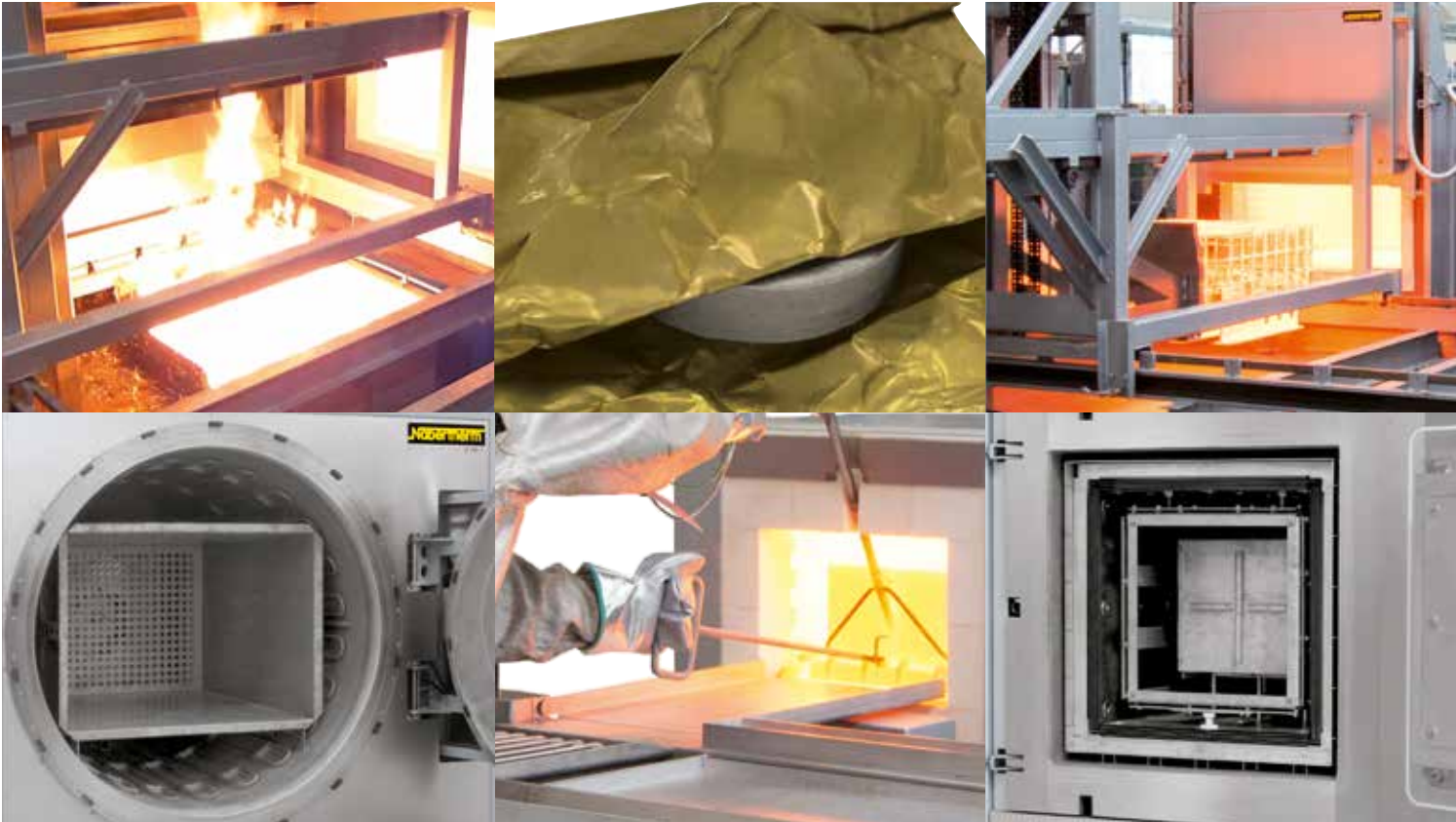


# Termoprocesní technika II



**Pece a zařízení pro tepelné zpracování  
pro procesy v ochranných plynech,  
reakčních plynech nebo ve vakuu**

**Retortové pece**

**Průběžné pece, Průběžná pec na dráty**

**Trubkové pece**

**Pece se solnou lázní**

**Nitridační a cementační pece**

**Pece pro aditivní výrobu**

**Kalicí systémy, kalicí lázně**

**Zaplynovací nádoby**



## Fakta

- Výroba pecí Arts & Crafts, laboratorních, dentálních a průmyslových pecí od roku 1947
- Výrobní závod Lilienthal/Brémy – Made in Germany
- 530 zaměstnanců na celém světě
- 150 000 zákazníků z více než 100 zemí
- Nadprůměrně široký sortiment pecí
- Jedno z největších oddělení R&D v průmyslu pecí
- Velká hloubka výrobního sortimentu

## Celosvětový prodej a servis

- Výroba výhradně v Německu
- Prodej a servis v blízkosti zákazníka
- Vlastní distribuční společnosti a dlouholetí distribuční partneři po celém světě
- Individuální péče o zákazníky a poradenství na místě
- Možnost rychlé dálkové údržby komplexních pecí
- Pece a pecní zařízení také u referenčních zákazníků ve vaší blízkosti
- Zajištěné dodávky náhradních dílů, mnoho náhradních dílů k dispozici skladem
- Další informace najdete na straně 98

## Měřítka v oblasti kvality a spolehlivosti

- Projektování a konstruování individuálních zařízení pro tepelné procesy podle požadavků zákazníka s dopravní technikou a nakládacím zařízením
- Inovativní řídicí, regulační a automatizační technika přizpůsobená potřebám zákazníka
- Dlouhá životnost
- Zákaznické zkušební středisko pro zajištění procesů

## Zkušenosti v oboru tepelného zpracování

- Tepelná zpracovatelská technika
- Aditivní výroba
- Advanced Materials
- Vlákenná optika/sklo
- Slévárna
- Laboratoř
- Dental
- Arts & Crafts

## Obsah

	Strana
<b>Pece a příslušenství pro tepelné zpracování kovů</b> .....	4
<b>Jakou pec pro jaký proces?</b> .....	6
<b>Nauhličování, kalení, nitridace, pájení, MIM</b> .....	10
<b>Výroba aditiv, 3D-tisk</b> .....	12
<b>Retortové pece (horká stěna retorty) do 1100 °C</b> .....	16
<b>Retortové pece (studená stěna retorty) do 3000 °C</b> .....	26
<b>Chladicí systémy retortových pecí</b> .....	33
<b>Trubkové pece pro procesy v hořlavých nebo nehořlavých ochranných nebo reakčních plynech nebo ve vakuu</b> .....	34
<b>Protahovací pece na pásy a dráty</b> .....	36
<b>Průběžná zařízení pro atmosféry s ochranným plynem a reakčními plyny</b> .....	37
<b>Pece se solnou lázní pro tepelné opracování oceli nebo lehkých kovů, ohřívání elektricky nebo plynem</b> .....	38
<b>Pece s teplou lázní pro neutrální soli, ohřívání elektricky</b> .....	41
<b>Komorové pece pro žhání a kalení</b> .....	42
Žhací a zaplynovací nádoby pro modely N 7 /H - N 641/13.....	44
<b>Fólie z nerezové oceli pro ochranu před reakcemi povrchů</b> .....	50
<b>Žhací a kalící fólie</b> .....	50
<b>Příslušenství pro zpracování sáčků, obalů a fólií</b> .....	50
<b>Žhací obaly</b> .....	51
<b>Žhací sáčky</b> .....	51
<b>Cementační granulát</b> .....	52
<b>Nitridační prášek a aktivátor</b> .....	52
<b>Komorové pece s cihelnou izolací nebo vláknitou izolací</b> .....	54
Zaplynovací nádoby, příslušenství pro modely LH 15/.. - LH 216/.....	56
<b>Komorové pece se zásuvkovým výsuvem nebo výsuvným vozíkem</b> .....	58
Zaplynovací nádoby a zvony pro komorové pece NW 150 - NW 1000.....	59
<b>Oběhové komorové pece &lt; 675 litrů, ohřívání elektricky</b> .....	60
Zaplynovací nádoby, příslušenství pro modely NA 30/45 - NA 500/85HA.....	62
<b>Izolované oběhové komorové pece NA-I a NA-SI</b> .....	65
<b>Oběhové šachtové pece, ohřívání elektricky</b> .....	66
Zaplynovací nádoby, příslušenství pro modely SAL 30/45 - SAL 250/85.....	67
<b>Měření teploty v systémech ochranného plynu</b> .....	69
<b>Měřicí stojan TUS pro zaplynovací nádobu</b> .....	69
<b>Dílenské kalící systémy</b> .....	70
<b>Systém kalení v ochranné atmosféře SHS 41</b> .....	73
<b>Zaplynovací systémy</b> .....	74
<b>Jednotka vakuového čerpadla</b> .....	75
<b>Ochranný oděv</b> .....	76
<b>Táhlo s hákem, vázací drátek, kalící kleště</b> .....	77
<b>Chladicí stoly</b> .....	78
<b>Dávkovací zařízení s chladicím ventilátorem a bez chladicího ventilátoru pro modely N 31/H - N 641/13, N 30/45 HA - N 500/85 HA, LH (LF) 15/.. - LH (LF) 216/..</b> .....	78
<b>Kalící a čistící lázně</b> .....	80
<b>Kalící olej, přísada do vody ke kalení, čistící prostředek, izolační prostředek</b> .....	82
<b>Pecní zařízení pro specifické použití</b> .....	83
<b>Řízení procesu a dokumentace</b>	
Rovnoměrnost teploty a přesnost systému.....	84
AMS 2750 E, NADCAP, CQI-9.....	85
Nabertherm kontrolér série 500.....	88
MyNabertherm App.....	90
Funkce standardních kontrolérů.....	92
Ukládání procesních dat a zadávání dat prostřednictvím počítače.....	93
Řízení PLC.....	95
Ukládání procesních dat.....	96
Nabertherm Control Center – NCC.....	97



## Pece a příslušenství pro tepelné zpracování kovů



Komorová pec N 7/H

Tepelné zpracování kovů probíhá v ochranných plynech, reakčních plynech nebo ve vakuu, aby se zabránilo oxidaci součástí, resp. aby se tato oxidace minimalizovala.

Společnost Nabertherm nabízí rozsáhlý sortiment s odstupňovanými řešeními pro tepelnou úpravu kovů. Teto katalog přehledně představuje různé koncepce pecí a dostupné příslušenství, které je možné používat pro různé procesy.

### Jaká pec je vhodná pro jaké použití

Požadavky na typ pece závisí v podstatě na následujících faktorech:

- Požadovaný teplotní rozsah
- Rozměry vsázky
- Druh potřebného ochranného nebo reakčního plynu
- Požadovaná míra netěsnosti užitečného prostoru / potřebná kvalita povrchu vsázky
- Požadavky na bezpečnost, např. při práci v hořlavých plynech
- Potřebné doby ohřívání a chlazení

V závislosti na procesních požadavcích lze nabídnout přizpůsobená řešení pro tepelnou úpravu vč. kalení.

### Izolované pece

U izolovaných pecí se jedná o standardní pece s přípojkou ochranného plynu, u kterých je utěsněna skříň a upraven design dveří. Tyto pece jsou vhodné pro procesy, které mají vysoké nároky na obsah zbytkového kyslíku, nebo u součástí, které jsou po tepelném zpracování dále obráběny.

### Pece se zaplynovací komorou, zaplynovací komory s víkem evakuační jednotky a zaplynovacím sáčkem

Pece pro tepelné zpracování se zaplynovací komorou nebo zaplynovacím sáčkem nabízejí velmi dobrý poměr ceny a výkonu a mohou být používány pro mnoho procesů, které musejí být prováděny v nehořlavé atmosféře s ochranným nebo reakčním plynem.

Použitím zaplynovací komory s odpovídajícím zásobováním procesním plynem lze standardní pec změnit na pec s ochrannou atmosférou. V závislosti na druhu procesního plynu, množství plynu pro předplachování, množství procesní oplachovací látky a stavu nádoby lze dosáhnout obsahu zbytkového kyslíku v nízkém rozsahu ppm.

Podle účelu použití jsou zaplynovací nádoby vyjímatelné, zůstávají v peci nebo jsou k dispozici pro sypký materiál. Další variantou pro zaplynování je zaplynovací sáček.



Komorová pec N 41/H

U vsázek s komplexními tvary nebo s otvory, u sypkých materiálů nebo také pro citlivé materiály jako titan se doporučuje použití nádoby s přídavným víkem evakuační jednotky pro vakuování zastudena.

Zaplynovací nádoby lze používat jak oběhových pecích pro teploty do 850 °C, tak i v sálavě vyhřívaných pecích pro pracovní teploty do 1100 °C. Tento katalog podrobně popisuje různé řady pecí a dostupné příslušenství.

#### Retortové pece (horká stěna retorty)

Když proces vyžaduje prostor pece s čistou atmosférou, pak se nabízejí retortové pece. Retorta není vodou chlazená, a proto je omezena maximální teplota. Vodní chlazení se používá pouze v oblasti těsnění dveří. Retortové pece s horkou stěnou retorty lze používat pro max. pracovní teploty 1100 °C, se speciálním materiálem retorty i do 1150 °C.

Tyto plynotěsné retortové pece se výborně hodí pro procesy tepelného zpracování, které vyžadují definovanou atmosféru s ochranným nebo reakčním plynem. Tyto kompaktní modely lze dimenzovat i pro tepelné zpracování ve vakuu při teplotě do 600 °C. Pokud jsou retortové pece vybaveny odpovídající bezpečnostní technikou, hodí se i pro použití s reakčními plyny, jako např. vodíkem.

#### Retortové pece (studená stěna retorty)

Pro procesy tepelného zpracování v definované atmosféře s ochranným nebo reakčním plynem nebo vysokoteplotní procesy ve vakuu se používají retortové pece se studenou stěnou retorty. Retortové pece konstrukční řady VHT jsou koncipovány jako komorové pece s ohříváním pomocí článků z grafitu, molybdenu, wolframu nebo MoSi<sub>2</sub>.

Vakuově těsná retorta je kompletně chlazená vodou a umožňuje procesy tepelného zpracování buď v atmosféře s ochranným nebo reakčním plynem nebo ve vakuu do 10<sup>-5</sup> mbar.

Také tyto pece lze vybavit odpovídajícími bezpečnostními balíčky pro hořlavé plyny.

#### Pece pro nepřetržité procesy

Také pro nepřetržité procesy, které vyžadují atmosféru s ochranným nebo reakčním plynem, může společnost Nabertherm nabídnout kompaktní pece.



Retortová pec VHT 100/16-MO



Oběhová komorová pec N 250/85 HA se zaplynovací komorou



Retortová pec NRA 25/06

## Jakou pec pro jaký proces?

Tento katalog popisuje pece, které pracují v hořlavých nebo nehořlavých ochranných nebo reakčních plynech nebo ve vakuu. Pece pro procesy probíhající na vzduchu jsou představeny v našem katalogu „Termoprosesní technika I“.

### Předehřívání pro přetváření/kování

- Tlakové vytvrzování
- Deskový ohřev
- Předehřívání forem

### Vytvrzování, žihání

- Stárnutí žiháním
- Mezioperační zušlechťování
- Difúzní žihání
- Povrchové vytvrzení
- Zotavení žiháním
- Žihání ke zvětšení zrna
- Vytvrzování
- Rozpouštěcí žihání
- Normalizační žihání
- Rekrystalizační žihání
- Žihání ke snížení prnutí
- Žihání naměkko

### Kalení

- Voda
- Vzduch
- Olej
- Polymer

#### Na vzduchu

Vozové pece\*

Vozové pece ohříváné plynem\*

Komorové pece ohříváné plynem\*

Komorové pece\*

Zvonové pece\*

Pece s otočnou nístějí\*

Průběžné pece\*

#### Na vzduchu

Oběhové šachtové pece\*

Šachtové a truhlové pece\*

Vozové pece\*

Vozové pece ohříváné plynem\*

Komorové pece ohříváné plynem\*

Komorové pece\*

Zvonové pece\*

Pece s otočnou nístějí\*

Průběžné pece\*

Průběžná pec na dráty\*

Pásová průběžná pec\*

#### V ochranném plynu, reakčním plynu nebo vakuu

Retortové pece (horká stěna retorty)  
Strana 16-25

Retortové pece (studená stěna retorty)  
Strana 26-32

Vozové pece se zaplynovací skříňí  
Strana 83\*

Komorové pece se zaplynovací skříňí  
Strana 43-59

Zvonové pece se zaplynovací skříňí  
Strana 83\*

Pece s otočnou nístějí\*

Průběžné pece  
Strana 37

Průběžná pec na dráty  
Strana 36

Pásová průběžná pec  
Strana 36

#### V solné lázni

Pece se solnou lázní  
Strana 38-40

Kalici lázně  
Strana 0-81

Vodní kalici lázně\*



\* Viz také katalog Termoprosesní technika I

## Popouštění, samovolné stárnutí

- Popouštění
- Samovolné stárnutí
- Stárnutí žháním
- Zotavení žháním
- Rozpouštěcí žhání
- Předehřívání
- Žhání ke snížení obsahu vodíku

## Zušlechťovací zařízení

- Rozpouštěcí žhání
- Kalení
- Umělé stárnutí

### Na vzduchu

Komorové sušičky\*

Oběhové komorové pece  
> 560 litrů\*

Oběhové komorové pece  
< 675 litrů  
Strana 60-61\*

Oběhové komorové pece  
s technikou pro čisté\*

Oběhové vozové pece\*

Oběhové šachtové pece  
Strana 66-68

Šachtové/truhlové pece\*

Pece s otočnou nístějí\*

Průběžné pece\*

### V ochranném plynu, reakčním plynu nebo vakuu

Retortové pece  
(horká stěna retorty)  
Strana 16-25

Oběhové komorové pece  
se zaplynovací komorou  
Strana 60-64

Oběhové komorové pece  
s technikou pro čisté  
prostory\*

Izolované  
oběhové komorové pece  
Strana 65

Oběhové vozové pece se  
zaplynovací komorou  
Strana 83\*

Oběhové šachtové pece  
se zaplynovací komorou  
Strana 66-68\*

Pece s otočnou nístějí\*

Průběžné pece  
Strana 37

### V solné lázni

Pece s teplou lázní  
Strana 41

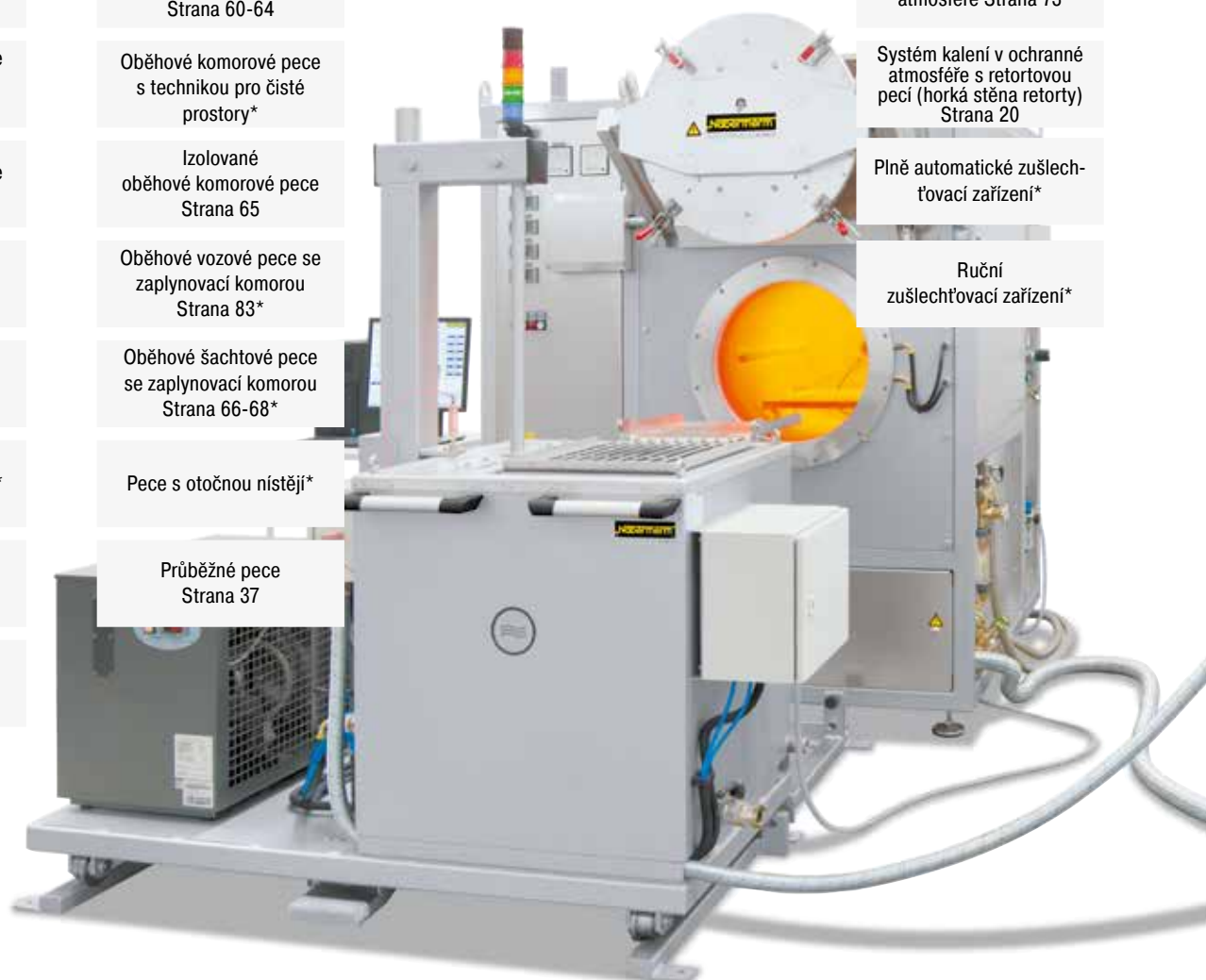
Dilenské kalící systémy  
Strana 70-72

Systém kalení v ochranné  
atmosféře Strana 73

Systém kalení v ochranné  
atmosféře s retortovou  
pecí (horká stěna retorty)  
Strana 20

Plně automatické zušlechťovací  
zařízení\*

Ruční  
zušlechťovací zařízení\*



# Jakou pec pro jaký proces?

## Pájení

- Pájení naměkko
- Pájení natvrdo
- Pájení při vysoké teplotě
- Pájení oceli ponorem

## Vytvrzování, temperování, sušení

- FMateriály vyztužené vlákny
- Formy
- Lepidla
- Plasty
- Laky
- PTFE
- Silikon
- Sušení povrchů
- Předehřívání
- Vulkanizace
- Kondicionování

### V solné lázni

### Ve vakuu

### V ochranném plynu

### Obsahují rozpouštědla

### Obsahují vodu

Pece se solnou lázní  
Strana 38-40

Retortové pece  
(horká stěna retorty)  
Strana 16-25

Retortové pece  
(horká stěna retorty)  
Strana 16-25

Retortové pece  
(horká stěna retorty)  
Strana 16-25

Komorové sušičky\*

Retortové pece  
(studená stěna retorty)  
Strana 26-32

Retortové pece  
(studená stěna retorty)  
Strana 26-32

Komorové sušičky\*

Oběhové komorové pece  
Strana 60-61

Trubkové pece  
Strana 34-35\*\*

Trubkové pece  
Strana 34-35\*\*

Oběhové komorové pece  
NA .. LS\*  
Strana 60-61

Sušicí skříně\*

Oběhové komorové pece  
se zaplynovací komorou  
Strana 60-64

Komorové pece se zaplynovací skříní  
Strana 42-59

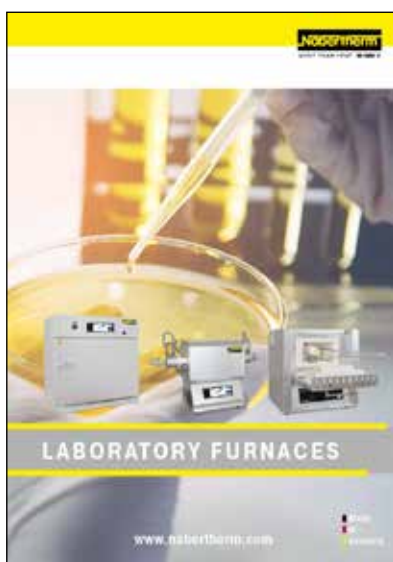
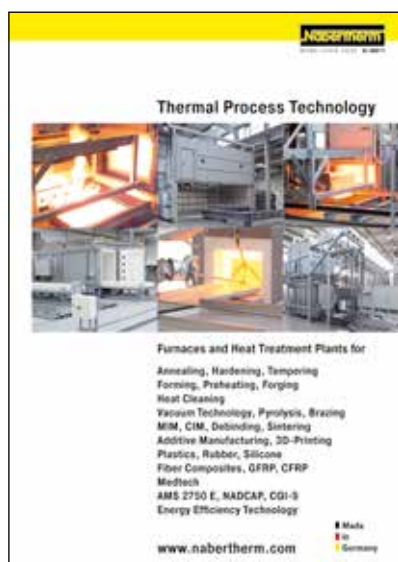
Oběhové šachtové pece  
se zaplynovací komorou  
Strana 66-68

Oběhové vozové pece\*

Oběhové šachtové pece  
Strana 66-68\*

Pece s otočnou nístějí\*

Průběžné pece\*



\* Viz také katalog Termoprocesní technika I

\*\* Viz také katalog Laboratoř

\*\*\* Viz také katalog Advanced Materials



## Tepelné/tepelně chemické metody Ošetření povrchu, čištění

- Nauhličování
- Modření (např. vodní párou)
- Nitridování/nitrocementace
- Bórování
- Redukce (ve vodíku)
- Pyrolýza
- Tepelné čištění
- Oxidace
- Křemikování

## Slinování a odstranění pojiva

- Aditivní výroba
- Odstranění pojiva
- MIM
- CIM
- Slinování

### Práškovou metodu

Retortové pece  
(horká stěna retorty)  
Strana 16-25

Retortové pece  
(studená stěna retorty)  
Strana 26-32

Oběhové komorové pece  
Strana 60-61

Vozové pece  
Strana 83\*

Komorové pece  
Strana 42-59\*

Zvonové pece  
Strana 83\*

### V ochranném plynu, reakčním plynu

Retortové pece  
(horká stěna retorty)  
Strana 16-25

Retortové pece  
(studená stěna retorty)  
Strana 26-32

Oběhové komorové pece  
se zaplynovací komorou  
Strana 60-64

UOběhové vozové pece se  
zaplynovací komorou  
Strana 83\*

Vozové pece se zaplynovací  
komorou  
Strana 83\*

Komorové pece se zaplynovací  
skříní  
Strana 43-59

### V solné lázni

Pece se solnou lázní  
Strana 38-40

### Na vzduchu

Komorové pece\*\*\*

Komorové pece  
ohříváné plynem\*\*\*

Oběhové komorové pece  
NA .. LS\*  
Strana 60-61

### V ochranném plynu, reakčním plynu nebo vakuu

Retortové pece  
(horká stěna retorty)  
Strana 16-25

Retortové pece  
(studená stěna retorty)  
Strana 26-32

Retortové pece pro katalytické  
odstranění pojiva,  
Strana 21

Oběhové komorové pece  
se zaplynovací komorou\*\*\*

## Tepelný způsob dělení

Procesy	..DB.. Odstranění pojiva a sintrování v oxidační atmosféře	..LS Odstranění pojiva v inertní atmosféře	..IDB.. Tepelné čištění v inertní atmosféře	NB..CL Tepelné čištění v oxidační atmosféře	..BO Tepelné čištění v oxidační atmosféře	NB..WAX Odstranění vosku a vypalování
Zabránění vznícení	✓	✓	✓	✓		
Vynucení vznícení					✓	✓
Zředění atmosféry	✓	✓				
Inertní atmosféra			✓	✓		
Otevřené spalování					✓	✓
Obsah O <sub>2</sub>	≥ 20 %	≥ 20 %	0-3 %	≤ 3 %	<> 20 % variabilní	<> 20 % variabilní
Rychlost odpařování	pomalou	rychle	pomalou	pomalou - rychle	pomalou - rychle	velmi rychle
Naložení/vyložení	studené/ studené	studené/ studené horké/horké	studené/ studené	studené/ studené	studené/ studené	> 750 °C/ > 750 °C
Tmax	1800 °C	450 °C	850 °C	500 °C	1400 °C	850 °C
Ohříváné elektricky	✓	✓	✓		✓	
ohříváné plynem				✓	✓	✓
Externí dodatečné tepelné spalování	✓	(✓)	✓		✓	
Interní dodatečné tepelné spalování				✓	✓	✓
Externí nepřetržitě tepelné spalování	✓	(✓)	(✓)			



Modření vrtáků vodní párou v peci řady NRA viz  
strana 16

## Nauhličování, kalení, nitridace, pájení, MIM



Retortová pec (horká stěna retorty) NR 50/11 s poloautomatickým kalicím zařízením pro kalení oceli nebo titanu

### Kalení

Kalení je jedna z nejčastějších forem tepelného zpracování kovových materiálů s cílem zvýšení mechanické odolnosti prostřednictvím změny struktury.

Zvýšení tvrdosti a pevnosti, které je výsledkem kalení, je hlavním důvodem pro zvýšenou odolnost proti opotřebení, tahu, tlaku a ohybu.

Pod kalením si lze obecně představit austenitizaci materiálu s následným prudkým ochlazením. Při prudkém ochlazení musí dojít k překročení kritické rychlosti ochlazení příslušného materiálu, aby byla zachována martenzitická struktura. Prudké ochlazení se provádí v různých médiích (voda, vzduch, olej nebo plyn).

V závislosti na účelu použití se materiál po prudkém ochlazení popustí, aby se například dosáhlo požadované houževnatosti, přičemž opět dojde ke snížení tvrdosti.



Systém kalení v ochranné atmosféře SHS 41

### Nauhličování

Oceli s nízkým podílem uhlíku lze zpravidla obtížně kalit. Zvýšením obsahu uhlíku na určité procento lze kvalitnost výrazně zlepšit. Tato vlastnost je využívána při nauhličování. Okrajová vrstva je přitom obohacena uhlíkem, takže tuto nauhličenou část materiálu lze následně kalit. Oblast materiálu, která je dále od okraje a není nauhličená, zůstane nadále houževnatá a měkká. Známým příkladem tohoto procesu je nauhličování a následné kalení a popouštění (povrchové kalení) ozubených kol pro převodovky všeho druhu. Ozubení má po povrchovém kalení potřebnou tvrdost, aby se minimalizovalo opotřebení, jádro ozubeného kola však zůstává houževnaté a opracovatelné.

### Nitridace

Stejně jako u nauhličování se i u nitridace jedná o termochemickou úpravu. U nitridace se do okrajové vrstvy prolíná dusík. V závislosti na druhu oceli nebo slévárenské slitiny lze dosáhnout zvýšení tvrdosti. Větší výhodou nitridace spočívá v dosažení okrajové vrstvy odolné proti opotřebení. U nízkolegovaných ocelí lze prostřednictvím nitridace výrazně zvýšit odolnost proti korozi.

Nauhličování a nitridaci lze provádět pomocí pevných, plyných nebo kapalných látek.

Pro kalení, nauhličování a nitridaci jsou vhodné následující koncepce pecí:

#### Kalení

- Kalení v zaplynovací komoře / zaplynovacích sáčcích nebo v žíhací bedně v komorových pecích s nebo bez ochranné atmosféry. Prudké ochlazení lze provádět v různých médiích, jako jsou olej, voda nebo vzduch.
- Kalení v retortové peci s horkou stěnou retorty s použitím ochranného plynu nebo reakčního plynu do 1150 °C. Prudké ochlazení se provádí ručně nebo poloautomaticky v oleji, vodě nebo vzduchu.

#### Nauhličování/nitridace

- Nauhličování/nitridace v žíhací bedně s použitím příslušných granulátů
- Regulovaná nebo neregulovaná nitridace/nauhličování v retortové peci s horkou stěnou retorty s použitím hořlavých reakčních plynů. Prudké ochlazení se provádí ručně nebo poloautomaticky v oleji, vodě nebo vzduchu.

#### Popouštění

- Popouštění v oběhové komorové peci s nebo bez ochranné atmosféry
- Popouštění v zaplynovací komoře v oběhové komorové peci v ochranné atmosféře



Oběhová komorová pec N 250/85 HA se zaplynovací komorou



Retortová pec NRA 50/09 H<sub>2</sub>

## Procesy v rámci metody Pulverpack

Jako cenově výhodná alternativa k termochemickým procesům, které probíhají v plynné atmosféře, se pro určité procesy nabízí metoda Pulverpack.

U tohoto postupu jsou součásti, které jsou náležitě připraveny, vsazeny do žíhací bedny společně s procesním práškem. Následně se žíhací bedny uzavřou víkem.

Možnými příklady použití jsou nauhličování, neutrální žihání, nitridace nebo bórování.

## Pájení

Při pájení se obecně, na základě rozsahu tavení pájek, rozlišuje mezi kategoriemi pájení naměkko, pájení natvrdo a pájení při vysoké teplotě. Jedná se přitom o tepelný proces pro pevné spojování a povrchovou úpravu materiálů, přičemž vzniká jedna tekutá fáze v podobě tavení pájky. Na základě teplot tavení pájky se rozlišují následující procesy:

Pájení naměkko:  $T_{liq} < 450 \text{ °C}$

Pájení natvrdo:  $T_{liq} > 450 \text{ °C} < 900 \text{ °C}$

Pájení při vysoké teplotě:  $T_{liq} > 900 \text{ °C}$

Vedle správného výběru pájky, resp. tavidla a čistých povrchů je pro proces rozhodující rovněž správný výběr pájecí pece. Vedle vlastního procesu pájení má společnost Nabertherm ve výrobním programu pece pro přípravné procesy, jako např. pro pokovování keramiky jako přípravu na pájení spojů kovu a keramiky.

Pro pájení jsou v nabídce následující koncepce pecí:

- Pájení v zaplynovací komoře v oběhové komorové peci do 850 °C v ochranné atmosféře
- Pájení v zaplynovací komoře v komorové peci do 1100 °C v ochranné atmosféře
- Pájení v retortové peci s horkou stěnou retorty řady NR/NRA v ochranné atmosféře nebo reakčním plynu do 1100 °C
- Pájení v retortové peci se studenou stěnou retorty řady VHT v ochranné atmosféře, reakčním plynu nebo vakuu do 2200 °C
- Pájení v solné lázni s teplotou solné lázně do 1000 °C
- Pájení, resp. pokovování v trubkové peci do 1800 °C v ochranné atmosféře, reakčním plynu nebo vakuu do 1400 °C

Ve zkušebním středisku společnosti Nabertherm v Lilienthalu je k dispozici řada reprezentativních pecí pro pokusy zákazníka. Rádi společně s vámi určíme model pece vhodný pro vaše použití.

## MIM – vstřikování kovů

Vstřikování kovů je založeno na stejném principu jako vstřikování plastů. Při vstřikování kovů se pomocí vstřikovacího stroje a vstřikovací formy vytváří kovová surovina, tedy kovový prášek s pojivovým systémem. Vznikne tak zvaný výlisek, který ještě nemá svou konečnou velikost a hustotu.

V následném procesu odstraňování pojiva, který u kovových součástí probíhá buď v inertní atmosféře, ve vodíku nebo i katalyticky v atmosféře obsahující kyselinu dusičnou a dusík, ztrácí výlisek velkou část pojiva.

V následném slinovací procesu, který opět probíhá v atmosféře s ochranným nebo reakčním plynem nebo ve vakuu, je díl slinován na hotovou součást, která ve většině případů již nemusí být dále obráběna.

Společnost Nabertherm nabízí velký výběr pecí pro odstranění pojiva a slinovacích pecí pro díly MIM.



Detailní snímek metalografického brusku oceli pro práci za tepla bórované v prášku



Pájení natvrdo v zaplynovací komoře



Retortová pec NRA 40/02 CDB s přístavnou skříní pro čerpadlo na kyselinu



Retortová pec VHT 40/16-MO H<sub>2</sub> s rozšiřovací sadou pro vodík a procesní nádobou

## Aditivní výroba, 3D tisk



Retortová pec NR 150/11 pro žhání kovových součástí pro snížení pnutí po 3D tisku



Sušicí skříň TR 240 pro sušení prášků



Komerová sušička KTR 2000 pro vytvrzení pojiv po 3D tisku



Kompaktní trubková pec pro slinování nebo žhání ke snížení pnutí po 3D tisku v ochranné atmosféře nebo vakuu



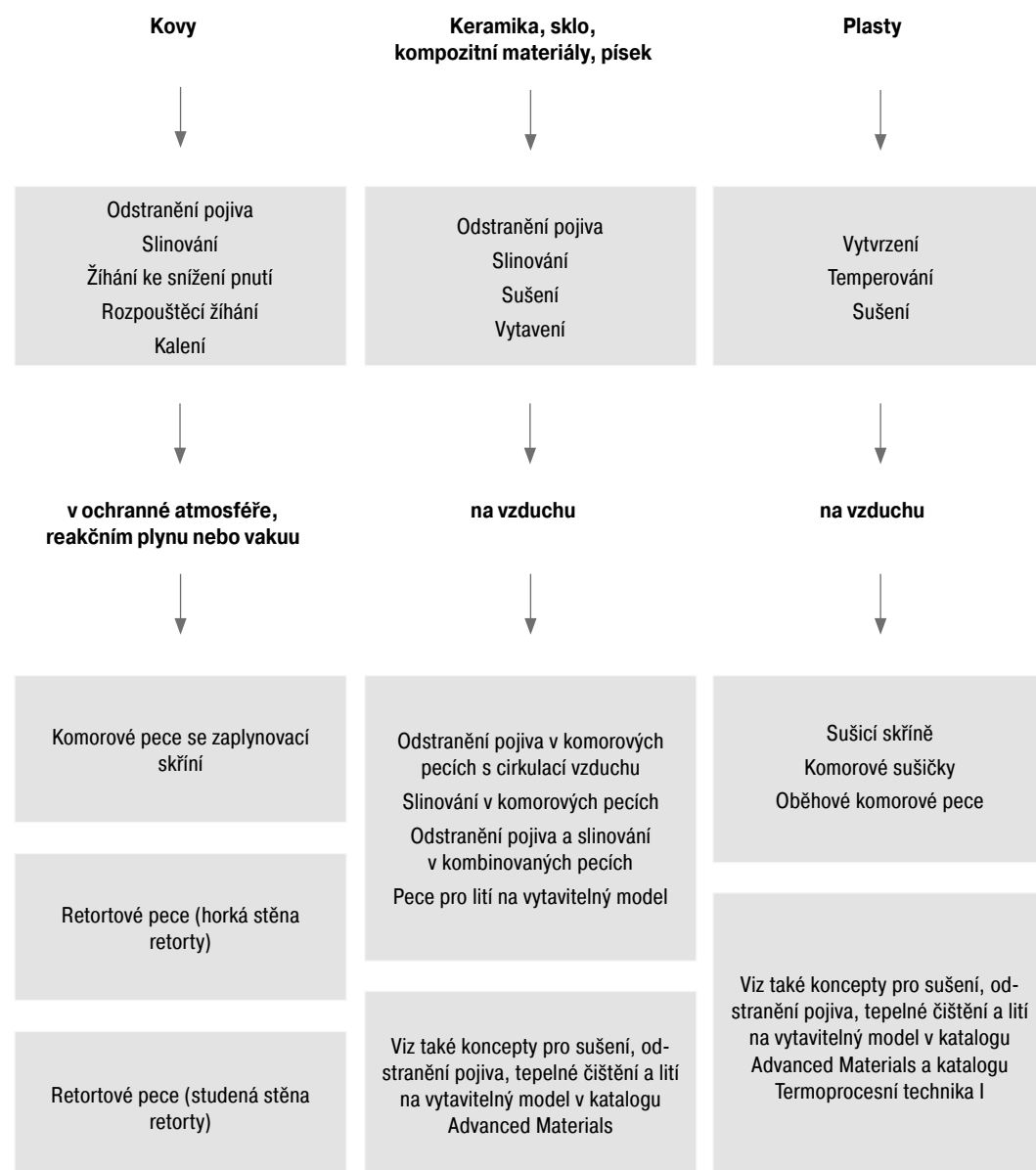
HT 160/17 DB200 pro odstranění pojiva a slinování keramiky po 3D tisku

Aditivní výrobu umožňuje přímé převedení konstrukčních souborů na plně funkční objekty. Pomocí 3D tisku se postupně ve vrstvách vytvářejí objekty z kovu, plastu, keramiky, skla, písku nebo jiných materiálů, dokud nedosáhnou svého konečného tvaru.

