

Digitales automatisches Wicklungsprüfgerät **DWX-Serie**



*Mikroprozessorgesteuerte Prüfung und Auswertung für
Entwicklung, Labor oder automatisierte Fertigung*



- **Innovatives Designkonzept mit modularer Ausbaufähigkeit**
- **Stoßspannungsprüfung mit höchster Präzision und Sensitivität**
- **Auch für Prüflinge mit extrem niedriger Impedanz geeignet**
- **Erfassung von Teilentladungen mit patentiertem Verfahren**

RM 
Prüftechnik

Prüfsysteme für elektrische
Maschinen und Wicklungen

➔ DWX Features

Das digitale Stoßspannungsprüfgerät DWX dient der exakten und zerstörungsfreien Prüfung elektrischer Wicklungen.

Hochspannungsimpulse mit fester Anstiegszeit und gleichem Scheitelwert werden auf eine Referenz- oder Masterwicklung gegeben, deren resultierende gedämpfte Antwortschwingung zusammen mit einem Toleranzfeld als „Masterdatei“ abgespeichert werden kann und damit für vergleichende Prüfungen zur Verfügung steht.

Durch die Mikroprozessorsteuerung kann die Auswertung dieses Vergleichs vollständig automatisiert und eine Gut-/Schlecht-Aussage getroffen werden.

Parameter wie Zeitbasis und Impulsanzahl werden mit abgespeichert. Damit sind diese Werte vorprogrammiert und es ist sichergestellt, dass exakt gleiche Prüfeinstellungen für Master und Prüfling vorliegen.

Die Kommunikation mit dem Gerät erfolgt über den eingebauten Bildschirm. Alle Prüf- und Bedienabläufe werden menügeführt auf dem Display dargestellt, ebenso wie die einzelnen Schwingungskurven jedes Prüfimpulses, die Prüfergebnisse und die anschließende Gut-/Schlecht-Aussage.

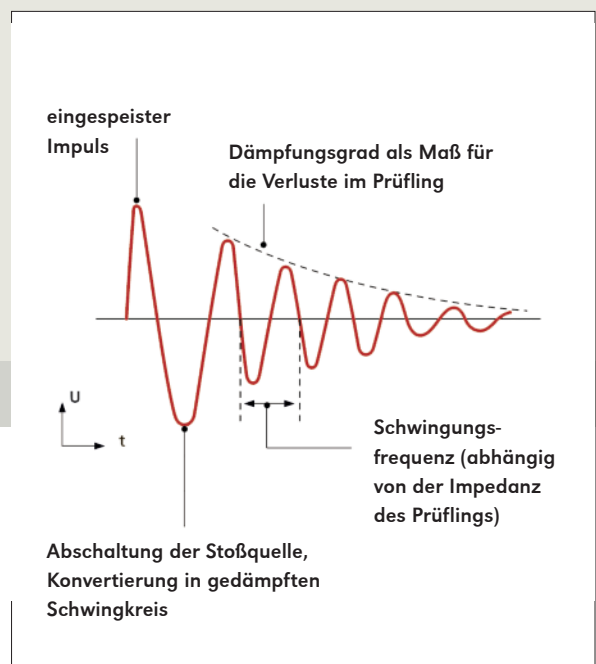
- ➔ Großes Farbdisplay mit intuitiver Menüführung mittels Funktionstasten und Jogdial für hohe Bedienerfreundlichkeit
- ➔ Neue Impulsquelle mit schnellem Halbleiterschalter. Anstiegszeiten von 100 – 200 ns sind besonders geeignet zur Qualifizierung von Motorwicklungen für Umrichteranwendungen und zur Prüfung von Hochfrequenz-Bauelementen in der Computer- und Telekomindustrie.
- ➔ Hohe Abtastrate (100 MS/s) für hohe Bildauflösung und zuverlässige Erfassung von Corona-/Teilentladungsvorgängen
- ➔ Hardcopy-Ausdruckmöglichkeit über Parallelport (ESC/P) oder Speicherung der Prüfkurven im BMP- oder CSV-Format auf CF-Card oder externem PC
- ➔ Spezielles Verfahren zur Erfassung/Auswertung von Teilentladungen an induktiven Bauelementen mittels Laplace-Transformation und Darstellung in eigenem Displayfenster
- ➔ Neu entwickelter Spannungsteiler garantiert Erweiterung des Anwendungsbereiches bis zu extrem „niederohmigen“ Wickelgütern bei hoher Prüfsensitivität.
- ➔ Integriertes CF-Card-Lesegerät für unbegrenzte Anzahl von Masterdateien und Speicherung von Prüfergebnissen
- ➔ Direkte und leichte Fernsteuerung des Gerätes vom PC aus über LAN-Ethernet-Adapter (Option), Seriellport oder SPS 24 V-I/O

