

ZERA



ITTS – Messwandler- Prüfsysteme

Stationäre und mobile Messwandler-
prüfsysteme

Elektronische Leistungsquellen

Messbrücken für Strom- und

Spannungsmesswandler

Konventionelle und elektronische
Bürden

Software für mobile und stationäre
Messwandlerprüfung



Weitere Informationen zu denen in diesem Prospekt vorgestellten Produkten und Produktreihen finden Sie in den nachfolgend aufgeführten Prospekten oder auf unserer Website:

- Konventionelle und elektronische Bürden
- Messbrücken für Strom- und Spannungswandler WM3000U/I
- Mobile Messwandlerprüfsysteme
- „Methods of Instrument Transformer Testing are Changing“ (Artikel, nur in englischer Sprache)

Besuchen Sie uns im Internet: www.zera.de

ITTS_Pros_EXT_DE_V103

Status: 24th August 2010

Technische Änderungen vorbehalten.

© Copyright 2010 ZERA GmbH

ZERA GmbH
Hauptstraße 392
53639 Königswinter
Germany
Tel.: +49 (0) 2223 704-0
Fax: +49 (0) 2223 704-70
E-Mail: info@zera.de
www.zera.de

Inhaltsverzeichnis

ITTS – Messwandlerprüfsysteme	5
Einleitung	5
Prinzip der Genauigkeitsprüfung von CT und VT	6
Mögliche Prüfungen für CT/VT	7
Windungsprüfung (CT)	7
Entmagnetisierung (CT).....	7
Genauigkeitsprüfung (CT/VT).....	7
Funktionsweise	8
ITTS – Stationäre und mobile Messwandlerprüfsysteme	9
CT/VT Prüfkompontenten	9
Stationäre ITTS	9
Mobile ITTS	9
Konventionelle Bürden SCB/SVB.....	10
Elektronische Bürden ESCB/ESVB.....	10
Prüftrafo/Normalwandler-Kombination SCM.....	10
Hochstromprüftrafo GCT	11
Normalstromwandler SCT	11
Hochspannungsprüftrafo HVT	11
Normalspannungswandler SVT	11
Messbrücke WM	11
Quellen- und Prüfschränke für ITTS	15
Stelltransformator VRT	16
Elektronische Leistungsquelle zur CT/VT Prüfung (mit Messteil) EVR(M)U	17
Software CheckCon	19

ITTS – Messwandlerprüfsysteme

Einleitung

ZERA blickt bei der Herstellung von Komponenten und kompletten Prüfsystemen für Prüflaboratorien zur Prüfung von Messwandlern auf eine Erfahrung von mehr als 25 Jahren zurück. Zu unseren Kunden zählen Hersteller von Messwandlern sowie Energieversorger auf der ganzen Welt.

Nähere grundsätzliche Informationen sind im nachfolgenden Absatz beschrieben. Darüber hinaus entwickeln wir neue kundenspezifische Systeme oder passen unsere Lösungen den Kundenanforderungen entsprechend an.



ITTS Korea

Ein Messplatz zur Eichung von Messwandlern für Verrechnungszwecke („Netzwandler“) besteht außer der Anlage zur Erzeugung der gewünschten Stromstärke und / oder Spannung aus folgenden Komponenten: Normalwandler, Wandlermesseinrichtung und Normbürde. Dabei dient der Normalwandler und Netzwandler als Referenz, d.h. der Unterschied zwischen Normalwandler und Netzwandler ist das Maß zur Beurteilung der Messeinrichtung. Der Unterschied wird mit einer Wandlermesseinrichtung ermittelt, einer Art Waage für Wechselströme bzw. -spannungen. Mit der Normbürde wird während der Richtigkeitsprüfung die spätere Belastung des Netzwandlers durch den nachgeschalteten Elektrizitätszähler und die Zuleitungen simuliert. Diese Geräte werden turnusmäßig in der PTB auf Einhaltung der Anforderungen überprüft.¹

ZERA konfiguriert Messwandlerprüfeinrichtungen zur Prüfung von Strommesswandlern (CT) oder Spannungsmesswandlern (VT) sowie kombinierte CT/VT Prüfsysteme. ZERA Prüfsysteme sind für die manuelle oder automatische Prüfung von Messwandlern ausgelegt.