V závislosti na materiálu se vrstvy vzájemně spojí pomocí pojivového systému nebo laserové technologie.

Mnoho postupů aditivní výroby vyžaduje následné tepelné zpracování vyrobených součástí. Požadavky na pece pro tepelné zpracování závisí na materiálu součásti, pracovní teplotě, atmosféře v peci a samozřejmě na metodě aditivní výroby.

Společnost Nabertherm nabízí řešení od vytvrzení pojiv pro dosažení pevnosti odlitku až po vakuové pece, v nichž se kovové objekty žhají pro snížení pnutí nebo slinují.



Také průvodní nebo předřazené procesy výroby aditiv vyžadují použití pece pro dosažení požadovaných produktových vlastností jako např. tepelné zpracování nebo sušení prášku.

U aditivní výroby se rozlišuje mezi způsobem tisku bez pojiva a s pojivem. V závislosti na výrobním postupu se pro následné tepelné zpracování používají různé typy pece.

Vedle výše uvedených faktorů mají vliv na celkový výsledek také procesy probíhající před tepelným zpracováním. Rozhodujícím kritériem pro dobrou kvalitu povrchu je mimo jiné odborné čištění součástí před tepelným zpracováním.

To platí i pro procesy, které jsou prováděny ve vakuu nebo v pecích, které mají vysoké nároky na nízké množství zbytkového kyslíku. Pro tyto pece je důležité, aby byly pravidelně čištěny a aby byla prováděna pravidelná údržba. I nejmenší netěsnosti nebo nečistoty mohou vést k nedostačujícímu výsledku.



Tištěná součást z hliníku, tepelně zpracovaná v modelu N 250/85 HA (výrobce CETIM CERTEC na platformě SUPCHAD)

## Systémy bez pojiv

U aditivní výroby bez pojiv jsou součásti ve většině případů vyráběny tavením laserem.

Následující tabulky zobrazují typické dostupné materiály a velikosti konstrukčních platform pro laserové systémy s návrhy velikosti pece pro příslušnou potřebnou teplotu a atmosféru v peci.

### Součásti z hliníku

Tepelné zpracování hliníku probíhá zpravidla na vzduchu při teplotách v rozmezí 150 °C až 450 °C.

Na základě velmi dobré rovnoměrnosti teploty jsou pro procesy jako např. popouštění, přirozené stárnutí, žhání ke snížení prnutí nebo předehřívání vhodné oběhové komorové pece.

Příklady pro max. velikosti konstrukční platformy	Oběhové komorové pece viz strana 60 do 450 °C <sup>1</sup>
210 x 210 mm	NA 30/45
280 x 280 mm	NA 60/45
360 x 360 mm	NA 120/45
480 x 480 mm	NA 250/45
600 x 600 mm	NA 500/45

<sup>1</sup>k dispozici také jako provedení 650 °C a 850 °C



Oběhová komorová pec NA 250/45 pro tepelné zpracování na vzduchu

### Součásti z ušlechtilých ocelí nebo titanu

Tepelné zpracování některých ušlechtilých ocelí a titanu probíhá často při teplotách do 850 °C v ochranné atmosféře.

Použitím zaplynovací komory s odpovídajícím zásobováním procesním plynem lze standardní pec změnit na pec s ochrannou atmosférou. V závislosti na druhu procesního plynu, množství plynu pro předplachování, množství procesní oplachovací látky a stavu nádoby lze dosáhnout obsahu zbytkového kyslíku až 100 ppm.

Níže uvedené oběhové komorové pece s vloženou zaplynovací komorou mají pracovní rozsah teploty od 150 °C do 850 °C. Když se zaplynovací komora vyjme z pece, mohou být i součásti z hliníku tepelně opracovávány na vzduchu.

Příklady pro max. velikosti konstrukční platformy	Oběhové komorové pece viz strana 60 do 850 °C se zaplynovací komorou
100 x 100 mm	N 30/85 HA
200 x 200 mm	N 60/85 HA
280 x 280 mm	N 120/85 HA
400 x 400 mm	N 250/85 HA
550 x 550 mm	N 500/85 HA



Oběhová komorová pec N 250/85 HA se zaplynovací komorou pro tepelné zpracování v ochranné atmosféře



Retortová pec (horká stěna retorty) NRA 150/09 pro tepelné zpracování v ochranné atmosféře

U citlivých materiálů, jako je například titan, je možné, že z důvodu obsahu zbytkového kyslíku v zaplynovací komoře dojde k oxidaci na součásti.

V tomto případě se použijí retortové pece s horkou stěnou retorty s maximální teplotou 950 °C, resp. 1100 °C. Tyto plynotěsné retortové pece se výborně hodí pro procesy tepelného zpracování, které vyžadují definovanou atmosféru s ochranným nebo reakčním plynem. Tyto kompaktní modely lze dimenzovat i pro tepelné zpracování ve vakuu při teplotě do 600 °C. S těmito pecemi se riziko oxidace na součásti výrazně sníží.

Příklady pro max. velikosti konstrukční platformy	Retortové pece (horká stěna retorty) viz strana 16
180 x 180 mm	NR(A) 17/..
280 x 280 mm	NR(A) 50/..
400 x 400 mm	NR(A) 150/..



Tažené pruty z titanu po tepelném zpracování v peci NR 50/11 v argonové atmosféře



LH 216/12 s regulovaným chlazením, zaplynovací nádobou a vsázkovým vozíkem

#### Součásti z materiálu Inconel nebo slitiny kobaltu a chromu

Tepelné zpracování materiálů, jako jsou Inconel a slitina kobaltu a chromu, probíhá zpravidla při teplotách nad 850 °C až do teplot 1100 °C až 1150 °C. Pro tyto procesy lze použít různé řady pecí. V mnoha případech stačí komorové pece konstrukčních řad LH .. nebo NW .. s vloženou zaplynovací komorou, které nabízejí vynikající poměr ceny a výkonu. Obě skupiny pecí jsou vhodné pro teploty v rozmezí 800 °C až 1100 °C.

Příklady pro velikosti konstrukční platformy	Komorové pece viz strana 54 a 58 do 1100 °C se zaplynovací komorou
100 x 100 mm	LH 30/12
250 x 250 mm	LH 120/12
400 x 400 mm	LH 216/12
420 x 520 mm	NW 440
400 x 800 mm	NW 660

Pro procesy v ochranné atmosféře při teplotě nad 1100 °C nebo ve vakuu při teplotě nad 600 °C se používají retortové pece se studenou stěnou retorty.

Příklady pro velikosti konstrukční platformy	Retortové pece (studená stěna retorty) viz strana 26
100 x 100 mm	VHT 8/12-MO
250 x 250 mm	VHT 40/12-MO
400 x 400 mm	VHT 100/12-MO



Retortová pec (studená stěna retorty) VHT 100/12-MO pro procesy ve vysokém vakuu

## Systémy s pojivem

V procesu práškového tisku se pro vytvoření součástí používají organická pojiva, která se během tepelného zpracování odpařují. Součásti mohou být např. z keramiky, kovu, skla nebo písku. V závislosti na odpařovaném množství se pro odstranění pojiva a slinování používají pece s odstupňovanými bezpečnostními systémy.

### Odstranění pojiva a slinování na vzduchu

Tato tabulka zobrazuje příklady pecí s odpovídající bezpečnostní technikou pro odstranění pojiva a slinování a vhodné slinovací pece pro vysoké teploty, které jsou vhodné např. ke slinování mnoha oxidových keramik.

Velikosti konstrukčního prostoru do	Pece k odstranění pojiva <sup>1</sup> viz katalog Advanced Materials	Slinovací pece <sup>2</sup> viz katalog Advanced Materials
100 x 100 x 100 mm	L 9/11 BO	LHT 4/16
200 x 200 x 150 mm	L 9/11 BO	HT 40/16
300 x 400 x 150 mm	L 40/11 BO	HT 64/17

<sup>1</sup> Je nutné dbát na parametry pro odstranění pojiva jako max. množství organických složek, rychlost odpařování

<sup>2</sup> Pece jsou k dispozici s různými max. teplotami prostoru pece



Muflová pec L 40/11 BO s pasivním bezpečnostním systémem a integrovaným dodatečným spalováním pro tepelné odstranění pojiva na vzduchu

### Odstranění pojiva a slinování v ochranné atmosféře, resp. reakčním plynu nebo ve vakuu

Aby byly kovové součásti, které byly vyčištěny pomocí systému s pojivem, chráněny před oxidací, jsou oba procesní kroky – odstranění pojiva a slinování – prováděny s vyloučením kyslíku.

Odstranění pojiva probíhá v závislosti na materiálu a systému pojiva buď v nehořlavé ochranné atmosféře (IDB), ve vodíku (H<sub>2</sub>) nebo také katalyticky ve směsi z kyseliny dusičné a dusíku. Aby tyto procesy probíhaly bezpečně, používají se přizpůsobené bezpečnostní systémy.

Tabulka zobrazuje příklady pecí, které lze vybavit odpovídající bezpečnostní technikou. Přitom slouží retortová pec s horkou stěnou retorty jako pec k odstranění pojiva a retortová pec se studenou stěnou retorty jako slinovací pec. V závislosti na použití je za určitých okolností také možné použít jednu pec pro oba procesy.



Vysokoteplotní pec HT 64/17 DB100 s pasivním bezpečnostním systémem pro odstranění pojiva a slinování na vzduchu

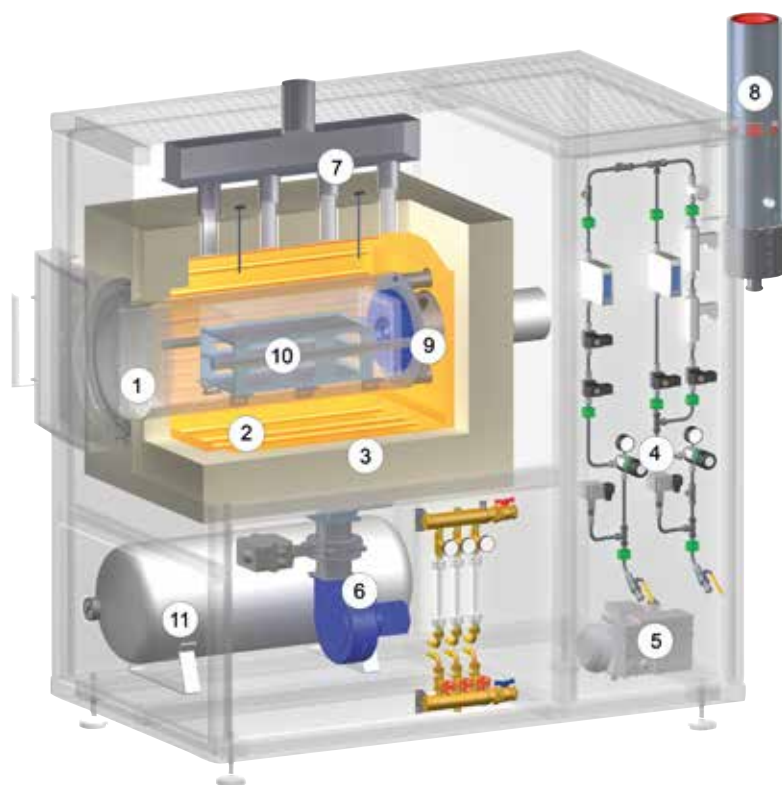
Velikosti konstrukčního prostoru do	Retortová pec (horká stěna retorty) <sup>1</sup> viz strana 16	Retortová pec (studená stěna retorty) <sup>2</sup> viz strana 26
150 x 150 x 150 mm	NRA 17/09	VHT 8/16-MO
300 x 300 x 300 mm	NRA 50/09	VHT 40/16-MO
400 x 400 x 400 mm	NRA 150/09	VHT 100/16-MO

<sup>1</sup> Bezpečnostní systémy viz strana 18

<sup>2</sup> Součásti bez zbytkového pojiva. Při nízkém obsahu zbytkového pojiva doporučujeme procesní nádobu

Modely uvedené nahoře v tabulkách představují pouze některé příklady.

## Retortové pece (horká stěna retorty) do 1100 °C



Schématické znázornění retortové pece (horká stěna retorty) s doplňkovým vybavením

- 1 Retorta
- 2 Topení
- 3 Izolace
- 4 Systém řízení plynu
- 5 Vakuové čerpadlo
- 6 Ventilátor nepřímého chladicího systému
- 7 Výstup nepřímého chladicího systému
- 8 Hořák na odpadní plyn
- 9 Zařízení pro cirkulaci (modely NRA)
- 10 Podstavec pod šarži
- 11 Nouzový zásobník vzduchu

Tyto plynotěsné retortové pece jsou vybaveny přímým nebo nepřímým topením, což závisí na teplotě. Jsou velmi vhodné pro procesy vícenásobného tepelného opracování, pro které je potřeba definovaná ochranná nebo reakční atmosféra. Tyto kompaktní modely lze také instalovat pro tepelné opracování ve vakuu do teploty 600 °C. Prostor pece se skládá z plynotěsné retorty, která je v oblasti dveří opatřena vodním chlazením pro ochranu speciálního těsnění. Retortové pece vybavené příslušnou bezpečnostní technikou se hodí také pro aplikace s reakčními plyny jako např. vodík nebo, v provedení s paketem IDB, pro inertní vázání nebo pro pyrolyzní procesy.

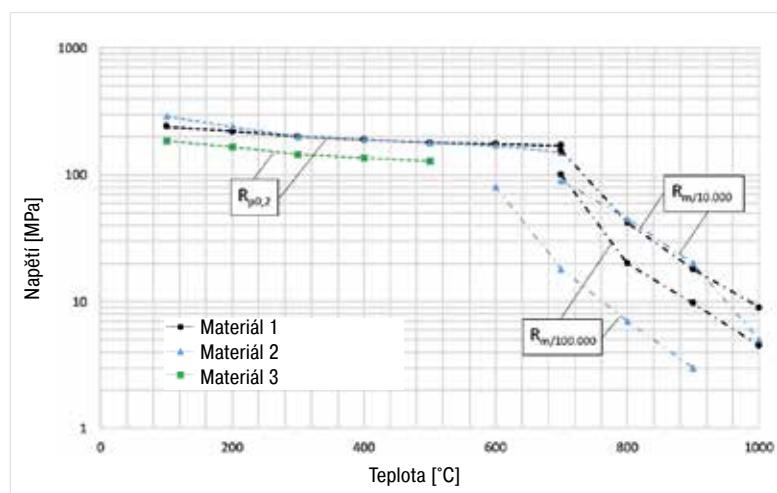


Vnitřní ohřev retortové pece NRA ../06

Podle teplotního rozsahu lze použít různé modelové varianty pecí:

Modely NRA ../06 s Tmax 650 °C

- Topné prvky uspořádané v rámci retorty
- Rovnoměrnost teploty až +/- 5 °C v užitém rozsahu viz strana 84
- Retorta z 1.4571
- Oběhový ventilátor v zadní části retorty k optimalizaci rovnoměrnosti teploty
- Izolace z minerální vlny



Krátkodobé a dlouhodobé pevnosti materiálů retorty

Modely NRA ../09 s Tmax 950 °C

Provedení jako modely NRA ../06 s následujícími odchylkami:

- Vnější ohřev s topnými prvky kolem retorty
- Retorta z 1.4841
- Pouze použití izolačních materiálů, které nejsou klasifikovány jako karcinogenní podle TRGS 905, třída 1 nebo 2

Modely NR ../11 s Tmax 1100 °C

Provedení jako modely NRA ../09 s následujícími odchylkami:

- Retorta z 1.4841
- Bez cirkulace atmosféry





Retortová pec NRA 25/09

Retortová pec NRA 150/09 s řízením procesu H1700 a bajonetovým uzávěrem

#### Základní provedení

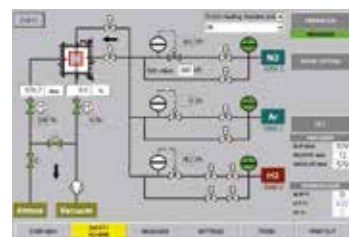
- Kompaktní těleso rámové konstrukce se vsazenými plechy z ušlechtilé oceli
- Regulace a plnění plynem integrováno v tělese pece
- Přivařené podpěry vsádek v retortě nebo ve skříni vedoucí vzduchu peci s cirkulací atmosféry
- Otočné dveře s dorazem na pravé straně
- Otevřený systém chladicí vody
- Regulace je v závislosti na velikosti pece u modelů s teplotami 900 °C a 1100 °C rozložena na jednu nebo několik topných zón
- Regulace prostoru pece s měřením teploty mimo retortu
- Zaplynovací systém pro nehořlavý ochranný nebo reakční plyn s průtokoměrem a magnetickým ventilem
- Možnost připojení pro vývěvu pro evakuaci zastudena
- Lze evakuovat až do 600 °C s volitelnou vývěvou
- Použití dle určení v rámci návodu k obsluze
- NTLog Basic pro regulátor Nabertherm: záznam procesních dat na USB flash disk
- Popis řídicího systému viz strana 88

#### Doplňkové vybavení

- Vybavení pro další hořlavé plyny, provedení H<sub>2</sub> pro hořlavé plyny viz strana 18
- Automatické plnění plynem vč. regulátoru průtoku MFC pro proměnlivé objemové průtoky, řízeno řízením procesů H3700, H1700
- Vývěva pro evakuaci retorty až do 600 °C, dosažitelné vakuum podle vývěvy až 10<sup>-5</sup> mbar
- Nepřímé chlazení viz strana 33
- Přímé chlazení viz strana 33
- Tepelný výměník s uzavřeným oběhem chladicí vody pro chlazení dveří
- Zařízení k měření obsahu zbytkového kyslíku
- Ohřev dveří
- Regulace teploty provedena jako regulace vsázky s měřením teploty uvnitř retorty a mimo ni
- Retorta z materiálu 2.4633 pro T<sub>max</sub> 1150 °C
- Řízení procesů a dokumentování prostřednictvím sady softwaru VCD nebo Nabertherm Control-Center NCC pro kontrolu, dokumentování a řízení viz strana 88



Vývěva pro evakuaci retorty zastudena



Řízení procesů H3700 pro automatickou verzi

## Retortové pece (horká stěna retorty) do 1100 °C



Retortová pec NRA 400/03 IDB s termickým dodatečným spalováním

### Provedení IDB pro odstranění pojiva v nehořlavých ochranných plynech nebo pro pyrolýzní procesy

Retortové pece řady NR a NRA jsou velmi vhodné pro odstranění pojiva v nehořlavých ochranných plynech nebo pro pyrolýzní procesy. V provedení IDB jsou retortové pece opatřeny bezpečnostním konceptem, při němž je prostor pece sledován a inertizován ochranným plynem. Odpadní plyny jsou spalovány v termickém dodatečném spalování. Proplach i funkce hořáku jsou sledovány, aby byl zaručen bezpečný provoz.

- Řízení procesu pod kontrolovaným podtlakem
- Řízení procesů H1700 s regulací PLC a grafickým dotykovým panelem pro zadávání dat
- Sledovaný vstupní tlak procesního plynu
- Obtok pro bezpečný proplach prostoru pece inertním plynem
- Termické dodatečné spalování odpadních plynů

### Provedení H<sub>2</sub> pro provoz s hořlavými procesními plyny

Při použití hořlavých procesních plynů jako např. vodíku je retortová pec navíc vybavena a dodávána s potřebnou bezpečnostní technikou. Jako bezpečnostní senzory montujeme pouze osvědčené výrobky s příslušnou certifikací. Pece jsou řízeny řídicím systémem SPS (S7-300F/bezpečné řízení) odolným proti poruchám.

- Přívod hořlavého procesního plynu při řízeném relativním přetlaku 50 mbar
- Certifikovaný bezpečnostní koncept
- SPS-Regelung mit Grafik-Touch Panel H3700 zur Dateneingabe
- Redundantní přívodní ventily pro plynný vodík
- Sledované vstupní tlaky procesních plynů
- Obtok pro bezpečný proplach prostoru pece inertním plynem
- Hořák pro termické dodatečné spalování odpadních plynů
- Nouzové zaplavovací nádrže k proplachování pece v případě poruchy



Retortová pec NRA 300/09 H<sub>2</sub> pro tepelné opracování s vodíkem



Vszáka do retortové pece NRA 300/06 pomocí zdvižného vozíku

Model	Tmax		Model	Tmax		Rozměry užitého prostoru v mm			Užitý objem v l	Připojovací napětí*
	650	900		650	900	š	h	v		
NRA 17/..	650 nebo 900	900	NR 7/11	650 nebo 900	1100	225	350	225	17	3fázové
NRA 25/..	650 nebo 900	900	NR 25/11	650 nebo 900	1100	225	500	225	25	3fázové
NRA 50/..	650 nebo 900	900	NR 50/11	650 nebo 900	1100	325	475	325	50	3fázové
NRA 75/..	650 nebo 900	900	NR 75/11	650 nebo 900	1100	325	700	325	75	3fázové
NRA 150/..	650 nebo 900	900	NR 150/11	650 nebo 900	1100	450	750	450	150	3fázové
NRA 200/..	650 nebo 900	900	NR 200/11	650 nebo 900	1100	450	1000	450	200	3fázové
NRA 300/..	650 nebo 900	900	NR 300/11	650 nebo 900	1100	590	900	590	300	3fázové
NRA 400/..	650 nebo 900	900	NR 400/11	650 nebo 900	1100	590	1250	590	400	3fázové
NRA 500/..	650 nebo 900	900	NR 500/11	650 nebo 900	1100	720	1000	720	500	3fázové
NRA 700/..	650 nebo 900	900	NR 700/11	650 nebo 900	1100	720	1350	720	700	3fázové
NRA 1000/..	650 nebo 900	900	NR 1000/11	650 nebo 900	1100	870	1350	870	1000	3fázové

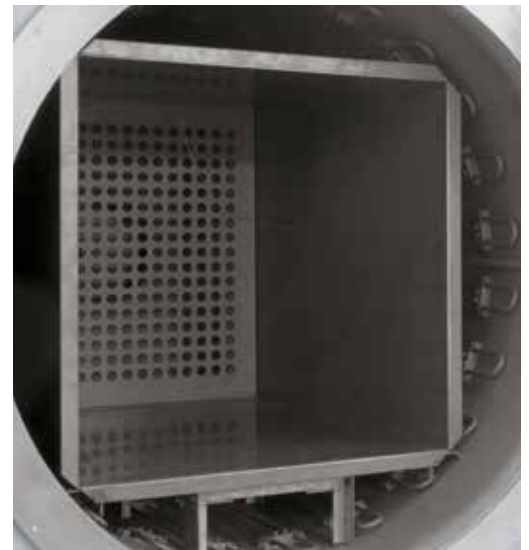
\*Pokyny k připojovacímu napětí viz strana 92



Retortová pec (horká stěna retorty) NRA 1700/06 s nakládacím stojanem. Pro instalaci v šedém prostoru s dvířky pro vsazování šarže v čistém prostoru pro tepelné zpracování skla v ochranné atmosféře.

Prostřednictvím vysokého stupně flexibility a inovací nabízí Nabertherm optimální řešení pro specifická použití podle požadavků zákazníka.

Na bázi našich základních modelů vypracujeme individuální varianty, i pro integraci do nadřazených procesních zařízení. Řešení znázorněná na této straně představují pouze část možností. Od práce ve vakuu nebo ochranné atmosféře přes inovativní regulační a automatizační techniku až po nejrůznější teploty, velikosti, délky a vlastnosti retortových pecí – najdeme příhodné řešení pro vhodnou optimalizaci procesů.

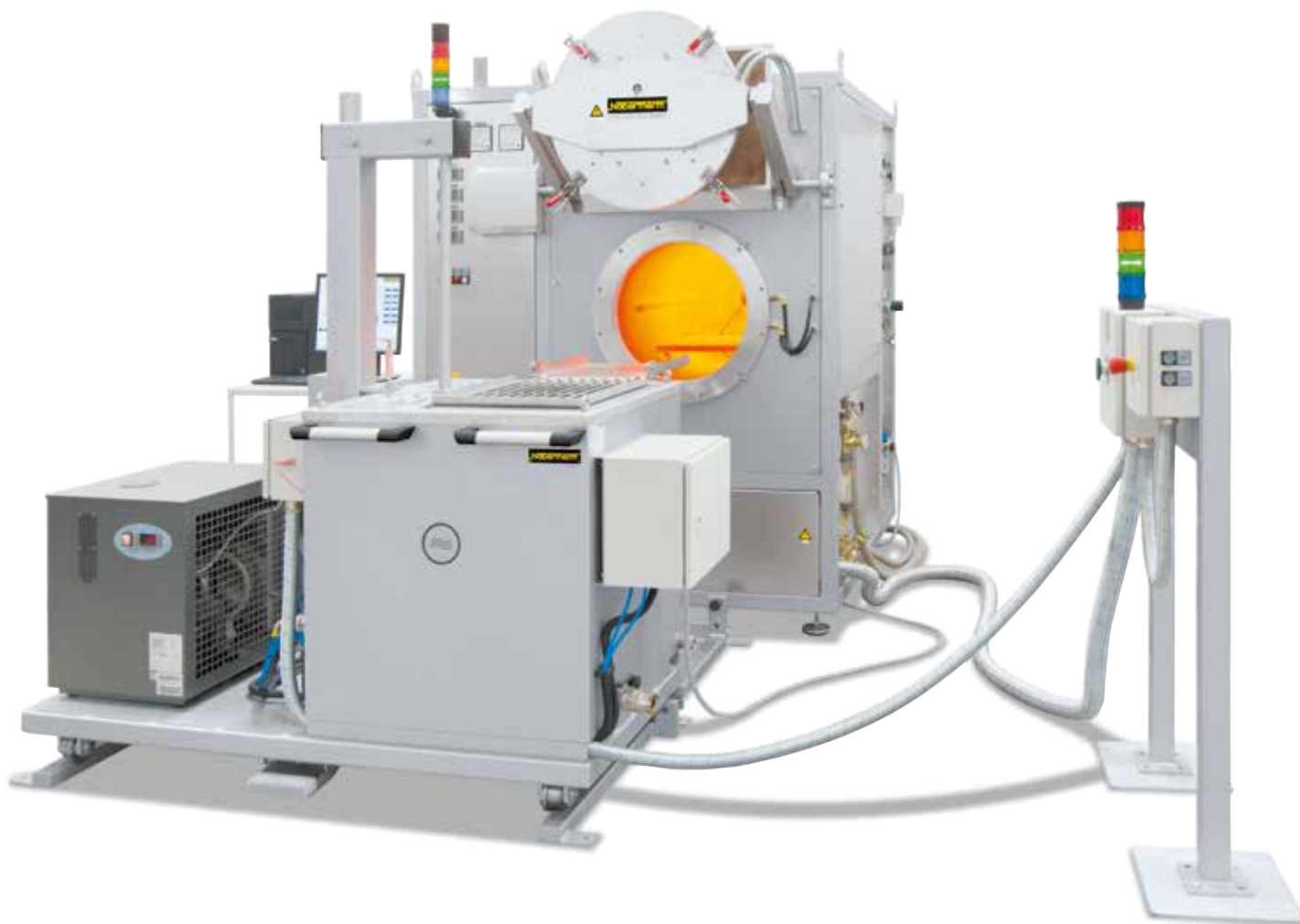


Retortová pec (horká stěna retorty) NRA 1700/06 pro žhání ke snížení pnutí oceli v dusíku



Retortová pec (horká stěna retorty) NRA 3300/06 s automatickým otevíráním dveří pro integraci do plně automatického zušlechťovacího zařízení

## Ruční nebo poloautomatická zušlechťovací zařízení pro kalení v ochranném plynu s následným prudkým ochlazením mimo pec



Poloautomatické zušlechťovací zařízení s retortovou pecí NR 50/11 a vodní kalicí lázní na kolejnicovém systému

Procesy jako např. kalení titanu nebo kalení/povrchové kalení, nauhličování oceli, které vyžadují kontrolovanou plynou atmosféru s následným rychlým ochlazením, lze provádět pomocí zušlechťovacích zařízení s ochrannou atmosférou. Takový systém se skládá z retortové pece s horkou stěnou retorty a externí kalicí lázně. V závislosti na uspořádání a provedení komponent lze docílit časů zpoždění rychlého ochlazení až 10 sekund, takže součásti jsou pouze krátkou dobu vystaveny vzduchu.

Pro těžké součásti, u kterých je vsázka po tepelném zpracování vyjímána a převážena do kalicí lázně pomocí jeřábu, můžeme nabídnout komorové retortové pece nebo šachtové retortové pece.

V závislosti na požadavku lze dimenzovat stupeň automatizace od čistě ručního provedení až po plně automatické zařízení s manipulátorem.

Kalicí médium je nutné zvolit s přihlédnutím ke zpracovávanému materiálu a může to být voda, polymer, olej nebo sůl.

U provedení kalicí lázně lze nabídnout doplňkové vybavení potřebné pro proces, např. chlazení nebo vytápění nebo také cirkulaci média.

U ručního zušlechťovacího zařízení je regulace procesu prováděna pomocí kontroléru Nabertherm. V případě komplexnějších požadavků je kontrolér nahrazen řízením PLC. Možné je rovněž dokumentování procesů podle běžných norem jako např. AMS 2750 E (NADCAP).



NR 50/11 s vsázkovým stojanem pro ruční odběr při vysokých teplotách pro ochlazení v externí lázni

## Retortové pece pro katalytické odstraňování pojiva, také jako kombinované pece pro katalytické nebo termické odstraňování pojiva

Retortové pece NRA 40/02 CDB a NRA 150/02 CDB byly vyvinuty speciálně pro katalytické odstraňování pojiva z keramických a metalických litých práškových konstrukčních dílů. Jsou vybaveny vnitřně vyhřívanou plynotěsnou retortou pro cirkulační provoz. Při katalytickém odstraňování pojiva se pojivo s obsahem polyacetátu (POM) chemicky rozkládá v peci pod vlivem kyseliny dusičné, pomocí plynu vázajícího dusík se odvádí z pece a spaluje se ve spalovací pochodni. Obě retortové pece jsou vybaveny rozsáhlým bezpečnostním balíčkem na ochranu obsluhujícího personálu i okolního prostředí.

V kombinovaném provedení CTDB umožňuje retortová pec katalytické i termické odstraňování pojiva a podle potřeby a v závislosti na provedení a vlastnostech produktu je možné ji uzpůsobit ke slinování. Slinované díly mohou být bez problémů vkládány do slinovací pece, a pec tak není znečišťována uvolňovaným zbytkovým pojivem.

- Retorte aus säurebeständigem Edelstahl 1.4571 mit großer Schwenktür
- Čtyřstranné vyhřívání uvnitř retorty pomocí trubkovitých topných těles z chromové oceli pro optimální tepelnou rovnováhu
- Horizontální cirkulace pro rovnoměrné rozdělení procesní atmosféry
- Čerpadlo na kyselinu a sud na kyselinu podle specifikace zákazníka – zabudované do konstrukce pece
- Plymem vyhřívána spalovací pochodeň s kontrolou plamene
- Rozsáhlý bezpečnostní balíček s redundantně fungujícím bezpečnostním SPS pro bezpečný provoz s kyselinou dusičnou
- Velké, grafické řízení procesů H 3700 pro zadávání dat a vizualizaci procesu
- Použití dle určení v rámci návodu k obsluze
- Nádoba s nouzovým vzduchem pro vypláchnutí pece v případě závady

### Provedení NRA 40/02 CDB

- Tmax 200 °C
- Automatický systém přívodu plynu pro dusík s měřičem průtoku
- Nastavitelná množství kyseliny a jim přizpůsobené objemy přiváděného plynu

### Provedení NRA .. CTDB

- K dispozici v provedení 600 °C nebo 900 °C s atmosférickou cirkulací

### Dodatečná výbava

- Váha pro sud s kyselinou dusičnou, připojená k SPS pro kontrolu spotřeby kyseliny a vizualizaci míry naplnění sudu s kyselinou (NRA 150/02 CDB)
- Zvedací vozík pro jednoduché plnění pece
- Přístavná skříň pro čerpadlo na kyselinu
- Řízení procesů a dokumentování prostřednictvím Nabertherm Control-Center NCC pro kontrolu, dokumentování a řízení viz strana 97



Retortová pec NRA 40/02 s přístavnou skříň pro čerpadlo na kyselinu



Čerpadlo na kyselinu dusičnou



Retorta s vnitřním vytápěním

Model	Tmax °C	Vnitřní rozměry v m			Objem v l	Vnější rozměry v mm			Tepelná účinnost v kW <sup>2</sup>	Připojovací napětí*	Hmotnost v kg	Množství kyseliny (HNO <sub>3</sub> )	Dusík (N <sub>2</sub> )
		š	h	v		Š	H	V					
NRA 40/02 CDB	200	300	450	300	40	1400	1600	2400	2,0	3 fázové <sup>1</sup>	800	max. 70 ml/h	1000 l/h
NRA 150/02 CDB	200	450	700	450	150	1650	1960	2850	20,0	3 fázové <sup>1</sup>	1650	max. 180 ml/h	max. 4000 l/h

<sup>1</sup>Topení jen mezi dvěma fázemi

<sup>2</sup>Příkon v závislosti na provedení vyšší

\*Pokyny k připojovacímu napětí viz strana 92

## Retortové pece s pohyblivým dnem do 1100 °C



Retortová pec s pohyblivým dnem LBR 300/11 H<sub>2</sub> s bezpečnostní technikou pro provoz s vodíkem jako procesním plynem



Systém řízení plynu u retortové pece s pohyblivým dnem LBR 300/11 H<sub>2</sub>

Retortové pece s pohyblivým dnem konstrukční řady LBR se hodí pro procesy ve výrobě, které musejí probíhat v ochranných/reakčních plynech. Z hlediska základních údajů o výkonu jsou tyto modely konstruovány stejně jako modely SR. Jejich velikost a konstrukce s pohyblivým dnem s elektrohydraulickým pohonem usnadňují zavážení vsázek ve výrobě. Retortové pece lze dodat v různých velikostech a provedeních.

Základní provedení (všechny modely)

- Tmax 650 °C, 950 °C nebo 1100 °C
- Skříň s rámovou konstrukcí a vsazenými nerezovými plechy
- Zavážení vsázek zepředu
- Dno pece s elektrohydraulickým pohonem
- Zaplynovací systém pro nehořlavý ochranný nebo reakční plyn s průtokoměrem a magnetickým ventilem
- Regulace teploty provedena jako regulace prostoru pece, viz způsoby regulace na straně 87
- Možnost připojení volitelného vakuového čerpadla (vakuování zastudena nebo provoz do 600 °C ve vakuu)
- Použití dle určení v rámci návodu k obsluze
- NTLog Basic pro kontrolér Nabertherm: Zaznamenávání procesních dat pomocí USB flash disku

Doplňkové vybavení, provedení H<sub>2</sub> a provedení IDB viz modely NR a NRA

## Šachtové retortové pece do 1100 °C

Retortové pece SR a SRA (s cirkulací plynu) jsou určeny pro provoz s nehořlavými nebo hořlavými ochrannými nebo reakčními plyny. Pece se plní shora jeřábem nebo jiným zvedacím zařízením zákazníka. Takto lze do prostoru pece vložit i velké zatížení obsádky.

