



SECO/WARWICK

CaseMaster **Evolution**

Sparen Sie Zeit und Geld
mit unserem hochmodernen Aufkohlungssofen

Die **wirtschaftliche** Generation der Mehrzweckkammeröfen (Sealed Quench)



mit **Evolution** zur
Perfektion beim
Aufkohlen



Luftfahrt Automobilindustrie Maschinenbau Wälzlager Lohnhärtereien Industrie

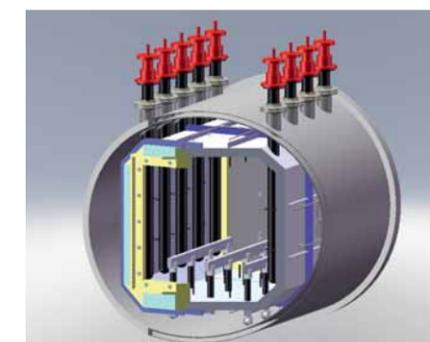
Anwendungstechniken

- ▶ Einsatzhärtung bei hohen Temperaturen mittels PreNitLPC®
- ▶ Niederdruck-Aufkohlung mit FineCarb®
- ▶ Blankhärten
- ▶ Oxidation in der Vorheizkammer
- ▶ Anlassen
- ▶ Glühen

CaseMaster Evolution
WESENTLICHE TECHNISCHE DATEN FÜR DIE STANDARDANWENDUNGEN

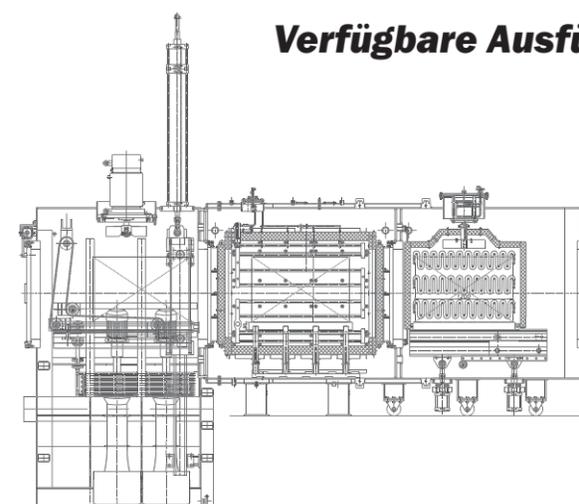
Typ	Größe	Breite [mm]	Höhe [mm]	Länge [mm]	Gewicht [kg]	Leistung [kW]
D/T	4	300	300	400	80	40
D/T	6	400	400	600	250	70
D/T	9	600	600	900	600	150
D/T	12	800	900	1200	1200	240
D/T	15	1000	1000	1500	2000	340

Die Kammeröfen können entsprechend kundenspezifischer Abmessungen hergestellt werden.



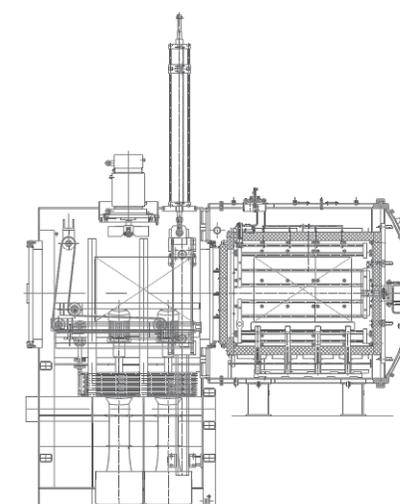
Optional wird ein Gasheizsystem angeboten – siehe Darstellung

Verfügbare Ausführungen



T – Dreikammer-Ofen beim kontinuierlichen Ladungsfluss mit einer zusätzlichen Kammer für eine getrennte:

- Vorheizung, Voroxidation
- Vorheizung mit Vornitrierung gemäß der PreNitLPC® Technologie.
- Hochdruck Gasabschreckung



D – Doppelkammer-Ofen beim Rückholbetrieb (Be- und Entladung von einer Seite)

Die wesentlichen Vorteile der CaseMaster Evolution Öfen

Gleichmäßige Oberflächenbeschaffenheit von Werkstücken, hohe Qualität dank anschließender Wärmebehandlung