Einzelprüfung (nacheinander)



Fortlaufende Prüfung (Ladung)



Fortlaufende Prüfung (Ladung)

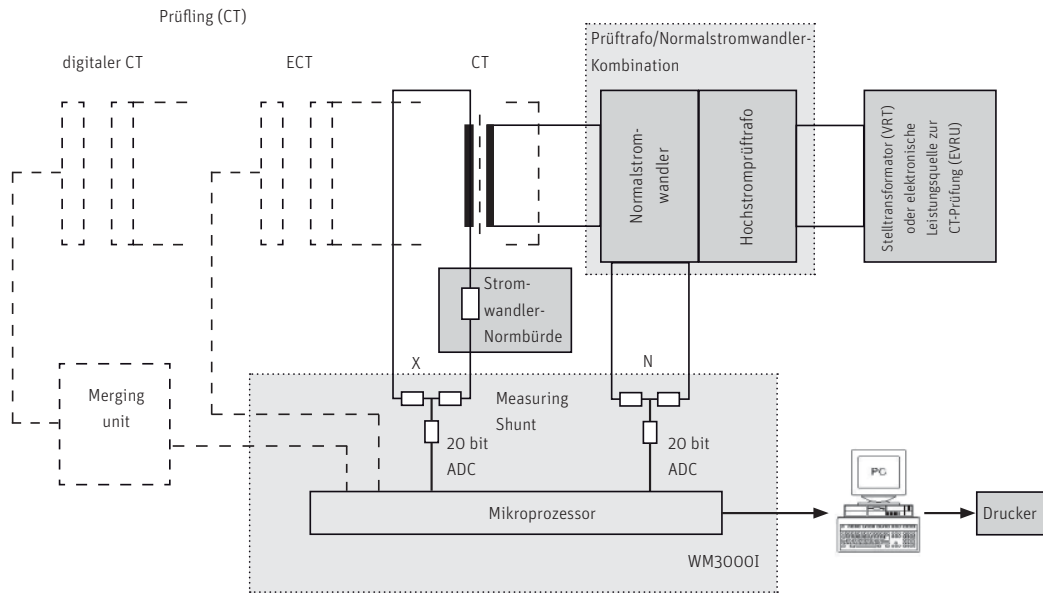


Fortlaufende Prüfung (Ladung) – Details

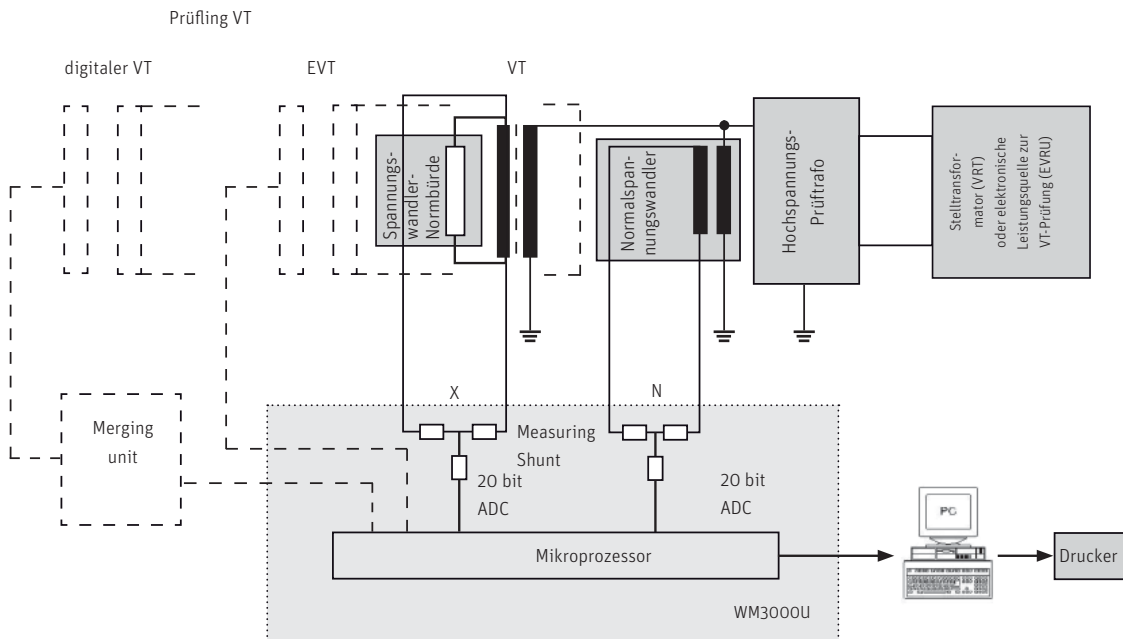
¹ Literatur: Sonderdruck PTB-Mitteilungen 112 (2002), Heft 1 und Heft 3

