



# PIECE LABORATORYJNE



## Fakty

- Produkcja pieców rzemieślniczych, laboratoryjnych, dentystycznych i przemysłowych od 1947 r.
- Zakład produkcyjny Lilienthal koło Bremy - Made in Germany
- 600 pracowników na całym świecie
- 150 000 klientów z ponad 100 krajów
- Bardzo szeroki asortyment pieców
- Jeden z największych działów badań i rozwoju w segmencie pieców
- Duży udział produkcji własnej w wyrobie gotowym

## Dystrybucja i serwis na całym świecie

- Produkcja wyłącznie w Niemczech
- Dystrybucja i serwis w pobliżu klienta
- Własne spółki dystrybucyjne oraz wieloletni partnerzy dystrybucyjni na całym świecie
- Indywidualna opieka i doradztwo dla klientów na miejscu
- Możliwość szybkiej zdalnej konserwacji pieców o skomplikowanej konstrukcji
- Piece i instalacje pieca u klientów referencyjnych, również w pobliżu
- Zapewnione dostarczanie części zamiennych, wiele części zamiennych dostępnych z magazynu
- Dalsze informacje – patrz strona 90

## Kryteria jakości i niezawodności

- Projektowanie i konstruowanie indywidualnych dla klienta instalacji procesów termicznych z urządzeniami transportowymi i urządzeniem załadunkowym
- Innowacyjna technika sterowania, regulacji i automatyzacji, dostosowana do potrzeb klientów
- Długi okres użytkowania
- Centrum testowe u klienta w celu zapewnienia poprawności procesu

## Doświadczenie w wykonywaniu procesów obróbki cieplnej

- Technologia procesów termicznych
- Wytwarzanie addytywne
- Zaawansowane materiały
- Światłowodowy/szkoło
- Odlewnia
- Laboratorium
- Protetyka
- Sztuka i rzemiosło

## Spis treści



### Piece muflowe do 1400 °C

Piece muflowe do 1200 °C.....	6
Piece muflowe Economy do 1100 °C .....	8
Piece muflowe z wymurówką z kształtek ogniotrwałych do 1300 °C .....	9
Piece muflowe do 1400 °C.....	10
Piece muflowe z elementami grzewczymi w muffi ceramicznej do 1100 °C .....	11
Piece do spoielania do 1100 °C .....	12
Piece do spoielania ze zintegrowanym oczyszczaniem gazów odlotowych do 1100 °C .....	14
Piece wyposażone w wagę do 1200 °C .....	15
Systemy spalin/Wyposażenie dodatkowe pieców muflowych .....	16

### Piece rurowe do 1800 °C

Kompaktowe piece rurowe do 1300 °C .....	20
Składane piece rurowe do pracy w poziomie lub w pionie do 1300 °C .....	22
Piece obrotowe rurowe do pracy okresowej do 1100 °C.....	24
Piece z rurą obrotową do pracy ciągłej w temperaturze do 1300 °C.....	26
Piece rurowe ze statywem do pracy w poziomie i w pionie do 1500 °C.....	28
Wysokotemperaturowe piece rurowe z prętami grzewczymi z SiC do 1600 °C.....	29
Wysokotemperaturowe piece rurowe do pracy w poziomie lub w pionie do 1800 °C .....	30
Rury robocze .....	32
Pakiety zasilania gazem/Pakiet próżniowy dla pieców rurowych.....	34
Regulacja temperatury pieców rurowych .....	38
Dostosowane piece rurowe .....	39

### Suszarki szafkowe i piece z wymuszonym obiegiem powietrza do 850 °C

Suszarki szafkowe do 300 °C .....	42
Suszarnie komorowe do 260 °C.....	44
Piece komorowe z obiegiem powietrza – wersja do instalacji na stole ..	46
Piece komorowe z obiegiem powietrza o pojemności do 675 l.....	48
Suszarki szafkowe z technologią zabezpieczającą.....	50
Piece komorowe z obiegiem powietrza do 500 litrów z technologią zabezpieczającą.....	51

### Piece komorowe do 1400 °C

Piece komorowe do 1400 °C .....	54
Piece komorowe do 1280 °C.....	56
Wyposażenie do obróbki cieplnej metali.....	57

### Piece wysokotemperaturowe do 1800 °C

Piece wysokotemperaturowe z elementami grzewczymi MoSi <sub>2</sub> Model do montażu na stole do 1800 °C.....	60
Piece wysokotemperaturowe ogrzewane prętami SiC Model do montażu na stole do 1600 °C.....	62
Piece wysokotemperaturowe z podnoszonym stołem do 1650 °C .....	63
Piece wysokotemperaturowe z wagą do 1750 °C .....	64
Kombinowany piec wysokotemperaturowy do 1750 °C .....	65
Piece wysokotemperaturowe z elementami grzewczymi MoSi <sub>2</sub> Model wolnostojący do 1800 °C.....	66
Piece wysokotemperaturowe ogrzewane prętami SiC Model wolnostojący do 1550 °C.....	68
Piece wysokotemperaturowe z elementami grzewczymi MoSi <sub>2</sub> Wymurówka ogniotrwała z kształtek porowatych do 1700 °C.....	69

### Piece do zastosowań specjalnych

Piece kupelacyjne do 1300 °C.....	72
Piece gradientowe lub piece przetokowe do 1300 °C .....	74
Piece do szybkiego wypalania do 1300 °C.....	75
Laboratoryjne piece do topienia do 1400 °C.....	76

### Sterowanie procesami i dokumentacja

Równomierność temperatury i dokładność systemu.....	77
Nabertherm sterownik serii 500 .....	80
Aplikacja MyNabertherm do mobilnego monitorowania postępu procesu .....	82
Funkcje standardowych sterowników .....	84
Przechowywanie danych procesowych i wprowadzanie danych przez komputer .....	85
Sterowanie PLC - HiProSystems .....	87
Przechowywanie danych procesowych .....	88
Nabertherm Control Center – NCC.....	89

# Piece muflowe do 1400 °C

Piece muflowe to niezawodne i trwałe urządzenia laboratoryjne o wszechstronnym zastosowaniu, które idealnie nadają się do różnych procesów w zakresie badań materiałowych i obróbki cieplnej. Nabertherm oferuje piece do spoielania specjalnie zaprojektowane do szerokiego zakresu analiz pozostałości popiołu.

Wszystkie piece wymienione w tym rozdziale posiadają następujące wyposażenie:



Obudowa o podwójnej ścianie wykonana z blach strukturalnych ze stali nierdzewnej z dodatkowym chłodzeniem dla niskich temperatur zewnętrznych



Cicha praca układu grzewczego dzięki przekąźnikowi półprzewodnikowemu



Wyłączne zastosowanie materiałów izolacyjnych bez klasyfikacji zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1272/2008 (CLP). Oznacza to, że nie stosuje się aluminiowej wełny krzemianowej, znanej również jako włókno RCF, która jest zakwalifikowana i może być rakotwórcza.



Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi



Kontroler z intuicyjną obsługą dotykową



NTLog Basic do controllera firmy Nabertherm: zapis danych procesowych w pamięci USB



Darmowe oprogramowanie NTEdit do wygodnego wprowadzania programów przez Excel™ dla MS Windows™ na PC



Darmowe oprogramowanie NTGraph do oceny i dokumentacji spiekania za pomocą Excel™ dla MS Windows™ na PC



Aplikacja MyNabertherm do monitorowania online spiekania na urządzeniach mobilnych do bezpłatnego pobrania



Opcjonalne wyposażenie dodatkowe: Sterowanie i dokumentowanie procesów za pomocą pakietu oprogramowania VCD do monitorowania, rejestracji i sterowania



Grupa pieca	Model	Strona
Piece muflowe do 1100 °C lub 1200 °C	L(T)	6
Piece muflowe Economy do 1100 °C	LE	8
Piece muflowe z wymurówką z kształtek ogniotrwałych do 1300 °C	L(T) .. 13	9
Piece muflowe do 1400 °C	L(T) .. 14	10
Piece muflowe z elementami grzewczymi w mufler ceramicznej do 1100 °C	L(T) .. SKM	11
Piece do spopielania do 1100 °C	LV(T)	12
Piece do spopielania do 1100 °C ze zintegrowanym oczyszczaniem gazów odlotowych	L .. BO	14
Piece wyposażone w wagę do 1200 °C	L(T) .. SW	15
Systemy spalin/Wyposażenie dodatkowe pieców muflowych		16

## Piece muflowe do 1100 °C lub 1200 °C

Od wielu lat piece muflowe L 3/11 - LT 60/12 sprawdzają się w codziennej pracy laboratoriów. Tę serię modeli charakteryzują znakomite wykonanie, nowoczesne wzornictwo i wysoki poziom niezawodności. Piece muflowe mogą być dostarczane w wersji z drzwiami uchylnymi lub podnoszonymi bez żadnej dopłaty.



Piec muflowy LT 5/12 z drzwiami podnoszonymi



Piec muflowy L 3/11 z drzwiami uchylnymi

### Wersja standardowa

- Tmax 1100 °C lub 1200 °C
- Grzanie z dwóch stron za pomocą ceramicznych płyt grzewczych (grzanie z trzech stron w piecach muflowych L 24/11 - LT 60/12) zapewnia optymalny równomierny rozkład temperatury
- Termoelement typu N (1100 °C) lub typu S (1200 °C)
- Ceramiczne płyty grzewcze ze zintegrowanym drutem grzejnym, zabezpieczone i łatwe do wymiany
- Możliwość wyboru pieca z drzwiami uchylnymi (L), które mogą służyć jako półka lub (bez dopłaty) z drzwiami podnoszonymi (LT), po otwarciu których gorąca
- Regulowany otwór wlotowy powietrza w drzwiach (zob. ilustracja)
- Otwór wylotowy na tylnej ścianie pieca
- Sterownik z panelem dotykowym B510 (5 programów na każde 4 segmenty) lub R7 (z możliwością ustawienia temperatury) do L 1/12, inne sterowniki: zob. strona 84

### Wyposażenie dodatkowe

- Kominek odciągowy, kominek odciągowy z wentylatorem lub katalizator (poza L 1 i L 15): zob. strona 16
- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia do zabezpieczenia pieca i wsadu przed przegrzaniem
- Przyłącze gazu ochronnego do płukania pieca niepalnymi gazami procesowymi bez gwarantowanej gazoszczelności (połączenie z kominkiem odciągowym, wentylatorem lub katalizatorem niemożliwe)
- Ręczny lub automatyczny system zasilania gazem
- Termoelement wbudowany do ściany tylnej lub drzwi pieca
- Podstawa wsadowa z zamkniętymi lub perforowanymi blachami do załadunku pieca na różnych poziomach wraz z uchwytem do wkładania/wyjmowania blach do T maks. 800 °C i maksymalnej masie ładunku na poziom 2 kg dla L(T) 9/11 lub 3 kg dla L(T) 15/11: zob. strona 13
- Dodatkowe akcesoria: zob. strona 17



Piec mufowy L 3/12



Piec mufowy L 3/11 z drzwiami uchylnymi

Model	Tmax	Wymiary wewn., w mm			Pojemność	Wymiary zewn. <sup>2</sup> , w mm			Zapewniają równomierność rozkładu temperatury +/- 5 K w pustej przestrzeni roboczej <sup>5</sup>			Maks. moc przyłączeniowa w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Czas nagrzewania w min <sup>4</sup>
		w °C <sup>1</sup>	szer.	głęb.		wys.	w l	Szer.	Głęb.	Wys. <sup>3</sup>	szer.				
L(T) 3/11	1100	160	140	100	3	385	330	405+155	110	50	50	1,3	1-fazowe	21	41
L(T) 5/11	1100	205	170	130	5	385	390	460+205	170	80	80	2,6	1-fazowe	27	47
L(T) 9/11	1100	235	240	170	9	415	455	515+240	180	150	120	3,3	1-fazowe	35	63
L(T) 15/11	1100	230	340	170	15	415	555	515+240	180	250	120	3,5	1-fazowe	43	74
L(T) 24/11	1100	280	340	250	24	490	555	580+320	230	250	200	4,9	3-fazowe	52	69
L(T) 40/11	1100	320	490	250	40	530	705	580+320	270	400	200	6,5	3-fazowe	70	80
LT 60/11	1100	380	490	330	60	610	705	660+385	290	360	240	9,8	3-fazowe	83	150
L 1/12	1200	90	115	110	1	290	280	410	40	45	60	1,6	1-fazowe	15	25
L(T) 3/12	1200	160	140	100	3	385	330	405+155	110	50	50	1,3	1-fazowe	21	48
L(T) 5/12	1200	205	170	130	5	385	390	460+205	170	80	80	2,6	1-fazowe	27	59
L(T) 9/12	1200	235	240	170	9	415	455	515+240	180	150	120	3,3	1-fazowe	35	78
L(T) 15/12	1200	230	340	170	15	415	555	515+240	180	250	120	3,5	1-fazowe	43	99
L(T) 24/12	1200	280	340	250	24	490	555	580+320	230	250	200	4,9	3-fazowe	52	82
L(T) 40/12	1200	320	490	250	40	530	705	580+320	270	400	200	6,5	3-fazowe	70	97
LT 60/12	1200	380	490	330	60	610	705	660+385	290	360	240	9,8	3-fazowe	83	160

<sup>1</sup>Zalecana temperatura dla długich czasów utrzymywania 1000 °C (L../11) lub 1100 °C (L../12)

<sup>2</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>3</sup>Z otwartymi drzwiami podnoszonymi (modele LT)

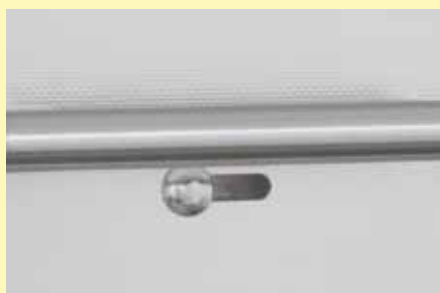
<sup>4</sup>Przybliżony czas nagrzewania pustego zamkniętego pieca w min do Tmax - 100 K (przy zasilaniu elektrycznym 230 V 1/N/PE lub 400 V 3/N/PE)

<sup>5</sup>Równomierny rozkład temperatury z tolerancją +/- 5 K przy zamkniętej zasuwie powietrza zasilającego i pustej przestrzeni użytkowej zgodnie z DIN 17052-1 przy temperaturze roboczej > 800 °C: zob. strona 77

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Kominiek odciągowy z wentylatorem



Bezstopniowo regulowana przesłona wlotu powietrza



System zasilania gazem do niepalnego gazu procesowego

## Piece muflowe Economy do 1100 °C

Te kompaktowe piece muflowe o wyjątkowo korzystnym stosunku ceny do możliwości i krótkiemu nagrzewaniu są stosowane w laboratorium do wielu celów. Dzięki elementom o wysokiej jakości, takim jak dwuściankowa obudowa pieca ze stali nierdzewnej, kompaktowa, lekka konstrukcja i dzięki elementom grzewczym umieszczonym w rurkach ze szkła kwarcowego modele te są niezawodnymi urządzeniami do różnych zastosowań.



