

Geschichte der Relaisprüfung

Walter Schossig, VDE Thüringen



Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen

Drum prüfe, wer etwas verbindet, ob sich nicht ein Fehler findet

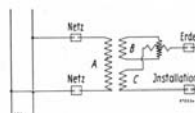
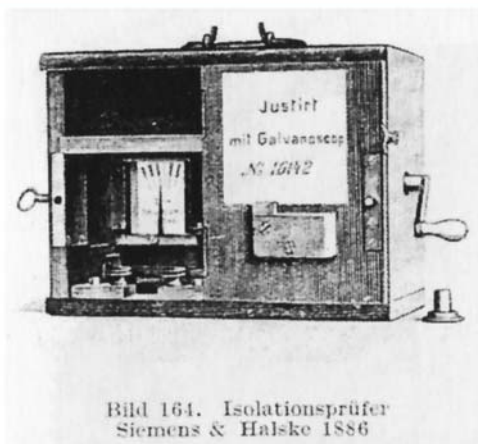
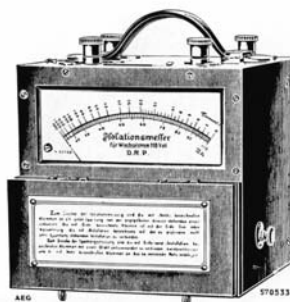
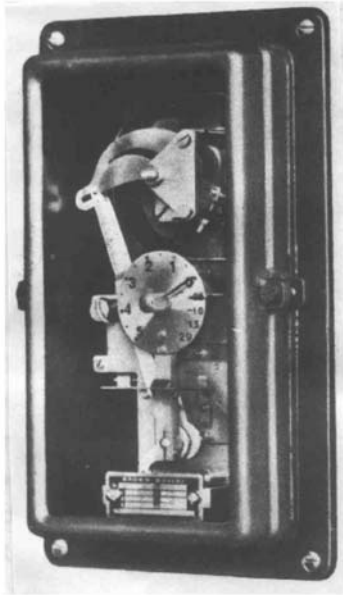


Bild 7.
Isolationsmesser
für Wechselstromanlagen
nach Wilkens und
Benischke (1899)
oben: Schaltplan
rechts: Ansicht



Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



Triebwerk hatte etwa 100 s Laufzeit gespeichert, dann Handaufzug erforderlich

Reaktanzrelais, BBC, 1928

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 3

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



**Beobachtung der Relais
beim Schalten**

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 4

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



Überstromrelais mit eingebautem Strommesser, Dr. Paul Meyer A.-G., 1930

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 5

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen

Als man Anfang 1925 beim Ostpreußenwerk vor der Frage stand, welche den Anforderungen in ihrem Netz entsprachen, gab es auf dem Markt nur das Distanzrelais der AEG und das Netzrelais der Dr. Paul Meyer AG.



Nach eingehenden Untersuchungen entschloss man sich das N-Relais einzusetzen. Die Gründe hierfür waren:

1. Unabhängigkeit der Auslösezeit vom Kurzschlusswinkel
2. Energiebedarf im Spannungskreis ermöglichte Verwendung normaler U-Wdl
3. Wandlerstromauslösung möglich
- 4. Überwachung der Betriebsbereitschaft durch weithin sichtbares Voltmeter**

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 6

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen

Relaisfachbuch von 1929:

„Verlangt man von dem Konstrukteur, dass er bei dem Entwurf des Relais mit Liebe vorgeht, so muss das in noch **höherem Maße von dem Betriebsleiter** verlangt werden, der eine **Neuanlage in Betrieb nimmt**. ...

Er sollte nicht unbedenklich glauben, was ihm der Lieferant des Relais erzählte, sondern sich

selbst durch eigene Versuche

hiervon überzeugen und dabei lernen, in welchen Fällen er nicht mehr mit dem richtigen Arbeiten seines Relais rechnen kann.“

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen

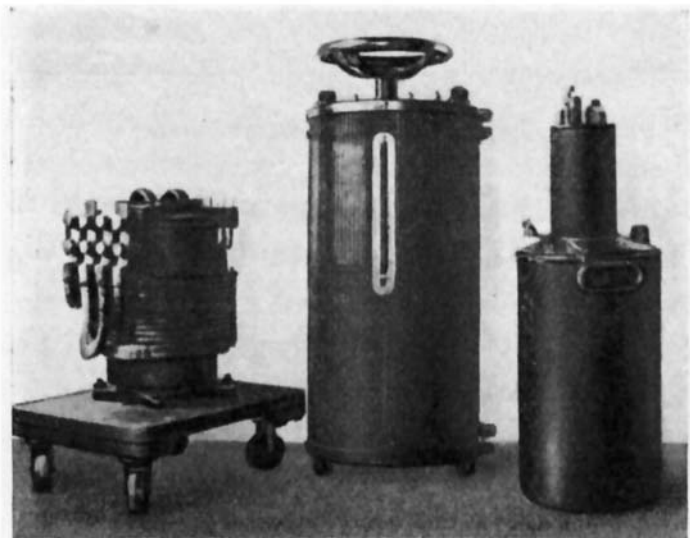


Abb. 29. Hilfsapparate für Relaisprüfung.

1929

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



„Die Prüfeinrichtung“

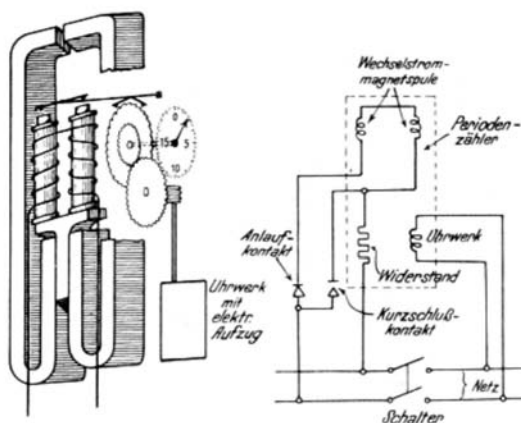
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 9

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



um 1920 Periodenzähler, Westinghouse, misst die Zeit in Perioden des verwendeten Wechselstromes

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 10

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen

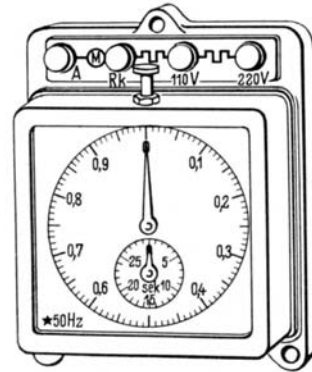


Abb. 113. AEG-Sekundenmesser.



Abb. 113 a. Siemens-Sekundenmesser.

Erste Zeitmesser



Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



Prüfkoffer

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen

**20er Jahre
Tragbare
Relaisprüfeinrichtung,
V & H**

**0 – 480 V
0,4 – 1200 A**

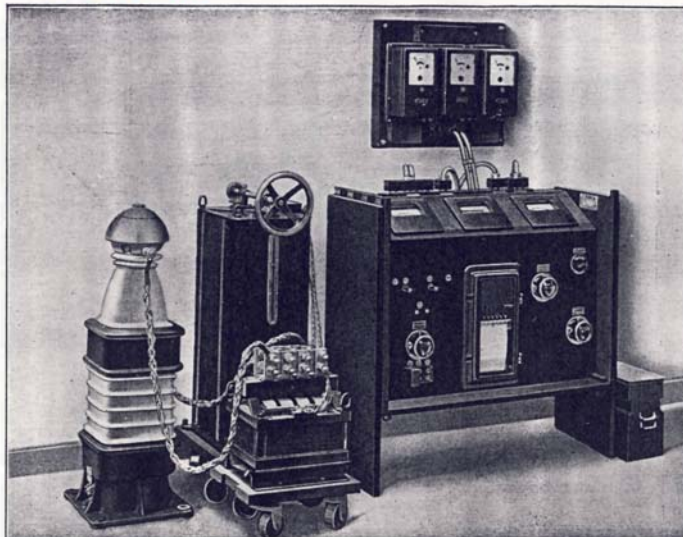


OMICRON-Anwendertagung 2009

www.wa

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



Prüfung:
Distanz- u. Richtungsrelais
Bereich:
3000 A, 220 V
Gewicht:
Eichtisch 110 kg
Hochstromwandler 180 kg
Phasenschieber 25 kg
Stromregler 250 kg

1930 Gesamtansicht der zur (rollbaren) Relaisprüfeinrichtung Fa. Dr. Paul Meyer A.-G. gehörigen Apparate

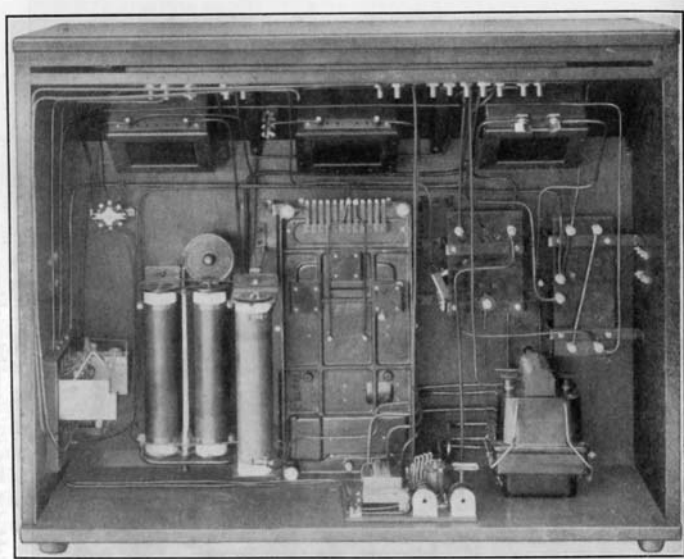
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 14

