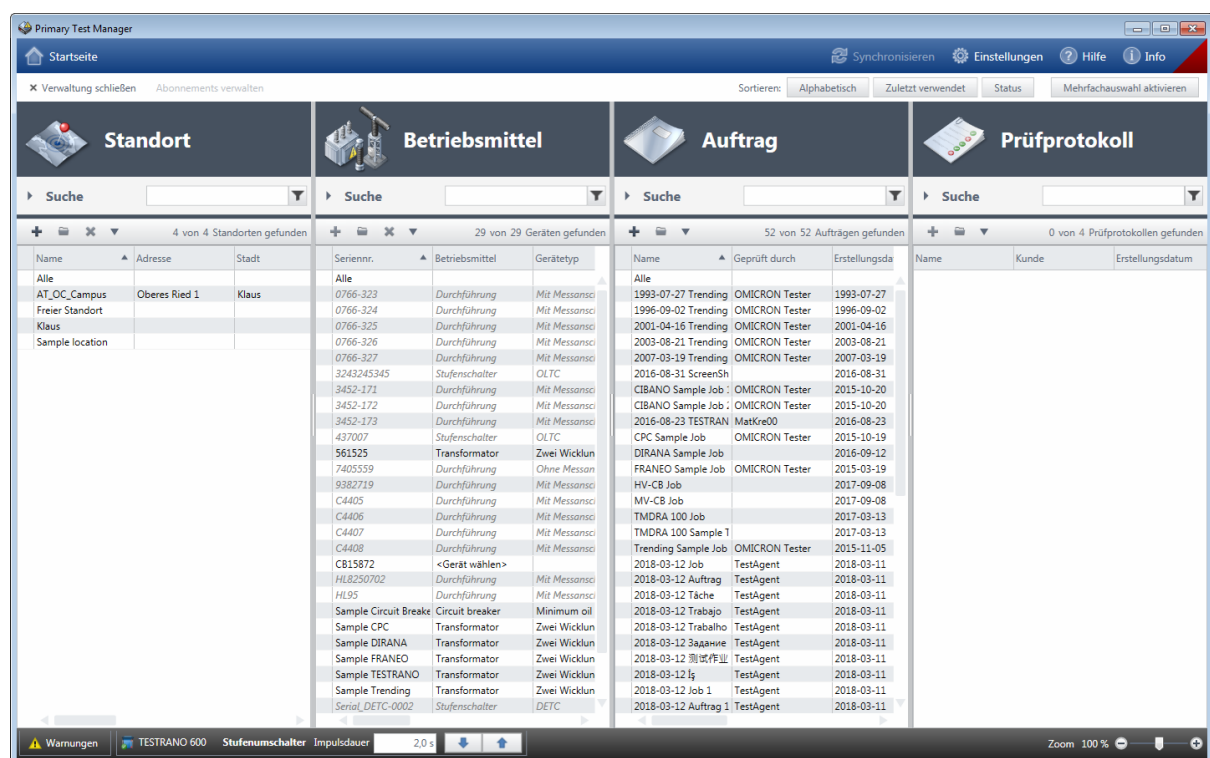


Abbildung 9-44: Verwaltungsansicht

Hinweis: Eingebaute Geräte werden in Kursivschrift angezeigt. Um diese Geräte auszublenden, erweitern Sie den Suchbereich unter **Betriebsmittel** und wählen dann das Kontrollkästchen **Eingebaute Geräte ausblenden** aus.

Die Verwaltungsansicht zeigt die Objekte wie folgt in einer hierarchischen Ordnung an:

- Wenn Sie einen Standort auswählen, zeigt die Verwaltungsansicht die zu diesem Standort gehörenden Betriebsmittel, Aufträge und Prüfprotokolle an.
- Wenn Sie ein Betriebsmittel auswählen, zeigt die Verwaltungsansicht die zu diesem Betriebsmittel gehörenden Aufträge und Prüfprotokolle an.
- Wenn Sie einen Auftrag auswählen, zeigt die Verwaltungsansicht die zu diesem Auftrag gehörenden Prüfprotokolle an.

Die Objekte können alphabetisch oder in chronologischer Reihenfolge sortiert werden.

- Um die Anordnung der Spalten zu ändern, ziehen Sie diese per Drag & Drop an die gewünschte Position.

In der Verwaltungsansicht können Sie:

- Objekte suchen (siehe "Suchen von Objekten" auf Seite 149)
- Mit Objekten arbeiten, d.h. Tätigkeiten für Objekte ausführen (siehe "Arbeiten mit Objekten (Aktionen für Objekte)" auf Seite 150)
- Den Standort von Betriebsmitteln ändern (siehe "Ändern des Standortes von Betriebsmitteln" auf Seite 152)
- Aufträge importieren und exportieren (siehe "Importieren und Exportieren von Aufträgen" auf Seite 152)

Suchen von Objekten

Für die Suche nach Objekten haben Sie in *Primary Test Manager* folgende Möglichkeiten:

- Suche nach Schlüsselwörtern in allen Objektdaten
- Suche nach Schlüsselwörtern in bestimmten Objektinformationen

Um die Suche über alle Objektdaten hinweg vorzunehmen, geben Sie das Suchwort in das jeweilige **Suchen**-Feld ein.

Um die Suche nur innerhalb bestimmter Objektinformationen durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

3. Expandieren Sie den Suchbereich, indem Sie auf den Pfeil neben dem Eintrag **Suche** klicken.
4. Geben Sie das gewünschte Suchwort in das jeweilige Feld ein (es können auch Suchwörter in mehrere Felder eingegeben werden).

In der nachfolgenden Tabelle sind die Betriebsmittelinformationen zusammengestellt, die als Suchkriterium verwendet werden können.

Tabelle 9-16: Betriebsmittelinformationen, die als Suchkriterium verwendet werden können

Angabe	Beschreibung
Betriebsmittel	Zu prüfendes Betriebsmittel
Gerätetyp	Spezifischer Typ innerhalb der gewählten Geräteart
Seriennr.	Seriennummer des Betriebsmittels
Hersteller	Hersteller des Betriebsmittels
Herstellertyp	Gerätetyp gemäß Hersteller
System-Code	In den Wartungsplanungssystemen verwendeter Betriebsmittelcode
Geräte-ID	Kennung des Betriebsmittels

In der nachfolgenden Tabelle sind die Auftragsinformationen zusammengestellt, die als Suchkriterium verwendet werden können.

Tabelle 9-17: Auftragsinformationen, die als Suchkriterium verwendet werden können

Angabe	Beschreibung
Name/Auftragsnr.	Bezeichnung des Arbeitsauftrags
Geprüft durch	Person, welche die Prüfung durchgeführt hat
Ausgeführt zwischen	Zeitraum, in dem der Auftrag ausgeführt wurde
Status	Status des Auftrags

In der nachfolgenden Tabelle sind die Prüfprotokollinformationen zusammengestellt, die als Suchkriterium verwendet werden können.

Tabelle 9-18: Prüfprotokollinformationen, die als Suchkriterium verwendet werden können

Angabe	Beschreibung
Name	Name des Prüfprotokolls
Kunde	Kunde, für den das Prüfprotokoll bestimmt ist
Erstellt zwischen	Zeitraum, in dem das Prüfprotokoll erstellt wurde

Arbeiten mit Objekten (Aktionen für Objekte)

Um eine Aktion für eines der Objekte durchzuführen, klicken Sie in der jeweiligen Liste auf das Objekt. Sie haben dann folgende Möglichkeiten:

- ▶ Hinzufügen eines neuen Objekts derselben Kategorie durch Klicken auf die **Neues Objekt erstellen**-Schaltfläche .
- ▶ Anzeigen der Daten des ausgewählten Objekts durch Klicken auf die **Ausgewähltes Objekt öffnen**-Schaltfläche .
- ▶ Löschen des ausgewählten Objekts durch Klicken auf die **Ausgewähltes Objekt löschen**-Schaltfläche .

Sie können außerdem Aufträge mit den zugehörigen Standort-, Betriebsmittel- und Prüfdaten kopieren. Die Prüfergebnisse und Prüfprotokolle werden dabei nicht mit kopiert. So kopieren Sie einen Auftrag:

1. Wählen Sie den Auftrag, den Sie kopieren möchten, aus.
2. Klicken Sie auf die **Ausgewählten Auftrag kopieren**-Schaltfläche .

Um eine Aktion für mehrere Objekte durchzuführen, klicken Sie im Menübalken auf **Mehrfachauswahl aktivieren**. Sie haben dann folgende Möglichkeiten:

- ▶ Um mehrere Standorte, Betriebsmittel, Aufträge oder Prüfprotokolle zu löschen, klicken Sie auf das Kontrollkästchen neben den zu löschenden Objekten und anschließend auf die **Ausgewählte Objekte löschen**-Schaltfläche .
- ▶ Um mehrere Aufträge zu exportieren, klicken Sie auf das Kontrollkästchen neben den zu exportierenden Aufträgen und dann auf die **Exportieren**-Schaltfläche .

Stammdaten für Standorte und Betriebsmittel

Um Ihnen dabei zu helfen, Ihren Datenbestand konsistent zu halten, unterstützt *Primary Test Manager* die Verwendung von Stammdaten für Standorte und Betriebsmittel. Beim Erstellen eines Auftrags werden die Standort- und Betriebsmitteldaten für diesen Auftrag aus den Stammdaten in den neu erstellten Auftrag kopiert.

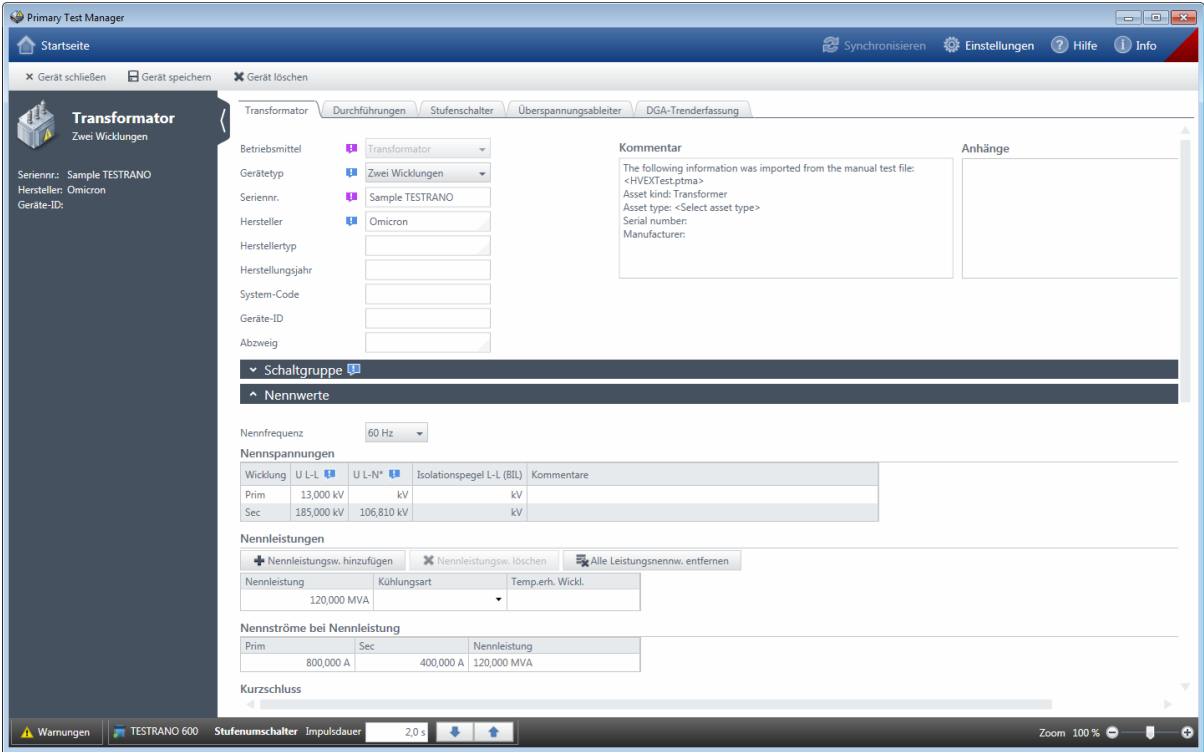
Daher erscheint jedes Mal wenn Sie versuchen, die Standort- oder Betriebsmitteldaten eines bestehenden Auftrags zu ändern, in der Benachrichtigungsleiste am oberen Rand des Arbeitsbereiches von *Primary Test Manager* eine Meldung. Sie haben zwei Möglichkeiten:

- Klicken Sie auf **Stammdaten importieren**, um die ursprünglichen Standort- oder Betriebsmitteldaten des Auftrags aus den Stammdaten in den aktuellen Auftrag zu importieren.
- Klicken Sie auf **Stammdaten überschreiben**, um die in den Stammdaten vorliegenden Standort- oder Betriebsmitteldaten des Auftrags mit den Daten des aktuellen Auftrags zu überschreiben.

Duplizieren von Geräten

In der Verwaltungsansicht von *Primary Test Manager* können vorhandene Betriebsmittel dupliziert werden. So duplizieren Sie ein Betriebsmittel:

1. Wählen Sie das gewünschte Betriebsmittel in der Liste aus.
2. Klicken Sie auf die **Duplizieren**-Schaltfläche .
3. Geben Sie in der Betriebsmittel-Ansicht die Seriennummer(n) des neuen Betriebsmittels ein.



Primary Test Manager

Startseite Synchronisieren Einstellungen Hilfe Info

Gerät schließen Gerät speichern Gerät löschen

Transformator
Zwei Wicklungen

Seriennr.: Sample TESTRANO
Hersteller: Omicron
Geräte-ID:

Betriebsmittel: Transformator
Gerätetyp: Zwei Wicklungen
Seriennr.: Sample TESTRANO
Hersteller: Omicron
Herstellertyp:
Herstellungsjahr:
System-Code:
Geräte-ID:
Abzweig:

Schaltgruppe
Nennwerte

Nennfrequenz: 60 Hz

Nennspannungen

Wicklung	U L-L	U L-N*	Isolationspegel L-L (BIL)	Kommentare
Prim	13,000 kV			
Sec	185,000 kV	106,810 kV		

Nennleistungen

+ Nennleistungsw. hinzufügen - Nennleistungsw. löschen Alle Leistungsnennw. entfernen

Nennleistung	Kühlungsart	Temp.erh. Wickl.
120,000 MVA		

Nennströme bei Nennleistung

Prim	Sec	Nennleistung
800,000 A	400,000 A	120,000 MVA

Kurzschluss

Warnungen TESTRANO 600 Stufenumschalter Impulsdauer 2,0 s Zoom 100 %

Abbildung 9-45: Betriebsmittel-Ansicht

4. Klicken Sie in der Betriebsmittel-Ansicht auf **Gerät speichern**.

Hinweis: Standardmäßig wird das Duplikat mit dem Standort des ursprünglichen Betriebsmittels verknüpft. Das Ändern des Standortes von Betriebsmitteln ist im nachfolgenden Abschnitt "Ändern des Standortes von Betriebsmitteln" beschrieben.

Ändern des Standortes von Betriebsmitteln

In der Verwaltungsansicht von *Primary Test Manager* können die Standorte der vorhandenen Betriebsmittel geändert werden. So ändern Sie den Standort eines Betriebsmittels:

1. Wählen Sie das Betriebsmittel, für das Sie den Standort ändern möchten, in der Liste aus.
2. Klicken Sie auf die **Umziehen**-Schaltfläche .

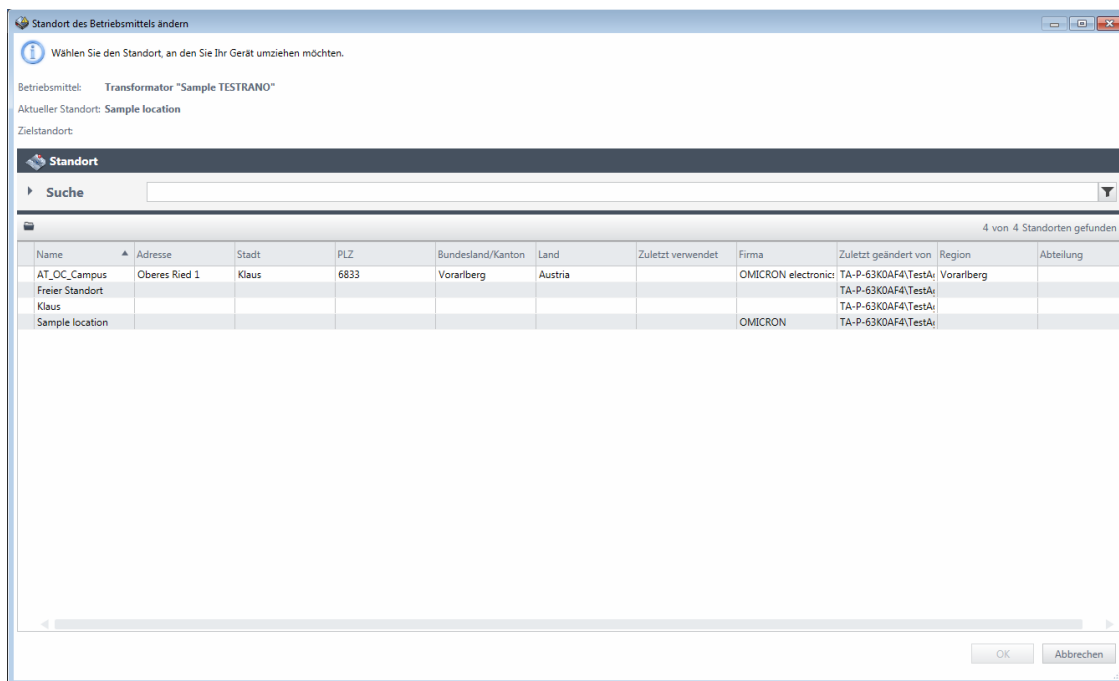


Abbildung 9-46: Dialogfenster **Standort des Betriebsmittels ändern**

3. Wählen Sie im Dialogfenster **Standort des Betriebsmittels ändern** den Standort, an den Sie das Betriebsmittel umziehen möchten.
4. Falls das Betriebsmittel, dessen Standort Sie ändern möchten, an ein anderes Betriebsmittel angebaut werden kann, wählen Sie aus, wo das umgezogene Betriebsmittel angebaut werden soll.

Hinweis: Die Standorte und Betriebsmittel können durch Angeben von Schlüsselwörtern gefiltert werden (siehe "Suchen von Objekten" auf Seite 149).

Importieren und Exportieren von Aufträgen

Primary Test Manager unterstützt den Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Prüfsystemen.

Aufträge können im *Primary Test Manager*-eigenen PTM-Format exportiert werden. So exportieren Sie einen Auftrag:

1. Wählen Sie den zu exportierenden Auftrag aus der Liste aus.
2. Klicken Sie auf die **Exportieren**-Schaltfläche .
3. Wählen Sie im **Speichern unter**-Dialog den gewünschten Ordner aus und speichern Sie die Datei.

Primary Test Manager-Aufträge können im PTM-Format importiert werden. Prüfdaten können im CSV-Format importiert werden. Außerdem können XML- und Doble SFRA-Dateien importiert werden.

Hinweis: Beim Import aus Doble-Dateien erfolgt eine automatische Zuordnung der XML-Daten zu den *Primary Test Manager*-Aufträgen.

So importieren Sie einen Auftrag:

1. Klicken Sie unter **Aufträge** auf die **Import**-Schaltfläche .
2. Wählen Sie im **Öffnen**-Dialog das gewünschte Datenformat.
3. Suchen Sie die zu importierende Datei und wählen Sie diese aus.

10 Durchführen von Prüfungen mit Primary Test Manager

10.1 Erforderliche Schritte zum Durchführen einer Prüfung

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht der zum Durchführen einer Messung notwendigen Schritte, wenn die Bedienung des *TESTRANO 600* über *Primary Test Manager* stattfindet.

► Nähere Informationen finden Sie in den rechts angegebenen Kapiteln des Benutzerhandbuches.

Schritt	Kapitel im Benutzerhandbuch	
	1. SICHERHEIT	Sicherheitshinweise Hardware-Übersicht Sicherheits- und Warnanzeigen Not-Aus-Schalter Arbeiten mit dem TESTRANO 600
	2. Verbinden mit dem TESTRANO 600	Vorbereiten des Prüfaufbaus
	3. Gerät und Software starten	Seitenwand des TESTRANO 600 Starten der Software und Durchführen von Updates für das Gerät
	4. Standort und Betriebsmittel	Standort-Ansicht Betriebsmittel-Ansicht
	5. Aufträge	Aufträge
	6. Prüfungen	Prüfungen-Ansicht PTM-Prüfungen für Transformatoren PTM-Prüfungen für Durchführungen Geräteunabhängige PTM-Prüfungen
	7. Zu prüfendes Gerät anschließen	Sicherheitshinweise Messleitungen für das TESTRANO 600 Arbeiten mit dem TESTRANO 600 Anschließen an den Leistungstransformator
	8. Prüfeinstellungen	Ausführen von Prüfungen
	9. Prüfungsbewertung	Bewerten von Messergebnissen
 	10. Messung	Messung

10.2 Messung

- ▶ Detaillierte Informationen zur sicheren Durchführung von Prüfungen finden Sie in Kapitel 1 "Sicherheitshinweise" auf Seite 8.
- ▶ Wenden Sie sich im Zweifelsfall an den Support von OMICRON (siehe "Support" auf Seite 236).

GEFAHR



Schwere Verletzungen bis hin zum Tod durch hohe Spannungen oder Ströme.

- ▶ Ziehen Sie während einer laufenden Messung keine Leitungen ab.
- ▶ Die Leitungen dürfen erst abgezogen werden, wenn **alle** nachfolgenden Bedingungen am *TESTRANO 600* gegeben sind:
 - Die rote Warnlampe auf der Frontplatte ist **aus**.
 - Die Warnlampen auf der Seitenwand sind **aus**.
 - Die grüne Lampe auf der Frontplatte **leuchtet**.

Falls am *TESTRANO 600* alle Lampen aus sind, fehlt entweder die Netzversorgungsspannung oder das Gerät ist defekt.

WARNUNG



Schwere Verletzungen bis hin zum Tod durch hohe Spannungen oder Ströme möglich.

- ▶ Betreten Sie während der Prüfung nicht den Hochspannungsbereich.
- ▶ Fassen Sie keinen Teil des Transformators an, bevor nicht alle Anschlüsse des Transformators geerdet und kurzgeschlossen sind.

Start



1. Klicken Sie in *Primary Test Manager* auf **Start**.

2. Der blaue Ring an der **Start/Stopp**-Taste leuchtet.

3. Drücken Sie zum Starten der Prüfung die **Start/Stopp**-Taste.



4. Der blaue Ring und die rote Warnlampe blinken nun für ca. 3 Sekunden.



- ▶ Um die Prüfung zu unterbrechen, drücken Sie auf die **Start/Stopp**-Taste auf der Frontplatte des *TESTRANO 600*.

- ▶ Im Notfall stoppen Sie die Prüfung durch Betätigen des **Not-Aus**-Schalters.



5. Nach Abschluss der Messung oder nach dem manuellen Stoppen der Messung geht die grüne Warnlampe an und *Primary Test Manager* zeigt die Messergebnisse im Bereich für die **Messungen** an.

11 Betriebsmitteldaten in PTM

Dieses Kapitel beschreibt die in der **Betriebsmittel**-Ansicht angezeigten Daten, wenn Sie in der **Verwalten**-Ansicht ein neues Betriebsmittel erstellen oder ein bestehendes Betriebsmittel bearbeiten.

11.1 Transformatordaten

Die Transformatordaten sind in den nachfolgenden Tabellen zusammengestellt.

Tabelle 11-1: Schaltgruppe

Daten	Beschreibung
Phasen	Anzahl der Phasen des Transformators
Schaltgruppe	Schaltgruppe des Transformators (siehe "Einstellen der Schaltgruppe des Transformators" auf Seite 123)
Nicht unterstützte Schaltgruppe (zur Dokumentation)	Von <i>Primary Test Manager</i> nicht unterstützte Schaltgruppe als Text für Dokumentationszwecke

Tabelle 11-2: Nennwerte

Daten	Beschreibung
Nennfrequenz	Nennfrequenz des Transformators
Nennspannungen	
Wicklung	Transformatorwicklung
U L-L	Leiter-Leiter-Spannung der Transformatorwicklung
U L-N	Leiter-Erde-Spannung der Transformatorwicklung
Isolationspegel L-L (BIL)	Isolationspegel der Transformatorwicklung (L-L)
Nennleistungen	
Nennleistung	Nennleistung des Transformators
Kühlungsart	Art der Kühlung des Transformators
Temp. erh. Wickl.	Temperaturerhöhung der Transformatorwicklung
Nennströme bei Nennleistung	
H/X/Y ¹	Nennstrom des Transformators bei Nennleistung
Kurzschluss	
Max. Kurzschlussstrom	Maximaler Kurzschlussstrom des Transformators in kA für eine gegebene Dauer in Sekunden

1. Festlegung erfolgt bei den regionalen Einstellungen (siehe "Einstellungen" auf Seite 97).

Tabelle 11-3: Impedanzen

Daten		Beschreibung
Ref.-Temp.		Referenztemperatur
Kurzschlussimpedanzen $H - X^1$, $H - Y^1$, $X - Y^1$		
Kurzschlussimpedanz $Z (\%)^1$		Kurzschlussimpedanz des Transformators
Nennleistung		Zur Berechnung der Prozentwerte von Impedanzen verwendete Nennleistung
Nennspannung		Zur Berechnung der Prozentwerte von Impedanzen verwendete Nennspannung
Kurzschlussverluste (Pk)		Kurzschlussverluste bei Nennlast des Transformators
OLTC-Position		Stellung des Stufenschalters
DETC-Position		Stellung des Umschalters
Nullimpedanz		
Nennleistung		Zur Berechnung der Prozentwerte von Impedanzen verwendete Nennleistung
Nennspannung		Zur Berechnung der Prozentwerte von Impedanzen verwendete Nennspannung
Wicklung		Transformatorwicklung
Nullimpedanz $Z_0 (\%)$		Nullimpedanz des Transformators

1. Festlegung erfolgt bei den regionalen Einstellungen (siehe "Einstellungen" auf Seite 97).

Tabelle 11-4: Andere

Daten		Beschreibung
Kategorie		Anwendungskategorie des Transformators
Status		Verwendungstatus des Transformators
Tank Typ		Art des Transformatorbessels
Isolationsmedium		Isolationsmedium des Transformators
Isolation	Gewicht	Gewicht der Transformatorisolation
	Volumen	Volumen der Transformatorisolation
Gesamtgewicht		Gesamtgewicht des Transformators
Wicklung		Transformatorwicklung
Leitermaterial		Leitermaterial der Transformatorwicklung

11.1.1 Durchführungsdaten

Die Daten für die Durchführungen des Transformators finden Sie in Abschnitt 11.2 "Durchführungsdaten" auf Seite 159.

11.1.2 Stufenschalterdaten

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Daten für Stufenschalter (On-load Tap Changer, OLTC) und Umschalter (De-energized Tap Changer, DETC).

Tabelle 11-5: Stufenschalterdaten

Daten	Beschreibung
OLTC/DETC	Markieren Sie das Kontrollkästchen OLTC , um die Stufenschalterdaten einzustellen. Markieren Sie das Kontrollkästchen DETC , um die Umschalterdaten einzustellen.
Stufenschalter	
Wicklung	Transformatorwicklung, an die der Stufenschalter angeschlossen ist
Stufenschema	Bezeichnungsschema zur Identifizierung der Schaltstufen
Anzahl Stufen	Anzahl der Stufen des Stufenschalters
Akt. Stufenschalterstellung ¹	Aktuelle Stellung des Umschalters
Spannungstabelle	
Stufe	Stufennummer
Spannung	Spannung an dieser Stufe

1. Nur für DETC

11.1.3 Überspannungsableiter

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Überspannungsableiterdaten.

