

# *Wicklungserwärmungs- Messgerät ER-2X0.01B*

*für Messungen an Motoren unter  
Betriebsspannung*



Ermitteln der Wicklungstemperatur durch Messen der Widerstandsveränderung der Wicklung nach VDE 0532 Teil 2 unter Anwendung des Überlagerungsverfahrens gemäß EN 60034-1 / VDE 0530 Teil 1

## Anwendung:

Das Wicklungs-Erwärmungsmessgerät ermöglicht die exakte Bestimmung der Wicklungstemperaturen von Motoren, Spulen oder Transformatoren bei Nennbetrieb.

Erwärmungsläufe an Einphasen und Drehstrommotoren lassen sich mit diesem Gerät hervorragend automatisieren.

Insbesondere Motoren, die bereits in eine Maschine eingebaut sind, können mit diesem Messverfahren ohne Unterbrechung der Maschinenfunktion auf Erwärmung gemessen werden.

Da die Temperaturkennlinie online erfasst wird, werden auch die Auswirkungen durch unterschiedliche Belastungszyklen berücksichtigt und in der Erwärmungskennlinie dargestellt.

Es können die Temperaturverläufe von bis zu 3 Wicklungen quasi zeitgleich gemessen werden.

Auch die exakte Bestimmung der Abschalttemperatur von Wicklungsthermoschaltern ist möglich. Das Messgerät ER-2X0 ist deshalb ein ideales Werkzeug für die Berechnung und Auslegung von Motoren und Transformatoren.

In Kombination mit unserer elektronisch geregelten Spannungsquelle GV-100 können Erwärmungsmessungen bei Unter- und Überspannung sowie bei unterschiedlichen Frequenzen durchgeführt werden.

Das Softwarepaket QuaSiPro ermöglicht außerdem die Erfassung aller Messparameter inklusive der Leistungsdaten U, I und P und deren grafische Darstellung.

Optional kann somit der gesamte Messprozess vollautomatisiert durchgeführt werden.

#### Messverfahren / Funktion

Das Messgerät arbeitet nach dem Überlagerungsverfahren, wobei bei der Berechnung der Wicklungstemperatur die lineare Temperaturabhängigkeit von elektrischen Leitern

ausgenutzt wird (Temperaturkoeffizient).

Das bedeutet, dass für die Widerstandsmessung ein Gleichstrom auf die mit Wechselspannung betriebene Wicklung aufgeprägt wird.

Für die Widerstandsmessung wird dieser Gleichanteil herausgefiltert und daraus der ohmsche Widerstand berechnet ( $R = U / I$ ).

Über spezielle Hard- und Softwarefilter wird eine hohe Präzision der Messung erreicht.

Die für das Messverfahren erforderlichen Blockkondensatoren sind bereits im Gerät eingebaut.

In Abhängigkeit der Motorströme (bis 30 A) können unterschiedliche Kapazitäten vorgewählt werden.

Die ausgefeilte Gerätesoftware ermöglicht außerdem eine optimale Anpassung der Messparameter auf die jeweilige Messaufgabe.