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



1930 Rückansicht Prüfpult, Dr. Paul Meyer A.-G.

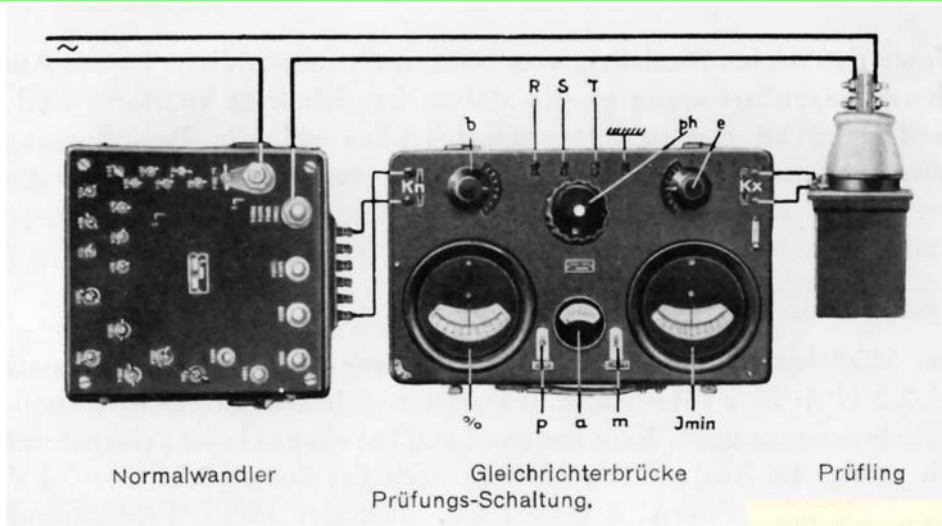
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 15

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen

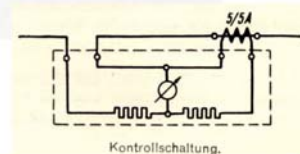


Normalwandler

Gleichrichterbrücke
Prüfungs-Schaltung.

Prüfling

1931 Transportables Wandlerprüfgerät
bis 2500/5 A, Siemens, 1931



Kontrollschaltung.

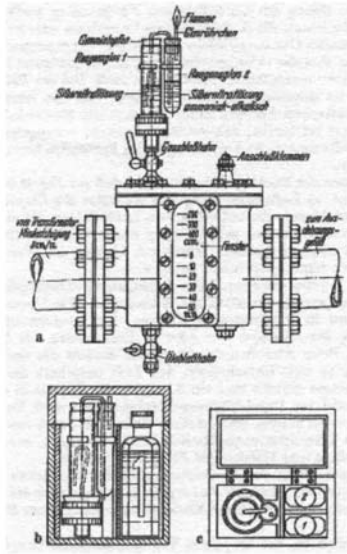
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 16

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



Gasprüfgerät



**2009 Gasprüfgerät und
Prüfpumpe, EMB**

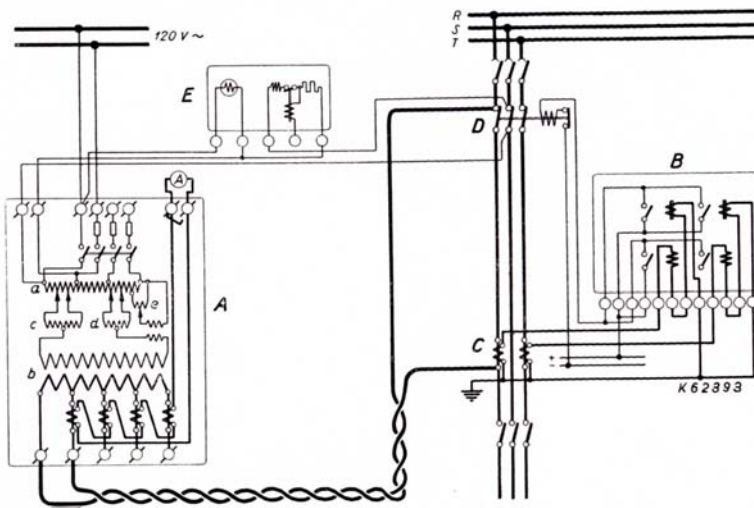
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 17

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



A = Relaisprüfeinrichtung mit eingebautem Meßwandler,
B = Überstromzeitrelais Form RSZ 2 t,

C = Zugehöriger Stromwandler,
D = Zugehöriger Leistungsschalter,
E = Sekundenmesser.

1936 Primärprüfung UMZ-Relais, AEG

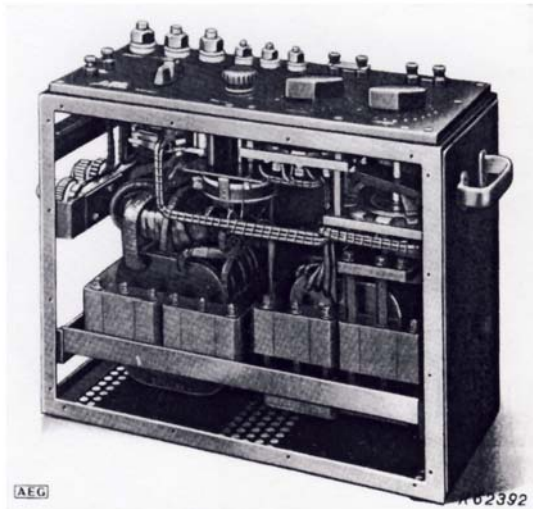
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 18

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



110, 220, 380 V
2 kVA DB
2000 A etwa 2 min bei etwa 4 V
75 kg

Bild 1. Relaisprüfeinrichtung Form REW 2 mit eingebautem Meßwandler (Die Seitenwände sind abgenommen).

1939 Primärprüfeinrichtung REW2, AEG

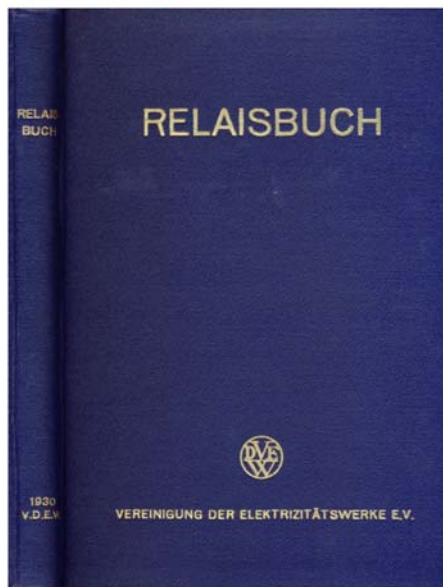
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 19

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



„Das Relaispersonal, ..., ist besonders **sorgfältig auszubilden**, Gerade bei der Relaisprüfung ist es notwendig, dass das Personal eine über das **gewöhnliche Maß hinausgehende Arbeitsfreudigkeit** für seine Tätigkeit aufbringt.

Mindestforderungen sind

(damals wie heute):

1. genaue **Kenntnis der Relais** und Schutzsysteme
2. genaue **Kenntnisse der Prüfeinrichtung**
3. ...“

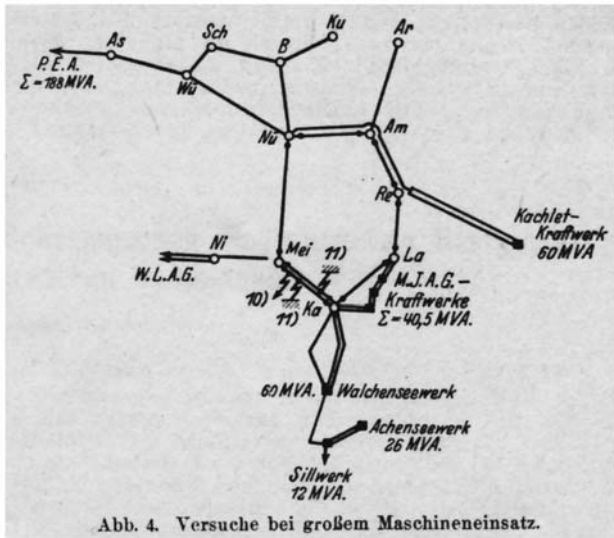
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 20

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



Oszillographischer Aufnahme bei Kurzschluss- u. Erdschlussversuchen

Abb. 4. Versuche bei großem Maschineneinsatz.

1925 BAG und S&H erstmalig gemeinsame Lichtbogenversuche im 100-kV-Netz des Bayernwerkes

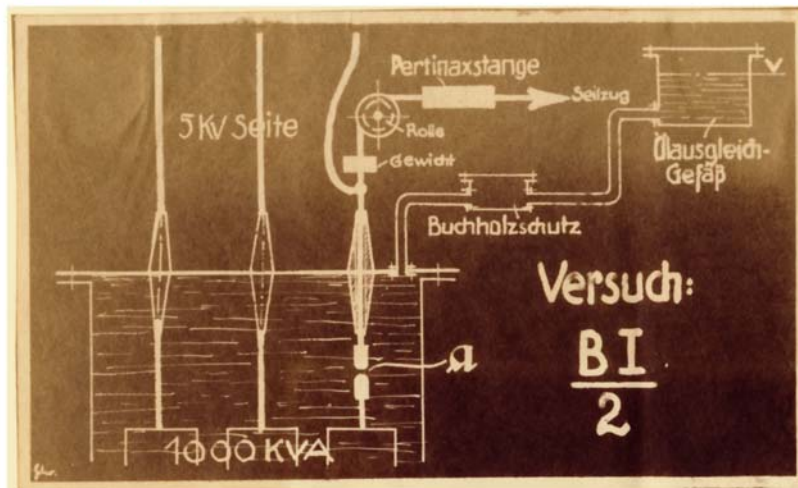
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 21

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



23.10.1927 Max Buchholz umfangreiche Versuche mit Buchholzrelais bei Fehlern innerhalb u. außerhalb von Trafos sowie an Ölkesselschaltern