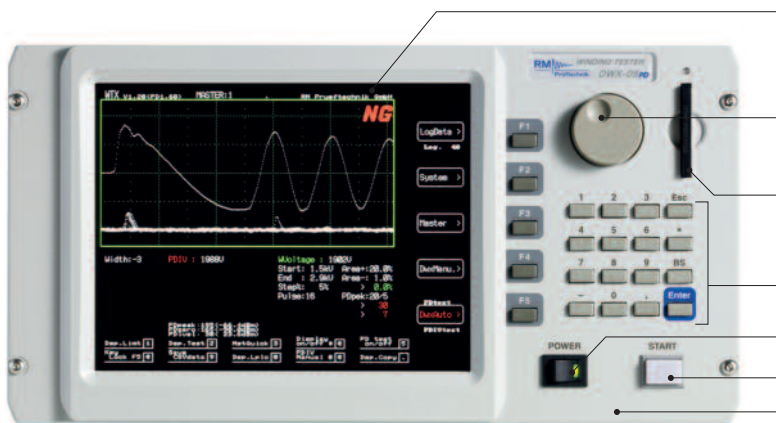
Stoßspannungsprüfung

Spannungsstoß und Impulsantwort enthalten Informationen über die Eigenschaften der geprüften Wicklung. Der Verlauf der Schwingung wird von Impedanz und Güte des Prüflings bestimmt. Damit werden vom Prüfgerät alle Fehler erkannt, die Veränderungen dieser Kenngrößen bewirken. Dies sind insbesondere Windungszahlfehler, Wicklungsgeometrie- und Drahtfehler, Windungs- und Lagenschlüsse sowie Fehler im Blechpaket oder Magnetkern.

Der wichtigste Effekt dieser Prüfmethode liegt jedoch in der echten Windungsspannungssprobe, da sich der hochfrequente Impuls als Stoßwelle durch die Wicklung fortpflanzt und für extrem kurze Augenblicke Windungspotenzialdifferenzen erzeugt. Bei schadhafter Windungs-, Lagen- oder Spulenisolation gibt es je nach Art der Schwachstelle Glimm- oder Coronaentladungen mit niedriger Energie.

Durch die hohe Geschwindigkeit des A/D-Wandlers werden kleinste Isolationsschwachstellen, die hochfrequente Überlagerungen (Teilentladungen) auf der Schwingungskurve erzeugen, erfasst und ausgewertet.





8.4"- Farb-TFT-LCD-Display

Übersichtliche Anzeige von Master- und Prüfkurven inklusive Toleranzparametern und Ergebnissen

Rotary Dial

Einstellung und Ausführung verschiedener Funktionen

Compact-Flash-Memory-Card

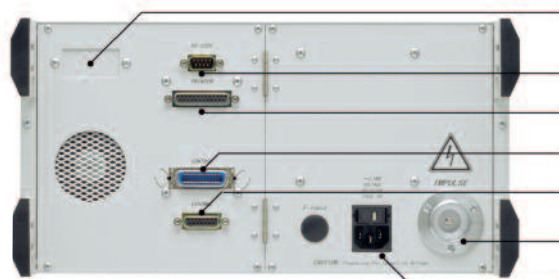
Backup-Speicherung von Masterdateien, PC-lesbar (Speicherung von Kurven, Daten und Prüfergebnissen im CSV-Format)

Funktions- und Nummerntastatur

Netzschalter

Starttaste

Stabiles Metallgehäuse mit Tragegriff



Slot für optionale Ethernet-Adapter oder Eingang für Mikrowellen-Antenne

RS-232C

Druckerausgang (parallel)

I/O-Parallel-(24 Pin) Steuerport

Zusätzlicher Ausgang für periphere Geräte (15 Pin)

HV-Ausgang

Netz

Auswerteverfahren

Die eigentliche Masterschwingcharakteristik wird durch mehr oder weniger strikte Prüfkriterien (Toleranzfelder) ergänzt, welche die automatisierte Fehlerauswertung ermöglichen.

Da verschiedene Wicklungsfehler unterschiedliche Auswirkungen auf den Kurvenverlauf haben, können spezielle mathematische Verfahren verwendet werden, die entsprechend auf diese Veränderungen reagieren und damit eine Unterscheidung nach Fehlergruppen ermöglichen. Im Bedarfsfall lässt sich durch einen Fehlercode, der an einen externen PC übertragen wird, ein Sortierautomat ansteuern. Dadurch können wertvolle statistische Erkenntnisse für die Fehlerursachenforschung gewonnen werden.