Podle rozsahu teploty, v němž by pec měla být použita, se dodávají následující modely:

Modely SRA ../06 s Tmax 600 °C

- Topení umístěné v retortě
- Cirkulace atmosféry pomocí výkonného ventilátoru ve víku pece
- Rovnoměrnost teploty až +/- 5 °C v užitém rozsahu viz strana 84
- Jednozónová regulace
- Retorta z 1.4571
- Izolace s kvalitní minerální vlnou

Modely SRA ../09 s Tmax 950 °C

Provedení jako modely SRA../06 s následujícími rozdíly:

- Oběhové vytápění mimo retortu
- Pouze použití izolačních materiálů, které nejsou klasifikovány jako karcinogenní podle TRGS 905, třída 1 nebo 2
- Retorta z 1.4828

Modely SR ../11 s Tmax 1100 °C

Provedení jako modely SRA../09 s následujícími rozdíly:

- Bez cirkulace atmosféry
- Vícezónová regulace ohřevu pece shora dolů
- Retorta z 1.4841

Základní provedení (všechny modely)

Provedení jako základní provedení modelů NR a NRA s následujícími rozdíly

- Kompaktní skříň s rámovou konstrukcí a vsazenými nerezovými plechy
- Plnění shora jeřábem nebo jiným zvedacím zařízením zákazníka
- Výklopné víko s otevíráním do strany
- Svařovaná podložky pro vsázky, resp. vodicí nádoba v pecích s cirkulací
- Zaplynovací systém pro nehořlavý ochranný nebo reakční plyn s průtokoměrem a magnetickým ventilem
- Regulace teploty provedena jako regulace prostoru pece viz způsoby regulace na straně 87
- Možnost připojení volitelného vakuového čerpadla (pro vakuování zastudena nebo pro procesy do 600 °C ve vakuu)
- Použití dle určení v rámci návodu k obsluze
- NTLog Basic pro regulátor Nabertherm: záznam procesních dat na USB flash disk

Doplňkové vybavení, provedení H<sub>2</sub> a provedení IDB viz modely NR a NRA

Model	Tmax °C	Vnitřní rozměry žíhací retorty		Objem v l	Vnější rozměry v mm			Připojovací napětí*	Hmotnost v kg
		Ø v mm	výška v mm		Š	H	V		
SR(A) 17/..		250	350	17	1300	1700	1800	3fázové	600
SR(A) 25/..		250	500	25	1300	1900	1800	3fázové	800
SR(A) 50/..		400	450	50	1400	2000	1800	3fázové	1300
SR(A) 100/..	600,	400	800	100	1400	2000	2100	3fázové	1500
SR(A) 200/..	950	600	700	200	1600	2200	2200	3fázové	2100
SR(A) 300/..	nebo	600	1000	300	1600	2200	2500	3fázové	2400
SR(A) 500/..	1100	800	1000	500	1800	2400	2700	3fázové	2800
SR(A) 600/..		800	1200	600	1800	2400	2900	3fázové	3000
SR(A) 800/..		1000	1000	800	2000	2600	2800	3fázové	3100
SR(A) 1000/..		1000	1300	1000	2000	2600	3100	3fázové	3300
SR(A) 1500/..		1200	1300	1500	2200	2800	3300	3fázové	3500

\*Pokyny k připojovacímu napětí viz strana 92



Retortová pec SRA 300/06 se zavěsacím košem



Čelní strana ze strukturované ušlechtilé oceli



Retortová pec SRA 200/09

## Oběhové šachtové retortové pece do 850 °C

Oběhové šachtové pece konstrukční řady SAL (technické parametry viz strana 66) lze použitím plynotěsných retort rozšířit pro procesy s definovanou atmosférou.

Tyto systémy jsou mimo jiné velmi vhodné pro tepelné zpracování sypkého materiálu.

Díky přidavné retortě a chladicí stanici lze po ukončení procesu tepelného zpracování vyjmout retortu a ochladit ji v chladicí stanici. U citlivých součástí může i během fáze chlazení pokračovat proplachování ochranným plynem.

Chladicí stanice může být provedena bez nuceného chlazení nebo s nuceným chlazením pomocí výkonného ventilátoru.

V případě vybavení vakuovým čerpadlem se retorta ve studeném stavu mimo pec zbaví vakua a následně se propláchne ochranným plynem. Tento postup je vhodný obzvláště pro tepelné zpracování sypkého materiálu a pro barevné a ušlechtilé kovy. Díky předběžnému odstranění vakua je z retorty lépe a rychleji odváděn zbytkový kyslík.

Do maximální pracovní teploty 600 °C lze pece díky připojení vakuového čerpadla provozovat i ve vakuu. V závislosti na typu čerpadla lze dosáhnout vakua až  $10^{-5}$  mbar.

Pece lze vybavit zaplynovacími systémy pro nehořlavé ochranné a reakční plyny, jak je popsáno na stranách 74-75.

Šachtová pec SAL 30/65 s výměnnou retortou pro definovanou ochrannou atmosférou a dvěma retortovými chladicími stanicemi

Jako doplňkové vybavení je k dispozici i zaplynovací systém pro provoz ve vodíku vč. bezpečnostní techniky.



Retorta s vedením vakua a ochranného plynu, přípojkami studené vody, termočlánky a tlakovými čidly



Chladicí stanice bez nuceného chlazení s výměnnou retortou



## Šachtové pece s výměnnou retortou



Šachtová pec SRA 450/06 s výměnnou retortou

Konstrukce šachtové pece poskytuje tu výhodu, že při odpovídajícím provedení lze retortu z pece vytáhnout jeřábem, aby ji bylo možné mimo pec ochlazovat, zatímco je stále zapnuté proplachování ochranným plynem. Chlazení může mimo pec probíhat přirozeně na samostatném chladicím místě nebo nuceně v chladicí stanici s výkonným chladicím ventilátorem. Prostřednictvím použití druhé výměnné retorty, která byla vložena a inertizována před vyjmutím první retorty, lze zvýšit výkonost.



Výměnné retorty s napájecími a měřicími vedeními



Retortová pec SR 170/1000/11 s výměnnou retortou a chladicí stanicí

## Retortové pece (studená stěna retorty) do 2400 °C



Retortová pec VHT 500/22-GR H<sub>2</sub> s procesní nádobou CFC a doplňkovou sadou pro provoz s vodíkem

Kompaktní retortové pece řady VHT jsou koncipovány jako elektricky ohříváné komorové pece s grafitovým, molybdenovým, wolframovým nebo MoSi<sub>2</sub> ohřevem. Díky variabilním koncepcím ohřevu a díky rozsáhlému příslušenství umožňují tyto retortové pece realizovat i technicky náročné procesy podle požadavků zákazníka.



Grafitová topná vložka

Vakuoetšná retorta umožňuje provádět procesy tepelného opracování v atmosféře ochranného plynu a reakčního plynu nebo ve vakuu podle specifikace pece až 10<sup>-5</sup> mbar. Základní pec je vhodná pro provoz s nehořlavými ochrannými nebo reakčními plyny nebo s vakuem. Provedení H<sub>2</sub> umožňuje provoz s vodíkem nebo jinými hořlavými plyny. Jádrem tohoto provedení je certifikovaný bezpečnostní paket, který zajišťuje, aby proces byl vždy bezpečný, a v případě poruchy spustí odpovídající nouzový program.

### Alternativní specifikace ohřevu

Dodávají se následující základní modelové varianty pro různé požadavky procesů:

#### VHT ../..-GR s grafitovou izolací a ohřevem

- Lze použít pro procesy, s ochrannými a reakčními plyny nebo ve vakuu
- Tmax 1800 °C, 2200 °C nebo 2400 °C (VHT 40/.. - VHT 100/..)
- Max. vakuum je podle použitého typu vývěvy až 10<sup>-4</sup> mbar
- Izolace grafitovou plstí

#### VHT ../..-MO nebo VHT ../..-W s molybdenovým nebo wolframovým ohřevem

- Lze použít pro procesy s vysokou čistotou, s ochrannými a reakčními plyny nebo ve vysokém vakuu
- Tmax 1200 °C, 1600 °C nebo 1800 °C (viz tabulku)
- Max. vakuum je podle použitého typu vývěvy až 10<sup>-5</sup> mbar
- Izolace z molybdenových, resp. wolframových sálavých plechů

#### VHT ../..-KE s vláknovou izolací a ohřevem pomocí topných prvků z molybdendisilicidu

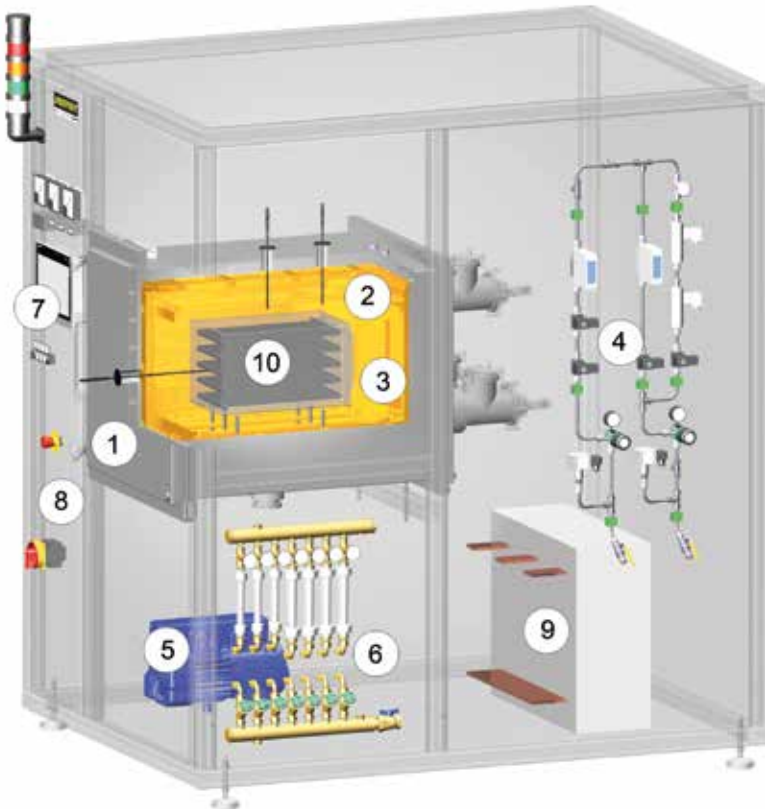
- Lze použít pro procesy s ochrannými a reakčními plyny nebo ve vzduchu či vakuu
- Tmax 1800 °C
- Max. vakuum je podle použitého typu vývěvy až 10<sup>-2</sup> mbar (až 1300 °C)
- Izolace z velmi čistých vláken z oxidu hlinitého



Molybdenová nebo wolframová topná vložka



Topné těleso z disilicidu molybdenu s izolací vláken



Schématické znázornění retortové pece (studená stěna retorty) s doplňkovým vybavením

- 1 Retorta
- 2 Topení
- 3 Izolace
- 4 Systém řízení plynu
- 5 Vakuové čerpadlo
- 6 Rozvod chladicí vody
- 7 Kontrolér
- 8 Integrovaný rozvaděč
- 9 Trafo topení
- 10 Podstavec na vsázk v procesní nádobě

#### Základní provedení

- Standardní velikosti 8 - 500 litrů pecního prostoru
- Vodou chlazená retorta z ušlechtilé oceli
- Podvozek ze stabilních ocelových profilů, snadný servis díky snadno odnímatelným krycím plechům z ušlechtilé oceli
- Těleso modelu VHT 8 na kolečkách pro snadné pojiždění s pecí
- Rozvaděč chladicí vody s ručním uzavíracím kohoutem, automatické sledování průtoku, otevřený systém chladicí vody
- Nastavitelné okruhy chladicí vody se zobrazením průtoku a teploty a ochranou proti nadměrné teplotě
- Spínací zařízení a kontrolér jsou integrované do pláště
- Řízení procesu pomocí kontroléru P570
- Omezovač teploty s nastavitelnou teplotou vypínání jako ochrana proti nadměrné teplotě pro pec a zboží
- Manuální obsluha funkcí procesního plynu a vakua
- Manuální zaplynování pro procesní plyn ( $N_2$ , Ar nebo nehořlavý formovací plyn) s nastavitelným průtokem
- Obtok s ručním ventilem k rychlému naplnění nebo zaplavení prostoru pece
- Manuální výstup plynu s přepouštěcím ventilem pro provoz pece v přetlaku (20 mbar)
- Jednostupňové rotační čerpadlo s kulovým kohoutem k předvakuování a pro tepelné zpracování v hrubém vakuu do 5 mbar
- Manometr k vizuální kontrole tlaku
- Použití dle určení v rámci návodu k obsluze



Retortová pec VHT 8/16-MO s automatickým paket



Retortová pec VHT 100/16-MO s automatickým paket



#### Doplňkové vybavení pro skříň/topné těleso

- Stojan volitelně dělitelný pro vložení do malých otvorů dveří (VHT 8)
- Zdvihací dvířka
- Individuální koncepce topení

#### Doplňkové vybavení pro systém řízení plynu

- Manuální zaplňování pro druhý procesní plyn ( $N_2$ , Ar nebo nehořlavý formovací plyn) s nastavitelným průtokem a obtokem
- Regulátor hmotnost-průtok pro měnící se objemové průtoky a vytvoření plyných směsí s druhým procesním plynem (pouze s paketem Automatika)
- Vnitřní procesní nádoby z molybdenu, wolframu, grafitu nebo CFC, doporučené zejména pro procesy odstraňování pojiva. Nádoba s přímým vstupem a výstupem plynu je nainstalována v prostoru pece a slouží ke zlepšení rovnoměrnosti teploty. Během fáze odstraňování pojiva jsou odpadní plyny obsahující pojivo odváděny přímo z vnitřní nádoby. Při změně způsobu zaplňování po fázi odstranění pojiva se během procesu slínování dosahuje čisté procesní plynové atmosféry.

Retortová pec VHT 40/22-GR se zvedacími dvířky na motorový pohon a čelním rámem pro připojení rukavicového boxu



Termočlánek, typ S s automatickým vyťahovacím zařízením pro velmi dobré výsledky regulace ve spodním rozsahu teplot

#### Doplňkové vybavení pro vakuum

- Dvoustupňové rotační čerpadlo s kulovým kohoutem k předvakuování a pro tepelné zpracování v jemném vakuu (do  $10^{-2}$  mbar) vč. elektronického snímače tlaku
- Turbomolekulární čerpadlo s uzavřeným šoupátkem pro předvakuování a pro tepelné opracování ve vysokém vakuu (do  $10^{-5}$  mbar) vč. elektronického snímače tlaku a vstupní vývěvy
- Další vakuová čerpadla na vyžádání
- Provoz s parciálním tlakem: Přívod ochranného plynu při regulovaném podtlaku (pouze s paketem Automatika)

#### Doplňkové vybavení pro chlazení

- Tepelný výměník s uzavřeným okruhem chladicí vody
- Přímé chlazení viz strana 33



Termočlánek, typ S s automatickým vyťahovacím zařízením pro velmi dobré výsledky regulace ve spodním rozsahu teplot

#### Doplňkové vybavení pro regulaci a dokumentaci

- Termočlánek pro měření teploty šarže s indikací
- Měření teploty u modelů pro  $2200\text{ °C}$  prostřednictvím pyrometru v horním teplotním rozsahu a termočlátku typu C s automatickým vyťahovacím zařízením pro velmi dobré výsledky regulace ve spodním rozsahu teplot (od verze VHT 40/..-GR)
- Automatický paket s řízením procesů H3700
  - 12" grafický dotykový panel
  - Na dotykovém panelu lze vkládat všechna procesní data: teploty, ohřevy, zaplňování a vakua
  - Vizualizace všech procesních dat na vzoru procesu
  - Automatické zaplňování pro procesní plyn ( $N_2$ , Ar nebo nehořlavý formovací plyn) s nastavitelným průtokem
  - Obtok k zaplavení a naplnění nádoby procesním plynem, řízený programem
  - Automatický přípravný program a dodatečný program včetně testování těsnosti pro bezpečný provoz pece
  - Automatický výstup plynu s vlnovcovým ventilem a přepouštěcím ventilem pro provoz pece v přetlaku (20 mbar)
  - Snímač tlaku pro absolutní a relativní tlak
- Řízení procesů a dokumentování prostřednictvím sady softwaru VCD nebo Nabertherm Control-Center NCC pro kontrolu, dokumentování a řízení viz strana 94



Turbomolekulární čerpadlo



Jednostupňové rotační čerpadlo pro tepelné zpracování v hrubém vakuu do 5 mbar



Dvoustupňové rotační čerpadlo pro vakuové tepelné zpracování do 10<sup>-2</sup> mbar



Turbomolekulární čerpadlo s předřadným čerpadlem pro vakuové tepelné zpracování do 10<sup>-5</sup> mbar

## Procesní nádoba pro inertní zbytky odstraněného pojiva

Určité procesy vyžadují odstranění pojiva ze vsázky v nehořlavých ochranných nebo reakčních plynech. Pro tyto procesy doporučujeme zásadně retortové pece s horkou stěnou retorty (viz modely NR.. nebo SR..). V těchto retortových pecích lze zajistit, aby bylo maximálně zabráněno tvorbě usazenin kondenzátu.

Pokud nelze zabránit, aby v peci VHT během procesu unikaly v menších množstvích zbytky odstraněného pojiva, musí být retortová pec podle toho konstruována.

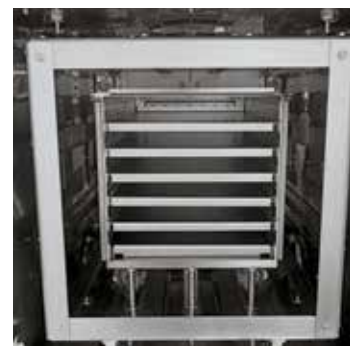
Prostor pece je vybaven přídatnou procesní nádobou, která má přímý vývod k hořáku na odpadní plyn, z něhož lze přímo odvádět odpadní plyn. Tento systém výrazně snižuje znečištění prostoru pece odpadními plyny, které vznikají při odstraňování pojiva.

V závislosti na složení odpadního plynu lze vedení odpadního plynu realizovat s různými volitelnými doplňky:

- Hořák na odpadní plyn pro spalování odpadních plynů
- Odvod kondenzátu pro odlučení pojiva
- Dodatečná úprava odpadního plynu v závislosti na daném procesu pomocí pračky
- Vyhřívaný odvod odpadního plynu pro zabránění usazování kondenzátu ve vedení odpadního plynu Z



Grafitová vsázková nádoba s držákem vsázky



Molybdenová vsázková nádoba se šesti podložkami pro vsázky



Čelní strana ze strukturované ušlechtilé oceli

	VHT ../.-GR	VHT ../.-MO	VHT ../18-W	VHT ../18-KE
Tmax	1800 °C nebo 2200 °C	1200 °C nebo 1600 °C	1800 °C	1800 °C
Inertní plyn				
Vzduch/KYSLÍK	-	-	-	✓
Vodík	✓ <sup>3,4</sup>	✓ <sup>3</sup>	✓ <sup>3</sup>	✓ <sup>1,3</sup>
Hrubé a jemné vakuuum (>10 <sup>-3</sup> mbar)	✓	✓	✓	✓ <sup>2</sup>
Vysoké vakuuum (<10 <sup>-3</sup> mbar)	✓ <sup>4</sup>	✓	✓	✓ <sup>2</sup>
Materiál topného tělesa	grafit	molybden	wolfram	MoSi <sub>2</sub>
Materiál izolace	grafitová plst	molybden	wolfram/molybden	keramická vlákna

<sup>1</sup>Tmax se snižuje na 1400 °C

<sup>3</sup>Pouze s bezpečnostní sadou pro hořlavé ochranné a reakční plyny

<sup>2</sup>Závisí na teplotě

<sup>4</sup>Do 1800 °C

Model	Vnitřní rozměry procesní nádoby v mm			Objem v l
	š	h	v	
VHT 8/..	120	210	150	3,5
VHT 25/..	200	350	200	14,0
VHT 40/..	250	430	250	25,0
VHT 70/..	325	475	325	50,0
VHT 100/..	425	500	425	90,0
VHT 250/..	575	700	575	230,0
VHT 500/..	725	850	725	445,0

Model	Vnitřní rozměry v mm			Objem v l	Max. hmotnost vsazeného nákladu do pece/kg	Vnější rozměry <sup>6</sup> v mm			Tepelná účinnost v kW <sup>4</sup>			
	š	h	v			Š	H	V	grafit	molybden	wolfram	keramická vlákna
VHT 8/..	170	240	200	8	5	1250 (800) <sup>1</sup>	1100	2700 <sup>5</sup>	27/27/- <sup>2</sup>	19/34 <sup>3</sup>	50	12
VHT 25/..	250	400	250	25	20	1500	2500	2200	70/90/- <sup>2</sup>	45/65 <sup>3</sup>	85	25
VHT 40/..	300	450	300	40	30	1600	2600 <sup>5</sup>	2300	83/103/125 <sup>2</sup>	54/90 <sup>3</sup>	100	30
VHT 70/..	375	500	375	70	50	1800 <sup>5</sup>	3300 <sup>5</sup>	2400	105/125/150 <sup>2</sup>	70/110 <sup>3</sup>	130	55
VHT 100/..	450	550	450	100	75	1900	3500 <sup>5</sup>	2500	131/155/175 <sup>2</sup>	90/140 <sup>3</sup>	na vyžádání	85
VHT 250/..	600	750	600	250	175	3000 <sup>1</sup>	4300	3100	180/210/- <sup>2</sup>	na vyžádání	na vyžádání	na vyžádání
VHT 500/..	750	900	750	500	350	3200 <sup>1</sup>	4500	3300	220/260/- <sup>2</sup>	na vyžádání	na vyžádání	na vyžádání

<sup>1</sup>Při samostatném spínacím zařízení

<sup>2</sup>1800 °C/2200 °C/2400 °C

<sup>3</sup>1200 °C/1600 °C

<sup>4</sup>Příkon v závislosti na provedení vyšší

<sup>5</sup>Rozměr je v závislosti na druhu topení menší



Retortová pec VHT 100/15-KE H<sub>2</sub> s vláknitou izolací a rozšiřovací sadou pro provoz s vodíkem, 1400 °C



Retortová pec VHT 40/16-MO H<sub>2</sub> s rozšiřujícím paketem pro vodík a s procesní nádobou

#### Provedení H<sub>2</sub> pro provoz s vodíkem nebo jinými hořlavými plyny

V provedení H<sub>2</sub> lze retortové pece provozovat ve vodíku nebo jiných hořlavých plynech. Pro tyto aplikace jsou tato zařízení vybavena navíc potřebnou bezpečnostní technikou. Jako bezpečnostní senzory montujeme pouze osvědčené výrobky s příslušnou certifikací. Retortové pece jsou řízeny řídicím systémem (S7-300F/bezpečné řízení) odolným proti poruchám.

- Certifikovaný bezpečnostní koncept
- Automatický paket (doplňkové vybavení viz strana 28)
- Redundantní přívodní ventily pro plyný vodík
- Sledované vstupní tlaky procesních plynů
- Obtok pro bezpečný proplach prostoru pece inertním plynem
- Nádobka k nouzovému zaplavení se sledováním tlaku a automaticky otevíraným elektromagnetickým ventilem
- Hořák na odpadní plyny (ohříváný elektricky nebo plynem) pro spalování nadbytečného H<sub>2</sub>
- Provoz v atmosféře: Přivádění H<sub>2</sub> při regulovaném přetlaku (50 mbar) v procesní nádobě od teploty okolí

#### Doplňkové vybavení

- Provoz s parciálním tlakem: Zavedení H<sub>2</sub> při regulovaném podtlaku (parciální tlak) v retortě od teploty prostoru pece 750 °C
- Procesní nádobka v retortě pro odstranění pojiva ve vodíku
- Řízení procesů a dokumentování prostřednictvím Nabertherm Control-Center NCC pro kontrolu, dokumentování a řízení viz strana 97



System managementu plynu

## Retortové pece s pohyblivým dnem do 2400 °C



Retortová pec LBVHT 250/20-W s wolframovou topnou vložkou

Retortové pece s pohyblivým dnem konstrukční řady LBVHT jsou vhodné zejména pro procesy ve výrobě, které se musí provádět v ochranných/reakčních plynech nebo ve vakuu. Co se týká základních výkonových parametrů, jsou tyto modely konstruovány stejně jako modely VHT. Jejich velikost a konstrukční tvar s elektrohydraulicky poháněným pohyblivým dnem usnadňuje vsazování šarží ve výrobě. Retortové pece lze dodat v různých velikostech a provedeních. Stejně jako u modelů VHT lze tyto pece vybavit různými modely vytápění.

- Standardní velikosti od 100 do 600 litrů
- Provedení jako retortové pece s pohyblivým dnem s elektrohydraulicky poháněným stolem pro jednoduché a přehledné vsazování šarží
- Připraveno pro umístění vsázky s vysokou hmotností
- Různé koncepty vytápění pomocí
  - Grafitových topných vložek do T<sub>max</sub> 2400 °C
  - Molybdenových topných vložek do T<sub>max</sub> 1600 °C
  - Wolframových topných vložek do T<sub>max</sub> 2000 °C
- Rámová konstrukce s složenými strukturovanými plechy z nerezové oceli
- Standardní provedení se zaplynováním pro nehořlavý ochranný nebo reakční plyn
- Automatické zaplynovací systémy pro provoz s vodíkem nebo jinými hořlavými reakčními plyny včetně bezpečnostní sady jako doplňkové vybavení
- Rozvodné a regulační zařízení a zaplynování integrované do pláště pece
- Použití dle určení v rámci návodu k obsluze
- Další vlastnosti standardní pece a možné doplňkové vybavení viz popis pecí VHT viz strana 26



Retortová pec LBVHT 600/24-GR



Retortová pec LBVHT s grafitovou topnou vložkou

Model	T <sub>max</sub> °C	Model	T <sub>max</sub> °C	Model	T <sub>max</sub> °C	Vnitřní rozměry v mm		Objem v l	Připojovací napětí*
						Ø	v		
LBVHT 100/16-MO	1600	LBVHT 100/20-W	2000	LBVHT 100/24-GR	2400	450	700	100	3fázové
LBVHT 250/16-MO	1600	LBVHT 250/20-W	2000	LBVHT 250/24-GR	2400	600	900	250	3fázové
LBVHT 600/16-MO	1600	LBVHT 600/20-W	2000	LBVHT 600/24-GR	2400	800	1200	600	3fázové

\*Pokyny k připojovacímu napětí viz strana 92

## Retortové pece (studená stěna retorty) do 2400 °C nebo do 3000 °C



Retortová pec SVHT 9/24-W s wolframovým ohřevem

Retortové pece řady SVHT nabízejí ve srovnání s modely VHT (strana 26 a následující) další nárůst výkonostních parametrů, pokud jde o dosažitelné vakuum a maximální teplotu. Díky provedení jako šachtové pece s wolframovým ohřevem lze s retortové pece SVHT..-W realizovat procesy až do max. 2400 °C dokonce ve vysokém vakuu. Retortové pece SVHT..-GR s grafitovým ohřevem, rovněž provedené jako šachtové pece, lze v atmosféře inertních plynů provozovat až do max. 3000 °C.

- Standardní rozměry s prostorem pece 2 nebo 9 litrů
- Provedení jako šachtové pece, plnění shora
- Rámová konstrukce s vloženými strukturovanými plechy z ušlechtilé oceli
- Dvojitá nádoba z ušlechtilé oceli, chlazená vodou
- Ruční obsluha funkcí pro procesní plyn a vakuum
- Ruční plnění plynem pro nehořlavý procesní plyn
- Stupátko před retortovou pecí zajišťující ergonomickou výšku při plnění
- Víko nádoby s plynovými tlumiči
- Rozvaděč, řídicí systém a plnění plynem jsou integrovány v tělese pece.
- Použití dle určení v rámci návodu k obsluze



Grafitový topný modul

- Další standardní vlastnosti výrobku naleznete v popisu standardního provedení modelu VHT strana 26

### Alternativy ohřevu

#### SVHT ..-GR

- Lze použít pro procesy:
  - V ochranném nebo reakčním plynu nebo ve vakuu při dodržování příslušných horních mezí teploty
  - V inertních plynech (argon) do 3000 °C
- Max. vakuum podle použitého typu vývěvy až 10<sup>-4</sup> mbar
- Ohřev: Grafitové prvky, uspořádané do válce
- Izolace: z grafitových vláken
- Měření teploty optickým pyrometrem

#### SVHT ..-W

- Lze použít pro procesy v ochranném nebo reakčním plynu nebo ve vakuu do 2400 °C.
- Max. vakuum podle použitého typu vývěvy až 10<sup>-5</sup> mbar
- Ohřev: válcový wolframový topný modul
- Izolace: wolframové a molybdenové plechy proti sálání
- Optické měření teploty pyrometrem



Válcová retorta s wolframovým ohřevem

Doplňkové příslušenství, např. automatické řízení procesního plynu nebo provedení pro provoz s hořlavými plyny včetně zabezpečovacího systému viz modely VHT strana 26.



Rozvod chladicí vody

Model	T <sub>max</sub> °C	Rozměry užitého prostoru Ø x v x v mm	Užitný objem v l	Vnější rozměry v mm			Tepelná účinnost v kW <sup>1</sup>	Připojovací napětí*
				Š	H	V		
SVHT 2/24-W	2400	150 x 150	2,5	1300	2500	2000	55	3fázové
SVHT 9/24-W	2400	230 x 230	9,5	1400	2900	2100	95	3fázové
SVHT 2/30-GR	3000	150 x 150	2,5	1400	2500	2100	65	3fázové
SVHT 9/30-GR	3000	230 x 230	9,5	1500	2900	2100	90	3fázové

1Přikon v závislosti na provedení vyšší

\*Pokyny k připojovacímu napětí viz strana 89



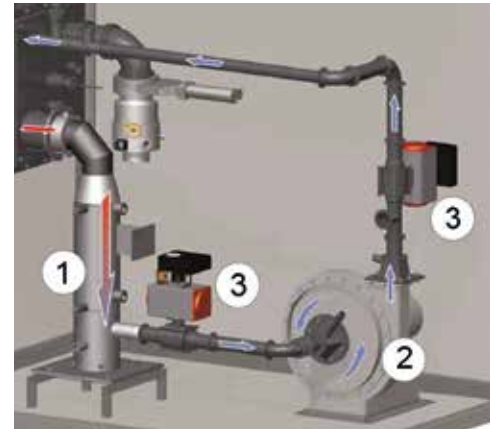
## Chladicí systémy retortových pecí

Nepřímé chlazení (retortové pece (horká stěna retorty))

- Za účelem chlazení retorty je zvenku foukán okolní vzduch přímo na retortu. Odpadní teplo je odváděno přes výstup odpadního vzduchu pece.
- Chlazení vsázky probíhá nepřímo, tzn. že atmosféra v retortě není narušena chlazením
- Rychlé ochlazení vsázky pomocí chladicího systému není možné

Přímé chlazení (retortové pece (studená a horká stěna retorty))

- Rychlé chlazení plynu v retortě. Pro tento účel je atmosféra z pece vedena přes výměník tepla v okruhu.
- Tlak systému se během chlazení nezvyšuje, takže při přetlaku nedochází k prudkému ochlazení plynu
- Nelze použít pro procesy s hořlavými atmosférami v peci



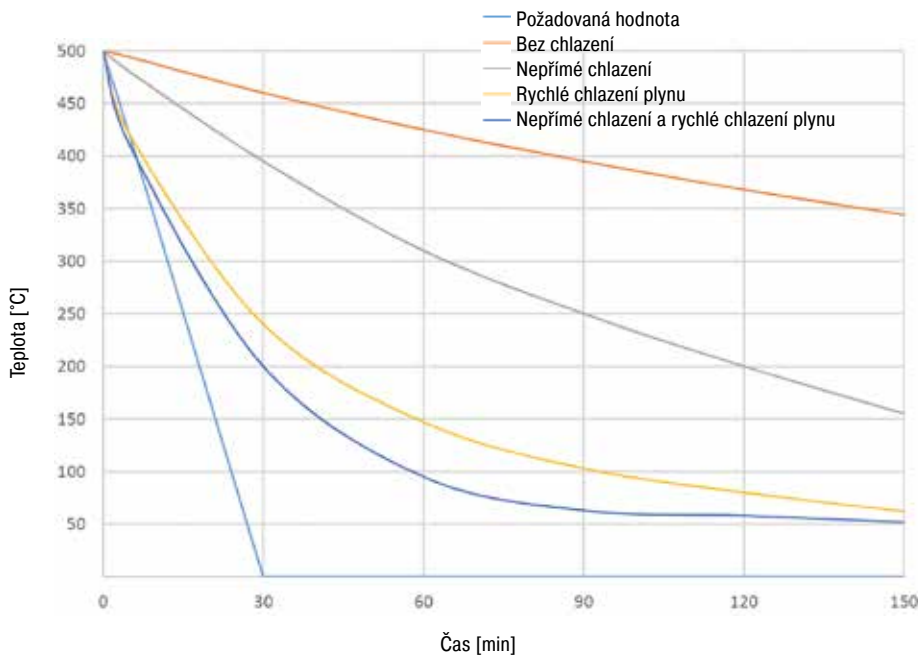
Schématické znázornění rychlého chlazení plynu

1 Tepelný výměník plynu

2 Radiální ventilátor

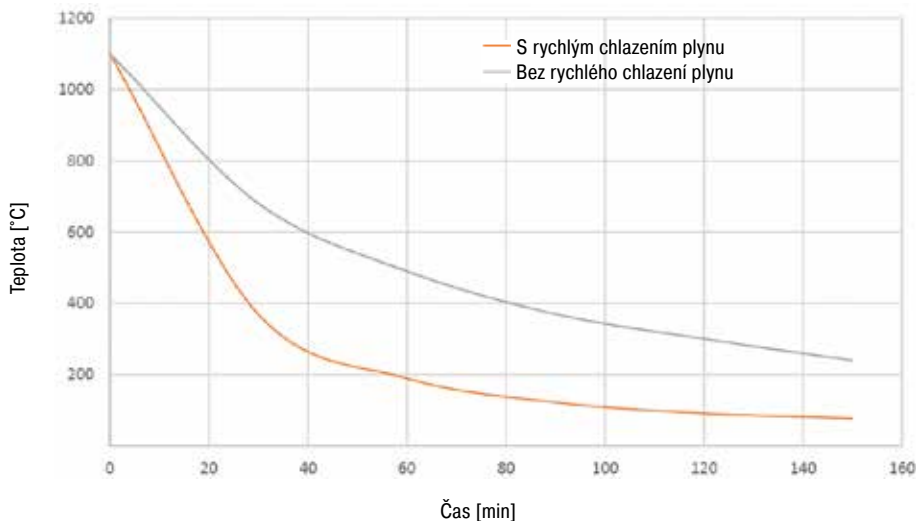
3 Uzavírací kohouty

### Průběh chlazení retortové pece (horká stěna retorty) se vsázkou (příklad)



Chlazení ventilátorem u retortových pecí (horká stěna retorty) NRA 400/03

### Průběh chlazení retortové pece (studená stěna retorty) se vsázkou (příklad)



Rychlé chlazení plynu u retortových pecí (studená stěna retorty) VHT 8/16-MO

## Trubkové pece pro procesy v hořlavých nebo nehořlavých ochranných nebo reakčních plynech nebo ve vakuu



Kompaktní laboratorní trubková pec s ručním zaplynovacím systémem



Vysokoteplotní trubková pec pro čtyři různé ochranné plyny

Prostřednictvím použití rozmanitého příslušenství můžete naše profesionální trubkové pece optimálně přizpůsobit danému procesu. Díky vybavení různými zaplynovacími sadami lze pracovat v ochranné atmosféře, vakuu nebo hořlavých ochranných nebo reakčních plynech. K řízení procesu lze vedle komfortních standardních kontrolérů použít také moderní PLC řízení.

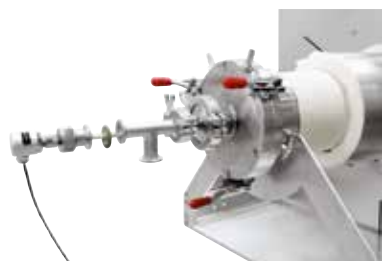
- Trubkové pece (statické) s Tmax 1100 °C až 1800 °C (ve vakuu max. 1400 °C) pro horizontální nebo vertikální provoz
- Rotační trubkové pece pro dílčí nebo nepřetržitě procesy s Tmax 1100 °C, resp. 1300 °C
- Různé materiály pracovních trubek, dimenzované pro různé procesní požadavky
- Použití dle určení v rámci návodu k obsluze
- NTLog Basic pro kontrolér Nabertherm: Zaznamenávání procesních dat pomocí USB flash disku



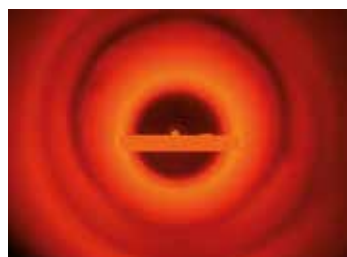
Vertikální trubková pec RHTV 50/150/17 se stativem a zaplynovacím paketem 2 jako dodatečné vybavení

### Doplňkové vybavení

- Různé zaplynovací sady pro nehořlavé nebo hořlavé ochranné nebo reakční plyny
- Vakuový provoz
- Vícezónové provedení pro optimalizaci rovnoměrnosti teploty
- Regulace šarže s měřením teploty v pracovní trubce a v prostoru pece mimo trubku
- Zobrazení teploty v pracovní trubce s přídavným termočlánkem
- Chladicí systémy pro zrychlené ochlazení pracovní trubky a vsázky
- Možnost individuálních řešení pro vhodnou optimalizaci procesů



Termočlánek pro regulaci vsázek v peci RHTH 120/600/18



Slinovací proces ve vodíku v trubkové peci konstrukční řady RHTH



Rotační trubková pec RSR 250/3500/15S

## Trubkové pece pro specifická použití



Trubková pec RS 200/4500/08 se zdvihacími dvířky pro tepelné zpracování tyčového materiálu

Díky vysokému stupni flexibility a inovace nabízí Nabertherm optimální řešení pro zákaznické aplikace.

Na bázi našich základních modelů vypracujeme individuální varianty i pro integraci do nadřazených procesních zařízení. Řešení vyobrazená na této straně jsou jen zlomkem možností. Od prací ve vakuu nebo v ochranné atmosféře přes inovativní regulační a automatizační techniku až po nejrůznější teploty, velikosti, délky a vlastnosti pecí – najdeme správné řešení pro vhodnou optimalizaci procesů.



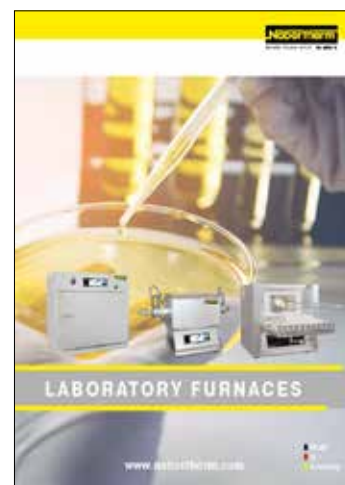
Trubková pec RHTV 120/480/16 SBS s jednostranně uzavřenou pracovní trubicou, možností inertního plynu a podtlaku a také s elektrickým vřetenovým pohonem zvedacího stolu



RS 100/250/11S ve vyklápěcím provedení pro montáž do zkušebního zařízení



RS 250/2500/11S, pětizónová, pro žhání ve vysokém vakuu a ochranné atmosféře, včetně rychlého chlazení a komínu na odpadní vzduch



Pro další informace o našem rozsáhlém sortimentu trubkových pecí a jiných laboratorních pecí si vyžádejte náš katalog Laboratoř!

## Protahovací pece na pásy a dráty



D 250/S ve výrobě

Zařízení průběžné pece na dráty D 390/S

Tyto modely se velmi hodí pro kontinuální tepelné opracování při pracovních teplotách do 1200 °C. Pece jsou konstruovány jako modulární, aby bylo možné bez problémů realizovat různé délky a šířky. Topné prvky jsou v peci umístěny pouze na jedné straně a v plynulém provozu je lze jednotlivě měnit. Optimální rovnoměrnost teploty je zaručena sériovou vícezónovou regulací optimalizovanou pro příslušnou délku pece.