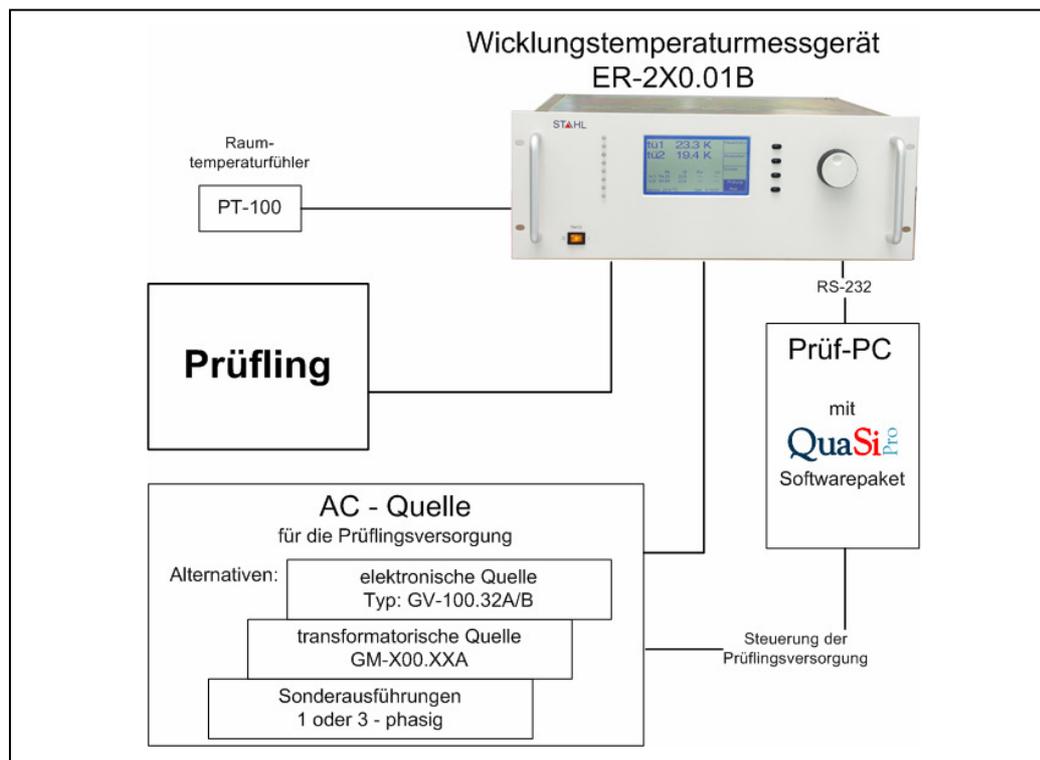
Da der DC-Anteil bei bestimmten Prüflingen eine Verfälschung der Leistungsdaten bewirken kann, besteht die Möglichkeit, den DC-Messstrom nur für die kurze Zeitdauer der Messung aufzuprägen.

Die Messzyklen können nach Zeitintervallen oder in Abhängigkeit der Temperaturänderung vorgegeben bzw. getriggert werden.

Das Messgerät arbeitet in 4-pol Technik, verfügt über 6 Messbereiche und erlaubt Messungen von 100 mΩ bis 2 kΩ.

Der Messstrom ist von 2,5 mA bis 500 mA variabel vorwählbar.

Schema eines rechnergesteuerten Erwärmungsmessplatzes



In den vorgegebenen Messbereichen sind die Messströme jedoch fix zugeordnet.

Die Umgebungstemperatur wird über einen PT-100 Messfühler gemessen, angezeigt und bei der Berechnung der Wicklungsübertemperatur ( $t_u$ ) berücksichtigt.

Modernes Gerätekonzept mit Bedienerführung im Menüdialog

Trotz den vielfältigen Funktionen und Vorwahlmöglichkeiten ist das Gerät mittels Grafikdisplay, Einknopfbedienung und 4 Menütasten sehr übersichtlich und einfach zu bedienen. Alle Messwerte und Vorgabeparameter sind jederzeit abrufbar.

Da jeder Messkanal über eine eigene intelligente Messkarte verfügt, kann das Gerät als 1-, 2- oder 3-Kanalversion geliefert werden.

Auch ein nachträgliches Aufrüsten ist möglich.

Sämtliche Funktionen und Messwerte können auch über RS-232 Schnittstelle angesprochen werden.

Dadurch lassen sich die Messaufgaben problemlos automatisieren.

Berechnung der Wicklungserwärmung nach VDE 0532 / Teil 2

$$t_u = (R_w - R_k) / R_k \times (235 + t_o) + (t_o - t_1)$$

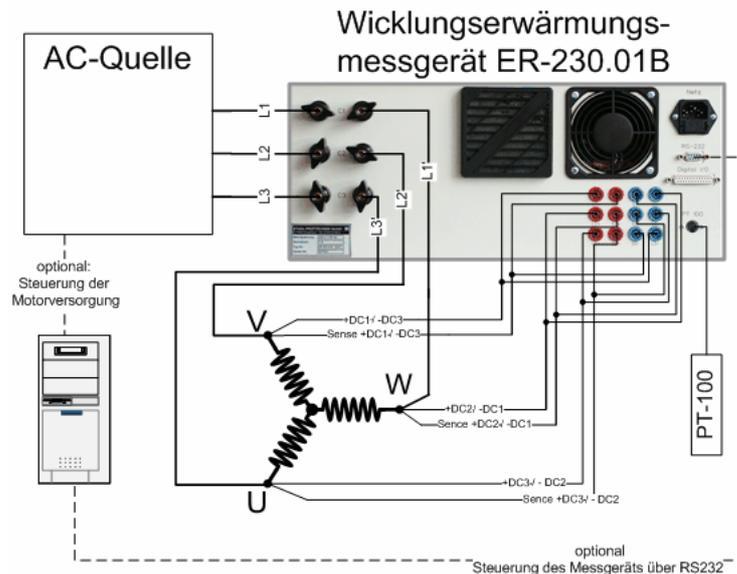
(für Kupfer Wicklungen)