Tabelle 11-6: Überspannungsableiterdaten

Daten	Beschreibung
Nennwerte	
Anzahl der Einheiten	Anzahl von Einzelgliedern, die der Überspannungsableiter enthält
Nummeriert	Markieren Sie das Kontrollkästchen Nummeriert , um die Positionen der Überspannungsableiter durch eine Nummerierung darzustellen.
Alphabetische Positionen	Markieren Sie das Kontrollkästchen Alphabetische Positionen , um die Positionen der Überspannungsableiter alphabetisch darzustellen.
Position	Position des Überspannungsableiters

Tabelle 11-6: Überspannungsableiterdaten (Fortsetzung)

Daten	Beschreibung
Seriennr.	Seriennummer des Überspannungsableiters
Spannung L-L Spannung L-N	Diese Werte werden zur Berechnung der maximalen Prüfspannungen benötigt
Nennspannung MCOV	Maximale Dauer-Betriebsspannung zwischen den Anschlüssen des Überspannungsableiters
Einzelkatalog- nummer	Kennung des Einzelglieds des Überspannungsableiters

11.2 Durchführungsdaten

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Durchführungsdaten.

Tabelle 11-7: Durchführungsdaten

Daten	Beschreibung
Pos. ¹	Anschluss der Transformatorwicklung, an die die Durchführung angeschlossen ist
Nennwerte	
Nennfrequenz	Nennfrequenz der Durchführung
Isolationspegel L-L (BIL)	Isolationspegel der Durchführung (L-L)
Spannung L-E	Nennspannung Leiter-Erde
Max. Systemspannung	Maximale Spannung zwischen den Phasen während des normalen Betriebs
Nennstrom	Nennstrom der Durchführung
Hersteller-Info	
Katalognummer	Katalognummer der Durchführung
Zeichnungsnummer	Zeichnungsnummer der Durchführung
Stilnummer	Stilnummer der Durchführung
Nennwerte	
LF (C1)/ VF (C1)/ Tan δ (C1) ²	Leistungsfaktor, Verlustfaktor oder Tangens Delta der Kapazität C1 zwischen der Durchführungsobenseite und dem Spannungsmessanschluss bzw. Prüfanschluss
Kap. (C1)	Kapazität C1 zwischen der Durchführungsobenseite und dem Spannungsmessanschluss bzw. Prüfanschluss
LF (C2)/ VF (C2)/ Tan δ (C2) ²	Leistungsfaktor, Verlustfaktor oder Tangens Delta der Kapazität C2 zwischen dem Spannungsmessanschluss bzw. Prüfanschluss der Durchführung und Erde
Kap. (C2)	Kapazität C2 zwischen dem Spannungsmessanschluss bzw. Prüfanschluss der Durchführung und Erde

Tabelle 11-7: Durchführungsdaten (Fortsetzung)

Daten	Beschreibung
Andere	
Isolationstyp	Isolationstyp der Durchführung
Art der äußeren Isolation	Art der äußeren Isolation der Durchführung

1. Nur für Durchführungen, die an andere Betriebsmittel angebaut sind.
2. Festlegung erfolgt bei den regionalen Einstellungen (siehe "Einstellungen" auf Seite 97).

12 PTM-Prüfungen für Transformatoren

Dieses Kapitel beschreibt alle in *Primary Test Manager* für das *TESTRANO 600* verfügbaren Prüfungen an Transformatoren.

- Details zur sicheren Durchführung von Prüfungen finden Sie in den Kapiteln 1 "Sicherheitshinweise" auf Seite 8 und 5 "Arbeiten mit dem TESTRANO 600" auf Seite 25.

Geführte Prüfungen für Transformatoren	Seite
12.1 Leistungsfaktor/Verlustfaktor/Tan δ & Kapazität ¹	162
• Gesamt LF/VF/Tan δ & C	
• Durchführung LF/VF/Tan δ & C	
• Durchführung – Energized Collar	
• Wattverluste Überspannungsableiter	
• Isolierflüssigkeiten LF/VF/Tan δ & C	
12.2 Magnetisierungsstrom	166
12.3 HV-Übersetzungsverhältnis	168
12.4 Leakage Reactance/Kurzschlussimpedanz	171
12.5 Übersetzungsprüfung	174
12.6 DC-Wicklungswiderstand	177
12.7 Dynamischer OLTC-Scan (DRM)	180
12.8 Entmagnetisierung	183
12.9 Schaltgruppenprüfung	184

1. Abhängig von dem im Bereich **Profile** der **Einstellungen** ausgewählten **Profil** (siehe "Profile" auf Seite 101).

Manuelle Prüfungen für Transformatoren	Seite
12.10 Manuelle Entmagnetisierungsprüfung	185
12.11 Manuelle Prüfung der Leistungsverluste bei Unterspannung	187
12.12 Manuelle Übersetzungsprüfung	189
12.13 Manuelle Magnetisierungsstromprüfung	192
12.14 Manuelle HV-Übersetzungsprüfung	194
12.15 Manuelle DC-Wicklungswiderstandsprüfung	197
12.17 Manuelle Leakage Reactance-/ Kurzschlussimpedanzprüfung	203
12.16 Manueller Dynamischer OLTC-Scan (DRM)	201
12.18 Manuelle Tan Delta-Prüfung	206
12.19 Manuelle Schaltgruppenprüfung	208
12.20 Quick Test	209

Hinweis: Die jeweiligen Abschnitte beschreiben die für die Prüfungen verfügbaren Optionen und Einstellungen. Nicht alle der beschriebenen Optionen und Einstellungen sind für jedes Betriebsmittel vorhanden. Die Verfügbarkeit ist abhängig vom jeweiligen Betriebsmittel und den allgemeinen Einstellungen in *Primary Test Manager*.

- Informationen zum Gruppieren von Prüfungen und zum Ausführen dieser Gruppen finden Sie in Abschnitt "Gruppieren von Prüfungen" auf Seite 130.

12.1 Leistungsfaktor/Verlustfaktor/Tanδ & Kapazität

Durch die Messung der Kapazität und des Leistungs-/Verlustfaktors kann der Isolationszustand von Leistungstransformatoren und Durchführungen ermittelt werden. Diese beiden Isolationssysteme sind für einen zuverlässigen Betrieb von Transformatoren entscheidend.

Hinweis: Bei manchen Prüfungen bezieht sich die Prüfungsbezeichnung abhängig von Ihren aktuellen Einstellungen auf den Leistungsfaktor (LF), den Verlustfaktor (VF) oder den Tangens Delta (Tanδ). Verlustfaktor und Tangens Delta sind identische Merkmale der zu prüfenden Primäreinrichtung. *Primary Test Manager* bietet die Möglichkeit, die Bezeichnung nach Wunsch einzustellen. Außerdem können für einige Prüfungen die Bezeichnungen entsprechend den regionalen Gepflogenheiten ausgewählt werden (siehe "Einstellungen" auf Seite 97).

Die folgenden Leistungsfaktor-/Verlustfaktorprüfungen stehen für das *TESTRANO 600* zur Verfügung:

- Gesamt LF/VF/Tanδ & C¹
- Durchführung LF/VF/Tanδ & C
- Durchführung – Energized Collar
- Wattverluste Überspannungsableiter
- Isolierflüssigkeiten LF/VF/Tanδ & C

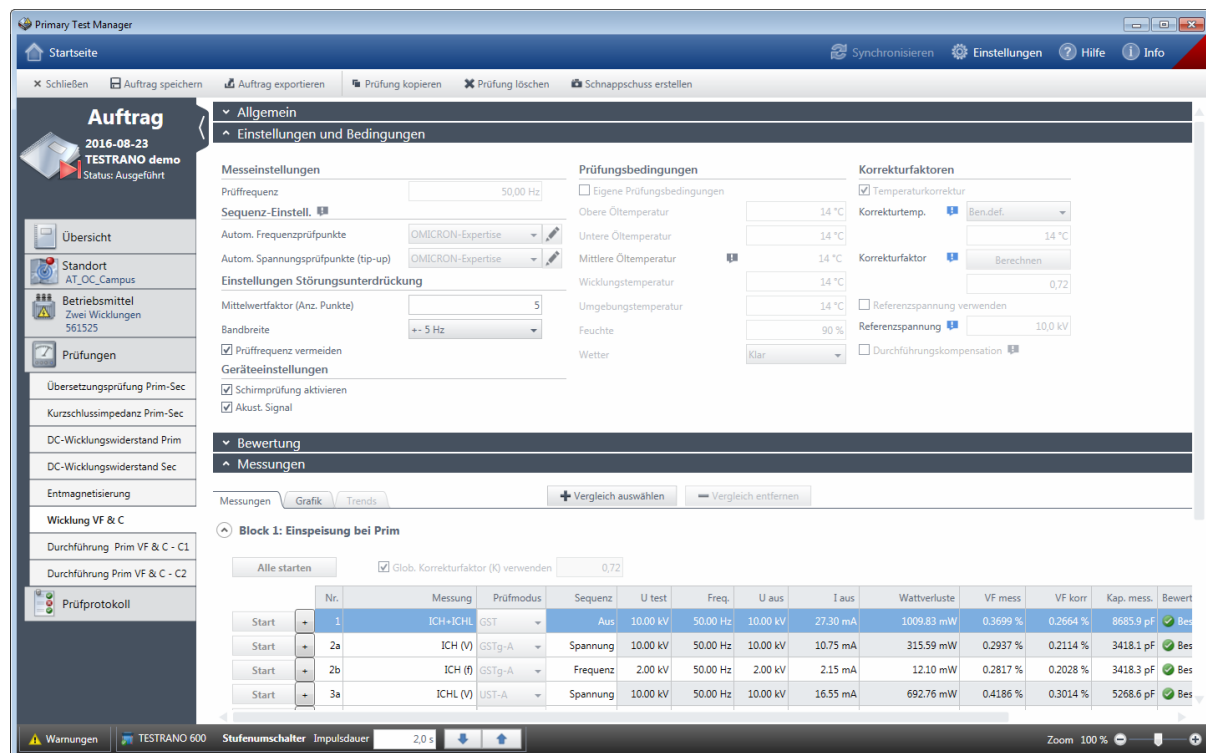


Abbildung 12-1: Prüfungsansicht für Gesamt VF & C

1. Abhängig von dem im Bereich **Profile** der **Einstellungen** ausgewählten **Profil** (siehe "Profile" auf Seite 101).

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Parameter für die LF/VF/Tan δ -Prüfungen.

Hinweis: Nicht alle Prüfungen beinhalten den kompletten nachfolgend gezeigten Parametersatz. Bei einigen Prüfungen können manche Parameter fehlen.

Tabelle 12-1: LF/VF/Tan δ -Prüfung – Einstellungen und Bedingungen

Option	Beschreibung
Messeinstellungen	
Prüffrequenz	► Legen Sie die Ausgangsfrequenz für die Prüfung fest.
Ergebnisse anzeigen	► Wählen Sie aus, welche Ergebnisse angezeigt werden sollen. Alle Messergebnisse werden gespeichert. Die ausgewählten Ergebnisse werden angezeigt.
Sequenz-Einstellungen	
Autom. Frequenzprüfpunkte	Sweep-Profil: Aus, OMICRON-Expertise (empfohlen) oder CPC-Vorlage • Aus: keine autom. Frequenzprüfpunkte • OMICRON-Expertise: Dynamische Verteilung der Frequenzprüfpunkte innerhalb des <i>TESTRANO 600</i>-Frequenzbereiches für optimale Ergebnisse • CPC-Vorlage: Festlegung der Frequenzprüfpunkte durch die <i>CPC 100</i>-Prüfvorlagen
Autom. Spannungsprüfpunkte (tip-up)	Sweep-Profil: Aus oder OMICRON-Expertise • Aus: keine autom. Spannungsprüfpunkte • OMICRON-Expertise: Dynamische Verteilung der Spannungsprüfpunkte innerhalb des geräteabhängigen Spannungsbereiches für optimale Ergebnisse
 Sweep-Profile	► Klicken Sie zum Erstellen eines Sweep-Profiles für die Frequenz- oder Spannungsprüfpunkte auf die Stift-Schaltfläche . ► Es können bis zu 30 Messpunkte mit individuellen Ausgangsspannungen oder -frequenzen festgelegt werden. Um einen Wert zu ändern, doppelklicken Sie auf den Wert. ► Um ein Sweep-Profil als Standardprofil für zukünftige Prüfungen festzulegen, markieren Sie dieses als bevorzugtes Profil . Hinweis: Die vordefinierten Profile Aus, OMICRON-Expertise und CPC-Vorlage können nicht bearbeitet oder gelöscht werden. Die Standard-Sweep-Profile für diese Prüfung sind: • Autom. Frequenzprüfpunkte: OMICRON-Expertise • Autom. Spannungsprüfpunkte: Aus

Tabelle 12-1: LF/VF/Tanδ-Prüfung – Einstellungen und Bedingungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Einstellungen Störungsunterdrückung	
Mittelwertfaktor (Anz. Punkte)	Anzahl gemittelter Messungen
Bandbreite	Filterbandbreite des <i>CP TD1</i>
Prüffrequenz vermeiden	Wenn diese Einstellung aktiv ist, wird die Messung <i>nicht</i> bei der im Bereich Messungen eingestellten Prüffrequenz durchgeführt. Stattdessen misst <i>Primary Test Manager</i> zwei Werte bei Frequenzen unterhalb und oberhalb der eingegebenen Prüffrequenz und errechnet daraus den Mittelwert. Die Einstellung Prüffrequenz vermeiden ist für die ausgewählte Prüfung voreingestellt. ► Die Voreinstellung sollte nur in besonderen Fällen geändert werden.
Geräteeinstellungen	
Schirmprüfung aktivieren	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn das <i>TESTRANO 600</i> überprüfen soll, ob die Abschirmung des Hochspannungskabels angeschlossen ist.
Akust. Signal	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn das <i>CP TD1</i> während der Messung ein akustisches Signal ausgeben soll.
Prüfungsbedingungen	
Eigene Prüfungsbedingungen	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn Sie von den globalen Prüfungsbedingungen abweichende Prüfungsbedingungen einstellen möchten.
Obere Öltemperatur	► Geben Sie die Temperatur des Öls im oberen Teil des Transformatorkessels ein.
Untere Öltemperatur	► Geben Sie die Temperatur des Öls im unteren Teil des Transformatorkessels ein.
Mittlere Öltemperatur	Berechneter Mittelwert der Öltemperatur im Transformatorkessel.
Wicklungstemperatur	► Geben Sie die Wicklungstemperatur ein.
Umgebungstemperatur	► Geben Sie die Umgebungstemperatur am Einbauort ein.
Feuchtigkeit	► Geben Sie die relative Luftfeuchtigkeit am Einbauort ein.
Wetter	► Wählen Sie die während der Prüfung herrschenden Witterungsbedingungen aus.
Korrekturfaktoren	
Temperaturkorrektur	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn für diese Prüfung die Temperaturkorrektur verwendet werden soll.
Korrekturfaktor	Korrekturfaktor für die Temperatur

Tabelle 12-1: LF/VF/Tanδ-Prüfung – Einstellungen und Bedingungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Referenzspannung verwenden	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn die Ergebnisse für I aus und Wattverluste für die angegebene Referenzspannung extrapoliert werden sollen.
Referenzspannung	Referenzspannung für die Extrapolierung der Messergebnisse.
Durchführungskompensation	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, um die Auswirkung der Kapazität C1 der Transformatordurchführungen auf die Messergebnisse der Prüfung zu kompensieren.

Tabelle 12-2: LF/VF/Tanδ-Prüfung – Messwerte

Option	Beschreibung
Tabelle	
Messung	Messanordnung
Prüfmodus	► Wählen Sie in der Dropdownliste einen Prüfmodus aus.
U test	Prüfspannung
Freq.	Prüffrequenz
U aus	Gemessene Ausgangsspannung
I aus	Gemessener Ausgangsstrom
Wattverluste	Gemessene Verluste
LF mess.	Gemessener Leistungsfaktor
LF korrr	Korrigierter Leistungsfaktor
Kap. mess.	Gemessene Kapazität
Bewertung	Bewertung der Messung

12.2 Magnetisierungsstrom

Die Messung des Magnetisierungsstroms ermöglicht die Bewertung der Windungsisolationen der Wicklungen sowie des magnetischen Kreises des Transformators und des Stufenschalters. Der größte Vorteil dieser Prüfung ist die Erkennung von Windungsschlüssen. Physikalische Verschiebungen der Kernbleche und gravierende Beschädigungen des Kerns beeinflussen den magnetischen Widerstand und führen somit zu einer Änderung des Magnetisierungsstroms. Abweichungen können aber auch auf Kontaktverschleiß oder eine falsche Verkabelung des Stufenschalters hindeuten.

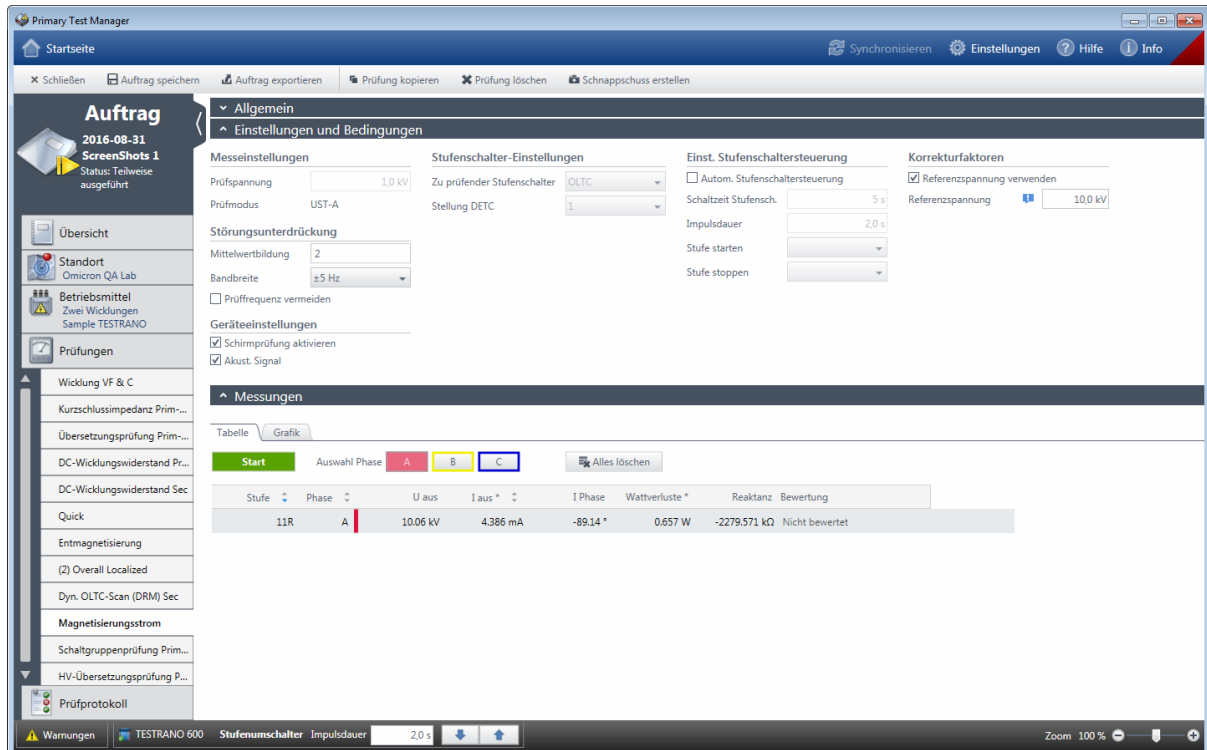


Abbildung 12-2: Magnetisierungsstromprüfung

Tabelle 12-3: Magnetisierungsstromprüfung – Einstellungen und Bedingungen

Option	Beschreibung
Messeinstellungen	
Prüfspannung	Ausgangsspannung
Prüfmodus	Prüfmodus für diese Prüfung: UST-A
Störungsunterdrückung	
Mittelwertbildung	Anzahl gemittelter Messungen
Bandbreite	Filterbandbreite des CP TD1

Tabelle 12-3: Magnetisierungsstromprüfung – Einstellungen und Bedingungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Prüffrequenz vermeiden	Wenn diese Einstellung aktiv ist, wird die Messung <i>nicht</i> bei der im Bereich Messungen eingestellten Prüffrequenz durchgeführt. Stattdessen misst <i>Primary Test Manager</i> zwei Werte bei Frequenzen unterhalb und oberhalb der eingegebenen Prüffrequenz und errechnet daraus den Mittelwert. Die Einstellung Prüffrequenz vermeiden ist für die ausgewählte Prüfung voreingestellt. ► Die Voreinstellung sollte nur in besonderen Fällen geändert werden.
Stufenschalter-Einstellungen	
Zu prüfender Stufenschalter	► Wählen Sie aus, welcher Stufenschalter in der Messung enthalten sein soll (falls beide (OLTC und DETC) definiert wurden).
Einstellungen Stufenschaltersteuerung	
Autom. Stufenschaltersteuerung	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn für diese Prüfung die automatische Stufenschaltersteuerung verwendet werden soll.
Schaltzeit Stufensch.	Erforderliche Zeit für die Umschaltung zwischen zwei Stufen
Impulsdauer	Dauer des Impulses für die Umschaltung der Stufen
Stufe starten	Stufenschalterstellung für Prüfungsstart
Stufe stoppen	Stufenschalterstellung für Prüfungsstopp

Tabelle 12-4: Magnetisierungsstromprüfung – Messwerte

Option	Beschreibung
Stufe	Zu prüfende Stufe
Phase	Zu prüfende Phase
U aus	Ausgangsspannung
I aus	Magnetisierungsstrom
I Phase	Gemessener Primärstrom pro Phase
Wattverluste	Gemessene Verluste
Reaktanz	Hauptinduktivität des Transformators
Bewertung	Bewertung der Messung

12.3 HV-Übersetzungsverhältnis

Das Übersetzungsverhältnis wird bei der Abnahmeprüfung im Herstellerwerk ermittelt und muss nach der Inbetriebnahme des Transformators regelmäßig überprüft werden. Durch die Messung der Übersetzung und des Phasenwinkels von einer Wicklung zur anderen können Unterbrechungen und Windungsschlüsse erkannt werden.

Mit einer LV-Übersetzungsprüfung können möglicherweise spannungsabhängige Fehler im Transformator nicht erkannt werden. Daher wird für Fehleruntersuchungen empfohlen, eine HV-Übersetzungsprüfung durchzuführen, um die Isolation einer höheren Spannungsbeanspruchung auszusetzen.

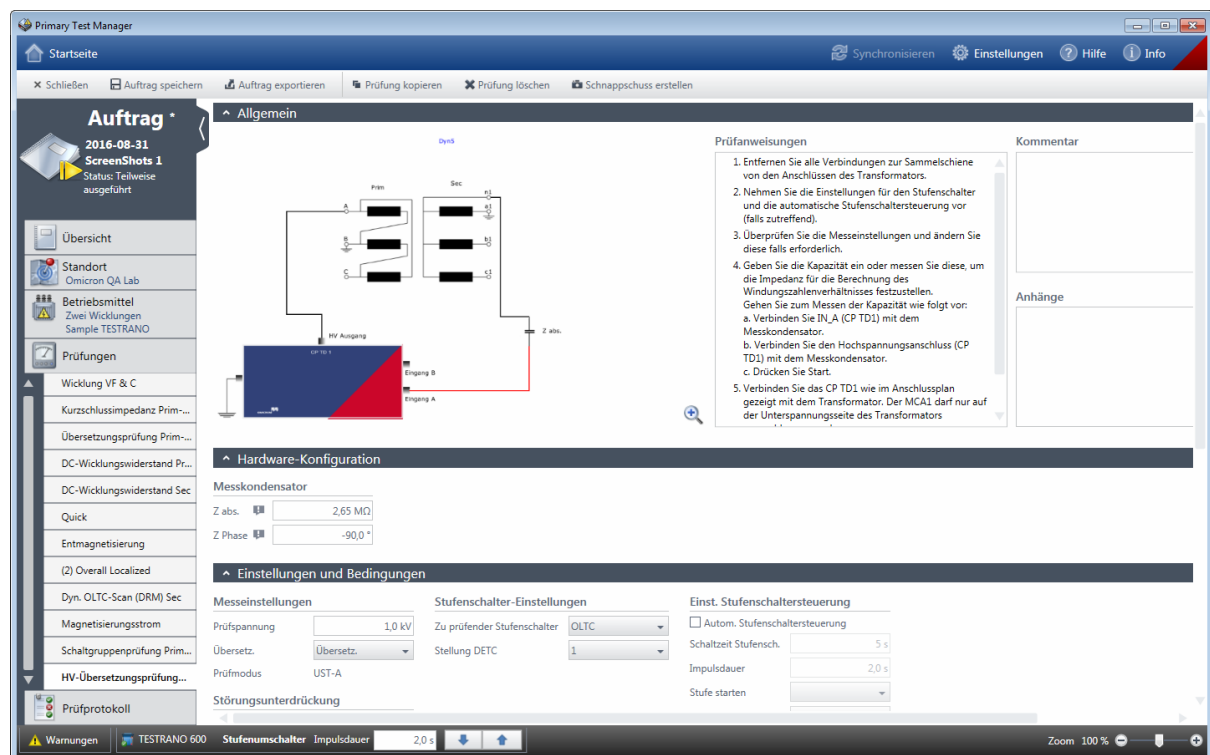


Abbildung 12-3: HV-Übersetzungsprüfung

Tabelle 12-5: HV-Übersetzungsprüfung – Hardware-Konfiguration

Option	Beschreibung
Messkondensator	
Z abs	Absolutwert der Impedanz
Z Phase	Phasenwinkel der Impedanz

Tabelle 12-6: HV-Übersetzungsverhältnis – Einstellungen und Bedingungen

Option	Beschreibung
Messeinstellungen	
Prüfspannung	► Geben Sie die Ausgangsspannung ein.
Übersetzung	► Wählen Sie zwischen Übersetzungsverhältnis (TTR) und Spannungsübersetzung (VTR).
Prüfmodus	Prüfmodus für diese Prüfung: UST-A
Störungsunterdrückung	
Mittelwertbildung	Anzahl gemittelter Messungen
Bandbreite	Filterbandbreite des <i>CP TD1</i>
Prüffrequenz vermeiden	Wenn diese Einstellung aktiv ist, wird die Messung <i>nicht</i> bei der im Bereich Messungen eingestellten Prüffrequenz durchgeführt. Stattdessen misst <i>Primary Test Manager</i> zwei Werte bei Frequenzen unterhalb und oberhalb der eingegebenen Prüffrequenz und errechnet daraus den Mittelwert. Die Einstellung Prüffrequenz vermeiden ist für die ausgewählte Prüfung voreingestellt. ► Die Voreinstellung sollte nur in besonderen Fällen geändert werden.
Geräteeinstellungen	
Schirmprüfung aktivieren	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn das <i>TESTRANO 600</i> überprüfen soll, ob die Abschirmung des Hochspannungskabels angeschlossen ist.
Akust. Signal	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn das <i>CP TD1</i> während der Messung ein akustisches Signal ausgeben soll.
Stufenschalter-Einstellungen	
Zu prüfender Stufenschalter	► Wählen Sie aus, welcher Stufenschalter in der Messung enthalten sein soll (falls beide (OLTC und DETC) definiert wurden).
Einstellungen Stufenschaltersteuerung	
Autom. Stufenschaltersteuerung	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn für diese Prüfung die automatische Stufenschaltersteuerung verwendet werden soll.
Schaltzeit Stufensch.	Erforderliche Zeit für die Umschaltung zwischen zwei Stufen
Impulsdauer	Dauer des Impulses für die Umschaltung der Stufen
Stufe starten	Stufenschalterstellung für Prüfungsstart
Stufe stoppen	Stufenschalterstellung für Prüfungsstopp

Tabelle 12-7: HV-Übersetzungsprüfung – Messwerte

Option	Beschreibung
Kondensator	
Prüfspannung	Ausgangsspannung
Prüfmodus	► Wählen Sie in der Dropdownliste einen Prüfmodus aus.
U aus	Gemessene Ausgangsspannung
I aus	Gemessener Ausgangsstrom
Z abs	Absolutwert der Impedanz
Z Phase	Phasenwinkel der Impedanz
Tabelle	
Auswahl Phase	► Wählen Sie nach der Umverkabelung die nächste Phase und drücken Sie auf Start .
Stufe	Zu prüfende Stufe
Phase	Zu prüfende Phase
Nennübersetzung	Nennübersetzung des Transformators
U prim	Ausgangsspannung
I sek	Gemessener Strom auf der Sekundärseite des Transformators
Z sek	U prim geteilt durch I sek Wird zur Berechnung des Windungszahlenverhältnisses verwendet
U Phase	Phasenverschiebung des Transformators
Übersetz. (TTR)	Gemessenes Übersetzungsverhältnis des Transformators
U-Übersetz. (VTR)	Gemessene Spannungsübersetzung
Abw. Übers.	Abweichung der Spannungsübersetzung von der Nennübersetzung
Bewertung	Bewertung der Messung

12.4 Leakage Reactance/Kurzschlussimpedanz

Die Messung der Kurzschlussimpedanz/Leakage Reactance ist ein sehr empfindliches Verfahren zur Erkennung von möglichen Wicklungsdeformationen oder -verschiebungen.