- Tmax 1200 °C
- Modulární konstrukce, variabilní celková délka
- Nízké vnější rozměry díky mikroporézní izolaci
- Speciální topné prvky, které lze měnit během provozu
- Ohřev shora
- Optimální rovnoměrnost teploty díky vícezónové regulaci
- Použití dle určení v rámci návodu k obsluze
- Popis řídicího systému viz strana 88

### Doplňkové vybavení

- Zaplynovací systémy pro pracovní trubky pro nehořlavé a hořlavé ochranné nebo reakční plyny nebo vodík vč. zařízení na spalování přebytečného plynu a bezpečnostní techniky
- Dokumentace procesu a vsázek
- Systém dvojitých komorových pecí se sousedícími topnými komorami pro paralelní provoz při různých teplotách
- Řízení procesů a dokumentování prostřednictvím sady softwaru VCD nebo Nabertherm Control-Center NCC pro kontrolu, dokumentování a řízení viz strana 88



Protahovací pec na dráty na bázi trubkové pece s bezpečnostní sadou pro vodík jako procesní plyn

Model	Tmax °C	Vnitřní rozměry v mm			Objem v l	Vnější rozměry v mm			Tepelná účinnost v kW <sup>1</sup>	Připojovací napětí*
		š	h	v		Š	H	V		
D 20/S	1200	400	1000	50	20	900	1200	1350	9	3fázové
D 30/S	1200	600	1000	50	30	1100	1200	1350	12	3fázové
D 50/S	1200	200	3600	50	50	700	4000	1150	15	3fázové
D 60/S	1200	200	5600	50	60	700	6000	1350	36	3fázové
D 70/S	1200	350	3600	50	70	850	4000	1100	36	3fázové
D 110/S	1200	480	4600	50	110	980	5000	1450	36	3fázové
D 130/S	1200	650	3600	50	130	1150	4000	1150	60	3fázové
D 180/S	1200	480	7600	50	180	980	8000	1350	80	3fázové
D 250/S	1200	950	5600	50	250	1400	6000	1350	80	3fázové
D 320/S	1200	850	7600	100	320	1400	8000	1350	160	3fázové

<sup>1</sup>Přiklon v závislosti na provedení vyšší

\*Pokyny k připojovacímu napětí viz strana 89



Průběžná pec na dráty, založená na trubkové peci dlouhé 6 metrů

## Průběžná zařízení pro atmosféry s ochranným plynem a reakčními plyny



Ruční prostrkovací pec s chladicím tunelem pro vodík do 1250 °C

Pro tepelné zpracování drobných dílů ve velkých počtech kusů v atmosféře s ochranným plynem nebo reakčními plyny, jako např. pájení, kalení nebo žihání, se nabízejí nepřetržitě pracující pece.

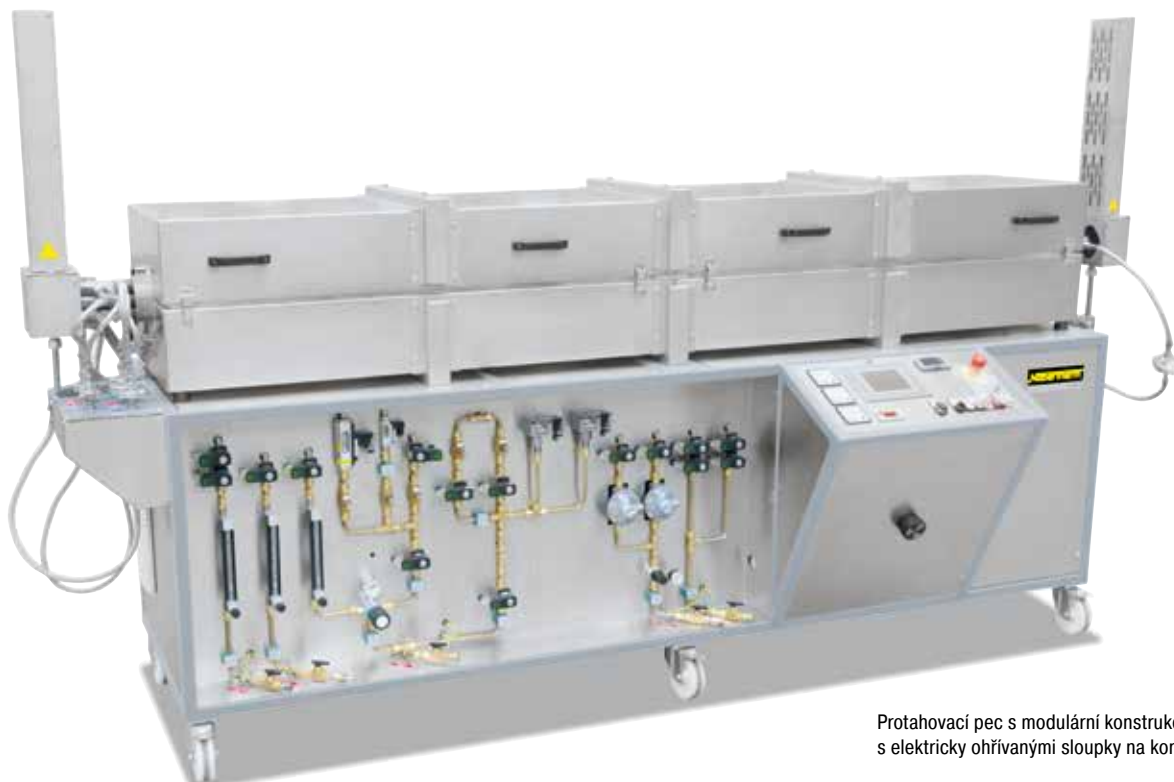
Použitím plynotěsné retorty se v peci vytvářejí kontrolované ochranné atmosféry. Pokud se jako procesní plyn používá vodík nebo štěpný plyn, je pec vybavena odpovídající bezpečnostní technikou.

Při výběru dopravního systému jsou důležité faktory jako např. pracovní teplota, zatížení, geometrie vsázky. Běžné dopravní pásy jsou článkové pásy nebo také kovové pásy. Pro žihání drátů nebo pásů se používají protahovací pece na pásy nebo dráty, u kterých se vsázka před pecí odvíjí a za pecí opět navíjí a je tak protahována pecí.

Pro rychlejší ochlazení součástí je přímo na topné zóně namontován vodou chlazený dvojitý plášť, jehož délku určuje požadavek na teplotu při odběru.



Dopravní pás provedený jako článkový pás, alternativně k dostání jako pás



Protahovací pec s modulární konstrukcí pro provoz ve vodíkové atmosféře s elektricky ohřívácnými sloupkami na koncích

## Pece se solnou lázní pro tepelné opracování oceli nebo lehkých kovů ohříváné elektricky nebo plynem



Pec se solnou lázní TSB 30/30,  
ohříváná plynem



Pec se solnou lázní TS 30/30, ohříváná elektricky

Pece se solnou lázní se vyznačují vynikající rovnoměrností teploty a velmi dobrým přenosem tepla na obrobek. Tepelné zpracování lze obvykle provádět s kratšími dobami setrvání než u komorových pecí. Vzhledem k tomu, že vsázka je tepelně zpracována s vyloučením kyslíku, jsou opal a zbarvení na povrchu dílů sníženy na minimum.

Pece se solnou lázní TS 20/15 - TSB 90/80 lze použít pro tepelné zpracování kovů v neutrálních a aktivních solných lázních. Jsou v nich prováděny procesy jako např. nitrace technologii Tenifer do 600 °C, nauhličování do 950 °C nebo lesklé žíhání do 1000 °C.

Kelímek je v peci se solnou lázní zavěšený a v případě potřeby jej lze snadno vyměnit. Dodat lze dva typy kelímku:

- Typ kelímku P: nízkouhlíková ocel a CrNi plátování pro cementační lázně, neutrální solné lázně a žíhací lázně do 850 °C
- Typ kelímku C: vysoce legovaná chromniklová ocel pro neutrální solné lázně a žíhací lázně do 1000 °C

Kelímky jsou opotřebitelné díly, protože jsou vystaveny tepelnému namáhání během procesu ohřívání a ochlazování a korozivní soli. Opořebenění kelímku ovlivňují následující parametry:

- Pracovní teplota
- Počet cyklů ohřívání a ochlazování
- Sůl
- Materiál vsázky
- Množství vsázky
- Znečištění vsázky

Kelímek musí být pravidelně kontrolován z hlediska opotřebení a poškození. Doporučujeme, abyste si při objednání pece objednali náhradní kelímek.

Pece se solnou lázní se dodávají pro tepelné zpracování oceli a hliníku.

Provedení pro tepelné zpracování oceli:

- Tmax v soli: 750 °C nebo 1000 °C
- Bezpečnostní technika podle DIN EN 60519- 2
- Regulace tavné lázně: Měření teploty v soli a v prostoru pece za kelímkem
- Odnímatelná deska těsnící manžety z oceli
- Izolované víko, otočné do strany
- Rovnoměrnost teploty podle DIN 17052-1 až +/- 2 °C v solné lázni viz strana 84
- Omezovač teploty v prostoru pece pro ochranu osob a zařízení
- Snadno vyměnitelný kelímkem
- Použití dle určení v rámci návodu k obsluze
- Popis regulace viz strana 88

Provedení pro tepelné zpracování hliníku stejné jako u oceli, avšak:

- Tmax v soli: 550 °C
- Omezovač teploty v prostoru pece a v solné lázni pro ochranu osob a zařízení
- Optický a akustický alarm pro výstrahu v případě překročení kritické teploty
- Zapisovač teploty Eurotherm 6100e pro dokumentování průběhu teploty

Pece se solnou lázní mohou být ohřívány elektricky nebo plynem

- Ohřívání elektricky (modely TS):
  - Kvalitní topné články na keramických nosných trubkách, volně sálající
  - Čtyřstranné ohřívání kelímkem
  - V případě poruchy jednoho topného článku je možné ohřívání zbývajících topnými články
- Ohřívání plynem (modely TSB):
  - Systém hořáků s optimalizovaným vedením plamene: vysoký stupeň účinnosti díky přetlakovému provozu pro zabránění falešnému vzduchu
  - Technika hořáků podle DIN EN 746, část 2
  - Laterální odvádění odpadního plynu kolem kelímkem



Pec se solnou lázní TS 30/18 s předehřívací komorou nad solnou lázní a s pomůckou pro vsazování pro ponoření vsázky

Model	Tmax °C <sup>2</sup>	Vnitřní rozměry tyglíku solné lázně		Objem v l	Vnější rozměry v mm			Tepelná účinnost v kW <sup>1</sup>	Přípojovací napětí*	Hmotnost v kg
		Ø v mm	výška v mm		Š	H	V			
TS 20/15	750	230	500	20	850	850	800	16	3fázové	650
TS 30/18	750	300	500	30	950	950	800	20	3fázové	700
TS 40/30	750	400	500	60	1050	1050	800	33	3fázové	750
TS 50/48	750	500	600	110	1150	1150	970	58	3fázové	1000
TS 60/63	750	610	800	220	1250	1250	970	70	3fázové	1200
TS 70/72	750	700	1000	370	1350	1350	1370	80	3fázové	1500
TS 90/80	750	900	1000	500	1600	1600	1400	100	3fázové	1700
TS, TSB 20/20	1000	230	500	20	850	850	800	21	3fázové	650
TS, TSB 30/30	1000	300	500	30	950	950	800	33	3fázové	700
TS, TSB 40/40	1000	400	500	60	1050	1050	800	44	3fázové	750
TS, TSB 50/60	1000	500	600	110	1150	1150	970	66	3fázové	1000
TS, TSB 60/72	1000	610	800	220	1250	1250	970	80	3fázové	1200
TS, TSB 70/90	1000	700	1000	370	1350	1350	1370	100	3fázové	1500
TS, TSB 90/80	1000	900	1000	500	1600	1600	1400	120	3fázové	1700

<sup>1</sup>Přiklon v závislosti na provedení vyšší

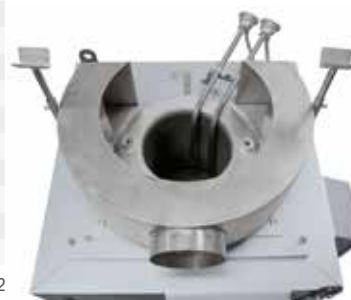
<sup>2</sup>Teplota solné lázně

<sup>3</sup>Tmax při tepelném zpracování hliníku 550 °C

\*Pokyny k přípojovacímu napětí viz strana 92



Pec se solnou lázní TS 90/80 s jedním termočlánkem v solné lázni pro tepelné zpracování oceli



Pec se solnou lázní TS 30/18 se dvěma termočlánky v solné lázni pro tepelné zpracování hliníku

## Pece se solnou lázní pro tepelné opracování oceli nebo lehkých kovů ohřívané elektricky nebo plynem



Pece se solnou lázní TS 40/30 s odsáváním na okraji kelímku nebo ručně nasazovacím víkem



Pece se solnou lázní TS 40/30 s pneumatickým otvíráním víka

### Doplňkové vybavení

- Odsávání na okraji kelímku
  - Pro přímé odsávání par a odpadních plynů
  - Příruba na zadní straně pro připojení systému odvodu odpadních plynů zajištěný provozovatelem
  - Pouze ve spojení s ručním víkem, které je nasazováno ručně
- Pneumatické otvírání víka
  - Pneumatický boční pohyb výkyvného víka
  - Ruční spouštění a zvedání víka pákou
  - Ovládání nožním pedálem
  - Nelze dodat v kombinaci s odsáváním na okraji kelímku
- Vsázkový koš pro uložení sypkého materiálu
  - Možnost zavření víka nad solnou lázní při vloženém vsázkovém koši
  - Pro ruční vkládání vsázek do malých teplých a solných lázní
  - Vkládání vsázek pomocí jeřábu nebo pomocí pomůcek pro vkládání vsázek u velkých teplých a solných lázní
- Řízení a dokumentování procesů pomocí Nabertherm Control-Center NCC pro kontrolu, dokumentaci a řízení



Vsázkový koš pro pece se solnou lázní

### Příklady použití se solemi od společnosti Petrofer a Durferrit

<b>Modely TS do 750 °C</b>	
Nitridace	Nitrogen 420, Nitrogen 460, Nitrogen 500
Popouštění a černění	SFS 240
Kalení, popouštění, žhání, prudké ochlazení	GS 185, GS 230, GS 250, GS 345, GS 405, GS 406, GS 430, GS 520
Zahřívání, žhání zlata, stříbra nebo mosazi	GS 560, HS 545
<b>Modely TS do 1000 °C</b>	
Karbonitridování, nauhličování	Carbogen VC, Carbogen OK
Žhání, kalení, zahřívání	HS 535, HS 545, HS 535, GS 560, GS 660
Nauhličování	Carbogen Universal, Carborapid + GS-ZS, Carbomax +GS-ZS, Carbogen 800/800 ST, Carbogen 1000/ 1000 ST, CECONTROL 50H, CECONTROL 80B, CECONTROL 110B, CECONSTANT 80, CECONSTANT 100
Předehřívání rychlořezné oceli, žhání	GS 540, GS 660, GS 670, GS 750, HS 550, HS 635, HS 760
Zahřívání, žhání zlata, stříbra nebo mosazi	GS 560, HS 545
<b>Modely TS pro hliník</b>	
Umělé stárnutí, žhání v roztoku	AS 135, AS 200, AS 225, AVS 220, AVS 250



## Pece s teplou lázní pro neutrální soli ohříváné elektricky

Tepelné lázně QS 20 - QS 400 se plní neutrální soli a vyznačují se rychlým a intenzivním přenosem tepla na obrobek při velmi dobré rovnoměrnosti teploty. Vzhledem k tomu, že vsázka je tepelně zpracovávána s vyloučením kyslíku, jsou opal a zbarvení na povrchu dílů sníženy na minimum. S pracovními teplotami v rozmezí 180 °C až 550 °C jsou tyto teplé lázně vhodné pro ochlazování obrobku v teplé lázni s minimální možnou deformací, pro opětovné popouštění, bainitické kalení pro optimální houževnatost (označováno také jako izotermické kalení), mezižhání po elektrojiskrovém obrábění a k modření.

Ochlazování v teplé lázni se používá, aby se v obrobku před vznikem martenzitu dosáhlo rovnoměrného vyrovnání teploty v celém průřezu a při následném kalení náročných součástí se zabránilo deformaci a tvorbě trhlin.

Popouštění v teplé lázni lze přirovnat k procesu popouštění v oběhové peci a používá se k redukci tvrdosti již vytvrzených výrobků na požadovanou tvrdost, zvýšení tuhosti a odstranění pnutí ve výrobku.

Bainitickým kalením se u nízkolegovaných ocelí kalených v oleji dosáhne vysoké houževnatosti a rozměrové stálosti. Bainiticky kalené obrobky vykazují při vysoké pevnosti v tahu dobrou elasticitu.

- Tmax 550 °C
- Velmi dobrá rovnoměrnost teploty
- Regulace teploty teplé lázně
- Omezovač teploty s nastavitelnou teplotou vypínání jako ochrana proti nadměrné teplotě pro pec a zboží
- Ohřev ponornými topnými tělesy
- Čtvercový kelímeček integrovaný ve skříni
- Plnicí koš
- Kelímeček z 1.4828
- Použití dle určení v rámci návodu k obsluze
- NTLog Basic pro regulátor Nabertherm: záznam procesních dat na USB flash disk
- Popis řídicího systému viz strana 88

### Doplňkové vybavení

- Pomůcka pro vsazování s ruční klikou a navijákem, namontovaná na boku pece
- Odsávání na okraji kelímku
- Řízení procesů a dokumentování prostřednictvím sady softwaru VCD pro kontrolu, dokumentování a řízení

### Příklady použití se solemi od společnosti Petrofer a Durferrit

#### Lázně QS (ocel, Nitinol)

Kalení, izotermické zušlechťování ocelí do 950 °C, odstraňování pnutí, popouštění, modření, bainitické kalení	AS 135, AS 140, AS 220, AS 225, AS 200, AS 235, GS 230
Homogenizační žhání, rekrystalizační žhání, kalení v teplé lázni, popouštění, bainitické kalení, modření	AS 300

Model	Tmax °C	Rozměry užitečného prostoru ve vsázkovém koši v mm			min. plnicí množství soli v l	max. hmotnost vsázky v kg	Vnější rozměry v mm			Tepelná účinnost v kW <sup>1</sup>	Připojovací napětí*	Hmotnost v kg
		š	h	v			Š	H	V			
QS 20	500	300	210	460	20	3	800	600	1020	2,6	1fázové	150
QS 30	500	300	210	580	30	5	800	600	1020	3,2	1fázové	170
QS 70	500	400	300	680	70	10	1000	700	1020	8,0	3fázové	260
QS 200	500	540	520	880	200	30	1100	920	1240	18,5	3fázové	670
QS 400	500	730	720	980	400	50	1300	1120	1340	24,5	3fázové	1160

<sup>1</sup>Příkon v závislosti na provedení vyšší

\*Pokyny k připojovacímu napětí viz strana 92



Pec s teplou lázní QS 20 s vsázkovým košem



Topný článek v kelímku



Pec s teplou lázní QS 70 s odsáváním na okraji kelímku



Pec s teplou lázní QS 70 s pomůckou pro vsazování

## Komorové pece ohříváné elektricky

Tyto univerzální komorové pece se sálavým vytápěním jsou koncipovány pro hrubé použití v dílně a průmyslu. Optimálně se hodí pro procesy ve výrobě nástrojů a v kalírně, jako jsou např. žíhání, kalení nebo kování. Prostřednictvím použití rozmanitého příslušenství lze tyto pece přesně přizpůsobit každému použití.



Žihací pec N 7/H, jako stolní model s volitelnou zaplynovací nádobou



Komorová pec N 41/H s volitelnou zaplynovací nádobou

### Standardní provedení

- Kompaktní a robustní konstrukce s dvoustěnným krytem
- Možnost otevírání dveří v horkém stavu
- Hluboký prostor pece s třístranným vytápěním z obou stran a dna
- Topné články na nosných trubkách zajišťují volné sálání tepla a dlouhou životnost
- Podlahové topení chráněné teplovzdušnými deskami z SiC (modely N 81/.. – N 641/.. i s postranními deskami z SiC)
- Horní část dveří je nerezovými plechy chráněna před popáleninami při otevření pece při vysokých teplotách do modelu N 87/H. Modely N 81/.. – N 641/.. Obložení dveří z ušlechtilé oceli. Rovnoměrnost teploty dle DIN 17052-1 až +/- 10 °C viz strana 84
- Nízká spotřeba energie díky vícevrstvé izolaci
- Součástí dodávky je podstavec, N 7/H - N 17/HR, stolní provedení
- Otvor odpadního vzduchu ve stěně pece, od komorová pec N 31/H na zadní straně pece
- Paralelní otočné dveře (ochrana před tepelným zářením dveří) do modelu N 87/H s otevíráním dolů, od modelu N 81 s otevíráním nahoru
- Pohyb dveří odpružený plynovým tlumičem / plynovou tlačnou pružinou
- Zinková ochranná barva odolná horku na rámech a dveřích (od modelu N 81)
- NTLog Basic pro kontrolér Nabertherm: Zaznamenávání procesních dat pomocí USB flash disku
- Kontrolér s dotykovým ovládním B500 (5 programů vždy se 4 segmenty), popis regulace viz strana 88
- Freeware NTEdit pro pohodlné zadání programu prostřednictvím Excel™ pro MS Windows™ na PC
- Freeware NTGraph pro vyhodnocení a dokumentování výpalů prostřednictvím Excel™ pro MS Windows™ na PC
- Aplikace MyNabertherm pro online monitorování výpalu na mobilních koncových zařízeních k bezplatnému stažení

### Doplňkové vybavení

- Ochrana postranních topných článků prostřednictvím deskových krytů z SiC (modely N 7/H – N 87/H)
- Průchodka s keramickou trubicí 18 mm vč. šroubovacího víka (modely N 7/H – N 87/H)
- Pneumatické otvírání dveří s řízením nožním spínačem (modely N 31/H – N 641/13)
- Zaplynovací nádoby pro tepelné zpracování v nehořlavých a reakčních plynech
- Zaplynovací armatury
- Vsázková zařízení
- Regulace vsázky



Komorová pec N 87/H



Komorová pec N 81/13 s pneumatickými zdvihacími dvířky

Model	Tmax °C	Vnitřní rozměry v mm			Objem v l	Vnější rozměry <sup>4</sup> v mm			Tepelná účinnost v kW <sup>3</sup>	Připojovací napětí*	Hmotnost v kg
		š	h	v		Š	H	V			
N 7/H <sup>1</sup>	1280	250	250	140	9	800	650	600	3,0	1fázové	60
N 11/H <sup>1</sup>	1280	250	350	140	11	800	750	600	3,5	1fázové	70
N 11/HR <sup>1</sup>	1280	250	350	140	11	800	900	600	5,5	3fázové <sup>2</sup>	70
N 17/HR <sup>1</sup>	1280	250	500	140	17	800	900	600	6,4	3fázové <sup>2</sup>	90
N 31/H	1280	350	350	250	30	1040	1030	1340	15,0	3fázové	210
N 41/H	1280	350	500	250	40	1040	1180	1340	15,0	3fázové	260
N 61/H	1280	350	750	250	60	1040	1430	1340	20,0	3fázové	400
N 87/H	1280	350	1000	250	87	1040	1680	1340	25,0	3fázové	480
N 81	1200	500	750	250	80	1300	2000	2000	20,0	3fázové	950
N 161	1200	550	750	400	160	1350	2085	2300	30,0	3fázové	1160
N 321	1200	750	1100	400	320	1575	2400	2345	47,0	3fázové	1570
N 641	1200	1000	1300	500	640	1850	2850	2650	70,0	3fázové	2450
N 81/13	1300	500	750	250	80	1300	2000	2000	22,0	3fázové	970
N 161/13	1300	550	750	400	160	1350	2085	2300	35,0	3fázové	1180
N 321/13	1300	750	1100	400	320	1575	2400	2345	60,0	3phasig	1600
N 641/13	1300	1000	1300	500	640	1850	2850	2650	80,0	3fázové	2500

<sup>1</sup>Stolní provedení

<sup>2</sup>Topení jen mezi dvěma fázemi

<sup>3</sup>Příkon v závislosti na provedení vyšší

<sup>4</sup>Vnější rozměry se liší u provedení s doplňkovým vybavením. Rozměry na vyžádání.

\*Pokyny k připojovacímu napětí viz strana 92



Práce se zaplynovací nádobou pro ochrannou atmosféru s pomocí vsázkového vozíku



Komorová pec N 7/H jako stolní model



Hluboký prostor pece s třístranným vytápěním

## Vsázkové desky pro modely N 7/H - N 641/13



Vsázková deska

Toto příslušenství doporučujeme pro všechna použití do 1100 °C na ochranu dna pece, zejména při použití vsázkových vozíků.

- Tmax 1100 °C
- S hranou na třech stranách
- Teplovzdorný materiál 1.4841 (DIN)
- Větší desky a speciální rozměry na vyžádání

Č. výr.	Pec	Vnější rozměry v mm		
		Š	H	V
628000138	N 7/H	240	290	25
628000139	N 11/H, N 11/HR	240	390	25
628000141	N 17/HR	240	540	30
628000400	N 31/H	340	390	30
628000133	N 41/H	340	540	30
628000142	N 61/H	340	790	30
628001925	N 87/H	340	1040	30
628000143	N 81, N 81/13	480	790	30
628000144	N 161, N 161/13	530	790	30
628000145	N 321, N 321/13	720	1140	30
628000146	N 641, N 641/13	950	1330	30

## Žihací bedny pro modely N 7/H - N 161/13



Žihací bedna s víkem a granulátem

### Práce s žihacími bednami

Žihací bedny jsou vyrobeny z teplovzdorného materiálu 1.4841 (DIN) a mají víko pro vsazování shora. Do obvodového těsnicího profilu na horním okraji nádoby je pro utěsnění vloženo keramické vlákno. Pro zabránění oxidaci během procesu se do nádoby k dílu navíc vloží neutrální žhavé uhlí. Žhavé uhlí váže kyslík v nádobě. Po tepelném zpracování se nádoba vyjme z pece, víko se otevře pomocí kleští a díl se odebere. Naše žihací bedny se dobře hodí také k pájení.

Do nádob lze také vložit příslušný granulát pro nauhličování (také nazývané povrchové kalení nebo cementování) nebo pro nitridování v prášku či bórování v prášku. Díly se vloží do nádoby společně s cementačním granulátem nebo s nitridačním práškem nebo s boridovacím práškem a příslušným aktivátorem.

- Tmax 1100 °C
- Žihací bedna s víkem a těsnicím profilem
- Utěsnění víka keramickým vláknem
- K použití také pro nauhličování a nitridování v prášku
- Teplovzdorný materiál 1.4841 (DIN)



Žihací bedna na zdvižném vozíku

Č. výr.	Pec	Vnitřní rozměry v mm			Vnější rozměry v mm			Metoda vsazování nádoby
		š	h	v	Š	H	V	
631000962	N 7/H	180	190	90	216	226	116	Vsázková vidlice
631000967	N 11/H, N 11/HR	180	290	90	216	326	116	Vsázková vidlice
631000972	N 17/HR	180	440	90	216	476	116	Vsázková vidlice
631000977	N 31/H	280	230	200	316	304	226	Táhlo s hákem
631000982	N 41/H	280	380	200	316	454	226	Táhlo s hákem
631000986	N 61/H, N 87/H	280	500	200	316	574	226	Táhlo s hákem
631000138	N 81, N 81/13	394	494	185	462	530	210	Vsázkový vozík
631000312	N 161, N 161/13	450	550	250	515	596	357	Vsázkový zdvižný vozík

Č. výr. 601655055, 1 sada těsnicí pásky z vláken, složená z 5 pruhů po 610 mm

Užitečný prostor = vnitřní rozměry nádoby: - 30 mm na všech stranách

Větší nádoby a speciální rozměry na vyžádání

## Zaplynovací nádoby pro modely N 7/H - N 641/13

Pro tepelné zpracování v ochranné atmosféře jsou tyto žhací bedny vybaveny přívodem a odvodem ochranného plynu. Nádoba se zaplynováním se nabízí v případě, pokud je nutné provádět definované tepelné zpracování větších obrobků. Na přání můžeme nabídnout pokusy v našem zkušebním středisku. Až do modelu pece N 61/H s otvíráním dveří dolů prochází plynové potrubí horní oblastí těsnící manžety dveří, u větších pecí s otvíráním dveří nahoru prochází přívod dolní těsnící manžety dveří.

Trubkou na ochranný plyn je nádoba zásobována nehořlavými ochrannými a reakčními plyny, jako jsou argon, dusík nebo formovací plyn. K zaplynování jsou k dispozici ruční a automatické zaplynovací systémy. Další podrobnosti k použitelným ochranným plynům a ručním a automatickým zaplynovacím systémům, které lze dodat, najdete na stránkách 74 – 75.

Po naplnění nádoby se nádoba uzavře a předběžně propláchne mimo pec. Následně se nádoba umístí do předehřáté pece. Množství plynu lze redukovat na množství pro procesní oplachování. Po tepelném zpracování se nádoba vytáhne z pece, vsázka se vyjme z nádoby a umístí se do kalichů média. Doporučujeme díly opatřit vázacím drátkem, aby bylo možné jednoduché uchopení kleštěmi.

Pro měření teploty je v nádobě nainstalován plášťový termočlánek typu K pro připojení k digitálnímu displeji nebo k zapisovací teploty.

Nádobu lze v uzavřeném stavu zchladit na chladicím stole. Je nutné dbát na to, že při tomto použití se zvyšuje průtok ochranného plynu.

- Tmax 1100 °C
- Pro nehořlavé ochranné a reakční plyny jako argon, dusík a formovací plyn (je nutné dodržovat národní předpisy)
- Zaplynovací nádoba s vláknitým těsněním a víkem, přívod ochranného plynu trubkou do podlahy nádoby
- Připojení ochranného plynu pomocí rychlospojky s hadicovou přípojkou (vnitřní průměr 9 mm)
- Potrubí pro přívod a odvod ochranného plynu skrz těsnící manžetu pece
- Teplovzdorný materiál 1.4841 (DIN)
- Termočlánek pro vsázku, typ K, pro indikaci teploty nebo regulaci vsázky

### Doplňkové vybavení

- Od modelu N 31/H se doporučuje vsázkový vozík viz strana 78
- Digitální ukazatel teploty viz strana 69
- Zaplynovací systémy viz strana 74
- Vsázkové vidlice viz strana 47
- Táhlo s hákem viz strana 77



Nádoba s plynovou přípojkou



N 7/H



Zavázející vozík se zaplynovací nádobou a pecí

Č. výt.	Pec	Vnitřní rozměry v mm			Vnější rozměry v mm <sup>1</sup>			Množství plynu pro předplachování l/min	Množství procesní oplachovací látky l/min	Metoda vsazování nádoby
		š	h	v	Š	H	V			
631000963	N 7/H	180	190	90	216	226	116	15 – 20	5 – 8	Vsázková vidlice
631000968	N 11/H, N 11/HR	180	290	90	216	326	116	15 – 20	5 – 8	Vsázková vidlice
631000973	N 17/HR	180	440	90	216	476	116	15 – 20	5 – 8	Vsázková vidlice
631000978	N 31/H	280	230	200	316	304	226	20 – 25	10 – 15	Táhlo s hákem
631000983	N 41/H	280	380	200	316	454	226	20 – 25	10 – 15	Táhlo s hákem
631000987	N 61/H, N 87/H	280	500	200	316	574	226	20 – 25	10 – 15	Táhlo s hákem
631000392	N 81, N 81/13	394	494	185	462	530	212	20 – 30	10 – 20	Vsázkový zdvižný vozík
631000393	N 161, N 161/13	450	550	250	515	596	355	20 – 30	10 – 20	Vsázkový zdvižný vozík
631000607	N 321, N 321/13	470	850	185	580	960	330	20 – 30	10 – 20	Vsázkový zdvižný vozík
631000608	N 641, N 641/13	720	1050	270	830	1160	414	20 – 30	10 – 20	Vsázkový zdvižný vozík

Č. výt. 601655055, 1 sada těsnící pásky z vláken, složená z 5 pruhů po 610 mm

Užitečný prostor = vnitřní rozměry nádoby: - 30 mm na všech stranách

Větší nádoby a speciální rozměry na vyžádání

<sup>1</sup> Bez potrubí

## Zaplynovací nádoby s víkem evakuační jednotky pro modely N 7/H - N 614/13

Pro tepelné zpracování sypkého materiálu a dílů s dutinami v ochranné atmosféře doporučujeme použití zaplynovacích nádob s přidavným víkem evakuační jednotky.

Tyto nádoby jsou vybaveny víkem pro plnění shora, přívodem a odvodem ochranného plynu a víkem evakuační jednotky s gumovým těsněním. Plynové potrubí a manipule v teplém stavu odpovídá zaplynovacím nádobám na straně 45. Navíc je k dispozici přípojka

s uzavíracím ventilem pro vakuové čerpadlo.

Po naplnění se nádoba ve studeném stavu zbaví vakua a následně se propláchne ochranným plynem. Výsledky se podstatně zlepší, když se celý proces jednou nebo několikrát zopakuje. Poté, co proběhne poslední proplach nádoby ochranným plynem, se víko evakuační jednotky sejme z nádoby a nádoba se umístí do přehřáté pece. Tepelné zpracování probíhá v ochranném plynu. Tím lze podstatně snížit množství zbytkového kyslíku v nádobě, což odpovídajícím způsobem zlepšuje kvalitu součástí.

Po tepelném zpracování se nádoba vytáhne z pece a může se nechat zchladnou na vzduchu, resp. otevřít za účelem vyjmutí vsázky.

Nádobu lze také v uzavřeném stavu nuceně zchladit na chladicím stole. Je nutné dbát na to, že při tomto použití se zvyšuje průtok ochranného plynu.

- Tmax 1100 °C
- Pro nehořlavé ochranné a reakční plyny jako argon, dusík a formovací plyn (je nutné dodržovat národní předpisy)
- Zaplynovací nádoba s vláknitým těsněním a víkem se zástrčkami, upnutí víka evakuační jednotky, přívod ochranného plynu trubkou do podlahy nádoby
- Víko evakuační jednotky s gumovým těsněním (elastomer) a manometrem
- Připojení ochranného plynu pomocí třicestného kulového ventilu a rychlospojky s hadicovou přípojkou (vnitřní průměr 9 mm)
- Potrubí pro přívod a odvod ochranného plynu skrz těsnící manžetu pece
- Teplovzdorný materiál 1.4841 (DIN)
- Termočlánek pro vsázku, typ K, pro indikaci teploty nebo regulaci vsázky

### Doplňkové vybavení

- Od modelu N 31/H se doporučuje vsázkový vozík viz strana 78
- Digitální ukazatel teploty viz strana 69
- Vakuové čerpadlo viz strana 75
- Zaplynovací systémy viz strana 74
- Vsázkové vidlice viz strana 47
- Táhlo s hákem viz strana 77

Č. výt.	Pec	Vnitřní rozměry v mm			Vnější rozměry v mm <sup>1</sup>			Množství plynu pro předplachování l/min	Množství procesní oplachovací látky l/min	Metoda vsazování nádoby
		š	h	v	Š	H	V			
631000966	N 7/H	170	170	70	212	212	106	15 – 20	5 – 8	Vsázková vidlice
631000971	N 11/H, N 11/HR	170	270	70	212	312	106	15 – 20	5 – 8	Vsázková vidlice
631000976	N 17/HR	170	420	70	212	462	106	15 – 20	5 – 8	Vsázková vidlice
631000981	N 31/H	250	200	150	292	242	178	20 – 25	10 – 15	Táhlo s hákem
631000985	N 41/H	250	350	150	292	392	178	20 – 25	10 – 15	Táhlo s hákem
631000989	N 61/H, N 87/H	250	500	150	292	542	178	20 – 25	10 – 15	Táhlo s hákem
631000526	N 81, N 81/13	354	494	185	422	905	215	20 – 30	10 – 20	Vsázkový zdvižný vozík
631000527	N 161, N 161/13	400	550	250	468	965	350	20 – 30	10 – 20	Vsázkový zdvižný vozík
631006325	N 321, N 321/13	500	700	200	650	1150	340	20 – 30	10 – 20	Vsázkový zdvižný vozík
631006326	N 641, N 641/13	700	900	250	850	1400	430	20 – 30	10 – 20	Vsázkový zdvižný vozík

Č. výt. 601655055, 1 sada těsnící pásky z vláken, složená z 5 pruhů po 610 mm  
Užitečný prostor = vnitřní rozměry nádoby: - 30 mm na všech stranách

<sup>1</sup> Bez potrubí a víka evakuační jednotky  
Větší nádoby a speciální rozměry na vyžádání

## Vsázkové vidlice



- Vsázkové vidlice pro vkládání a vyjímání žíhacích a zaplynovacích nádob u modelů do N 17/H

Č. výr.	Pec
631001016	N 7/H, N 11/H(R)
631001017	N 17/HR

## Zaplynovací nádoby s odklápěcím víkem pro rychlé zchlazení pro modely N 7/H - N 31/V

Pro tepelné zpracování malých množství sypkých materiálů nebo většího počtu malých součástí v ochranném plynu s následným rychlým prudkým zchlazením v oleji nebo vodě, doporučujeme zaplynovací nádoby s odklápěcím víkem. Nádoby se šikmým odklápěcím víkem na přední straně se dodávají s přívodem plynu na zadní straně nádoby. Přívod je veden skrz horní těsnicí manžetu pece.

Po předběžném propláchnutí nehořlavým ochranným a reakčním plynem, jako je argon, dusík nebo formovací plyn, se nádoba umístí odklápěcím víkem napřed do pece. Lehkým přetlakem, který vzniká v nádobě, uniká ochranný plyn odklápěcím víkem.

Po tepelném zpracování se nádoba vyjme z pece a vsázka se nad kalici lázně nasype přímo z nádoby do lázně. Nakloněním nádoby se otevře odklápěcí víko. Kontakt s okolním vzduchem je tak omezen na minimum.