Piec muflowy LE 6/11

### Wersja standardowa

- Tmax 1100 °C
- Ogrzewanie z dwóch stron za pomocą elementów grzewczych umieszczonych w ochronnych rurkach ze szkła kwarcowego
- Szybkie rozgrzewanie (patrz tabela)
- Łatwa wymiana elementów grzewczych i izolacji
- Obudowa malowana w kolorze RAL 9003
- Drzwi uchylne, które mogą służyć jako półka
- Otwór wylotowy w ścianie tylnej
- Kompaktowe wymiary i mała masa
- Umieszczenie kontrolera pod drzwiami zapewnia oszczędność miejsca
- Kontroler R7 (z możliwością ustawienia temperatury), opis układu regulacji: zob. strona 84

### Wyposażenie dodatkowe

- Kominek odciągowy, kominek odciągowy z wentylatorem lub katalizator (poza LE 1 oraz LE 2): zob. strona 16
- Dodatkowe akcesoria: zob. strona 17

Model	Tmax w °C <sup>1</sup>	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn. <sup>2</sup> , w mm			Zapewniają równomierność rozkładu temperatury +/- 5 K w pustej przestrzeni roboczej <sup>4</sup>			Maks. moc przyłączeniowa w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Czas nagrzewania w min <sup>3</sup>
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.	szer.	głęb.	wys.				
LE 1/11	1100	90	115	110	1	290	280	410	40	65	60	1,6	1-fazowe	15	10
LE 2/11	1100	110	180	110	2	330	390	410	60	130	60	1,9	1-fazowe	20	15
LE 6/11	1100	170	200	170	6	390	440	470	120	150	120	2,0	1-fazowe	27	30
LE 14/11	1100	220	300	220	14	440	540	520	170	250	170	3,2	1-fazowe	35	35
LE 24/11	1100	260	330	280	24	490	570	590	200	270	230	3,5	1-fazowe	42	40

<sup>1</sup>Zalecana temperatura dla długich czasów utrzymywania 1050 °C

<sup>2</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>3</sup>Przybliżony czas nagrzewania pustego zamkniętego pieca w min do Tmax - 100 K (przy zasilaniu elektrycznym 230 V 1/N/PE)

<sup>4</sup>Równomierny rozkład temperatury z tolerancją +/- 5 K przy zamkniętej zasuwie powietrza zasilającego i pustej przestrzeni użytkowej zgodnie z DIN 17052-1 przy temperaturze roboczej > 800 °C: zob. strona 77

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Piec muflowy LE 1/11



Piec muflowy LE 14/11



Elementy grzewcze umieszczone w rurkach ochronnych ze szkła kwarcowego



## Piece muflowe z wymurówką z kształtek ogniotrwałych do 1300 °C

Czas nagrzewania tych pieców muflowych jest wyjątkowo krótki dzięki elementom grzewczym osadzonym na rurkach nośnych i niezakłóconemu promieniowaniu cieplnemu do komory pieca. Ich wytrzymała wymurówka z kształtek ogniotrwałych umożliwia uzyskanie maksymalnej temperatury pracy wynoszącej 1300 °C. Dzięki temu te piece muflowe są ciekawą alternatywą w stosunku do innych znanych modeli L(T) ..12 w przypadku zastosowań wymagających wysokich temperatur pracy.

### Wersja standardowa

- Tmax 1300 °C
- Ogrzewanie z dwóch stron za
- Elementy grzewcze na rurkach nośnych umożliwiające swobodne promieniowanie ciepła i gwarantujące długi czas eksploatacji
- Wielowarstwowa izolacja z odporną cegłą ogniotrwałą w komorze pieca
- Możliwość wyboru pieca z drzwiami uchylnymi (L), które mogą służyć jako półka lub (bez dopłaty) z drzwiami podnoszonymi (LT), po otwarciu których gorąca powierzchnia jest odwrócona od użytkownika
- Regulowany otwór wlotowy powietrza w drzwiach
- Otwór wylotowy na tylnej ścianie pieca
- Sterownik z panelem dotykowym B510 (5 programów na każde 4 segmenty), inne sterowniki: zob. strona 84



Piec mufłowy L 9/13 z drzwiami uchylnymi

### Wyposażenie dodatkowe

- Kominek odciągowy, kominek odciągowy z wentylatorem lub katalizatorem: zob. strona 16
- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia do zabezpieczenia pieca i wsadu przed przegrzaniem
- Przyłącze gazu ochronnego do płukania pieca niepalnymi gazami procesowymi bez gwarantowanej gazoszczelności (połączenie z kominkiem odciągowym, wentylatorem lub katalizatorem niemożliwe)
- Ręczny lub automatyczny system zasilania gazem
- Termoelement wbudowany do ściany tylnej lub drzwi pieca
- Dodatkowe akcesoria: zob. strona 17

Model	Tmax w °C <sup>1</sup>	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn. <sup>2</sup> , w mm			Zapewniają równomierność rozkładu temperatury +/- 5 K w pustej przestrzeni roboczej <sup>5</sup>			Maks. moc przyłączeniowa w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Czas nagrzewania w min <sup>4</sup>
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys. <sup>3</sup>	szer.	głęb.	wys.				
L, LT 5/13	1300	225	170	130	5	490	450	580+320	170	100	80	2,6	1-fazowe	46	55
L, LT 9/13	1300	250	240	170	9	530	525	630+350	180	170	120	3,3	1-fazowe	58	60
L, LT 15/13	1300	250	340	170	15	530	625	630+350	180	270	120	3,5	1-fazowe	71	80

<sup>1</sup>Zalecana temperatura dla długich czasów utrzymywania 1200 °C

<sup>2</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>3</sup>Z otwartymi drzwiami podnoszonymi (modele LT)

<sup>4</sup>Przybliżony czas nagrzewania pustego zamkniętego pieca w min do Tmax - 100 K (przy zasilaniu elektrycznym 230 V 1/N/PE)

<sup>5</sup>Równomierny rozkład temperatury z tolerancją +/- 5 K przy zamkniętej zasuwie powietrza zasilającego i pustej przestrzeni użytkowej zgodnie z DIN 17052-1 przy temperaturze roboczej > 800 °C: zob. strona 77

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Piec mufłowy LT 5/13 z drzwiami podnoszonymi



Komora pieca z izolacją z cegły ogniotrwałej o wysokiej jakości



Przykład nastawnego ogranicznika temperatury

# Piece muflowe do 1400 °C

Ten typoszereg pieców charakteryzuje się wysoką jakością wykonania, nowoczesnym wzornictwem i dużą niezawodnością. Elementy grzewcze naciągnięte na rury nośne i promieniujące swobodnie do komory pieca sprawiają, że te piece muflowe osiągają szczególnie krótkie czasy rozgrzewania i mogą być stosowane do temperatury maksymalnej 1400 °C. Dlatego też te piece muflowe stanowią interesującą alternatywę dla znanych modeli L(T) ../12., jeżeli ważne są szczególnie krótkie czasy ogrzewania lub wyższa temperatura stosowania.



