



LABOROFEN MIT GRAPHITISOLIERUNG (LHT GR)

Der LHT-Hochtemperatur-Laborofen zeichnet sich durch sein kompaktes Design aus. Das macht den LHT zu einem perfekten Gerät für Labore im Forschungs- und Entwicklungsumfeld.

Der LHTG basiert auf Graphit-Isolierung und -Heizelementen und erreicht standardmäßig 2200 °C, kann jedoch auch für eine Maximaltemperatur von 3000 °C ausgelegt werden.

Inklusive des Ofens und des Elektronikschaltschranks mit der Softwaresteuerung ist das System auf einer einzigen Standfläche aufgebaut. Für eine einfache Fortbewegung des gesamten Systems sind Rollen an der tragenden Standfläche angebracht. Dies macht den LHT ideal für Wärmebehandlungen in Laboren, beispielsweise in Universitäten oder der industrieller Forschung. Das zylinderförmige Design ist bestens für Wärmebehandlungen im Überdruck geeignet. Auf Anfrage kann das System mit allen weiteren notwendigen Regelungen für einen sicheren Überdruckbetrieb bis 100 bar ausgestattet werden.

Heizelemente und Isoliermaterial des LHTG sind aus Graphit gefertigt. Bei graphitbasierten LHT-Modellen erfolgt die Temperaturmessung durch Pyrometer. Als Option kann ein Übertemperaturschutz hinzugefügt werden. Dies wird für einen unbeaufsichtigten Betrieb stark empfohlen.

In einer Argon-Atmosphäre kann die maximale Temperatur bis 3000 °C erhöht werden. Bei dieser hohen Temperatur muss zwangsweise ein Pyrometer zur Temperaturmessung verwendet werden. Bei Raumtemperatur ist fast keine Wärmestrahlung vorhanden. Um während des Aufheizens des LHTG trotzdem die Temperatur zu überwachen, ist auf Anfrage ein Schiebethermoelement verfügbar.

ANWENDUNGSBEISPIELE

Carbonisieren, Entbindern, Entgasen, Hartlöten, Metal Injection Moulding (MIM), Pyrolyse, Rapid Prototyping, Silizieren, Sintern, Synthese, Tempern, Trocknen

STANDARD AUSSTATTUNG

- | Kompaktes Design geeignet für Labore
- | Best mögliches Vakuum
- | Vakuumniveau $< 5 \times 10^{-6}$ mbar
- | Partialdruck 10 - 1000 mbar
- | Überdruckbetrieb bis 100 bar möglich
- | Hochtemperatur-Toploader bis 3000 °C mit Graphit
- | Wasserstoffpartialdruckbetrieb möglich
- | Kontrollierte Evakuierung, geeignet für Pulver
- | Datenaufzeichnung zur Qualitätssicherung

LABOROFEN MIT GRAPHITISOLIERUNG (LHT GR)

TECHNISCHE DETAILS

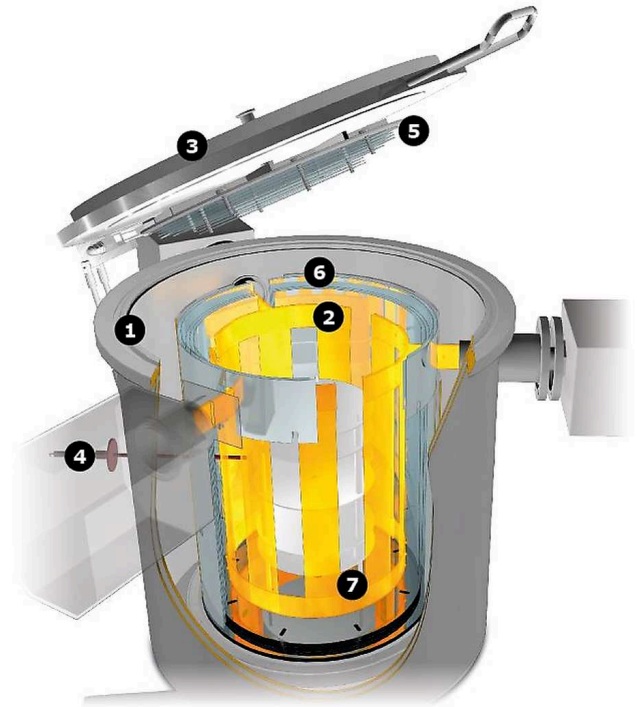
Innenansicht eines LHT Laborofens:

1. Wassergekühlter Kessel
2. Heizelement, Mantelheizer
3. Obere Abdeckung, manuelle Bedienung
4. Thermoelement
5. Strahlungsschilde an der oberen Abdeckung
6. Strahlungsschilde für den Mantelheizer
7. Kurzschlussring

LHT-Modelle werden aufgrund ihres kleinen Volumens durch einen einzigen Mantelheizer beheizt. Das Temperaturprofil im Innern ist besser als ± 10 K. Diese Homogenität wird durch sorgfältiges Engineering und Positionieren der Heizelemente erreicht.

