

Der Wärmeleitfähigkeits-Analysator **HLC X310** für den Anwendungsbereich Produktion, Wareneingang und Entwicklung misst die Wärmeleitfähigkeit und den Wärmedurchlasswiderstand von plattenförmigen Dämmstoffen im Format 300\*300mm.

Wie alle **HESTO-Lambda-CONTROL**-Analysatoren wird das Stand-alone Gerät nur an eine 230Vac-Standard-Steckdose angeschlossen, benötigt keinen Wasseranschluss und zeichnet sich mit seiner einfachen Handhabung als sehr bedienerfreundlich aus.



Entsprechend den internationalen Standards

**EN12667:2001**  
**EN1946-3:1999**  
**ISO8301**

misst das Wärmestrommessplatten-Gerät die Wärmeübertragungseigenschaften von

300\*300mm Dämmstoffproben  
mit einer Dicke von 15...100mm

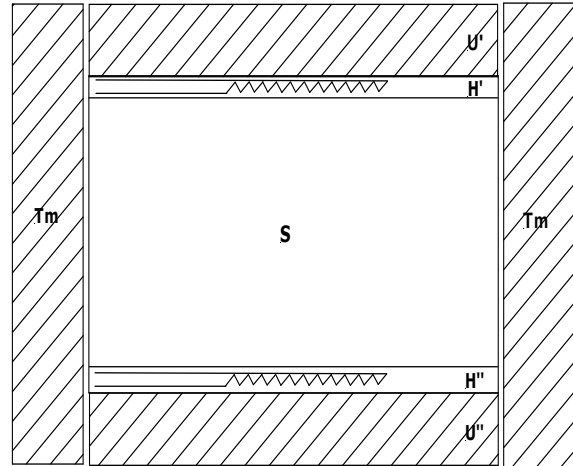
in Meßbereichen von ...

Wärmedurchlasswiderstand R bis  $20\text{m}^2\text{K/W}$   
Übertragungsfaktor  $\tau$  bzw. Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$   $5\text{...}200\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$

Durch elektromotorisches Verfahren der Messkammer können

- sowohl weiche Isoliermaterialien durch automatische Abstandpositionierung,
- als auch feste Schaumstoffe mit elektronisch geregelter Andruckpositionierung auf 225N  
unter exakt reproduzierbaren Bedingungen analysiert werden.

Die relative Messung mittels zweier Wärmestromsensoren (symmetrische Anordnung) erfolgt mit wählbarer Mittentemperatur zwischen 10°C und 50°C. Mit Schutzringbreiten von je 75mm werden Wärmeverluste an den Randstirnflächen minimiert. Um das Gerät unabhängig von der Raumtemperatur zu betreiben, wird die isolierte Messkammer-Umgebung mit einem eigenen, externen Kühlsystem auf die eingestellte Mittentemperatur geregelt. Experimentelle Untersuchungen bestätigten, dass somit bei einem Verhältnis der Randtemperaturen am Probekörper von  $e=(T_m-U'')/(U'-U'')=0,5$  bis 100mm Dicke ein Wärmeverlust an den Proberändern nicht meßbar war.



### Symmetrische Anordnung mit einem Probekörper

U' Heizplatte      U'' Kühlplatte  
 H', H'' Wärmestrommesser  
 S' Probekörper  
 Tm geregelte Mittentemperatur

### Konstruktion

Die Heiz- und Kühlplatte aus Kupfer werden mit je einem PI-geregelten Peltierelement exakt auf die gewählten Sollwerte  $\pm 0,01^\circ\text{C}$  temperiert. Die Sekundärseiten beider Peltier-Einheiten sind mit einem leistungsstarken, eigenständigen Flüssigkeits-Kreislauf aktiv gegentemperiert. Auf beiden Plattenoberflächen sind hochempfindliche Wärmestromsensoren adaptiert.