Einsatzhärtung bei hohen Temperaturen von Stahlsorten jeglicher Art

Hohe Prozessperformance

Sehr geringer Bedarf an Verbrauchsstoffen

Nenntemperatur bis zu 1320°C

Wahlweise Öl- oder Gasabschreckung

Reduktion von Härteverzug

Prozesssimulatoren & vollautomatisierter Prozess

Flexibilität, kein Leerlauf, schneller Start und schnelles Abschalten des AufkohlungsOfens

Die Öfen entsprechen den AMS2750D, AMS 2759, BAC 5621, PN-EN 98/37, PN-EN 746-1 Standards

Sehr kurze Transportzeiten von Werkstücken innerhalb des AufkohlungsOfens, schnelles Öffnen und Schließen von Innentüren

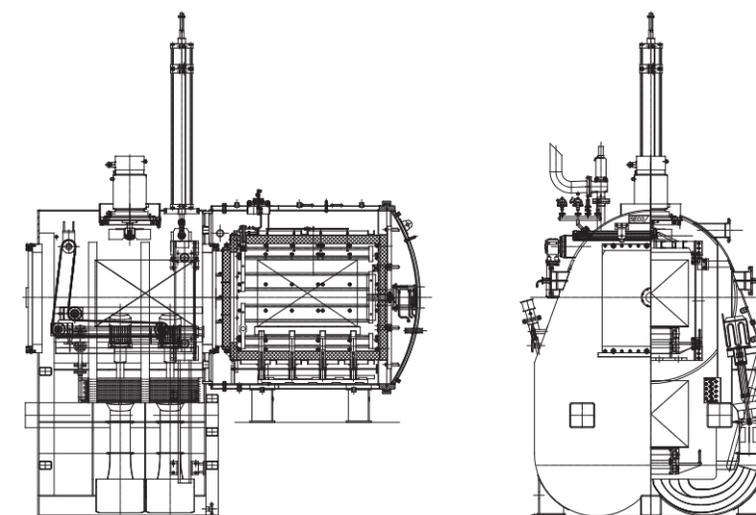
Kompakte Modulbauweise

Neues Design des Ölabschrecksystems ermöglicht eine gleichmäßige Oberflächenbeaufschlagung und ein schnelles Abkühlen



Mit PreNitLPC® + FineCarb® ausgerüstete Aufkohlungsöfen vom Typ CaseMaster Evolution bieten gegenüber herkömmlichen Aufkohlungsöfen mit Atmosphärenregelung folgende Vorteile:

- Kürzere Aufkohlungszeiten, sehr hohe Kohlenstoffübergangszahl und eine hohe Dissoziationsrate in einem Temperaturbereich von bis zu 1050°C
- Konstant gute Wiederholbarkeit von Aufkohlungsergebnissen
- Keine CO-/CO₂- Emission, keine Abgashauben, keine Aufkohlungsatmosphäre zum Abführen
- Keine endothermen Generatoren
- Keine Leerlaufphase, schneller Start und schnelle Abschaltung des AufkohlungsOfens
- Prozessflexibilität
- Verbesserte Arbeitsplatzsicherheit, da keine entflammabaren Prozessgase eingesetzt werden
- Saubere, nicht-toxische Umgebung
- Einfache und intuitive Prozessführung

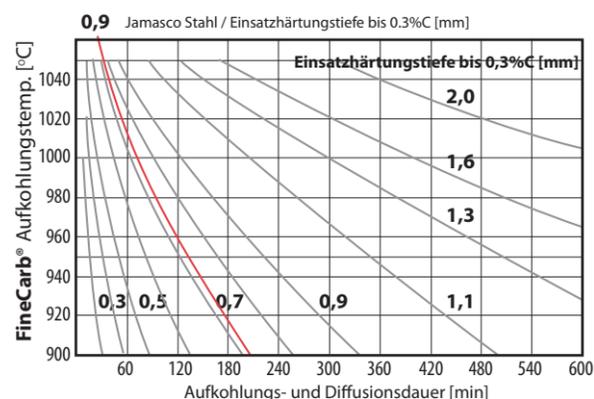


FineCarb® – Niederdruck-Aufkohlungstechnologie

Die Niederdruck-Aufkohlung ist geprägt von einer außerordentlich hohen Kohlenstoffübergangszahl. In der Anfangsphase des Aufkohlungsprozesses beispielsweise erreicht der Kohlenstoffstrom bei einer Temperatur von 950°C auf der Werkstückoberfläche 250 g/m²h. Bei dünnen Aufkohlungsschichten hat dies einen wesentlich schnelleren Prozess zur Folge als vergleichsweise bei Gasaufkohlungsprozessen.

