

Der Wärmeleitfähigkeits-Analysator **HLC X206** für den Anwendungsbereich Produktion, Wareneingang und Entwicklung misst die Wärmeleitfähigkeit und den Wärmedurchlasswiderstand von plattenförmigen Dämmstoffen im Format 200\*200mm.

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

200\*200mm Dämmstoffproben  
mit einer Dicke von 15...60mm

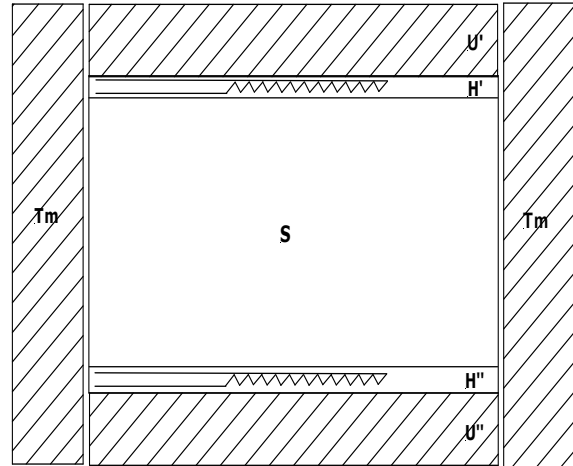
in Meßbereichen von ...

Wärmedurchlasswiderstand R bis 12m<sup>2</sup>\*K/W  
Übertragungsfaktor  $\tau$  bzw. Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  5...200mW/(m\*K)

Durch elektromotorisches Verfahren der Messkammer können

- sowohl weiche Isoliermaterialien durch automatische Abstandspositionierung,
- als auch feste Schaumstoffe mit elektronisch geregelter Andruckpositionierung auf 100N  
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 50mm werden Wärmeverluste an den Randstirnflächen minimiert. Um das Gerät unabhängig von der Raumtemperatur zu betreiben, wird die isolierte Messkammer-Umgebung mit einem unabhängigen, internen Kühl-System 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 60mm 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 100N.

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 X206** 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

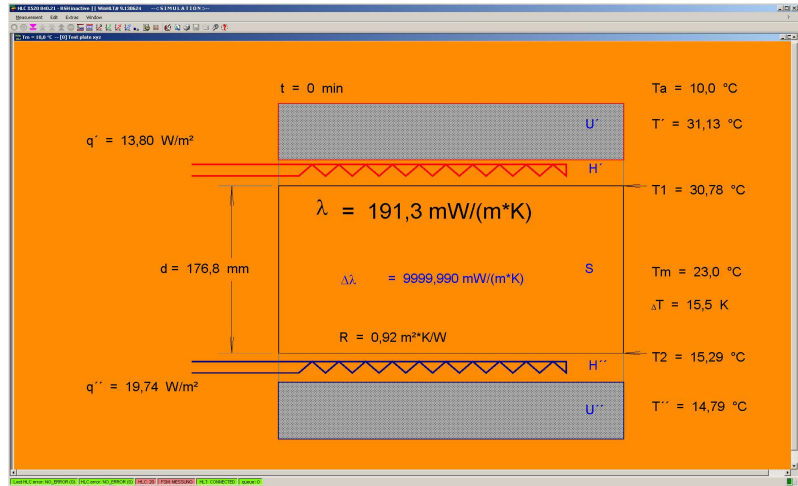
Mit dem Lambda-Messbereich bis  $200\text{mW}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  sind alle üblichen Iso-Materialien zu messen, wie auch Platten mit metallischen Deckschichten. Infolge der Emissionszahl  $> 0,8$  ist das Gerät besonders für die neuen Materialien mit zunehmend geringeren Dichten geeignet.

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	Prüfverfahren:	Vorgehen mit dem Wärmestromsensoren-Geiß
K2	Art des verwendeten Gerätes:	Spezielle Ausführung mit kalibrierten Prüfkörper
K3	Kennzeichnung des Gerätes:	HESTO Lambda Control ADS - 50x 611
K4	Produktions-Nr. des Prüfkörpers:	0
K5	Bezeichnung und Angabe zur Probe:	Test 011
K6	Bezeichnung des Prüfkörpers:	Prüfkörper nach EN12667:2001
K7	Probennr. nach Prüfkörper-Nr.:	Vorbereitung nach Prüfkörper-Nr.
K8	Dicke des Prüfkörpers:	0,0091 m - Ablesegerät gemessen
K9	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K10	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K11	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K12	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K13	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K14	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K15	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K16	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K17	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K18	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K19	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K20	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K21	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K22	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K23	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K24	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K25	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K26	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K27	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K28	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K29	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K30	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K31	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K32	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K33	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K34	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K35	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K36	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K37	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K38	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K39	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K40	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K41	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K42	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K43	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K44	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K45	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K46	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K47	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K48	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K49	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K50	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K51	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K52	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K53	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K54	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K55	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K56	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K57	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K58	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K59	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K60	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K61	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K62	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K63	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K64	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K65	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K66	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K67	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K68	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K69	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K70	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K71	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K72	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K73	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K74	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K75	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K76	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K77	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K78	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K79	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K80	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K81	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K82	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K83	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K84	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K85	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K86	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K87	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K88	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K89	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K90	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K91	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K92	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K93	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K94	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K95	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K96	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K97	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K98	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W
K99	Wärmeleitfähigkeit:	191,3 mW/(m*K)
K100	Wärmedurchlasswiderstand:	0,0048 m²K/W

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**

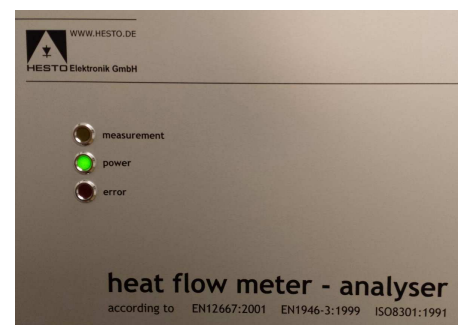
Nach Einlegen der Probe und Anwahl schließt die Messkammer elektromotorisch, wodurch gleichzeitig über ein präzises Linear-Messsystem die automatische Dicke-Erfassung erfolgt. Die **HLC X206**-Elektronik übermittle die Messdaten bestehend aus Dicke, Platten-Temperaturen und Spannung der Sensoren an den 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 X206** einen schnellen und preisgünstigen Service inklusive Kalibrier-Protokoll mit Meßdatum, Meßergebnissen und Prüfbericht-Verweisen auf verwendetes Referenz-Material.

### Technische Daten HLC X206

Konstruktion gemäß <b>ISO8301</b>	Symmetrische Anordnung mit einem Probekörper, je ein Wärmestrommesser an Heiz- und Kühlplatte
Probendicke	15 bis 60mm (gemäss <b>EN1946-3:1999</b> )
automat. Messung	inkrement. Linear-Messsystem; Anzeige-Auflösung: 0,1mm
Probenformat	200*200mm, max. 1,5kg
Messausschnitt	je 100mm
Schutzringbreite	je 50mm
Messbereich	<b><math>\lambda</math> (T)</b> 5...200mW/(m*K) <b>R</b> bis 12m <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; Standard-Einstellung gemäss Norm 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 100N oder Abstand von 15,0 bis 60,0mm;
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 X206</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