Bei der Messung des Frequenzgangs der Streuverluste (FRSL) wird die ohmsche Komponente der Kurzschlussimpedanzen für unterschiedliche Frequenzen gemessen. Dies ist ein elektrisches Verfahren zur Identifikation von Kurzschlüssen zwischen parallel verlaufenden Einzeldrähten und lokalen Überhitzungen aufgrund von hohen Wirbelstromverlusten. Prüfaufbau und Vorgehensweise für die FRSL-Prüfung sind gleich wie für die Messung der Kurzschlussimpedanz/Leakage Reactance der einzelnen Phasen. Die Messungen können gleichzeitig mit diesen durchgeführt werden.

Hinweis: Die Bezeichnung dieser Prüfung ist abhängig von der in der Einstellungen-Ansicht eingestellten Norm (siehe "Profile" auf Seite 101):

- IEEE-Norm: Leakage Reactance
- IEC-Norm: Kurzschlussimpedanz

In diesem Kapitel wird der Term "Kurzschlussimpedanz" verwendet.

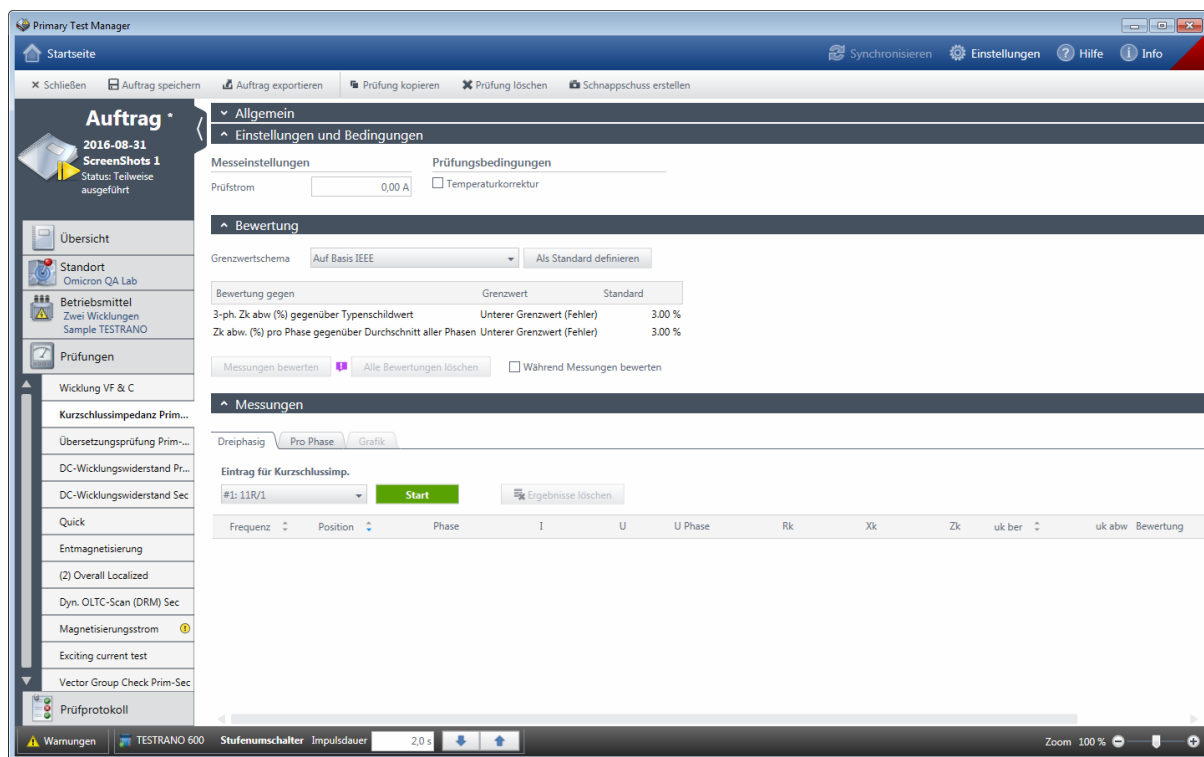


Abbildung 12-4: Prüfungsansicht für Kurzschlussimpedanzprüfung

Tabelle 12-8: Kurzschlussimpedanz – Einstellungen und Bedingungen

Option	Beschreibung
Messeinstellungen	
Prüfstrom	► Geben Sie den maximalen Prüfstrom ein.
Prüfungsbedingungen	
Temperaturkorrektur	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn für diese Prüfung die Temperaturkorrektur verwendet werden soll.
Material der Wicklungen	Leitermaterial der Transformatorwicklung
Wicklungstemperatur	Temperatur der Transformatorwicklung
Referenztemp.	Für die Temperaturkorrektur zu verwendende Referenztemperatur
Korrekturfaktor	Korrekturfaktor für die Temperatur

Tabelle 12-9: Kurzschlussimpedanz – Bewertung

Option	Beschreibung
Grenzwertschema	► Wählen Sie im Dropdownfeld eine Norm aus oder wählen Sie Kundenspezifische Grenzwerte , um ein eigenes Grenzwertschema einzustellen.
Während Messungen bewerten	► Markieren Sie das Kontrollkästchen Während Messungen bewerten , wenn die Prüfungsbewertung während der laufenden Messungen vorgenommen werden soll.

Tabelle 12-10: Kurzschlussimpedanz – Messwerte

Option	Beschreibung
Dreiphasig	Die dreiphasige Messung führen Sie durch, um die Ergebnisse mit den Typenschilddaten zu vergleichen.
Pro Phase	Führen Sie die Messung pro Phase durch, um eine tiefergehende Fehleranalyse der einzelnen Phasen vorzunehmen.
Eintrag für Kurzschlussimpedanz / Streureaktanz	Stufenschalter-Einstellungen für die Kurzschlussimpedanzprüfung
Ergebnis für FRSL anzeigen ¹	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, um die FRSL-Ergebnisse in der Tabelle Pro Phase anzuzeigen.
Phase	Zu prüfende Phase
I	Gemessener Strom
U	Gemessene Spannung
U Phase	Phasenwinkel zwischen Spannung und Strom
Rk	Realteil der gemessenen Zk

Tabelle 12-10: Kurzschlussimpedanz – Messwerte (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Xk	Imaginärteil der gemessenen Zk (Kurzschlussimpedanz)
Zk	Gemessene Kurzschlussimpedanz
uk ber / Zk ber ¹	Kurzschlussimpedanz, wenn das IEC-Profil ausgewählt ist
uk durchschn / Zk durchschn ^{1, 2}	Durchschnittswert für Zk über alle Phasen
uk abw / Zk abw ²	Abweichung vom in den Impedanzeinstellungen angegebenen Typenschildwert
Bewertung	Bewertung der Messung

1. Abhängig von dem im Bereich **Profile** der **Einstellungen** ausgewählten **Profil** (siehe "Profile" auf Seite 101).

2. Nur für Prüfung **pro Phase**

12.5 Übersetzungsprüfung

Die Messung des Übersetzungsverhältnisses wird vorgenommen, um die grundsätzliche Funktion des Leistungstransformators zu verifizieren. Durch die Messung der Übersetzung und des Phasenwinkels von einer Wicklung zur anderen können Unterbrechungen und Windungsschlüsse erkannt werden. Das Übersetzungsverhältnis wird bei der Abnahmeprüfung im Herstellerwerk ermittelt und muss nach der Inbetriebnahme des Transformators regelmäßig überprüft werden.

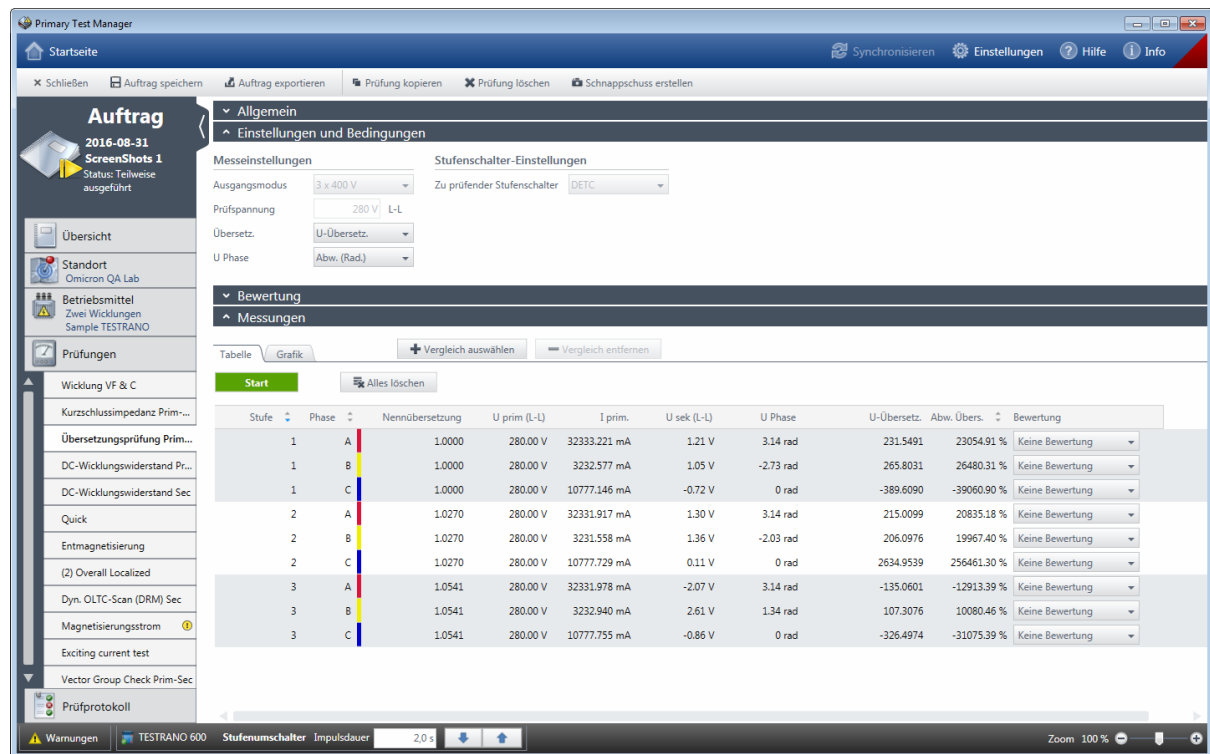


Abbildung 12-5: Prüfungsansicht für die Übersetzungsprüfung

Tabelle 12-11: Übersetzungsprüfung – Einstellungen und Bedingungen

Option	Beschreibung
Messeinstellungen	
Ausgangsmodus	Standardeinstellung: 3 x 400 V - Wählen Sie den Ausgangsmodus 3 x 120 V, falls ein höherer Magnetisierungsstrom erforderlich ist. - Siehe "AC-Bereich, groß, geringer Strom" in Tabelle 15-2 auf Seite 224.
Prüfspannung	Ausgangsspannung
Übersetzung	Wählen Sie aus, ob in der Messwerte-Tabelle das Windungszahlenverhältnis des Transformators (TTR) oder die Spannungsübersetzung (VTR) angezeigt werden soll.

Tabelle 12-11: Übersetzungsprüfung – Einstellungen und Bedingungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
U Phase	Phasenverschiebung des Transformators
Stufenschalter-Einstellungen	
Zu prüfender Stufenschalter	► Wählen Sie aus, welcher Stufenschalter in der Messung enthalten sein soll (falls beide (OLTC und DETC) definiert wurden).
DETC-Position	Schalterstellung des DETC beim Umschalten der Stufe am OLTC
OLTC-Position	Schalterstellung des OLTC beim Umschalten der Stufe am DETC
Einstellungen Stufenschaltersteuerung	
Autom. Stufenschaltersteuerung	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn für diese Prüfung die automatische Stufenschaltersteuerung verwendet werden soll.
Schaltzeit Stufensch.	Erforderliche Zeit für die Umschaltung zwischen zwei Stufen
Impulsdauer	Dauer des Impulses für die Umschaltung der Stufen
Stufe starten	Stufenschalterstellung für Prüfungsstart
Stufe stoppen	Stufenschalterstellung für Prüfungsstopp

Tabelle 12-12: Übersetzungsprüfung – Bewertung

Option	Beschreibung
Grenzwertschema	► Wählen Sie im Dropdownfeld eine Norm aus oder wählen Sie Kundenspezifische Grenzwerte , um ein eigenes Grenzwertschema einzustellen.
Während Messungen bewerten	► Markieren Sie das Kontrollkästchen Während Messungen bewerten , wenn die Prüfungsbewertung während der laufenden Messungen vorgenommen werden soll.

Tabelle 12-13: Übersetzungsprüfung – Messergebnisse

Option	Beschreibung
Tabelle	
Stufe	Zu prüfende Stufe
Phase	Zu prüfende Phase
Nennübersetzung	Nennübersetzung des Transformators
U prim	Ausgangsspannung
I prim	Magnetisierungsstrom

Tabelle 12-13: Übersetzungsprüfung – Messergebnisse (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
I Phase	Gemessener Primärstrom pro Phase
U sek	Sekundärspannung
U Phase	Phasenwinkel der gemessenen Sekundärspannung
Übersetz. (TTR)	Gemessenes Übersetzungsverhältnis des Transformators
U-Übersetz. (VTR)	Gemessene Spannungsübersetzung
Abw. Übers.	Abweichung der Spannungsübersetzung von der Nennübersetzung
Bewertung	Bewertung der Messung

12.6 DC-Wicklungswiderstand

Mit Hilfe von Wicklungswiderstandsmessungen können mögliche Beschädigungen in Wicklungen sowie Kontaktprobleme, beispielsweise zwischen Durchführung und Wicklung oder zwischen Wicklung und Stufenschalter, erkannt und beurteilt werden.

Die folgenden Wicklungswiderstandsprüfungen stehen für das *TESTRANO 600* zur Verfügung:

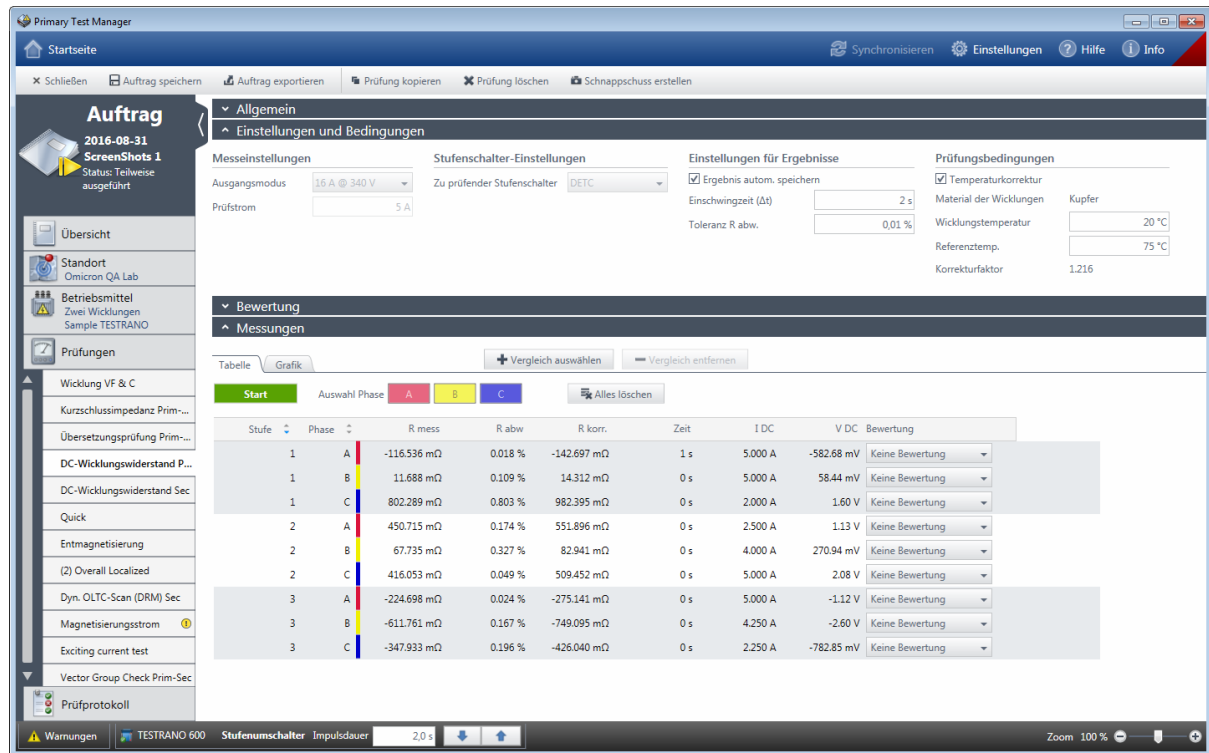


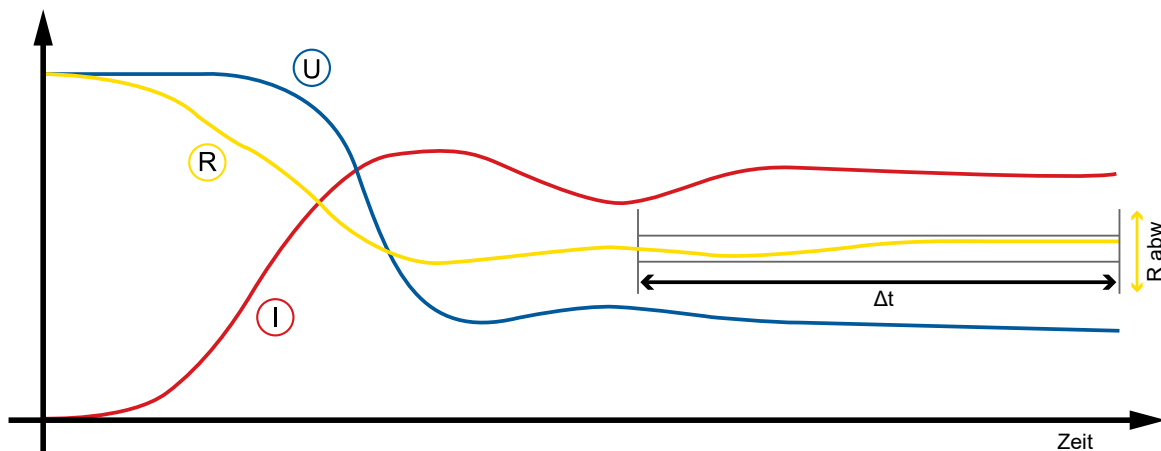
Abbildung 12-6: Prüfungsansicht für Wicklungswiderstandsprüfung

Tabelle 12-14: Wicklungswiderstand – Einstellungen und Bedingungen

Option	Beschreibung
Messeinstellungen	
Ausgangsmodus	16 A @ 340 V Schnellmagnetisierung mit erhöhter Spannung
	33 A @ 170 V Für Betriebsmittel, bei denen mit kleinen Widerstandswerten gerechnet werden muss
	100 A @ 56 V Für Betriebsmittel, bei denen mit sehr kleinen Widerstandswerten gerechnet werden muss ► Die korrekte Verkabelung finden Sie im Anschlussplan.
Prüfstrom	Während der Prüfung ausgegebener Strom

Tabelle 12-14: Wicklungswiderstand – Einstellungen und Bedingungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Stufenschalter-Einstellungen	
Zu prüfender Stufenschalter	Während der Prüfung betätigter Stufenschalter
DETC-Position	Schalterstellung des DETC beim Umschalten der Stufe am OLTC
OLTC-Position	Schalterstellung des OLTC beim Umschalten der Stufe am DETC
Einstellungen Stufenschaltersteuerung¹	
Autom. Stufenschaltersteuerung	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, um die automatische Stufenschaltersteuerung zu aktivieren.
Schaltzeit Stufensch.	Erforderliche Zeit für die Umschaltung zwischen zwei Stufen
Impulsdauer	Dauer des Impulses für die Umschaltung der Stufen
Stufe starten	Stufenschalterstellung für Prüfungsstart
Stufe stoppen	Stufenschalterstellung für Prüfungsstopp
AUF/AB-Prüfung	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, um die automatische Änderung der Schaltrichtung nach Erreichen der ersten/letzten Stufe zu aktivieren.
Einstellungen für Ergebnisse	
Ergebnis autom. speichern	► Wählen Sie EIN , wenn die Messergebnisse abhängig von den Werten für Toleranz R abw und Einschwingzeit automatisch gespeichert werden sollen.



Einschwingzeit (Δt)	Zeit, innerhalb der die Abweichung der Messergebnisse ausgewertet wird. Das Ergebnis wird aufgezeichnet, wenn die Abweichung geringer ist als die definierte Toleranz R abw.
Toleranz R abw.	Toleranz für die Abweichung von Messergebnissen innerhalb der Einschwingzeit

Tabelle 12-14: Wicklungswiderstand – Einstellungen und Bedingungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Prüfungsbedingungen	
Temperaturkorrektur	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn für diese Prüfung die Temperaturkorrektur verwendet werden soll.
Material der Wicklungen	Leitermaterial der Transformatorwicklung
Wicklungstemperatur	Temperatur der Transformatorwicklung
Referenztemp.	Für die Temperaturkorrektur zu verwendende Referenztemperatur
Korrekturfaktor	Korrekturfaktor für die Temperatur

1. Nur für OLTC

Tabelle 12-15: Wicklungswiderstand H – Messergebnisse

Option	Beschreibung
Tabelle	
Stufe	Stufenschalterstellung
Phase	Ausgabephase
R mess	Gemessener Widerstand
R abw	Abweichung von zwei aufeinander folgenden Messergebnissen zu dem Zeitpunkt, als die Prüfung gestoppt wurde
R korr	Gemessener Widerstand (bezogen auf Referenztemperatur)
Zeit	Zeit zwischen dem Start und dem Stoppen einer Messung
I DC	Gemessener Strom
V DC	Gemessene Spannung
Bewertung	Bewertung der Messung

12.7 Dynamischer OLTC-Scan (DRM)

Die Messung des dynamischen Widerstands ist eine Zusatzmessung zur Analyse des transienten Schaltvorgangs von OLTC-Laststufenschaltern mit Kommutierungswiderständen. Sie untersucht den Schaltvorgang des Lastumschalters selbst, indem das temporäre Absinken des Gleichstroms beim Umschalten des Stufenschalters während einer Wicklungswiderstandsmessung aufgezeichnet und analysiert wird.

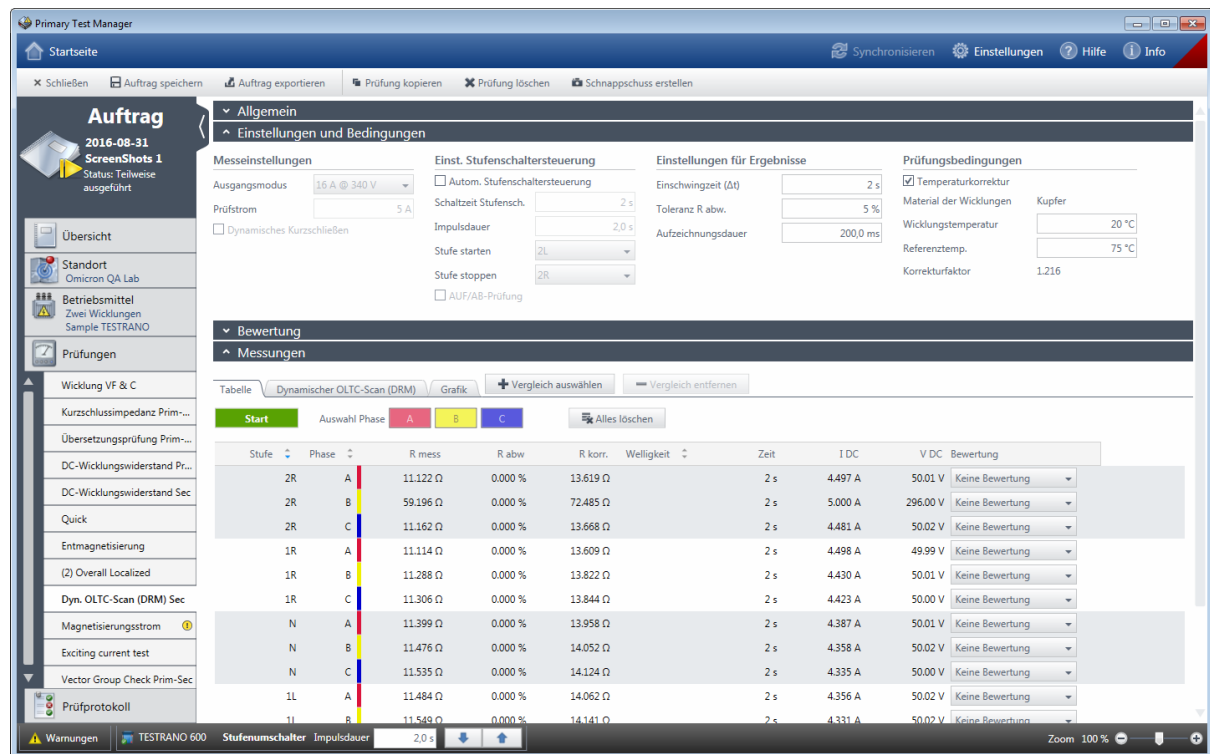


Abbildung 12-7: Dynamischer OLTC-Scan (DRM)

Tabelle 12-16: Dynamischer OLTC-Scan – Einstellungen und Bedingungen

Option	Beschreibung
Messeinstellungen	
Ausgangsmodus	DC-Stromausgabe des <i>TESTRANO 600</i>
Prüfstrom	Während der Prüfung ausgegebener Strom
Dynamisches Kurzschließen	Dynamisches Kurzschließen der Unterspannungswicklungen bei ein- und dreiphasigen Transformatoren. Kann nur für Zwei- und Dreiwickler-Transformatoren ausgewählt werden, die einen Stufenschalter (OLTC) für die Hochspannungswicklung besitzen.