Im Falle von dickeren Schichten, die beispielsweise 0,8 mm überschreiten, fällt dieser Vorteil geringer aus, da dort die Kohlenstoffübergangszahl stärker vom Diffusionskoeffizienten (DC) abhängt. Der Niederdruck-Aufkohlungsprozess kann sogar bei Temperaturen bis zu 1050°C, innerhalb des Temperaturbereichs eines Vakuumofens, problemlos durchgeführt werden. Die Verfahrenstemperatur erhöht sich hierbei bis zu 950-980°C, im Vergleich beträgt die Temperatur beim traditionellen

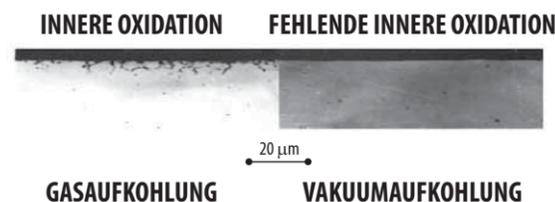
Gasaufkohlungsprozess typischerweise zwischen 880 und 930°C. Der Betrieb bei höheren Temperaturen resultiert in kürzeren Aufkohlungszeiten, da sich der Diffusionskoeffizient (DC) wesentlich erhöht. Sowohl die höhere Kohlenstoffmenge in der Aufkohlungsatmosphäre als auch die schnellere Diffusion (DC) sind ausschlaggebend für die erhöhte Effizienz beim Vakuumaufkohlungsverfahren im Vergleich zum traditionellen Gasaufkohlungsprozess.



Annähernde Vakuumaufkohlungsprozessdauer bei 16MnCr5 Stählen, in Beziehung zur Temperatur und der benötigten Dicke der EHT Schicht.

- Prozessreinheit, dank eines Mehrkomponenten-Aufkohlungsgasgemischs
- Exzellente Kohlenstoffdiffusion bei hoher Packungsdichte oder Werkstücken mit komplexer Geometrie wie z.B. Sacklochbohrungen
- Wiederholbarer Hochgeschwindigkeitsprozess
- Sehr geringer Kohlungsgasverbrauch
- Bessere und gleichmäßigere Oberflächenbeschaffenheit, da keine interkristalline Oxidation
- Prozess-Simulationssoftwarepaket, SimVac (Aufkohlung- und Gasabschreckungssimulator)
- Einfaches Aufkohlen von Luftfahrt- und Legierungsstählen, wie z.B. Pyrowear® Legierung 57, M-50 NIL, SAE 9310, Ferrium® C61 Legierung usw.
- Kompatibel mit NADCAP
- Hohes Kohlenstoffpotential von Aufkohlungsgasmischungen (C₂H₂, C₂H₄, H₂)
- Grüner Herstellungsprozess – keine CO₂ Emissionen

FineCarb® - Das Verfahren der Aufkohlung von Stahl in einer sauerstofffreien Niederdruckumgebung