Prinzip der Genauigkeitsprüfung von CT und VT

Die Genauigkeitsprüfung erfolgt durch Vergleich mit einem Normalwandler nach vorgegebenen Prüfpunkten und Bürdenwerten. Hierzu werden die Betragsfehler und der Winkelfehler zum jeweiligen Prüfpunkt ermittelt.



Genauigkeitsprüfung von CT/ECT, Rogowskispule und digitalem CT



Genauigkeitsprüfung von VT/EVT und digitalem VT

Mögliche Prüfungen für CT/VT

Windungsprüfung (CT)

Ein zu prüfender Strommesswandler wird bei offener Sekundärwicklung primär mit einem Strom bis $1 \times I_N$ oder $1,2 \times I_N$ RMS (über eine Minute) erregt. Die Erfassung der Scheitelspannung an der Sekundärwicklung des zu messenden Strommesswandlers wird mit einem hochohmigen Scheitelspannungsmessinstrument realisiert.

Die Primärstromeinstellung erfolgt stetig bis $1 \times I_N$ bzw. $1,2 \times I_N$ oder bis zu einer Primärstromstärke, bei der die Scheitelspannung des Strommesswandlers an der offenen Sekundärwicklung 4,5 kV erreicht. Diese hohe Spannung 4,5 kV tritt in der Regel nur bei Prüflingen mit extremen Übersetzungsverhältnissen auf, z. B. 1000 A : 1 A.

Stetiges Herunterregeln des Stroms auf Null nach Ablauf der Prüfung sowie die Anstieg- und Abfallgeschwindigkeit sind mit der Software einstellbar.

Entmagnetisierung (CT)

Die Entmagnetisierung wird im Allgemeinen zur Vorbereitung der CTs auf die Genauigkeitsprüfung durchgeführt. Die Entmagnetisierung erfolgt, indem bei offener Sekundärwicklung, die Primärwicklung mit einem Strom erregt wird, dessen Stromstärke mindestens 5 % der Nennstromstärke beträgt.

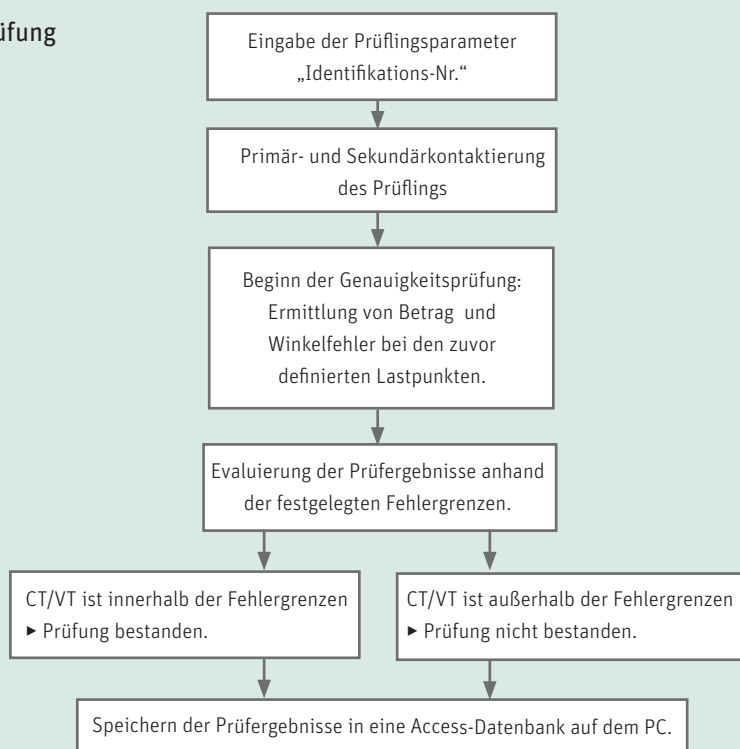
Polaritätsprüfung (CT/VT)