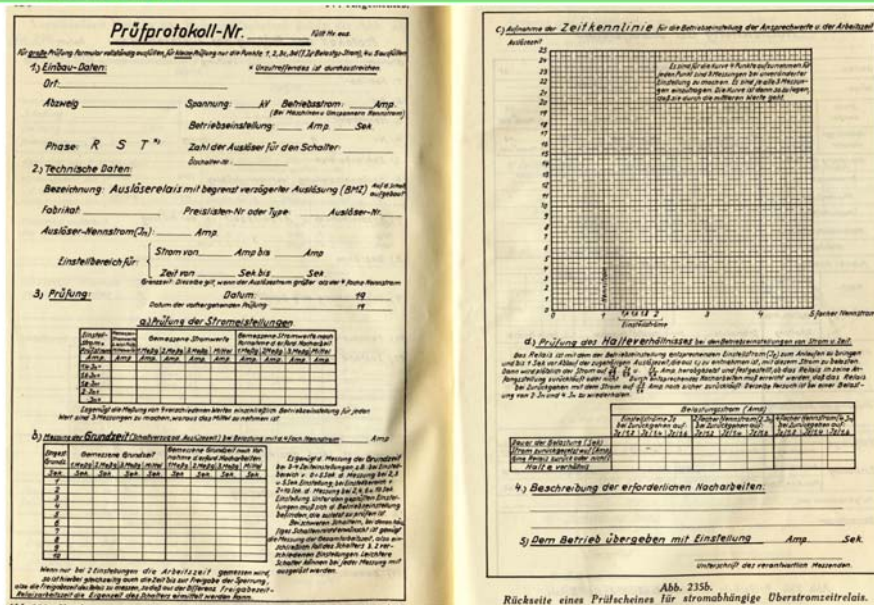
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 22

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



VDEW-Prüfprotokoll von 1930

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 23

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen

Prüfung Distanzschutz

Prüfobjekt - Allgemein

Anlage/Feld: **UW Gotha** Aufgabe/Adresse: **FE 002 Waltershausen**
 Gerät: **SIEMENS** Hersteller: **202**
 Name/Beschreibung: **DA DACH 616**
 Größe Typ: **70A011**
 Größe-Modellnummer: **EP 06 1007 B126**
 Zeichl. Information 1: **MLFB T0A6 11-5A-A3 1-00J0 EE**
 Zeichl. Information 2: **MLFB T0A6 11-5A-A3 1-00J0 EE**

Hardware Configuration

Prüfgeräte:
 D1: **ME 1000000**
 M: **ME 100**

Pause

erste elektrische Prüfung:

⊕ Schussprüfung: Fehlerart L1-L2

| U ₁ | U ₂ | I ₁ | I ₂ | I ₃ | I ₄ | I ₅ | I ₆ | I ₇ | I ₈ | I ₉ | I ₁₀ |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| 12,31 V | 12,00 V | 20,00 % | 21 A | 0,000 I | 15,000 I | 15,000 I | 15,000 I | 15,000 I | 15,000 I | 15,000 I | 15,000 I |

Prüfstatus: Prüfung OK

Betriebsmesswerte:

Prüfstatus: Prüfung OK

Pause

Not-UMZ L1:

| Prüfgerät | Prüfspannung | Ergebnis | Prüfzeit | Prüfzeit | Prüfzeit | Prüfzeit | Prüfzeit | Prüfzeit | Prüfzeit |
|-------------|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Prüfgerät 1 | Prüfspannung 1 | 0,11 | 1,400 A | 1,400 A | 20,00 mA | 20,00 mA | 20,00 mA | 20,00 mA | 20,00 mA |
| Prüfgerät 2 | Prüfspannung 2 | 0,11 | 1,200 A | 1,200 A | 20,00 mA | 20,00 mA | 20,00 mA | 20,00 mA | 20,00 mA |

| Prüfgerät | Prüfspannung | Ergebnis | Prüfzeit | Prüfzeit | Prüfzeit | Prüfzeit | Prüfzeit | Prüfzeit | Prüfzeit |
|-------------|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Prüfgerät 1 | Prüfspannung 1 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| Prüfgerät 2 | Prüfspannung 2 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |

Prüfstatus: Prüfung OK

e-on Thüringen Energie
 Leibniz-Universität
 Technische Fakultät

Prüfprotokoll Distanzschutz
7SA 611

Anlage: **UW Gotha** Abgang: **FE02 Waltershausen**

| Relaisdaten | | | |
|-------------|--------------------|---------------|--------------------|
| Hersteller | Typ | Version | Fabr.-Nummer |
| SIEMENS | 7SA611-5AA3-00J0EE | 04.62.01 | BF 0610078126 |
| Strom | Spannung | Hilfsspannung | K-L-Ü Erdfaktor |
| 1 A | 100 V | 220 V DC | 0,917 60 % 74,50 ° |

| Anlagendaten | | | |
|--------------------|------------------|--------------|-----|
| Wandlerübersetzung | Spannungswandler | Stromwandler | |
| 110/000 | 100 V | 1200 | 1 A |

| Einstellwerte | | | | | |
|--------------------|-------|----------|----------------------|------|----------|
| Distanzonen | | | | | |
| Distanz-Zone 21 | 3,15 | 12,87 | 12,87 | 0,99 | vorwärts |
| Distanz-Zone 22 | 4,79 | 13,19 | 13,19 | 0,99 | vorwärts |
| Distanz-Zone 23 | 9,38 | 14,62 | 14,62 | 0,79 | vorwärts |
| Distanz-Zone 24 | 14,19 | 15,73 | 15,73 | 1,99 | vorwärts |
| Distanz-Zone 25 | | | | | |
| Endst. gestrichelt | 5,99 | vorwärts | Endst. ungestrichelt | 6,59 | |

| Anregung Distanzschutz | | | | | |
|------------------------|------|------------------|-------|-----------------------|-----------|
| Anregungsprogramm | ZA | LE-Dyke ILL-Dyph | | | |
| I ₀ | 6,33 | In | 3,0 A | 131,00 | RA1 35,00 |
| I ₁ | 6,38 | In | 3,0 A | 131,00 | RA2 90,00 |
| Winkel | 35 | | | RAE 35,00 (RAE 90,00) | |

| Anregung Not-UMZ | | | | | |
|------------------|------|----|-------|--|---------|
| I ₀ | 1,99 | In | 0,9 A | | Hand-En |
| I ₁ | 1,99 | In | 0,9 A | | Stufe |
| I ₂ | 9,38 | In | 0,9 A | | |

| Name | Ort | Datum | Unterschrift |
|------|-------|-------|--------------|
| | Gotha | | |
| | Gotha | | |

Mit CMC erstellter Prüfnachweis (Auszug)

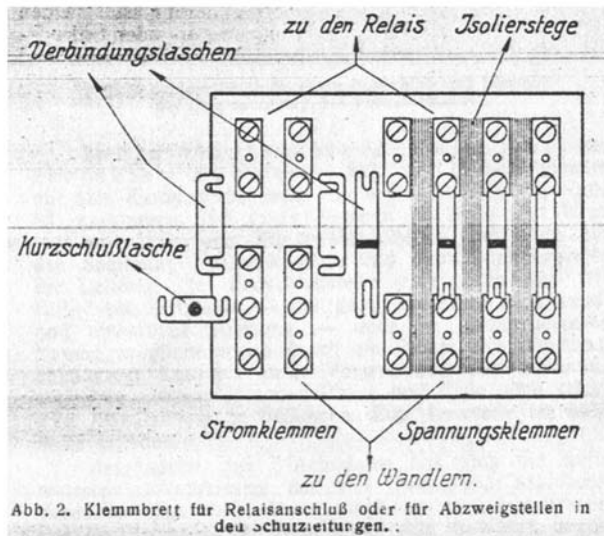
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 24

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



1926 Vorschlag über Einsatz eines Klemmbrettes

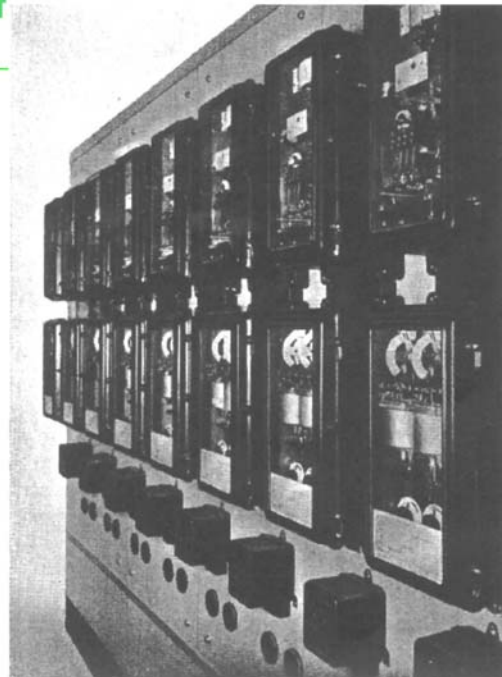
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 25

Geschichte der Relaisprüf

VDE Thüringen



1932 Entwicklung der tragbaren Relaisprüfeinrichtung SRP1, Siemens

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 26

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 27

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



Bild 1. Prüfeinrichtung für Strom- und Spannungsrelais.



Bild 5. Prüfeinrichtung für widerstandsabhängige Relais (Distanzrelais).