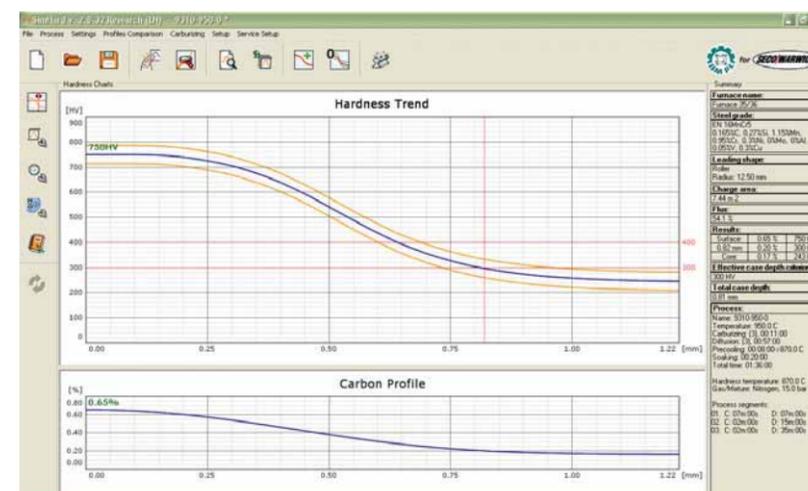


Vergleich der Aufkohlungsprozesse

SimVac™ – Aufkohlungs- und Abschreckungssimulator

Dieses Prozess-Simulations-Softwarepaket ermöglicht die Entwicklung und die Simulation von Aufkohlungsverfahren mittels SimCarb und der Abschreckungsverfahren mittels SimHard bevor die eigentlichen Probeläufe durchgeführt werden. Optimales Design und die Nachprüfung von Prozessparametern verringert die eigentliche Prozessdauer und vermeidet unnötige Versuchschargen.

- Optimale Planung des Aufkohlungsprozesses, aufgeteilt in die Aufkohlungs- und Diffusionsphase
- Berechnung basierend auf der Stahlorte, Größe und Form der Teile, als auch die Erstellung eines Kühlungsprofils für das Härten
- Automatische oder manuelle Betriebsart der Simulation
- Vergleich der simulierten Kohlenstoffprofile
- Intuitives grafisches Interface
- Kompatibel mit dem SecoVac – Ofensteuerungssystem



Simulation Wizard

Process

Segments	Carb.	Diff.	Ramp	Temp.
1.	005:00	007:00	0.0	950.0
2.	002:00	015:00	0.0	950.0
3.	002:00	020:00	0.0	950.0
4.	002:00	025:00	0.0	950.0
5.	002:00	030:00	10.0	1000.0

Total segments number: 5

Process Name: Process 950

Temp: 950.0 C

Enable precooling

Leading Shape

Detail parameters

Pinion

d1: 10.0 mm

d2: 40.0 mm

a: 2.0 mm

b: 4.0 mm

h: 3.0 mm

L: 50.0 mm

W: 100.0 mm

Steel

EN 16MnCr5

%C	%Si	%Mn
0.165	0.270	1.150
%Cr	%Ni	%Mo
0.950	0.300	0.000
%Al	%V	%Cu
0.000	0.050	0.300

Density: 7800 kg/m3

Grade database

AISI 1015

AISI 1020

AISI 5115

AISI 5117

AISI 5120H

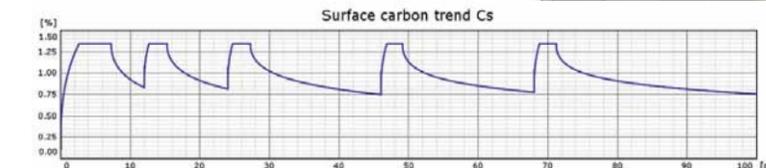
AISI 8617

AISI 8620

AISI 8622

AISI 8627H

Total details number: 100 pcs.

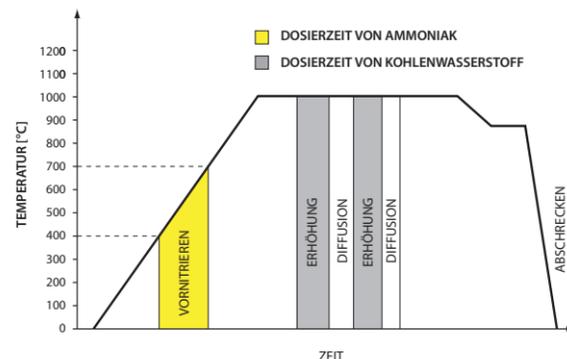


PreNitLPC® – schnelle und ökonomische Vakuumaufkohlung

Das Vornitrieren zum Niederdruckaufkohlen, PreNitLPC®, erweitert die Anwendungsmöglichkeiten der FineCarb® Serie von LPC Vakuumaufkohlungstechniken und erlaubt höhere Aufkohlungstemperaturen an einer größeren Auswahl von Stahlsorten. PreNitLPC® ist eine moderne, schnelle und wirtschaftliche Alternative zu Niederdruck-Aufkohlungsprozessen, die einen erheblich intensivierten Prozess ermöglichen.