Tabelle 12-16: Dynamischer OLTC-Scan – Einstellungen und Bedingungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Motorversorgung	
Motorversorgung aufzeichnen	► Wählen Sie das Kontrollkästchen aus, um die Stromaufnahme und die Versorgungsspannung des Stufenschaltermotors aufzuzeichnen.
Stromzangenfaktor	► Geben Sie das Stromzangen-Übersetzungsverhältnis (Strom nach Spannung) ein.
Einstellungen Stufenschaltersteuerung	
Autom. Stufenschaltersteuerung	Die Umschaltung der Stufen erfolgt während dieser Prüfung automatisch.
Schaltzeit Stufensch.	Erforderliche Zeit für die Umschaltung zwischen zwei Stufen
Impulsdauer	Dauer des Impulses für die Umschaltung der Stufen
Stufe starten	Stufenschalterstellung für Prüfungsstart
Stufe stoppen	Stufenschalterstellung für Prüfungsstopp
AUF/AB-Prüfung	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, um die automatische Änderung der Schaltrichtung nach Erreichen der ersten/letzten Stufe zu aktivieren.
Einstellungen für Ergebnisse	
Einschwingzeit (Δt)	Zeit, innerhalb der die Abweichung der Messergebnisse ausgewertet wird. Das Ergebnis wird aufgezeichnet, wenn die Abweichung geringer ist als die definierte Toleranz R abw.
Toleranz R abw.	Toleranz für die Abweichung von Messergebnissen innerhalb der Einschwingzeit
Aufzeichnungsdauer	Erfassungsdauer während des Schaltvorgangs.
Prüfungsbedingungen	
Temperaturkorrektur	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn für diese Prüfung die Temperaturkorrektur verwendet werden soll.
Material der Wicklungen	Leitermaterial der Transformatorwicklung
Wicklungstemperatur	Temperatur der Transformatorwicklung
Referenztemperatur	Für die Temperaturkorrektur zu verwendende Referenztemperatur
Korrekturfaktor	Korrekturfaktor für die Temperatur

Tabelle 12-17: Dynamischer OLTC-Scan – Messwerte

Option	Beschreibung
Tabelle	
Stufe	Stufenschalterstellung
Phase	Ausgabephase
R mess	Gemessener Widerstand

Tabelle 12-17: Dynamischer OLTC-Scan – Messwerte (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
R abw	Abweichung von zwei aufeinander folgenden Messergebnissen zu dem Zeitpunkt, als die Prüfung gestoppt wurde
R korrr	Temperaturkompensierter gemessener Widerstand
Welligkeit	Prozentuale Abweichung zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wert der DRM-Kennlinie
Zeit	Zeit zwischen dem Start und dem Stoppen einer Messung
I DC	Gemessener Strom
V DC	Gemessene Spannung
Bewertung	Bewertung der Messung

Messergebnisse – Registerblatt Dynamischer OLTC-Scan (DRM)

Das Registerblatt **Dynamischer OLTC-Scan (DRM)** zeigt die Messergebnisse in Diagrammen an.

Wenn das Kontrollkästchen **Motorversorgung aufzeichnen** im Bereich **Einstellungen und Bedingungen** ausgewählt ist, können die beiden Diagramme in dieser Ansicht verglichen werden. Der aktuelle Stufenumschalter ist im Diagramm **Motorversorgung** markiert.

- Erweitern Sie das Register **Legende** auf der linken Seite, um auszuwählen, welche Kennlinien angezeigt werden sollen, und um diesen Kennlinien prägnante Farben zur besseren Unterscheidung zuzuweisen.
- Expandieren Sie das Register **Filter / Cursorwerte** auf der rechten Seite, um Filter anzuwenden und detaillierte Werte für die jeweiligen Cursorpositionen anzuzeigen.

Tabelle 12-18: Cursorwerte für Messergebnisse aus dem dynamischen OLTC-Scan (DRM)

Option	Beschreibung
ΔI [A]	Differenz der Stromwerte [Ampere]
Δt [ms]	Zeitdifferenz [Millisekunden]
ΔU [V]	Differenz der Spannungswerte [Volt]

12.8 Entmagnetisierung

Abhängig von der Phasenlage beim Ausschalten wird nach dem Trennen eines Leistungstransformators vom Netz in dessen Kern ein Restmagnetismus verbleiben. Dieser Restmagnetismus (Remanenz) im Kern kann dazu führen, dass hohe Einschaltströme bis zum maximalen Kurzschlussstrom auftreten können. Dies führt zu einer unerwünschten Beanspruchung des Transformators, wenn dieser wieder an das Netz angeschaltet wird. Außerdem können durch Restmagnetismus zahlreiche Diagnosemessungen beeinflusst werden, was eine zuverlässige Bewertung sehr schwierig macht.

Daher wird empfohlen, vor dem Anschalten des Transformators an das Netz und nach dem Anlegen von Gleichspannungen für Diagnoseprüfungen eine Entmagnetisierung des Transformator kernels durchzuführen.

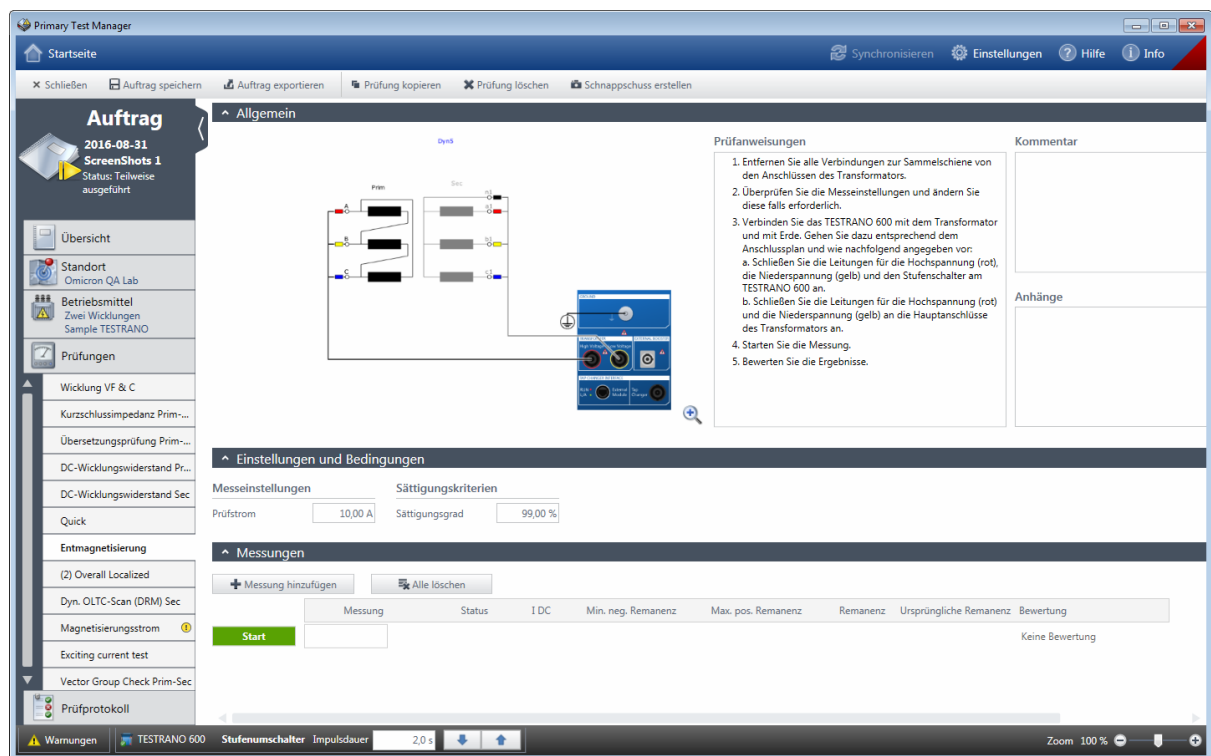


Abbildung 12-8: Prüfungsansicht für Entmagnetisierung

Tabelle 12-19: Entmagnetisierung – Einstellungen und Bedingungen

Option	Beschreibung
Messeinstellungen	
Prüfstrom	► Legen Sie den während der Prüfung eingespeisten Strom fest.
Sättigungskriterien	
Sättigungsgrad	Gewünschter Sättigungsgrad für die Entmagnetisierung. Dieser Wert kann nur in besonderen Fällen eingestellt werden.

Tabelle 12-20: Entmagnetisierung – Messergebnisse

Option	Beschreibung
Messung	
Messung	Textfeld für eine Beschreibung oder einen Kommentar
Status	Während der Entmagnetisierung: • Positive Sättigung läuft • Negative Sättigung läuft • Entmagnetisierung läuft Nach der Entmagnetisierung: • Entmagnetisierung erfolgreich • Sättigung fehlgeschlagen • Entmagnetisierung abgebrochen
I DC	Gemessener Strom
Min. neg. Remanenz	Maximale Remanenz in negativer Richtung der Hysteresekurve
Max. pos. Remanenz	Maximale Remanenz in positiver Richtung der Hysteresekurve
Remanenz	Gemessene Remanenz
Ursprüngliche Remanenz	Gemessene Remanenz zu Beginn der Prüfung

12.9 Schaltgruppenprüfung

Die **Schaltgruppenprüfung** umfasst eine dreiphasige Übersetzungsprüfung, eine Neutralleitererkennung und eine Reihe von einphasigen Messungen zur Ermittlung der Schaltgruppe.

Tabelle 12-21: Schaltgruppenprüfung – Einstellungen und Bedingungen

Option	Beschreibung
Messeinstellungen	
Prüfspannung	Maximale Ausgangsspannung ► Verwenden Sie für die Schaltgruppenprüfung den voreingestellten Standardwert. ► Kommt kein schlüssiges Ergebnis zustande, versuchen Sie es mit einer höheren Prüfspannung.

Nach Beendigung der Prüfung zeigt *Primary Test Manager* die ermittelte(n) Schaltgruppe(n) im Bereich **Messungen** an.

- Kommt kein schlüssiges Ergebnis zustande, versuchen Sie es mit einer höheren Prüfspannung.
- Klicken Sie auf **In Betriebsmittel kopieren**, um die ermittelte Schaltgruppe als **Wicklungsanordnung** des Betriebsmittels zu übernehmen.

12.10 Manuelle Entmagnetisierungsprüfung

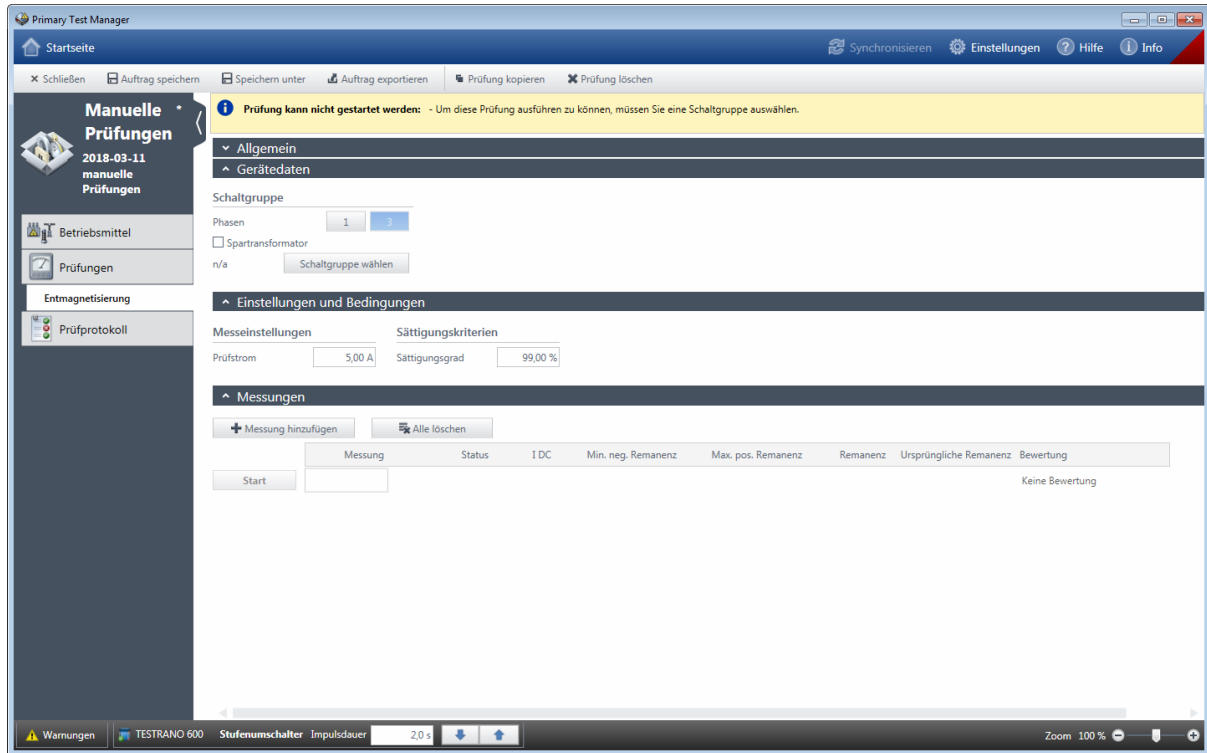


Abbildung 12-9: Prüfungsansicht für manuelle Entmagnetisierungsprüfung

Tabelle 12-22: Manuelle Entmagnetisierungsprüfung – Betriebsmitteldaten

Option	Beschreibung
Schaltgruppe	
Phasen	► Stellen Sie die Anzahl der Phasen des Transformators ein.
Spartransformator	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn Sie einen Spartransformator prüfen.
Schaltgruppe bearbeiten	► Stellen Sie die Schaltgruppe ein.
Prüfeinstellungen	
Prüfstrom	► Geben Sie den maximalen Prüfstrom ein.
Sättigungsgrad	Gewünschter Sättigungsgrad für die Entmagnetisierung. Dieser Wert kann nur in besonderen Fällen eingestellt werden.

Tabelle 12-23: Manuelle Entmagnetisierungsprüfung – Einstellungen und Bedingungen

Option	Beschreibung
Messeinstellungen	
Prüfstrom	► Geben Sie den maximalen Prüfstrom ein.
Sättigungskriterien	
Sättigungsgrad	Gewünschter Sättigungsgrad für die Entmagnetisierung. Dieser Wert kann nur in besonderen Fällen eingestellt werden.

Tabelle 12-24: Manuelle Entmagnetisierungsprüfung – Messwerte

Option	Beschreibung
Messung	
Name der Messung	Textfeld für eine Beschreibung oder einen Kommentar
Status	Während der Entmagnetisierung: • Positive Sättigung läuft • Negative Sättigung läuft • Entmagnetisierung läuft Nach der Entmagnetisierung: • Entmagnetisierung erfolgreich • Sättigung fehlgeschlagen • Entmagnetisierung abgebrochen
I DC	Gemessener Strom
Min. neg. Remanenz	Maximale Remanenz in negativer Richtung der Hysteresekurve
Max. pos. Remanenz	Maximale Remanenz in positiver Richtung der Hysteresekurve
Remanenz	Gemessene Remanenz
Ursprüngliche Remanenz	Gemessene Remanenz zu Beginn der Prüfung
Bewertung	Bewertung der Messung

12.11 Manuelle Prüfung der Leistungsverluste bei Unterspannung

Die Prüfung der Leistungsverluste bei Unterspannung hilft bei der Erkennung von Unterbrechungen, Windungsschlüssen und Problemen mit dem Transformatorkern. Die Prüfung wird bei Abnahmeprüfungen im Werk und regelmäßigen Routineüberprüfungen durchgeführt und gewährleistet so die Übereinstimmung mit dem GOST 3484.1-Standard (für Länder, in denen dies gefordert ist).

Hinweis: Vor einer Prüfung der Leistungsverluste bei Unterspannung sollte der Transformator immer entmagnetisiert werden.

Das *TESTRANO 600* unterstützt derzeit die Prüfung der Leistungsverluste bei Unterspannung für Transformatoren mit den Schaltgruppen YNd11, Yd11 und YNyn0.

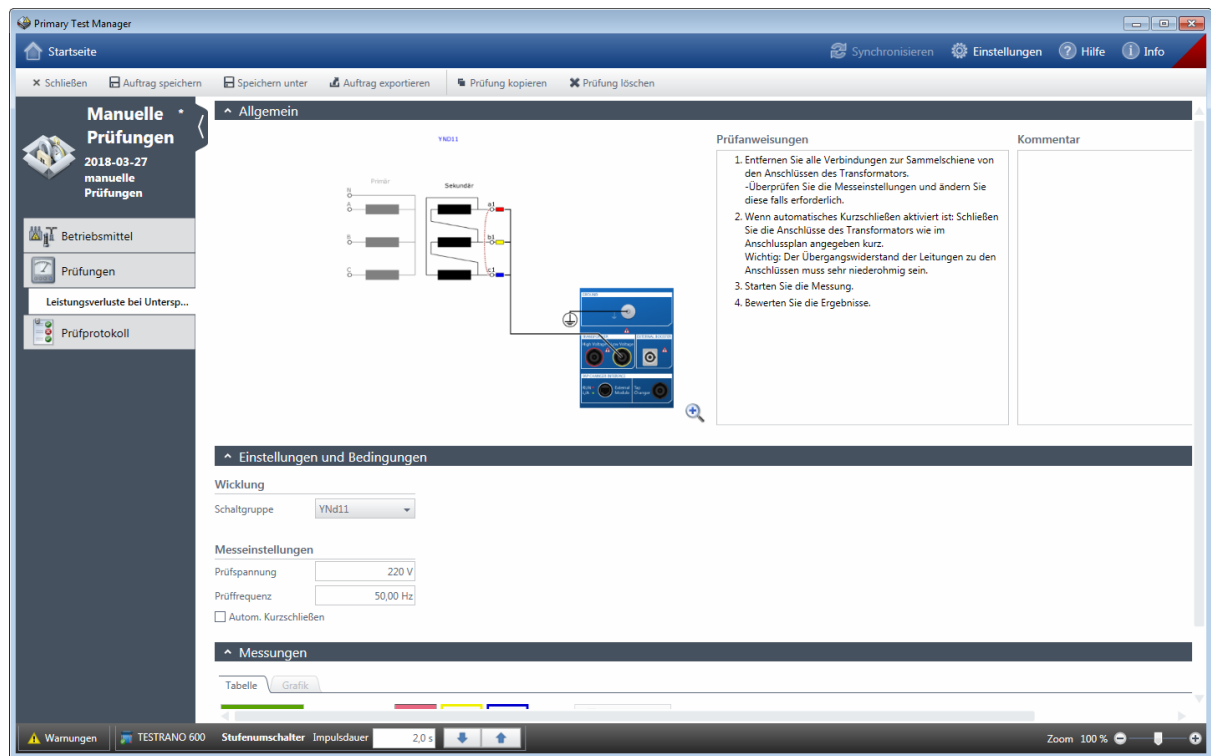


Abbildung 12-10: Prüfung der Leistungsverluste bei Unterspannung

Tabelle 12-25: Prüfung der Leistungsverluste bei Unterspannung – Einstellungen und Bedingungen

Option	Beschreibung
Wicklung	
Schaltgruppe	► Wählen Sie die Schaltgruppe YNd11, Yd11 oder YNyn0.

Tabelle 12-25: Prüfung der Leistungsverluste bei Unterspannung – Einstellungen und Bedingungen

Option	Beschreibung
Messeinstellungen	
Prüfspannung	► Geben Sie die Ausgangsspannung ein.
Prüffrequenz	► Geben Sie die Netzfrequenz ein.
Autom. Kurzschließen	Ein: Automatisches Umschalten der Phase und Kurzschließen der <i>nicht</i> geprüften Phasen Aus: Manuelles Umschalten der Phase mit den Schaltflächen zum Auswählen der Phase und manuelles Kurzschließen der <i>nicht</i> geprüften Phasen

Tabelle 12-26: Prüfung der Leistungsverluste bei Unterspannung – Messwerte

Option	Beschreibung
Auswahl Phase	
► Wählen Sie nach der Umverkabelung die nächste Phase und drücken Sie auf Start .	
Tabelle	
Phase	Zu prüfende Phase ► Die korrekte Verkabelung nach dem Ändern der Phase finden Sie im Anschlussplan.
U aus	Gemessene Ausgangsspannung
I aus	Gemessener Ausgangsstrom
I Phase	Gemessener Strom pro Phase
Wattverluste	Gemessene Verluste
cos φ	Leistungsfaktor

12.12 Manuelle Übersetzungsprüfung

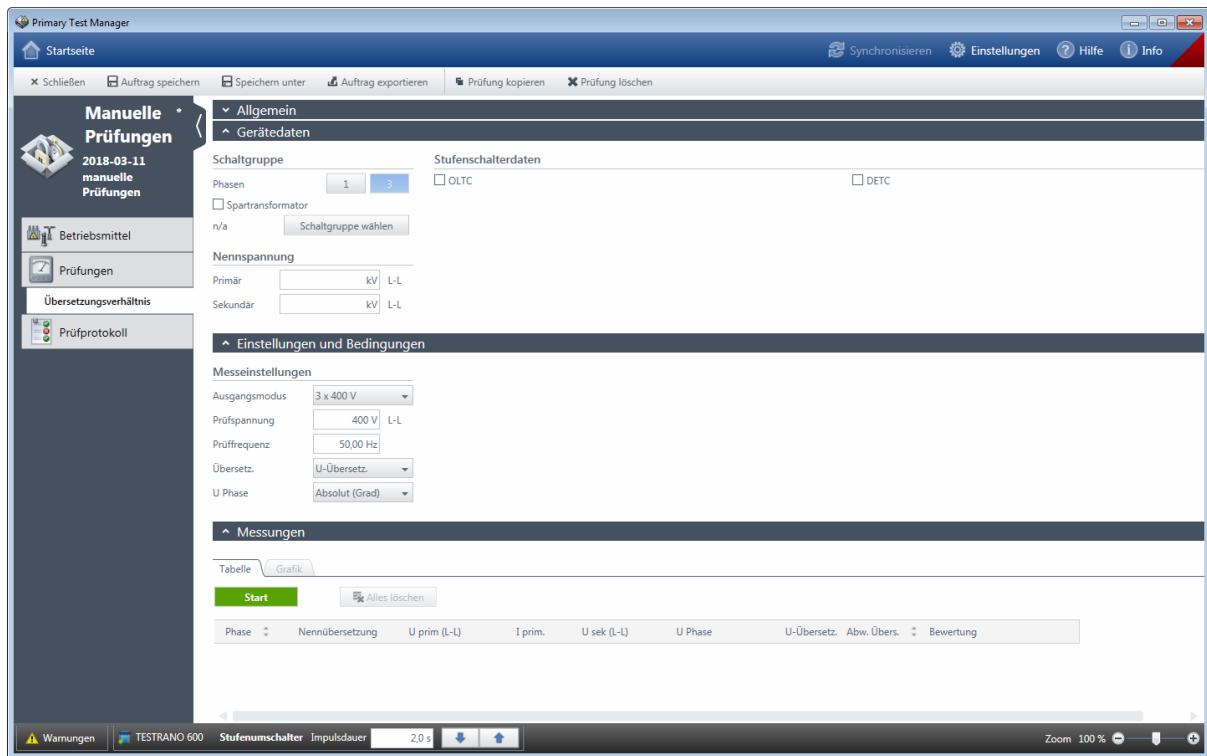


Abbildung 12-11: Prüfungsansicht für manuelle Übersetzungsprüfung

Tabelle 12-27: Manuelle Übersetzungsprüfung – Betriebsmitteldaten

Option	Beschreibung
Wicklung	
Phasen	► Stellen Sie die Anzahl der Phasen des Transformators ein.
Spartransformator	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn Sie einen Spartransformator prüfen.
Schaltgruppe bearbeiten	► Stellen Sie die Schaltgruppe ein.
Nennspannung	► Geben Sie die Nennspannung des Transformators ein.
Stufenschalterdaten	
OLTC	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, um den Stufenschalter auszuwählen, und geben Sie die entsprechenden Daten ein.
DETC	
Wicklung	► Wählen Sie die Stufenschalterstellung aus.
Stufenschema	► Wählen Sie aus dem Dropdownfeld das Bezeichnungsschema für die Stufen aus.
Anzahl Stufen	► Geben Sie die Anzahl der Stufen ein.

Tabelle 12-27: Manuelle Übersetzungsprüfung – Betriebsmitteldaten (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Akt. Stufenschalterstellung	► Wählen Sie die derzeit aktive Stufe aus.
Nennspannung	
Primär	► Geben Sie die primärseitige Nennspannung des Transformators ein.
Sekundär	► Geben Sie die sekundärseitige Nennspannung des Transformators ein.
Spannungstabelle	
Spannung	► Geben Sie für jede Stufe die Referenzspannung an oder verwenden Sie die Funktion zur automatischen Berechnung.
Berechnen	► Siehe "Spezifizieren eines Last-Stufenschalters (OLTC)" auf Seite 125.

Tabelle 12-28: Manuelle Übersetzungsprüfung – Einstellungen und Bedingungen

Option	Beschreibung
Messeinstellungen	
Ausgangsmodus	► Wählen Sie in der Dropdownliste den Ausgangsmodus aus.
Prüfspannung	Ausgangsspannung für die Prüfung
Prüffrequenz	Ausgangsfrequenz für die Prüfung
U Phase	Phasenverschiebung des Transformators
Stufenschalter-Einstellungen	
Zu prüfender Stufenschalter	► Wählen Sie aus, welcher Stufenschalter in der Messung enthalten sein soll (falls beide (OLTC und DETC) definiert wurden).
DETC-Position	Schalterstellung des DETC beim Umschalten der Stufe am OLTC
OLTC-Position	Schalterstellung des OLTC beim Umschalten der Stufe am DETC
Einstellungen Stufenschaltersteuerung¹	
Autom. Stufenschaltersteuerung	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, um die automatische Stufenschaltersteuerung zu aktivieren.
Schaltzeit Stufensch.	Erforderliche Zeit für die Umschaltung zwischen zwei Stufen
Impulsdauer	Dauer des Impulses für die Umschaltung der Stufen
Stufe starten	Stufenschalterstellung für Prüfungsstart
Stufe stoppen	Stufenschalterstellung für Prüfungsstopp

1. Nur für OLTC

Tabelle 12-29: Manuelle Übersetzungsprüfung – Messwerte

Option	Beschreibung
Stufe	Zu prüfende Stufe
Phase	Zu prüfende Phase
Nennübersetzung	Nennübersetzung des Transformators
U prim	Ausgangsspannung
I prim	Gemessener Strom auf der Primärseite des Transformators
U sek	Sekundärspannung
U Phase	Phasenverschiebung des Transformators
Übersetz. (TTR)	Gemessenes Übersetzungsverhältnis des Transformators
U-Übersetz. (VTR)	Gemessene Spannungsübersetzung
Abweichung Übersetzung	Abweichung der Spannungsübersetzung von der Nennübersetzung
Bewertung	Bewertung der Messung

12.13 Manuelle Magnetisierungsstromprüfung

Die Messung des Magnetisierungsstroms ermöglicht die Bewertung der Windungsisolationen der Wicklungen sowie des magnetischen Kreises des Transformators und des Stufenschalters. Der größte Vorteil dieser Prüfung ist die Erkennung von Windungsschlüssen. Physikalische Verschiebungen der Kernbleche und gravierende Beschädigungen des Kerns beeinflussen den magnetischen Widerstand und führen somit zu einer Änderung des Magnetisierungsstroms. Abweichungen können aber auch auf Kontaktverschleiß oder eine falsche Verkabelung des Stufenschalters hindeuten.