Prüfeinrichtungen der AEG, 1931

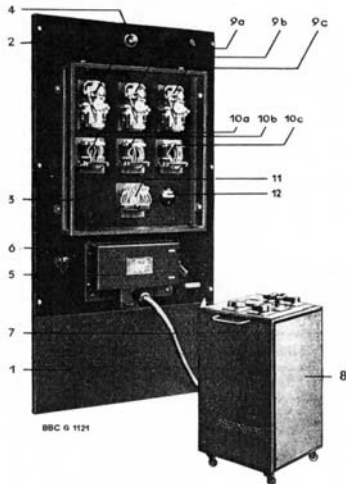
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 28

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



1934 Prüfung eines Distanzschutzsatzes, BBC

| | | | | | | | | |
|--|-----------------|----------------------------------|---|---|--------------|------------|------------|------------|
| Anlage: <i>110/20 3L P 2</i> | | Station: <i>Ferriksdorf</i> | | Abzweig: <i>Abzweig 110/20</i> | | | | |
| Spannungsw. Übersetzg.: <i>110/20/15</i> | | Volt Amp | | Distanzrelaissatz: <i>3 polig nach Schema: # 649226</i> | | | | |
| Einstellung des Distanzschutzes | | | | | | | | |
| Distanzrelais Type: <i>L.B.</i> | | Abgleichwandler: <i>1/5</i> | | +6 | | | | |
| Grundzeit: <i>0,5</i> Sek. | | Summenstromrelais: <i>3</i> Amp. | | | | | | |
| Apparat | | | Zeitangabe der Relais (ohne Grundzeit) bei: | | | | | |
| Distanzrelais | | | Kurzschluß | | Doppelschluß | | | |
| Phase | Fabr. Nr. | RST | RS | ST | TR | RS | ST | TR |
| R | <i>8 16 631</i> | <i>3,8</i> | <i>2,9</i> | — | — | — | — | <i>1,5</i> |
| S | <i>8 16 632</i> | <i>2,8</i> | — | <i>6,9</i> | — | <i>1,5</i> | — | — |
| T | <i>8 16 633</i> | <i>2,8</i> | — | — | <i>2,9</i> | — | <i>1,5</i> | — |
| Signallampe | | X | X | X | X | X | X | X |
| Folgende Hilfsrelais sind nur bei Inbetriebsetzung oder im Störfall zu beobachten: | | | | | | | | |
| Umschaltrelais | | | Kurzschluß | | Doppelschluß | | | |
| Phase | Fabr. Nr. | RST | RS | ST | TR | RS | ST | TR |
| R | <i>8 16 634</i> | — | — | — | X | — | — | X |
| S | <i>8 16 635</i> | — | X | — | — | X | — | — |
| T | <i>8 16 636</i> | — | — | X | — | — | X | — |
| Summenstr.-Relais | | — | — | — | — | X | X | X |
| Fabrik Nr. <i>886345</i> | | | | | | | | |
| Prüf. datum | Geprüft durch | Prüfapparat Fabr. Nr. | Prüf. spannung | Bemerkungen | | | | |
| <i>11. 5. 34</i> | <i>Thagse</i> | <i>M 88111</i> | <i>220 V</i> | <i>Inbetriebsetzung</i> | | | | |
| <i>12. 6. 34</i> | * | * | * | <i>prüfen neue mit 12. 5. 34</i> | | | | |
| BBC D 3184 | | | | | | | | |

Abb. 11. Wandschrank mit dreipoligem Distanzrelaissatz und Prüfschalter mit angeschlossener Prüfgerät.

- 1 = Wandschrank mit Tür.
- 2 = austauschbare Relaisleiste.
- 3 = Glasabdeckhaube.
- 4 = Meldelampe.
- 5 = Prüfschalter.
- 6 = Notauslösedruckknopf.
- 7 = Anschlußkabel mit Vielfachstecker.
- 8 = Prüfgerät.
- 9a = Distanzrelais Phase R.
- 9b = Distanzrelais Phase S.
- 9c = Distanzrelais Phase T.
- 10a = Umschaltrelais Phase R.
- 10b = Umschaltrelais Phase S.
- 10c = Umschaltrelais Phase T.
- 11 = Summenstromrelais.
- 12 = Summenstromamperemeter.

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen

1936 beschäftigte sich die VDE-Fachgruppe All „Relais und Schutzschaltungen“ ausführlich mit

zweckmäßigen Prüfverfahren

für den Selektivschutz.

Schon damals wurden die

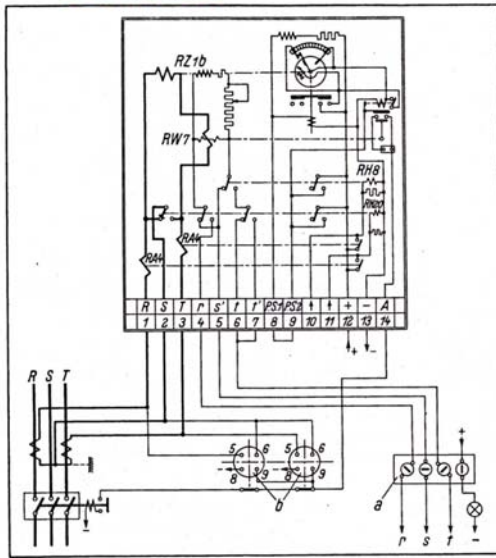
Vorteile einer dreipoligen Prüfeinrichtung

angesprochen und in einem Diskussionsbeitrag der Standpunkt vertreten, dass die damals vielfach

übliche Prüfzeit von vier Wochen noch oben erweitert werden solle.

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



a = Umschalter, b = Prüfsteckhülsen.

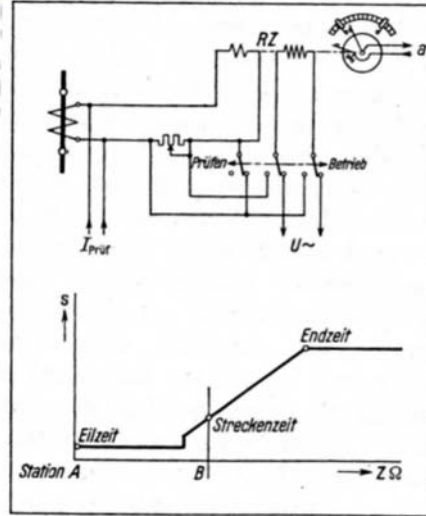
Bild 2. Einrelais-Impedanzschutz RZ 4 mit Prüfschaltung.

Praxis 1936

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

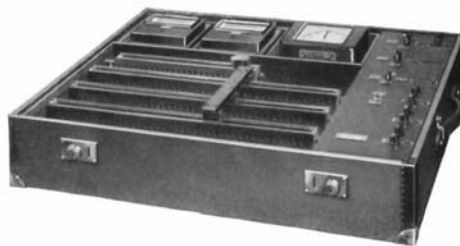
Folie 31



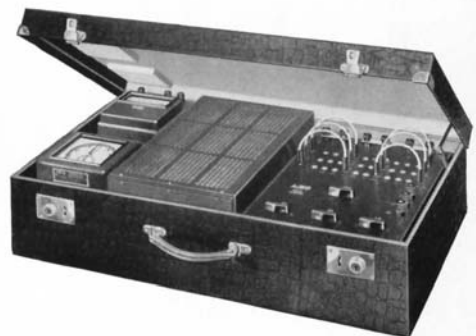
IBS: alle Punkte der Kennlinie
TP: alle 5 – 6 Monate, ein Punkt
der Kennlinie und Zeitvergleich

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



59. Koffer zur Prüfung von Strom- und Spannungsrelais (Deckel abgenommen)
Druckschrift Rs V 1202



60. Dreipolige Prüfeinrichtung für spannungs- und stromabhängige Relais (Distanzrelais)
Druckschrift Rs V 1202

1937 Prüfkoffer für Strom-, Spannungs- und Distanzrelais, AEG

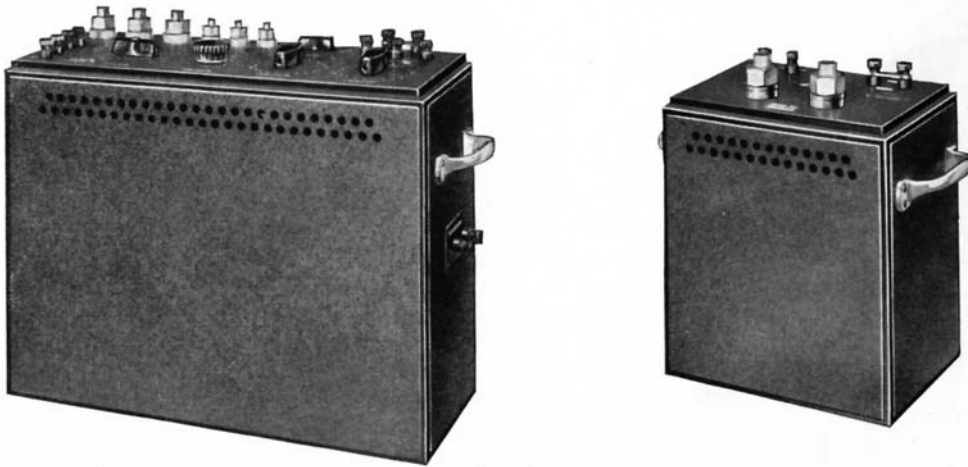
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 32

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



61. Einrichtung zur Prüfung von Primär- und Sekundärrelais
einschl. Stromwandler, trag- oder fahrbare Ausführung, Prüfstrom bis 6000 A
Druckschrift RsV 1202

1937 Prüfeinrichtung für Primär- und Sekundärrelais, AEG

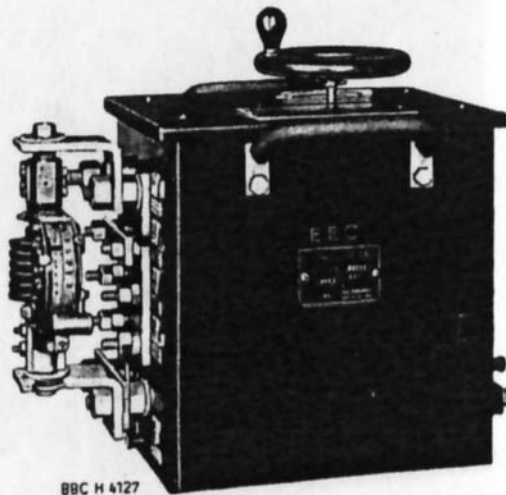
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 33

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



5 – 20 A
...
701 – 2500 A

Abb. 3. Prüfgerät mit angebautem Hauptstromrelais.