Durch dieses Verfahren wird die Polarität zwischen der Primär- und Sekundärwicklung überprüft und die korrekte Richtung des Energieflusses sichergestellt. Die Polaritätsprüfung findet direkt vor der Genauigkeitsprüfung statt.

Genauigkeitsprüfung (CT/VT)

Durchführung der Genauigkeitsprüfung bei frei wählbaren Prüfpunkten z. B. 120 – 100 – 20 – 5 – 1 % I_N (CT) oder 80 – 100 – 120 % U_N (VT) mit den entsprechenden Bürdenstufen. Nach Bedarf kann eine eigene Lastpunkttafel nach eigenen Standards gespeichert und abgerufen werden..

Ablauf einer CT/PT Prüfung



Ablauf einer CT/PT Prüfung

Die Genauigkeitsprüfung erfolgt durch den Vergleich des Prüflings (CT oder VT) mit einem Normalwandler. Angezeigt werden der Übersetzungs- und Winkelfehler. Der Vergleich findet in einem selbstkalibrierenden Komparator (Messbrücke) statt.

Am PC werden folgende Messergebnisse gezeigt:

- Nennstrom ($\% I_N$) / Nennspannung ($\% U_N$)
- Betragsfehler (%)
- Winkelfehler (min)
- Frequenz (Hz)

Der PC speichert die Ergebnisse während der Messung und vergleicht diese mit den Fehlerwerten entsprechend der Genauigkeitsklasse. Abschließend werden alle Ergebnisse in einem Prüfprotokoll aufgelistet.

CTs oder VTs, deren Fehlerwerte außerhalb der erlaubten Fehlergrenzen liegen, werden mit NICHT BESTANDEN markiert.

Funktionsweise

- Der Prüfer gibt die Identifikationsnummer ein und verbindet die Primär- und Sekundärseite des Prüflings.
- Nun kann der Bediener die Prüfung starten. Der Ablauf erfolgt automatisch. Die Genauigkeitsprüfung beginnt gewöhnlich mit dem niedrigsten (VT) oder höchsten (CT) Prüfpunkt.
- Zum nächsten Prüfpunkt wird die Spannung/der Strom nach oben/unten reguliert.
- Nach Erreichen des letzten Prüfpunktes wird die Prüfspannung wieder zurück auf Null geregelt.
- Nach Abschluss der Prüfung trennt der Bediener die Prüflingskontaktierung.
- Abschließend stellt die Software alle Prüfergebnisse auf dem Bildschirm dar und speichert die Ergebnisse in der Datenbank.



Die gesamte Steuerung der Quelle, das Schalten der Bürden und die Modusauswahl muss bei manuellen Prüfeinrichtungen manuell vollzogen werden. Bei automatischen Prüfsystemen wird dies mittels PC und SPS gesteuert.

ITTS – Stationäre und mobile Messwandlerprüfsysteme

Stationäre und mobile Messwandlerprüfsysteme von ZERA wurden zur Prüfung von Strommesswandlern (CT) und Spannungsmesswandlern (VT) entwickelt. Stationäre Prüfsysteme stehen wahlweise für den manuellen oder automatischen Betrieb zur Verfügung.

Die Prüfung von Messwandlern umfasst die Genauigkeitsprüfung inklusive Polaritätsprüfung und Entmagnetisierung von Strom- und Spannungsmesswandlern in Nieder-, Mittel- und Hochspannungsnetzen gemäß IEC-Standard 60044-1, 60044-2, 60044-7, 60044-8 und 61850-9-2 oder ANSI IEEE C57.13.