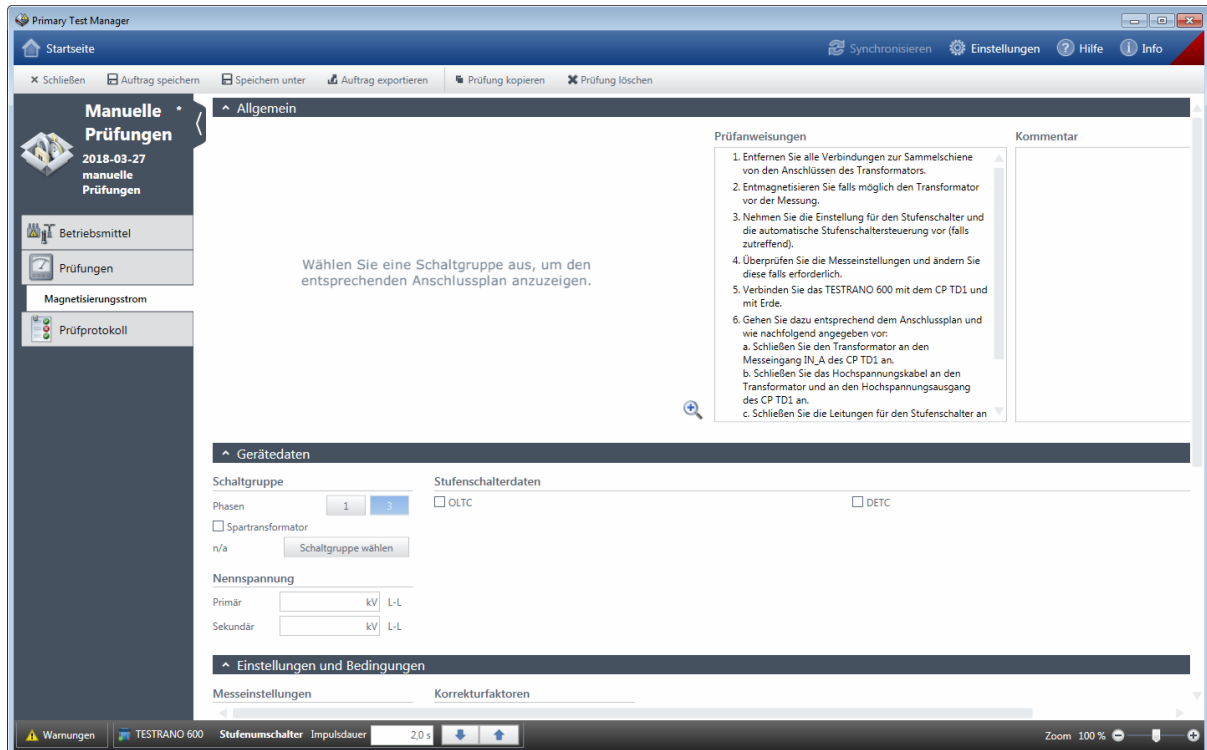


Abbildung 12-12: Manuelle Magnetisierungsstromprüfung

Tabelle 12-30: Magnetisierungsstromprüfung – Betriebsmitteldaten

Option	Beschreibung
Schaltgruppe	
Phasen	► Stellen Sie die Anzahl der Phasen des Transformators ein.
Spartransformator	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn Sie einen Spartransformator prüfen.
Schaltgruppe bearbeiten	► Stellen Sie die Schaltgruppe ein.
Stufenschalterdaten	
OLTC	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, um den Stufenschalter auszuwählen, und geben Sie die entsprechenden Daten ein.
DETC	
Wicklung	► Wählen Sie die Stufenschalterstellung aus

Tabelle 12-30: Magnetisierungsstromprüfung – Betriebsmitteldaten (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Stufenschema	► Wählen Sie aus dem Dropdownfeld das Bezeichnungsschema für die Stufen aus.
Anzahl Stufen	► Geben Sie die Anzahl der Stufen ein.
Akt. Stufenschalterstellung	► Wählen Sie die derzeit aktive Stufe aus.
Nennspannung	
Primär	► Geben Sie die primärseitige Nennspannung des Transformators ein.
Sekundär	► Geben Sie die sekundärseitige Nennspannung des Transformators ein.

Tabelle 12-31: Magnetisierungsstromprüfung – Einstellungen und Bedingungen

Option	Beschreibung
Messeinstellungen	
Prüfspannung	Ausgangsspannung für die Prüfung
Prüffrequenz	Ausgangsfrequenz für die Prüfung
Prüfmodus	Prüfmodus für diese Prüfung: UST-A
Störungsunterdrückung	
Mittelwertbildung	Anzahl gemittelter Messungen
Bandbreite	Filterbandbreite des <i>CP TD1</i>
Prüffrequenz vermeiden	Wenn diese Einstellung aktiv ist, wird die Messung <i>nicht</i> bei der im Bereich Messungen eingestellten Prüffrequenz durchgeführt. Stattdessen misst <i>Primary Test Manager</i> zwei Werte bei Frequenzen unterhalb und oberhalb der eingegebenen Prüffrequenz und errechnet daraus den Mittelwert. Die Einstellung Prüffrequenz vermeiden ist für die ausgewählte Prüfung voreingestellt. ► Die Voreinstellung sollte nur in besonderen Fällen geändert werden.

Tabelle 12-32: Magnetisierungsstromprüfung – Messwerte

Option	Beschreibung
Phase	Zu prüfende Phase
U aus	Ausgangsspannung
I aus	Magnetisierungsstrom
I Phase	Gemessener Primärstrom pro Phase
Wattverluste	Gemessene Verluste
Reaktanz	Hauptinduktivität des Transformators
Bewertung	Bewertung der Messung

12.14 Manuelle HV-Übersetzungsprüfung

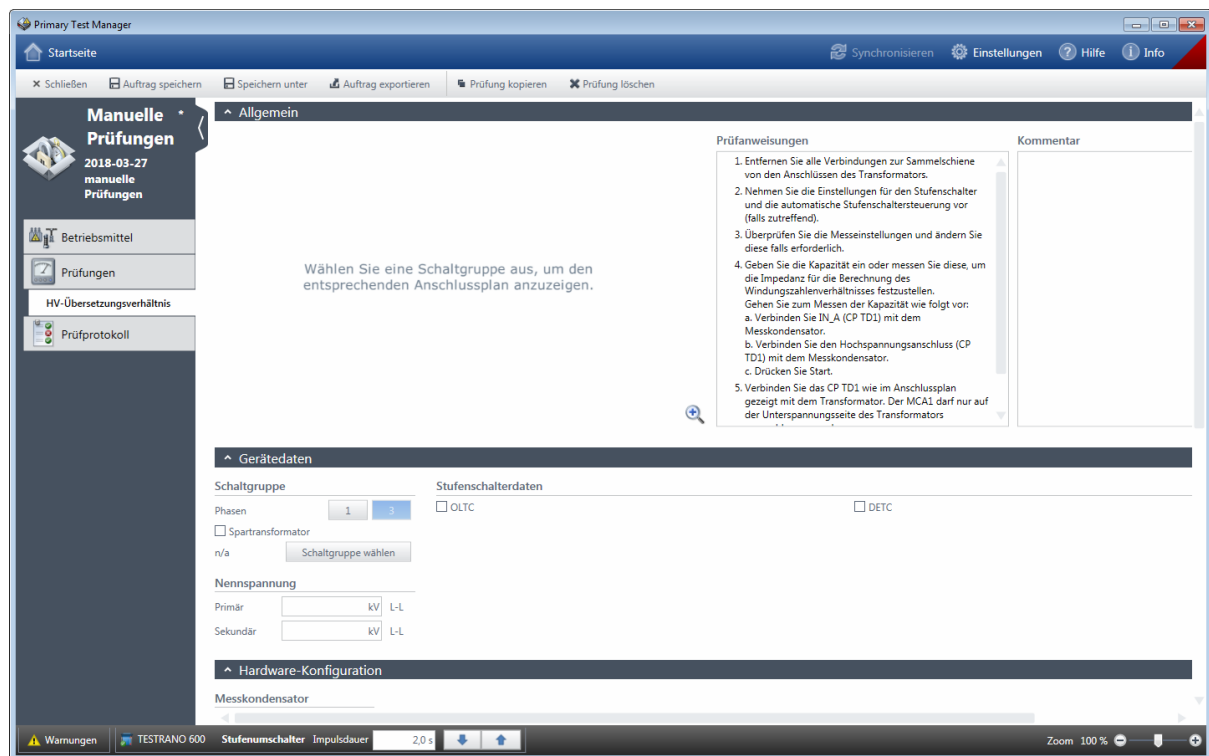


Abbildung 12-13: Manuelle HV-Übersetzungsprüfung

Tabelle 12-33: Manuelle HV-Übersetzungsprüfung – Betriebsmitteldaten

Option	Beschreibung
Schaltgruppe	
Phasen	► Stellen Sie die Anzahl der Phasen des Transformators ein.
Spartransformator	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn Sie einen Spartransformator prüfen.
Schaltgruppe bearbeiten	► Stellen Sie die Schaltgruppe ein.
Nennspannung	
Primär	► Geben Sie die primärseitige Nennspannung des Transformators ein.
Sekundär	► Geben Sie die sekundärseitige Nennspannung des Transformators ein.
Stufenschalterdaten	
OLTC	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, um den Stufenschalter auszuwählen, und geben Sie die entsprechenden Daten ein.
DETC	
Wicklung	► Wählen Sie die Stufenschalterstellung aus.
Stufenschema	► Wählen Sie aus dem Dropdownfeld das Bezeichnungsschema für die Stufen aus.

Tabelle 12-33: Manuelle HV-Übersetzungsprüfung – Betriebsmitteldaten (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Anzahl Stufen	► Geben Sie die Anzahl der Stufen ein.
Spannungstabelle	
Spannung	► Geben Sie für jede Stufe die Referenzspannung an oder verwenden Sie die Funktion zur automatischen Berechnung.
Berechnen	► Siehe "Spezifizieren eines Last-Stufenschalters (OLTC)" auf Seite 125.

Tabelle 12-34: Manuelle HV-Übersetzungsprüfung – Einstellungen und Bedingungen

Option	Beschreibung
Messeinstellungen	
Prüfspannung	► Geben Sie die Ausgangsspannung ein.
Prüffrequenz	► Geben Sie die Ausgangsfrequenz für die Prüfung ein.
Übersetzung	► Wählen Sie zwischen Übersetzungsverhältnis (TTR) und Spannungsübersetzung (VTR).
Prüfmodus	Prüfmodus für diese Prüfung: UST-A
Störungsunterdrückung	
Mittelwertbildung	Anzahl gemittelter Messungen
Bandbreite	Filterbandbreite des <i>CP TD1</i>
Prüffrequenz vermeiden	Wenn diese Einstellung aktiv ist, wird die Messung <i>nicht</i> bei der im Bereich Messungen eingestellten Prüffrequenz durchgeführt. Stattdessen misst <i>Primary Test Manager</i> zwei Werte bei Frequenzen unterhalb und oberhalb der eingegebenen Prüffrequenz und errechnet daraus den Mittelwert. Die Einstellung Prüffrequenz vermeiden ist für die ausgewählte Prüfung voreingestellt. ► Die Voreinstellung sollte nur in besonderen Fällen geändert werden.
Geräteeinstellungen	
Schirmprüfung aktivieren	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn das <i>TESTRANO 600</i> überprüfen soll, ob die Abschirmung des Hochspannungskabels angeschlossen ist.
Akust. Signal	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn das <i>CP TD1</i> während der Messung ein akustisches Signal ausgeben soll.
Stufenschalter-Einstellungen	
Zu prüfender Stufenschalter	► Wählen Sie aus, welcher Stufenschalter in der Messung enthalten sein soll (falls beide (OLTC und DETC) definiert wurden).
DETC-Position	Schalterstellung des DETC beim Umschalten der Stufe am OLTC
OLTC-Position	Schalterstellung des OLTC beim Umschalten der Stufe am DETC

Tabelle 12-35: Manuelle HV-Übersetzungsprüfung – Messwerte

Option	Beschreibung
Stufe	Zu prüfende Stufe
Phase	Zu prüfende Phase
Nennübersetzung	Nennübersetzung des Transformators
U prim	Ausgangsspannung
I sek	Gemessener Strom auf der Primärseite des Transformators
Z sek	U prim geteilt durch I sek Wird zur Berechnung des Windungszahlenverhältnisses verwendet
U Phase	Phasenverschiebung des Transformators
Übersetz. (TTR)	Gemessenes Übersetzungsverhältnis des Transformators
U-Übersetz. (VTR)	Gemessene Spannungsübersetzung
Abw. Übers.	Abweichung der Spannungsübersetzung von der Nennübersetzung
Bewertung	Bewertung der Messung

12.15 Manuelle DC-Wicklungswiderstandsprüfung

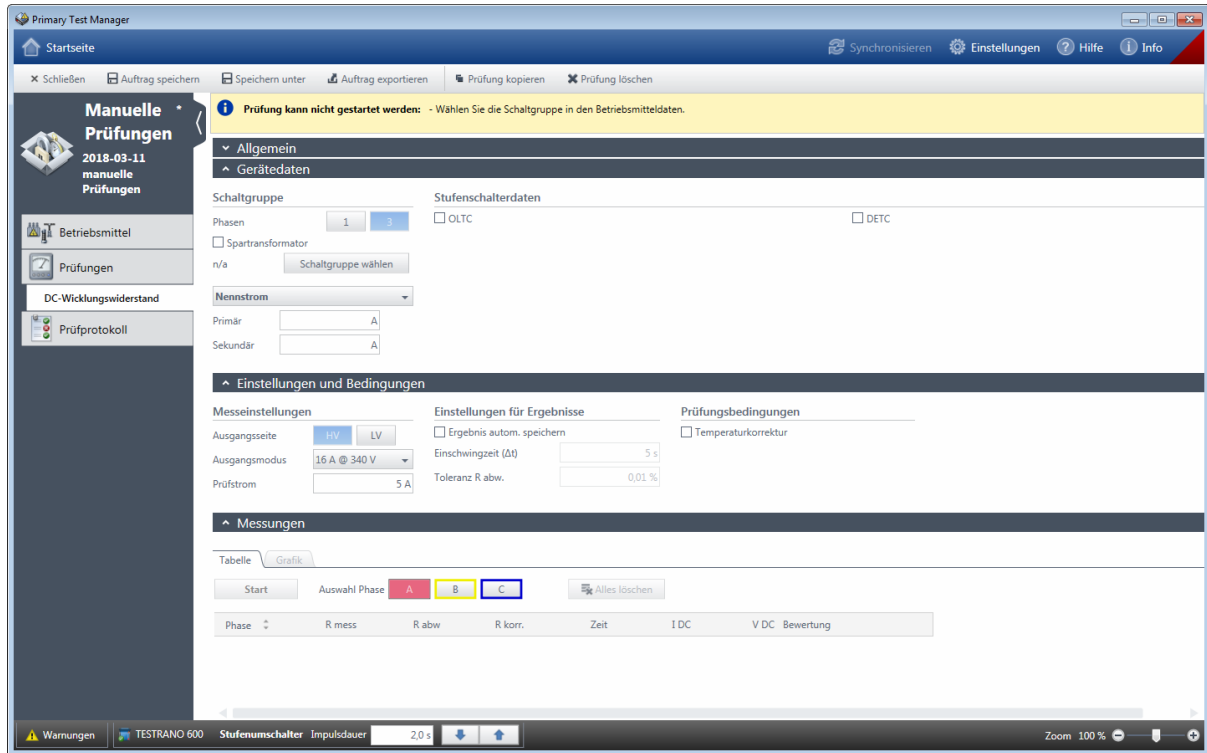


Abbildung 12-14: Manuelle DC-Wicklungswiderstandsprüfung

Tabelle 12-36: Manuelle DC-Wicklungswiderstandsprüfung – Betriebsmitteldaten

Option	Beschreibung
Schaltgruppe	
Phasen	► Stellen Sie die Anzahl der Phasen des Transformators ein.
Spartransformator	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn Sie einen Spartransformator prüfen.
Schaltgruppe	► Stellen Sie die Schaltgruppe ein.
Nennstrom	► Wählen Sie den Wert für Primär und Sekundär aus.
Nennspannung	
Primär	► Geben Sie für die Primärseite des Transformators die Nennwerte für Spannung und Strom ein.
Sekundär	► Geben Sie für die Sekundärseite des Transformators die Nennwerte für Spannung und Strom ein.
Stufenschalterdaten	
OLTC	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, um den Stufenschalter auszuwählen, und geben Sie die entsprechenden Daten ein.
DETC	
Wicklung	► Wählen Sie die Stufenschalterstellung aus.

Tabelle 12-36: Manuelle DC-Wicklungswiderstandsprüfung – Betriebsmitteldaten (Fortsetzung)

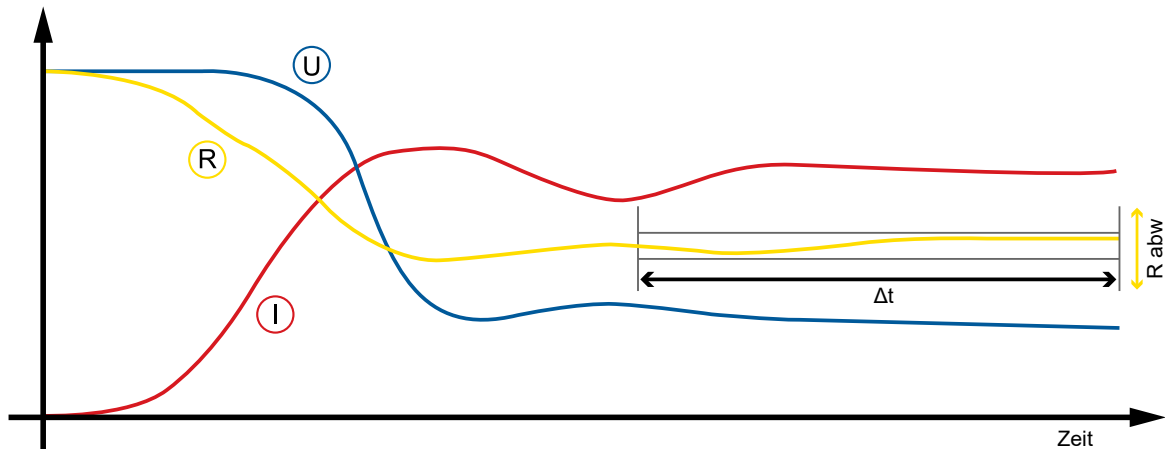
Option	Beschreibung
Stufenschema	► Wählen Sie aus dem Dropdownfeld das Bezeichnungsschema für die Stufen aus.
Anzahl Stufen	► Geben Sie die Anzahl der Stufen ein.
Akt. Stufenschalterstellung	► Wählen Sie die derzeit aktive Stufe aus.
Spannungstabelle	
Spannung	► Geben Sie für jede Stufe die Referenzspannung an oder verwenden Sie die Funktion zur automatischen Berechnung.
Berechnen	► Siehe "Spezifizieren eines Last-Stufenschalters (OLTC)" auf Seite 125.

Tabelle 12-37: Manuelle DC-Wicklungswiderstandsprüfung – Einstellungen und Bedingungen

Option	Beschreibung
Messeinstellungen	
Ausgangsseite	► Wählen Sie die Transformatorseite für die Stromausgabe aus.
Ausgangsmodus	► Wählen Sie in der Dropdownliste den Ausgangsmodus aus.
Prüfstrom	► Geben Sie den Ausgangsstrom für die Prüfung ein.
Stufenschalter-Einstellungen	
Zu prüfender Stufenschalter	► Wählen Sie aus, welcher Stufenschalter in der Messung enthalten sein soll (falls beide (OLTC und DETC) definiert wurden).
DETC-Position	Schalterstellung des DETC beim Umschalten der Stufe am OLTC
OLTC-Position	Schalterstellung des OLTC beim Umschalten der Stufe am DETC
Einstellungen Stufenschaltersteuerung¹	
Autom. Stufenschaltersteuerung	► Wählen Sie zum Aktivieren der automatischen Stufenschaltersteuerung EIN .
Schaltzeit Stufensch.	Erforderliche Zeit für die Umschaltung zwischen zwei Stufen
Impulsdauer	Dauer des Impulses für die Umschaltung der Stufen
Stufe starten	Stufenschalterstellung für Prüfungsstart
Stufe stoppen	Stufenschalterstellung für Prüfungsstopp
AUF/AB-Prüfung	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, um die automatische Änderung der Schaltrichtung nach Erreichen der ersten/letzten Stufe zu aktivieren.

Tabelle 12-37: Manuelle DC-Wicklungswiderstandsprüfung – Einstellungen und Bedingungen

Option	Beschreibung
Einstellungen für Ergebnisse	
Ergebnis autom. speichern	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn die Messergebnisse abhängig von den Werten für Toleranz R abw und Einschwingzeit automatisch gespeichert werden sollen.



Toleranz R abw.	Toleranz für die Abweichung von Messergebnissen innerhalb der Einschwingzeit
Einschwingzeit (Δt)	Das Ergebnis wird aufgezeichnet, wenn während der Einschwingzeit die Abweichung geringer bleibt als die definierte Toleranz R abw .
Prüfungsbedingungen	
Temperaturkorrektur	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, um die Temperaturkorrektur zu aktivieren.
Material der Wicklungen	► Wählen Sie das Material der Wicklungen aus: Kupfer oder Aluminium.
Wicklungstemperatur	Temperatur der Transformatorwicklungen.
Referenztemp.	Referenztemperatur für die Temperaturkorrektur
Korrekturfaktor	Aus den oben eingegebenen Werten berechneter Temperaturkorrekturfaktor.

1. Nur für OLTC

Tabelle 12-38: Manuelle DC-Wicklungswiderstandsprüfung – Messwerte

Option	Beschreibung
Stufe	Zu prüfende Stufe
Phase	Ausgabephase
R mess	Gemessener Widerstand
R abw	Abweichung von zwei aufeinander folgenden Messergebnissen zu dem Zeitpunkt, als die Prüfung gestoppt wurde

Tabelle 12-38: Manuelle DC-Wicklungswiderstandsprüfung – Messwerte (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
R korr	Gemessener Widerstand (bezogen auf Referenztemperatur)
Zeit	Dauer bis zum Erreichen eines stabilen Zustands
I DC	Gemessener Strom
V DC	Gemessene Spannung
Bewertung	Bewertung der Messung

12.16 Manueller Dynamischer OLTC-Scan (DRM)

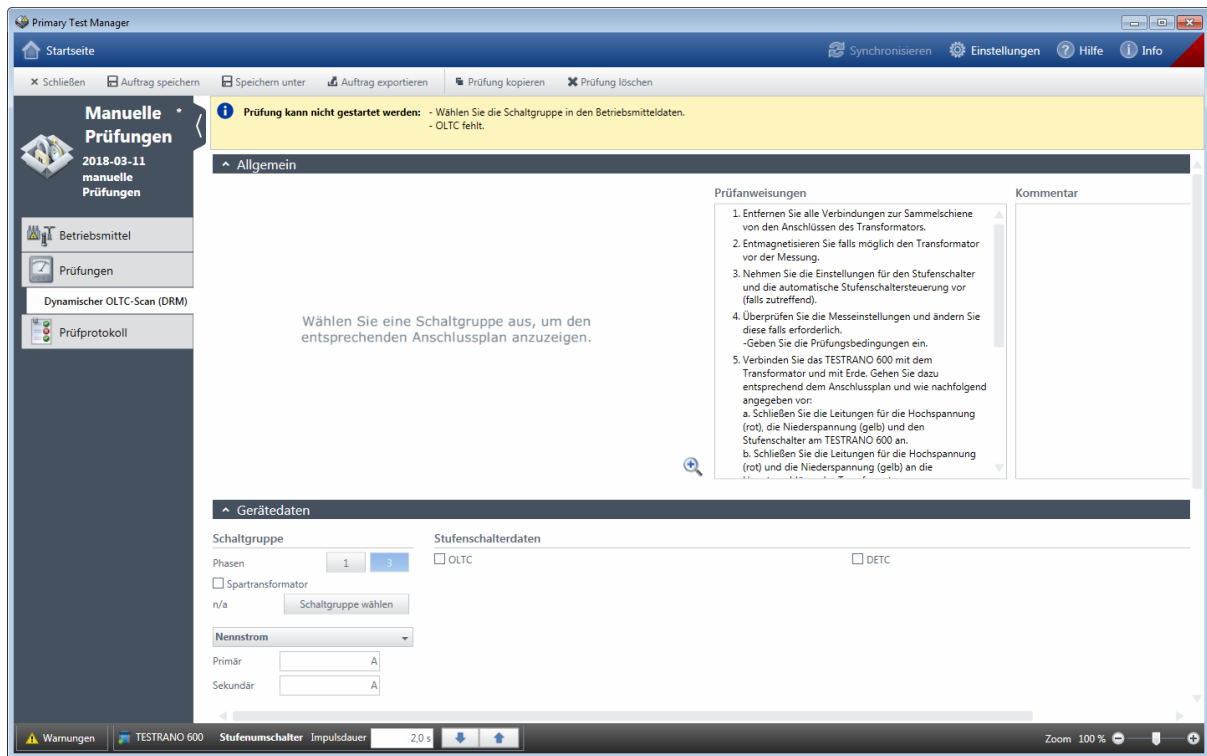


Abbildung 12-15: Manueller Dynamischer OLTC-Scan (DRM)

Tabelle 12-39: Manueller Dynamischer OLTC-Scan (DRM) – Betriebsmitteldaten

Option	Beschreibung
Schaltgruppe	
Phasen	► Stellen Sie die Anzahl der Phasen des Transformators ein.
Spartransformator	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn Sie einen Spartransformator prüfen.
Schaltgruppe bearbeiten	► Stellen Sie die Schaltgruppe ein.
Nennstrom	► Wählen Sie den Wert für Primär und Sekundär aus.
Nennspannung	
Primär	► Geben Sie für die Primärseite des Transformators die Nennwerte für Spannung und Strom ein.
Sekundär	► Geben Sie für die Sekundärseite des Transformators die Nennwerte für Spannung und Strom ein.

Tabelle 12-39: Manueller Dynamischer OLTC-Scan (DRM) – Betriebsmitteldaten (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Stufenschalterdaten	
OLTC	▶ Markieren Sie das Kontrollkästchen, um den Stufenschalter auszuwählen, und geben Sie die entsprechenden Daten ein.
DETC	
Wicklung	▶ Wählen Sie die Stufenschalterstellung aus.
Stufenschema	▶ Wählen Sie aus dem Dropdownfeld das Bezeichnungsschema für die Stufen aus.
Anzahl Stufen	▶ Geben Sie die Anzahl der Stufen ein.
Akt. Stufenschalterstellung	▶ Wählen Sie die derzeit aktive Stufe aus.