Piec muflowy LT 9/14 z drzwiami podnoszonymi

## Wersja standardowa

- Tmax 1400 °C
- Grzanie z dwóch stron
- Elementy grzewcze na rurkach nośnych umożliwiające swobodne promieniowanie ciepła i gwarantujące długi czas eksploatacji
- Regulowany otwór wlotowy powietrza w drzwiach
- Otwór wylotowy w tylnej ścianie pieca
- Sterownik z panelem dotykowym B510 (5 programów na każde 4 segmenty), inne sterowniki: zob. strona 84

## Wypożyczenie dodatkowe

- Kominek odciągowy, kominek odciągowy z wentylatorem lub katalizator: zob. strona 16
- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia do zabezpieczenia pieca i wsadu przed przegrzaniem
- Przyłącze gazu ochronnego do płukania pieca niepalnymi gazami procesowymi bez gwarantowanej gazoszczelności (połączenie z kominkiem odciągowym, wentylatorem lub katalizatorem niemożliwe)
- Ręczny lub automatyczny system zasilania gazem
- Dodatkowe akcesoria: zob. strona 17

Model	Tmax w °C <sup>1</sup>	Wymiary wewn. w mm			Pojem- ność w l	Wymiary zewn. <sup>2</sup> w mm			Zapewniają równomierność rozkładu temperatury +/- 5 K w pustej przestrzeni roboczej <sup>5</sup>			Maks. moc przyłącze- niowa w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Czas nagr- zewania w min <sup>4</sup>
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys. <sup>3</sup>	szer.	głęb.	wys.				
L, LT 5/14	1400	225	175	130	5	490	450	580+320	170	120	80	2,6	1-fazowe	42	45
L, LT 9/14	1400	250	250	170	9	530	525	630+350	180	190	120	3,5	1-fazowe	55	50
L, LT 15/14	1400	250	350	170	15	530	625	630+350	180	290	120	3,5	1-fazowe	63	70

<sup>1</sup>Zalecana temperatura dla długich czasów utrzymywania 1300 °C

<sup>2</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>3</sup>Z otwartymi drzwiami podnoszonymi

<sup>4</sup>Przybliżony czas nagrzewania pustego zamkniętego pieca w min do Tmax -100 K (przy zasilaniu elektrycznym 230 V 1/N/PE)

<sup>5</sup>Równomierny rozkład temperatury z tolerancją +/- 5 K przy zamkniętej zasuwie powietrza zasilającego i pustej przestrzeni użytkowej zgodnie z DIN 17052-1 przy temperaturze roboczej > 800 °C: zob. strona 77

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 8



Piec muflowy L 9/14 z drzwiami uchylnymi



Kominek odciągowy z wentylatorem



Przykład nastawnego ogranicznika temperatury

## Piece muflowe z elementami grzewczymi w muflie ceramicznej do 1100 °C

Piec mufłowy L 9/11/SKM jest szczególnie zalecany do obróbki cieplnej substancji żrących. Piec ma ceramiczną muflę z wbudowanym ogrzewaniem z czterech stron. Dlatego zapewnia bardzo dobrą równomierność rozkładu temperatury i jednocześnie dobre zabezpieczenie elementów grzewczych w atmosferze o właściwościach żrących. Kolejną zaletą jest gładka mufla prawie niewytwarzająca pyłu (drzwi pieca wyposażone w izolację z materiału włóknistego), co jest szczególnie cenną cechą jakościową.

### Wersja standardowa

- Tmax 1100 °C
- Ogrzewanie muflę z czterech stron
- Komora pieca z muflą ceramiczną, wysoka odporność na agresywne gazy i opary
- Możliwość wyboru pieca z drzwiami uchylnymi (L), które mogą służyć jako półka lub (bez dopłaty) z drzwiami podnoszonymi (LT), po otwarciu których gorąca powierzchnia jest odwrócona od użytkownika
- Regulowany otwór wlotowy powietrza w drzwiach
- Otwór wylotowy w tylnej ścianie pieca
- Sterownik z panelem dotykowym B510 (5 programów na każde 4 segmenty), inne sterowniki: zob. strona 84



Piec mufłowy L 9/11/SKM z drzwiami uchylnymi

### Wyposażenie dodatkowe

- Kominiek odciągowy, kominiek odciągowy z wentylatorem lub katalizator: zob. strona 16
- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia do zabezpieczenia pieca i wsadu przed przegrzaniem
- Przyłącze gazu ochronnego do płukania pieca niepalnymi gazami procesowymi bez gwarantowanej gazoszczelności (połączenie z kominikiem odciągowym, wentylatorem lub katalizatorem niemożliwe)
- Ręczny lub automatyczny system zasilania gazem
- Termoelement wbudowany do ściany tylnej lub drzwi pieca
- Dodatkowe akcesoria: zob. strona 17

Model	Tmax w °C <sup>1</sup>	Wymiary wewn. w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn. <sup>2</sup> w mm			Maks. moc przyłączeniowa w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Czas nagr- zewania w min <sup>4</sup>
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.				
L 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	490	505	580	3,7	1-fazowe	50	75
LT 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	490	505	580+320 <sup>3</sup>	3,7	1-fazowe	50	75

<sup>1</sup>Zalecana temperatura dla długich czasów utrzymywania 1000 °C

<sup>2</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>3</sup>Z otwartymi drzwiami podnoszonymi

<sup>4</sup>Przybliżony czas nagrzewania pustego zamkniętego pieca w min do Tmax - 100 K (przy zasilaniu elektrycznym 230 V 1/N/PE)

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Piec mufłowy L 9/11/SKM



System zasilania gazem do niepalnego gazu procesowego



Ogrzewanie muflę z czterech stron

## Piece do spopielania o temperaturze pracy do 1100 °C

Piece do spopielania LV(T) .. 11 nadają się w szczególności do procesów spopielania prowadzonych w laboratorium w temperaturze do 1050 °C. Są stosowane m.in. do określania strat przy wyżarzeniu lub spopielania artykułów spożywczych i tworzyw sztucznych w celu późniejszego wykonania analizy chemicznej składu materiału. Dzięki specjalnemu systemowi doprowadzania powietrza świeżego i odprowadzania powietrza zużytego uzyskuje się ponad 6-krotną wymianę powietrza na minutę, co powoduje, że przez cały czas ilość tlenu jest wystarczająca do procesu spopielania. Doprowadzane powietrze przepływa przez ogrzewanie pieca i jest przy tym podgrzewane, co pozwala uzyskać równomierny rozkład temperatury w piecu.



Piec do spopielania LV 5/11

### Wersja standardowa

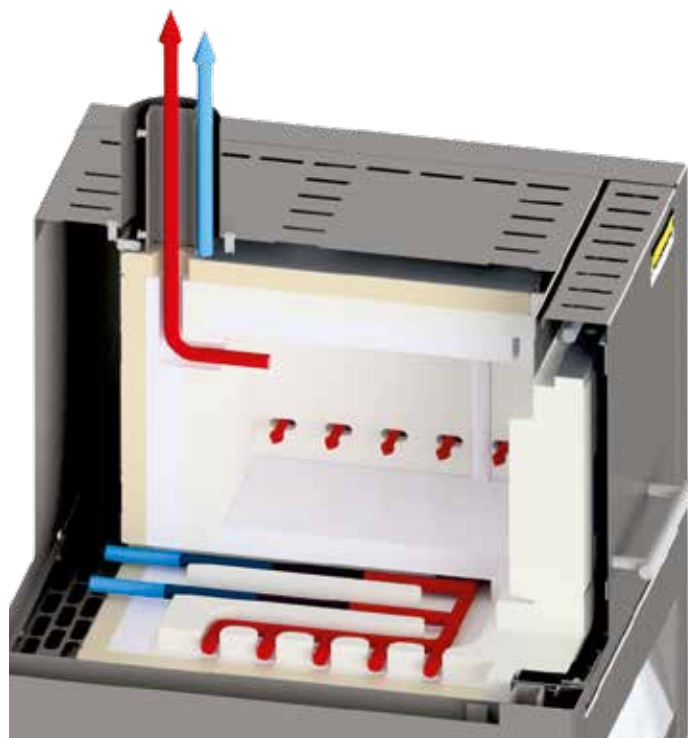
- Tmax 1100 °C
- Ogrzewanie z dwóch stron za
- Ceramiczne płyty grzewcze ze zintegrowanym drutem grzejnym, zabezpieczone i łatwe do wymiany
- Ponad 6-krotna wymiana powietrza na minutę
- Dobry równomierny rozkład temperatury dzięki wstępnemu ogrzewaniu powietrza na wlocie, równomierny rozkład temperatury jest zgodny z DIN 17052-1 i wynosi +/- 10 °C w wyznaczonej pustej przestrzeni użytkowej pieca (dla temperatury > 550 °C): zob. strona 77
- Nadaje się do wielu znormalizowanych procesów spopielania zgodnych z normami ISO, ASTM, EN i DIN
- Możliwość wyboru pieca z drzwiami uchylnymi (LV), które mogą służyć jako półka lub (bez dopłaty) z drzwiami podnoszonymi (LVT), po otwarciu których gorąca powierzchnia jest odwrócona od użytkownika
- Sterownik z panelem dotykowym B510 (5 programów na każde 4 segmenty), inne sterowniki: zob. strona 84