CT/VT Prüfkomponten

Messbrücke für Strom- / Spannungsmesswandler – WM3000U/I

Elektronisch kompensierte Strom- / Spannungswandler-Normbürde ESCB/ESVB200



Stationäre ITTS

Stationäre CT/VT Prüfsysteme

Stationäre, automatische CT/VT Prüfsysteme



Kundenspezifischer Anslusstisch



Mobile ITTS

Mobiles CT Prüfsystem

Normalspannungswandler/Hochspannungs-Prüfrafo SVT/HVT

VRT zur Erzeugung der benötigten Spannung





CT/VT Prüfkomponenten

Konventionelle Bürden | SCB/SVB

- Strom-/Spannungswandlernormbürden zur Prüfung von Strom-/Spannungsmesswandlern gemäß IEC 60044-1/2
- Strombürde SCB mit einstellbaren Stufen bis 60 VA (IEC) oder 200 VA (ANSI)
- Spannungsbürde SVB mit einstellbaren Stufen bis 318,75 VA (IEC) oder 400 VA (ANSI)

▶▶▶ Weitere Informationen zu diesem Produkt finden Sie im separaten Prospekt. ▶▶▶

Elektronische Bürden | ESCB/ESVB

- Elektronisch kompensierte Strom-/Spannungswandlernormbürde ESCB/ESVB zur manuellen und automatischen Prüfung von Strom- bzw. Spannungsmesswandlern
- Bedienerfreundliche Menüführung
- 10,4" TFT-Monochromdisplay
- ESVB/ESCB mit einstellbaren Stufen bis 200 VA (IEC oder ANSI)

Prüftrafo/Normalwandler-Kombination | SCM

- Prüftrafo/Normalwandler-Kombination SCM bestehend aus Hochstromprüftrafo und Normalstromwandler
- Kosteneffiziente und platzsparende Kombination von GCT und SCT (siehe nächste Seite)
- Weniger Verdrahtung da Verbindung zwischen Einzelgeräten entfällt.
- Ersparnis von Einrichtzeiten aufgrund der einmaligen Strombereichswahl für zwei Geräte
- Beispiel SCM3000-120*:
 - Max. Strom 3840 A
 - Max. Ausgangsleistung 16 kVA

* andere Kundenanforderungen auf Anfrage

Hochstromprüftrafo | GCT

- Der GCT dient der Erzeugung des Prüfstromes für die Genauigsprüfung von Strommesswandlern.
- Example GCT6000*:
 - Max. output power 36 kVA
 - Max. test current 6000 A

Normalstromwandler | SCT

- Der Normalstromwandler SCT bildet die Vergleichsgröße bei der Prüfung von Strommesswandlern.
- Beispiel SCT6000*:
 - I_{Nsek} 5 A
 - Lastbereich 1 ... 120 %
 - Max. Strom 7200 A

Hochspannungsprüftrafo | HVT

- Der Hochspannungsprüftrafo HVT dient der Erzeugung der Prüfspannung für die Genauigsprüfung von Spannungsmesswandlern.

Normalspannungswandler| SVT

- Der Normalspannungswandler SVT wird für die Prüfung von Spannungsmesswandlern mit ein- und zweipoligen Anschlüssen eingesetzt.

Messbrücke | WM

- Die Strom-/Spannungswandler-Messbrücken WM3000I/U sind hochpräzise Komparator-einheiten zum Vergleich der Sekundärsignale des Messwandlers (oder der digitalen Informationen eines nicht-konventionellen Wandlers) mit einem Referenzsignal eines Normalwandlers.
- Anzeige der Messwerte und Steuerung des Prüfablaufes über Touch-Screen.

* andere Kundenanforderungen auf Anfrage



▶▶▶ Weitere Informationen zu diesem Produkt finden Sie im separaten Prospekt. ▶▶▶



VRT36

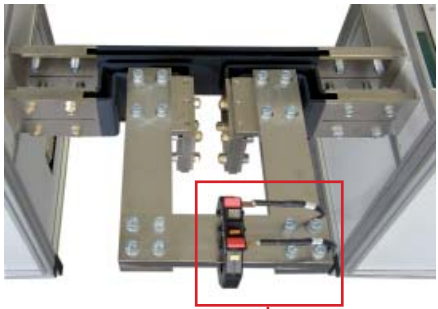
SVT100



GCT6000

SCT6000

Beispiel einer Strommesswandlerprüfung von 4000 A bis 6000 A.