- ▶ Informationen zu **Einstellungen und Bedingungen** und **Messungen** finden Sie in
 Tabelle 12-16: "Dynamischer OLTC-Scan – Einstellungen und Bedingungen" auf Seite 180,
 Tabelle 12-17: "Dynamischer OLTC-Scan – Messwerte" auf Seite 181 und
 Abschnitt "Messergebnisse – Registerblatt Dynamischer OLTC-Scan (DRM)" auf Seite 182

12.17 Manuelle Leakage Reactance-/Kurzschlussimpedanzprüfung

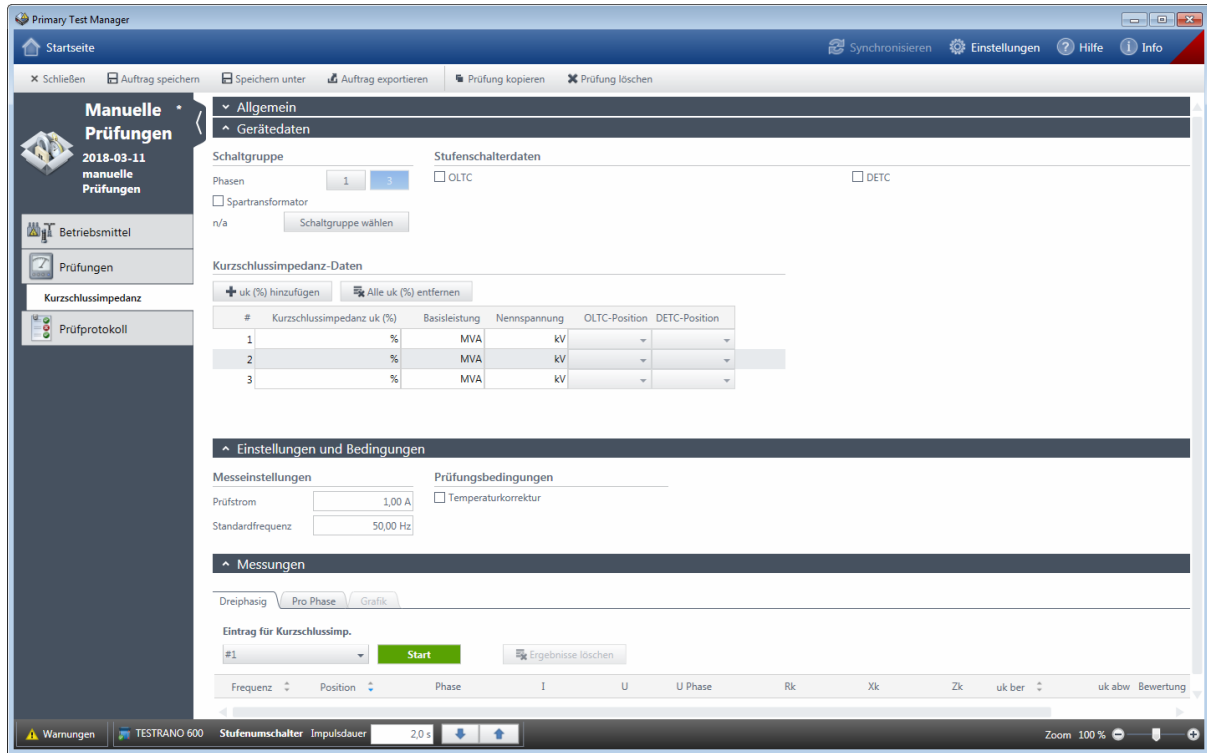


Abbildung 12-16: Manuelle Leakage Reactance-/Kurzschlussimpedanzprüfung

Hinweis: Die Bezeichnung dieser Prüfung ist abhängig von der in der Einstellungen-Ansicht eingestellten Norm (siehe 6.4 "Einstellungen für TouchControl" auf Seite 36):

- IEEE-Norm: Leakage Reactance
- IEC-Norm: Kurzschlussimpedanz

In diesem Kapitel wird der Term "Kurzschlussimpedanz" verwendet.

Tabelle 12-40: Manuelle Kurzschlussimpedanzprüfung – Betriebsmitteldaten

Option	Beschreibung
Schaltgruppe	
Phasen	► Stellen Sie die Anzahl der Phasen des Transformators ein.
Spartransformator	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn Sie einen Spartransformator prüfen.
Schaltgruppe bearbeiten	► Stellen Sie die Schaltgruppe ein.
Nennspannung	► Geben Sie die Nennspannung des Transformators ein.

Tabelle 12-40: Manuelle Kurzschlussimpedanzprüfung – Betriebsmitteldaten (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Stufenschalterdaten	
OLTC	▶ Markieren Sie das Kontrollkästchen, um den Stufenschalter auszuwählen, und geben Sie die entsprechenden Daten ein.
DETC	
Wicklung	▶ Wählen Sie die Stufenschalterstellung aus.
Stufenschema	▶ Wählen Sie aus dem Dropdownfeld das Bezeichnungsschema für die Stufen aus.
Anzahl Stufen	▶ Geben Sie die Anzahl der Stufen ein.
Akt. Stufenschalterstellung	▶ Wählen Sie die derzeit aktive Stufe aus.
Spannungstabelle	
Spannung	▶ Geben Sie für jede Stufe die Referenzspannung an oder verwenden Sie die Funktion zur automatischen Berechnung.
Berechnen	▶ Siehe "Spezifizieren eines Last-Stufenschalters (OLTC)" auf Seite 125.
Kurzschlussimpedanz-Daten	
▶ Definieren Sie die Stufeneinstellungen für die Kurzschlussimpedanzprüfung. In der Ansicht für die Messungen können Sie mit Hilfe des Dropdownfeldes Eintrag für Kurzschlussimpedanz die Ergebnisse für die einzelnen Einträge dieser Liste filtern.	
Kurzschlussimpedanz Z_{uk}^1	Kurzschlussimpedanz des Transformators
Nennleistung	Zur Berechnung der Prozentwerte von Impedanzen verwendete Nennleistung
Nennspannung	Zur Berechnung der Prozentwerte von Impedanzen verwendete Nennspannung
OLTC-Position	Schalterstellung des OLTC für den Impedanzwert
DETC-Position	Schalterstellung des DETC für den Impedanzwert

1. Abhängig von dem im Bereich **Allgemein** der **Einstellungen** ausgewählten **Profil** (siehe 6.4.1 "Allgemeine Einstellungen" auf Seite 37).

Tabelle 12-41: Manuelle Kurzschlussimpedanzprüfung – Einstellungen und Bedingungen

Option	Beschreibung
Messeinstellungen	
Prüfstrom	Während der Prüfung ausgegebener Strom.
Standardfrequenz	▶ Geben Sie die Netzfrequenz ein.
Prüfungsbedingungen	
Temperaturkorrektur	▶ Markieren Sie das Kontrollkästchen, um die Temperaturkorrektur zu aktivieren.
Material der Wicklungen	▶ Wählen Sie das Material der Wicklungen aus: Kupfer oder Aluminium.

Tabelle 12-41: Manuelle Kurzschlussimpedanzprüfung – Einstellungen und Bedingungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Wicklungs-temperatur	Temperatur der Transformatorwicklungen.
Referenztemp.	Referenztemperatur für die Temperaturkorrektur
Korrekturfaktor	Aus den oben eingegebenen Werten berechneter Temperaturkorrekturfaktor.

Tabelle 12-42: Manuelle Kurzschlussimpedanzprüfung – Messwerte

Option	Beschreibung
Dreiphasig	Die dreiphasige Messung führen Sie durch, um die Ergebnisse mit den Typenschilddaten zu vergleichen.
Pro Phase	Führen Sie die Messung pro Phase durch, um eine tiefergehende Fehleranalyse der einzelnen Phasen vorzunehmen.
Eintrag für Kurzschlussimpedanz / Streureaktanz	Stufenschalter-Einstellungen für die Kurzschlussimpedanzprüfung
Auswahl Phase ²	► Hier wählen Sie die Phase für den Modus Pro Phase aus.
Ergebnis für FRSL anzeigen ²	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, um die FRSL-Ergebnisse in der Tabelle Pro Phase anzuzeigen.
Position	Eintrag für Kurzschlussimpedanz
Phase	Zu prüfende Phase
I	Gemessener Strom
U	Gemessene Spannung
U Phase	Phasenverschiebung des Transformators
Rk	Realteil der gemessenen Zk
Xk	Imaginärteil der gemessenen Zk (Kurzschlussimpedanz)
Zk	Gemessene Kurzschlussimpedanz
uk ber / Zk ber ¹	Kurzschlussimpedanz, wenn das IEC-Profil ausgewählt ist
uk durchschn / Zk durchschn ^{1, 2}	Durchschnittswert für Zk über alle Phasen
uk abw / Zk abw ²	Abweichung vom in den Impedanzeinstellungen angegebenen Typenschildwert
Bewertung	Bewertung der Messung

1. Abhängig von dem im Bereich **Profile** der **Einstellungen** ausgewählten **Profil** (siehe "Profile" auf Seite 101).

2. Nur für Prüfung **pro Phase**

12.18 Manuelle Tan Delta-Prüfung

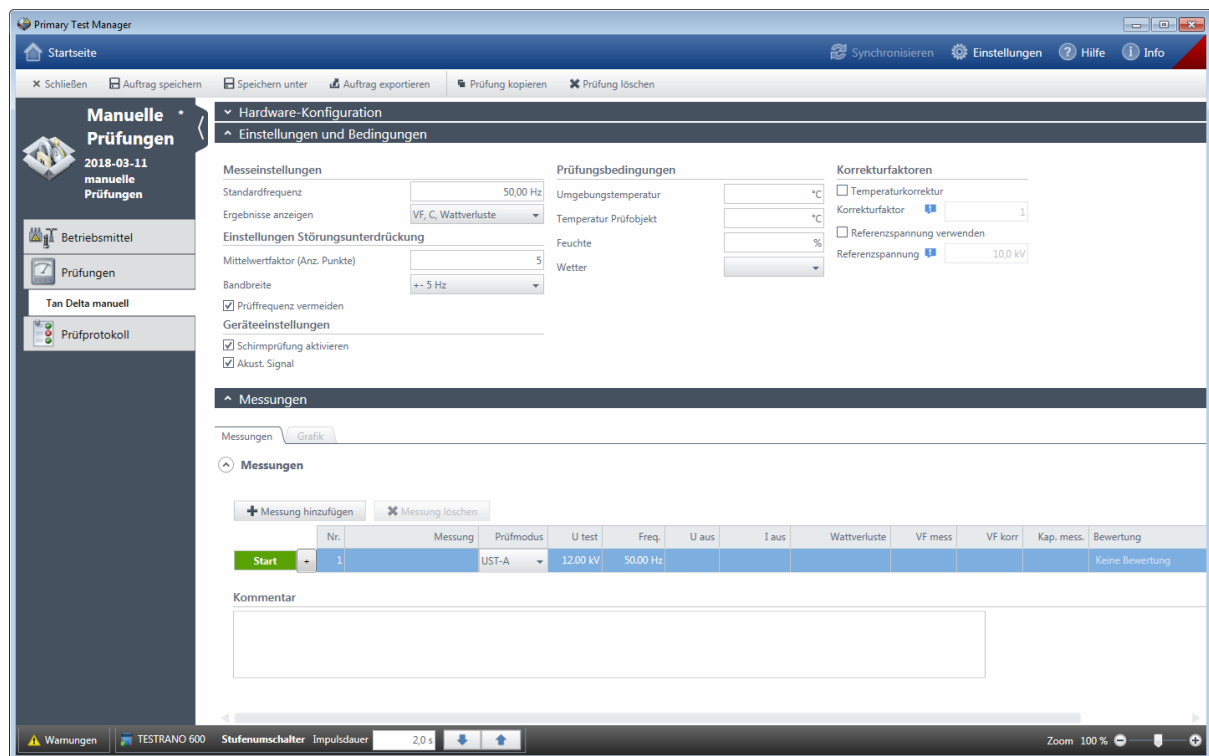


Abbildung 12-17: Manuelle Tan Delta-Prüfung

Tabelle 12-43: Manuelle Tan Delta-Prüfung – Einstellungen und Bedingungen

Option	Beschreibung
Messeinstellungen	
Standardfrequenz	► Legen Sie die Ausgangsfrequenz für die Prüfung fest.
Ergebnisse anzeigen	► Wählen Sie aus, welche Ergebnisse angezeigt werden sollen. Alle Messergebnisse werden gespeichert. Die ausgewählten Ergebnisse werden angezeigt.
Einstellungen Störungsunterdrückung	
Mittelwertfaktor (Anz. Punkte)	Anzahl gemittelter Messungen
Bandbreite	Filterbandbreite des <i>CP TD1</i>

Tabelle 12-43: Manuelle Tan Delta-Prüfung – Einstellungen und Bedingungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Prüffrequenz vermeiden	Wenn diese Einstellung aktiv ist, wird die Messung <i>nicht</i> bei der im Bereich Messungen eingestellten Prüffrequenz durchgeführt. Stattdessen misst <i>Primary Test Manager</i> zwei Werte bei Frequenzen unterhalb und oberhalb der eingegebenen Prüffrequenz und errechnet daraus den Mittelwert. Die Einstellung Prüffrequenz vermeiden ist für die ausgewählte Prüfung voreingestellt. ► Die Voreinstellung sollte nur in besonderen Fällen geändert werden.
Geräteeinstellungen	
Schirmprüfung aktivieren	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn das <i>TESTRANO 600</i> überprüfen soll, ob die Abschirmung des Hochspannungskabels angeschlossen ist.
Akust. Signal	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn das <i>CP TD1</i> während der Messung ein akustisches Signal ausgeben soll.
Prüfungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	► Geben Sie die Umgebungstemperatur am Einbauort ein.
Temperatur Prüfobjekt	► Geben Sie die Temperatur des Prüfobjekts ein.
Feuchtigkeit	► Geben Sie die relative Luftfeuchtigkeit am Einbauort ein.
Wetter	► Wählen Sie die während der Prüfung herrschenden Witterungsbedingungen aus.
Korrekturfaktoren	
Temperaturkorrektur	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn für diese Prüfung die Temperaturkorrektur verwendet werden soll.
Korrekturfaktor	Korrekturfaktor für die Temperatur
Referenzspannung verwenden	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn die Ergebnisse für I aus und Wattverluste für die angegebene Referenzspannung extrapoliert werden sollen.
Referenzspannung	Referenzspannung für die Extrapolierung der Messergebnisse.
Durchführungskompensation	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, um die Auswirkung der Kapazität C1 der Transformatordurchführungen auf die Messergebnisse der Prüfung zu kompensieren.

Tabelle 12-44: Manuelle Tan Delta-Prüfung – Messwerte

Option	Beschreibung
Tabelle	
Messung	Textfeld für eine Beschreibung oder einen Kommentar
Prüfmodus	► Wählen Sie in der Dropdownliste einen Prüfmodus aus.
U test	Prüfspannung
Freq.	Prüffrequenz
U aus	Gemessene Ausgangsspannung
I aus	Gemessener Ausgangsstrom
Wattverluste	Gemessene Verluste
LF/VF ¹ mess	Gemessener Leistungsfaktor
LF/VF ¹ korr	Korrigierter Leistungsfaktor
Kap. mess.	Gemessene Kapazität
Bewertung	Bewertung der Messung

1. Abhängig von dem im Bereich **Profile** der **Einstellungen** ausgewählten **Profil** (siehe "Profile" auf Seite 101).

12.19 Manuelle Schaltgruppenprüfung

Die **Schaltgruppenprüfung** umfasst eine dreiphasige Übersetzungsprüfung, eine Neutralleitererkennung und eine Reihe von einphasigen Messungen zur Ermittlung der Schaltgruppe.

Tabelle 12-45: Manuelle Schaltgruppenprüfung – Einstellungen und Bedingungen

Option	Beschreibung
Messeinstellungen	
Prüfspannung	Maximale Ausgangsspannung ► Verwenden Sie für die Schaltgruppenprüfung den voreingestellten Standardwert. ► Kommt kein schlüssiges Ergebnis zustande, versuchen Sie es mit einer höheren Prüfspannung.
Prüffrequenz	► Geben Sie die Netzfrequenz ein.

Nach Beendigung der Prüfung zeigt *Primary Test Manager* die ermittelte(n) Schaltgruppe(n) im Bereich **Messungen** an.

► Kommt kein schlüssiges Ergebnis zustande, versuchen Sie es mit einer höheren Prüfspannung.

12.20 Quick Test

Quick Test ist der einfachste Betriebsmodus und erlaubt eine "quasi-manuelle" Bedienung der Ausgänge des *TESTRANO 600* mittels *Primary Test Manager*.

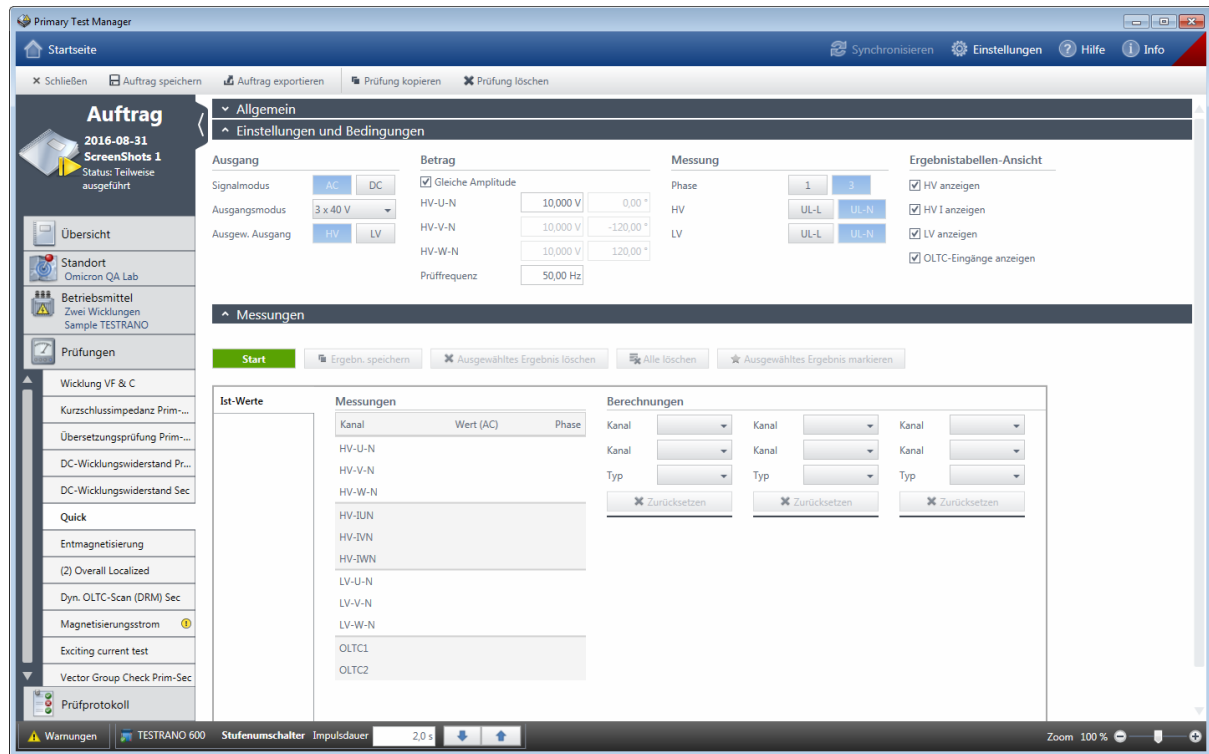


Abbildung 12-18: Prüfungsansicht für Quick Test

Tabelle 12-46: Quick Test – Einstellungen und Bedingungen

Option	Beschreibung
Ausgang	
Signalmodus	► Wählen Sie den Signalmodus AC oder DC.
Ausgangsmodus	► Wählen Sie in der Dropdownliste aus: 1-phasig oder 3-phasig; Spannung (V) oder Strom (A).
Ausgewählter Ausgang	► Wählen Sie den Ausgang des <i>TESTRANO 600</i> : HV (rot) oder LV (gelb). ► Siehe 3.1.5 "Messleitungen für das <i>TESTRANO 600</i> " auf Seite 18.
Betrag	
Gleiche Amplitude	► Markieren Sie das Kontrollkästchen, um den Wert für die Amplitude für alle drei Phasen zu übernehmen (120° Phasenverschiebung)
Prüffrequenz	Ausgangsfrequenz für die Prüfung

Tabelle 12-46: Quick Test – Einstellungen und Bedingungen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Messung	
Phase	Anzahl Phasen
HV	► Wählen Sie das Kabelpaar für die Messung aus.
LV	► Wählen Sie aus zwischen Leiter-Leiter-Spannung (L-L) und Leiter-Erde-Spannung (L-N).

Quick Test – Messwerte

In der Ansicht für die **Messungen** können bis zu drei Berechnungen auf Basis der Messwerte für Strom, Spannung und Frequenz hinzugefügt werden.

- Wählen Sie für jede Berechnung zwei **Kanäle** und die **Berechnungsart** aus.
- Mit **Berechnung rücksetzen** können Sie Ihre vorgenommenen Einstellungen löschen.

13 PTM-Prüfungen für Durchführungen

Dieses Kapitel beschreibt alle für das *TESTRANO 600* verfügbaren Prüfungen an Durchführungen.

- Details zur sicheren Durchführung von Prüfungen finden Sie in den Kapiteln 1 "Sicherheitshinweise" auf Seite 8 und 5 "Arbeiten mit dem TESTRANO 600" auf Seite 25.

Hinweis: Bei manchen Prüfungen bezieht sich die Prüfungsbezeichnung abhängig von Ihren aktuellen Einstellungen auf den Leistungsfaktor (LF), den Verlustfaktor (VF) oder den Tangens Delta (Tan δ). Verlustfaktor und Tangens Delta sind identische Merkmale der zu prüfenden Primäreinrichtung. *Primary Test Manager* bietet die Möglichkeit, die Bezeichnung nach Wunsch einzustellen. Außerdem können für einige Prüfungen die Bezeichnungen entsprechend den regionalen Gepflogenheiten ausgewählt werden (siehe "Einstellungen" auf Seite 97).

Hinweis: Die jeweiligen Abschnitte beschreiben die für die Prüfungen verfügbaren Optionen und Einstellungen. Nicht alle der beschriebenen Optionen und Einstellungen sind für jedes Betriebsmittel vorhanden. Die Verfügbarkeit ist abhängig vom jeweiligen Betriebsmittel und den allgemeinen Einstellungen in *Primary Test Manager*.

13.1 Prüfungen für Durchführungen

Die folgenden Prüfungen für Durchführungen stehen für das *TESTRANO 600* zur Verfügung:

- Durchführung LF/VF/Tan δ & C – Gesamt
- Durchführung LF/VF/Tan δ & C – C1
- Durchführung LF/VF/Tan δ & C – C2
- Durchführung – Energized Collar

The screenshot displays the *Primary Test Manager* software interface. The left sidebar shows the 'Auftrag' (Order) section with details for '2016-08-23 TESTRANO demo' and a list of tests including 'Durchführung Prim VF & C - C1'. The main area is divided into 'Einstellungen und Bedingungen' (Settings and Conditions) and 'Messungen' (Measurements).

Einstellungen und Bedingungen:

- Messeinstellungen:** Prüffrequenz: 50,00 Hz; Autom. Frequenzprüfungspunkte: OMICRON-Expertise; Autom. Spannungsprüfungspunkte (tip-up): OMICRON-Expertise; Einstellungs Störungsunterdrückung: Mittelwertfaktor (Anz. Punkte): 5; Bandbreite: ± 5 Hz.
- Prüfungsbedingungen:** ☒ Eigene Prüfungsbedingungen; Obere Öltemperatur: °C; Umgebungstemperatur: °C; Feuchte: %; Wetter: Klar.
- Korrekturfaktoren:** ☐ Temperaturkorrektur; Korrekturfaktor: 1; ☐ Referenzspannung verwenden; Referenzspannung: 10,0 kV.
- Geräteinstellungen:** ☒ Prüffrequenz vermeiden; ☒ Schirmprüfung aktivieren; ☒ Akust. Signal.

Messungen:

Nr.	Messung	Prüfmodus	Sequenz	U test	Freq.	U aus	I aus	Wattverluste	VF mess	VF kor	VF ref
Start	1a	A (V)	U _{ST-A}	Spannung	10,00 kV	50,00 Hz	10,00 kV	0,68 mA	24,68 mW	0,3624 %	0,3624 %
Start	1b	A (f)	U _{ST-A}	Frequenz	2,00 kV	50,00 Hz	2,00 kV	0,14 mA	1,00 mW	0,3673 %	0,3673 %
Start	2a	B (V)	U _{ST-B}	Spannung	10,00 kV	50,00 Hz	10,00 kV	1,02 mA	57,16 mW	0,5577 %	0,5577 %
Start	2b	B (f)	U _{ST-B}	Frequenz	2,00 kV	50,00 Hz	2,00 kV	0,20 mA	2,00 mW	0,4907 %	0,4907 %
Start	3a	C (V)	U _{ST-A}	Spannung	10,00 kV	50,00 Hz	10,00 kV	0,48 mA	36,97 mW	0,7749 %	0,7749 %

Abbildung 13-1: Durchführung C1-Prüfung

Die nachfolgende Tabelle beschreibt die Parameter für die Prüfungen an Durchführungen.

Hinweis: Nicht alle Prüfungen beinhalten den kompletten nachfolgend gezeigten Parametersatz. Bei einigen Prüfungen können manche Parameter fehlen.

Tabelle 13-1: Prüfungen für Durchführungen – Einstellungen und Bedingungen

Einstellung	Beschreibung
Messeinstellungen	
Prüffrequenz	Prüffrequenz
Sequenz-Einstellungen	
Autom. Frequenzprüfpunkte	Sweep-Profil: Aus, OMICRON-Expertise (empfohlen) oder CPC-Vorlage • Aus: keine autom. Frequenzprüfpunkte • OMICRON-Expertise: Dynamische Verteilung der Frequenzprüfpunkte innerhalb des <i>CPC 100</i>-Frequenzbereiches für optimale Ergebnisse • CPC-Vorlage: Festlegung der Frequenzprüfpunkte durch die <i>CPC 100</i>-Prüfvorlagen
Autom. Spannungsprüfpunkte (tip-up)	Sweep-Profil: Aus oder OMICRON-Expertise • Aus: keine autom. Spannungsprüfpunkte • OMICRON-Expertise: Dynamische Verteilung der Spannungsprüfpunkte innerhalb des geräteabhängigen Spannungsbereiches für optimale Ergebnisse
 Sweep-Profile	► Klicken Sie zum Erstellen eines Sweep-Profiles für die Frequenz- oder Spannungsprüfpunkte auf die Stift-Schaltfläche . ► Es können bis zu 30 Messpunkte mit individuellen Ausgangsspannungen oder -frequenzen festgelegt werden. Um einen Wert zu ändern, doppelklicken Sie auf den Wert. ► Um ein Sweep-Profil als Standardprofil für zukünftige Prüfungen festzulegen, markieren Sie dieses als bevorzugtes Profil ★. Hinweis: Die vordefinierten Profile Aus, OMICRON-Expertise und CPC-Vorlage können nicht bearbeitet oder gelöscht werden. Die Standard-Sweep-Profile für diese Prüfung sind: • Autom. Frequenzprüfpunkte: OMICRON-Expertise • Autom. Spannungsprüfpunkte: Aus
Einstellungen Störungsunterdrückung	
Mittelwertfaktor (Anz. Punkte)	Anzahl gemittelter Messungen
Bandbreite	Filterbandbreite des <i>CP TD1</i>

Tabelle 13-1: Prüfungen für Durchführungen – Einstellungen und Bedingungen (Fortsetzung)

Einstellung	Beschreibung
Geräteeinstellungen	
Schirmprüfung aktivieren	▶ Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn das <i>TESTRANO 600</i> überprüfen soll, ob die Abschirmung des Hochspannungskabels angeschlossen ist.
Akust. Signal	▶ Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn das <i>CP TD1</i> während der Messung ein akustisches Signal ausgeben soll.
Prüfungsbedingungen	
Eigene Prüfungsbedingungen	▶ Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn Sie von den globalen Prüfungsbedingungen abweichende Prüfungsbedingungen einstellen möchten.
Obere Öltemperatur	▶ Geben Sie die Temperatur des Öls im oberen Teil des Transformatorkessels ein.
Umgebungstemperatur	▶ Geben Sie die Umgebungstemperatur am Einbauort ein.
Feuchtigkeit	▶ Geben Sie die relative Luftfeuchtigkeit am Einbauort ein.
Wetter	▶ Wählen Sie die während der Prüfung herrschenden Witterungsbedingungen aus.
Korrekturfaktoren	
Temperaturkorrektur	▶ Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn für diese Prüfung die Temperaturkorrektur verwendet werden soll.
Korrekturfaktor	Korrekturfaktor für die Temperatur
Referenzspannung verwenden	▶ Markieren Sie das Kontrollkästchen, wenn die Ergebnisse für I aus und Wattverluste für die angegebene Referenzspannung extrapoliert werden sollen.
Referenzspannung	Referenzspannung für die Extrapolierung der Messergebnisse.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Messdaten für die Durchführungsprüfungen.