- Tmax 1100 °C
- Pro nehořlavé ochranné a reakční plyny jako argon, dusík a formovací plyn (je nutné dodržovat národní předpisy)
- Zaplynovací nádoba s odklápěcím víkem, přívod ochranného plynu na zadní straně nádoby
- Připojení ochranného plynu pomocí rychlospojky s hadicovou přípojkou (vnitřní průměr 9 mm)
- Potrubí pro přívod a odvod ochranného plynu skrz těsnicí manžetu pece
- Uzavření víka vlastní vahou
- Držák s rukojetí
- Teplovzdorný materiál 1.4841 (DIN)
- Termočlánek pro vsázku, typ K, pro indikaci teploty nebo regulaci vsázky



Zaplynovací nádoba s odklápěcím víkem

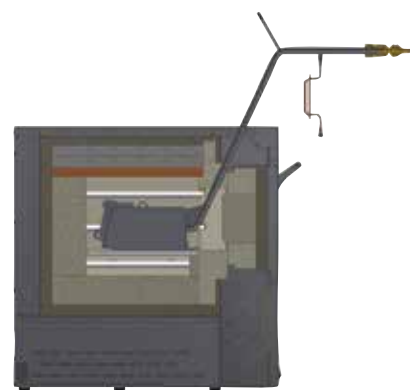
### Doplňkové vybavení

- Od modelu N 31/H se doporučuje vsázkový vozík viz strana 78
- Digitální ukazatel teploty viz strana 69
- Zaplynovací systémy viz strana 74

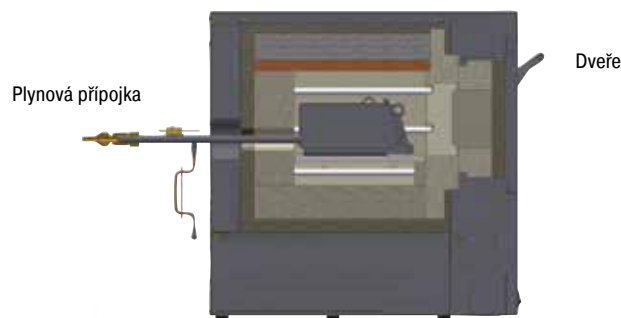
Č. výr.	Pec	Vnitřní rozměry v mm			Vnější rozměry v mm <sup>1</sup>			Množství plynu pro předplachování l/min	Množství procesní oplachovací látky l/min
		š	h	v	Š	H	V		
631000964	N 7/H	180	160	90	216	210	110	15 – 20	5 – 8
631000969	N 11/H, N 11/HR	180	260	90	216	310	110	15 – 20	5 – 8
631000974	N 17/HR	180	410	90	216	460	110	15 – 20	5 – 8
631000979	N 31/H	260	220	120	290	272	140	20 – 25	10 – 15

Užitečný prostor = vnitřní rozměry nádoby: - 30 mm na všech stranách  
Větší nádoby a speciální rozměry na vyžádání

<sup>1</sup> Bez potrubí



## Zaplynovací nádoby s odklápěcím víkem pro modely N 7/H - N 87/ pro ponechání v peci



Zaplynovací nádoba s odklápěcím víkem pro nepřetržitý provoz

### Práce se zaplynovacími nádobami s odklápěcím víkem v nepřetržitém provozu

Při po sobě jdoucích tepelných zpracováních jednotlivých dílů v ochranné atmosféře se doporučuje zaplynovací nádoba, která se ponechává v peci. Pro vkládání vsázek je nádoba vybavena odklápěcím víkem na přední straně. Víko se zavírá bez těsnění proti šikmé ploše otvoru nádoby, protože je ve srovnání s vyjímatelnými nádobami nutné počítat s většími ztrátami při proplachování. Pro zásobování ochranným plynem je přívod plynu veden otvorem v zadní stěně pece.

Za účelem plnění se nádoba v peci otevře pomocí táhla s hákem a obrobek se vloží do nádoby. Nádoba je nepřetržitě proplachována nehořlavými ochrannými a reakčními plyny, jako jsou argon, dusík nebo formovací plyn. Ochranný plyn je na základě mírného přetlaku ochranného plynu v nádobě odváděn přes odklápěcí víko.

Po tepelném zpracování se nádoba otevře pomocí táhla s hákem a obrobek se vyjme.

- T<sub>max</sub> 1100 °C
- Pro nehořlavé ochranné a reakční plyny jako argon, dusík a formovací plyn (je nutné dodržovat národní předpisy)
- Zaplynovací nádoba s odklápěcím víkem, přívod ochranného plynu na zadní straně nádoby
- Připojení ochranného plynu pomocí rychlospojky s hadicovou přípojkou (vnitřní průměr 9 mm)
- Potrubí pro přívod a odvod ochranného plynu skrz zadní stěnu pece
- Odklápěcí víko vpředu, s otevíráním dolů
- Teplovzdorný materiál 1.4841 (DIN)
- Termočlánek pro vsázku, typ K, pro indikaci teploty nebo regulaci vsázky
- Pec nemá vsázkovou desku (zaplynovací nádoba je pevně zabudována)

### Doplňkové vybavení

- Digitální ukazatel teploty viz strana 69
- Zaplynovací systémy viz strana 74



Vzorky z různých procesů tepelného zpracování

Č. výr.	Pec	Vnitřní rozměry v mm			Vnější rozměry v mm <sup>1</sup>			Množství plynu pro předplachování l/min	Množství procesní oplachovací látky l/min
		š	h	v	Š	H	V		
631000965	N 7/H	170	170	80	213	221	114	15 – 20	5 – 8
631000970	N 11/H, N 11/HR	170	270	80	213	321	114	15 – 20	5 – 8
631000975	N 17/HR	170	420	80	213	471	114	15 – 20	5 – 8
631000980	N 31/H	270	260	190	303	321	224	20 – 25	10 – 15
631000984	N 41/H	270	410	190	303	471	224	20 – 25	10 – 15
631000988	N 61/H	270	660	190	303	721	224	20 – 25	10 – 15
631000990	N 87/H	270	910	190	303	971	224	20 – 25	10 – 15

Užitečný prostor = vnitřní rozměry nádoby: - 30 mm na všech stranách  
Větší nádoby a speciální rozměry na vyžádání

<sup>1</sup> Bez potrubí



## Zaplynovací sáček a držák pro modely N 7/H - N 87/H

Pokud má být prováděno tepelné zpracování a kalení obrobků ze vzduchem kalitelné oceli, je optimálním řešením zaplynovací sáček s držákem. Tento systém se skládá z držáku vsázky a zaplynovací trubkou a sáčku z fólie z nerezové oceli.

Vsázka se umístí na držák vsázky a zakryje se zaplynovacím sáčkem. Sáček se předběžně propláchne nehořlavými ochrannými a reakčními plyny, jako je argon, dusík nebo formovací plyn, a pomocí držáku se umístí do pece. Když se vsázka prohřeje, vyjme se zaplynovací sáček s držákem z pece a zchladí se pomocí systému pro ochlazování vzduchem nebo na vzduchu. Současně obrobek zůstane v sáčku v ochranné atmosféře. Zabrání se tak oxidaci. Díky velmi tenkým stěnám fólie lze dosáhnout velmi krátkých dob chlazení.

Zaplynovací sáček je vhodný také ke kalení obrobků v oleji nebo vodě. Zaplynovací sáček s držákem vyjmete po uplynutí doby ohřevu z teplé pece. Nad kalicí lázní se sáček v teplovzdušné rukavici stáhne z držáku. Následně může obrobek sklouznout přímo do kalicí lázně. Krátký kontakt s okolním vzduchem při vyjímání má u většiny ocelí pouze malý vliv na povrchovou oxidaci obrobků.

Sáčky lze používat opakovaně. Zkušenosti ukázaly, že při teplotách < 950 °C vydrží sáček z nerezové oceli cca 10 - 15 procesů. Při teplotách v rozmezí 950 °C až 1050 °C lze počítat s cca 5 - 10 procesy.

- Tmax 1100 °C
- Pro nehořlavé ochranné a reakční plyny jako argon, dusík a formovací plyn (je nutné dodržovat národní předpisy)
- Držák se zaplynovacím sáčkem
- Dodání se 3 zaplynovacími sáčky
- Zásobování ochranným plynem pomocí rychlospojky s hadicovou přípojkou (vnitřní průměr 9 mm)
- Přívod ochranného plynu výřezem v horní těsnici manžetě pece
- Držák s rukojetí
- Teplovzdušný materiál 1.4841 (DIN)
- Termočlánek pro vsázku, typ K, pro indikaci teploty nebo regulaci vsázky

### Doplňkové vybavení

- Od modelu N 31/H se doporučuje vsázkový vozík viz strana 78
- Digitální ukazatel teploty viz strana 69
- Zaplynovací systémy viz strana 74



Použití zaplynovacích sáčků



Termočlánek v držáku

Č. v.ýr.	Pec	Užitečné vnitřní rozměry v mm			Náhradní sáček (č. v.ýr.)	Rozměry sáčku v mm			Množství plynu pro předplachování l/min	Množství procesní oplachovací látky l/min
		š	h	v		š	h	v		
631000539	N 7/H	60	180	30	491040825	80	250	40	15 – 20	5 – 8
631000540	N 11/H, N 11/HR	100	180	50	491042225	120	250	60	15 – 20	5 – 8
631000541	N 17/HR	100	280	50	491042235	120	350	60	15 – 20	5 – 8
631000542	N 31/H	100	180	50	491042225	120	350	80	15 – 20	5 – 8
631000543	N 41/H	140	350	60	491043640	160	420	80	15 – 20	5 – 8
631000544	N 61/H, N 87/H	180	350	70	491045242	200	420	100	20 – 25	10 – 15

## Fólie z nerezové oceli pro ochranu před reakcemi povrchů



Pro ochranu jednotlivých dílů před oduhličením lze tyto díly zavinout do fólie z nerezové oceli, která se dodává v roli, nebo zabalit do již připravených obalů nebo sáčků. Role jsou k dostání v různých délkách a šířkách, obaly a sáčky se dodávají v různých rozměrech.

Fólii z role lze odstříhávat nůžkami na plech a obrobek lze zabalit podle potřeby. Případně potřebné pomůcky jako kleště a speciální rukavice najdete na stránkách 76 - 77. Takto chráněný díl poté můžete vložit do vyhřáté pece. Protože je fólie velmi tenká, ohřeje se na teplotu pece ihned po vložení do pece a váže kyslík uzavřený v balíčku z fólie. Pro samotný díl pak nezbyvá žádný kyslík, který by s ním oxidoval. Díl zůstane čistý.

Po uplynutí příslušné doby setrvání v peci se zabalený díl ponoří do chladicího média. Po ochlazení se fólie odstraní a díl se dá poté popouštět.

Dejte pozor, aby fólie nebyla okolo dílu zabalena příliš těsně, protože jinak může dojít k poškození fólie. Pokud má díl větší otvory a po zabalení v nich zůstane hodně kyslíku, můžete tyto otvory vyplnit zbytky fólie. Povrch fólie se tím zvětší.

Fólie má velmi ostré hrany. Používejte rukavice a nástroje.



Díly v kalicí fólii

## Žihací a kalicí fólie



Fólie z nerezové oceli

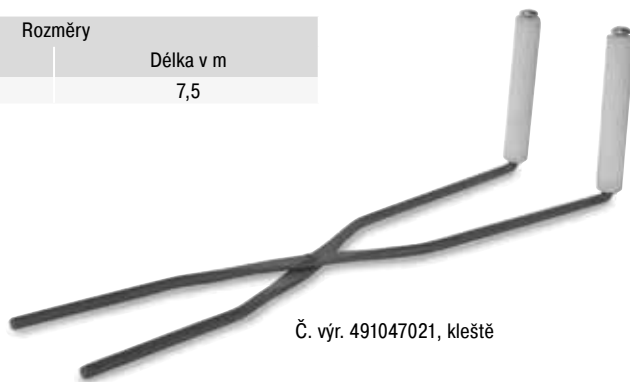
- Tmax 1200 °C
- Fólie z nerezové oceli, pro jednorázové použití
- Velmi tenká fólie z nerezové oceli k lesklému žhání dílů ve všech tvarech a velikostech
- Fólie se ustříhne na vhodnou velikost
- Díly se co nejtěsněji zabalí do fólie
- Vzduchotěsné uzavření přehnutím pomocí ohýbací pinzety nebo vhodných nástrojů (viz níže)
- Rychlým ohřevem fólie se kyslík uvnitř balíčku začne vázat s fólií, takže nedojde k oxidaci ani oduhličení
- Ochlazení se provádí s fólií, takže díl zůstane dále chráněný
- Rychlé ochlazení

Č. výr.	Rozměry	
	Šířka v mm	Délka v m
491020615	610,0	7,5

## Příslušenství pro zpracování sáčků, obalů a fólií



Č. výr. 491047010, ohýbací pinzeta



Č. výr. 491047021, kleště

K uzavírání sáčků, obalů a fólií doporučujeme používat speciální rukavice a nástroje, protože fólie má velmi ostré hrany a při opracování běžnými nástroji může případně dojít k jejímu poškození.

Č. výr.	Popis
491047010	Ohýbací pinzeta s otočnou rukojetí
491047021	Kleště pro žhací obaly a sáčky
491041106	Prstové ochranné rukavice Hynit L pro použití fólie

## Žihací obaly



- Žihací obaly použitelné do  $T_{max}$  1200 °C
- Pro kalení drobných dílů
- Vzduchotěsné uzavření přehnutím pomocí ohýbací pinzety nebo vhodných nástrojů viz strana 50
- Rychlým ohřevem fólie se kyslík uvnitř žihacího obalu začne vázat s obalem, takže nedojde k oxidaci ani oduhlíčení
- Rychlé ochlazení na vzduchu, v oleji nebo vodě, díky tomu vysoká rozměrová stálost
- Díly se co nejpřesněji vloží do žihacího obalu
- Obaly z velmi tenké fólie z nerezové oceli, na 3 stranách svařené, pro jednorázové použití

Žihací obaly

Č. výr.	Rozměry v mm	
	Šířka	Délka
491001000	63	127
491001501	63	203
491002000	101	152
491002501	101	228
491002999	152	203
491003500	152	304

Jiné rozměry lze dodat na vyžádání

Č. výr.	Rozměry v mm	
	Šířka	Délka
491004000	203	254
491004501	203	355
491005001	254	304
491005500	254	406
491006000	304	355
491006500	304	457

## Žihací sáčky



- Žihací sáček je vhodný pro nitridování v prášku, boroání a kalení rychlořezné oceli do cca 1050 °C - 1150 °C pro práci zastudena
- Vyrobeny z fólie z nerezové oceli, pro jednorázové použití
- Pro kalení bloků, raznic, řezných desek atd.
- Díky rychlému ohřevu se kyslík v žihacím sáčku váže na sáček, takže lze kalit i vysoce a středně legované druhy oceli
- Rychlé ochlazení na vzduchu, v oleji nebo vodě, díky tomu vysoká rozměrová stálost
- Díly se co nejpřesněji vloží do žihacího sáčku
- Vzduchotěsné uzavření přehnutím pomocí ohýbací pinzety nebo vhodných nástrojů viz strana 50

Žihací sáčky

Č. výr.	Rozměry v mm		
	Š	H	V
491063520	40	200	40
491063530	40	300	40
491064520	60	200	60
491064530	60	300	60
491065520	80	200	80
491065530	80	300	80
491066520	100	200	100
491066545	100	450	100

Jiné rozměry lze dodat na vyžádání

Č. výr.	Rozměry v mm		
	Š	H	V
491041520	100	200	25
491041530	100	300	25
491043030	150	300	25
491043520	150	200	40
491043550	150	500	40
491045030	200	300	40
491045242	200	420	100
491046535	250	350	40

## Nauhličovací granulát



Cementační granulát

- Díly se spolu s nauhličovacím granulátem vloží do žhací bedny, víko se uzavře izolačním prostředkem
- Při teplotě cca 900 °C reaguje ocel s uhlíkem a vytváří tak cca 0,2 - 2 mm silnou vrstvu
- Tloušťka vrstvy závisí na době trvání procesu, přírůstek je cca 0,1 mm/h, při době procesu cca 6 - 8 h se dosahuje dobrých průměrných výsledků
- Prášek pro legované a nelegované oceli a granulát pro opakované použití, s přidáním cca 20 % nového granulátu
- Dodání v pytlích 25 kg

Č. výr.	Popis
491070250	KG 6 - Granulát pro legované oceli a opakované použití
491070275	KG 30 - Granulát pro nelegované oceli a opakované použití

## Nitridační prášek a aktivátor



Nitridační prášek

- Díly se spolu s nitridačním práškem a aktivátorem vloží do žhací bedny, víko se uzavře izolačním prostředkem
- Nitridováním v prášku vznikne tenká vrchní vrstva proti opotřebení třením, zároveň se velmi zvýší odolnost vůči únavě
- Při teplotě cca 550 °C se vytvoří extrémně tvrdá krycí vrstva (až 1000 HV), která pokryje kalenou ocel nebo nauhličenou okrajovou vrstvu. Aktivátor zlepší procesní podmínky.
- Doba trvání procesu činí při teplotě 550 °C minimálně 10 hodin
- Pro všechny oceli a litiny, např. oceli pro práci za tepla, lité průtlačnice, rychle opotřebitelné díly a strojní komponenty
- Antinitridační pasta pro ochranu nepracovaných ploch

Č. výr.	Popis	Nádoba
491010250	Nitridační prášek	100 kg
491010150	Aktivátor	35 kg
491010100	Aktivátor	5 kg
491003000	Antinitridační pasta	2 kg

## Příklady použití



Pevně zabudovaná zaplynovací nádoba s vkládáním vsázek zředu



Tepelné zpracování v zaplynovací nádobě v ochranné atmosféře s termočlánkem pro vsázku



Nádoba pro ochranný plyn pro použití ve vozové peci



Zaplynovací nádoba s vikem, které se otvírá společně s dveřmi pece



Kalení v zaplynovacím sáčku s držákem



Lesklé žihání sypkého materiálu v zaplynovací nádobě s možností odstranění vakua

## Komorové pece s cihelnou izolací nebo vláknitou izolací



Komerová pec LH 30/14



LH 60/12 s ručními zdvihacími dvířky a zaplynovací nádobou pro nehořlavé ochranné nebo reakční plyny

Komerové pece LH 15/12 – LF 120/14 se během mnoha let osvědčily jako profesionální komerové pece. Pece se dodávají buď s robustní izolací z pórovitých ohnivzdorných cihel (modely LH) nebo s kombinovanou izolací z pórovitých ohnivzdorných cihel v rozích a vláknitého materiálu s nízkou akumulací tepla a rychlým chladnutím (modely LF). S rozsáhlou doplňkovou výbavou lze tyto komerové pece optimálně přizpůsobit požadovanému procesu.



Chladicí ventilátor ve spojení s automaticky řízenou klapkou odpadního vzduchu pro zkrácení doby chlazení

- Tmax 1200 °C, 1300 °C nebo 1400 °C
- Konstrukce pláště s dvojitou stěnou a zadním větráním, díky tomu nízká teplota vnější stěny
- Vysoký prostor pece s vytápěním z pěti stran pro velmi dobrou rovnoměrnost teploty
- Topné prvky na nosných trubkách zajišťují volné vyzařování tepla a dlouhou životnost
- Ovládací jednotka zavěšená na dveřích pece a snímatelná pro komfortní obsluhu
- Ochrana topení dna a rovná pokládací plocha díky zapuštěné desce z karbidu křemíku ve dnu
- Modely LH: Vícevrstvá izolace z pórovitých ohnivzdorných cihel a speciální zadní izolace
- Modely LF: Kvalitní vláknitá izolace s vyzděnými rohovými cihlami pro zkrácené doby chlazení a doby ohřevu. Pouze použití izolačních materiálů, které nejsou klasifikovány jako karcinogenní podle TRGS 905, třída 1 nebo 2.
- Dveře s utěsněním přímé dosednutí styčných ploch, ručně zabroušeno
- Krátká doba zahřátí díky vysokému výkonu
- Samonosná stropní klenba pro vysokou stabilitu a co největší ochranu před padajícím prachem
- Rychlouzávěr dveří
- Automaticky řízená klapka odpadního vzduchu
- Plynule regulovatelné šoupátko přívodu vzduchu ve dnu pece
- Včetně podstavce
- Použití dle určení v rámci návodu k obsluze
- NTLog Basic pro regulátor Nabertherm: záznam procesních dat na USB flash disk
- Popis regulace viz strana 88

### Dodatečné vybavení

- Paralelní vyklápěcí dvířka vyklápějící se směrem od obsluhy k otevření v horkém stavu
- Zdvihací dvířka s elektromechanickým lineárním pohonem
- Samostatná skříň spínacího zařízení pro montáž na zeď nebo postavení



Zaplynovací systém pro nehořlavé ochranné nebo reakční plyny



LH 216/12 s regulovaným chlazením, zaplynovací nádobou a vsázkovým vozíkem

- Chladicí dmychadlo ke zkrácení dob cyklů
- Připojka ochranného plynu pro vyplachování pece nehořlavými ochrannými nebo reakčními plyny
- Manuální nebo automatický zaplynovací systém
- Vážicí zařízení pro stanovení úbytku hmotnosti při vypalování
- Řízení procesů a dokumentování prostřednictvím sady softwaru VCD nebo Nabertherm Control-Center NCC pro kontrolu, dokumentování a řízení viz strana 94



Komorová pec LH 30/12 s manuálními zdvižnými dvířky

Model	Tmax °C	Vnitřní rozměry v mm			Objem v l	Vnější rozměry v mm			Příkon kW <sup>2</sup>	Připojovací napětí*	Hmotnost v kg
		š	h	v		Š	H	V			
LH 15/12	1200	250	250	250	15	680	860	1230	5,0	3fázové <sup>1</sup>	170
LH 30/12	1200	320	320	320	30	710	930	1290	7,0	3fázové <sup>1</sup>	200
LH 60/12	1200	400	400	400	60	790	1080	1370	8,0	3fázové	300
LH 120/12	1200	500	500	500	120	890	1180	1470	12,0	3fázové	410
LH 216/12	1200	600	600	600	216	990	1280	1590	20,0	3fázové	450
LH 15/13	1300	250	250	250	15	680	860	1230	7,0	3fázové <sup>1</sup>	170
LH 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8,0	3fázové <sup>1</sup>	200
LH 60/13	1300	400	400	400	60	790	1080	1370	11,0	3fázové	300
LH 120/13	1300	500	500	500	120	890	1180	1470	15,0	3fázové	410
LH 216/13	1300	600	600	600	216	990	1280	1590	22,0	3fázové	460
LH 15/14	1400	250	250	250	15	680	860	1230	8,0	3fázové <sup>1</sup>	170
LH 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10,0	3fázové <sup>1</sup>	200
LH 60/14	1400	400	400	400	60	790	1080	1370	12,0	3fázové	300
LH 120/14	1400	500	500	500	120	890	1180	1470	18,0	3fázové	410
LH 216/14	1400	600	600	600	216	990	1280	1590	26,0	3fázové	470
LF 15/13	1300	250	250	250	15	680	860	1230	7,0	3fázové <sup>1</sup>	150
LF 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8,0	3fázové <sup>1</sup>	180
LF 60/13	1300	400	400	400	60	790	1080	1370	11,0	3fázové	270
LF 120/13	1300	500	500	500	120	890	1180	1470	15,0	3fázové	370
LF 15/14	1400	250	250	250	15	680	860	1230	8,0	3fázové <sup>1</sup>	150
LF 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10,0	3fázové <sup>1</sup>	180
LF 60/14	1400	400	400	400	60	790	1080	1370	12,0	3fázové	270
LF 120/14	1400	500	500	500	120	890	1180	1470	18,0	3fázové	370

<sup>1</sup>Topení jen mezi dvěma fázemi

<sup>2</sup>Příkon v závislosti na provedení vyšší

\*Pokyny k připojovacímu napětí viz strana 92



Rovnoběžná vyklápěcí dvířka k otevření v horkém stavu

## Zaplynovací nádoby pro modely LH 15/.. - LH 216/..

Díky kubickému vnitřnímu prostoru komorových pecí LH a vhodným zaplynovacím nádobám se tyto pece optimálně hodí pro vyšší vsázky. Zaplynovací nádoby pro modely LH jsou standardně vybaveny termočlánkem pro vsázku, který může být použit například k regulaci vsázky. Přívod a odvod ochranného plynu je u pecí s otočnými dveřmi veden skrz těsnicí manžetu pece a u provedení se zdvihacími dvířky skrz spodní těsnicí manžetu pece.

Tyto nádoby jsou vybaveny víkem pro plnění shora, přívodem a odvodem ochranného plynu.

- Tmax 1100 °C
- Pro nehořlavé ochranné a reakční plyny jako argon, dusík a formovací plyn (je nutné dodržovat národní předpisy)
- Zaplynovací nádoba s vláknitým těsněním a víkem se zástrčkami, přívod ochranného plynu trubkou do podlahy nádoby
- Připojení ochranného plynu pomocí rychlospojky s hadicovou přípojkou (vnitřní průměr 9 mm)
- Potrubí pro přívod a odvod ochranného plynu skrz těsnicí manžetu pece
- Teplovzdorný materiál 1.4841 (DIN)
- Termočlánek pro vsázku, typ K, pro indikaci teploty nebo regulaci vsázky

### Doplňkové vybavení

- Od modelu LH 30/.. se doporučuje vsázkový vozík viz strana 78
- Digitální ukazatel teploty viz strana 69
- Zaplynovací systémy viz strana 74
- Prodloužené plynové potrubí pro použití menších nádob ve větších modelech pecí
- Táhlo s hákem viz strana 77
- Vsázkový zdvižný vozík viz strana 79



Zaplynovací nádoba pro pece s otočnými dveřmi

Č. v.ýr.	Pec	Vnitřní rozměry v mm			Vnější rozměry v mm <sup>1</sup>			Metoda vsazování nádoby
		š	h	v	Š	H	V	
631001276	LH 15/..	100	100	100	165	182	166	Táhlo s hákem
631001277	LH 30/..	170	170	170	235	252	236	Táhlo s hákem
631001278	LH 60/..	250	250	250	315	332	316	Táhlo s hákem
631001279	LH 120/..	350	350	350	415	411	441	Táhlo s hákem
631001280	LH 216/..	450	450	400	514	535	554	Vsázkový zdvižný vozík

Č. v.ýr. 601655055, 1 sada těsnicí pásky z vláken, složená z 5 pruhů po 610 mm

Užitečný prostor = vnitřní rozměry nádoby: - 30 mm na všech stranách

Větší bedny a speciální rozměry na vyžádání

<sup>1</sup> Bez potrubí

### Zaplynovací nádoby s vkládáním vsázek zředu

Provedení jako popsané zaplynovací nádoby, ale s vkládáním vsázek zředu Tyto zaplynovací nádoby zůstávají v peci a jsou vybaveny víkem, které se otvírá dopředu. Po otevření víka lze vsázku rovnou vyjmout.



Zaplynovací nádoby pro ponechání v peci

Č. v.ýr.	Pec	Vnitřní rozměry v mm			Vnější rozměry v mm <sup>1</sup>			Metoda vsazování bedny
		š	h	v	Š	H	V	
631001310	LH 15/..	100	100	100	170	148	194	-
631001311	LH 30/..	170	170	170	240	218	264	-
631001312	LH 60/..	250	250	250	320	298	344	-
631001313	LH 120/..	350	350	350	420	398	444	-

Č. v.ýr. 601655055, 1 sada těsnicí pásky z vláken, složená z 5 pruhů po 610 mm

Užitečný prostor = vnitřní rozměry nádoby: - 30 mm na všech stranách

Větší nádoby a speciální rozměry na vyžádání

<sup>1</sup> Bez potrubí



## Zaplynovací nádoby s víkem evakuační jednotky pro modely LH 15/.. - LH 216/..

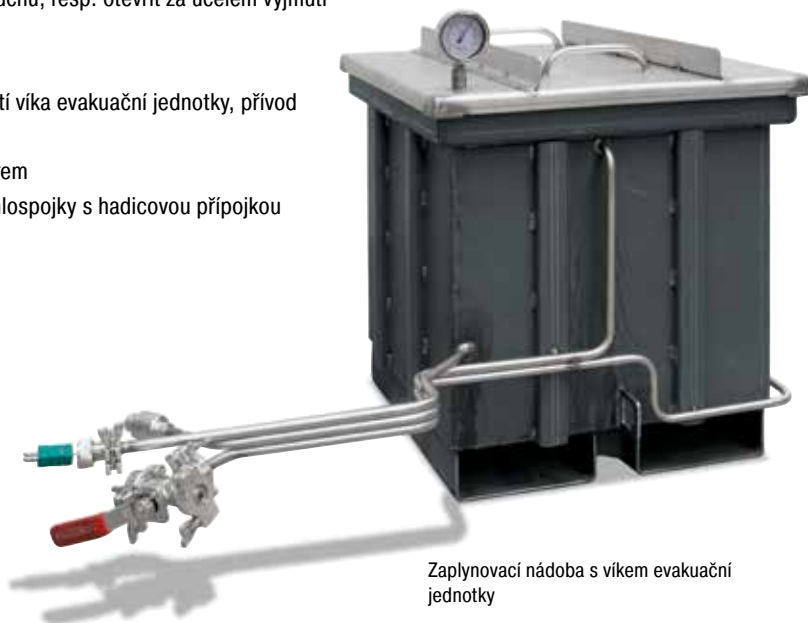
Provedení jako popsané zaplynovací nádoby, ale navíc s víkem evakuační jednotky. Aby se snížilo množství zbytkového kyslíku v zaplynovací nádobě, lze použít zaplynovací nádoby s víkem evakuační jednotky. Tyto zaplynovací nádoby jsou vybaveny víkem pro plnění shora, přívodem a odvodem ochranného plynu a víkem evakuační jednotky s gumovým těsněním. Plynové potrubí a manipulace v teplém stavu odpovídá zaplynovacím nádobám na straně 56. Navíc je k dispozici přípojka s třícestným kulovým ventilem pro vakuové čerpadlo.

V kombinaci s vakuovým čerpadlem se kyslík ve studeném stavu evakuuje z pece a pec se propláchne ochranným plynem. Výsledky se podstatně zlepší, když se celý proces jednou nebo několikrát zopakuje. Po tomto procesu se víko evakuační jednotky sejme a spustí se vlastní proces tepelného zpracování v ochranném plynu. Po tepelném zpracování se nádoba vytáhne z pece a může se nechat zchladnout na vzduchu, resp. otevřít za účelem vyjmutí vsázky.

- Zaplynovací nádoba s vláknitým těsněním a víkem se zástrčkami, upnutí víka evakuační jednotky, přívod ochranného plynu trubkou do podlahy nádoby
- Víko evakuační jednotky s gumovým těsněním (elastomer) a manometrem
- Připojení ochranného plynu pomocí třícestného kulového ventilu a rychlospojky s hadicovou přípojkou (vnitřní průměr 9 mm)

### Doplňkové vybavení

- Od modelu LH 30/.. se doporučuje vsázkový vozík viz strana 78
- Digitální ukazatel teploty viz strana 69
- Vakuové čerpadlo viz strana 75
- Zaplynovací systémy viz strana 74
- Prodloužené plynové potrubí pro použití menších nádob ve větších modelech pecí
- Táhlo s hákem viz strana 77
- Vsázkový zdvižný vozík viz strana 79



Č. výt.	Pec	Vnitřní rozměry v mm			Vnější rozměry v mm <sup>1</sup>			Metoda vsazování nádoby
		š	h	v	Š	H	V	
631001281	LH 15/..	100	100	100	152	180	160	Táhlo s hákem
631001282	LH 30/..	170	170	170	222	252	230	Táhlo s hákem
631001283	LH 60/..	250	250	250	302	332	310	Táhlo s hákem
631001284	LH 120/..	350	350	350	402	432	405	Táhlo s hákem
631001285	LH 216/..	450	450	400	506	535	540	Vsázkový zdvižný vozík

Č. výt. 601655055, 1 sada těsnicí pásky z vláken, složená z 5 pruhů po 610 mm

Užitečný prostor = vnitřní rozměry nádoby: - 30 mm na všech stranách

Větší nádoby a speciální rozměry na vyžádání

<sup>1</sup> Bez potrubí a víka evakuační jednotky

## Vsázkové desky pro modely LH 15/.. - LH 216/..

Vsázkové desky se doporučují pro ochranu dna pece. Zejména při tepelných zpracováních se zaplynovacími nádobami jsou vsázkové desky vhodné, aby se minimalizovalo opotřebení při vkládání vsázek.

- Tmax 1100 °C
- S hranou na třech stranách
- Teplovzdušný materiál 1.4841 (DIN)
- S distančním prvkem pro odstup od zadních topných článků



Č. výt.	Pec	Vnější rozměry v mm		
		Š	H	V
628002013	LH 15/..	190	230	30
628002014	LH 30/..	260	300	30
628002015	LH 60/..	340	400	30
628002016	LH 120/..	440	500	30
628002017	LH 216/..	540	600	30

## Komorové pece se zásuvkovým výsuvem nebo výsuvným vozíkem



Komorová pec NW 440 s volně pojížděným vozíkem

Komorové pece modelové řady NW umožňují jednoduché vkládání vsázek u procesů prováděných za studena. Tepelné zpracování může probíhat buď na vzduchu nebo v nehořlavých ochranných plynech se zaplynovací nádobou nebo zaplynovacím zvonem. Díky zásuvkovému mechanismu (NW 150 - NW 300) lze dno pece z komorové pece pohodlně vytáhnout. Větší modely NW 440 - NW 1000 jsou provedeny jako vozové pece se zcela volně pojížděným vozíkem. Volný přístup před pecí umožňuje zjednodušené a přehledné vkládání vsázek.

- Tmax 1300 °C, 1100 °C se zaplynovací nádobou (doplňkové vybavení)
- Skříň s dvojitou stěnou, pozinkované ocelové plechy
- Dvoustěnné dveře s čelem ze strukturované ušlechtilé oceli
- Kontrolér zavěšený ve dveřích pece, lze jej vyjmout za účelem komfortní obsluhy (do modelu NW 440)

- Vytápění z pěti stran a speciální uspořádání topných článků pro optimální rovnoměrnost teploty
- Topné články na nosných trubkách zajišťují volné sálání tepla

- Vícevrstvá izolace s pórovitými ohnivzdornými cihlami a speciální zadní izolací
- Klenutá konstrukce stropu
- Dno pece výtahné jako zásuvka (NW 150 - NW 300)
- Od modelu komorové pece NW 440 lze vozík zcela vytáhnout na čtyřech kolech (dvě kola se zajišťovací brzdou). Vodicí pomůcka a odnímatelná tažná tyč pro vozík
- Ochrana podlahového topení pomocí panelového krytu SiC s rovnou stohovací podložkou
- Izolace dveří ručně zabroušená (kámen na kámen); NW 150 - NW 300
- Poloautomatická klapka přívodního vzduchu zavře přívodní vzduch po dosažení nastavené teploty, řízeno kontrolérem pro modely NW 150 - NW 300
- Otvor pro odpadní vzduch ve stropě, motorová klapka odpadního vzduchu u komorových pecí NW 440 - NW 1000
- Komfortní zavěšovací výška s podstavcem 800 mm (komorové pece NW 440 - NW 1000 = 500 mm)
- Použití dle určení v rámci návodu k obsluze
- NTLog pro kontrolér Nabertherm: Zaznamenávání procesních dat pomocí USB flash disku
- Popis regulace viz strana 88

### Doplňkové vybavení

- Zaplynovací nádoby a zaplynovací zvony
- Manuální nebo automatický zaplynovací systém
- Řízení procesů a dokumentování prostřednictvím sady softwaru VCD nebo Nabertherm Control-Center NCC pro kontrolu, dokumentování a řízení viz strana 88



NW 300 s výtahným dnem pece

Model	Tmax °C	Vnitřní rozměry v mm			Objem v l	Vnější rozměry v mm			Příkon kW	Připojovací napětí*	Hmotnost v kg
		š	h	v		Š	H	V			
NW 150	1300	430	530	620	150	790	1150	1600	11,0	3fázové	400
NW 200	1300	500	530	720	200	860	1150	1700	15,0	3fázové	460
NW 300	1300	550	700	780	300	910	1320	1760	20,0	3fázové	560
NW 440	1300	600	750	1000	450	1000	1400	1830	30,0	3fázové	970
NW 660	1300	600	1100	1000	660	1000	1750	1830	40,0	3fázové	1180
NW 1000	1300	800	1000	1250	1000	1390	1760	2000	57,0	3fázové	1800

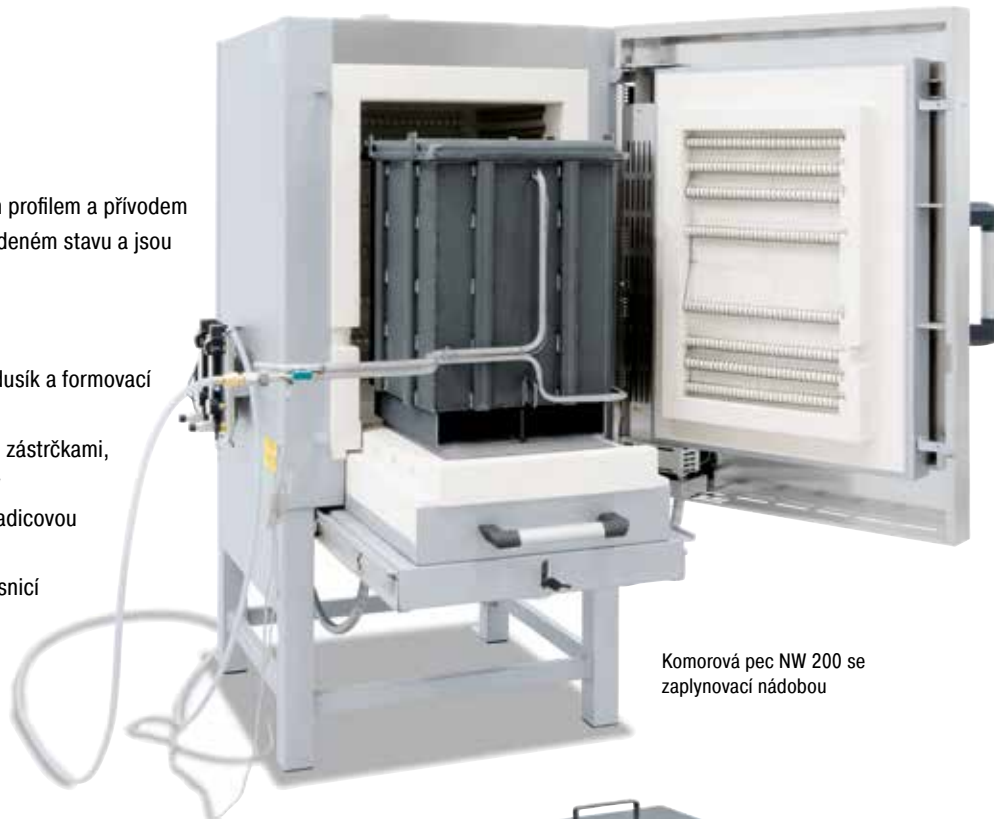
\* Pokyny k napájecímu napětí viz strana 92

## Zaplynovací nádoby a zaplynovací zvony pro komorové pece NW 150 - NW 1000

### Zaplynovací nádoby

Tyto zaplynovací nádoby jsou vybaveny víkem s těsnícím profilem a přívodem a odvodem ochranného plynu. Z pece se vytahují ve studeném stavu a jsou plněny shora.

