

Der Wärmeleitfähigkeits-Analysator **HLC T310** für den Anwendungsbereich Produktion und Wareneingang 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.

In der Variante **HLC T310e** ist der Analysator auf das optionale, vollautomatische Probenzufuhr-System **RSH3** mit elektrischer Tür und Probeausschieber vorbereitet. Dabei ist dann in der Frontplatte unter den 3 Status-LED's zusätzlich eine gelbe Leuchtdrucktaste "**door**" zum Öffnen und Schließen der Tür installiert.



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 20m<sup>2</sup>\*K/W  
| Übertragungsfaktor  $\tau$  bzw. Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  5...200mW/(m\*K)

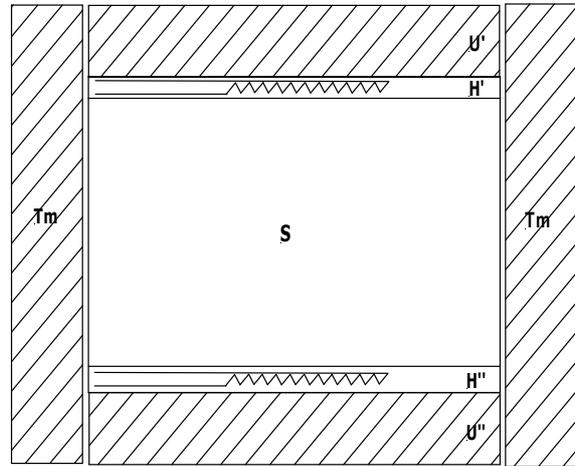
Durch elektromotorisches Verfahren der Messkammer können

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

Durch elektromotorisches Verfahren der Messkammer können

- sowohl weiche Isoliermaterialien durch automatische Abstandspositionierung,
- 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 einer festen Mittentemperatur von 10°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 Kühl-System auf die Mittentemperatur von 10°C 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 2°C bzw. 18°C temperiert. Die Sekundärseiten beider Peltier-Einheiten sind mit einem leistungsstarken Flüssigkeits-Kreislauf aktiv gegentemperiert.

Auf beiden Plattenoberflächen sind hochempfindliche Wärmestromsensoren adaptiert.

Über einen elektronischen Servoantrieb wird die untere Kühlplatten-Einheit mit der eingelegten Probe gegen die obere Heizplatten-Einheit angefahren. Im Zentrum der gefederten Kühlplatte ist ein Linear-Messsystem zur automatischen Dickeerfassung verbunden, ein Druckschalter 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 T310** 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.

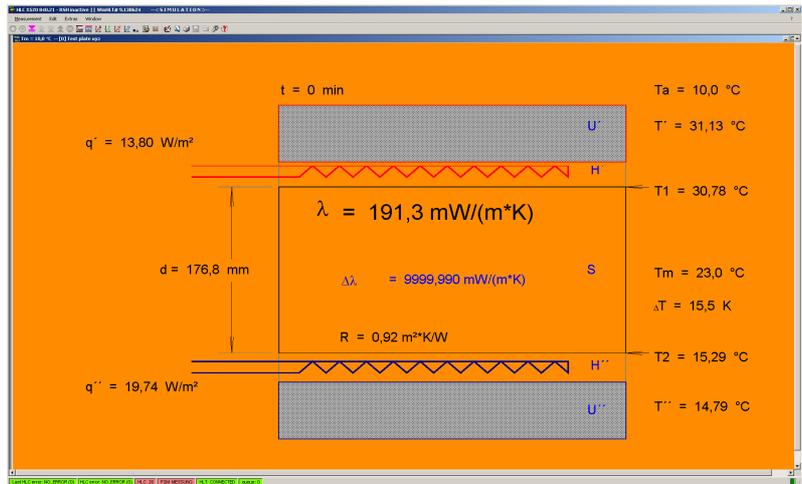
Der Abgleich der relativen Messung erfolgt werksseitig mit unterschiedlichen, nach ISO8302 ausgemessenen Kalibrierproben. Mit eigenen Kalibriermaterialien kann der Kunde die Reproduzierbarkeit jederzeit schnell und einfach nachprüfen.