Tabelle 13-2: Prüfungen für Durchführungen – Messdaten

Daten	Beschreibung
Nr.	Nummer der Messung
Messung	Messanordnung
Prüfmodus	Prüfmodus gemäß IEEE 62-1995
Sequenz	Variable Größe: Frequenz, Spannung oder keine
U test	Prüfspannung
Freq.	Prüffrequenz
U aus	Gemessene Ausgangsspannung
I aus	Gemessener Ausgangsstrom
Wattverluste	Gemessene Verluste

Tabelle 13-2: Prüfungen für Durchführungen – Messdaten (Fortsetzung)

Daten	Beschreibung
LF mess/ VF mess/ Tan δ mess ¹	Gemessener Leistungsfaktor, Verlustfaktor oder Tangens Delta
LF korrr/ VF korrr/ Tan δ korrr ¹	Gemessener und korrigierter Leistungsfaktor, Verlustfaktor oder Tangens Delta
Kap. mess.	Gemessene Kapazität
Bewertung	Bewertung der Messung

1. Festlegung erfolgt bei den regionalen Einstellungen (siehe "Einstellungen" auf Seite 97).

14 Geräteunabhängige PTM-Prüfungen

Dieses Kapitel beschreibt alle in *Primary Test Manager* verfügbaren geräteunabhängigen Prüfungen.

- Details zur sicheren Durchführung von Prüfungen finden Sie in den Kapiteln 1 "Sicherheitshinweise" auf Seite 8 und 5 "Arbeiten mit dem TESTRANO 600" auf Seite 25.

Kapitel	Seite
14.1 Ölanalyse	215
14.2 Isolationswiderstandsprüfung	221

14.1 Ölanalyse

Die Ölanalyse-Prüfung dient dazu, die Ergebnisse aus einer durch ein Labor oder mittels eines mobilen DGA-Prüfinstrumentes durchgeführten Ölanalyse hinzuzufügen. Die Ergebniswerte können entweder direkt eingegeben oder aus einer Excel-Datei importiert werden.

Für die so hinzugefügten Gas-in-Öl-Werte aus der DGA-Analyse werden die Standardbewertungen und Visualisierungen gemäß IEEE C57.104-2008 und IEC 60599-2007-05 Edition 2.1 durchgeführt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Prüfeinstellungen für die Ölanalyse.

Tabelle 14-1: Ölanalyse – Einstellungen und Bedingungen

Einstellung	Beschreibung
Betriebsmittel	
Betriebsmittel	Geprüftes Betriebsmittel (gemäß den Angaben in den Betriebsmitteldaten, siehe Kapitel 11 "Betriebsmitteldaten in PTM" auf Seite 156)
Tank Typ	Art des Transformatorkessels
Isolationsmedium	Isolationsmedium des in den Betriebsmitteldaten angegebenen Transformators (siehe Kapitel 11 "Betriebsmitteldaten in PTM" auf Seite 156) Hinweis: Die DGA gilt nur für das Isolationsmedium Mineralöl .
Öltyp	Art des Transformatoröls
Prüfungsbedingungen	
Datum Probenentnahme	Datum der Probenentnahme
Ölprobentemperatur	Öltemperatur zum Zeitpunkt der Probenentnahme

Tabelle 14-1: Ölanalyse – Einstellungen und Bedingungen (Fortsetzung)

Einstellung	Beschreibung
Messung	
Analysiert durch	Information, wie die Probe analysiert wurde • Öllabor: Die Probe wurde in einem Labor analysiert. Nach dem Auswählen von Öllabor können Sie den Namen und die Adresse des Labors eingeben. • Mobile DGA: Die Probe wurde mit Hilfe eines mobilen DGA-Analysegerätes analysiert. Nach dem Auswählen von Mobile DGA können Sie den Hersteller/Typ und die Seriennummer des Gerätes eingeben. • Online-DGA: Die Probe wurde mit Hilfe eines fest installierten Überwachungsgerätes analysiert. Nach dem Auswählen von Online-DGA können Sie den Hersteller/Typ und die Seriennummer des Gerätes eingeben.
C3-Kohlenwasserstoffe verwenden	Markieren Sie das Kontrollkästchen C3-Kohlenwasserstoffe verwenden , um die Liste der Gas-in-Öl-Werte um C_3H_6 und C_3H_8 zu erweitern und die Bewertung der Gasverhältnisse gemäß MSS-Schema zu aktivieren.
Punkt für Probenentnahme	Punkt für die Probenentnahme am Transformatorkessel: • Oben • Mitte • Unten

Die nachfolgende Tabelle beschreibt die Gas-in-Öl-Werte.

Tabelle 14-2: Ölanalyse – Gas-in-Öl-Werte

Daten	Beschreibung
TDCG	Gesamtes entzündliches gelöstes Gas
TDG	Gesamtheit aller im Öl gelösten Gase
TCGe	Abschätzung (in Prozent) des Gesamtanteils von brennbarem Gas im Gasraum. Dieser Wert entspricht nur dann dem tatsächlichen Messwert, wenn ein Gleichgewicht zwischen dem Gasraum über dem Öl und dem Öl besteht.
Laborergebnis	Ergebnis der Bewertung durch das Labor gemäß IEEE- oder IEC-Norm.
Bewertung	Manuelle Bewertung der Gas-in-Öl-Analyse: • Manuell als ok • Manuell als nicht ok • Manuelle Überprüfung • Keine Bewertung

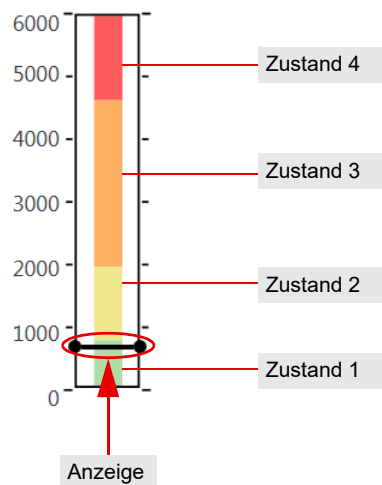
Bewertungsübersicht

Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt automatisch anhand der folgenden Interpretationsverfahren:

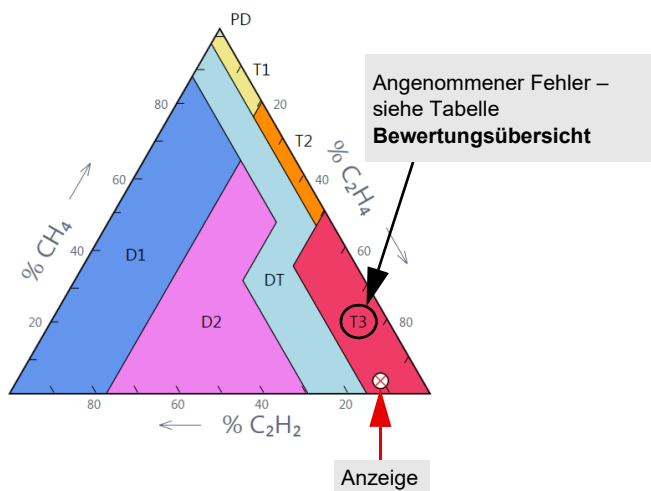
- Duval-Dreiecke (siehe nachstehende Tabelle 14-3)
- Basis-Gasverhältnisse gemäß IEC
- Gemäß Rogers
- Gemäß Doernenburg
- Schlüsselgase gemäß IEEE C57.104 und IEC 60599 (siehe nachstehende Tabelle 14-3)
- MSS-Schema

Tabelle 14-3: Beispiele für die Visualisierung von Ergebnissen im Abschnitt **Bewertungsübersicht**

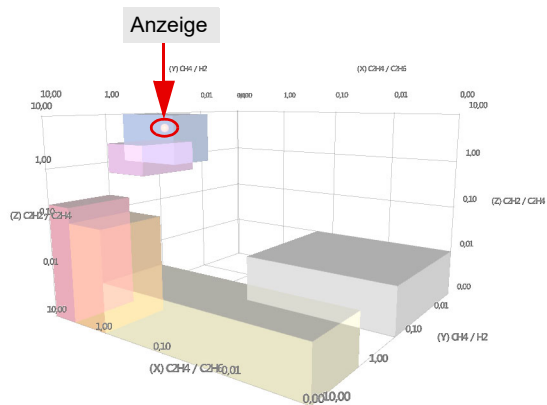
Schlüsselgasbereiche und Zustände gemäß IEEE C57.104



Duval-Dreieck 1



Schlüsselgasbereiche und Zustände gemäß IEC 60599, 3D-Darstellung



Details zur Bewertung

- Die **Tabelle** zeigt unterschiedliche Zustandsbereiche und den Status für die einzelnen Gase.
- Die **Verhältnistabelle** zeigt sämtliche verwendeten Gasverhältnisse in Abhängigkeit der ausgewählten Norm und bietet eine **Interpretation** der erfassten Werte.

Tabelle 14-4: Ölanalyse – Bewertungsdetails

Daten	Beschreibung
Tabelle	
Standard	Für die Zustandsbewertung verwendete Norm
Gesamtbewertung	Der Messwert für ein Gas erfüllt die Bedingung
TDCG Einheiten/Tag	Tägliche Erhöhung des TDCG seit der letzten Messung
Empfehlung	Empfohlenes Intervall für zukünftige Messungen
Verhältnistabelle	
Datum Probenentnahme	Datum der Probenentnahme

Duval-Dreieck

Duval-Dreiecke sind dreieckige Koordinatensysteme zur Visualisierung, ob ein Fehler vorliegt (siehe Tabelle 14-3).

- Dreieck 1: Fehlergasbildung durch Fehler mit niedriger bis hoher Energie
- Dreieck 4: Spezifischere Fehlergasbildung durch Fehler mit niedriger Energie oder Temperatur
- Dreieck 5: Spezifischere Fehlergasbildung durch Fehler mit hoher Temperatur

Muster

Die Ergebnisse für die Schlüsselgase werden visuell gegen vier Referenzmuster verglichen. Besteht eine Übereinstimmung zwischen einem Referenzdiagramm und dem Messwert, wird dies hervorgehoben.

Physikalisch-chemische Ölanalyse

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Daten zur physikalisch-chemischen Ölanalyse.

Tabelle 14-5: Ölanalyse – Daten zur physikalisch-chemischen Ölanalyse

Daten	Beschreibung
Wassergehalt	
H ₂ O Mess.	Gemessener Wassergehalt im Öl
H ₂ O @ 20 °C	Errechneter Wassergehalt im Öl
Relative Sättigung	Relative Wassersättigung
Bewertung	Bewertung des Wassergehalts
DC-Leitfähigkeit	
Messwert	Gemessene DC-Leitfähigkeit
Prüftemperatur	Öltemperatur während der Prüfung der DC-Leitfähigkeit

Tabelle 14-5: Ölanalyse – Daten zur physikalisch-chemischen Ölanalyse (Fortsetzung)

Daten	Beschreibung
Feldstärke	Feldstärke
Bewertung	Bewertung der DC-Leitfähigkeit
Leistungsfaktor	
Standard	Für die Analyse des Leistungsfaktors verwendeter Standard
Messwert @ 25 °C	Leistungsfaktor gemessen bei 25 °C
Messwert @ 100 °C	Leistungsfaktor gemessen bei 100 °C
Bewertung	Bewertung des Leistungsfaktors
Dielektrische Durchschlagspannung	
Standard	Für die Analyse der dielektrischen Durchschlagspannung verwendeter Standard
Messwert	Gemessene dielektrische Durchschlagspannung
Prüftemperatur	Öltemperatur während der Prüfung der dielektrischen Durchschlagspannung
Bewertung	Bewertung der dielektrischen Durchschlagspannung
Chemisch	
Grenzflächenspannung	Grenzflächenspannung des Öls
Neutralisierungswert	Neutralisierungswert des Öls
Partikelanzahl	Partikelanzahl im Öl
Farbe	Farbe des Öls
Bewertung	Chemische Bewertung

Die nachfolgende Tabelle beschreibt die möglichen Prüfstatus.

Tabelle 14-6: Prüfstatus

Status	Beschreibung
Vorbereitet	Siehe Tabelle 9-8: "Mögliche Auftragsstatus" auf Seite 113.
Teilweise ausgeführt	
Ausgeführt	

Hinweis: Der Prüfstatus der Ölanalyse-Prüfung ist in der Auftragsübersicht (siehe 9.7.2 "Auftragsübersicht" auf Seite 115) unter **Prüfungen** angegeben.

14.2 Isolationswiderstandsprüfung

Die Isolationswiderstandsprüfung dient dazu, mit einem Isolationsprüfgerät gewonnene Daten zu importieren oder einzugeben.

Tabelle 14-7: Isolationswiderstand – Einstellungen und Bedingungen

Einstellung	Beschreibung
Prüfungsbedingungen	
Temperatur Prüfobjekt	Temperatur des Prüfobjekts
Eigene Prüfungsbedingungen	Markieren Sie das Kontrollkästchen Eigene Prüfungsbedingungen , wenn Sie von den globalen Prüfungsbedingungen abweichende Prüfungsbedingungen einstellen möchten.
Umgebungstemperatur	Umgebungstemperatur vor Ort
Feuchtigkeit	Relative Feuchte der Umgebungsluft
Berechnungen	
PI-Berechnung	Berechnung des Polarisationsindex
Zeitpunkt 1	Bei der Standard PI-Berechnung wird das Prüfgerät angelegt und dann nach 60 Sekunden (Zeitpunkt 1) sowie nach 600 Sekunden (Zeitpunkt 2) eine Isolationswiderstandsmessung durchgeführt. Der Polarisationsindex (PI) berechnet sich wie folgt:
Zeitpunkt 2	
	$PI = \frac{R_{600}}{R_{60}}$
DAR-Berechnung	Berechnung des DAR-Wertes (dielektrisches Absorptionsverhältnis)
Zeitpunkt 1	Bei der Standardberechnung des DAR wird das Prüfgerät angelegt und dann nach 30 Sekunden (Zeitpunkt 1) sowie nach 60 Sekunden (Zeitpunkt 2) eine Isolationswiderstandsmessung durchgeführt. Der DAR-Wert errechnet sich wie folgt:
Zeitpunkt 2	
	$DAR = \frac{R_{60}}{R_{30}}$
Korrekturfaktoren	
Temperaturkorrektur	Um die Temperaturkorrektur zu aktivieren, markieren Sie das Kontrollkästchen Temperaturkorrektur .
Korrekturtemp.	Korrekturfaktor für die Temperatur

Tabelle 14-8: Isolationswiderstand – Messwerte

Einstellung	Beschreibung
Prüfdaten	So importieren Sie eine Datei mit Prüfdaten: ► Klicken Sie auf Hinzufügen , um die Datei auf dem PC zu suchen und die Daten zu importieren. So importieren Sie direkt Daten aus einer Messdatei: ► Öffnen Sie die Datei auf Ihrem Computer. ► Markieren Sie in der Datei mit STRG+A den gesamten Inhalt und drücken Sie dann STRG+C, um den Inhalt in die Zwischenablage zu kopieren. ► Klicken Sie in <i>Primary Test Manager</i> auf Aus Zwischenablage einfügen. Es kann einige Sekunden dauern, bis die Ergebnisse geladen sind.
Messung	Bezeichnung oder Nummer der Messung
PI	Polarisationsindex
DAR	Dielektrisches Absorptionsverhältnis
Zeit	Zeitpunkt, zu dem die angegebenen Werte erfasst wurden
Spannung	Strom- und Spannungswerte, die zu dem in der ersten Spalte unter Zeitpunkt angegebenen Zeitpunkt erfasst wurden.
V DC	
I DC	

15 Technische Daten

Zum Zeitpunkt des Abgleichs im Werk erfüllen alle Geräte die in diesem Dokument angegebene typische Genauigkeit.

Typische Genauigkeit bedeutet, dass 98 % aller Geräte unter den folgenden Voraussetzungen die angegebenen Werte erfüllen: Aufwärmphase mindestens 25 min., Temperatur $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, Frequenzbereich 45 Hz bis 65 Hz oder DC.

Der als typische Genauigkeit angegebene Wert multipliziert mit dem Faktor 3 ergibt die garantierte Genauigkeit. Diese gilt unter den folgenden Voraussetzungen: Aufwärmphase mindestens 25 min., Temperatur $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, Frequenzbereich 45 Hz bis 65 Hz oder DC.

Die genannten Genauigkeitswerte geben an, dass der Fehler kleiner ist als:

$\pm (\text{Anzeigewert} \times \text{Messwert-Fehler [AW]} + \text{Bereichsendwert} \times \text{Bereichsendwert-Fehler [BE]})$.

Bei Netzspannungen unter 190 V AC bestehen Einschränkungen für das Prüfsystem.

OMICRON empfiehlt, das Gerät mindestens ein Mal pro Jahr zur Kalibrierung einzuschicken.

Änderungen der technischen Daten bleiben vorbehalten.

CAT-Kategorien

Die erforderliche CAT-Kategorie ist abhängig von der Anwendung des *TESTRANO 600*. Alle CAT-Angaben gelten für Höhen bis 2000 m. Für Höhen zwischen 2000 m und 5000 m gelten gewisse Einschränkungen (siehe 15.4 "Umgebungsbedingungen" auf Seite 234).

CAT I ist erforderlich, wenn die Messspannung vom Prüfgerät selbst generiert wird. Spannungen aus anderen Quellen werden nicht gemessen.

Für Messungen innerhalb elektrischer Geräte oder zwischen der Netzversorgung und Geräten ist CAT II erforderlich.

CAT III wird für Messungen in elektrischen Anlagen (z.B. Schaltschränken) benötigt, die noch mit der Anlagenbatterie oder der Netzversorgung verbunden sind. Die elektrischen Anlagen sind durch eine Sicherung abgesichert.

15.1 Spezifikationen für TESTRANO 600

15.1.1 Spezifikationen für die Ausgänge

Tabelle 15-1: Allgemeine Angaben für die Ausgänge

Kenngröße	Nennangaben		
Frequenz	DC oder 15 Hz ... 599 Hz		
Leistung	U Netz	P_{30 s}	P_{Dauer}
	> 100 V _{eff}	1500 W	1000 W
	> 190 V _{eff}	4000 W	2400 W

Tabelle 15-2: Spannungsquelle (Buchsen HV und LV)

Quelle	Bereich	I _{max, Dauer}
DC-Bereich, groß	3 × 0 ... ±113 V _{DC} ¹ 1 × 0 ... ±340 V _{DC} ²	16 A _{DC}
DC-Bereich, klein	3 × 0 ... ±56 V _{DC} ¹ 1 × 0 ... ±170 V _{DC} ²	33 A _{DC}
AC-Bereich, groß, geringer Strom	3 × 0 ... 230 V _{eff} (LN) ³	100 mA _{eff}
AC-Bereich, groß	3 × 0 ... 80 V _{eff} (LN) ⁴ 1 × 0 ... 240 V _{eff} ⁵	16 A _{eff}
AC-Bereich, klein	3 × 0 ... 40 V _{eff} (LN) ⁵ 1 × 0 ... 120 V _{eff}	33 A _{eff}

1. Siehe Abbildung 15-3: "Zulässiger Betriebsbereich 3 x DC 113 V 16 A" auf Seite 227.
2. Siehe Abbildung 15-1: "Zulässiger Betriebsbereich 1 x DC 340 V 16 A" auf Seite 226.
3. Siehe Abbildung 15-5: "Reduzierung (Derating) der Ausgangsleistung bei Ausgangsspannung 3 x 230 V_{eff}" auf Seite 228.
4. Siehe Abbildung 15-4: "Zulässiger Betriebsbereich 3 x AC 80 V 16 A" auf Seite 227.
5. Siehe Abbildung 15-2: "Zulässiger Betriebsbereich 1 x AC 240 V 16 A" auf Seite 226.

Tabelle 15-3: Genauigkeit der Spannungsquelle

Kenngröße	Genauigkeit ¹
Spannungsgenauigkeit DC	0,033 % AW ± 0,017 % BE
Spannungsgenauigkeit AC (50 Hz) bei offener Bürde	0,33 % AW ± 0,17 % BE
Phasengenauigkeit AC (50 Hz) bei offener Bürde, U > 20 V _{eff}	± 0,36°

1. Typische Genauigkeit bei 23 °C ± 5 K

Tabelle 15-4: Stromquelle (HV und LV)

Quelle	Bereich	$U_{\text{max, Dauer}}$
DC-Quelle, großer Bereich	$3 \times 0 \dots \pm 33 A_{\text{DC}}^1$ oder	56 V _{DC}
	$1 \times 0 \dots \pm 100 A_{\text{DC}}$ ($3 \times 33,33 A_{\text{DC}}$)	
	$1 \times 0 \dots \pm 33 A_{\text{DC}}^2$	170 V _{DC}
DC-Quelle, kleiner Bereich	$3 \times 0 \dots \pm 16 A_{\text{DC}}^1$	113 V _{DC}
	$1 \times 0 \dots \pm 50 A_{\text{DC}}$ ($3 \times 16,66 A_{\text{DC}}$) ¹	
	$1 \times 0 \dots \pm 16 A_{\text{DC}}^2$	340 V _{DC}
AC-Quelle, großer Bereich	$3 \times 0 \dots 33 A_{\text{eff}}$ (LN) ³	40 V _{eff}
	$1 \times 0 \dots 33 A_{\text{eff}}^4$	120 V _{eff}
AC-Quelle, kleiner Bereich	$3 \times 0 \dots 16 A_{\text{eff}}$ (LN) ³ oder	80 V _{eff}
	$1 \times 0 \dots 50 A_{\text{eff}}$ ($3 \times 16,66 A_{\text{eff}}$)	
	$1 \times 0 \dots 16 A_{\text{eff}}^4$	240 V _{eff}

1. Siehe Abbildung 15-3: "Zulässiger Betriebsbereich 3 x DC 113 V 16 A" auf Seite 227.

2. Siehe Abbildung 15-1: "Zulässiger Betriebsbereich 1 x DC 340 V 16 A" auf Seite 226.

3. Siehe Abbildung 15-4: "Zulässiger Betriebsbereich 3 x AC 80 V 16 A" auf Seite 227.

4. Siehe Abbildung 15-2: "Zulässiger Betriebsbereich 1 x AC 240 V 16 A" auf Seite 226.

Tabelle 15-5: Genauigkeit der Stromquelle

Kenngroße	Genauigkeit ¹
Stromgenauigkeit DC	0,033 % AW $\pm$ 0,017 % BE
Stromgenauigkeit AC 50/60 Hz bei Bürde 0,1 Ω	0,33 % AW $\pm$ 0,17 % BE

1. Typische Genauigkeit bei 23 °C $\pm$ 5 K

Tabelle 15-6: Spannungsquelle (Booster)

Quelle	Bereich	$I_{\text{max, Dauer}}^1$	$I_{\text{max, 30 s}}^1$
Leistung	–	3 kVA	4,4 kVA
AC, hohe Spannung	$1 \times 0 \dots 240 V_{\text{eff}}$	16 A _{eff}	20 A _{eff}
Kenngroße	Nennangaben		
Kanäle	1		
Spannungsgenauigkeit ² AC (50/60 Hz) bei offener Bürde	0,33 % AW $\pm$ 0,16 % BE		

1. Innerhalb der oben spezifizierten Leistungsgrenzen

2. Typische Genauigkeit bei 23 °C $\pm$ 5 K

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Ausgangskennlinien des *TESTRANO 600*.