Detailansicht eines Prüflings (CT) sekundärseitig angeschlossen.

Stationäre ITTS

- Prüfung von Spannungs-/Strommesswandlern (Nieder-, Mittel- und Hochspannung)
- Genauigkeits-, Polaritäts-, Windungsprüfung und Entmagnetisierung
- Einzelprüfung von Stromwandlern

Beispiel für eine ITTS zur Prüfung von Nieder- und Mittelspannungs-Stromwandler*:

- Netzspannung: 3 x 230 V/400 V, (50) 60 Hz
- Ausgangsspannung: 0 ... 400 V
- Ausgangsleistung: max. 30 kVA
- Geeignet für folgende CTs:
 - $I_N = 5 \dots 6000 \text{ A}$
 - Max. $I_{\text{Prim}} = 120 \% \text{ von } I_N$
 - Sekundärstrom: 5 A
 - Max. Bürde des Prüflings: 200 VA
- Geeignet für folgende VTs:
 - $U_N = 120 \text{ V} \dots 100 \text{ kV}$
 - Max. $U_{\text{Prim}} = 120 \% \text{ von } U_N$
 - Sekundärspannung: 120 V, 115 V, 69 V
 - Max. Bürde des Prüflings: 200 VA
- Verwendete Komponenten (u. a.):
 - Regeltransformator (variac)
 - ESVB200/WM3000U
 - ESCB200/WM3000I
 - Hochstromprüftrafo GCT6000
 - Normalstromwandler SCT6000
 - Hochspannungsprüftrafo HVT130
 - Normalspannungswandler z. B. SVT100

* andere Kundenanforderungen auf Anfrage

Mobile ITTS für CTs und VTs

- Prüfung von Strom-/Spannungsmesswandlern in Nieder-, Mittel- und Hochspannungsnetzen
- Genauigkeits-, Polaritätsprüfung und Entmagnetisierung
- Beispiel Spannungsmesswandler*:
 - $U_N = 110/\sqrt{3}$ kV
 - Max. $U_{Prim} = 120\%$ von U_N
 - Sekundärspannungen
100/ $\sqrt{3}$ V, 110/ $\sqrt{3}$ V, 100 V, 110 V
 - Max. Bürde des zu prüfenden Spannungsmesswandlers 158,75 VA
- Beispiel Strommesswandler*:
 - $I_N = 4000$ A
 - Max. $I_{Prim} = 120\%$ von I_N
 - Sekundärströme: 5 A und 1 A
 - Max. Bürde des zu prüfenden Strommesswandlers 60 VA
- Verwendete Komponenten (u. a.):
 - Stelltrafo VRT
 - Prüftrafo/Normalwandler-Kombination SCM4000-120
 - Messbrücke WM303-I
 - Elektronische Strombürde ESCB200

▶▶▶ Weitere Informationen zu diesem Produkt finden Sie im separaten Prospekt. ▶▶▶

Stelltransformator VRT

- Der Stelltransformator VRT führt dem Hochspannungs- oder Hochstromprüftrafo eine variable Spannung zur Erzeugung der primären Prüfgröße zu.

* andere Kundenanforderungen auf Anfrage



Aufbau zur Hochspannungsprüfung

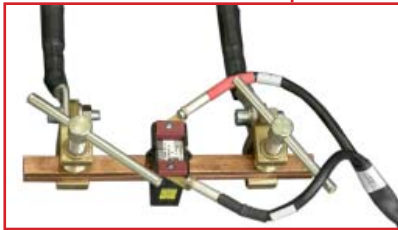


Fernsteuerung zur sicheren Bedienung





Detail der Strommesswandlerprüfung



Stelltransformator VRTm2-40-40



▶▶▶ Weitere Informationen zu diesem Produkt finden Sie im separaten Prospekt. ▶▶▶