Der LHTG basiert auf Graphit-Heizelementen und -Isoliermaterial. Falls eine Maximaltemperatur von 3000 °C erforderlich ist, müssen die Isolationsdicke und die Graphit-Isolierschichten spezifisch ausgelegt werden, um den extremen Temperaturen standzuhalten. Die installierte Leistung muss ebenfalls angepasst werden, um 3000 °C mit einer hohen Heizrate zu erreichen. Die Heizkassette ist von einem wassergekühlten Kessel umgeben und der Ofen mit allen notwendigen Flanschen, Thermoelementen, Elektroanschlüssen und dem Pyrometer ausgestattet. Der Vakuumkessel ist doppelwandig und wassergekühlt, ebenso wie Elektroanschlüsse und Stromkabel.

Die Softwarebedienung ist als manuelle oder automatische Version verfügbar. Bei der manuellen Version werden alle Ventile oder Pumpen durch die Berührung von Schaltflächen des Bedienerpanels von Hand bedient. Der Gasfluss wird über ein Rotameter eingestellt. Der automatische Ofen wird



Innenansicht LHT

nur über ein Touch Panel bedient und der Gasfluss über einen Massendurchflussregler gesteuert. Für die manuelle als auch die automatische Bedienung ist eine Datenerfassung für eine weitere Auswertung möglich.

TECHNISCHE DATEN (MODELLE)

	LHTG 100-200/22-1G	LHTG 100-200/30-1G
Isoliermaterial	Graphit	Graphit
Außenabmessungen H x B x T (mm)	1800 x 1900 x 1000	1800 x 1900 x 1000
Transportgewicht (kg)	780	1000
Nutzraum		
Volumen (l)	1.5	1.5
Ø x H, usable space without retort (mm)	100 x 200	100 x 200
Ø x H, usable space with retort (mm)	90 x 200	90 x 200
Thermal values		
Tmax, Vakuum (°C)	2200	2200
Tmax Atmosphärendruck (°C)	2200	3000
-Delta-T, zwischen 500 und 2200 °C (K) nach DIN 17052	± 10	± 10
Max. Aufheizrate (K/min)	10	20
Abkühlzeit (h)	4	5
Connecting values		
Leistung (kW)	22	40
Spannung (V)	400 (3P)	400 (3P)
Strom (A)	3 x 55	3 x 100
Vorsicherung (A)	3 x 63	3 x 125
Vakuum (Option)		
Leckrate Behälter (sauber, kalt und leer) (mbar l/s)	< 5x10 ⁻³	< 5x10 ⁻³
Arbeitsvakuum, abhängig vom Pumpstand	rough or fine vacuum	rough or fine vacuum
Erforderliches Kühlwasser		
Fluss (l/min)	20	30
Max. Einlasstemperatur (°C)	23	23
Gasversorgung		
Stickstoff- oder Argonfluss, andere auf Anfrage (l/h)	50-500	50-500

	LHTG 100-200/22-1G	LHTG 100-200/30-1G
Controller		
Manuelle Ausführung	TP1200 touch panel	TP1200 touch panel
Vollautomatisch	TP1900 touch panel, Siemens S7-1500 PLC	TP1900 touch panel, Siemens S7-1500 PLC

	LHTG 200-300/22-1G	LHTG 200-300/30-1G
Isoliermaterial	Graphit	Graphit
Außenabmessungen H x B x T (mm)	1800 x 1900 x 1000	1800 x 1900 x 1000
Transportgewicht (kg)	900	1500
Nutzraum		
Volumen (l)	10	10
Ø x H, usable space without retort (mm)	200 x 300	200 x 300
Ø x H, usable space with retort (mm)	180 x 300	180 x 300
Thermal values		
Tmax, Vakuum (°C)	2200	2200
Tmax Atmosphärendruck (°C)	2200	3000
-Delta-T, zwischen 500 und 2200 °C (K) nach DIN 17052	± 10	± 10
Max. Aufheizrate (K/min)	10	20
Abkühlzeit (h)	5	7
Connecting values		
Leistung (kW)	45	85
Spannung (V)	400 (3P)	400 (3P)
Strom (A)	3 x 65	3 x 120
Vorsicherung (A)	3 x 80	3 x 160
Vakuum (Option)		
Leckrate Behälter (sauber, kalt und leer) (mbar l/s)	< 5x10 ⁻³	< 5x10 ⁻³
Arbeitsvakuum, abhängig vom Pumpstand	rough or fine vacuum	rough or fine vacuum
Erforderliches Kühlwasser		
Fluss (l/min)	50	75
Max. Einlasstemperatur (°C)	23	23
Gasversorgung		
Stickstoff- oder Argonfluss, andere auf Anfrage (l/h)	50-500	50-500
Controller		
Manuelle Ausführung	TP1200 touch panel	TP1200 touch panel

Vollautomatisch

LHTG 200-300/22-1G

TP1900 touch panel, Siemens
S7-1500 PLC

LHTG 200-300/30-1G

TP1900 touch panel, Siemens
S7-1500 PLC

www.carbolite.com/lhtg