Durch die kontrollierte Zufuhr des Stickstoffträgers während der Aufheizphase ❶ wird der Betrieb des Ofens bei höheren Temperaturen ermöglicht (1000°C und höher), während

❶ Prozessablaufdiagramm entsprechend der PreNitLPC® Technologie.



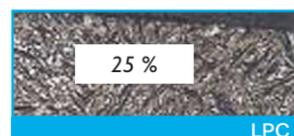
gleichzeitig sichergestellt wird, dass eine feine Korngröße in der Einsatzschicht erhalten bleibt ❷. Die Festigkeitseigenschaften sind denen bei konventionellen Aufkohlungen bei niedrigeren Temperaturen ähnlich. Diese Technologie spart Prozesskosten durch die Reduzie-

rung der Aufkohlungsdauer und des Verbrauchs der beim Prozess beteiligten Gase (C_2H_2 , C_2H_4 , H_2 , NH_3), deren Menge in Litern gemessen wird, und nicht in Kubikmetern pro Stunde, wie bei konventionellen Technologien üblich.

Technische Vorteile

PROZESSDATEN: 1000°C, 1 h, 18CrNiMo7-6

❷ KORNGRÖSSE



RESTAUSTENITGEHALT
PROZESSDATEN: 1050°C, 18CrNiMo7-6

EINSATZHÄRTUNGSTIEFE



KARBIDE
PROZESSDATEN: 1050°C, 16MnCr5



Wirtschaftliche Vorteile

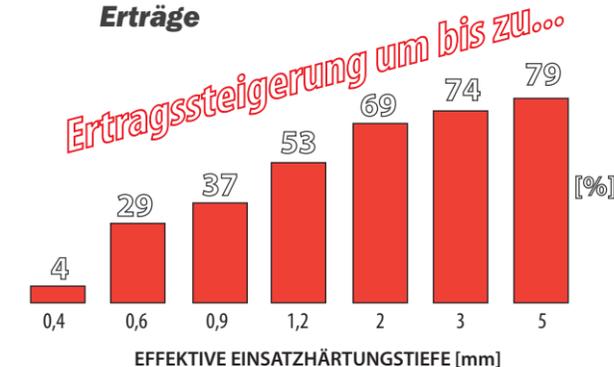
Der einzigartige Gesamtwert des PreNitLPC® Prozesses setzt sich sowohl aus den Betriebskosten, als auch aus der Prozesseffizienz zusammen.

- Reduzierung der Aufkohlungszeiten
- Niedrigere Prozesskosten
- Keine interkristalline Oxidation
- Exzellente Gleichmäßigkeit
- Optimale Kohlenstoffdiffusion
- Keine CO₂ Emissionen
- Umweltfreundlich

Pro 100 Standardverfahren (also für 0,6mm der effekt. Einsatzhärtungstiefe) gem. der traditionellen Aufkohlungsmethoden ❸ bietet die PreNitLPC® eine Effizienzsteigerung um bis zu 40%. Eine optimale Kohlenstoffdiffusion ermöglicht zudem eine effiziente Wärmebehandlung von Werkstücken mit komplexer Geometrie und bei Chargen mit hoher Packungsdichte eine hervorragende Gleichmäßigkeit der Einsatzschicht.

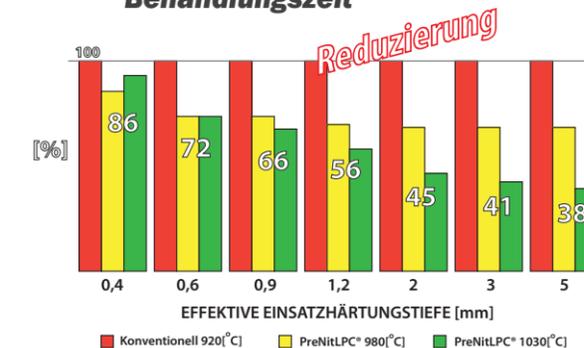
Diese Technologie lässt sich bei sowohl bereits vorhandenen als auch neuen Öfen, die mit der FineCarb® Technologie ausgestattet sind, anwenden, zudem kann Öl- oder Gasabschreckung verwendet werden.