- T<sub>max</sub> 1100 °C
- Pro nehořlavé ochranné a reakční plyny jako argon, dusík a formovací plyn (je nutné dodržovat národní předpisy)
- Zaplynovací nádoba s vláknitým těsněním a víkem se zástrčkami, přívod ochranného plynu trubicí do podlahy nádoby
- Připojení ochranného plynu pomocí rychlospojky s hadicovou přípojkou (vnitřní průměr 9 mm)
- Potrubí pro přívod a odvod ochranného plynu skrz těsnicí manžetu pece
- Uchycení pro stohovač
- Teplovzdorný materiál 1.4841 (DIN)
- Termočlánek pro vsázkou, typ K, pro indikaci teploty nebo regulaci vsázky



Komorová pec NW 200 se zaplynovací nádobou

### Zaplynovací zvony

Zaplynovací zvony se skládají ze zvonu a dna s těsnícím profilem a z přívodu a odvodu ochranného plynu. Po umístění dna zvonu před pecí ve studeném stavu se na dno nasadí zvon a zásuvka, resp. vozík se opět zasune do pece.

Provedení jako zaplynovací nádoby, ale

- zaplynovací zvon s okem pro nadzvednutí znovu jeřábem
- dno zvonu s těsnícím profilem
- potrubí pro přívod a odvod ochranného plynu na zvonu skrz těsnicí manžetu pece



Zaplynovací zvon pro podobnou pec

Doplňkové vybavení pro zaplynovací nádoby a zvony

- Digitální ukazatel teploty viz strana 69
- Zaplynovací systémy viz strana 74



Dva vzájemně propojené automatické zaplynovací systémy

Pec	Č. v.ř. Zaplynovací nádoba	Vnitřní rozměry v mm			Č. v.ř. Zaplynovací zvon	Vnitřní rozměry v mm			Metoda vsazování pece
		š	h	v		š	h	v	
NW 150	631001329	330	420	400	631001334	300	360	400	Výsuv
NW 200	631001330	400	420	500	631001335	370	360	450	Výsuv
NW 300	631001331	450	550	550	631001336	420	530	500	Výsuv
NW 440	631001332	500	600	750	631001337	470	580	550	Na pecním vozíku
NW 660	631001333	500	750	750	631001338	470	750	550	Na pecním vozíku
NW 1000	na vyžádání				na vyžádání				Na pecním vozíku

Č. v.ř. 601655055, 1 sada těsnicí pásky z vláken, složená z 5 pruhů po 610 mm  
 Užitečný prostor = vnitřní rozměry nádoby: - 30 mm na všech stranách  
 Větší nádoby a speciální rozměry na vyžádání

## Oběhová komorová až 675 litrů ohřívané elektricky

Na základě velmi dobré rovnoměrnosti teploty jsou tyto komorové pece s cirkulací vzduchu vhodné např. pro procesy jako popouštění, zušlechťování, vytvzování, žhání v roztoku, umělé stárnutí, slinování PTFE, předehřívání nebo žhání naměkko a pájení. Pro žhání mědi naměkko nebo temperování titanu, ale také popouštění oceli v nehořlavých ochranných a reakčních plynech jsou oběhové komorové pece vybaveny odpovídajícími zaplynovacími nádobami. Díky modulární konstrukci lze oběhové pece pomocí smysluplného příslušenství upravit podle požadavků procesu.



Oběhová komorová pec NA 500/65

### Standardní provedení

- Tmax 450 °C, 650 °C nebo 850 °C
- Horizontální cirkulace vzduchu s optimálním rozložením pomocí plechů pro usměrnění proudu vzduchu z ušlechtilé oceli
- Kyné dveře nasazené zprava
- Součástí dodávky je podstavec
- Rovnoměrnost teploty podle DIN 17052-1 až +/- 4 °C viz strana 84
- Optimální rozvod vzduchu díky vysokým rychlostem proudění
- Jeden spodní plech a lišty pro 2 další vkladací plechy jsou součástí obsahu dodávky
- Kontrolér s dotykovým ovládním B500 (5 programů vždy se 4 segmenty), popis regulace viz strana 88

### Doplňkové vybavení pro modely do 450 °C

- Klapky přívodního a odpadního vzduchu při použití k sušení
- Regulované chlazení prostřednictvím regulované klapky a ventilátoru
- Přídavné vkladací plechy
- Zaplynovací nádoby pro různé metody zavážení vsázek
- Zaplynovací armatury
- Regulace vsázky s dokumentováním prvku vsázky
- Signalizační sloupek
- Vsázkové systémy

### Další doplňkové vybavení pro modely do 850 °C

- Optimalizace rovnoměrnosti teploty dle DIN 17052-1 až +/- 3 °C viz strana 84
- Měřicí stojany a termočlánky pro měření TUS, měření vsázek a porovnávací měření
- Provedení podle AMS2750F, resp. CQI-9
- Manuální zdvihací dvířka (do modelu NA 120/..)
- Pneumatické zdvihací dvířka
- Ruční válečkový dopravník v prostoru pece pro vysoké hmotnosti vsázek



Oběhová komorová pec NA 250/85



Oběhová komorová pec NA 250/45



Oběhová komorová pec NA 120/45 s chlazením čerstvým vzduchem jako

Model	Tmax °C	Vnitřní rozměry v mm			Objem in l	Vnější rozměry <sup>1</sup> v mm			Tepelná účinnost v kW <sup>2</sup>	Připojovací napětí*	Hmotnost v kg	Doba ohřevu <sup>3</sup> na Tmax v min		Doba chlazení <sup>3</sup> z Tmax na 150 °C v min	
		b	t	h		B	T	H				Klapky <sup>4</sup>	Chlazení ventilátorem <sup>4</sup>		
NA 120/45	450	450	600	450	120	1250	1550	1550	9,0	3phasig	460	60	240	30	
NA 250/45	450	600	750	600	250	1350	1650	1725	12,0	3phasig	590	60	120	30	
NA 500/45	450	750	1000	750	500	1550	1900	1820	18,0	3phasig	750	60	240	30	
NA 60/65	650	350	500	350	60	910	1390	1475	9,0	3phasig	350	120	270	60	
NA 120/65	650	450	600	450	120	990	1470	1550	12,0	3phasig	460	60	300	60	
NA 250/65	650	600	750	600	250	1170	1650	1680	20,0	3phasig	590	90	270	60	
NA 500/65	650	750	1000	750	500	1290	1890	1825	27,0	3phasig	750	60	240	60	
NA 60/85	850	350	500	350	60	790	1330	1440	9,0	3phasig	315	150	900	120	
NA 120/85	850	450	600	450	120	890	1420	1540	12,0	3phasig	390	150	900	120	
NA 250/85	850	600	750	600	250	1120	1690	1810	20,0	3phasig	840	180	900	180	
NA 500/85	850	750	1000	750	500	1270	1940	1960	30,0	3phasig	1150	180	900	210	
NA 675/85	850	750	1200	750	675	1270	2190	1960	30,0	3phasig	1350	210	900	210	

<sup>1</sup>Vnější rozměry se liší u provedení s doplňkovým vybavením. Rozměry na vyžádání.

<sup>2</sup>Příkon v závislosti na provedení vyšší

<sup>3</sup>Přibližné údaje v prázdné peci

<sup>4</sup>Doplňkové vybavení

\*Pokyny k připojovacímu napětí viz strana 92



Průchodka pro termočlánek



Vkládací plech



Válečkový dopravník v prostoru pece

## Zaplynovací nádoby pro modely NA 60/.. - NA 500/85



Zaplynovací nádoby se zásuvnými díly



Oběhová komorová pec  
NA 250/85 se zaplynovací  
nádobou

Pro tepelné zpracování se díly vloží do nádoby, víko se uzavře zástrčkami, nádoba se mimo pec propláchne po určité době ochranným plynem a poté se umístí do pece. V závislosti na hmotnosti je pro vsazování šarže doporučeno použití vsázkového vozíku.

### Základní provedení

- Pro nehořlavé ochranné a reakční plyny jako argon, dusík a formovací plyn (je nutné dodržovat národní předpisy)
- Zaplynovací nádoba s vláknitým těsněním a víkem se zástrčkami, přívod ochranného plynu trubkou do podlahy nádoby
- Připojení ochranného plynu pomocí rychlospojky s hadicovou přípojkou (vnitřní průměr 9 mm)
- Potrubí pro přívod a odvod ochranného plynu skrz těsnící manžetu pece
- U modelů NA 250/.. a NA 500/.. odpadá základní vkladací plech ve vsázkové nádobě pece
- Teplovzdorný materiál: 1,4828 (DIN)
- Termočlánek pro vsázku, typ K, pro indikaci teploty nebo regulaci vsázky

### Doplňkové vybavení

- Digitální ukazatel teploty viz strana 69
- Zaplynovací systémy viz strana 74
- Prodloužené plynové potrubí pro použití menších nádob ve větších modelech pecí
- Táhlo s hákem viz strana 77
- Vsázkový vozík viz strana 78

Zaplynovací nádoba s prodlouženým plynovým vedením pro použití ve větším modelu pece



Č. výt.	Pec	Vnitřní rozměry v mm			Vnější rozměry v mm <sup>1</sup>			Metoda vsazování nádoby	
		š	h	v	Š	H	V		
(pec s otočnými dveřmi)	(pec se zdvihacími dvířky)								
631000411	631000764	NA 60/..	270	420	260	336	460	340	Táhlo s hákem
631000412	631000765	NA 120/..	350	520	340	436	560	430	Táhlo s hákem
631000413	631000766	NA 250/..	480	630	460	546	680	600	Vsázkový zdvižný vozík
631000414	631000767	NA 500/..	630	780	610	696	836	760	Vsázkový zdvižný vozík

Č. výt. 601655055, 1 sada těsnící pásky z vláken, složená z 5 pruhů po 610 mm

Užitečný prostor = vnitřní rozměry nádoby: - 30 mm na všech stranách

Větší nádoby a speciální rozměry na vyžádání

<sup>1</sup> Bez potrubí

## Zaplynovací nádoby s víkem evakuační jednotky pro modely NA 60/.. - NA 500/85



Provedení jako výše popsané zaplynovací nádoby, avšak s přídatným víkem evakuační jednotky a odpovídajícím připojením. Před vložením nádoby do pece je ve studeném stavu střídavě prováděna evakuace a vytvářena ochranná atmosféra, aby se vytěsnil kyslík a dosáhlo se čisté atmosféry.

- Zaplynovací nádoba s vláknitým těsněním a víkem se zástrčkami, upnutí víka evakuační jednotky, přívod ochranného plynu trubkou do podlahy nádoby
- Víko evakuační jednotky s gumovým těsněním (elastomer) a manometrem
- Připojení ochranného plynu pomocí třicestného kulového ventilu a rychlospojky s hadicovou přípojkou (vnitřní průměr 9 mm)
- Potrubí pro přívod a odvod ochranného plynu skrz těsnicí manžetu pece

Zaplynovací nádoba s víkem evakuační jednotky

### Doplňkové vybavení

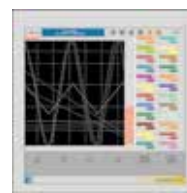
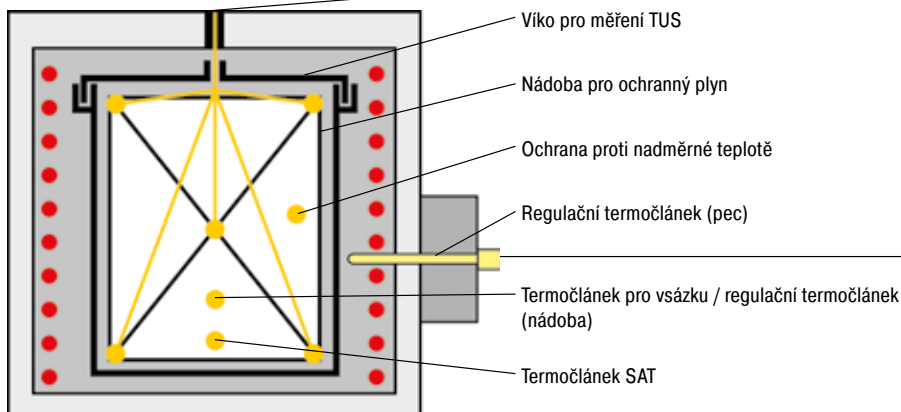
- Digitální ukazatel teploty viz strana 69
- Vakuové čerpadlo viz strana 75
- Zaplynovací systémy viz strana 74
- Prodloužené plynové potrubí pro použití menších nádob ve větších modelech pecí
- Táhlo s hákem viz strana 77
- Vsázkový vozík viz strana 78

Č. výr.	(pec s otočnými dveřmi)	(pec se zdvihacími dvířky)	Pec	Vnitřní rozměry v mm			Vnější rozměry v mm <sup>1</sup>			Metoda vsazování nádoby
				š	h	v	Š	H	V	
631000560		631000807	NA 60/..	230	380	220	318	468	297	Táhlo s hákem
631000561		631000808	NA 120/..	330	480	320	418	568	412	Táhlo s hákem
631000562		631000809	NA 250/..	430	580	370	518	668	532	Vsázkový zdvižný vozík
631000563		631000810	NA 500/..	560	810	530	648	898	692	Vsázkový zdvižný vozík

Č. výr. 601655055, 1 sada těsnicí pásky z vláken, složená z 5 pruhů po 610 mm  
 Užitečný prostor = vnitřní rozměry nádoby: - 30 mm na všech stranách  
 Větší nádoby a speciální rozměry na vyžádání

<sup>1</sup> Bez potrubí a víka evakuační jednotky

## Zaplynovací nádoby pro automobilové (CQI-9) a letecké (AMS/NADCAP) normy



Zapisovač TUS



Regulátor

### Zaplynovací nádoby podle AMS 2750 E, přístrojové vybavení typu D pro oběhové pece

Tyto zaplynovací nádoby jsou založeny na standardních zaplynovacích nádobách pro pece s otočnými dveřmi. Aby se vyhovělo požadavkům normy AMS 2750 E, přístrojové vybavení typu D, jsou nádoby provedeny s potřebnými měřicími otvory.

- Rovnoměrnost teploty třídy 2: +/- 5 °C v užitečném prostoru
- Doplnkové provedení pro flexibilní prvek SAT provozovatele s max. průměrem 1,5 mm
- Ochrana termočlánu proti nadměrné teplotě, plášťový termočlánek typu N s konektorem

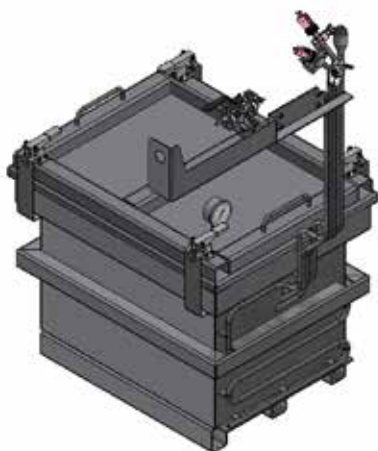
Č. výt. (pec s otočnými dveřmi)	Pec (pec se zdvihacími dvířky)	Vnitřní rozměry v mm			Vnější rozměry v mm <sup>1</sup>		
		š	h	v	Š	H	V
631001021	NA 60/..	270	420	260	336	460	340
631001022	NA 120/..	350	520	340	436	560	430
631001023	NA 250/..	480	630	460	546	680	600
631001024	NA 500/..	630	780	610	696	836	760

Č. výt. 601655055, 1 sada těsnicí pásky z vláken, složená z 5 pruhů po 610 mm

Užitečný prostor = vnitřní rozměry nádoby: - 30 mm na všech stranách

Větší nádoby a speciální rozměry na vyžádání

<sup>1</sup> Bez potrubí



### Zaplynovací nádoby s víkem evakuační jednotky podle AMS 2750 E, přístrojové vybavení typu D

Tyto zaplynovací nádoby jsou založeny na zaplynovací nádobě s víkem evakuační jednotky pro pece s otočnými dveřmi. Před vložením nádoby do pece je ve studeném stavu střídavě prováděna evakuace a vytvářena ochranná atmosféra, aby se vytěsnil kyslík a dosáhlo se čisté atmosféry.

- Rovnoměrnost teploty třídy 2: +/- 5 °C v užitečném prostoru
- Doplnkové provedení pro flexibilní prvek SAT provozovatele s max. průměrem 1,5 mm
- Ochrana termočlánu proti nadměrné teplotě, plášťový termočlánek typu N s konektorem

Zaplynovací nádoba s víkem evakuační jednotky podle AMS 2750 E

Č. výt. (pec s otočnými dveřmi)	Pec (pec se zdvihacími dvířky)	Vnitřní rozměry v mm			Vnější rozměry v mm <sup>1</sup>		
		š	h	v	Š	H	V
631001052	NA 60/..	230	380	220	318	468	297
631001053	NA 120/..	330	480	320	418	568	412
631001054	NA 250/..	430	580	370	518	668	532
631001049	NA 500/..	560	810	530	648	898	692

Č. výt. 601655055, 1 sada těsnicí pásky z vláken, složená z 5 pruhů po 610 mm

Užitečný prostor = vnitřní rozměry nádoby: - 30 mm na všech stranách

Větší nádoby a speciální rozměry na vyžádání

<sup>1</sup> Bez potrubí



## Izolované oběhové komorové pece NA-I a NA-SI

Pokud nějaký proces tepelného zpracování do 650 °C vyžaduje ochrannou atmosféru, která nemusí být zcela bez obsahu kyslíku, nabízí se izolované oběhové komorové pece.

Obě provedení se liší tím, že varianta I má pouze izolovaný vnější kryt, zatímco u varianty SI je svařená vnitřní skříň, což vede k nižšímu obsahu zbytkového kyslíku.

### Provedení NA(T)-I

Provedení jako oběhové komorové pece < 675 l (strana 60) s následujícími změnami

- Tmax 450 °C a 650 °C
- Silikonové těsnění dveří
- Kryt pece utěsněn silikonem
- Přípojka pro ochranný plyn v zadní stěně
- Použití dle určení v rámci návodu k obsluze
- Obsah zbytkového kyslíku < 1 % v závislosti na množství a druhu ochranného plynu
- Pro nehořlavé ochranné a reakční plyny jako argon, dusík a formovací plyn (je nutné dodržovat národní předpisy)

### Provedení NA-SI

Doplňkové vybavení:

- Tmax 650 °C
- Svařovaný vnitřní kryt
- Dvoustranné vytápění a cirkulace vzduchu
- Izolace dveří s utěsněním proti plynu
- Izolované spojení s cirkulačním motorem
- Přívod plynu přes cirkulační hřídel
- Použití dle určení v rámci návodu k obsluze
- Obsah zbytkového kyslíku do 0,1 % v závislosti na množství a druhu ochranného plynu
- Pro nehořlavé ochranné a reakční plyny jako argon, dusík a formovací plyn (je nutné dodržovat národní předpisy)



Oběhová komorová pec NA 120/65 I



Oběhová komorová pec NAT 15/65 I jako stolní model s ručním zaplynovacím systémem

Model	Tmax °C	Vnitřní rozměry v mm			Objem v l	Vnější rozměry v mm			Tepelná účinnost v kW <sup>2</sup>	Připojovací napětí*	Hmotnost v kg
		š	h	v		Š	H	V			
NA 120/45 I	450	450	600	450	120	1250	1550	1550	9,0	3fázové	460
NA 250/45 I	450	600	750	600	250	1350	1650	1725	12,0	3fázové	590
NA 500/45 I	450	750	1000	750	500	1550	1900	1820	18,0	3fázové	750
NAT 15/65 I <sup>1</sup>	650	295	340	170	15	470	790	460	2,8	1fázové	60
NA 60/65 I	650	350	500	350	60	910	1390	1475	9,0	3fázové	350
NA 120/65 I	650	450	600	450	120	990	1470	1550	12,0	3fázové	460
NA 250/65 I (SI)	650	600	750	600	250	1170	1650	1680	20,0	3fázové	590
NA 500/65 I (SI)	650	750	1000	750	500	1290	1890	1825	27,0	3fázové	750

<sup>1</sup>Stolní model

<sup>2</sup>Přiklon v závislosti na provedení vyšší

\*Pokyny k připojovacímu napětí viz strana 92

## Oběhové šachtové pece ohříváné elektricky



Šachtová pec SAL 120/65 s bednami s ochranným plynem a chladicí stanicí vedle pece



Vsázkový koš pro plnění po patrech

Oběhové šachtové pece mají výhodu snadného plnění, např. při tepelném opracování těžkých dílů nebo košů. Díky maximálním teplotám aplikací 450 °C - 850 °C se tyto kompaktní šachtové pece hodí zvláště pro procesy jako popouštění, rozpouštěcí žíhání, umělé stárnutí a žíhání naměkko.

- Tmax 450 °C, 650 °C nebo 850 °C
- Ventilátor k cirkulaci vzduchu v podlaze, vysoká rychlost vzduchu
- Vertikální vedení vzduchu
- Rovnoměrnost teploty dle DIN 17052-1 až +/- 4 °C viz strana 84
- Vnitřní prostor z ušlechtilé oceli
- Spínací zařízení s polovodičovým relé
- Použití dle určení v rámci návodu k obsluze
- NTLog Basic pro regulátor Nabertherm: záznam procesních dat na USB flash disk
- Popis řídicího systému viz strana 88

### Doplňkové vybavení

- Pomůcka pro vsádku s kyvným ramenem a vsázkovým košem
- Optimalizace rovnoměrnosti teploty dle DIN 17052-1 až +/- 2 °C viz strana 84
- Ventilátor urychlující chlazení nebo oddělená chladicí stanice pro žíhací bednu vedle pece
- Žíhací bedna s ochranným přívodem a odvodem plynu pro práce v definované atmosféře
- Ruční a automatické zaplynovací systémy pro nehořlavé ochranné a reakční plyny
- Řízení procesů a dokumentování prostřednictvím sady softwaru VCD pro kontrolu, dokumentování a řízení viz strana 94



SAL 250/65



Zaplynovací nádoba, provedení pro AMS 2750 E

Model	Tmax °C	Vnitřní rozměry v mm			Objem v l	Max. hmotnost šarže v kg	Vnější rozměry v mm			Tepelná účinnost v kW <sup>2</sup>	Připojovací napětí*	Hmotnost v kg
		š	h	v			Š	H	V			
SAL 30/45	450	300	250	400	30	120	750	850	1250	3,0	1fázové	130
SAL 60/45	450	350	350	500	60	120	800	950	1350	6,0	3fázové	225
SAL 120/45	450	450	450	600	120	120	900	1050	1450	9,0	3fázové	280
SAL 250/45	450	600	600	750	250	400	1050	1200	1600	18,0	3fázové	750
SAL 500/45	450	750	750	900	500	400	1200	1350	1750	27,0	3fázové	980
SAL 30/65	650	300	250	400	30	120	750	850	1250	5,5	3fázové <sup>1</sup>	130
SAL 60/65	650	350	350	500	60	120	800	950	1350	9,0	3fázové	225
SAL 120/65	650	450	450	600	120	120	900	1050	1450	13,0	3fázové	280
SAL 250/65	650	600	600	750	250	400	1050	1200	1600	20,0	3fázové	750
SAL 500/65	650	750	750	900	500	400	1200	1350	1750	30,0	3fázové	980
SAL 30/85	850	300	250	400	30	80	600	740	1000	5,5	3fázové <sup>1</sup>	130
SAL 60/85	850	350	350	500	60	80	800	950	1350	9,0	3fázové	225
SAL 120/85	850	450	450	600	120	80	900	1050	1450	13,0	3fázové	280
SAL 250/85	850	600	600	750	250	250	1050	1200	1600	20,0	3fázové	750
SAL 500/85	850	750	750	900	500	250	1200	1350	1750	30,0	3fázové	980

<sup>1</sup>Topení jen mezi dvěma fázemi

<sup>2</sup>Příkon v závislosti na provedení vyšší

\*Pokyny k připojovacímu napětí viz strana 92

## Pomůcka pro vsazování pro modely SAL 30/45 - SAL 500/85

Pro vsazování do oběhových šachtových pecí řady SAL 30/45 - SAL 250/85 se zaplynovacími nádobami nebo koši doporučujeme pomůcku pro vsazování, kterou lze připevnit na pec a která se skládá z otočného ramena a navijáku. Tato pomůcka umožňuje jednoduché a bezpečné plnění pece.

- Otočné rameno, namontované na boku pece
- Pro snadné vkládání a vyjímání vsázkových košů a zaplynovacích nádob Nabertherm
- Naviják s ruční klikou
- Max. hmotnost vsázky 140 kg

Pec	Celková výška v mm
SAL 30/.. - SAL 120/..	2400
SAL 250/..	2600
SAL 500/..	3010



Otočné rameno namontované na peci

## Zaplynovací nádoby pro modely SAL 30/45 - SAL 500/85

Pro popouštění a lesklé žhání se díly vloží do nádoby, víko se uzavře zástrčkami, nádoba se mimo pec propláche po určitou dobu ochranným plynem, poté se umístí do pece. Z důvodů hmotnosti je pro vsazování vsázky doporučeno použití pomůcky pro vsazování.

- Pro nehořlavé ochranné a reakční plyny jako argon, dusík a formovací plyn (je nutné dodržovat národní předpisy)
- Zaplynovací nádoba s vláknitým těsněním a víkem se zástrčkami, přívod ochranného plynu trubkou do podlahy nádoby
- Připojení ochranného plynu pomocí rychlospojky s hadicovou přípojkou (vnitřní průměr 9 mm)
- Potrubí pro přívod a odvod ochranného plynu skrz těsnící manžetu pece
- Teplovzdorný materiál: 450 °C - 1.4301 (DIN), 650 °C - 1.4541 (DIN) nebo 850 °C - 1.4828 (DIN)
- Uchycení pro pomůcku pro vsazování
- Termočlánek pro vsázku, typ K, pro indikaci teploty nebo regulaci vsázky

### Doplňkové vybavení

- Digitální ukazatel teploty viz strana 69
- Zaplynovací systémy viz strana 74



Zaplynovací nádoba se zástrčkami

Č. výt. s termočlánkem pro vsázku	Pec	Vnitřní rozměry v mm			Vnější rozměry v mm <sup>1</sup>		
		š	h	v	Š	H	V
631000500	SAL 30/45	215	165	277	281	231	354
631000501	SAL 60/45	265	265	377	331	331	454
631000502	SAL 120/45	365	365	477	431	431	554
631000503	SAL 250/45	515	515	627	581	561	704
631000504	SAL 500/45	665	665	727	731	731	804
631000505	SAL 30/65	215	165	277	281	231	354
631000506	SAL 60/65	265	265	377	331	331	454
631000507	SAL 120/65	365	365	477	431	431	554
631000508	SAL 250/65	515	515	627	581	561	704
631000509	SAL 500/65	665	665	727	731	731	804
631000510	SAL 30/85	215	165	277	281	231	354
631000511	SAL 60/85	265	265	377	331	331	454
631000512	SAL 120/85	365	365	477	431	431	554
631000513	SAL 250/85	515	515	627	581	561	704
631000514	SAL 500/85	665	665	727	731	731	804

Č. výt. 601655055, 1 bal. jednotka těsnící pásky z vláken, složené z 5 pruhů po 610 mm

<sup>1</sup> Bez potrubí

## Vsázkové koše pro modely SAL 30/45 - SAL 500/85



Vsázkový koš pro vsazování shora

Díly se za účelem popouštění umístí do koše. Pro vsazování doporučujeme použití pomůcky pro vsazování.

- Teplovzdorný vsázkový koš pro drobné součásti a sypký materiál, vč. rukojeti, resp. uchycení pro jeřáb
- Plnění shora
- Velikost otvorů 12 mm
- Teplovzdorný materiál: 450 °C - 1.4301 (DIN), 650 °C - 1.4541 (DIN) nebo 850 °C - 1.4828 (DIN)

Č. výr.	Pec	Vnitřní rozměry v mm		
		š	h	v
631000477	SAL 30/45	210	180	350
631000478	SAL 60/45	260	280	450
631000479	SAL 120/45	360	380	550
631000480	SAL 250/45	510	530	650
631000481	SAL 500/45	570	570	750
631000266	SAL 30/65	210	180	350
631000267	SAL 60/65	260	280	450
631000268	SAL 120/65	360	380	550
631000269	SAL 250/65	510	530	650
631000270	SAL 500/65	570	570	750
631000482	SAL 30/85	210	180	350
631000483	SAL 60/85	260	280	450
631000484	SAL 120/85	360	380	550
631000485	SAL 250/85	510	530	650
631000486	SAL 500/85	570	570	750

Díly jsou pro popouštění vkládány do různých úrovní. Pro vsazování doporučujeme použití pomůcky pro vsazování.



Vsázkový koš ve speciálním provedení se 3 zásuvnými díly (4 úrovně) pro vsazování z boku

- Teplovzdorný vsázkový koš, vč. rukojeti / uchycení pro jeřáb
- Na bocích plnění pomocí 2 zásuvných dílů (3 úrovně)
- Velikost otvorů 12 mm
- Teplovzdorný materiál: 450 °C - 1.4301 (DIN), 650 °C - 1.4541 (DIN) nebo 850 °C - 1.4828 (DIN)

Č. výr.	Pec	Vnitřní rozměry v mm		
		š	h	v
631006124	SAL 30/45	230	180	400
631006036	SAL 60/45	280	280	450
631006037	SAL 120/45	344	344	500
631006038	SAL 250/45	490	490	720
631006039	SAL 500/45	660	660	770
631006040	SAL 30/65	230	180	400
631006041	SAL 60/65	280	280	450
631006042	SAL 120/65	344	344	500
631006043	SAL 250/65	490	490	720
631006044	SAL 500/65	660	660	770
631006045	SAL 30/85	230	180	400
631006046	SAL 60/85	280	280	450
631006047	SAL 120/85	344	344	500
631006048	SAL 250/85	490	490	720
631006049	SAL 500/85	660	660	770

Díly jsou pro popouštění vkládány do různých úrovní. Pro vsazování doporučujeme použití pomůcky pro vsazování.

- Teplovzdorný vsázkový koš pro drobné součásti a sypký materiál, vč. rukojeti / uchycení pro jeřáb
- Plnění v úrovních
- Velikost otvorů 12 mm
- Teplovzdorný materiál: 450 °C - 1.4301 (DIN), 650 °C - 1.4541 (DIN) nebo 850 °C - 1.4828 (DIN)

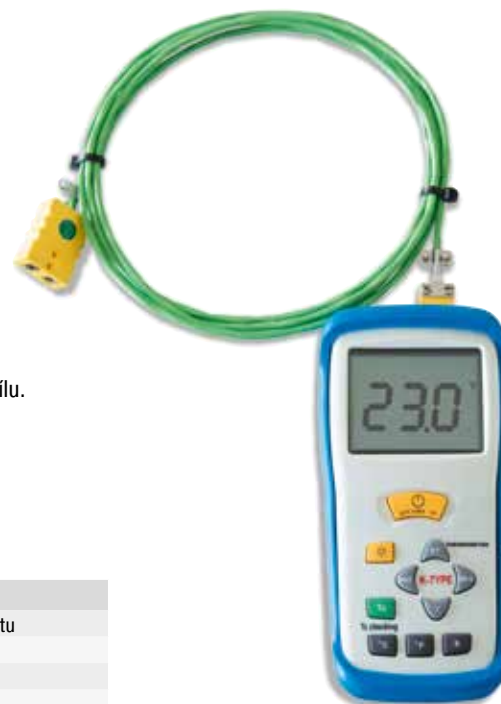
Č. výr.	Pec	Počet košů	Max. hmotnost vsázky/koš	Vnitřní rozměry v mm		
				š	h	v
631006106	SAL 250/85	7	10 kg	530	530	100

Vsázkový koš pro vkládání vsázek v úrovních

## Měření teploty v systémech ochranného plynu

Pro měření přesné teploty tepelného zpracování v zaplynovacích skříních nebo zaplynovacích sáčcích s držákem doporučujeme použití zařízení k měření teploty. Termočlánky jsou u zaplynovacích nádob nebo držáků se zaplynovacím sáčkem Nabertherm standardně namontovány. Pro měření teploty je k dispozici jednoduchý ruční měřicí přístroj s LCD displejem nebo přístroj pro měření teploty s LED displejem, pevně namontovaný v samostatném kovovém krytu. Oba přístroje jsou vybaveny 2pólovým konektorem pro připojení termočlánku. Teplotu tak lze zjistit a případně seřadit na kontroléru.

Na přání existuje možnost ovládní pece pomocí regulace vsázky s termočlánkem přímo na obráběném dílu.



Přístroj pro měření teploty (ruční přístroj)

Č. výr.	Popis
40200057	Přístroj pro měření teploty s digitálním displejem, připojení 230 V 1/N, v samostatném kovovém krytu
542100028	Přístroj pro měření teploty s digitálním displejem, provoz na baterii, ruční přístroj
V000808	Spojovací vedení mezi kalicím příslušenstvím s termočlánkem pro vsázku a č. výr. 40200057, 5 m
V000801	Spojovací vedení mezi kalicím příslušenstvím s termočlánkem pro vsázku a č. výr. 542100028, 3 m

## Měřicí stojan TUS pro zaplynovací nádobu



Pro měření rovnoměrnosti teploty (TUS) v zaplynovací nádobě se na nádobu umístí druhé víko. Toto víko je vybaveno měřicím stojanem TUS a průchodkou pro termočlánky TUS. Stojany TUS jsou v případě potřeby volitelně k dispozici pro naše zaplynovací nádoby.

- Tmax 1100 °C
- Lze použít pro všechny běžné normy TUS
- Předpoklad: pec je vybavena průchodkou pro termočlánek
- Teplovzdorný materiál 1.4828 (DIN)
- Termočlánky nejsou součástí dodávky



Měřicí stojan TUS pro zaplynovací nádobu

## Dílenský kalicí systém KHS 17



Dílenský kalicí systém KHS 17

Dílenský stůl systému je koncipován pro umístění kalicí pece řady N 7/H - N 17/H a popouštěcí pece NA 15/65. Použit lze také vhodné zaplynovací nádoby. Pod pecí se nachází pojízdná olejová/vodní lázeň pro prudké ochlazení a následné čištění. Tento kompaktní systém představuje praktické řešení především při problémech s místem.

Po provedení tepelného zpracování v kalicích pecích se díly vyjmou z pece, resp. zaplynovací nádoby a prudce se zchladí v olejové lázni nebo vodní lázni. Pomocí vsázkového koše se dílem může v lázni pohybovat, aby se rovnoměrně ochladil. Po ochlazení v oleji by se díl měl vyčistit ve vodní lázni, usušit a okamžitě popustit v oběhové peci, aby se pevnost dílů optimálně přizpůsobila příslušným nárokům, zabránilo se deformaci a předešlo se možnému poškození.

### Doplňkové vybavení

- Zaplynovací nádoby viz strana 45 - 48
- Zaplynovací sáčky a držáky viz strana 49
- Zaplynovací systémy viz strana 74
- Vsázkové vidlice viz strana 47

Model	Tmax °C	Vnitřní rozměry v mm			Objem v l	Vnější rozměry v mm			Tepelná účinnost v kW <sup>2</sup>	Připojovací napětí*	Hmotnost v kg
		š	h	v		Š	H	V			
N 7/H	1280	250	250	140	9	800	650	600	3,0	1fázové	60
N 11/H	1280	250	350	140	11	800	750	600	3,5	1fázové	70
N 11/HR	1280	250	350	140	11	800	750	600	5,5	3fázové <sup>1</sup>	70
N 17/HR	1280	250	500	140	17	800	900	600	6,4	3fázové <sup>1</sup>	90
NA 15/65	650	295	340	170	15	470	790	460	2,5	1fázové	60

<sup>1</sup>Topení jen mezi dvěma fázemi

<sup>2</sup>Příkon v závislosti na provedení vyšší

\*Pokyny k připojovacímu napětí viz strana 92

Č. výt.	Výrobek	Vnější rozměry v mm			Rozměry vsázkového roštu	
		Š	H	V	Šířka v mm	Délka v mm
401000104	Dílenský stůl s kalicí a čistící lázni	735	850	1155	-	-
401000102	Vsázkový koš pro kalicí a čistící lázeň	-	-	-	215	635

## Dílenský kalicí systém MHS 17

Kalicí systém MHS 17 má modulární konstrukci a skládá se z dílenského stolu pro pece pro tepelné zpracování, olejové lázně pro ochlazení a vodní lázně pro čištění dílů. Volitelně lze lázně dodat také s vytápěním. Lázně jsou namontovány na pravé a levé straně dílenského stolu a jsou vybaveny vsázkovými koši, aby se díly v lázni mohlo pohybovat za účelem rovnoměrného chlazení. Všechny díly lze objednat samostatně, takže kalicí systém lze individuálně kombinovat pro zpracovávání materiálů nebo také dodatečně vybavit.

Pro vzduchem kalitelné oceli lze systém MHS 17 rozšířit o systém chlazení vzduchem. Tento stůl je opatřen výkonným chladicím ventilátorem, aby se kalené díly, např. i zaplynovací sáček s držákem, ochlazovaly na vzduchu. Podložka z lehčených ohnivzdorných cihel slouží k odstavení teplých nádob a dílů. Kalicí lázně lze připevnit i na systém chlazení vzduchem.

Pro odstavení příslušenství a/nebo pro plnění nebo nakládání lze do systému integrovat přídatný odkládací stůl.

Doplňkové vybavení viz strana 70.