1. Fehlerflächenauswertung (Bild 1)

Vergleich der Fläche der Masterkurve mit der des Prüflings im Auswertebereich (Angabe in Prozent). Entscheidend ist der Gesamtflächeninhalt, nicht die Frequenz der Schwingung. Sensitiv bei Windungsschluss und Blechpaketfehler.

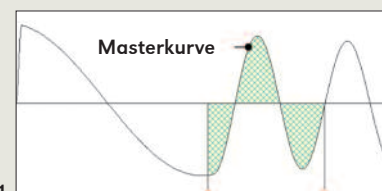


Bild 1

2. Differenzflächenauswertung (Bild 2)

Ermittlung der Schnittfläche von Master- und Prüflingskurve. Sensitive Erfassung kleinster Induktivitätsabweichungen durch Berücksichtigung der Schwingfrequenz der Kurven. Zum exakten Prüfen auf konstante Wicklungsimpedanz (z. B. Messspulen).

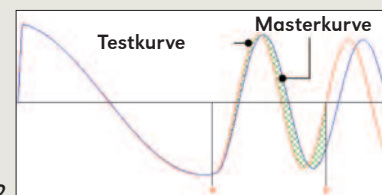


Bild 2

3. Corona-/Glimmentladungserfassung (Bild 3)

Aufdecken beginnender Isolationsschwäche durch Erfassung des Hochfrequenzanteils (Entladungsnadeln) auf der Schwingungskurve. Galvanische Fehler werden hierbei ignoriert.

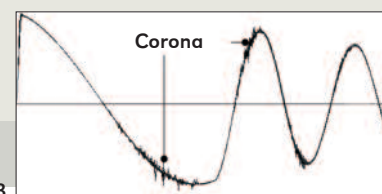


Bild 3

4. Teilentladungserfassung mit Laplace-Filter (Bild 4)

Die Laplace-Transformation ist eine digitale Filtermethode. Sie bildet die 2. Ableitung des Graphes, um die Entladungen (hochfrequente Anteile) herauszufiltern und separat darzustellen. Dies erleichtert die Programmierbarkeit des Toleranzfeldes erheblich.

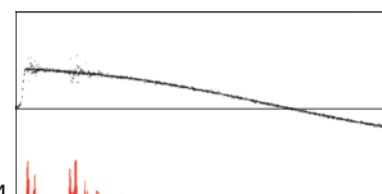


Bild 4

Die Auswerteverfahren können je nach Erfordernis einzeln oder kombiniert programmiert werden. Durch das Festlegen bestimmter Auswertebereiche lässt sich die Empfindlichkeit steigern.

Für schnelle Entwicklungs- und Labortests kann auch eine einfache optische Auswertung durch den Bediener erfolgen.

Typische Anwendungsgebiete

- Automotive parts (Ventile, Aktuatoren, Geber, Sensorspulen, Kleinmotoren)
- Drosseln, Filter in Schaltnetzteilen
- Ablenkspulen, Zeilentrafos, Inverter für LCD
- Kleintransformatoren und Übertrager
- Chip devices (Induktoren in Telekom-Baugruppen etc.)
- Drehstrommotoren kleinerer Leistung für hochdynamische Anwendungen (Servo, Umrichter, Hochfrequenz)
- Elektromagnete, Relais, Schütze

Optionen

- Das DWX kann via **Ethernetadapter** fernbedient werden (TCP/IP-serial-convert-Protokoll).
LAN-Interface: 10 BASE-T1-Port
- Das **Datenbankprogramm DWworkWIN** kann sowohl über LAN als auch RS-232C genutzt werden. Damit lassen sich nahezu alle Funktionen des Gerätes steuern sowie Masterdateien, Prüfergebnisse und -kurven übertragen.
- Weiterhin sind verschiedene **Mehrkanal-Multiplexer** mit Hochspannungsrelais zur Einbindung peripherer Prüfgeräte und Anschluss von Prüflingen mit mehreren Wicklungen lieferbar.