Erträge



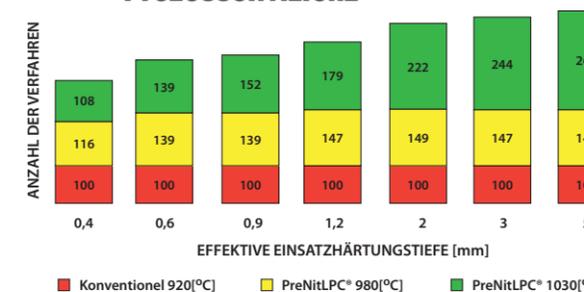
❸ Je größer die Einsatzhärtungstiefe, desto höher die Ertragssteigerung auf Grund der Zeit- und Betriebskostenreduzierung wenn gemäß der PreNitLPC® aufgekühlt wird

Behandlungszeit



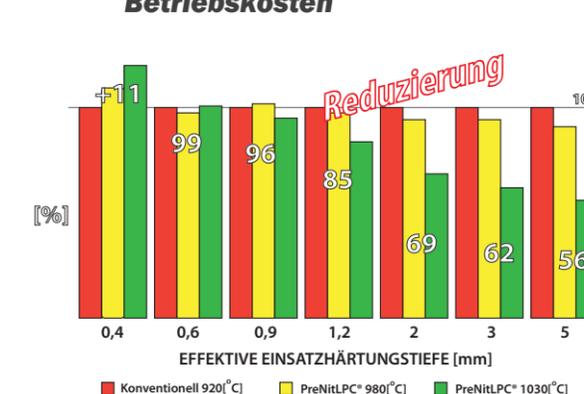
❹ Gesamtreduzierung der Behandlungszeit in Abhängigkeit von der effektiven Einsatzhärtungstiefe und der angewandten Technik (konventionelle, PreNitLPC®)

Prozesseffizienz



❺ Zunahme der Effizienz in Abhängigkeit der effektiven Einsatzhärtungstiefe

Betriebskosten



❻ Betriebskosten (Elektrizität, Aufkohlungsgase) der Gesamtverfahren in Abhängigkeit der angewandten Technik (konventionelle, PreNitLPC®)

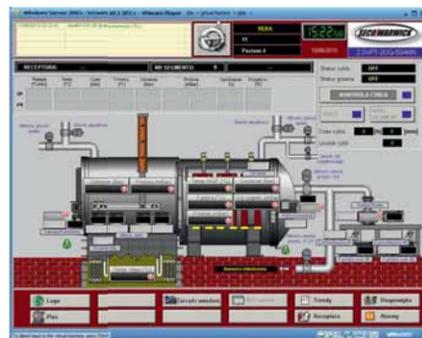
SecoVac – automatische Steuerungssysteme

Aspekte der Wartung und Bedienung

- Funktionelles, einfach zu bedienendes und intuitives System
- Komplette Visualisierung, umfassende Handhabung von Notfallsituationen
- Automatische Erstellung von vordefinierten Berichten (graphisch und numerisch) und deren Export in externe Dateien
- Hierarchisierte Nutzerzugriffsebenen
- Benutzerdefinierte Einstellungen sämtlicher Datenanalysetabellen und -ausdrucke
- Vollständige Einbindung mit der SCADA Software möglich – keine dritte Software notwendig

Aspekte des Anlagenbetriebs

- Betriebsstundenzähler, Möglichkeit der Planung von regelmäßigen Überprüfungen
- Überwachung der Funktionsfähigkeit von Thermoelementen
- Prozessverlauf der Anlage
- Verbrauchszähler der Medien, mit Erinnerungsfunktion zur Wiederauffüllung
- Zwei-Stufen Alarmsystem – farbliche Kodierung erlaubt die sofortige Identifizierung der Alarmstufe
- Einfache Systemsicherungen



Aspekte des Managements

- Einbindung in die Management Systeme der oberen Firmenführung
- Datensicherheit – verschiedene Ebenen von Nutzerzugriffsrechten
- Optimierung der Produktion basierend auf erlangten Informationen
- Arbeitszeiteinsparung auf Grund von Produktionsautomatisierung