MHS 17

Model	Tmax °C	Vnitřní rozměry v mm			Objem v l	Vnější rozměry v mm			Tepelná účinnost v kW <sup>2</sup>	Připojovací napětí*	Hmotnost v kg
		š	h	v		Š	H	V			
pro MHS 17											
N 7/H	1280	250	250	140	9	800	650	600	3,0	1fázové	60
N 11/H	1280	250	350	140	11	800	750	600	3,5	1fázové	70
N 11/HR	1280	250	350	140	11	800	750	600	5,5	3fázové <sup>1</sup>	70
N 17/HR	1280	250	500	140	17	800	900	600	6,4	3fázové <sup>1</sup>	90
NA 15/65	650	295	340	170	15	470	790	460	2,5	1fázové	60

<sup>1</sup>Topení jen mezi dvěma fázemi

<sup>2</sup>Příkon v závislosti na provedení vyšší

\*Pokyny k připojovacímu napětí viz strana 92

Č. v.ř.	Výrobek	Vnější rozměry v mm			Objem v l	Rozměry vsázkového roštu		Příkon kW	Připojovací napětí
		Š	H	V		Šířka v mm	Délka v mm		
631006421	Dílenský stůl	1000	850	760	-	-	-	-	-
631006407	Olejová lázeň	280	510	510	50	400	200	-	-
631006408	Vodní lázeň	280	510	510	50	400	200	-	-
631001011	Topný článek (olejová lázeň)	-	-	-	-	-	-	3,0	230 V
631001012	Topný článek (vodní lázeň)	-	-	-	-	-	-	3,0	230 V
631000429	Systém chlazení vzduchem (chladicí stůl)	560	610	760	-	400	200	0,2	230 V
631000442	Odstavný stůl	560	610	760	-	-	-	-	-

## Dílenské kalicí systémy MHS 31, MHS 41 a MHS 61



Tyto dílenské kalicí systémy jsou vhodné ke kalení vzduchu nebo v ochranné atmosféře. Systémy mohou z komorové pece, oběhové pece, zaplynovací nádoby s ply- přes magnetický ventil, vsázkové desky na ochranu dna pece a článkem. Při tepelném zpracování v ochranném plynu začíná proces opláchnutím vsázky ochranným plynem v zaplynovací nádobě. Následně proběhne s menším množstvím procesní oplachovací látky žíhání v komorové peci. Komorová pec se po žíhání otevře a vsázka se vyjme ze zaplynovací nádoby, aby se ochladila v předehřáté kalicí lázni. Následný proces popouštění probíhá v oběhové peci. Pro jednodušší vkládání vsázek doporučujeme volitelné pomůcky pro vsazování jako táhlo s hákem a vsázkový vozík.

větších součástí na být sestaveny novým napájením kalicí lázně s topným

Dílenské kalicí systémy jsou sestavy tvořené pecemi a příslušenstvím z našeho standardního sortimentu. Všechny komponenty lze objednat i jednotlivě.

Doplňkové vybavení

- Táhlo s hákem viz strana 77
- Vsázkový vozík viz strana 78

Model	Tmax °C	Vnitřní rozměry v mm			Zavážecí výška v mm	Vnější rozměry v mm			Tepelná účinnost v kW <sup>2</sup>	Přípojovací napětí*	Hmotnost v kg	
		š	h	v		Š	H	V				
MHS 31	N 31/H	1280	350	350	250	900	1040	1100	1340	15	3fázové	210
	NA 30/65	650	290	420	260	900	870	1290	1385	5	3fázové <sup>1</sup>	285
	Kalicí lázeň Q 50	-	200	170	250	700	350	350	700	-	-	-
	Topný článek	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1fázové	-
MHS 41	N 41/H	1280	350	500	250	900	1040	1250	1340	15	3fázové	260
	NA 60/65	650	350	500	350	900	910	1390	1475	9	3fázové	350
	Kalicí lázeň Q 50	-	200	170	250	700	350	350	700	-	-	-
	Topný článek	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1fázové	-
MHS 61	N 61/H	1280	350	750	250	900	1040	1500	1350	20	3fázové	400
	NA 60/65	650	350	500	350	900	910	1390	1475	9	3fázové	350
	Kalicí lázeň Q 50	-	200	170	250	700	350	350	700	-	-	-
	Topný článek	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1fázové	-
Příslušenství	Vsázkové vozíky CW1	-	-	-	-	880 – 920	330	1100	880 – 920	-	-	-
	Vsázkové vozíky CWK1	-	-	-	-	880 – 920	330	1100	880 – 920	0,2	1fázové	-
	Odstavný stůl	-	600	600	-	900	600	600	900	-	-	-
	Zaplynovací nádoba N 31/H	1100	280	230	200	-	316	304	226	-	-	-
	Zaplynovací nádoba N 41/H	1100	280	380	200	-	316	454	226	-	-	-

<sup>1</sup>Topení jen mezi dvěma fázemi

<sup>2</sup>Příkon v závislosti na provedení vyšší

\*Pokyny k přípojovacímu napětí viz strana 92



## Systém kalení v ochranné atmosféře SHS 41

Tento kompaktní, poloautomatický systém je vhodný ke kalení v ochranné atmosféře a následnému ochlazení výrobku v oleji nebo vodě. Lze tak i větší díly žíhat v ochranné atmosféře a ochlazovat. Skládá se z komorové pece N 41/H s pneumatickým otvíráním dveří a vsázkovou deskou a pojízdné olejové lázně s integrovaným, pneumatickým spouštěcím zařízením, spodním roštem s plynovým zvonem, přidržovacím zařízením pro plynový zvon a okrajovým odsáváním s pohlcováním plamenů.

Díl se umístí na spodní rošt a zakryje se plynovým zvonem. Po předběžném propláchnutí ochranným plynem se plynový zvon se spodním roštem zasune do komorové pece. Po ukončení tepelného zpracování se vsázka vytáhne z pece na spouštěcí zařízení. Zvon zůstane nad lázní, zatímco spodní rošt je automaticky spuštěn. Aby se dosáhlo optimálního ochlazení, pohybuje pneumatické spouštěcí zařízení vsázkou v olejové lázni nahoru a dolů. Po dokončení je vsázka posunuta do polohy pro odebrání.

Tento cenově výhodný systém se může používat pro procesy kalení, které mohou být jinak prováděny pouze v komplexních pecních zařízeních.

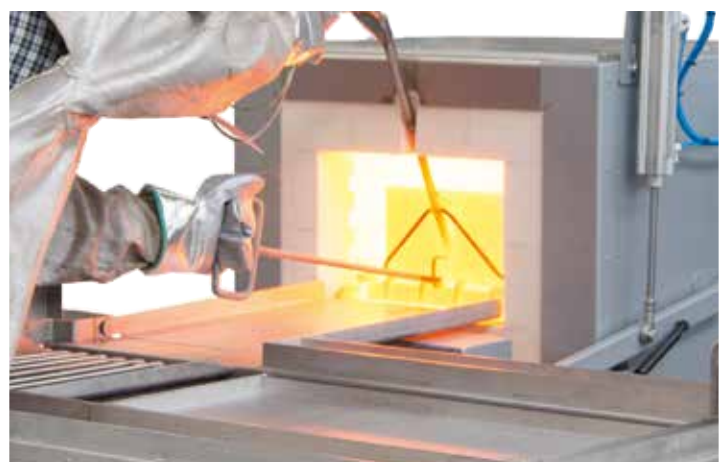
- Komorová pec N 41/H
- Pneumatické otvírání dveří nožním spínačem
- Vsázková deska
- Pojízdná olejová lázeň
- Pneumatické spouštěcí zařízení
- Ohřívání olejové lázně
- Indikace teploty oleje
- Vsázkový rošt a plynový zvon
- Přidržovací zařízení pro plynový zvon
- Ruční zaplynovací zařízení viz strana 74
- Táhlo s hákem viz strana 77
- Bezpečnostní vybavení skládající se z okrajového odsávání s pohlcováním plamenů a odlučovačem olejové páry

Doplňkové vybavení

- Odtahové poklopy
- Vodní lázeň



Systém kalení v ochranné atmosféře v peci N 41/H



Model pece	Tmax °C	Vnitřní rozměry v mm			Objem v l	Vnější rozměry v mm			Tepelná účinnost v kW <sup>2</sup>	Přípojovací napětí*	Hmotnost v kg
		š	h	v		Š	H	V			
N 41/H <sup>1</sup>	1280	350	500	250	40	1040	1250	1340	15,0	3fázové	260

<sup>1</sup>Popis pece viz strana 42

<sup>2</sup>Přiklon v závislosti na provedení vyšší

\*Pokyny k přípojovacímu napětí viz strana 92

Č. výt.	Systém kalení v ochranné atmosféře	Velikost zvonu v mm			Velikost olejové lázně v l	Max. hmotnost vsázky	Max. chladičí výkon/h	Množství plynu pro předplachování	Množství procesní oplachovací látky	Tepelná účinnost Olejo- vá lázeň/kW	Přípojovací napětí*
		Š	H	V							
-	SHS 41	260	360	180	400	25 kg	20 kg	20 – 25	10 – 15	6,0	3fázové
631006104	Plynový zvon (náhradní)										

\* pokyny k napájecímu napětí viz strana 92

## Zaplynovací systémy

### Redukční tlakový ventil s průtokoměrem **Ochranné plyny**

Ochranné plyny slouží k vypuzování kyslíku z výše uvedených zaplynovacích nádob. Dávejte pozor, abyste používali ochranné plyny, které se chovají vůči tepelně zpracovávanému dílu neutrálně. Ochranné plyny by měly být inertní, nemělo by tedy docházet k žádným chemickým sloučeninám nebo reakcím se zpracovávaným dílem, resp. s pecí.

V mnoha případech se jako ochranný plyn používá dusík (lehčí než vzduch). Zkušenosti ukázaly, že dusík nepřináší vždy dostatečné výsledky. Navíc je nutné zvolit delší dobu předběžného oplachování.

Lepších výsledků dosahuje směs dusíku a malé příměsi vodíku. Vodík působí jako redukční složka a reaguje s kyslíkem. Tato směs plynů se prodává pod názvem formovací plyn. Ukázalo se, že přidání 5 % vodíku k dusíku přináší dusík dobré výsledky. Podle bezpečnostního listu EU není tato směs kritická, avšak je nutno řídit se příslušnými národními předpisy. Tento plyn můžete zakoupit již v namíchaném stavu. Není nutné provádět žádná opatření proti výbuchu.

Pokud díl vykazuje afinitu s vodíkem, přináší dobré výsledky jako ochranný plyn argon.

Argon je plyn, který je těžší než vzduch. Nádobu na ochranný plyn lze tak relativně dobře plnit. Formovací plyn s příměsí vodíku (v závislosti na předpisu příslušné země až do poměru 98/2) je lehčí, má však výhodu, že při vyšších teplotách se spaluje a redukuje tak kyslík. Také ve studeném stavu vytlačí přiváděný vodík velmi snadno kyslík z nádoby.

U plyných směsí s vodíkem nebo jinými hořlavými plyny je vždy nutné dodržovat platné bezpečnostní předpisy. Je-li směs deklarována jako hořlavá, může se pec, za předpokladu, že se jedná o plynotěsné provedení, vybavit odpovídající bezpečnostní technikou.

Při práci s ochrannými plyny je vždy nutné zajistit dostatečné větrání místnosti. Dále je nutno dodržovat bezpečnostní ustanovení specifická pro konkrétní zemi určení.

### Automatické zaplynování pro proplachovací množství 4 l – 50 l/min



Automatické zaplynování

- Zaplynovací systém v kompaktním krytu z ušlechtilé oceli namontovaný na peci
- Průtok plynu se zapíná po segmentech pomocí magnetického ventilu prostřednictvím kontroléru; průtokové množství plynu se přednastavuje ručně
- Vstup plynu: 1 bar – 10 bar, plynová přípojka: hadicová přípojka, vnitřní  $\varnothing = 9$  mm
- Výstup plynu: Plynová přípojka: hadicová přípojka, vnitřní  $\varnothing = 9$  mm
- Systém obsahuje:
  - Magnetický ventil se spojovacím vedením ke kontroléru
  - Přístroj pro měření průtokového množství (s fóliovou nálepkou jako stupnicí)
  - Možnost ručního nastavení průtokového množství pomocí seřizovacího šroubu a jehlového ventilu
  - Redukční ventil pro nastavení napájecího tlaku
  - Manometr pro odečítání napájecího tlaku
  - Upevňovací materiál pro montáž na pec
  - 5 m spojovací hadice 9 mm
  - Rychlouzavírací šroubení (G1/4) pro vstup plynu

Č. výt.	Druh plynu	Průtokové množství l/min
6000085544	nezávislé na plynu	4 – 50

## Automatické zaplňování pro dvě proplachovací množství 2x 4 l – 50 l/min

- Zaplňovací systém v kompaktním krytu z ušlechtilé oceli, namontovaný na peci
- Dva kombinované zaplňovací systémy v závislosti na přípojce pro 2 množství plynu, 2 druhy plynu nebo velmi velké množství plynu
- Přívod plynu se zapíná a vypíná pomocí 2 magnetických ventilů, které lze prostřednictvím kontroléru nezávisle volit po segmentech.
- Průtoková množství se přednastavují ručně  
Vstup plynu: 1 bar – 10 bar, plynová přípojka: hadicová přípojka, vnitřní Ø = 9 mm
- Výstup plynu: Plynová přípojka: hadicová přípojka, vnitřní Ø = 9 mm
- Systém obsahuje 2 kombinované systémy, které zahrnují vždy
  - Magnetický ventil se spojovacím vedením ke kontroléru
  - Přístroj pro měření průtokového množství (s fóliovou nálepkou jako stupnicí)
  - Možnost ručního nastavení průtokového množství pomocí seřizovací šroubu a jehlového ventilu
  - Redukční ventil pro nastavení napájecího tlaku
  - Manometr pro odečítání napájecího tlaku
  - Upevňovací materiál pro montáž na pec
  - 5 m spojovací hadice 9 mm
  - Rychlouzavírací šroubení (G1/4) pro vstup plynu



Automatický zaplňovací systém pro dvě množství proplachování

Č. výr.	Druh plynu	Průtokové množství l/min
6000085545	nezávislé na plynu	2x 4 – 50 nebo 4 – 100

## Připojení plynové láhve

- Pomocí tohoto doplňkového vybavení lze zaplňovací systémy připojovat k běžným plynovým láhvím
- Připojení plynové láhve s vybavením:
  - Redukční ventil
  - Manometr pro vstupní tlak
  - Manometr pro výstupní tlak



Připojení plynové láhve

Č. výr.	Druh plynu	Závit pro láhev
6000085489	Argon	W21,8x1/14" (EU)
6000085490	Dusík	W24,32x1/14"RH (EU)
6000085491	Formovací plyn (95/5 a 98/2)	W21,8x1/14"LH(EU)
6000085492	Argon	W21.8x1/14"R (ES, FR, PT)
6000085493	Dusík	W21.8x1/14"R (ES, FR, PT)
6000085494	Formovací plyn (95/5 a 98/2)	W21.8L (ES, FR, PT)

## Jednotka vakuového čerpadla

Lamelové vakuové čerpadlo těsněné olejem pro univerzální použití v hrubém vakuu. Mimořádně kompaktní konstrukce s lehkým chodem. Dodání s manometrem.

- Lamelové vakuové čerpadlo s rychlostí sání max. 16 m<sup>3</sup>/h
- 0,5 mbar absolutní
- Nerezová spojovací hadice 2000 mm
- Přípojka KF 16
- Manometr (-1/0,6 bar)



Vakuové čerpadlo

Č. výr.	Vnější rozměry v mm			Přípojky na straně sání		Příkon	Připojovací napětí*	Jmenovitý sací výkon m <sup>3</sup> h	Rychlost sání m <sup>3</sup> h-l
	Š	H	V	Š	V				
601403057	280	315	200	3/4"	Vnitřní závit 1/2"	0,55 KW	230 V	16	15

\*Č. výrobku pro jiná množná připojovací napětí na vyžádání

## Rukavice s tepelnou ochranou



Č. vyr.: 491041101

491041104

491041103

493000004

- Rukavice se speciální izolací pro práce s teplými díly a na peci

Č. vyr.	Popis	Teplota při krátkodobém kontaktu ve °C
491041101	Prstová rukavice ze skelného vlákna, délka 380 mm	cca 700
491041102	Palcová rukavice, délka 280 mm	cca 400
491041103	Prstová rukavice, délka 300 mm	cca 400
491041104	Palcová rukavice ze skelného vlákna, délka 380 mm	cca 700
493000004	Prstová rukavice z karbonového vlákna, pletená	cca 650

## Obličejový štít



- Lehké provedení s nastavitelným obvodem hlavy
- Plastové okénko odklápěcí

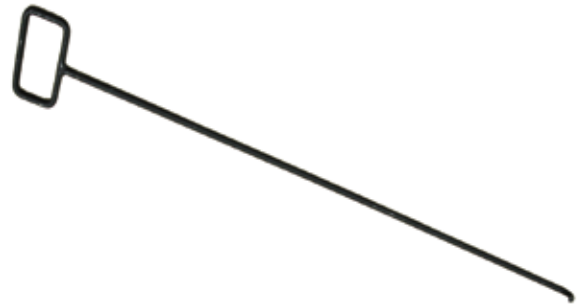
Č. vyr.	Popis
491037105	Obličejový štít

## Ochranný plášť pro přední část těla

- Ochrana přední části těla proti horku
- Otevřená zadní strana
- Zapínání na suchý zip na zádech
- Materiál Preox-Aramid-hliník
- Pro sálavé horko do 1000 °C, max. 95 s
- Klasifikace C3 podle EN 11612-C
- Délka 1300 mm

Č. vyr.	Popis
699000325	Ochranný plášť pro přední část těla, vel. 54, 130 cm

## Táhlo s hákem



- Pro vsazování zaplynovacích sáčků s držákem, žihacích a zaplynovacích nádob
- Velká rukojeť, lze snadno uchopit v rukavici

Č. výr.	Délka v mm
631000663	500
631000593	750
631000594	1000

## Vázací drátek

- K uvázání dílů za účelem jednoduchého vyjmutí z nádob
- Dvojitě žíhaný a odolný proti prasknutí při vsazování



Č. výr.	Ø drátku v mm	Balení
491036090	0,90	Kolo 25 kg
491036125	1,20	Kolo 25 kg
491036150	1,60	Kolo 25 kg
491036200	2,00	Kolo 25 kg
491036300	3,00	Kolo 25 kg

## Kalici kleště

- Různé tvary a velikosti pro různé použití a různé geometrie dílů
- Délka rukojetí 600 mm pro dostatečnou vzdálenost od teplého prostoru pece a pro velkou hloubku ponoření do kalici lázně

Č. výr.	Popis
491003001	Kleště s plochými čelistmi, vhodné pro tvarování
491003002	Kleště se svislými čelistmi, pro zvedání ze dna
491003003	Kleště se zahnutými čelistmi, pro univerzální použití
491003004	Kleště s dvojitě zahnutými čelistmi, pro univerzální použití
491003005	Kleště s půlkulatými čelistmi, pro kulatý tyčový materiál
491003006	Kleště pro větší kruhy se silnými stěnami
491003008	Praktické univerzální kleště pro drobné součásti (délka rukojetí 500 mm)

Č. výr.:  
491003001



491003002



491003005



491003006



## Chladicí stoly pro modely N 17/HR, N 61/H, N 161



Chladicí stoly slouží k nucenému ochlazování dílů nebo žihacích nádob mimo pec. Stůl lze navíc použít pro naplnění nádoby před pecí.

- Ventilátor s 25 m<sup>3</sup>/min okolního vzduchu

Č. výr.	Pec	Vnější rozměry v mm			Příkon kW	Připojovací napětí*	Poznámky
		Š	H	V			
631000429	do N 17/HR	550	610	760	0,2	230 V	jako systém chlazení vzduchem MHS 17, viz strana 71
631000529	do N 61/H	335	1100	880 – 920	0,2	230 V	jako vsázkový vozík CWK1, viz strana 78
631000294	do N 161	700	800	900	0,9	230 V	

\*Č. výrobku pro jiná množná připojovací napětí na vyžádání

## Zařízení pro vsazování s chladicím ventilátorem a bez chladicího ventilátoru pro modely N 31/H - N 641/13, N 30/45 HA - N 500/85 HA, LH (LF) 15/.. - LH (LF) 216/..



Vsázkové vozíky CWK1

### Vsázkový vozík CW(K) 1, CW(K) 15 a CW(K) 16

Pro vsazování větších dílů a žihacích nádob.

- 4 otočná kola, volně pojízdná
- Vybavení roštem v pracovní výšce pro dočasné odkládání
- Aretace pro zafixování žihacích sáčků (CWK)
- Verze CWK s chladicím ventilátorem (0,2 kW, 230 V)

Č. výr.	Název	Pec	Vnější rozměry v mm		
			Š	H	V
631000528	CW 1	N 31/H, N 41..., N 61..., N 30/..HA, N 60/..HA	330	1100	880 – 920
631001320	CW 15	LH(LF) 15/.. - LH(LF) 60/..	370	1100	760 – 800
361001321	CW 16	LH(LF) 120/.. - LH(LF) 216/..	470	1000	760 – 800
631000529	CWK 1	N 31/H, N 41..., N 61..., N 30/..HA, N 60/..HA	330	1100	880 – 920
631001322	CWK 15	LH(LF) 15/.. - LH(LF) 60/..	370 + 100 <sup>1</sup>	1100	760 – 800
631001323	CWK 16	LH(LF) 120/.. - LH(LF) 216/..	470 + 80 <sup>1</sup>	1100	760 – 800

Č. výr. pro NA 30/.. a NA 60/.. na vyžádání

<sup>1</sup> Postranní spinač



Vsázkový vozík CW 2

### Vsázkový vozík CW 2 - CW 4 a CWK 2 - CWK 4

Pro vsazování větších dílů a žihacích nádob.

- 2 otočná kola, 2 pevná kola
- Vybavení roštem v pracovní výšce pro dočasné odkládání
- Aretace u pece pomocí zarážky s nožním ovládáním
- Verze CWK s chladicím ventilátorem (0,9 kW, 230 V)

Č. výr.	Název	Pec	Vnější rozměry v mm		
			Š	H	V
631000530	CW 2	N 81..., N 161..., N 120/..HA	500	1120	880 – 920
631000531	CW 3	N 321..	800	1490	880 - 920 <sup>2</sup>
631000468	CW 4	N 641..	1040	1950	880 - 920 <sup>2</sup>
631000469	CWK 2	N 81..., N 161..., N 120/..HA	500 + 80 <sup>1</sup>	1120	880 – 920
631000470	CWK 3	N 321..	800 + 80 <sup>1</sup>	1490	880 - 920 <sup>2</sup>
631000471	CWK 4	N 641..	1040 + 80 <sup>1</sup>	1950	880 - 920 <sup>2</sup>

Č. výr. pro NA 120/.. na vyžádání

\*Pokyny k napájecímu napětí viz strana 92

<sup>1</sup> Postranní spinač

<sup>2</sup> Bez rukojeti

## Vsázkový vozík WS 81 a WS 12

Pro vsazování zaplynovacích a žihacích nádob.

- 2 otočná kola, 2 pevná kola
- Paralelně vedený zdvih, cca 20 mm
- Max. hmotnost vsázky 80 kg
- Zajižďecí pomůcka pro montáž na podstavec pece
- Zajižďecí pomůcka a vsázkový vozík k dostání i samostatně

Č. výt.	Název	Pec
631000473	WS 81	N 81..
631000695	WS 12	N 120/..HA

Č. výt. pro NA 120/.. na vyžádání



Vsázkový zdvižný vozík WS 81

## Vsázkový zdvižný vozík WS 25 - WS 321

- Zvedací zařízení s ručním zvedacím mechanismem
- Kompaktní konstrukce s manipulační rukojetí a ručním zdvihacím zařízením pro snadné a bezpečné zvedání
- 2 otočná kola, 2 pevná kola
- Nastavitelná šířka vidlic
- Max. hmotnost vsázky 500 kg
- Zajižďecí pomůcka pro montáž na podstavec pece
- Zajižďecí pomůcka a zdvižný vozík k dostání i samostatně

Č. výt.	Název	Pec
631000425	WS 161	N 161..
631000370	WS 321	N 321..
631000299	WS 25	N 250/..HA
631000532	WS 50	N 500/..HA

Č. výt. pro NA 250/.. a NA 500/.. na vyžádání



Vsázkový zdvižný vozík WS 50



Zajižďecí pomůcka v podstavci

## Vsázkový zdvižný vozík WS 641

Provedení jako vsázkový zdvižný vozík WS 25 - WS 321, avšak

- Zvedací mechanismus pomocí ruční hydrauliky
- Max. hmotnost vsázky 700 kg

Č. výt.	Název	Pec
631000426	WS 641	N 641..



Vsázkový zdvižný vozík WS 641 s komorovou pecí N 641 a zajižďecí pomůckou v podstavci

## Kalici a čistící lázně



Kalici lázeň Q 200 pro kalení v oleji nebo vodě

Lázně pro chlazení v oleji nebo vodě a k čištění a odmašťování jsou k dispozici jako jednoduché nebo dvojité lázně a jsou vyrobeny z ušlechtilé oceli. Olejové lázně zajišťují rovnoměrné chlazení dílů a jsou vybaveny víkem, aby bylo okamžitě uhašeno případné vzplanutí oleje. K čištění dílů před popouštěním by se do vodní lázně měla přimíchat vhodná odmašťovací přísada. Topení, které je k dostání jako doplňkové vybavení, umožňuje zahřátí na cca 70 °C. Všechny lázně jsou dodávány s držákem vsázky a s přívodem a odtokem.

Č. vyr.	Lázeň	Vnitřní rozměry v mm			Vnější rozměry v mm			Objem v l	Kalici výkon v kg/h	Max. hmotnost vsázky v kg
		š	h	v	Š	H	V			
101300050	Q 50	200	170	250	350	350	700	50	5 - 10	10
101300040	Q 200	380	340	450	550	550	900	190	25 - 30	20

Č. vyr.	Topný člunek (Volitelný doplněk)	Příkon kW	Přípojovací napětí*
631001014	Q 50	3	230 V
631001012	Q 200	6	400 V

\*Č. výrobku pro jiná množná přípojovací napětí na vyžádání

U kombinovaných lázní Q 200 D, Q 400 D a Q 600 D jsou olejová a vodní lázeň spojeny v jedné skříni a odděleny plechovou stěnou. Zahřátá vodní lázeň také lehce předehřívá olejovou lázeň. Před kombinovanou lázní je nainstalovaný odkapávací plech. Jako doplňkové vybavení jsou k dispozici pomůcky pro vsazování. Kombinovaná lázeň Q 200 D se dodává s držákem vsázky, pro modely Q 400 D a Q 600 D je držák k dispozici jako doplňkové vybavení. Pro vyšší kalici výkony lze lázně vybavit chladiči oleje.

Č. vyr.	Lázeň	Vnitřní rozměry v mm			Vnější rozměry v mm			Objem v l Olej/voda	Max. hmotnost vsázky v kg
		š	h	v	Š	H	V		
101300100	Q 200 D	380	340	400	1200	650	900	180/180	20
101300200	Q 400 D	480	480	330	1750	870	900	400/300	40
101300300	Q 600 D	580	580	330	2100	970	900	585/400	60

Pomůcka pro vsazování ruční + elektrické	Celková výška	Max. hmotnost	Stlačený vzduch	Příkon	Přípojovací
	v mm	vsázky v kg	bar	kW	Přípojka <sup>1</sup>
Q 200 D	1800	20	6 - 9	-	-
Q 400 D	2480	40	-	0,3	1fázové
Q 600 D	2480	60	-	0,3	1fázové

Kalici lázeň Q 400 s ruční pomůckou pro vsazování

Chladič oleje	Max. kalici výkon v kg/h	Příkon kW	Přípojovací napětí <sup>1</sup>
Q 200 D	cca 100	0,55	3fázové
Q 400 D	cca 200	2,20	3fázové
Q 600 D	cca 300	2,20	3fázové

<sup>1</sup>pokyny k napájecímu napětí viz strana 92



Chladič oleje jako doplňkové vybavení

Topný člunek	Příkon kW	Přípojovací napětí*
Q 200 D	6	400 V
Q 400 D	9	400 V
Q 600 D	15	400 V

\* Jiná přípojovací napětí jsou možná na vyžádání



## Kalici lázně



Olejevá kalici lázeň OAB 67000 s výměníkem tepla s objemem 67 000 litrů oleje

Příslušná kalici lázeň je zkonstruována a dodávána přizpůsobena příslušnému procesu, velikosti vsázky a hmotnosti vsázky. K dostání jsou také standardní velikosti. Jako kalici médium jsou k dispozici voda, olej nebo polymer.

### Kalici média

- Voda
- Olej
- Polymer

### Technické specifikace

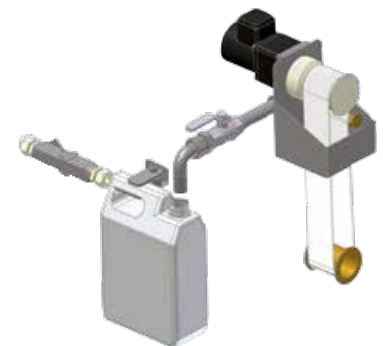
- Výkonný oběh kaliciho média
- Regulované systémy ohřevu
- Spouštěcí zařízení pro vsázku
- Kontrola stavu naplnění
- Automatické doplňování vody jako kaliciho média
- Připojení systému chlazení používaného u zákazníka
- Systém chlazení kaliciho média přes výměník tepla
- Odlučovač oleje pro vodní lázně
- Olejové lázně s plynem chránícím před požárem
- Zahnutí teploty lázně do regulace procesu nebo dokumentace



Výkonný oběh kaliciho média



Kombinovaná olejová kalici a čističí lázeň se spouštěcími stoly, ochranným krytem, odlučovačem oleje a odsáváním



Odlučovač oleje pro vodní lázně



## Kalící olej



Kalící olej

- Vhodný pro většinu nástrojových ocelí
- Termochemicky stabilní a odolný proti odpařování
- Neomezená životnost při normálním použití
- Pro jemný účinek kalení v kritické martenzitické oblasti
- Durixol W 25 w oplachovatelný vodou

Č. výr.	Popis	Balení
491000140	Durixol W 25	Sud 50 l
491000161	Durixol W 25	Sud 200 l
491000240	Durixol W 25 w	Sud 50 l

## Přísada do kalící vody

- Pro rovnoměrné a rychlé kalení ve vodě
- Pro teplotu vody do 70 °C, na základě toho nižší riziko vzniku trhlin a deformací

Č. výr.	Popis	Balení
491050200	Hydrodur GF	Pytel 50 kg

## Čistící prostředek



Čistící prostředek v kanystru

- Přísady v podobě čistících prostředků prodlužují životnost vody na mytí a snižují tím náklady
- Minimalizuje zbytky oleje na dílech a tím rušivou tvorbu dýmu při popouštění

Č. výr.	Popis	Balení
493000016	Feroclean N-SF	Kanystř 10 kg
493000014	Feroclean N-SF	Kanystř 30 kg
493000017	Feroclean N-SF	Sud 50 kg

## Izolační prostředek

- Tvarovatelná hmota na keramické bázi pro uzavírání žihacích nádob
- Vhodný také k zakrytí částí obrobků, které nemají být kaleny

Č. výr.	Popis	Balení
491000120	Izolační hmota Lenit	19 kg

## Pecní zařízení pro specifické použití

Mnoho řad pecí lze pro použití s ochrannou atmosférou s nehořlavými ochrannými a reakčními plyny rozšířit o zaplynovací nádoby.



Vozíková pec se zaplynovací nádobou

Oběhová vozová pec W 5290/85AS se zaplynovací nádobou pro tepelné zpracování materiálu v kotoučích v ochranné atmosféře



Poklopné pecní zařízení se třemi výměnnými stoly a zaplynovacími nádobami pro tepelné zpracování v nehořlavých ochranných nebo reakčních plynech



Oběhová komorová pec N 250/65 HA IDB se zaplynovací nádobou pro inertní odstranění pojiva v ochranné atmosféře vč. tepelného dodatečného spalování (TNV). Viz také katalog Advanced Materials.

## Rovnoměrnost teploty a přesnost systému

Jako rovnoměrnost teploty se označuje definovaná maximální teplotní odchylka v užitečném prostoru pece. V zásadě se rozlišuje mezi prostorem pece a užitečným prostorem. Prostor pece je kompletní objem pece, který je k dispozici. Užitečný prostor je menší než prostor pece a představuje objem, který lze využívat k umístění vsázek.



Měřicí podstavec pro zjištění rovnoměrnosti teploty

### Údaj rovnoměrnosti teploty v $\pm$ K ve standardní peci

Ve standardním provedení se uvádí rovnoměrnost teploty v  $\pm$  K, u definované požadované pracovní teploty v užitečném prostoru v prázdné peci během doby setrvání na této teplotě. Pokud je nutno provést srovnávací měření rovnoměrnosti teploty, musí se pec adekvátně kalibrovat. Ve standardním provedení nejsou pece před expedicí kalibrovány.

### Kalibrace rovnoměrnosti teploty v $\pm$ K

Pokud je vyžadována absolutní rovnoměrnost teploty při požadované teplotě, resp. v definovaném rozsahu požadované teploty, musí se provést odpovídající kalibrace pece. Je-li např. požadována rovnoměrnost teploty  $\pm$  5 K při teplotě 750 °C, znamená to, že v prázdném užitečném prostoru smí být naměřeno minimálně 745 °C až maximálně 755 °C.

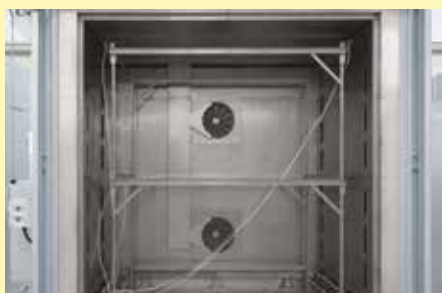
### Přesnost systému

Tolerance jsou k dispozici nejen v užitečném prostoru (viz výše), ale také na termočláнку a na kontroléru. Pokud je tedy požadována absolutní rovnoměrnost teploty v  $\pm$  K u definované požadované teploty nebo v rámci definovaného rozsahu požadované teploty, pak je

- měřena teplotní odchylka měřicí dráhy od kontroléru k termočláнку
- měřena rovnoměrnost teploty v užitečném prostoru u této teploty, resp. v definovaném rozsahu teploty
- případně na kontroléru nastaven offset, aby se zobrazená teplota na kontroléru přizpůsobila skutečné teplotě v peci
- vytvořen protokol jako dokumentace výsledků měření

### Rovnoměrnost teploty v užitečném prostoru s protokolem

U standardní pece je zaručena rovnoměrnost teploty v  $\pm$  K bez měření pece. Jako doplňkové vybavení však lze objednat měření rovnoměrnosti teploty při požadované teplotě v užitečném prostoru podle DIN 17052-1. V závislosti na modelu pece se do pece umístí podstavec, který odpovídá rozměrům užitečného prostoru. Na tento podstavec se na až 11 definovaných měřicích míst připevní termočláanky. Měření rozložení teploty probíhá při teplotě stanovené zákazníkem po dosažení statického stavu. Je-li to požadováno, mohou být kalibrovány také různé požadované teploty nebo definovaný rozsah požadované teploty.



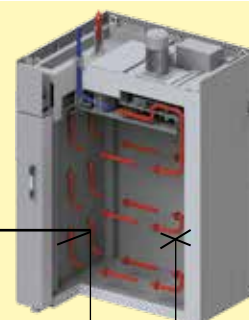
Zásuvný měřicí podstavec pro oběhovou komorovou pec N 7920/45 HAS

Přesnost systému vyplývá ze součtu tolerancí kontroléru, termočláanky a užitečného prostoru



Přesnost kontroléru, např.  $\pm$  1 K

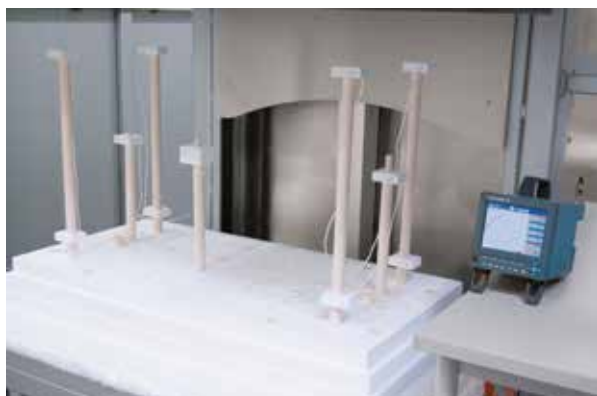
Odchylka termočláanky, např.  $\pm$  1,5 K



Odchylka měřicího bodu vůči průměrné teplotě užitečného prostoru, např.  $\pm$  3 K

## AMS2750F, NADCAP, CQI-9

Normy jako AMS2750F (Aerospace Material Specifications) představují standardy pro zpracování vysoce kvalitních materiálů v průmyslu. Upravují specifické požadavky jednotlivých oborů na tepelné zpracování. Norma AMS2750F a odvozené normy jako AMS2770 pro tepelné zpracování hliníku představují v současné době standard v leteckém a vesmírném průmyslu. Se zavedením normy CQI-9 se v současné době také automobilový průmysl zavazuje, že bude procesy tepelného zpracování podrobovat přísnějším pravidlům. Tyto normy podrobně popisují požadavky na tepelná procesní zařízení:



Měřicí konstrukce ve vysokoteplotní peci

- Rovnoměrnost teploty v užitečném prostoru (TUS)
- Přístrojové vybavení (stanovení měřících a regulačních zařízení)
- Kalibrace měřicí dráhy (IT) v podobě měřícího vedení od regulátoru až k termočlátku
- Zkoušky přesnosti systému (SAT)
- Dokumentování zkušebních cyklů

Dodržování předpisů norem je důležité, aby byl zaručen požadovaný standard kvality vyráběných součástí i v sériové výrobě. Z tohoto důvodu jsou vyžadovány rozsáhlé a opakované zkoušky a rovněž kontrola přístrojového vybavení včetně příslušného dokumentování.

### Požadavky normy AMS2750F na třídu pece a přístrojové vybavení

V závislosti na požadavcích na kvalitu tepelného zpracování stanoví zákazník typ přístrojového vybavení a třídu rovnoměrnosti teploty. Typ přístrojového vybavení popisuje potřebné složení používané regulace, záznamových médií a termočláneků. Rovnoměrnost teploty pece a kvalita přístrojového vybavení vyplývají z požadované třídy pece. Čím vyšší jsou požadavky ohledně třídy pece, tím přesnější musí být přístrojové vybavení.

### Pravidelné zkoušky

Pec nebo zařízení pro tepelné zpracování musí být dimenzovány tak, aby byly reprodukovatelně splněny požadavky normy AMS2750F. Norma kromě toho předepisuje intervaly zkoušek pro přístrojové vybavení (SAT = System Accuracy Test) a rovnoměrnost teploty pece (TUS = Temperature Uniformity Survey). Zkoušky SAT/TUS musí provádět zákazník pomocí měřících přístrojů a senzorů, které pracují nezávisle na přístrojovém vybavení pece.

Přístrojové vybavení	Typ						Třída pece	Rovnoměrnost teploty	
	A	B	C	D+	D	E		°C	°F
Na každou regulační zónu jeden termočlánek spojený s kontrolérem	x	x	x	x	x	x	1	+/- 3	+/- 5
Zaznamenávání teploty naměřené na regulačním termočlátku	x	x	x	x	x		2	+/- 6	+/- 10
Senzory pro zaznamenávání nejchladnějšího a nejteplejšího místa	x		x				3	+/- 8	+/- 15
Na každou regulační zónu jeden termočlánek vsázky se zaznamenáváním	x	x					4	+/- 10	+/- 20
Přídavný termočlánek pro dokumentování, vzdálenost $\geq 76$ mm od termočlátku jiného typu				x			5	+/- 14	+/- 25
Na každou regulační zónu jedna ochrana proti nadměrné teplotě	x	x	x	x	x		6	+/- 28	+/- 50



Měřicí konstrukce v žihací peci



Protokol měření



Kalibrace rozsahu měření

# AMS2750F, NADCAP, CQI-9

Con los datos del proceso, la carga, la clase de horno necesaria y el tipo de instrumentación, se puede diseñar el modelo de horno correspondiente para el tratamiento térmico en cuestión. En función de los requisitos técnicos, se pueden ofrecer distintas soluciones.