Piec do spopielania LVT 9/11

### Wyposażenie dodatkowe

- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia do zabezpieczenia pieca i wsadu przed przegrzaniem
- Termoelement wbudowany do ściany tylnej lub drzwi pieca
- Ruszt załadowniczy z zamkniętymi lub perforowanymi półkami do załadunku pieca na różnych poziomach, w tym uchwyt do wkładania/wyjmowania półek do maks. temperatury Tmax 800 °C i maks. ciężaru wsadu = 2 kg dla LV(T) 9/11 lub 3 kg dla LV(T) 15/11: zob. strona 13
- Dodatkowe akcesoria: zob. strona 17



█ Gorące powietrze  
█ Zimne powietrze

Wlot i wylot powietrza w piecach do spielania

Model	Tmax	Wymiary wewn., w mm			Pojemność	Wymiary zewn. <sup>2</sup> , w mm			Maks. ciężar wsady węglowodory	Maksymalna szybkość odparowywania	Maks. moc przyłączeniowa	Zasilanie	Ciężar	Czas nagrzewania
		w °C <sup>1</sup>	szer.	głęb.		wys.	w l	Szer.						
Drzwi uchylne														
LV 3/11	1100	180	150	120	3	345	390	810	5	0,1	1,3	1-fazowe	20	45
LV 5/11	1100	205	170	130	5	385	415	810	10	0,2	2,6	1-fazowe	29	55
LV 9/11	1100	235	240	170	9	415	485	865	15	0,3	3,3	1-fazowe	36	70
LV 15/11	1100	230	340	170	15	415	590	865	25	0,3	3,6	1-fazowe	44	80

Model	Tmax	Wymiary wewn., w mm			Pojemność	Wymiary zewn. <sup>2</sup> , w mm			Maks. ciężar wsady węglowodory	Maksymalna szybkość odparowywania	Maks. moc przyłączeniowa	Zasilanie	Ciężar	Czas nagrzewania
		w °C <sup>1</sup>	szer.	głęb.		wys.	w l	Szer.						
Drzwi podn.														
LVT 3/11	1100	180	150	120	3	345	390	810	5	0,1	1,3	1-fazowe	20	45
LVT 5/11	1100	205	170	130	5	385	415	810	10	0,2	2,6	1-fazowe	29	55
LVT 9/11	1100	235	240	170	9	415	485	865	15	0,3	3,3	1-fazowe	36	70
LVT 15/11	1100	230	340	170	15	415	590	865	25	0,3	3,6	1-fazowe	44	80

<sup>1</sup>Zalecana temperatura dla długich czasów utrzymywania 1000 °C

<sup>2</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>3</sup>Z rurą odlotową (Ø 80mm)

<sup>4</sup>Przybliżony czas nagrzewania pustego zamkniętego pieca w min do Tmax -100 K (przy zasilaniu elektrycznym 230 V 1/N/PE)

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84

Stelaż ładunkowy do modelu	Nr katalogowy	Tmax	Wymiary zewn., w mm			Liczba poziomów	Wymiary wsuwu (poziom 1) w mm			Maks. ciężar obciążenia na poziom
			w °C	Szer.	Głęb.		Wys.	Szer.	Głęb.	
LV(T) 9/11	6000079693	800	215	218,5	95	2	202	202	47	2
LV(T) 15/11	6000078459	800	215	318,5	95	2	202	302	47	3



Wnętrze pieca z otworami wlotowymi powietrza do 6-krotnej wymiany powietrza na minutę



Piec do spielania LV 5/11 z termoelementem wbudowanym do tylnej ściany pieca



Stojak na wsad do ładunku pieca na różnych poziomach

# Piece do spoielania ze zintegrowanym oczyszczaniem gazów wylotowych do pracy w temperaturze do 1100 °C

Piece do spoielania L .. /11 BO są specjalnie zaprojektowane do procesów, w których substancje organiczne musz zostac usunięte, takich jak np. usuwanie spoiwa z małych produktów ceramicznych po produkcji addytywnej. Inne procesy, do których przeznaczona jest ta seria pieców, obejmują spoielanie próbek (ywnoci), czyszczenie termiczne narzędzi do formowania wtryskowego lub okreslanie strat prazenia.

Piece do spoielania są wyposazone w pasywny system bezpieczeństwa oraz zintegrowany system oczyszczania spalin. Spaliny są odsysane z pieca za pomocą wentylatora spalin i równocześnie do atmosfery pieca doprowadzane jest świeższe powietrze, dzieki czemu w procesie zawsze jest dostepna wystarczająca ilosc tlenu. Doprowadzane powietrze przepływa przez ogrzewanie pieca i jest przy tym podgrzewane, zapewniając dużą rwnomiernosc temperatury w piecu. Powstające spaliny są kierowane bezpośrednio z komory pieca do zintegrowanego ukłdu dopalania, gdzie następuje ich dopalenie i oczyszczanie katalityczne. Po procesie spoielania (do maks. 600 °C) może nastpowa proces spiekania do maks. 1100 °C.



Piec do spoielania L 40/11 BO

## Wersja standardowa

- Tmax 600 °C dla procesu spoielania
- Tmax 1100 °C dla procesu kolejnego
- Ogrzewanie z trzech stron (obie strony i podłoga)
- Ceramiczne płyty grzewcze ze zintegrowanym drutem grzewczym
- Stalowa taca ociekowa do ochrony podłogi pieca
- Wspomagane sprzyn zamykanie drzwi pieca (drzwi uchylne) z mechaniczną blokad przed niezamierzonym otwieraniem
- Termiczne/katalityczne dopalanie w kanale wylotowym, do maks. 600 °C temperatury pieca podczas pracy
- Regulacja temperatury dopalania ustawiana do 850 °C
- Monitorowane spaliny
- Podgrzewanie powietrza dolotowego przez podłogową płyt grzewczą
- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperatur wyłączania do abezpieczenia pieca i wsadu przed przegrzaniem
- Sterownik z panelem dotykowym C550 (10 programów na każde 20 segmentów), inne sterowniki: zob. strona 84