1938 Prüfgerät für Primärauslöser, BBC

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 34

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



Prüfklamotten für Primärauslöser in den 50er Jahren

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 35

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



Los geht's zur Prüfung im Jahre 1959

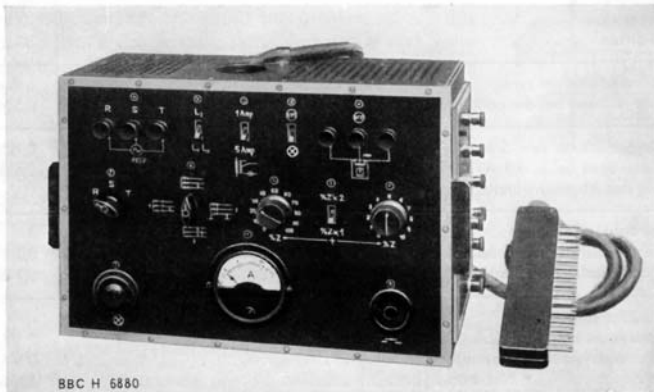
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 36

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



BBC H 5880

Abb. 9. Prüfgerät Bauart B für ein Schnelldistanzrelais
(Abmessungen 430 x 290 x 170 mm)

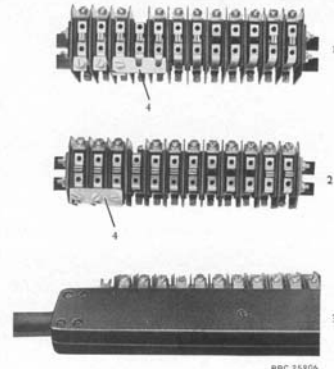


Abb. 13 Prüfklemmen

- 1 = Betriebsstellung
- 2 = Prüfstellung
- 3 = Anschlußrechen des Prüfgerätes B aufgesteckt
- 4 = Lasche zum Kurzschließen der Stromwandler

1954 Prüfgerät Bauart B, BBC

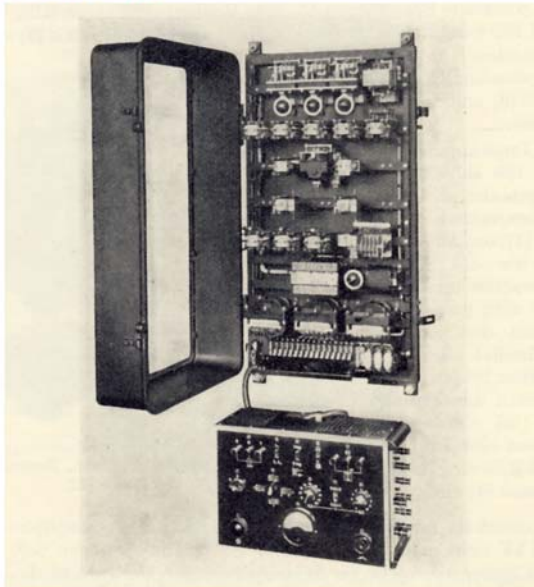
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 37

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



1954 Distanzschutzprüfung, BBC

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 38

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



220 V, 50 Hz
5; 7,5; 10; 15 V 15 A; 25 A 15 min
20; 35; 50; 90 V 3 A; 5 A 15 min
450 x 330 x 215 mm
ca. 19 kg

1958 Sekundär-Prüfeinrichtung BS2508, ZERA

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 39

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



4 Einzelgeräte:
Phasenschieber: 3 x 80 VA
Vortransformator
Stromregelgerät
Spannungsregelgerät

1959 Phasenwandler FW203, ZERA

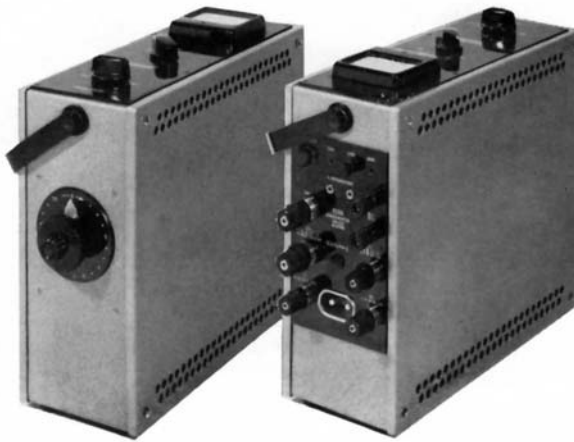
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 40

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



120/220/380 V; 50 – 60 Hz
bis 320 A 1 min
200 VA
380 x 230 x 130 in mm
ca. 18 kg

1961 Belastungswandler UBa204, ZERA

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 41

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



1930 Werkzeug eines Relaisprüfers

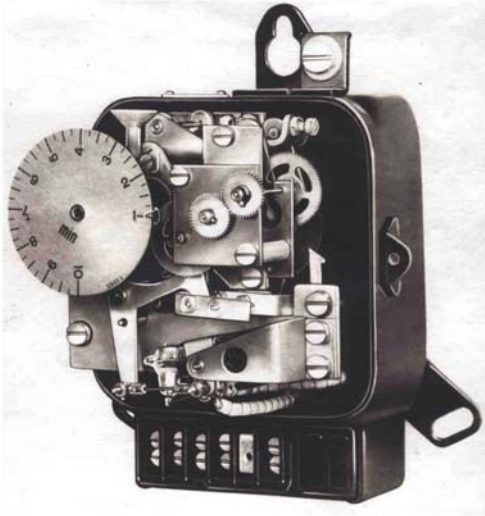
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 42

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



„Parametrieren“ beim elektromechanischen Relais

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 43

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen

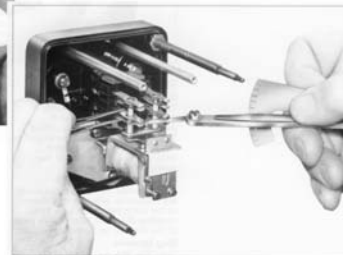


„Tools“ des Relaisprüfers, GEC



INSPECTOR MIRROR AND TORCH IN USE

Inspektions-Spiegel und
Taschenlampe



CONTACT PRESSURE GAUGE IN USE

Justage mit Kontaktmanometer

OMICRON-Anwendertagung 2009

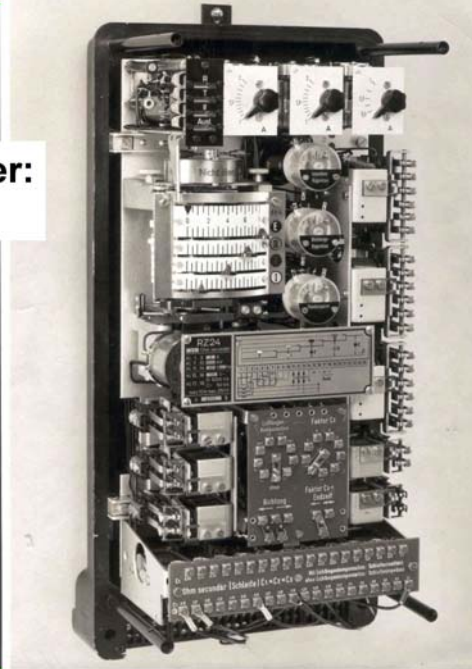
www.walter-schossig.de

Folie 44

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen

**Vom Uhrmacher zum Relaisprüfer:
Nicht mehr ölen!**



OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 45

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



R S T

Ströme

SS- bzw. OS-Seite

Diff.

Stpk.- bzw. US-Seite

Diff.-Koffer für Gen.- o. Trafhochfahrt bzw. 380-V-Prüfung

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 46

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen

Trafohochfahrt in den 70er Jahren

- Stromfahrt
- Spannungsfahrt

OMICRON-Anwendertagung 2009 www.walter-schossig.de Folie 47

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen

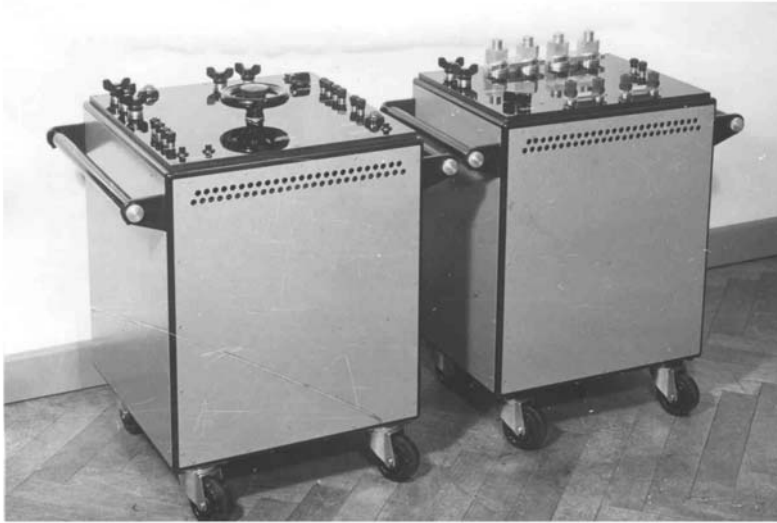
Prüfung der Einschaltstabilisierung beim Diff.-Schutz

$I_{100\text{ Hz}}$ / $I_{50\text{ Hz}}$

OMICRON-Anwendertagung 2009 www.walter-schossig.de Folie 48

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



220 u. 380 V, 50 Hz
1250 / 1500 A DB
5000 / 6000 A 1 min
Regelgerät:
125 / 160 kg
Hochstromgerät:
90 / 124 kg