N 12012/26 HAS1 según la norma AMS2750F

- Diseño del horno sin conformidad según especificaciones del cliente sobre la clase del horno y los instrumentos, incluyendo los tubos de medición para los ensayos reiterados y periódicos que realiza el cliente. No se tienen en cuenta los requisitos que muestra la documentación
- Equipo para el registro de datos (p. ej. indicador de temperatura) para mediciones de TUS o SAT, véase la página 96
- Registro de datos, visualización, gestión del tiempo mediante el Nabertherm Control Center (NCC), basado en software WinCC de Siemens véase página 97
- Puesta en marcha en las instalaciones del cliente, incluye primer ensayo de TUS y SAT
- Conexión de equipos de hornos ya existentes según requisitos de la normativa
- Documentación de cadenas de procesos completas según los requisitos de las normas correspondientes

## Aplicación de la norma AMS2750F

Por norma general, existen dos diferentes sistemas para la regulación y la documentación: un paquete de soluciones acreditado por Nabertherm o un paquete de instrumentos con reguladores/registradores de temperatura Eurotherm. Combinado con el Nabertherm Control Center, el paquete AMS de Nabertherm representa una útil solución para el control, visualización y documentación de los procesos así como para el cumplimiento de las exigencias de ensayo en base a una regulación PLC.

## Instrumentación mediante Nabertherm Control-Center (NCC)

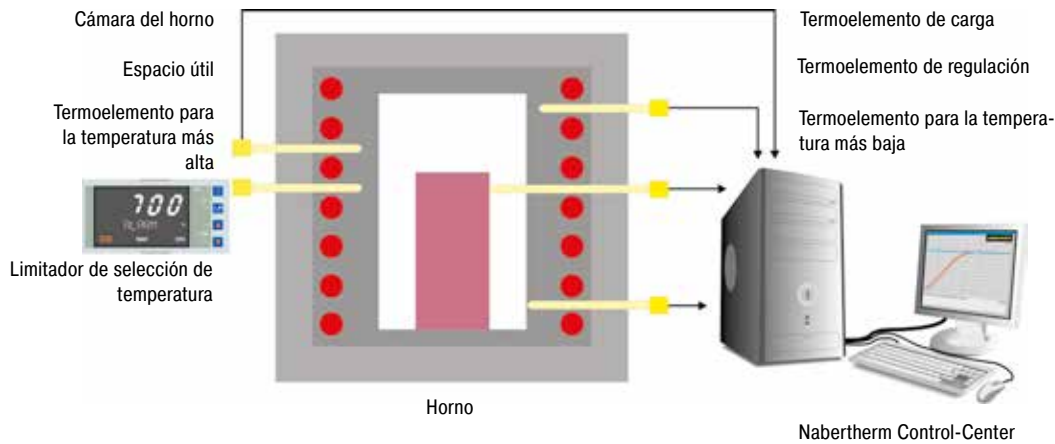
La instrumentación a través de Nabertherm Control-Center, junto con la regulación PLC del horno, destaca por su sencillo sistema de introducción de datos y visualización. La programación del software se estructura de tal forma que tanto el usuario como el auditor pueden trabajar fácilmente con él.



Las siguientes características de producto destacan en las aplicaciones diarias:

- Clara y sencilla representación de los datos de texto en el ordenador
- Almacenamiento automático de la documentación de la carga una vez que finaliza el programa
- Administración de los ciclos de calibración en el NCC
- Registro de los resultados de calibración de los tramos de medición en el NCC
- Gestión de las fechas de los ciclos de ensayo incluyendo una función de recordatorio. Los ciclos de ensayo para los TUS (Temperature Uniformity Survey) y los SAT (System Accuracy Test) se registran en diferentes fechas; el sistema supervisa dichas fechas, de tal forma que el usuario o el examinador recibe un aviso puntual acerca de los ensayos pendientes. Las mediciones deben realizarse con equipos de medida calibrados independientes.
- Es posible transferir los datos de medición al servidor del cliente.

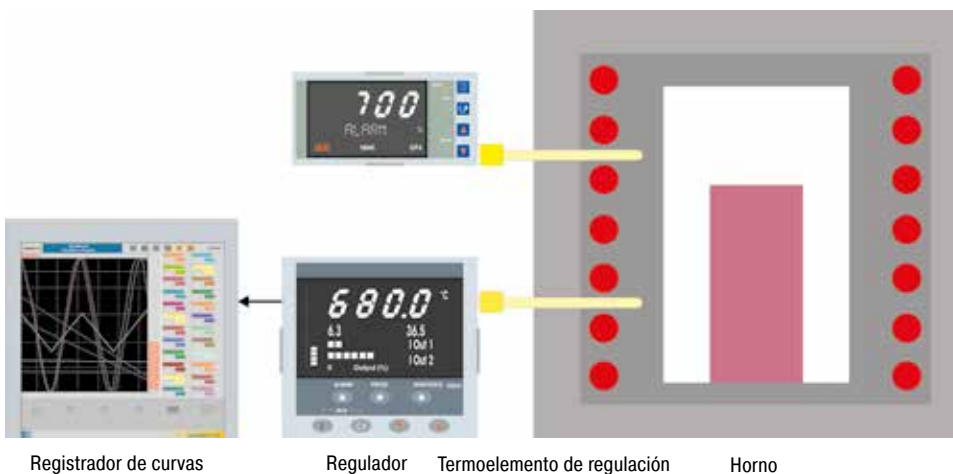
Nabertherm Control-Center se puede ampliar de tal modo que se obtenga una documentación general del proceso de tratamiento térmico completo más allá de los datos del horno. De esta forma, en el tratamiento térmico del aluminio, además de documentar los datos relativos al horno, se podrían documentar también, por ejemplo, las temperaturas de los baños de enfriamiento o de un medio de refrigeración individual.



Ejemplo de disposición con instrumentación Nabertherm Control-Center según el tipo A

## Instrumentación alternativa con reguladores de temperatura y registrador de Eurotherm

Además de poder elegir entre una instrumentación mediante regulación PLC y Nabertherm Control-Center (NCC), alternativamente, también se pueden emplear reguladores y registradores de temperatura. El registrador de temperatura posee una función de protocolización que debe configurarse manualmente. Los datos se pueden almacenar en una memoria USB, leer, evaluar en un ordenador diferente, formatear e imprimir. Además del registrador de temperatura integrado en la instrumentación estándar, también se requiere un registrador individual para las mediciones TUS (véase página 96).



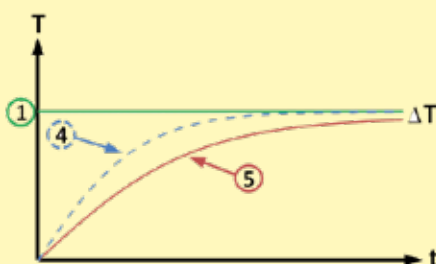
Ejemplo de disposición con instrumentación Eurotherm según el tipo D

### Regulación de la cámara de horno

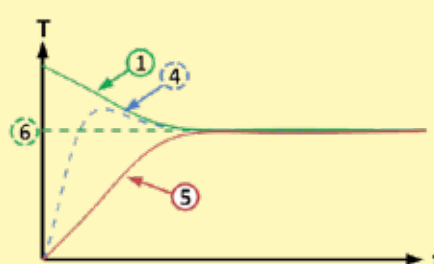
Sólo se mide y se regula la temperatura de la cámara del horno. Para evitar sobreoscilaciones, la regulación se realiza lentamente. Dado que la temperatura de carga no se mide ni se regula, esta varía algunos grados respecto de la temperatura de la cámara del horno.

### Regulación de la carga

Si la regulación de lotes está encendida, se regula tanto la temperatura de lotes como también la temperatura de la cámara del horno. Gracias a los distintos parámetros pueden ajustarse de forma personalizada los procesos de calentamiento y refrigeración con lo cual se consigue una regulación de la temperatura considerablemente más exacta en la carga.



Regulación de la cámara de horno



Regulación de la carga

1. Valor teórico cámara de horno
2. Valor actual en cámara de horno, 1-zona
3. Valor actual en cámara de horno, 3-zonas
4. Valor real cámara de horno
5. Valor real carga/baño/mufla/retorta
6. Valor teórico de carga

## Nabertherm kontrolér série 500

**I AM THE  
CONTROLLER**

Jsem velký bratr analogových tlačítek a otočných spínačů. Představuji novou generaci kontrolů a intuitivního ovládání. Mé schopnosti jsou vysoce komplexní, mé ovládání jednoduché. Lze se mě dotýkat a zvládám 24 jazyků. Přesně ti ukážu, jaký program právě probíhá a kdy skončí.



Kontroléry série 500 přesvědčují svým jedinečným rozsahem funkcí a intuitivním ovládáním. V kombinaci s bezplatnou aplikací „MyNabertherm“ pro chytré telefony je ovládání a kontrola pece ještě jednodušší a výkonnější než kdy předtím. Ovládání a programování se provádí přes kontrastní, velký dotykový panel, který zobrazuje přesně ty informace, které jsou v daný moment relevantní.



### Standardní provedení

- Transparentní, grafické zobrazení průběhů teplot
- Přehledné zobrazení procesních dat
- Možnost výběru ze 24 jazyků obsluhy
- Elegantní design
- Snadno srozumitelná symbolika pro mnoho funkcí
- Precizní a přesná regulace teploty
- Uživatelské úrovň
- Zobrazení stavu programu s očekávaným časem ukončení a datem
- Dokumentování procesních křivek na paměťovém médiu USB ve formátu .csv
- Možnost načtení servisních informací pomocí USB flash disku
- Přehledné zobrazení
- Zobrazení v nešifrovaném textu
- Možnost konfigurace pro všechny řady pecí
- Možnost nastavení parametrů pro různé procesy





## Top vlastnosti

Vedle osvědčených funkcí kontroléru vám nová generace nabízí několik individuálních top vlastností. Zde je přehled nejdůležitějších z nich:

### Moderní design



Barevné zobrazení teplotních křivek a procesních dat

### Jednoduché programování



Jednoduché a intuitivní zadávání programů prostřednictvím dotykového panelu

### Integrovaná funkce nápovědy



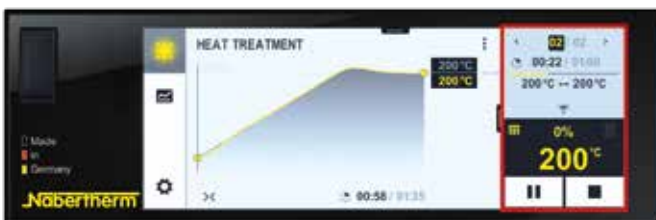
Informace k různým příkazům v nešifrovaném textu

### Management programů



Teplotní programy lze ukládat jako oblíbené položky a v kategoriích

### Zobrazení segmentů



Podrobný přehled informací o procesu vč. požadované hodnoty, skutečné hodnoty a spuštěných funkcí

### Schopnost připojení k WLAN



Spojení s aplikací MyNabertherm



Intuitivní dotyková obrazovka



Jednoduché zadávání programů a řízení



Přesná regulace teploty



Uživatelské úrovň



Dokumentace procesů na USB

Další informace o kontrolérech Nabertherm, dokumentaci procesů a návody k obsluze naleznete na naší internetové stránce: <https://nabertherm.com/en/series-500>



# Aplikace MyNabertherm pro mobilní kontrolu pokroku procesu

Aplikace MyNabertherm – výkonný a bezplatný doplněk pro kontroléry Nabertherm série 500. Sledujte průběh procesů vašich pecí Nabertherm pohodlně online z kanceláře, z cest nebo odkudkoliv chcete. S aplikací budete stále v obraze. Stejně jako samotný kontrolér je i aplikace dostupná ve 24 jazycích.



Komfortní sledování jedné nebo několika pecí Nabertherm současně



Zobrazení pokroku programu pro každou pec



Jednoduché kontaktování

## Funkce aplikace

- Komfortní sledování jedné nebo několika pecí Nabertherm současně
- Přehledné zobrazení jako nástěnka
- Samostatný přehled jednotlivé pece
- Zobrazení aktivních/neaktivních pecí
- Provozní stav
- Aktuální procesní data

## Zobrazení pokroku programu pro každou pec

- Grafické znázornění pokroku programu
- Zobrazení názvu pece, názvu programu, informací o segmentu
- Zobrazení času spuštění, doby chodu programu, zbývající doby chodu
- Zobrazení speciálních funkcí, jako jsou např. ventilátor na čerstvý vzduch, klapka odpadního vzduchu, zaplynování atd.
- Provozní režimy jako symbol

## Push zprávy v případě poruchových hlášení a při konci programu

- Push zpráva na uzamknuté obrazovce
- Zobrazení poruchových hlášení s popisem chyby v samostatném přehledu a v seznamu hlášení

## Možnost kontaktování servisu

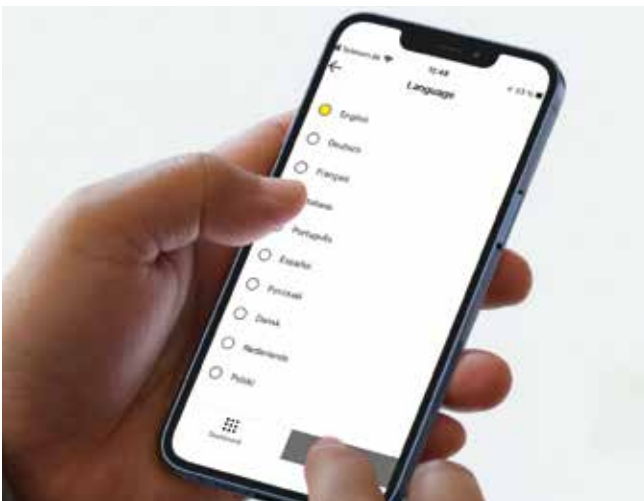
- Díky uloženým datům pece se vám dostane rychlé podpory

## Požadavky

- Připojení pece k internetu prostřednictvím sítě WLAN zákazníka
- Pro mobilní koncová zařízení s operačním systémem Android (od verze 9) nebo iOS (od verze 13)



Monitorování pecí Nabertherm s kontrolérem série 500 s dotykovým panelem pro oblasti Arts & Crafts, Laboratoř, Dental, Termoprocení technika, Advanced Materials a Slévárna.



K dispozici ve 24 jazycích



Push zprávy v případě poruchových hlášení



Přehledná kontextová nabídka



Libovolné přidávání pecí Nabertherm

Kompletní přehled v nové aplikaci Nabertherm pro nové kontroléry série 500. Dostaňte ze své pece to nejlepší s naší aplikací pro iOS a Android. Neváhejte, stáhněte nyní.



## Funkce standardních kontrolérů

	R7	3216	3208	B500/ B510	C540/ C550	P570/ P580	3508	3504	H500	H1700	H3700	NCC
Počet programů	1	1		5	10	50	1/10/ 25/50 <sup>3</sup>	1/10/ 25/50 <sup>3</sup>	20	20	20	100
Segmenty	1	8		4	20	40	500 <sup>3</sup>	500 <sup>3</sup>	20	20	20	20
Speciální funkce (např. ventilátor nebo automatické klapky) maximálně				2	2	2-6	0-4 <sup>3</sup>	2-8 <sup>3</sup>	3 <sup>3</sup>	6/2 <sup>3</sup>	8/2 <sup>3</sup>	16/4 <sup>3</sup>
Maximální počet regulačních zón	1	1	1	1	1	3	2 <sup>1,2</sup>	2 <sup>1,2</sup>	1-3 <sup>3</sup>	8	8	8
Ovládání ruční regulace zón				●	●	●						
Regulace vsázky / regulace tavné lázně						●	○	○	○	○	○	○
Automatická optimalizace		●	●	●	●	●	●	●				
Hodiny reálného času				●	●	●			●	●	●	●
Grafický barevný displej				●	●	●			4" 7"	7"	12"	22"
Grafické zobrazení průběhů teplot (průběh programu)				●	●	●						
Stavová hlášení v podobě zobrazení v nešifrovaném textu			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Zadávání dat pomocí dotykového panelu				●	●	●			●	●	●	
Zadávání názvu programu (např. „Slinování“)				●	●	●			●	●	●	●
Blokování tlačítek				●	●	●	○	○				
Uživatelské úrovně				●	●	●	●	●	○	○	○	●
Funkce přeskokování pro změnu segmentu				●	●	●			●	●	●	●
Zadávání programu v krocích po 1 °C, resp. 1 min	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Nastavitelná doba spuštění (např. pro využívání nočního proudu)				●	●	●			●	●	●	●
Přepínání °C/°F	○	○	○	●	●	●	○	○	●	● <sup>3</sup>	● <sup>3</sup>	● <sup>3</sup>
Počítadlo kWh				●	●	●						
Počítadlo provozních hodin				●	●	●			●	●	●	●
Výstup požadované hodnoty			○	●	●	●	○	○		○	○	○
NTLog Comfort pro HiProSystems: Zaznamenávání procesních dat na paměťové médium				●	●	●			○	○	○	
NTLog Basic pro kontrolér Nabertherm: Zaznamenávání procesních dat pomocí USB flash disku				○	○	○	○	○				
Rozhraní pro software VCD				●	●	●			●	●	●	●
Paměť chyb				●	●	●			●	●	●	●
Počet volitelných jazyků				24	24	24						
Schopnost připojení k WLAN (aplikace „MyNabertherm“)				●	●	●						

<sup>1</sup>Nikoliv jako regulátor tavné lázně

<sup>2</sup>Možnost ovládání přídatných samostatných regulátorů zón

<sup>3</sup>V závislosti na provedení

● Standard  
○ Volitelný doplněk

Přiřazení  
standardních kontrolérů k  
řadám pecí

	NR(A) 17/06 - NR(A) 1000/11	NR, NRA .. V <sub>2</sub>	NR, NRA .. IDB	NR, NRA 40/02 CDB	NR, NRA 150/02 CDB	SR(A) 17/06 - SR(A) 1500/11	VHT	VHT .. V <sub>2</sub>	LBVHT	SVHT	D 20/S - D 320/S	TS, TSB	QS	N 7/H - N 87/H	N 81(/.-) - N 641(/.-)	LH 15/12 - LF 120/14	NW	NA 120/45 - NA 675/85	NA-I, NA-SI	SAL 30/45 - SAL 500/85	Q	Q .. D
Strana katalogu	16	18	18	21	21	23	26	30	31	32	36	39	41	43	43	54	58	60	65	66	80	80
Kontrolér																						
C6/3208											●				○			○				
3216																					○	○
3504	○				○							●			○			○	●	●	○	
B400													●	●	●			●	●	●		
B410																						
C440													○	○	○	○	○	○	○	○	○	
C450																						
P470	●					●	● <sup>3</sup>		● <sup>3</sup>	● <sup>3</sup>				○	○	○	○	○	○	○	○	
P480																						
H500/SPS																						
H700/SPS							● <sup>3</sup>		● <sup>3</sup>	● <sup>3</sup>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
H1700/SPS			●	●																		
H3700/SPS	○	●			●																	
NCC	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

### Připojovací napětí pro pece Nabertherm

1fázové: Všechny pece jsou k dostání pro připojovací napětí 110 V - 240 V, 50 nebo 60 Hz.

3fázové: Všechny pece jsou k dostání pro připojovací napětí 200 V - 240 V, resp. 380 V - 480 V, 50 nebo 60 Hz.

Všechny příkony v katalogu se vztahují na standardní provedení 400 V (3/N/PE), resp. 230 V (1/N/PE).

## Ukládání procesních dat a zadávání dat prostřednictvím počítače



Pro optimální dokumentování procesů a zadávání dat na počítači jsou k dispozici různé možnosti pro vyhodnocení a zaznamenávání procesů. Následující možnosti jsou vhodné k ukládání dat při použití standardních kontrolérů.

### Ukládání dat kontrolérů Nabertherm pomocí NTLog Basic

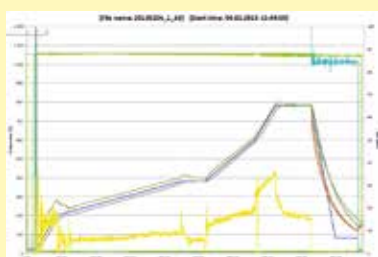
NTLog umožňuje zaznamenávání procesních dat připojeného kontroléru Nabertherm (B500, B510, C540, C550, P570, P580) na USB flash disk. K dokumentaci procesu pomocí modulu NTLog Basic nejsou zapotřebí žádné další termočlánky nebo senzory. Zaznamenávána jsou pouze data, která jsou k dispozici v kontroléru. Data uložená na USB flash disku (až 130 000 záznamů, formát CSV) lze následně vyhodnotit v PC prostřednictvím programu NTGraph nebo tabulkového výpočtového programu zákazníka (např. Excel™ pro MS Windows™). Na ochranu proti neúmyslné manipulaci s daty obsahují vygenerované datové záznamy kontrolní součty.

### Vizualizace pomocí NTGraph pro MS Windows™ pro správu jednotlivých pecí

Procesní data z NTLog lze vizualizovat buď prostřednictvím tabulkového výpočtového programu zákazníka (např. Excel™ pro MS Windows™) nebo programu NTGraph pro MS Windows™. V podobě programu NTGraph (freeware) poskytuje společnost Nabertherm další jednoduchý bezplatný nástroj pro zobrazení dat generovaných prostřednictvím NTLog. Předpokladem pro používání je instalace programu Excel™ pro MS Windows™ (od verze 2003) na počítači provozovatele. Po importu dat se volitelně vygeneruje diagram, tabulka nebo report. Vzhled (barvu, měřítko, název) lze upravit pomocí přípravných sad. Ovládání je připraveno v osmi jazycích (DE/EN/FR/ES/IT/CN/RU/PT). Vybrané texty lze navíc modifikovat v dalších jazycích.

### Software NTEdit pro MS Windows™ pro zadávání programů na počítači

Zadávání programů je pomocí softwaru NTEdit pro MS Windows™ (freeware) výrazně přehlednější a tím komfortnější. Program lze zadat na počítači a následně prostřednictvím USB flash disku provozovatele importovat do kontroléru (B500, B510, C540, C550, P570, P580). Požadovaná křivka je na PC zobrazena tabulkově nebo graficky. Možný je rovněž import programů do softwaru NTEdit. V podobě softwaru NTEdit poskytuje společnost Nabertherm uživatelsky přívětivý bezplatný nástroj. Předpokladem pro používání je instalace programu Excel™ pro MS Windows™ (od verze 2007) na počítači provozovatele. Software je k dispozici v osmi jazycích (DE/EN/FR/ES/IT/CN/RU/PT).



NTGraph jako freeware pro přehledné vyhodnocení zaznamenaných dat pomocí programu Excel™ pro MS Windows™.



Zaznamenávání procesních dat připojeného kontroléru pomocí USB flash disku

Id	Start temp	End temp	Time	Area	Quality
1	100	200	30:00		
2	150	250	45:00		

Zadávání procesů prostřednictvím softwaru NTEdit (freeware) pro MS Windows™

# Ukládání procesních dat

## Software VCD pro vizualizaci, ovládání a dokumentaci

Dokumentace a reprodukovatelnost jsou stále důležitější pro zajištění kvality. Výkonný software VCD představuje optimální řešení pro správu jednotlivé pece nebo několika pecí a pro dokumentování vsázek na základě kontrolérů Nabertherm.

Software VCD slouží k zaznamenávání procesních dat kontrolérů série 500 a série 400 a různých dalších kontrolérů Nabertherm. Uložit lze až 400 různých programů tepelného zpracování. Kontroléry se spouští a zastavují prostřednictvím softwaru na PC. Proces je dokumentován a odpovídajícím způsobem archivován. Data mohou být zobrazována v grafu nebo jako tabulka s daty. Možné je také předávání procesních dat do programu Excel™ pro MS Windows™ (ve formátu \*.csv) nebo generování reportu ve formátu PDF.



Příklad konstrukce se 3 pecemi

### Vlastnosti

- K dispozici pro kontroléry série 500 – B500/B510/C540/C550/P570/P580, série 400 – B400/B410/C440/C450/P470/P480, Eurotherm 3504 a různé další kontroléry Nabertherm
- Vhodný pro operační systémy Microsoft Windows 7/8/10/11
- Jednoduchá instalace
- Programování, archivace a tisk programů a grafů
- Obsluha kontroléru z počítače
- Archivace průběhů teplot až 16 pecí (i vícezónových)
- Několikanásobné ukládání archivních souborů na disk serveru
- Vyšší stupeň bezpečnosti díky binárnímu ukládání dat
- Libovolné zadávání dat vsázky s komfortní funkcí vyhledávání
- Možnost vyhodnocení, možnost exportu dat do programu Excel™ pro MS Windows™
- Generování reportu ve formátu PDF
- Možnost výběru ze 24 jazyků

### Rozšiřovací sada I pro připojení nezávisle na regulátoru a zobrazení přídavného měřicího místa teploty

- Připojení nezávislého termočlánku, typ S, N nebo K, se zobrazením naměřené teploty na dodaném displeji C6D, např. pro dokumentování teploty vsázky
- Konverze a předávání naměřených hodnot do softwaru VCD
- Vyhodnocení dat viz vlastnosti softwaru VCD
- Zobrazení teplot měřicích míst přímo na rozšiřovací sadě

### Rozšiřovací sada II pro připojení tří, šesti nebo devíti měřicích míst teploty nezávislých na regulátoru

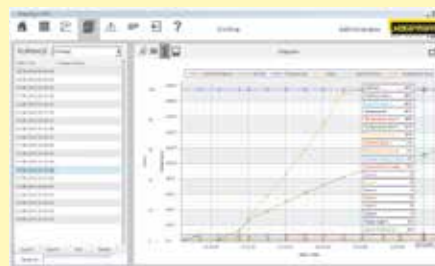
- Připojení tří termočlánků typu K, S, N nebo B k dodanému připojovacímu boxu
- Možnost rozšíření na dva nebo tři připojovací boxy pro až devět měřicích míst teploty
- Konverze a předávání naměřených hodnot do softwaru VCD
- Vyhodnocení dat, viz vlastnosti softwaru VCD



Software VCD pro ovládání, vizualizaci a dokumentaci



Grafické znázornění přehledu (verze se 4 pecemi)



Grafické znázornění průběhu spalování

## Řízení PLC HiProSystems



Toto profesionální řízení procesů pomocí řízení PLC pro jednozónová a vícezónová zařízení je založeno na hardwaru Siemens a lze je libovolně konfigurovat a rozšiřovat. HiProSystems se mimo jiné používá, když jsou zapotřebí funkce jako např. klapky přiváděného a odpadního vzduchu, chladičí ventilátory, automatické pohyby atd., je nutná vícezónová regulace pecí nebo jsou kladeny zvýšené požadavky na dokumentování nebo na údržbářské/servisní práce, jako je např. dálková údržba. Příslušné dokumentování procesů lze individuálně přizpůsobit.

### Alternativní uživatelské rozhraní pro HiProSystems

#### Řízení procesů H500

Standardní provedení pro jednoduchou obsluhu a kontrolu pokrývá již většinu požadavků. Teplotní/časový program a spuštěné speciální funkce jsou přehledně znázorněny v tabulkách, hlášení jsou zobrazována v nešifrovaném textu. Data lze pomocí volitelného programu „NTLog Comfort“ ukládat na USB flash disk.

#### Řízení procesů H1700

Vedle rozsahu funkcí řízení H500 lze navíc realizovat provedení podle specifikace zákazníka. Zobrazení základních dat v podobě trendu na 7" displeji s graficky strukturovaným rozhraním.

#### Řízení procesů H3700

Zobrazení funkcí na velkém 12" displeji. Zobrazení základních dat v podobě trendu nebo v podobě grafického přehledu zařízení. Rozsah funkcí jako H1700.

### Router pro dálkovou údržbu – rychlá pomoc v případě chyby

Pro rychlou diagnostiku chyb v případě poruchy se u zařízení s HiProSystems používají systémy dálkové údržby (v závislosti na modelu). Zařízení jsou dodávána s routerem, který je provozovatelem připojen k internetu. V případě poruchy pak společnost Nabertherm prostřednictvím zabezpečeného spojení (tunel VPN) vstoupí do řízení pece a provede diagnostiku poškození. Ve většině případů dokáže problém rychle a nekomplikovaně odstranit odborník na místě podle instrukcí společnosti Nabertherm.

Pokud nemůže být k dispozici internetové připojení, nabízíme jako doplňkové vybavení volitelně dálkovou údržbu prostřednictvím sítě LTE.



H1700 s barevným, tabulkovým zobrazením



H3700 s grafickým zobrazením



Router pro dálkovou údržbu

## Ukládání procesních dat



Pro průmyslové dokumentování procesů a zaznamenávání dat několika pecí jsou k dispozici následující možnosti. Lze je používat k dokumentování procesů pro řízení PLC.



NTLog Comfort pro zaznamenávání dat regulace PLC Siemens pomocí USB flash disku

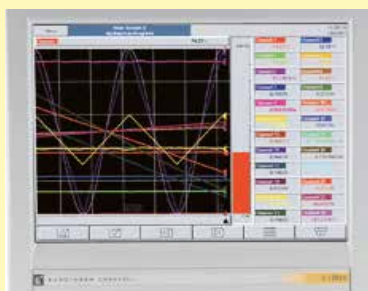
### Ukládání dat z HiProSystems pomocí NTLog Comfort

Rozšiřovací modul NTLog Comfort poskytuje srovnatelné funkce jako modul NTLog Basic. Jsou načítána procesní data z regulace HiProSystems a v reálném čase ukládána na USB flash disk. Rozšiřovací modul NTLog Comfort lze pomocí připojení Ethernet navíc propojit s počítačem ve stejné místní síti, takže data se zapisou přímo do tohoto počítače.

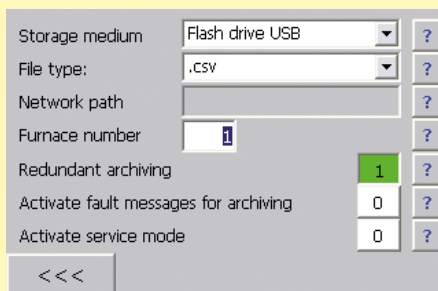
### Zapisovač teploty

Vedle dokumentování pomocí softwaru připojenému k regulaci nabízí společnost Nabertherm různé zapisovače teploty, které se používají v závislosti na příslušném použití.

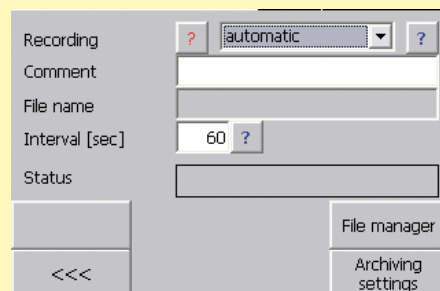
	Model 6100e	Model 6100a	Model 6180a
Zadání na dotykové obrazovce	x	x	x
Velikost barevného displeje v palcích	5,5"	5,5"	12,1"
Počet max. vstupů termočlánků	3	18	48
Načítání dat pomocí USB flash disku	x	x	x
Zadávání dat vsázky		x	x
Software pro vyhodnocení součástí dodávky	x	x	x
Možnost použití pro měření TUS podle AMS2750F			x



Zapisovač teploty



NTLog Comfort – zaznamenávání dat pomocí USB flash disku



NTLog Comfort – zaznamenávání dat online na počítač



## Nabertherm Control Center – NCC

### Počítačový software pro řízení, vizualizaci procesů a dokumentování procesů

Nabertherm Control Center jako řízení pece s podporou počítače nabízí ideální rozšíření pro pece s PLC řízením HiProSystem. Systém se osvědčil při mnoha použitích se zvýšenými nároky na dokumentování a bezpečnost procesů a také jako nástroj pro komfortní správu několika pecí. S tímto výkonným softwarem pracuje mnoho zákazníků z oblastí automobilového průmyslu, letectví, lékařské techniky nebo také technické keramiky.



Retortová pec NR 300/08 pro úpravu ve vysokém vakuu

#### Standardní provedení

- Centrální správa pece
- Grafický přehled pece pro až 8 pecí
- Tabulkové, přehledné zadávání programů (100 programových míst)
- Administrace vsázek (zboží, množství, doplňující informace)
- Napojení na firemní síť
- Nastavitelná přístupová práva
- Online monitorování tepelných procesů
- Dokumentace zabezpečená proti manipulaci
- Seznam poruchových hlášení, přizpůsobený modelu pece
- Funkce archivu
- Dodání vč. počítače a tiskárny
- Kalibrace měřicí dráhy při až 18 teplotách na každý měřicí bod. V případě normativních změn je možná víceúrovňová kalibrace



Retortová pec NR 80/11 s bezpečnostní koncepcí IDB pro odstranění pojiva v nehořlavých ochranných plynech

#### Doplňkové vybavení

- Načítání dat vsázky prostřednictvím čárového kódu
  - Jednoduchá evidence dat, ideální při střídajících se vsázkách
  - Zajištění kvality dat prostřednictvím definovaných dat vsázky
- Ukládání receptur s vyladěním vsázky
  - Vyladění vsázky a receptury za účelem zvýšení bezpečnosti procesu
- Možnost úpravy přístupových práv, resp. přístupová práva prostřednictvím zaměstnaneckých karet
- Možnost realizace rozšíření softwaru s dokumentováním také podle požadavků normy AMS2750F (NADCAP), CQI9 nebo také Food and Drug Administration (FDA), Part 11, EGV 1642/03
- Rozhraní pro napojení na nadřazené systémy
- Napojení SQL
- Několikanásobné zálohování dat
- Napojení na mobilní síť nebo síť pro zaslání informací prostřednictvím SMS, např. při poruchách
- Řízení z různých počítačových pracovišť
- Provedení jako průmyslový počítač nebo virtuální stroj
- Počítačová skříň
- Nepřerušované napájení pro PC
- Možnost individualizace podle zadání zákazníka



Přehled zařízení



Přehled pece



Kalibrace měřicí dráhy



## Náhradní díly a zákaznický servis – náš servis dělá rozdíl

Již mnoho let je značka **Nabertherm** v oblasti výroby pecí zárukou nejvyšší kvality a dlouhé životnosti. Aby to bylo zajištěno i v budoucnosti, nabízí společnost Nabertherm vedle svého prvotřídního servisu náhradních dílů také vynikající vlastní zákaznický servis pro své zákazníky. Profitujte přitom z více než 70 let zkušeností v oblasti výroby pecí.

Vedle našich vysoce kvalifikovaných servisních techniků na místě jsou vám pro případ dotazů k vaší peci k dispozici naši servisní poradci v Lilienthalu. Postaráme se o vaše servisní záležitosti, aby vaše pec byla neustále připravena k provozu. Vedle náhradních dílů a oprav jsou součástí našeho balíčku servisních služeb také údržby, kontroly bezpečnosti a měření rovnoměrnosti teploty. Součástí naší palety služeb jsou také modernizace starších pecních zařízení nebo nové vyzdívky pecí.

**Vaše potřeby mají vždy nejvyšší prioritu!**



- Velmi rychlé dodávky náhradních dílů, mnoho standardních náhradních dílů skladem
- Celosvětový zákaznický servis na místě s vlastními středisky na větších trzích
- Mezinárodní servisní síť s dlouholetými partnery
- Vysoce kvalifikovaný servisní tým pro rychlou a spolehlivou opravu vaší pece
- Uvádění komplexních pecních zařízení do provozu
- Školení zákazníků v oblasti fungování a obsluhy pece
- Měření rovnoměrnosti teploty, i podle norem jako AMS2750F (NADCAP)
- Kompetentní servisní tým pro rychlou pomoc na telefonu
- Bezpečný dálkový servis pro zařízení s regulací PLC prostřednictvím modemu, ISDN nebo zabezpečeného vedení VPN
- Preventivní údržba pro zajištění připravenosti vaší pece k použití
- Modernizace nebo nové vyzdívky starších pecních zařízení

**Kontaktujte nás:**

Náhradní díly



spares@nabertherm.de



+49 (4298) 922-474

Zákaznický servis



service@nabertherm.de



+49 (4298) 922-333



## Celý svět Nabertherm: [www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com)

Na [www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com) najdete všechno, co o nás chcete vědět – a především všechno o našich výrobcích.

Vedle aktuálních informací a termínů veletrhů zde samozřejmě najdete také kontakt přímo na nás nebo na některého autorizovaného prodejce z naší celosvětové sítě prodejců.

Profesionální řešení pro tyto obory:

- Tepelná zpracovatelská technika
- Aditivní výroba
- Advanced Materials
- Vláknová optika/sklo
- Slévárna
- Laboratoř
- Dental
- Arts & Crafts

## Centrála

### Nabertherm GmbH

Bahnhofstr. 20  
28865 Lilienthal, Německo  
Tel +49 4298 922 0  
contact@nabertherm.de

## Odbytová organizace

### Čína

Nabertherm Ltd. (Shanghai)  
No. 158, Lane 150, Pingbei Road, Minhang District  
201109 Shanghai, Čína  
Tel +86 21 64902960  
contact@nabertherm-cn.com

### Francie

Nabertherm SARL  
20, Rue du Cap Vert  
21800 Quetigny, Francie  
Tel +33 6 08318554  
contact@nabertherm.fr

### Velká Británie

Nabertherm Ltd., UK  
Tel +44 7508 015919  
contact@nabertherm.com

### Italia

Nabertherm Italia  
via Trento N° 17  
50139 Florence, Italia  
Tel +39 348 3820278  
contact@nabertherm.it

### Švýcarsko

Nabertherm Schweiz AG  
Altgraben 31 Nord  
4624 Härkingen, Švýcarsko  
Tel +41 62 209 6070  
contact@nabertherm.ch

### Benelux

Nabertherm Benelux, Nizozemí  
Tel +31 6 284 00080  
contact@nabertherm.com

### Španělsko

Nabertherm España  
c/Marti i Julià, 8 Bajos 7ª  
08940 Cornellà de Llobregat, Španělsko  
Tel +34 93 4744716  
contact@nabertherm.es

### USA

Nabertherm Inc.  
64 Reads Way  
New Castle, DE 19720, USA  
Tel +1 302 322 3665  
contact@nabertherm.com



**Pro všechny ostatní země navštivte naše internetové stránky:**  
<https://www.nabertherm.com/contacts>