Model	Tmax w °C <sup>1</sup>	Wymiary wewn. w mm			Pojemnoc w l	Wymiary zewn. <sup>2</sup> w mm			Maks. cizar wsadu substancji organicznych w g	Maks. szybkoc parowania substancji organicznych g/min	Wartoc przy- łączeniowa w kW	Zasilanie elektryczne*	Cizar w kg
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys. <sup>3</sup>					
L 9/11 BO	1100	230	240	170	9	415	575	750	75	1,0	7,0	3-fazowe	60
L 24/11 BO	1100	280	340	250	24	490	675	800	150	2,0	9,0	3-fazowe	90
L 40/11 BO	1100	320	490	250	40	530	825	800	200	2,1	11,5	3-fazowe	110

<sup>1</sup>Zalecana temperatura dla długich czasów utrzymywania 1000 °C

<sup>2</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>3</sup>Z rurą wylotową ( 80 mm)

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Piec do spoielania L 9/11 BO



Stalowa taca ociekowa do ochrony podłogi pieca



■ Gorące powietrze  
■ Zimne powietrze

Schematyczne przedstawienie obiegu powietrza w piecu do spoielania L 24/11 BO

## Piec muflowy wagowy z wagą i oprogramowaniem do oznaczania strat podczas prażenia

Ten piec z układem ważenia wyposażony w zintegrowaną wagę analityczną i oprogramowanie do niej został specjalnie zaprojektowany do oznaczania strat próbek przy prażeniu w laboratorium. Oznaczanie strat podczas prażenia ma duże znaczenie między innymi w analizie szlamów z oczyszczalni ścieków i odpadów komunalnych, jest ponadto wykorzystywane do oceny wyników wielu innych procesów technicznych. Różnica między całkowitą masą próbki umieszczonej w piecu a pozostałością po prażeniu stanowi straty powstałe przy prażeniu. Dostarczane oprogramowanie umożliwi zapisanie zarówno temperatury, jak i zmiany masy podczas procesu.

### Wersja standardowa

Tak jak piece muflowe L(T) z wyjątkiem

- Wyposażenie standardowe obejmuje podstawę, ceramiczny element naciskowy z płytą w komorze pieca, wagę precyzyjną i zestaw oprogramowania
- Cztery wagi dla różnej masy całkowitej, o wybieranych zakresach skali
- Sterowanie i dokumentacja temperatury oraz strat podczas prażenia za pośrednictwem pakietu oprogramowania VCD do monitorowania, dokumentacji i sterowania: zob. strona 82
- Sterownik z panelem dotykowym B510 (5 programów na każde 4 segmenty), inne sterowniki: zob. strona 84

### Wyposażenie dodatkowe

- Kominek odciągowy, kominek odciągowy z wentylatorem lub katalizator
- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia do zabezpieczenia pieca i wsadu przed przegrzaniem
- Termoelement wbudowany do ściany tylnej lub drzwi pieca
- Dodatkowe akcesoria: zob. strona 16



Piec wagowy L 9/11/SW z drzwiami uchylnymi

Model	Tmax w °C <sup>1</sup>	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn. <sup>2</sup> , w mm			Maks. moc przy- łączeniowa w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Czas nagr- zewania w min <sup>4</sup>
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.				
L(T) 9/11/SW	1100	230	240	170	9	415	455	740+240 <sup>3</sup>	3,3	1-fazowe	50	65
L(T) 9/12/SW	1200	230	240	170	9	415	455	740+240 <sup>3</sup>	3,3	1-fazowe	50	75

<sup>1</sup>Zalecana temperatura dla długich czasów utrzymywania 1000 °C (L 9/11) lub 1100 °C (L 9/12)

<sup>2</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>3</sup>Z otwartymi drzwiami podnoszonymi (Model LT ..)

<sup>4</sup>Przybliżony czas nagrzewania pustego zamkniętego pieca w min do Tmax -100 K (przy zasilaniu elektrycznym 230 V 1/N/PE)

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84

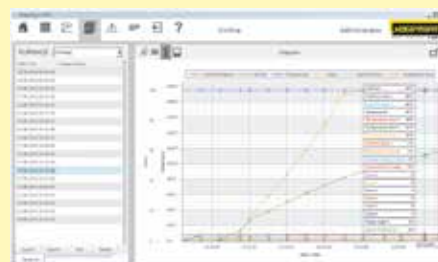
Waga Typ	Podziałka skali	Maksymalny zakres wagi	Masa elementu naciskowego	Odważnik kalibracyjny	Minimalne obciążenie
	w g	w g	w g	w g	w g
EW-2200	0,01	2200 z elementem naciskowym	850	0,1	0,5
EW-4200	0,01	4200 z elementem naciskowym	850	0,1	0,5
EW-6200	0,01	6200 z elementem naciskowym	850	-	1,0
EW-12000	0,10	12000 z elementem naciskowym	850	1,0	5,0



Cztery wagi dla różnej masy całkowitej, o wybieranych zakresach skali



Przykład nastawnego ogranicznika temperatury



Graficzna prezentacja wypalania

## Systemy spalin/Akcesoria



Numer katalogowy: 631000140

### Komin odciągowy

Komin odciągowy odprowadza gazy i pary wychodzące z króćca powietrza wylotowego i kieruje je do góry.



Numer katalogowy: 6000140311

### Kominek odciągowy z wentylatorem

Powstające gazy odpadowe są lepiej usuwane i odprowadzane z pieca. Możliwość programowania kominka odciągowego z wentylatorem za pomocą sterownika B500 - P580 (nie dla modelu L(T)15..., L 1/12, LE 1/11, LE 2/11).\*

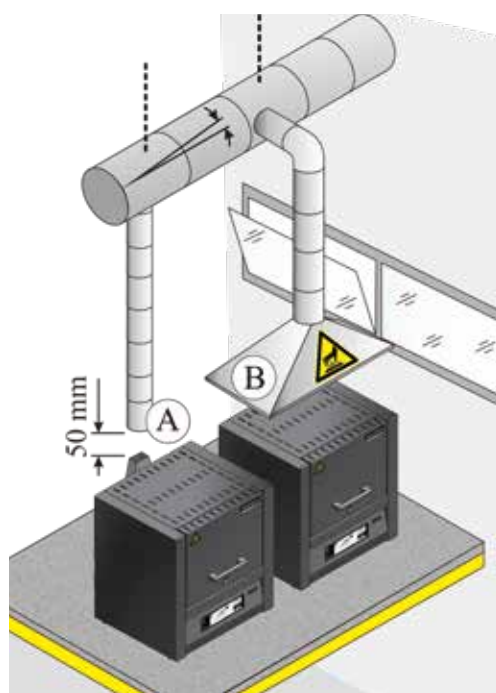


Numer katalogowy: 631000166

### Katalizator z wentylatorem

Substancje organiczne ulegają katalitycznej konwersji w temperaturze ok. 600 °C, przekształcając się w dwutlenek węgla i parę wodną. W ten sposób usuwana jest większość substancji zapachowych. Możliwość programowania sterowania za pomocą sterownika B500 - P580 (nie dla modelu L(T) 9/14, L(T)15..., L 1/12, LE 1/11, LE 2/11).\*

\*Uwaga: przy zastosowaniu innych controllerów należy dodatkowo zamówić kabel adaptacyjny do przyłączenia do oddzielnego gniazda. Urządzenie jest aktywowane poprzez podłączenie.



Możliwości odprowadzania powietrza wylotowego

### Odprowadzenie powietrza wylotowego

Zalecamy podłączenie do pieca orurowania powietrza odlotowego w celu właściwego odprowadzania spalin. Należy przestrzegać przy tym wskazówek podanych w instrukcji obsługi pieca. Przy instalacji przewodów odprowadzania spalin zawsze należy skorzystać z usług lokalnego specjalisty w zakresie systemów wentylacji w celu zaprojektowania systemu odpowiedniego do rzeczywistych warunków.