Mobile ITTS für CTs

- Prüfung von Strommesswandlern in Nieder- Mittel- und Hochspannungsnetzen.
- Genauigkeits-, Polaritätsprüfung und Entmagnetisierung
- Beispiel Strommesswandler*:
 - $I_N = 5 \text{ A bis } 300 \text{ A}$
 - Max. $I_{\text{Prim}} = 120 \% \text{ von } I_N$
 - Sekundärströme: 5 A und 1 A
 - Max. Bürde des Prüflings 30 VA
- Verwendete Komponenten (u. a.):
 - Stelltrafo VRT
 - Normalstromwandler SCT
 - Hochstromprüftrafo GCT
 - Messeinheit und Normbürde ME

VRTm2-40-40

- Der Stelltransformator VRT dient der Umsetzung einer festen Eingangsspannung (z. B. 400 V) in eine variable Ausgangsspannung (0 ... 400 V)
- Der VRT versorgt den Hochstromprüftrafo mit einer variablen Eingangsspannung
- Auf der Frontplatte befinden sich alle Bedienelemente für den manuellen Betrieb der VRT

MEm30

- Die mobile Messeinheit MEm30 ist ausgestattet mit:
 - Stromwandler-Normbürde SCB30
 - Messbrücke WM303-I
 - mobilem PC

* andere Kundenanforderungen auf Anfrage

Quellen- und Prüfstränke für ITTS

Die elektronische Leistungsquelle EVRU oder der Stelltransformator VRT führt der Spannungs-/Stromerzeugereinheit eine variable Spannung zur Erzeugung von Prüfstrom/-spannung zur automatischen oder manuellen Prüfung von Messwandlern zu.

Quellenschrank bestehend aus:
kaskadierbaren Verstärkern oder
Stelltransformator

Prüfschrank bestehend
aus:
elektronischer Span-
nungs- und Strombürde
und Messbrücken zur
CT/VT-Prüfung

Elektronische Leistungsquelle
EVRU8 (8 kVA)

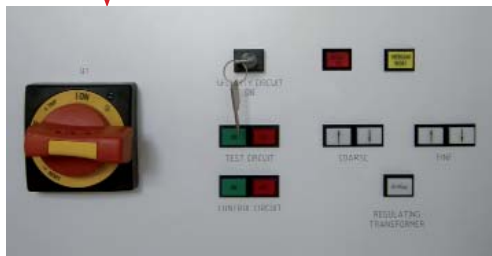
Elektronische Leistungsquelle mit
Messteil EVRMU24 (24 kVA)

Stelltransformator
VRT36 (36 kVA)





Detaillierte Ansicht



Bedienelement an der Frontseite der VRT



Normalstromwandler SCT6000

Stelltransformator VRT

Der VRT führt der Hochspannungs- oder Hochstromerzeugereinheit eine variable Spannung zur manuellen Prüfung von Messwandlern zu.

Die Ausgangsspannung kann manuell oder über Drucktaster am Bedienfeld eingestellt werden.

- Netzspannung: 3 x 230 V / 400 V
- Frequenz: 50 Hz oder 60 Hz
- Ausgangsspannung: 0 ... 400 V
- Ausgangsleistung: 10 bis 100 kVA*
* Werte basieren auf Leistungsanforderungen für Hochspannungs- und Hochstromerzeugereinheit

Der Prüfschrank besteht beispielsweise aus:

- Messbrücke WM303U/I oder WM3000U/I
- SCB oder ESCB200
- SVB oder ESVB200
- Voltmeter
- PC

Der Schrank ist zusätzlich ausgestattet mit z. B.:

- 1 analogen Voltmeter Cl. 1, verbunden mit der Sekundärseite des SVT
- 1 analogen Amperemeter Cl. 1, verbunden mit der Sekundärseite des SCT

Alle Bedienelemente für die manuelle Bedienung sind an der Frontseite des Schrankes angebracht (oder auf einer externen kabelgebundenen Fernbedienung):

- Hauptschalter
- Not-Aus-Schalter
- Drucktaster für
 - Steuerkreis AN/AUS
 - Prüfkreis AN/AUS
 - Steuerschalter für die Erzeugereinheit
- Sicherheitskreis
- Auswahlschalter für I_N und U_N
- Ausgleichsbürde für U_{sek} und I_{sek} Kreis

Elektronische Leistungsquelle zur CT/VT Prüfung (mit Messteil) EVR(M)U

Die EVR(M)U führt der Hochspannungs- und/oder Stromerzeugereinheit ein variable Spannung zu.