Über eine Spindelführung wird die obere Heizplatten-Einheit mit einem elektronischen Servoantrieb in der Höhe positioniert. Diese Platte ist mit der oberen Messkammer-Einheit federnd verbunden, um einen optimalen Kontakt auch mit nicht ganz parallelen Probenoberflächen zu gewährleisten. Spielfrei mit dem Zentrum der Heizplatte ist ein hochauflösendes Linear-Messsystem (0,01mm) zur automatischen Dickeerfassung verbunden, ein Druckschalter unter der Kühlplatte begrenzt den Anpressdruck auf 225N.

Eine eigenständige Elektronik mit Leistungsnetzteilen ist zur Steuerung der Temperatur-Regelkreise sowie zur Abfrage der Sensor-Signale integriert. Auf einem im Online-Modus an das **HLC X310** angeschlossenen PC oder Laptop werden mit der zum Lieferumfang gehörenden **WINDOWS-Software WinHLT#** die berechneten Messwerte entsprechend der abgelaufenen Messzeit grafisch und tabellarisch dargestellt.

### Eigenschaften

Mit dem Lambda-Messbereich bis 200mW/(m\*K) sind alle üblichen Iso-Materialien zu messen, wie auch Platten mit metallischen Deckschichten. Infolge der Emissionszahl  $> 0,8$  ist das Gerät besonders für die neuen Materialien mit zunehmend geringeren Dichten geeignet.

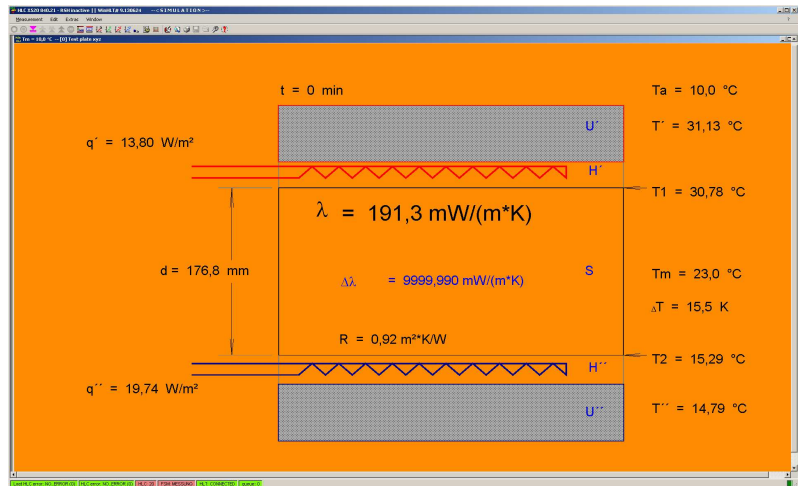
Der Abgleich der relativen Messung erfolgt werksseitig mit unterschiedlichen, nach ISO8302 ausgemessenen Kalibrierproben. Mit eigenen Kalibriermaterialien kann der Kunde die Reproduzierbarkeit jederzeit schnell und einfach nachprüfen.

Das Instrument ist für ununterbrochenen Dauerbetrieb ausgelegt. Bei mehrtägigen Messpausen ist ein Standby-Betrieb mit reduzierter Leistungsaufnahme anwählbar.

**WINDOWS-Software WinHLT#**

Die zum Lieferumfang gehörende WINDOWS-Software **WinHLT#** läuft auf den Betriebssystemen **MS-WINDOWS XP/WINDOWS7**). Sie dient zum Erfassen, Beobachten, Protokollieren und Archivieren der Messdaten.