**Vornehmlich zur Prüfung von Primärrelais fertigte ZERA
im Jahre 1963 die Prüfeinrichtung RRa und RRa7,5**

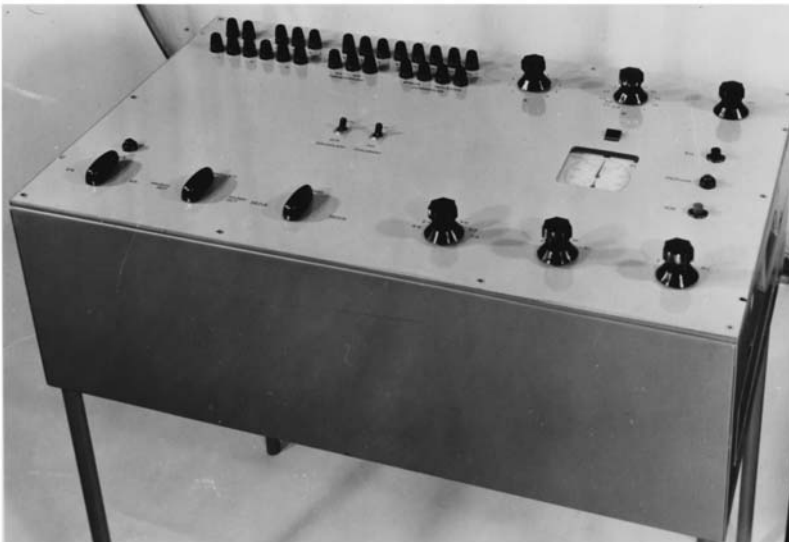
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 49

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



220 V, 50 Hz,
Stufen 0,05 Ohm
 $\Phi_{ik} = 0, 60, 70, 80^\circ$
10 bzw. 20 A
Impedanzmess-
genauigkeit 2,5
Fehlerarten:
RS, ST, TR,
R0, S0, T0
b = 725 mm
t = 435 mm
h = 480 mm
Steckbeine:
h = 480 mm
37 kg

1967 PE1, EAW

Prüfung I> erforderte zusätzlichen Regeltrafo

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 50

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



„Probleme“ bei der Einführung der ersten statischen Relais

„Lösung“ bei ZPA: Einbau von Relais zum „Klappern“

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 51

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



1974 Inbetriebnahme der Stationären Einrichtung für Schutzrelaisprüfungen an der IHZ

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 62

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



3 x 380 bzw. 100 V, 50 Hz
Ausgang
3 x 100; 200; 300 o. 1100 V

1976 Spannungswandlerprüfgeräte, BRA

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 53

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen

220 V, 1,3 kVA, 0 ... 130 V,
 $\varphi_k = 0, 60, 70, 80^\circ$
25 A über 15 s
49 kg



**1977 Entwicklung und Fertigung der Prüfgeräte für
Überstrom- und Distanzschutz, REPJ756 und
für Überstrom- u. Diff.-Schutz, REPD756, BRA**

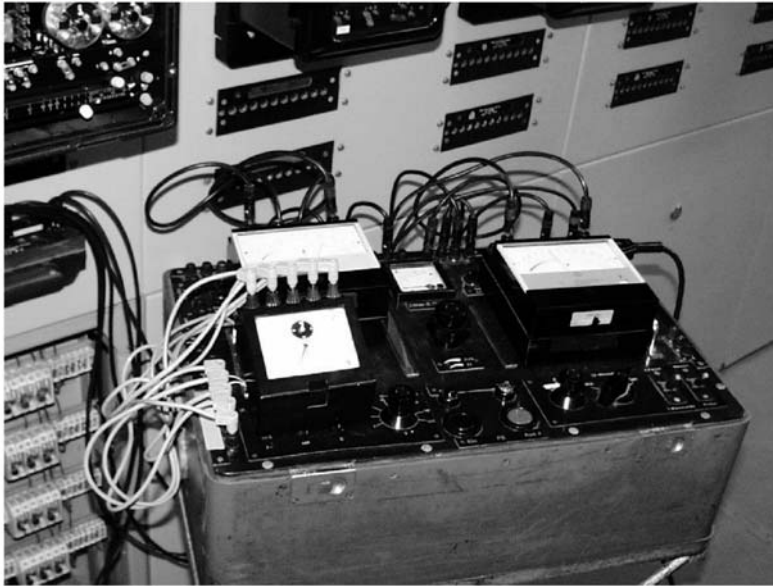
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 64

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



1975 Eigenbau REP-2-75, EVE

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 55

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



1969 unter Mitarbeit von VNB und ÜNB wird beim jetzigen IEV Dresden „Richtlinie für Relaisdienst“ erarbeitet.

Relaisarbeitsblätter (RAB) für

- Strom- und Spgs-Wandler
- Isolationsprüfung
- Distanzrelais RD10
- Diff.-Relais RQS4
- Trafo- und Generatorschutz
- u.a.

• Anwendung in Energiewirtschaft u. Industrie

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 56

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen

Turnusverlängerung:
von 1 auf 2 a

Tabelle 1 Prüfperioden, Richtwerte

| Ist-Nr. | Art der Relaischutzeinrichtungen | Periode in Jahren | |
|---------|--|--|--|
| | | Hauptprüfung | Funktionsprüfung |
| 1 | Schutz von Generatoren, Blocktransformatoren und Blockleistungstransformatoren | 2 | 1 |
| 2 | Schutz von Transformatoren komplett und Einrichtungen zur Sternpunktbehandlung | mit Unterspannung ≤ 1 kV | 2 1 ¹⁾ |
| | mit Unterspannung < 1 kV | allgemein | 4 2 ¹⁾ |
| 3 | Schutz von Leitungen und Kupplungen mit | in Kraftwerkenanlagen ohne Reservechutz | 2 1 |
| | | Distanzschutz | 2 - |
| | | Vergleichschutz | 2 - |
| | | Überstrom(richtungs-)schutz | 4 2 ¹⁾ |
| 4 | Schutz von Sammelschienen und Schaltanlagen mit | Trieberschutz | 4 - |
| | | Klappenschutz | - 2 |
| | | Vergleich- oder Distanzschutz | 2 - |
| | | Fotoelektrischen Schutz | - 2 |
| 5 | Schutz von Kondensatoranlagen | Erdschlußüberwachung | - 2 |
| | | | 4 - |
| 6 | Schutz von Hochspannungsmotoren | 4 | 2 |
| 7 | Schalterverwegerschutz (Rückgreifschutz) | | 2 - |
| | | in Netzen ≤ 30 kV | - 2 |
| | | in Netzen < 30 kV | - 4 |
| 8 | Automatische Schalteinrichtungen ²⁾ | Unschalteinrichtungen in Kraftwerkseigenbedarfnetzen | 4 1 |
| | | Unschalteinrichtungen für Notstromanlagen | 2 0,5 |
| | | | 2 - |
| 9 | Automatische Frequenzentlastung | 2 | - |
| 10 | Erdschlußschutz | | wie der Hauptschutz des Schutzobjektes |

1963 Einführungsbeginn Relaisfehlerstatistik für das 380/220-kV-Netz der DDR und später in den EVUs

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 57

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



Stromeinheit 7VP48
3 x 380 V; 50 – 60 Hz
0,03 – 70 V
3 x 300 VA
20 bzw. 4 A DB
50 bzw. 10 A 20s
43 kg

Spannungseinheit 7VP49
0,03 – 70 V
3 x 90 VA
0 – 360°
35 kg

1984 Relaisprüfgerät 7VP48 / 49 ,Siemens

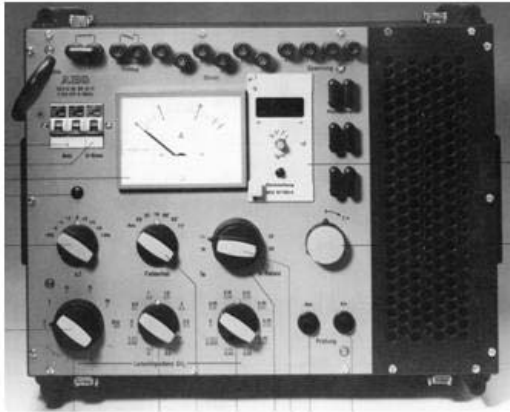
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 58

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



220 V; 50 Hz
0,8 – 4 A bei 1-A-Stellung
4 – 20 A bei 5-A-Stellung
0,01 – 5,99 Ω bei 5 A
0,05 - 29,95 Ω bei 1 A
Kippimpedanz $\pm 8\%$ in 2-%-Stufen
475 x 355 x 395 mm
36 kg

1984 Prüfeinrichtung RED14, AEG

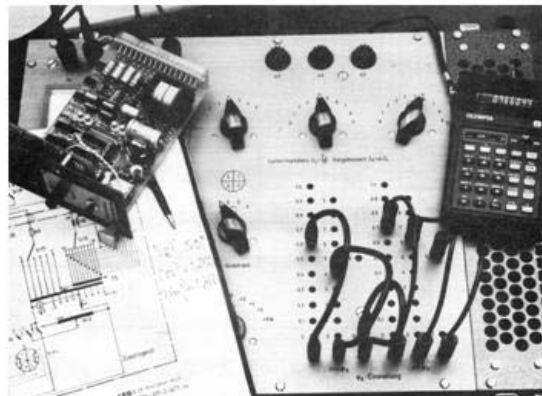
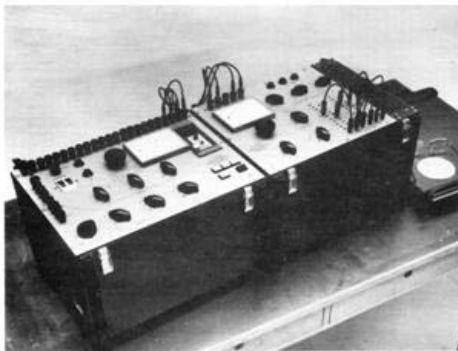
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 69

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



Grundgerät

PrüfstromEinstellung

Fehlerwahl

Zeitmessung

34 kg

Zusatzgerät

Prüfspannungseinstellung

Impedanzvorgabe

Winkleinstellung

ΔZ

36 kg

1984 Relaisprüfeinrichtung 74-2, AEG

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 60

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



90 – 264 V; 50/60 Hz
300 V; 150 VA/Ph.
30 A/Ph.; 200 VA/Ph
Genauigkeit 0,1 %
0,01 – 359,99°; Δ 0,01°
18,9 kg