Aspekte der Fertigungstechnik

- Ein benutzerfreundliches Programmieren des Bearbeitungsverfahrens
- Fortgeschrittene Prozesskoordination (unbeschränkte Anzahl von Rezepturen)
- Systemabsicherung gegen falsche technische Programmierung
- Programmierbarer verzögerter Fertigungsbeginn nach Kalender, mit einer Option zur Benachrichtigung mittels GSM
- Langzeitige Messdatenerfassung und Fernzugriff auf archivierte Informationen
- Anwendungsbrowser ermöglicht nur einen schreibgeschützten Datenzugriff



Zusätzliche Anlagenelemente

Anlassöfen für hohe und niedrige Härteprozesse

Waschmaschinen

Externes geschlossenes Wasserkühlungssystem (CLWS)

Das externe geschlossene Wasserkühlungssystem (CLWS) wurde entworfen, um Wärme von sämtlichen Elementen des Ofens abzuführen, die hohen Temperaturen ausgesetzt sind, z.B. Ofengehäuse, Konvektionslüftermotor, elektrische Durchführungen etc.

Das CLWS besteht aus u.a. Kühltank, Pumpeinheit, Wärmetauscher, zugehörige Instrumentierung etc.

Vorteile:

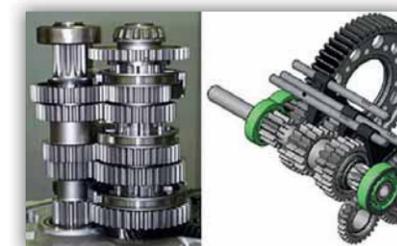
- Kein Betriebsabwasser
- Stabile Temperaturen des Ofengehäuses
- Aufrechterhaltung der Parameter des Kühlmediums (Härte, Temperatur) auf einer voreingestellten, konstanten Stufe
- Verlängerung der Lebensdauer der Ofenzubehörteile, die eine Kühlung benötigen
- Notfall Wasserversorgung zum Schutz der Charge und des Ofens

Mobile Be- und Entladegeräte

Ladefächer

Gas Puffertanks

und weitere Anlagenelemente





SECO/WARWICK Group

POLEN
SECO/WARWICK S.A.
8 Sobieskiego Str.
66-200 Świebodzin, Poland
tel. +48 68 3820 501
fax +48 68 3820 555
lpc@secowarwick.com
www.secowarwick.com.pl

USA
SECO/WARWICK Corp.
P.O. Box 908
Meadville, PA 16335-6908, USA
tel. +1 814 332 8400
fax +1 814 724 1407
lpc@secowarwick.com
www.secowarwick.com

USA
RETECH SYSTEMS LLC
100 Henry Station Rd.
Ukiah, CA 95482, USA
tel. +1 707 462 6522
fax +1 707 462 4103
leroy.b.leland@retechsystemsllc.com
www.retechsystemsllc.com

DEUTSCHLAND
SECO/WARWICK GmbH
Heilbronner Str 150
70191 Stuttgart, Germany
tel. +49 711 217 29 60 10
fax +49 711 217 29 60 19
info@secowarwick.de
www.secowarwick.de

POLEN
SECO/WARWICK Thermal S.A.
76 Świerczewskiego Str.
66-200 Świebodzin, Poland
tel. +48 68 3819 800
fax +48 68 3819 805
thermal@secowarwick.com.pl
www.secowarwickthermal.com.pl

INDIEN
SECO WARWICK Allied Pvt. Ltd.
Allied House, Road No.1,
Chembur, Mumbai - 400 071, India
tel.+91 22 2528 4028
+91 22 6797 3018
fax +91 22 2554 8782
ACEPL - allied@alliedfurnaces.com
AF - incinerator@alliedfurnaces.com
www.alliedfurnaces.com

CHINA
SECO/WARWICK RETECH
Thermal Equipment Manufacturing
(Tianjin) Co., Ltd.
7B Second Xeda Road
Tianjin, China 300385
tel. +86 22 238 28 300
fax +86 22 238 28 305
s.wozniak@secowarwick.com.pl
www.swretech.com.cn

RUSSLAND
SECO/WARWICK
Kostyakova 11/1,
125422, Moscow, Russia
tel./fax +7 495 9767160
tel./fax +7 495 9777435
moscow@secowarwick.com.pl
www.secowarwick.com.pl