Prüfbericht gemäß EN12667:2001 Abschnitt 9	
K1	Vorbereitung des Prüflings Verfahren mit dem Wärmestromsensoren-Geißel
K2	Identifizierung des Prüflings Scheinliche Identifizierung des Prüflings
K3	Prüfbedingungen HESTO Lambda Control ADS - Box 611
K4	Prüfparameter 0
K5	Beschreibung und Angabe zur Probe Tief 011
K6	Beschreibung des Prüfverfahrens Prüfverfahren nach EN12667:2001
K7	Prüfparameter nach Prüfverfahren Vorstellung nach Prüfverfahren
K8	Dicke des Prüflings 0,001 m - abgemessen gemessen
K9	Wärmeleitfähigkeit Wärmeleitfähigkeit
K10	Wärmedurchlasswiderstand 0,000 m²K/W ( λ = 0,048 W/(m*K) )
K11	Daten zur Probe 18.03.2013 07:20:13
K12	Dauer der Prüfung 42:00
K13	Datum der letzten Serien-Kalibrierung 04.02.2013
K14	Kalibrier-Prüfung Wärmedurchlasswiderstand
K15	Wärmedurchlasswiderstand 0,000 m²K/W
K16	Wärmeleitfähigkeit (18,44 ± 18,48) (2 ± 18,48 W/(m*K))
K17	Wärmedurchlasswiderstand 0,000 m²K/W
K18	Wärmeleitfähigkeit 0,000 W/(m*K)
K19	Übersicht über die Geometrie Wärmeleitfähigkeit
K20	Wärmestrom Wärmeleitfähigkeit
K21	Mess-Geometrie HESTO



Das Programm druckt am Ende der Messung automatisch den in **EN12667:2001** vorgeschriebenen Prüfbericht (auf Wunsch mit Kunden-Logo); geforderte Angaben, die der Prüfbericht außer den Messergebnissen zusätzlich enthalten muß, sind in remanenten Textfeldern einzugeben. Alle diese Daten einer Prüfung speichert **WinHLT#** ausserdem als Datensatz in einer Tabellen-Datei auf der Festplatte ab.

Die automatischen Abläufe werden mit Messwert-Fenstern und grafischen Diagrammen moderiert, variable Anwahl-tasten führen fehlbedienungs-frei zu den Betriebsarten und Parametrier-Modi. Jeder Betriebszustand bleibt stets auch nach zwischenzeitlichem Abschalten des PC's oder des Analysators

gespeichert (so wird nach einem Spannungsausfall eine unterbrochene Messung automatisch fortgesetzt). Damit beschränkt sich bei unverändertem Mess-Modus die Bedienung einfach auf das Einlegen der Probe in die Messkammer und den Start der Messung per Funktions-Taste. **WinHLT#** ist standardisiert auf verschiedene Sprach-Varianten umschaltbar: aktuell deutsch, englisch, französisch, spanisch, italienisch, polnisch.

**Ablauf einer Messung**

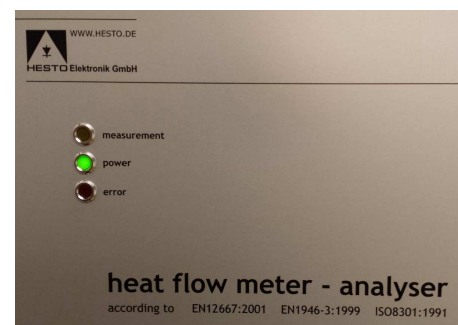
Nach Einlegen der Probe und Anwahl schließt die Messkammer elektromotorisch, wodurch gleichzeitig über ein präzises Linear-Messsystem die automatische Dicke-Erfassung erfolgt. Die **HLC X310**-Elektronik übermittle die Messdaten bestehend aus Dicke, Platten-Temperaturen und Spannung der Sensoren an den PC. Hier berechnet **WinHLT#** mit den gespeicherten Abgleich-Parametern:

Zeichen	Größe	Einheit
<b>R</b>	Wärmedurchlasswiderstand	m²*K/W
<b>λ</b>	Wärmeleitfähigkeit	W/(m*K)
<b>A</b>	Messfläche	m²
<b>d</b>	durchschnittliche Probendicke	m
<b>T<sub>1</sub></b>	Temperatur Proben-Warmseite	K
<b>T<sub>2</sub></b>	Temperatur Proben-Kaltseite	K
<b>φ</b>	Wärmestrom	W

$$R = \frac{A * (T_1 - T_2)}{\phi}$$

$$\lambda = \frac{\phi * d}{A * (T_1 - T_2)}$$

Der physikalisch notwendige Wärmeausgleich hat sich eingestellt, wenn beide Wärmestromsensoren stabile, gleichgroße Signale liefern. Dieser Zeitpunkt wird am Bildschirm und am Analysator mit der blinkenden LED "measurement" signalisiert. Der Anwender beendet die Messung per Anwahl, damit öffnet die Messkammer elektromotorisch, der Prüfbericht wird automatisch ausgedruckt und ein Datensatz der Messung auf der PC-Festplatte abgespeichert, abschließend kann die herausgeschobene Probe entnommen werden.