Istnieje wiele różnych możliwości odprowadzania spalin. W większości przypadków piec zostaje ustawiony pod odciąg powietrza wylotowego (wykonanie po stronie klienta) (B). W takich przypadkach zalecamy zastosowanie kominu odciągowego, który będzie kierował uchodzące gazy wylotowe do góry.

Jako rurę odciągową można zastosować powszechnie dostępną w handlu metalową rurę do odprowadzania spalin o nominalnym wymiarze poprzecznym NW 80 do NW 120 (A). Należy zawsze układać ją ze wzniosem i przymocować do ściany lub sufitu. Ustawić rurę centralnie nad kominem odciągowym pieca (w modelach z wentylatorem odciągowym lub dopalaniem katalitycznym konieczne jest użycie rury o nominalnym wymiarze poprzecznym NW 120). Rura do odprowadzania spalin nie może być zamontowana w sposób ściśle przylegający do przewodu kominowego, ponieważ uniemożliwi to osiągnięcie efektu obejściowego, który jest niezbędny do uniemożliwienia zassania zbyt dużej ilości świeżego powietrza przez piec.





Numer katalogowy:  
699000279: Pojemnik załadowniczy  
110 x 75 x 30 mm  
699000985: Pokrywa  
110 x 75 x 5 mm

Prostokątne pojemniki załadownicze do pieców LHTC i LHT,  
Tmax 1600 °C

W celu optymalnego wykorzystania komory pieca wsad umieszcza się w ceramicznych pojemnikach załadowniczych. Do pieca można wstawić maksymalnie trzy pojemniki załadownicze ustawione w stos. W modelach LHT 01/17 D i LHTCT 01/16 można umieszczać maks. 2 pojemniki ze wsadem. Pojemniki załadownicze mają szczeliny umożliwiające lepszy obieg powietrza. Górny pojemnik jest zamykany pokrywą ceramiczną.



Numer katalogowy:  
699001054: Osłona spiekana  
Ø 115 x 15 mm  
699001055: Pierścień dystansowy  
Ø 115 x 20 mm

Okrągłe pojemniki załadownicze (Ø 115 mm) do pieców LHT/LB,  
Tmax 1650 °C

Te pojemniki załadownicze zostały zaprojektowane do pieców LHT/LB. W pojemnikach załadowniczych umieszczany jest wsad. W celu optymalnego wykorzystania komory pieca można ustawić w stos maksymalnie trzy pojemniki załadownicze.

Oferowane są różne płyty denne i tace służące do ochrony pieców i ułatwiające załadunek wsadu. Dla modeli L, LT, LE, LV i LVT zob. strony 6-15. Części eksploatacyjne takie jak wanny wychwytowe mogą ulec zniekształceniu wskutek działania ciepła. W przypadku wsadu wrażliwego na przegrzanie zaleca się użycie ceramicznych podkładek w celu ochrony dna pieca.



Ceramiczna płyta falista,  
Tmax 1200 °C



Taca ceramiczna,  
Tmax 1300 °C



Odbieralnik wykonany ze stali nierdzewnej,  
Tmax 1100 °C

Do modelu	Ceramiczna płyta falista		Taca ceramiczna		Odbieralnik wykonany ze stali nierdzewnej (materiał 1.4828)	
	Nr katalogowy	Wymiary w mm	Nr katalogowy	Wymiary w mm	Nr katalogowy	Wymiary w mm
L 1, LE 1	691601835	110 x 90 x 12,7	-	-	691404623	85 x 100 x 20
LE 2	691601097	170 x 110 x 12,7	691601099	100 x 160 x 10	691402096	100 x 180 x 20
L 3, LT 3, LV 3, LVT 3	691600507	150 x 140 x 12,7	691600510	150 x 140 x 20	691400145	150 x 140 x 20
L 5, LT 5, LV 5, LVT 5	691600508	190 x 170 x 12,7	691600511	190 x 170 x 20	691400146	190 x 170 x 20
LE 6	691600508	190 x 170 x 12,7	691600511	190 x 170 x 20	6000095954	160 x 200 x 20
L 9, LT 9, LV 9, LVT 9, N 7	691600509	240 x 220 x 12,7	691600512	240 x 220 x 20	691400147	240 x 220 x 20
LE 14	691601098	210 x 290 x 12,7	-	-	691402097	210 x 290 x 20
L 15, LT 15, LV 15, LVT 15, N 11	691600506	340 x 220 x 12,7	-	-	691400149	220 x 340 x 20
L 24, LT 24	691600874	340 x 270 x 12,7	-	-	691400626	270 x 340 x 20
L 40, LT 40	691600875	490 x 310 x 12,7	-	-	691400627	310 x 490 x 20



Numer katalogowy:  
493000004

Rękawice, Tmax 650 °C

Chronią ręce użytkownika podczas wkładania lub wyjmowania gorącego wsadu



Numer katalogowy:  
491041101

Rękawice, Tmax 700 °C

Chronią ręce użytkownika podczas wkładania lub wyjmowania gorącego wsadu



Numer katalogowy:  
493000002 (300 mm)  
493000003 (500 mm)

Szczypce do załadunku i wyładunku wsadu

Do wkładania wsadu do pieca i jego wyjmowania

# Piece rurowe do 1800 °C

Piece rurowe idealnie nadają się do obróbki cieplnej małych elementów, a dzięki szerokiej gamie akcesoriów doskonale nadają się do różnych procesów. W szczególności dzięki możliwości stosowania różnych pakietów zasilania gazem, piece rurowe idealnie nadają się do procesów z użyciem palnych lub niepalnych gazów procesowych lub w próżni i charakteryzują się doskonałą równomiernością temperatury w piecu.

Wszystkie piece wymienione w tym rozdziale posiadają następujące wyposażenie:



Obudowa o podwójnej ścianie wykonana z blach strukturalnych ze stali nierdzewnej z dodatkowym chłodzeniem dla niskich temperatur zewnętrznych



Cicha praca układu grzewczego dzięki przełącznikowi półprzewodnikowemu



Wyłączne zastosowanie materiałów izolacyjnych bez klasyfikacji zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1272/2008 (CLP). Oznacza to, że nie stosuje się aluminiowej wełny krzemianowej, znanej również jako włókno RCF, która jest zakwalifikowana i może być rakotwórcza.



Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi



Kontroler z intuicyjną obsługą dotykową



NTLog Basic do controlera firmy Nabetherm: zapis danych procesowych w pamięci USB



Darmowe oprogramowanie NTEdit do wygodnego wprowadzania programów przez Excel™ dla MS Windows™ na PC



Darmowe oprogramowanie NTGraph do oceny i dokumentacji spiekania za pomocą Excel™ dla MS Windows™ na PC



Aplikacja MyNabertherm do monitorowania online spiekania na urządzeniach mobilnych do bezpłatnego pobrania



Opcjonalne wyposażenie dodatkowe: Sterowanie i dokumentowanie procesów za pomocą pakietu oprogramowania VCD do monitorowania, rejestracji i sterowania



Grupa pieca	Model	Strona
Kompaktowe piece rurowe do 1300 °C	RD, R	20
Składane piece rurowe do pracy w poziomie lub w pionie do 1300 °C	RSH, RSV	22
Piece obrotowe rurowe do pracy okresowej do 1100 °C	RSRB	24
Piece z rurą obrotową do pracy ciągłej w temperaturze do 1300 °C	RSRC	26
Piece rurowe ze statywem do pracy w poziomie i w pionie do 1500 °C	RT	28
Wysokotemperaturowe piece rurowe z prętami grzewczymi z SiC do 1600 °C	RHTC	29
Wysokotemperaturowe piece rurowe do pracy w poziomie lub w pionie do 1800 °C	RHTH, RHTV	30
Rury robocze		32
Pakiety zasilania gazem/Pakiet próżniowy dla pieców rurowych		34
Regulacja temperatury pieców rurowych		38
Dostosowane piece rurowe		39

## Kompaktowe piece rurowe do 1100 °C

Piec rurowy RD 30/200/11 charakteryzuje się bardzo dobrym stosunkiem ceny do osiągnięć, jest kompaktowy i ma niewielki ciężar. To uniwersalne urządzenie posiada rurę roboczą będącą jednocześnie elementem nośnym dla drutów grzewczych. Dzięki temu rura ta stanowi część systemu ogrzewania pieca co zapewnia jego bardzo szybkie rozgrzanie. Piec jest przeznaczony do zastosowań poziomych w temperaturze do 1100 °C.