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	
1) Prüfverfahren:	Vorbereiten mit dem Wärmeleitfähigkeits-Gerät
2) Art des verwendeten Gerätes:	Spezielle Ausführung mit einem Probekörper
3) Hersteller des Gerätes:	HESTO/Landis Control AG/Dr. B.N. 811
4) Problem des Probekörpers:	
5) Prüfnummer:	0
6) Beschreibung und Angabe zur Probe:	
7) Beschreibung des Probekörpers:	Teil 811
8) Probenart nach Probekörper:	Vorbereitung nach Probekörper:
9) Vorbereitung nach Probekörper:	
10) Dicke des Probekörpers:	0,2011 m - automatisch gemessen
11) Material und Temperatur der Vorbehandlung:	
12) Größe des verfahrensbereiten Probekörpers:	
13) Stabile Mess-Anordnung während der Vorbehandlung:	
14) Stabile Mess-Anordnung während der Messung:	
15) Mittlere Temperaturdifferenz zwischen den Oberflächen des Probekörpers:	15,11 K
16) Mittlere Probentemperatur:	23,01 °C
17) Wärmeleitfähigkeit:	(15,44 ± 10,46) / (2 ± 15,46) W/m²K
18) Wärmeleitfähigkeitswert:	0,80 W/m²K
19) Wärmeleitfähigkeitswert:	0,200 W/m²K   $\Delta\lambda = 0,346 W/m²K$
20) Datum des Prüfberichts:	16.01.2013
21) Datum der Prüfung:	02.09.12
22) Datum der letzten Serien-Kalibrierung:	04.03.2013
23) Kalibrier-Prüfer:	Zertifizierter
24) Zertifikat-Nr.:	Zertifikat-Nr.
25) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
26) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
27) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
28) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
29) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
30) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
31) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
32) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
33) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
34) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
35) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
36) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
37) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
38) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
39) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
40) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
41) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
42) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
43) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
44) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
45) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
46) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
47) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
48) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
49) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
50) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
51) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
52) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
53) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
54) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
55) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
56) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
57) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
58) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
59) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
60) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
61) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
62) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
63) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
64) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
65) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
66) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
67) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
68) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
69) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
70) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
71) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
72) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
73) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
74) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
75) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
76) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
77) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
78) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
79) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
80) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
81) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
82) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
83) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
84) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
85) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
86) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
87) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
88) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
89) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
90) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
91) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
92) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
93) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
94) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
95) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
96) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
97) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
98) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
99) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007
100) 2010/2012 DIN EN 15490 (2010):	21.03.2007



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: u.a. deutsch, englisch, französisch, spanisch, italienisch, polnisch.

**Ablauf einer Messung**

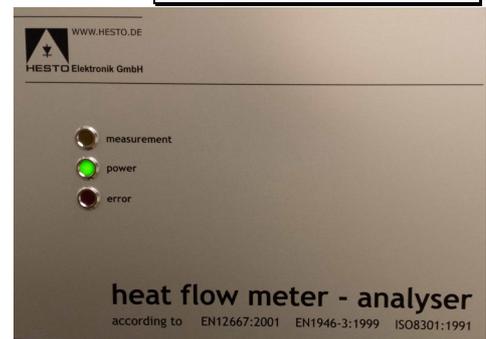
Nach Einlegen der Probe und Anwahl schließt die Messkammer elektromotorisch, wodurch gleichzeitig über ein präzises Linear-Messsystem die automatische Dicke-Erfassung erfolgt. Die **HLC T310**-Elektronik übermittelt die Messdaten bestehend aus Dicke, Platten-Temperaturen und Spannung der Sensoren an 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 T310** einen schnellen und preisgünstigen Service inklusive Kalibrier-Protokoll mit Meßdatum, Meßergebnissen und Prüfbericht-Verweisen auf verwendetes Referenz-Material.

### Optionale automatische Probenzufuhr RSH3

Mit dem vollautomatischen Probenzufuhr-System **RSH3** wird die Variante **HLC T310e** zu einer selbstständigen Messanlage, die mit einem Industrie Roboter gemessene Platten aus der Messkammer holt, auf einem Ablagetisch stapelt und von einem zweiten Aufnahmestapel zu messende Proben in das Messgerät einlegt. Nacheinander sind so ohne manuellen Eingriffe beliebig aufeinandergestapelte Proben zwischen 15...100mm Dicke im Format 300\*300mm auszumessen. Die mit einem Strichcode-Aufkleber nummerierten Proben werden von einer Leseinheit identifiziert und am Ende der Messung automatisch mit den Messdaten als Datensatz auf der Festplatte gespeichert.

### Technische Daten HLC T310 HLC T310e

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	<b>10°C</b> , ±0,5°C
Temperatur Heizplatte	18,0°C < ± 0,01°C
Temperatur Kühlplatte	2,0°C < ± 0,01°C
Temperatur Messkammer	10,0°C < ±0,2°C, mit eigenständigem, internen Kühl-System
Raumtemperatur	15°C...32°C
Positionierung	elektromotorisch, wahlweise Abstand von 15,0 bis 100,0mm; oder Andruck-Positionierung mit 225N
Messzeit	je nach Proben-Material und -Dicke ca. 20 bis 250 Minuten
Anlaufzeit	ca. 120 Minuten nach dem Einschalten
Interface zum PC	USB2.0
Netzanschluss	230V/50Hz ca. 300W, externer Umlaufkühler ebenfalls 300W
Betriebs-Geräusch	ca. 60dB mit Lüfter-Kühlung im Messbetrieb
Geräteabmessung	650*1520*800mm (B*H*T)
Gewicht	ca. 250kg
Lieferumfang	Messgerät <b>HLC T310</b> mit internem Umlaufkühler, 230Vac-Anschluss- und PC-Interface-Kabel, eine EPS Testprobe zum zyklischen Überprüfen des Gerätes ("Interne Kontrolle"), PC Software <b>WinHLT#</b> , ein PC gehört nicht zum Standard-Lieferumfang