### **3 Jahre Werksgarantie und Direkt-Service vom Hersteller**

Das Gerät ist für ununterbrochenen Dauerbetrieb ausgelegt. Produziert in Langen bei Frankfurt/Main wird die Zuverlässigkeit und Standfestigkeit mit einer **dreijährigen Werksgarantie** abgesichert. Im Servicefall reagiert der Hersteller direkt und schnell.

### **Wartungsdienst und Kalibrierservice**

Die Qualitätssicherung nach **EN ISO9000 ff.** ist Standard in der Dämmstoff-Industrie. Dabei gehört der Nachweis einer zyklischen Überprüfung der verwendeten Messgeräte zur elementaren Grundvoraussetzung. Ausgerichtet auf diese Anforderungen bieten wir für **HLC X310** einen schnellen und preisgünstigen Service inklusive Kalibrier-Protokoll mit Meßdatum, Meßergebnissen und Prüfbericht-Verweisen auf verwendetes Referenz-Material.

### **Technische Daten HLC X310**

Konstruktion gemäß <b>ISO8301</b>	Symmetrische Anordnung mit einem Probekörper, je ein Wärmestrommesser an Heiz- und Kühlplatte
Probendicke	15 bis 100mm (gemäß <b>EN1946-3:1999</b> )
automat. Messung	inkrement. Linear-Messsystem; Anzeige-Auflösung: 0,1mm
Probenformat	300*300mm, max. 1,75kg
Messausschnitt	je 150mm
Schutzringbreite	je 75mm
Messbereich	<b><math>\lambda</math> (T)</b> 5...200mW/(m*K) <b>R</b> bis 20m <sup>2</sup> *K/W
Messgenauigkeit	< ± 3%
Reproduzierbarkeit	< ± 1%
Mittentemperatur	wählbar zwischen <b>10°C</b> bis <b>50°C</b> , ±0,5°C
Temperaturdifferenz	wählbar zwischen 10 bis 20K; Standard-Einstellung 16K
Temperatur Heizplatte	Mittentemperatur + halbe Temperaturdifferenz < ± 0,01°C
Temperatur Kühlplatte	Mittentemperatur - halbe Temperaturdifferenz < ± 0,01°C
Temp. Messkammer	entsprechend gewählter Mittentemperatur <±0,2°C automatisch mit eigenständigem, internen Kühl-System
Umgebungstemperatur	15°C...32°C
Positionierung	elektromotorisch, wahlweise Andruck-Positionierung mit 225N oder Abstand von 15,0 bis 100,0mm;
Messzeit	abhängig von Proben-Temperatur zu Messbeginn, Proben-Material und -Dicke 20 Minuten bis mehrere Stunden
Anlaufzeit	ca. 120 Minuten nach dem Einschalten
Interface zum PC	USB2.0
Netzanschluss	230V/50Hz ca. 3000W; ca. 100W im Standby-Mod
Betriebs-Geräusch	ca. 60dB
Geräteabmessung	650*1520*800mm (B*H*T)
Gewicht	ca. 250kg
Lieferumfang	Messgerät <b>HLC X310</b> mit internem Umlaufkühler, 230Vac-Anschluss- und PC-Interface-Kabel, eine XPS/EPS Testprobe zum zyklischen Überprüfen des Gerätes ("Interne Kontrolle"), PC Software <b>WinHLT#</b> , ein PC gehört nicht zum Standard-Lieferumfang