Die Quelle ist mit kabelgebundener Fernbedienung oder Drucktastern ausgestattet.

Abhängig von der Ausgangsleistung ist sie als 19“ Schrank konzipiert.

- Netzspannung: 3 x 230 V / 400 V
- Frequenz: 50 Hz or 60 Hz
- Ausgangsspannung: 0 ... 400 V
- Ausgangsleistung: 8 kVA 80 kVA

Der Quellschrank ist mit folgenden Zusatzgeräten ausgestattet:

- Verstärker der Serie V140
- Steuereinheit SES250

Die Konfiguration des Prüfschranks ist identisch mit der des VRT (siehe vorige Seite).

Alle Bedienelemente für die manuelle Bedienung sind an der Frontseite des Schrankes angebracht (oder auf der kabelgebundenen Fernbedienung).



Steuereinheit SES250



Verstärker V140

Software CheckCon

Optional steht Ihnen das erweiterte Softwarepaket CheckCon zur Verfügung. Dieses lässt, je nach Hardware Ausführung, eine manuelle oder automatische Steuerung eines Prüfablaufes zu.

Mindestanforderung: externer PC (z. B. Notebook), Windows Betriebssystem (XP oder höher) und RS232-Schnittstellen.

Die Datenverwaltung der Prüflinge, Prüftabellen sowie Prüfergebnisse werden über ein integriertes MS Access Runtime Modul realisiert.

Folgende Funktionen stehen dem Benutzer zur Verfügung:

- Eingabe der Parameter des zu prüfenden CT/VT (Typtabelle)
- Eingabe einer Fehlerklassentabelle
- Vorbereiten einer Testsequenztabelle inkl. der Lastpunkte, Bürdenstufen, Bewertungskriterien usw.
- Ausführen der Prüfung im automatischen oder manuellen Modus
- Evaluierung der Prüfergebnisse des geprüften Wandlers
- Fehlerkompensation des Normalspannungswandlers/Normalstromwandlers
- Ausdruck von Prüfprotokollen
- Anschlussmöglichkeit eines Etikettendruckers
- Anschlussmöglichkeit eines Barcodescanner zum Einlesen von Seriennummer und Eigentumsnummer
- Transfermöglichkeit für Prüfergebnisse zu einem Host-Computer

Im manuellen Modus gibt der Prüfer den Lastpunkt vor und führt die Messung durch. Die Prüfergebnisse werden in diesem Modus nicht gespeichert oder ausgedruckt.

Im automatischen Modus führt die Software den Bediener durch den Prüfablauf und gibt alle manuellen Einstellungen vor. In diesem Modus werden Ergebnisse automatisch gespeichert.

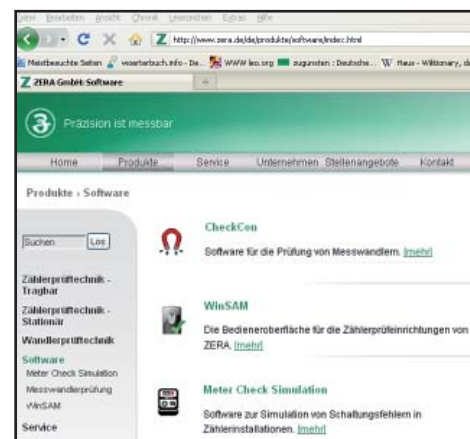
Die Menüsprache ist englisch oder deutsch.



Automatischer Prüfablauf



Wichtige Funktionen finden Sie in der Schnellzugriffleiste



Besuchen Sie uns auf unserer Website.

DEMO software Checkcon
 37,462 kb [Download](#)

Zur Aktivierung der DEMO Software benötigen Sie einen Code.
 Bitte kontaktieren Sie uns und erfahren Sie mehr über Software und Anwendung.

[Kontakt](#)