$t_o$  = Raum- bzw. Wicklungstemperatur zu Messbeginn

$t_1$  = Umgebungstemperatur zum Zeitpunkt der Messung

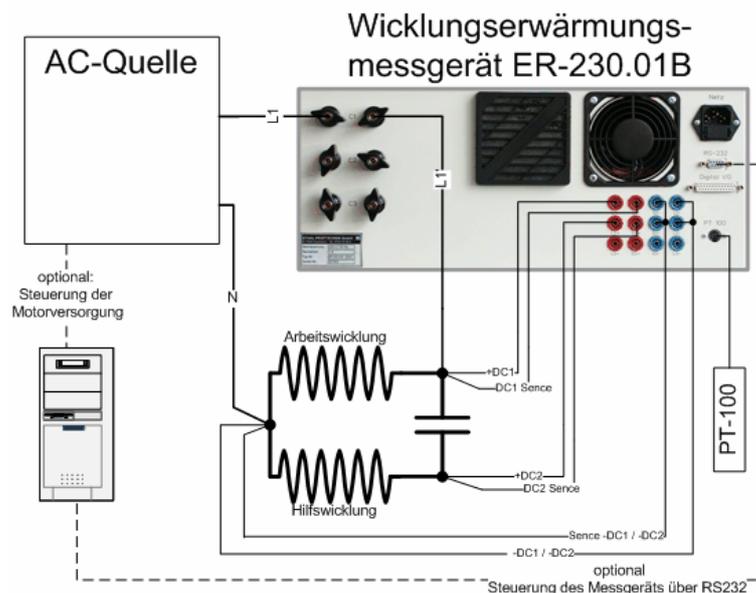
$R_w$  = Warmwiderstand

$R_k$  = Kaltwiderstand



Anschluss-Schema für die Messung an Stern verschalteten Drehstrommotoren

Das Wicklungserwärmungsmessgerät eignet sich für manuelle und automatisierte Messungen. Das Gerät ist mit zwei oder drei Messkanälen lieferbar und ermöglicht somit die parallele Messung der Wicklungstemperatur an Einphasen- und Drehstrommotoren.