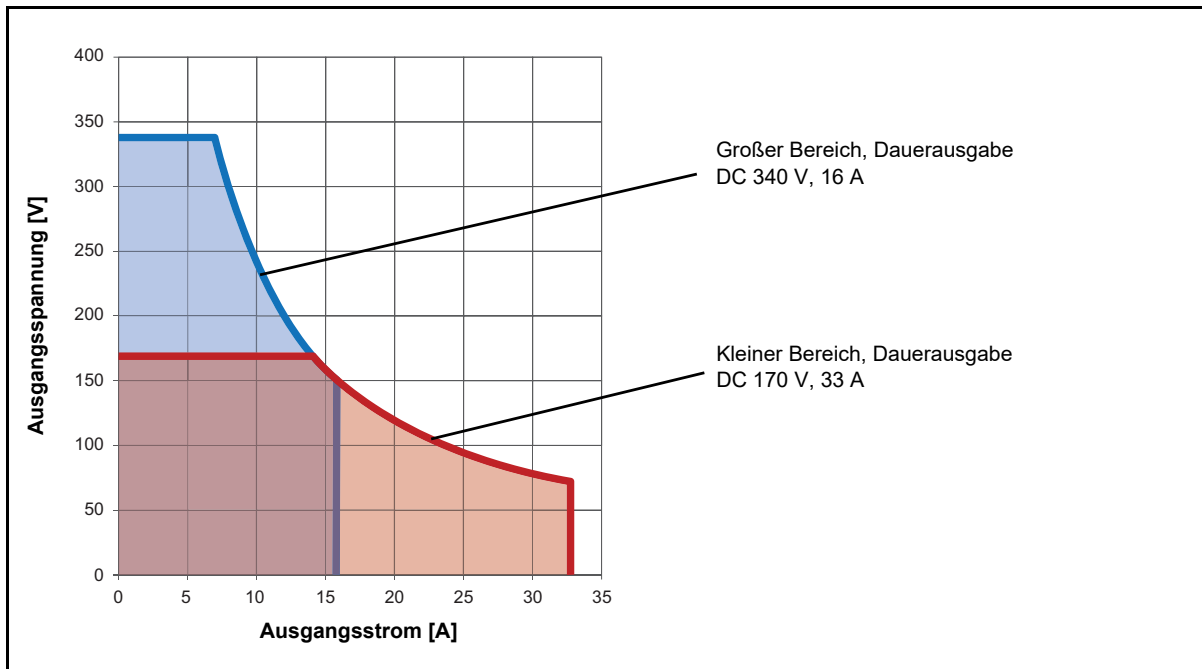


Abbildung 15-1: Zulässiger Betriebsbereich 1 x DC 340 V 16 A

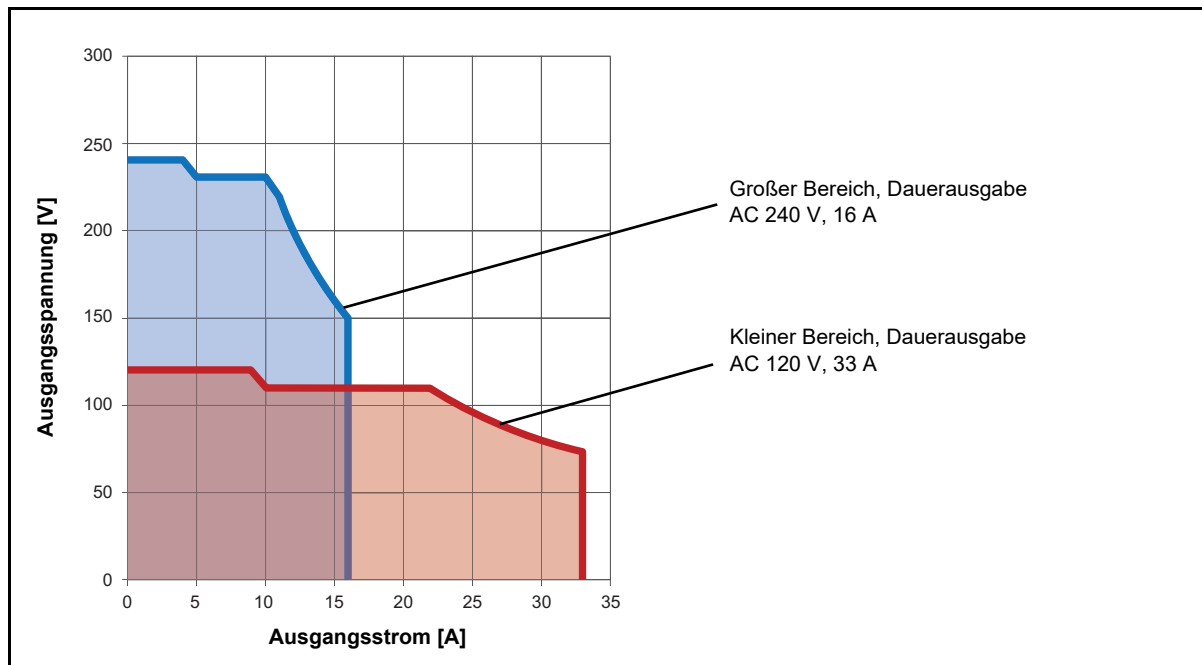


Abbildung 15-2: Zulässiger Betriebsbereich 1 x AC 240 V 16 A

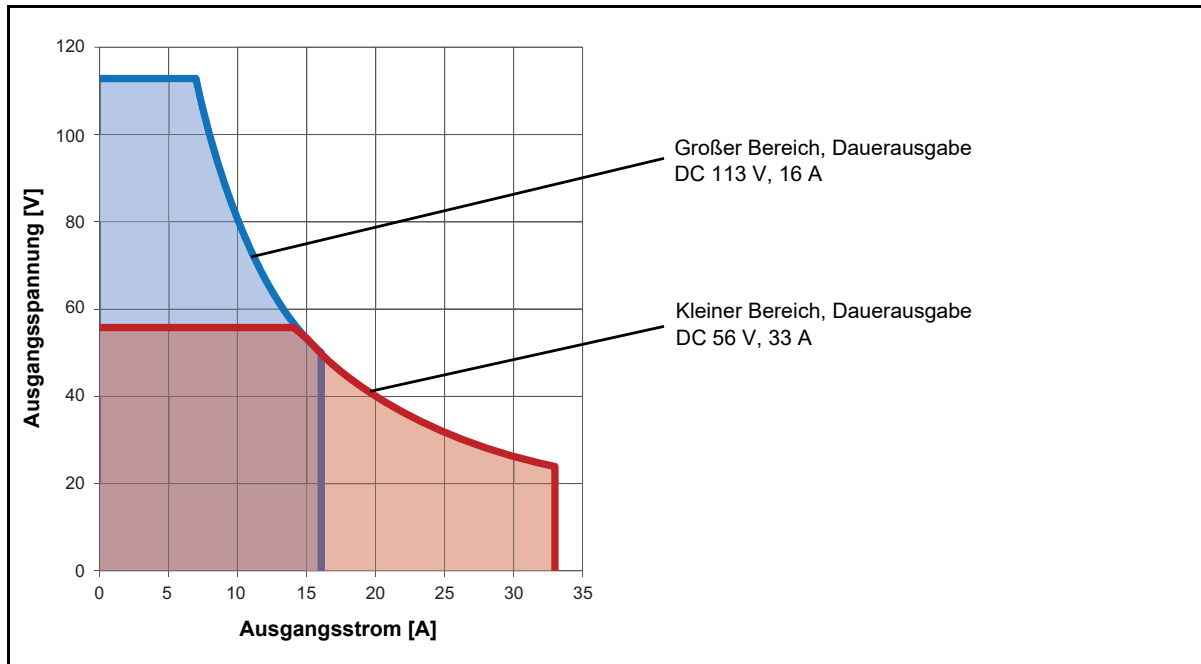


Abbildung 15-3: Zulässiger Betriebsbereich 3 x DC 113 V 16 A

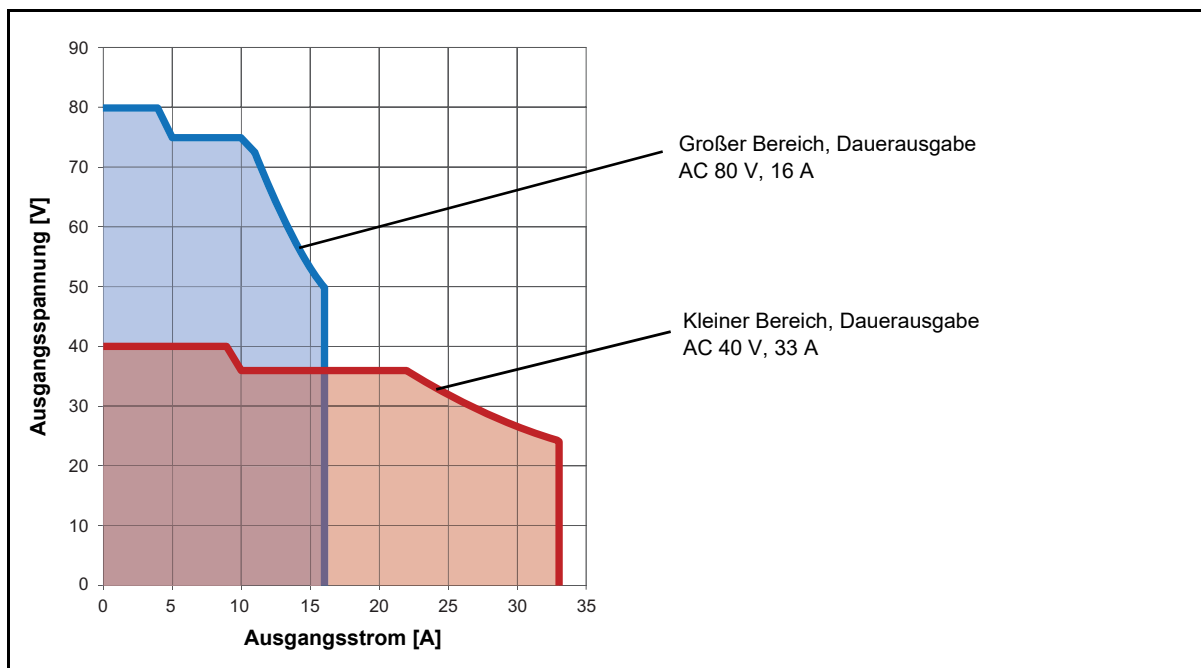


Abbildung 15-4: Zulässiger Betriebsbereich 3 x AC 80 V 16 A

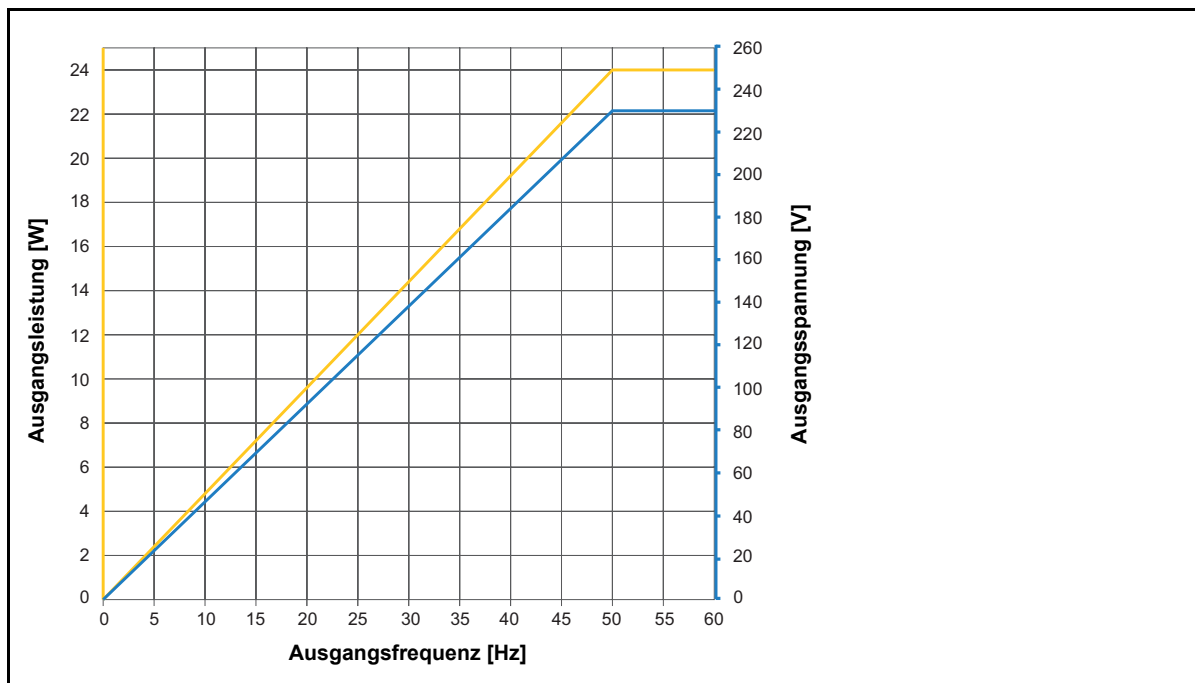


Abbildung 15-5: Reduzierung (Derating) der Ausgangsleistung bei Ausgangsspannung 3 x 230 V_{eff}

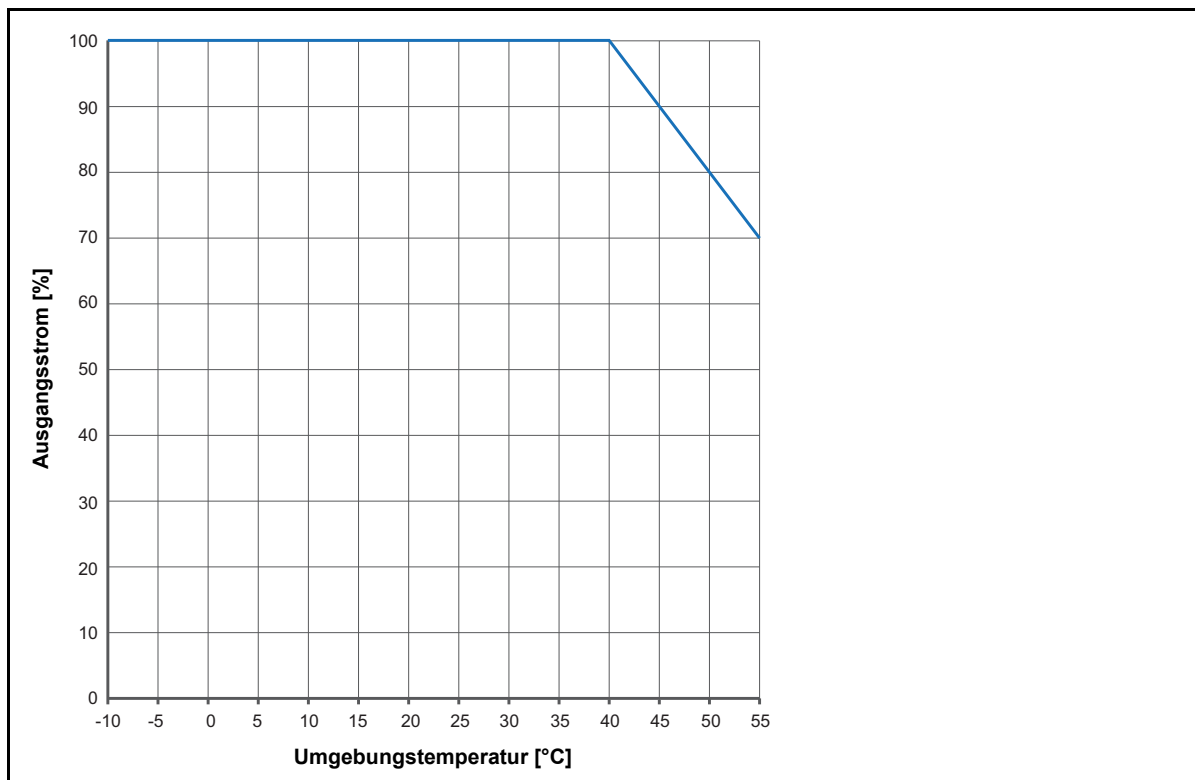


Abbildung 15-6: Reduzierung (Derating) des Dauer-Ausgangsstroms

15.1.2 Spezifikationen für die Eingänge

Tabelle 15-7: Spannungseingänge (HV und LV), 3-phasig

Bezeichnung des Bereiches	Bereichswerte	Genauigkeit ¹
AC		
300 mV _{eff}	0 ... 300 mV _{eff}	0,01 % AW + 0,003 % BE
3 V _{eff}	0 ... 3 V _{eff}	0,01 % AW + 0,003 % BE
30 V _{eff}	0 ... 30 V _{eff}	0,01 % AW + 0,003 % BE
300 V _{eff}	0 ... 300 V _{eff}	0,012 % AW + 0,003 % BE
DC		
42,4 mV _{DC}	0 ... 42,4 mV _{DC}	0,022 % AW + 0,032 % BE
424 mV _{DC}	0 ... 424 mV _{DC}	0,01 % AW + 0,017 % BE
4,24 V _{DC}	0 ... 4,24 V _{DC}	0,007 % AW + 0,012 % BE
42,4 V _{DC}	0 ... 42,4 V _{DC}	0,01 % AW + 0,017 % BE
424 V _{DC}	0 ... 424 V _{DC}	0,007 % AW + 0,012 % BE

1. Typische Genauigkeit bei 23 °C ± 5 K

Typische Phasengenauigkeit bei 50/60 Hz, U > 30 % des Bereichsendwertes des verwendeten Bereiches: 0,017°

Tabelle 15-8: Spannungseingang (Booster)

Bezeichnung des Bereiches	Bereichswerte	Genauigkeit ¹
280 V _{eff}	0 ... 280 V _{eff}	0,012 % AW + 0,003 % BE

1. Typische Genauigkeit bei 23 °C ± 5 K

Typische Phasengenauigkeit bei 50/60 Hz, U > 30 % des Bereichsendwertes des verwendeten Bereiches: 0,017°

Tabelle 15-9: Stromeingänge (intern)

Bezeichnung des Bereiches	Bereichswerte	Genauigkeit ¹
AC		
4 A _{eff}	0 ... 4 A _{eff}	0,036 % AW + 0,0033 % BE
40 A _{eff}	0 ... 40 A _{eff}	0,023 % AW + 0,013 % BE
DC		
0,56 A _{DC}	0 ... 0,56 A _{DC}	0,01 % AW + 0,023 % BE
5,6 A _{DC}	0 ... 5,6 A _{DC}	0,037 % AW + 0,026 % BE
56 A _{DC}	0 ... 56 A _{DC}	0,008 % AW + 0,01 % BE

1. Typische Genauigkeit bei 23 °C ± 5 K

Typische Phasengenauigkeit bei 50/60 Hz, $I > 30\%$ des Bereichsendwertes des verwendeten Bereiches: $0,017^\circ$

Tabelle 15-10: Stufenschaltermessung (Buchse TAP CHANGER)

Kenngroße	Nennangaben
Spannung	300 V _{eff}
Genauigkeit ¹ AC (50/60 Hz)/DC	0,07 % AW + 0,07 % BE
Stromzangeneingang	3 V _{eff}
Schaltstrom Stufe auf/ab	300 mA Dauer, 9 A für 0,7 s (nur AC zulässig)
Schaltspannung Stufe auf/ab	300 V _{eff} (nur AC zulässig)

1. Typische Genauigkeit bei $23^\circ\text{C} \pm 5\text{ K}$

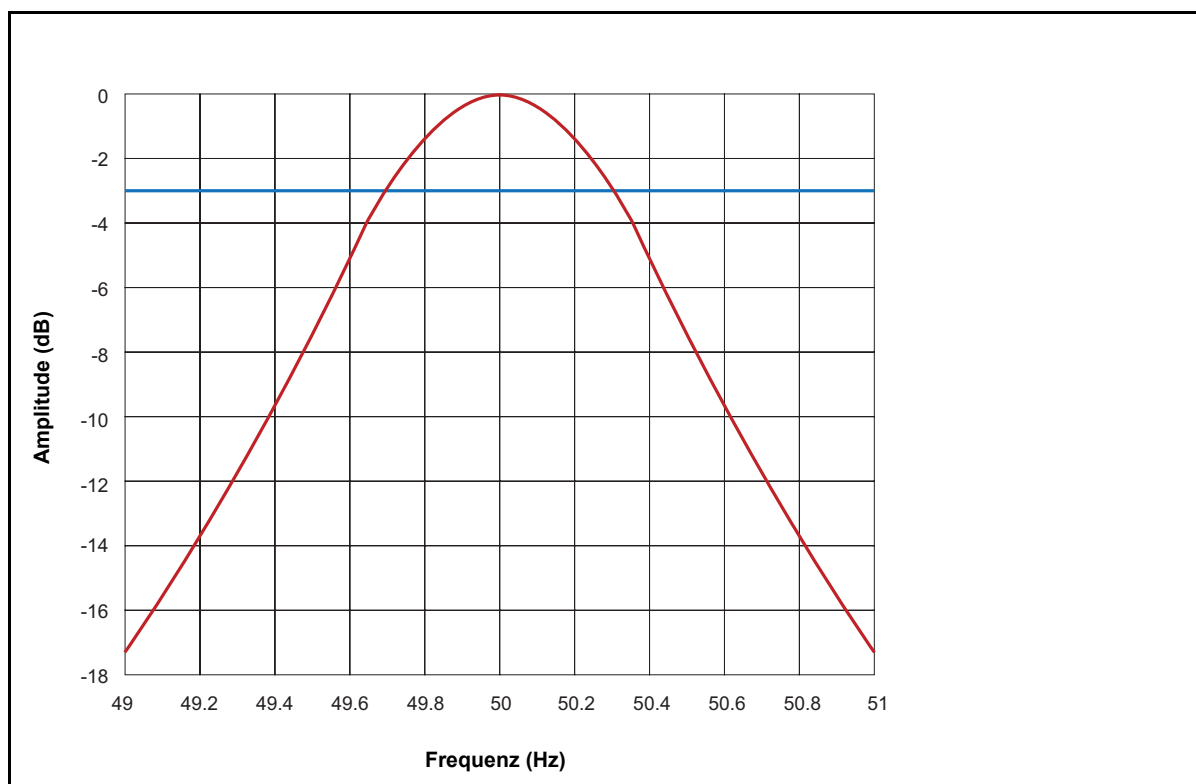


Abbildung 15-7: Filtercharakteristik für frequenzselektive Messungen (Beispiel für 50 Hz)

15.1.3 Schnittstellen

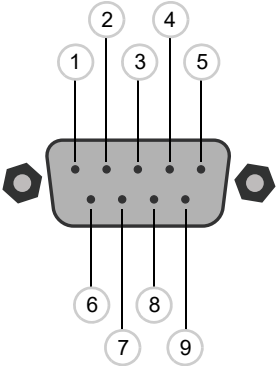
Tabelle 15-11: Übersicht der Schnittstellenbuchsen

Schnittstelle	Nennangaben
Digital	1 × EtherCAT® ¹ 1 × Ethernet 1 × Seriell 2 × Sicherheitskreis
Analog	6 × konfigurierbare Ausgänge: – (HV) 3 × Analogausgang – (LV) 3 × Analogausgang 6 × konfigurierbare Eingänge: – (HV) 3 × Analogeingang – (LV) 3 × Analogeingang Schnittstelle für Stufenschalter: – 2 × interner Umschalter – 1 × Spannungsmessung – 1 × Strommessung mit Stromzange 1 × Booster-Schnittstelle

1. EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

SAFETY-Buchsen für Sicherheitskreis

Tabelle 15-12: Pinbelegung SAFETY 1 und SAFETY 2

	Pin	SAFETY 1	SAFETY 2
	1*	Grüne Warnlampe	Grüne Warnlampe
	2*	Rote Warnlampe	Rote Warnlampe
	3	Start-Taster IN (Schließer)	Start-Taster OUT (Schließer)
	4	Versorgung Start (Schließer) + Not-Aus	Versorgung Start (Schließer) + Not-Aus
	5	Not-Aus	Not-Aus
	6	Erde	Erde
	7	Erde	Erde
	8	Start-Taster IN (Öffner)	Start-Taster OUT (Öffner)
	9	Erde	Erde

*) Typische Ausgangswerte für Pin 1 und Pin 2:

- 10 ... 14 V je Buchse (SAFETY 1 oder SAFETY 2)
- 400 mA kombiniert (SAFETY 1 und SAFETY 2)

Bildschirm

Tabelle 15-13: Bildschirm

Merkmal	Nennangaben
Größe	10,6 Zoll 26,9 cm
Auflösung	1280 x 768 WXGA
Typ	Farbiger TFT LCD Touch Screen
Kontrast	1000:1
Leuchtdichte	800 cd/m ²
Betrachtungswinkel (CR ≥ 10)	85° (horizontal), 85° (vertikal)

15.2 Kombinierte Werte

Tabelle 15-14: Widerstandsmessung AC

Bezeichnung des Bereiches	Strom	Bereich	Genauigkeit ¹
40 A _{eff}	30 A _{eff}	1 Ω ... 10 Ω	0,053 % AW + 0,033 % BE
		0,1 Ω ... 1 Ω	0,053 % AW + 0,033 % BE
		10 mΩ ... 100 mΩ	0,053 % AW + 0,033 % BE
		1 mΩ ... 10 mΩ	0,053 % AW + 0,033 % BE
		100 μΩ ... 1000 μΩ	0,063 % AW + 0,033 % BE
4 A _{eff}	3 A _{eff}	10 Ω ... 100 Ω	0,053 % AW + 0,037 % BE
		1 Ω ... 10 Ω	0,053 % AW + 0,037 % BE
		0,1 Ω ... 1 Ω	0,053 % AW + 0,037 % BE
		10 mΩ ... 100 mΩ	0,053 % AW + 0,037 % BE
		1 mΩ ... 10 mΩ	0,067 % AW + 0,037 % BE

1. Typische Genauigkeit bei 23 °C ± 5 K

Tabelle 15-15: Widerstandsmessung DC

Bezeichnung des Bereiches	Strom	Bereich	Genauigkeit ¹
4 A _{eff}	3 A _{DC}	10 Ω ... 100 Ω	0,1 % AW + 0,18 % BE
		1 Ω ... 10 Ω	0,1 % AW + 0,267 % BE
		0,1 Ω ... 1 Ω	0,1 % AW + 0,18 % BE
		10 mΩ ... 100 mΩ	0,1 % AW + 0,267 % BE
		1 mΩ ... 10 mΩ	0,113 % AW + 0,433 % BE
40 A _{eff}	30 A _{DC}	1 Ω ... 10 Ω	0,037 % AW + 0,017 % BE
		0,1 Ω ... 1 Ω	0,04 % AW + 0,027 % BE
		10 mΩ ... 100 mΩ	0,033 % AW + 0,017 % BE
		1 mΩ ... 10 mΩ	0,037 % AW + 0,027 % BE
		100 μΩ ... 1000 μΩ	0,05 % AW + 0,043 % BE
120 A _{eff}	100 A _{DC}	30 mΩ ... 300 mΩ	0,04 % AW + 0,027 % BE
		3 mΩ ... 30 mΩ	0,033 % AW + 0,017 % BE
		300 μΩ ... 3000 μΩ	0,037 % AW + 0,027 % BE
		30 μΩ ... 300 μΩ	0,05 % AW + 0,043 % BE
		3 μΩ ... 30 μΩ	0,07 % AW + 0,44 % BE

1. Typische Genauigkeit bei 23 °C ± 5 K

Tabelle 15-16: Übersetzungsmessung

Bezeichnung des Bereiches (Spannungsbereich LV)	Spannung an HV	Bereich ¹	Genauigkeit ²
300 V _{eff}	230 V _{eff} HV (LN)	$\frac{1}{1 \dots 10}$	0,03 % AW + 0,043 % BE
30 V _{eff}		$\frac{1}{10 \dots 100}$	0,027 % AW + 0,043 % BE
3 V _{eff}		$\frac{1}{100 \dots 1000}$	0,027 % AW + 0,043 % BE
300 mV _{eff}		$\frac{1}{1000 \dots 10000}$	0,027 % AW + 0,043 % BE

1. Bereich = $\frac{LV}{HV}$

2. Typische Genauigkeit bei 23 °C ± 5 K

15.3 Angaben zur Spannungsversorgung

Tabelle 15-17: Angaben zur Spannungsversorgung

Kenngröße		Nennangaben
Spannung	Nennwert	100 V ... 240 V _{AC}
	Zulässig	85 V ... 264 V _{AC}
Strom	Nennwert	16 A
Frequenz	Nennwert	50 Hz/60 Hz
	Zulässig	45 Hz ... 65 Hz
Netzsicherung		Automatischer Schutzscharter mit magnetischer Überstromauslösung bei I > 16 A
Leistungsaufnahme	Kontinuierlich	< 3,6 kW
	Spitze	< 5,0 kW
Stromaufnahme, kontinuierlich		< 16 A _{AC}
Anschlussbuchse		IEC 320/C20, 1-phasig

15.4 Umgebungsbedingungen

Tabelle 15-18: Klima

Kenngröße		Nennangaben
Temperatur	Betrieb	-10 °C ... +55 °C
	Lagerung	-30 °C ... +70 °C
Max. Höhe	Betrieb	2000 m, mit Einschränkungen bis 5000 m ¹
	Lagerung	12 000 m

1. Ausgang **TAP CHANGER (CAT III / 300 V)**: Von 2000 m bis 5000 m über Meer wird CAT II oder CAT III mit halber Spannung erfüllt

15.5 Mechanische Daten

Tabelle 15-19: Mechanische Daten

Kenngröße		Nennangaben
Abmessungen (B × H × T)	Mit Deckel, ohne Griffe	464 × 386 × 229 mm
	Mit Deckel, mit Griffen	580 × 386 × 229 mm
Gewicht	Gerät mit Bildschirm	20,6 kg
	Gerät ohne Bildschirm	19,5 kg

15.6 Normen

Tabelle 15-20: Einhaltung von Normen

EMV, Sicherheit		
EMV	IEC/EN 61326-1 (industrielle elektromagnetische Umgebungen) FCC Subpart B of Part 15, Class A	  
Sicherheit	IEC/EN/UL 61010-1, IEC/EN/UL 61010-2-30	
Andere		
Stoßfestigkeit	IEC/EN 60068-2-27 (15 g/11 ms, Halb-Sinus, 3 x je Achse)	
Vibrationsfestigkeit	IEC/EN 60068-2-6 (Frequenzbereich 10 Hz...150 Hz, Beschleunigung 2 g kontinuierlich (20 m/s ²); 20 Zyklen je Achse)	
Feuchtigkeit	IEC/EN 60068-2-78 (5 % ... 95 % relative Feuchte; nicht kondensierend), 48 Stunden geprüft bei 40 °C	

Support

Wir möchten, dass Sie bei der Arbeit mit unseren Produkten immer den größtmöglichen Nutzen haben. Wann immer Sie unsere Hilfe benötigen, wir sind für Sie da!



Technischer Support 24/7 – Ihr Support

www.omicronenergy.com/support

Über die Hotline unseres technischen Supports erreichen Sie bestens ausgebildete Techniker, die Ihnen für all Ihre Fragen zur Verfügung stehen. Rund um die Uhr, kompetent und kostenlos.

Nutzen Sie unsere Hotlines für technischen Support:

Nord- und Südamerika: +1 713 830-4660 oder +1 800-OMICRON

Asien, Pazifischer Raum: +852 3767 5500

Europa / Naher Osten / Afrika: +43 59495 4444

Adressen der OMICRON Service Center oder Ihres nächsten OMICRON-Vertriebspartners finden Sie unter www.omicronenergy.com.



Kundenbereich – Immer auf dem Laufenden

www.omicronenergy.com/customer

Der Kundenbereich auf unserer Website bietet eine internationale Plattform für den Wissensaustausch. Hier finden Sie für sämtliche Produkte die neuesten Software-Updates zum Download und können im Anwenderforum Ihre eigenen Erfahrungen mit anderen Anwendern austauschen.

Stöbern Sie in der Wissensbibliothek nach Anwendungsbeispielen, Konferenzvorträgen, Artikeln über Erfahrungen bei der täglichen Arbeit, Benutzerhandbüchern und vielem mehr.



OMICRON Academy – Hier erfahren Sie mehr

www.omicronenergy.com/academy

Erfahren Sie in einer Schulung bei der OMICRON Academy, wie Sie noch mehr Nutzen aus Ihrem Produkt ziehen können.