DWX-15/20

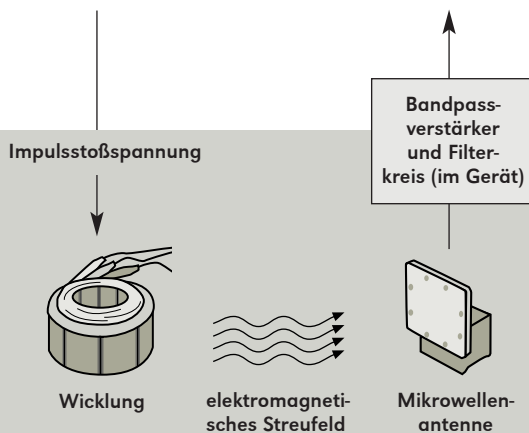


DWX-10 LI: Sonderausführung für extrem niedrige Induktivitäten, Leistungsdrosseln, HF-Leistungstransformatoren

Technische Daten	DWX-01	DWX-05	DWX-10	DWX-10 LI	DWX-15	DWX-20
Impuls-Stoßspannung, Stoßenergie (max.)	50 V – 1 kV (10-V-Stufen) 5 mJ	300 V – 5,9 kV (100-V-Stufen) 0,12 J	500 V – 10 kV (100-V-Stufen) 0,5 J	500 V – 6 kV (100-V-Stufen) 0,5 J	500 V – 15 kV (100-V-Stufen) 4,5 J	500 V – 20 kV (100-V-Stufen) 2,5 J
min. Prüflingsindukt.	10 µH	10 µH	20 µH	0,5 µH	20 µH	20 µH
Hochspannungsversorgung	prozessorgesteuerte DC-Hochspannungsquelle mit automatischer Spannungsregelung, schneller Halbleiterschalter (ca. 0,15 – 0,25 µs Anstiegszeit)					
A/D-Abtastrate, Speichertiefe	8 bit/10 ns (100 MS/s), 8 kByte					
Prüfzeit	0,05 s/Impuls; typische Prüfsequenz 0,5 – 1 s		0,2 s/Impuls; typische Prüfsequenz 1 – 2 s			
Bildschirmauflösung	640 x 480 Pixel (VGA), 8,4"-TFT-LCD, 4-Farb-Display 512 x 256 Pixel für Prüfkurven					
Referenzkurvenspeicher	interner Speicher (RAM Disk): 210 Typen max. 5 600 Typen in Compact-Flash-Memorykarte (14 Typen/max. 400 Seiten)					
Anschlüsse	1 Parallel-I/O 24 V 1 RS-232C (PC-Anschluss), USB-Wandlung möglich 1 Druckeranschluss (Display Hardcopy), ESC/P-Format 1 Ethernet-Adapter (Option)					
Stromversorgung	100 V – 240 V ± 5%; 50 Hz; max. 200 VA; 0°C – 40°C					
Abmessungen, Gewicht	345 (B) x 195 (H) x 370 (T) mm, ca. 10 kg	345 (B) x 390 (H) x 370 (T) mm, ca. 16 kg		345 (B) x 570 (H) x 370 (T) mm, ca. 22 kg		

➔ Stoßspannungs- und Teilentladungsprüfgerät mit Mikrowellensensor DWX-PD

TE-Bestimmung mit einer bisher in der Wickeltechnik nicht gekannten Sensitivität (entsprechend IEC 61934 und IEC 60034-18-41)

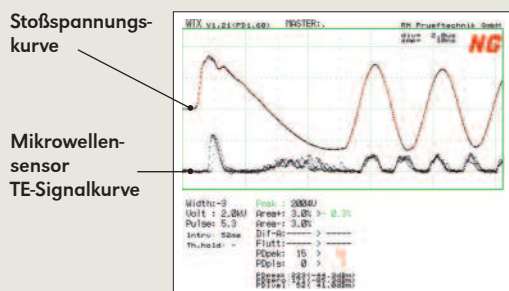


Ein Bandpass-Mikrowellensensor erfasst die elektromagnetischen Wellen der Teilentladungen, welche in Spulen bei Beaufschlagung mit Spannungsimpulsen extrem kurzer Anstiegszeit (du/dt) entstehen. Damit ist eine hervorragende Simulation der transienten Beanspruchungen von Wicklungen an hochdynamischen Steuerungen (z.B. PWM-Umrichter) gegeben.

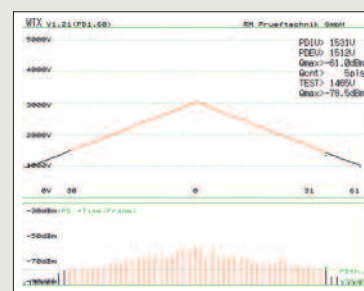
Zusätzlich zur bekannten Prüfung auf galvanische oder latente Windungsschlüsse ist eine einfache und vollautomatische TE-Bestimmung in der Wicklung für Anwendungen in Produktion, QS, Labor und auch vorbeugender Diagnostik möglich.