Anschluss-Schema für die Messung an Einphasenmotoren mit Betriebskondensator

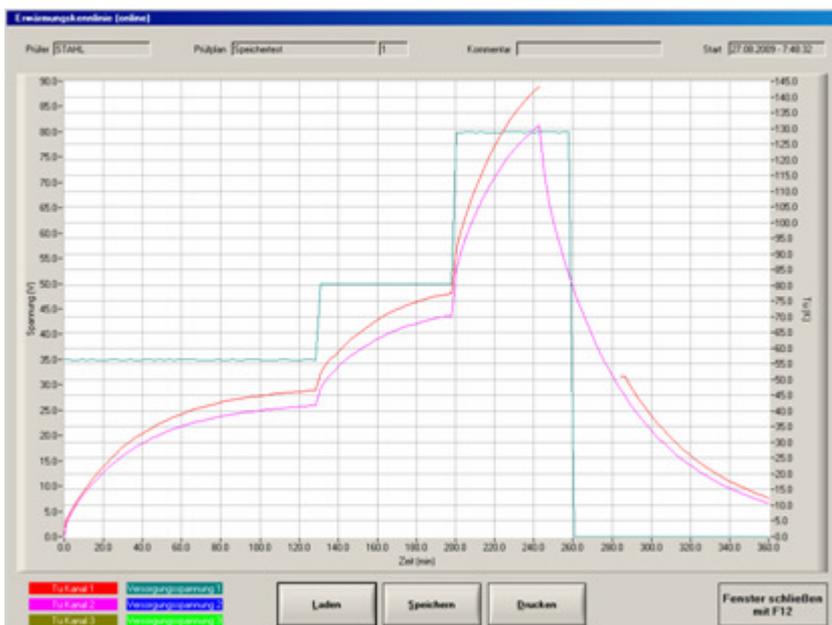
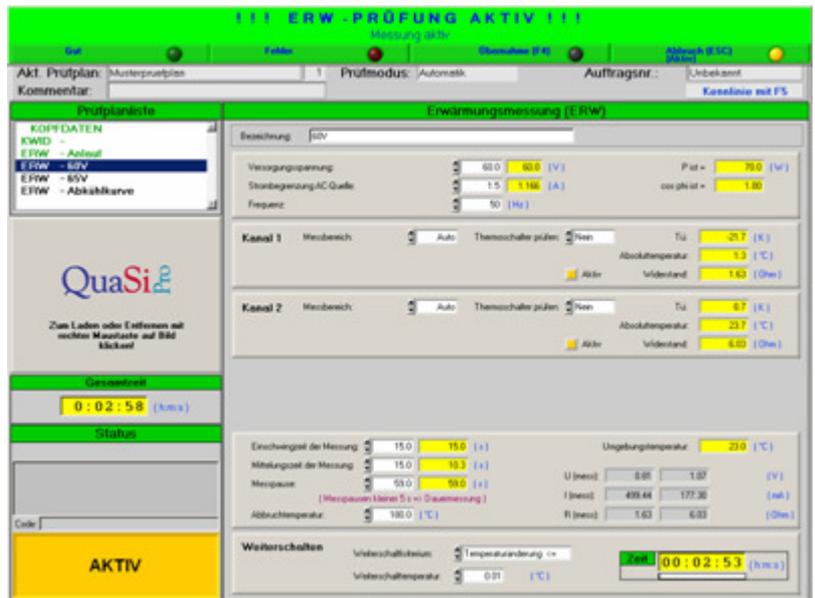
## Technische Daten

Messbereiche	5 Ω, 10 Ω, 20 Ω, 50 Ω, 100 Ω, 2 kΩ
Auflösung	12 bit
Messunsicherheit	0,5 % vom Messbereich
Messstrom	2,5 mA bis 500 mA DC, variabel vorwählbar
Eingangsimpedanz	>250 kΩ
Motorspannung	max. 500 V AC, 50 / 60 Hz
Blockkondensator	2350 µF bis 41850 µF, in 8 Stufen
Temperaturmessung	-20 °C bis +100 °C über Messfühler PT-100
Schnittstellen	RS-232, PT-100 Eingang, (Temperatur über RS-232 auslesbar)
Versorgung	230 V AC, 50 / 60Hz, 100 VA
Gehäuse	19" Einschub mit 4 HE

## Software QuaSiPro

Für automatisierte Messaufgaben steht ein komplettes Softwarepaket zur Verfügung. In einer Messwertverwaltung lassen sich typspezifische Parameter vorgeben und speichern. Der Messprozess kann in mehrere Schritte untergliedert durchgeführt werden.

Die Messparameter werden zyklisch erfasst, gespeichert und grafisch dargestellt. Optional können weitere Leistungsmerkmale wie U, I, P, Drehzahl, Belastung etc. parallel verarbeitet und gemeinsam protokolliert werden.



Erwärmungskurve von Arbeits- und Hilfswicklung bei Unter-, Nenn- und Überspannung

## Bestellangaben:

1-Kanal Messgerät	ER-210.01B
2-Kanal Messgerät	ER-220.01B
3-Kanal Messgerät	ER-230.01B
QuaSiPro-Software	CS-220.01Z

## Optionales Zubehör:

### AC-Quellen:

elektronisch geregelte AC-Quelle	
1-Kanal	GV 100.32A/B
elektronisch / mechanisch geregelte Spannungskonstanter	
1-Kanal	GM-100.01A
2-Kanal	GM-200.01A
3-Kanal	GM-300.01A

### Software:

QuaSiLab GM100	auf Anfrage
----------------	-------------