Schutzrelais-Prüfsystem MPRT8430, Megger, 2008

**1984 Softwaregesteuertes Schutzrelaisprüfsystem,
Multi-Amp**

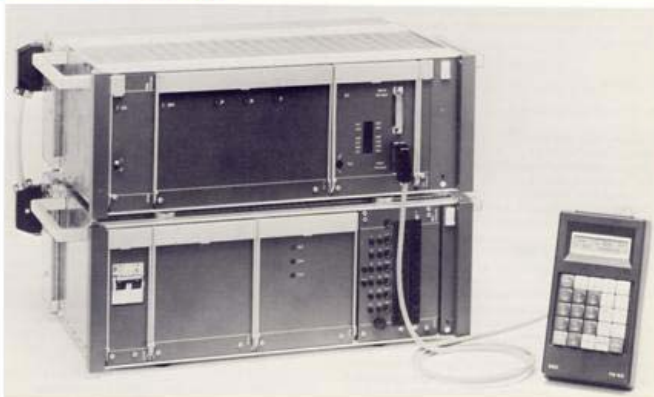
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 61

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



110/220 V, 50/60 Hz
25 VA/Ph. bei 70 V
100 VA bzw. 7 A
20 A kurzzeitig
0 – 70/100/220 V Δ 0,1 V
0 – 20 A Δ 0,1 A;
0,01 – 1 A Δ 0,01 A
0 – 360° Δ 1°
0 – 99,99 Ω Δ 0,01 Ω
-180 ... +90° Δ 1°
RS232
15 und 19 kg

**1985 Entwicklung der programmierbaren
Prüfeinrichtung XS92a, BBC**

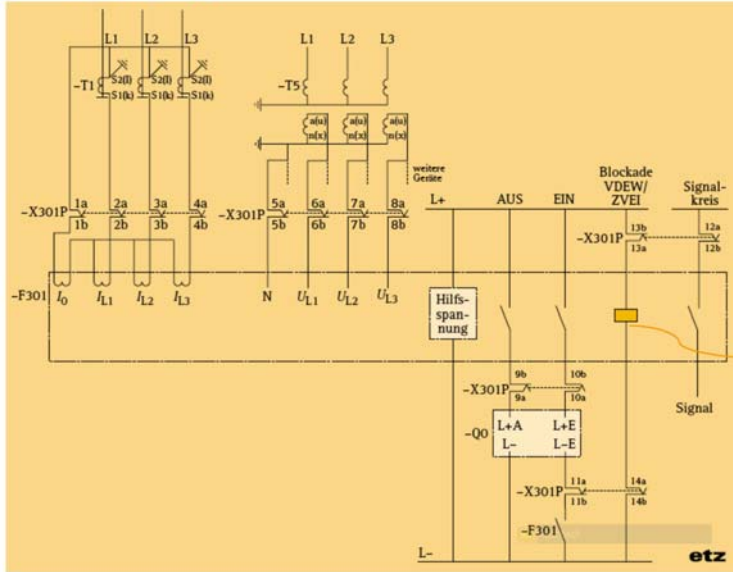
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 62

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



spätere Schnittstellensperre

1985 Einführung einheitlicher Prüfsteckerschaltungen für Schutzrelais in der DDR

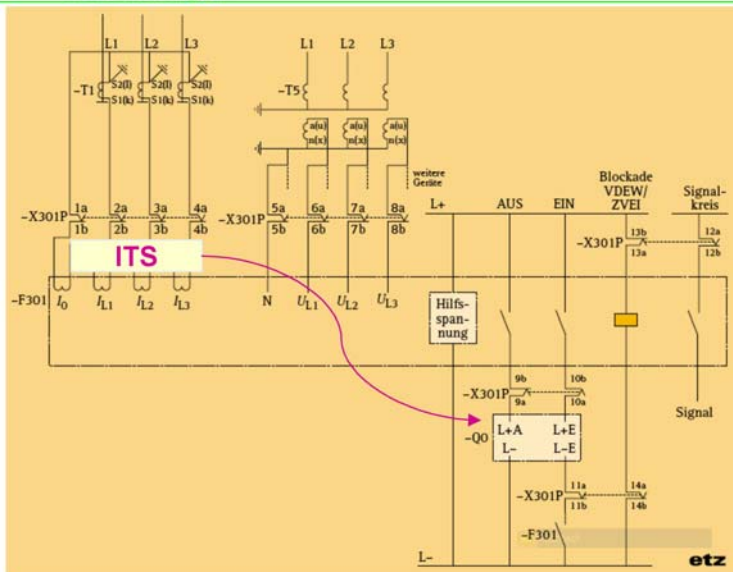
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 63

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



1980 Interimsschutzrelais ITS, BRA

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

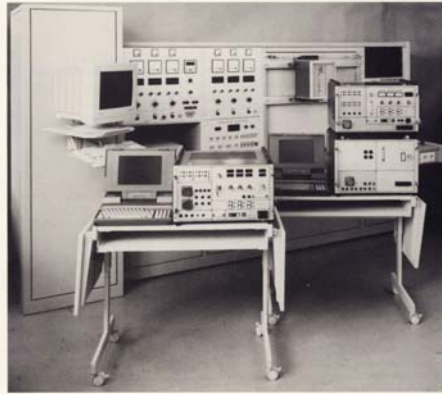
Folie 64

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen

ZERA

Programmgesteuertes
Schutzrelais-Prüfsystem RP 86



Das meistverkaufte rechnergestützte Schutzrelaisprüfsystem in Deutschland

Spannungs-Verstärker:
30 – 250 VA
1; 10; 100 V; <1 mV
Strom-Verstärker:
30 – 1000 VA
4; 20 A; <1 mA
Grafikunterstützung
PC-Anbindung

**1986 Programmgesteuertes
Schutzrelais-Prüfsys-
tem RP86, ZERA**

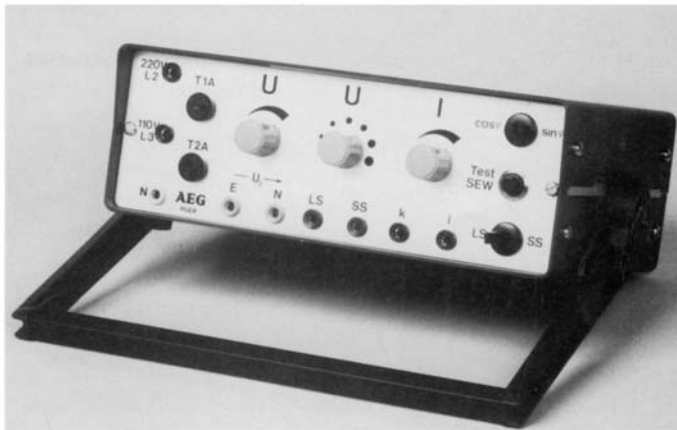
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 65

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



**1987 Prüfgerät PGER, AEG, speziell zur Prüfung ihrer
statischen Erdschlussrichtungsrelais SER201,
SEG und dem Wischerrelais SEW und
1989 Prüfgerät PET für Verstimmungsgradregler**

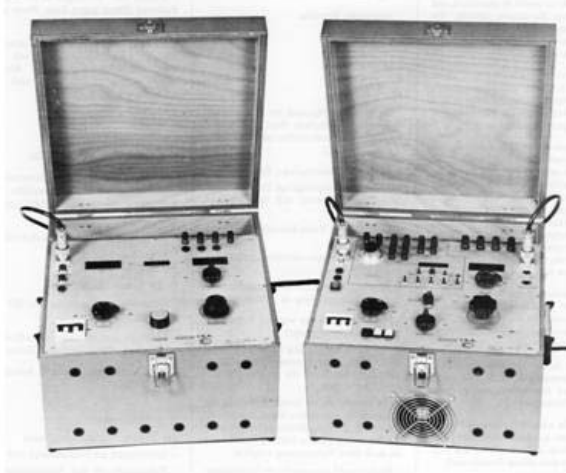
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 66

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



220/380 V, 50/60 Hz

Stromkoffer (re)

180 VA

0 – 500 mA; 0,5 – 3 A ...20 A

Spannungskoffer (li)

0 – 1,999 V

0 – 19,99 V

0 – 199,9 V

Impedanzmessung

0 – 1,999 Ω

0 – 19,99 Ω

0 – 199,9 Ω

0 – $\pm 180^\circ$; 1°

**1988 tragbares Mehrzweck-Prüfgerät TZ/3, RUHRTAL,
für Distanzschutz- und andere Relais**

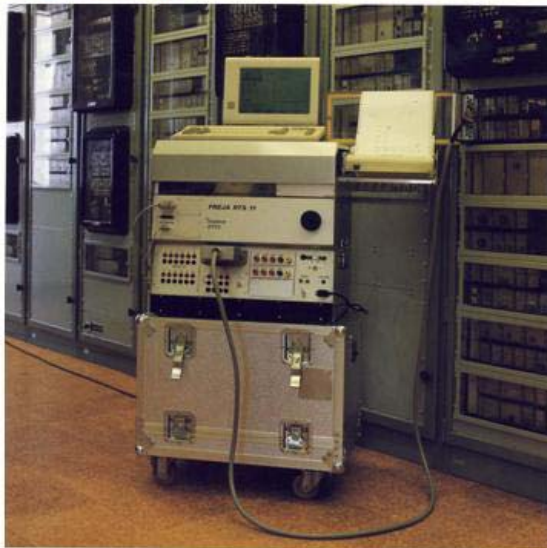
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 67

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



115/230 V; 50/60 Hz

3ph. 0,02; 0,2; 2; 10 A; 10 VA/Ph.

3ph. 0,2; 2; 20; 150 V 10 VA/Ph.

Genauigkeit: 0,5 %

0 – 360° ; $\Delta 0,2^\circ$; Fehler $\pm 0,2^\circ$ max.