Diese enthält auch die automatische Ermittlung der TE-Einsatz- und -Aussetzspannung (PDIV-PDEV) mit einem neu entwickelten Algorithmus.

Durch die besondere Filtermethode mit Schmalbandfilter im 1,7-GHz-Band werden Störfrequenzen bei gleichbleibend hoher Sensitivität vollständig ausgeblendet. Dies erlaubt die Nutzung des Systems auch in komplexen automatischen Systemen oder Produktionsanlagen ohne Veränderung der Charakteristik.



Automatische Prüfung mit auftretender TE



Beispiel PDIV-PDEV

Technische Daten Teilentladungsmessmodul	
Mikrowellensensor	Erfassung der elektromagnetischen Wellen im Streufeld durch Bandpassantenne im 1,7-GHz-Bereich
Signalsensitivität	-90 dB bis -30 dB innerhalb 30 cm Abstand vom Prüfling
Sensorgroße	80 (B) x 80 (H) x 10 (T) mm, Kabellänge 2 m
Auswerteparameter	TE-Einsatz- und -Aussetzspannung, relative TE-Ladungsmenge, TE-Impulszähler für RPDIV/RPDEV-Test

Alle weiteren technischen Daten siehe vorhergehende Seite.

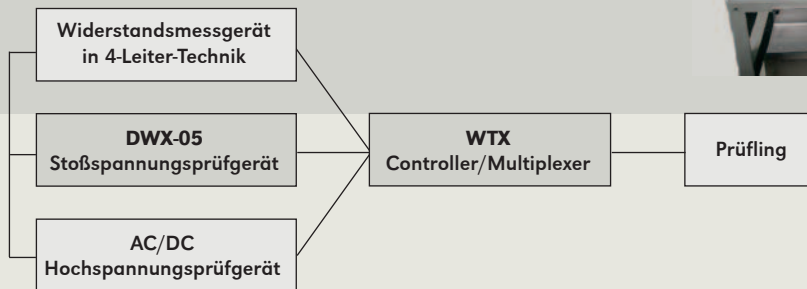
Automatisches Wicklungsprüfsystem mit 4-Kanal-Controller/Multiplexer WTX



Mit Hilfe des Systemcontrollers/Multiplexers WTX können das **Stoßspannungsprüfgerät DWX-05**, ein externes **Widerstandsmessgerät** in 4-Leiter-Technik und ein **Hochspannungsprüfgerät** zu einem kompletten modularen Wicklungsprüfsystem verbunden werden. Es ergeben sich variable Anschlusskonfigurationen zur automatischen Gut-/Schlecht-Prüfung von Wickelgütern aller Art. Die Prüfergebnisse werden auf dem Color-LCD des Stoßgenerators DWX-05 eingeblendet und können auf dessen integrierter CF-Card abgespeichert werden. Optional ist zudem eine PC-Datenbankanbindung möglich.

Zusätzlich sind weitere Prüffunktionen möglich, wie **Induktivitätsmessung**, **Drehrichtungskontrolle** und verschiedene **Prüflingsadaptierungen**. In diesem Fall wird das System in einem 19"-Prüfschrank individuell aufgebaut.

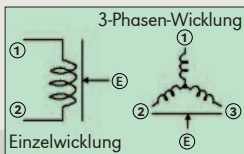
Systemstruktur (Beispiel)



Diese Konfiguration stellt einen einzigartigen Prüfaufbau hinsichtlich Effizienz, Prüfgeschwindigkeit, Präzision und Zuverlässigkeit für Applikationen in der Coil Winding Industrie dar.

Beispiele:

Anschlussart Prüfsequenz



Schritt	Prüfung	Prüfanschluss	Anmerkung
1	Widerstandsmessung	① - ②	4-Leiter-Kelvin-Methode
2		② - ③	
3		③ - ①	
4	Stoßspannungsprüfung	① - ②	Vergleichsprüfung mit Masterdatei (Referenzkurve)
5		② - ③	
6		③ - ①	
7	Hochspannungsprüfung AC/DC	① ② ③ - E	Prüfparameter frei wählbar

Technische Daten

Prüfart	Messbereich
Stoßspannungsprüfung DWX-05	500 V - 5 900 V
Widerstandsmessung CHROMA 16502	0,001 mΩ - 199,99 kΩ
Hochspannungsprüfung CHROMA 19052	DC 50 V - 5 kV AC 50 V - 5 kV