RS 232

57 x 42 x 55 in cm

48 kg

**1988 Mikroprozessorgesteuerte Netzschutzprüfein-
richtung FREJA RTS11, Programma**

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 68

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



200 – 250 V; 50 Hz
0,05 – 200 A
457 x 330 x 356 in mm
57 und 52 kg

1990 Transportable Prüfeinrichtung CFB für UMZ-Schutz, GEC

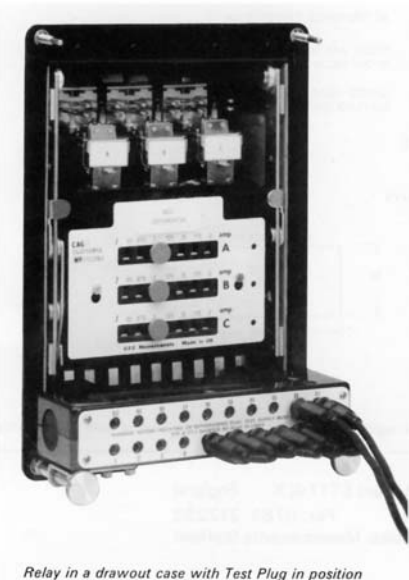
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 69

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



Relay in a drawout case with Test Plug in position



Test Plug with leads and shorting links

Test-Stecker, GEC

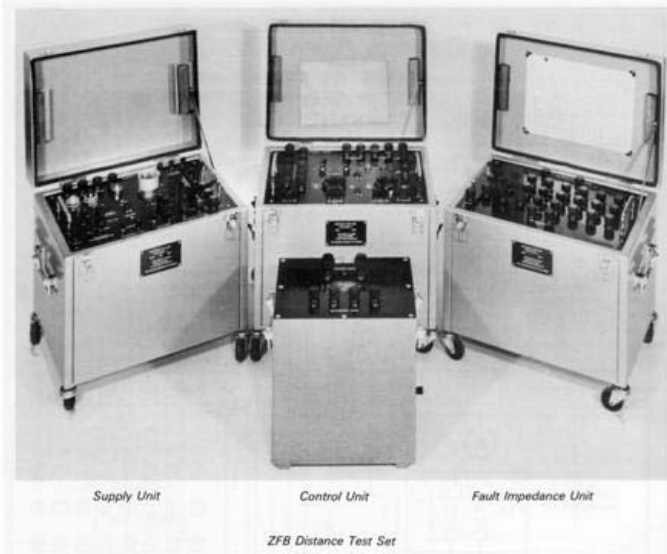
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 70

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



3 x 380 – 420 V ; 50 Hz
110 V 3Ph.
2 – 60 A KB
0,5 – 24 Ω
in 8 Schritten
zwischen 72 – 82°
457 x 317 x 457 in mm
457 x 317 x 406 in mm
457 x 317 x 406 in mm
305 x 229 x 330 in mm
61 + 32,7 + 32,7 + 34,5 kg

1990 Distanzrelaisprüfsatz ZFB, GEC

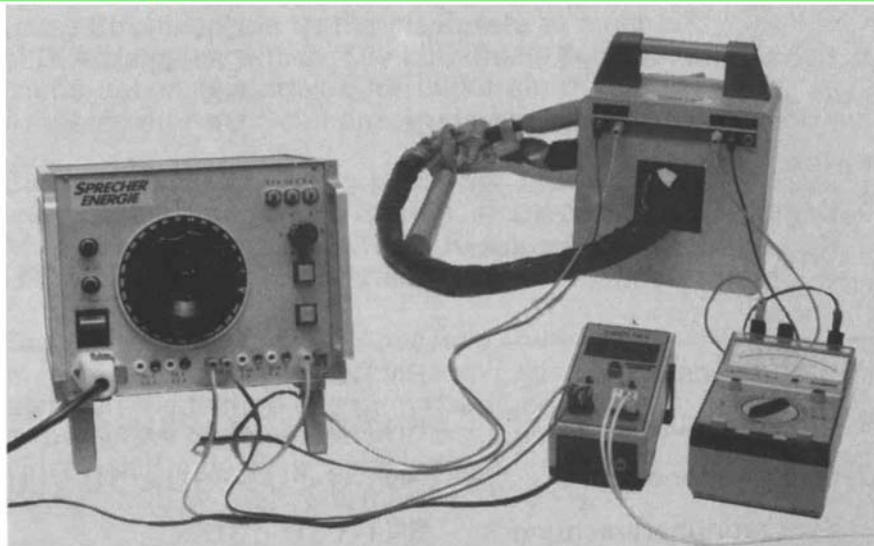
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 71

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



kurzzeitig bis 4 kA

1992 Leichte Hochstromprüfeinrichtung, Sprecher Energie

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 72

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen

Slogan der Hersteller bei Einführung der digitalen Schutztechnik
„Relais einmal einstellen und dann nie mehr anfassen“
stellte sich bald als **falsch** heraus.



**1995 „Prüfempfehlungen für digitale
Schutzeinrichtungen mit Selbstüberwachung“
VDEW-AA „Relais- und Schutztechnik“**



Festlegungen in den einzelnen ÜNB und VNB

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 73

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



Spgs.-Verstärker:
3-ph. 0-130 V, 24 VA

Strom-Verstärker:
3-ph. 0-20 A, 40VA

Phasenwinkel:
0-360°, 0,1°

8 Steuereingänge
8 Steuerausgänge

VGA-Grafikunterstützung
Mausbedienung

560 x 480 x 210 mm
19,8 kg

**Hannovermesse 1993 stellte ZERA die
rechnergesteuerte Relaisprüfeinrichtung RTU1 vor**

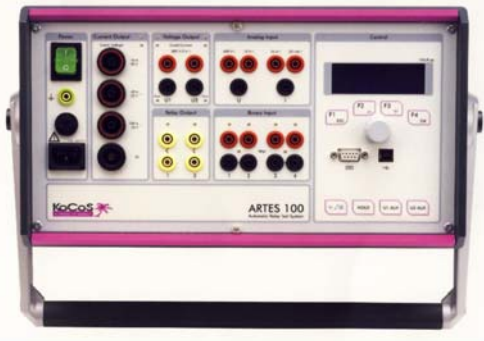
OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 74

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



ARTES100

115/230 VAC; 110/220VDC 47 – 63 Hz
0 – 10; 0 – 40; 0 – 100 A KB 250 A
0 – 300 V max. 300 VA
360 x 200 x 355 in mm
18 kg



ARTES440

Multifunktionales Relais-Prüfsystem ARTES, KoCos

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 75

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



Anforderungen an
ein neues Prüfgerät
für Schutzlein-
richtungen

1992

Ausarbeitung

erstellt vom

VDEW-Arbeitsausschuß
"Relais- und Schutztechnik"



Es zeigte sich eine aufstuhende
Schere bei den Vorstellungen der
Betreiber und den Gedanken der
Entwickler bei OMICRON

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

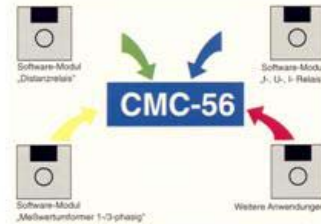
Folie 76

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



220 V; 45 – 55 Hz
3 Stromgeneratoren
0 – 10 A; $\Delta I < 500 \mu\text{A}$
3 x 15 VA
3 Spannungsgeneratoren
0 – 120 V; $\Delta U < 6 \text{ mV}$
1 x 80, 2 x 20 VA
Genauigkeit $< 0,1 \%$
Phasenfehler $< 0,1^\circ$
450 x 145 x 390 in mm
15 kg



1992 Universelles Prüfsystem CMC 56, OMICRON

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 77

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen



Relaisprüfen ist leicht

OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 78

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen

1984 Gründung OMICRON electronics, Hohenems (A)

1990 Erste Schritte in der Schutztechnik

1991/92 CMC56

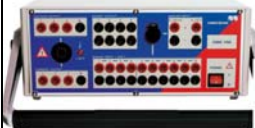


1981 PSL2



1999 CMC 256

1996 CMC 156



1997 CMA 156



1998 CMC 151



2001 CPC 100
+CP TD1



2004 CT Analyzer

2008 CMC 356
CMC 256plus



OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 79

Geschichte der Relaisprüfung

VDE Thüringen

Software-Module

Herbst 1990 DOS-SW

- Messwertumformer
- U-, I- und f-Relais

Sommer 1991

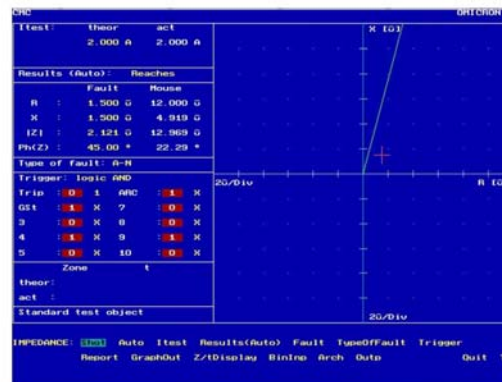
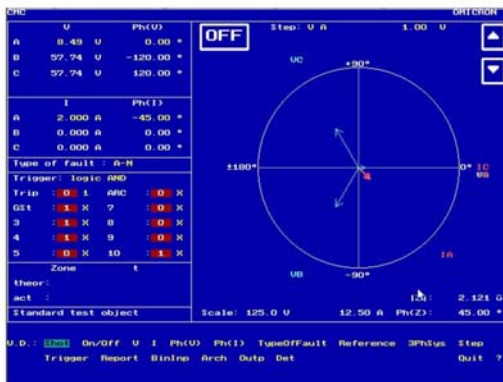
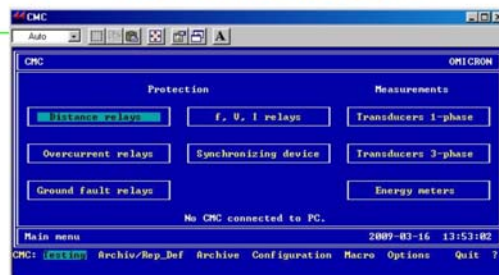
- Distanzschutz

1994

- Erdschluss,
- UMZ/AMZ

Anfang 1998

- Test Universe



OMICRON-Anwendertagung 2009

www.walter-schossig.de

Folie 80