Piec rurowy RD 30/200/11

### Wersja standardowa

- Tmax 1100 °C
- Wewnętrzna średnica rur 30 mm, długość nagrzewana 200 mm
- Rura robocza wykonana z ceramiki C 530 z dwoma zatyczkami z włókna ceramicznego przeznaczona do pracy w atmosferze powietrznej
- Termoelement typu K (1100 °C)
- Druty grzewcze owinięte wokół rury roboczej zapewniają krótkie czasy nagrzewania
- Sterownik R7, inne sterowniki: zob. strona 84

### Wyposażenie dodatkowe

- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia do zabezpieczenia pieca i wsadu przed przegrzaniem
- Pakiet zasilania gazem 1 do eksploatacji w atmosferze niepalnych gazów procesowych: zob. strona 34

Model	Tmax <sup>1</sup> w °C	Wymiary zewn. <sup>2</sup> , w mm			Ø wewn. rury w mm	Długość ogrzewana w mm	Długość o stałej temperaturze <sup>1</sup> +/- 5 K, w mm	Maks. moc przyłączeniowa w kW	Czas nagrzewania <sup>3</sup> w min	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		Szer.	Głęb.	Wys.							
RD 30/200/11	1100	350	200	350	30	200	65	1,65	20	1-fazowe	12

<sup>1</sup>Dane na zewnątrz rury. Różnica w stosunku do temperatury wewnątrz rury do + 50 K

<sup>2</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>3</sup>Przybliżony czas nagrzewania pustego zamkniętego pieca w min do Tmax - 100 K (przy zasilaniu elektrycznym 230 V 1/N/PE)

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Sterownik R7



Gastafel für ein nicht brennbares Prozessgas (N<sub>2</sub>, Ar, He, CO<sub>2</sub>, powietrze, gaz formierski)



Przykład nastawnego ogranicznika temperatury

## Kompaktowe piece rurowe do 1300 °C

Te kompaktowe piece rurowe, ze zintegrowanym układem sterowania i regulacji, nadają się do różnych zastosowań w wielu procesach. Standardowo są wyposażone w rurę roboczą z materiału C 530 i dwie zatyczki z włókna ceramicznego; piece rurowe wyróżniają się bardzo dobrym stosunkiem ceny do możliwości.



Piec rurowy R 170/1000/13



Piec rurowy R 50/250/13 z pakietem do zasilania gazem 2

### Wersja standardowa

- Tmax 1200 °C lub 1300 °C
- Wersja jednostrefowa
- Zewnętrzna średnica rury od 50 mm do 170 mm, ogrzewana na długości od 250 mm do 1000 mm
- Rura robocza wykonana z ceramiki C 530 z dwoma zatyczkami z włókna ceramicznego przeznaczona do pracy w atmosferze powietrznej: zob. strona 32
- Termoelement typu N (1200 °C) lub typu S (1300 °C)
- Elementy grzewcze swobodnie emitujące promieniowanie na rurach nośnych: zob. strona 38
- Sterownik z panelem dotykowym B510 (5 programów na każde 4 segmenty), inne sterowniki: zob. strona 84

### Wyposażenie dodatkowe

- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia do zabezpieczenia pieca i wsadu przed przegrzaniem
- Układ regulacji temperatury wsadu z pomiarem temperatury w rurze roboczej: zob. strona 38
- Trójstrefowa wersja (od długości ogrzewanej 500 mm) umożliwiająca uzyskanie optymalnej równomierności temperatury
- Inne warianty rur roboczych: zob. strona 32
- Pakiety zasilania gazem 1, 15, 2 lub 4: zob. strona 34

Model	Tmax <sup>1</sup> w °C	Wymiary zewn. <sup>3</sup> , mm			Ø zewn. rury w mm	Długość ogrzewana w mm	Długość o stałej temperaturze <sup>1</sup> +/- 5 K, w mm		Długość rury, w mm	Maks. moc przyłączeniowa w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		Szer. <sup>2</sup>	Głęb.	Wys.			jednostrefowy	trójstrefowy				
R 50/250/12	1200	434	340	508	50	250	80	-	450	1,9	1-fazowe	22
R 50/500/12	1200	670	340	508	50	500	170	250	700	3,4	1-fazowe	34
R 120/500/12	1200	670	410	578	120	500	170	250	700	6,6	3-fazowe	44
R 170/750/12	1200	920	460	628	170	750	250	375	1070	10,6	3-fazowe	74
R 170/1000/12	1200	1170	460	628	170	1000	330	500	1400	13,7	3-fazowe	89
R 50/250/13	1300	434	340	508	50	250	80	-	450	1,9	1-fazowe	22
R 50/500/13	1300	670	340	508	50	500	170	250	700	3,4	1-fazowe	34
R 120/500/13	1300	670	410	578	120	500	170	250	700	6,6	3-fazowe	44
R 170/750/13	1300	920	460	628	170	750	250	375	1070	12,0	3-fazowe	74
R 170/1000/13	1300	1170	460	628	170	1000	330	500	1400	13,7	3-fazowe	89

<sup>1</sup>Dane na zewnątrz rury. Różnica w stosunku do temperatury wewnątrz rury do + 50 K

<sup>2</sup>Bez rury

<sup>3</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

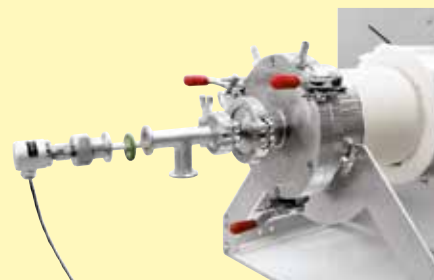
\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Piec rurowy R 50/500/12 w wersji z 3-strefami



Gastafel für ein nicht brennbares Prozessgas (N<sub>2</sub>, Ar, He, CO<sub>2</sub>, powietrze, gaz formierski)



Termoelement do regulacji temperatury wsadu

## Składane piece rurowe do pracy w poziomie lub w pionie, do 1300 °C

Te piece rurowe można wykorzystywać do pracy w poziomie (RSH) lub w pionie (RSV). Składana konstrukcja ułatwia wymianę rury roboczej. Dzięki temu można wygodnie wymieniać rury robocze (np. rury robocze wykonane z różnych materiałów).

Szeroki asortyment dostępnego wyposażenia dodatkowego umożliwia dostosowanie pieców rurowych do indywidualnych potrzeb użytkownika. Możliwość zabudowy różnych zestawów do gazów osłonowych umożliwia pracę pieca w atmosferze gazów ochronnych (inertnych), gazów aktywnych chemicznie lub w próżni. Sterowanie procesem może być realizowane za pomocą wygodnych w obsłudze standardowych sterowników lub nowoczesnych programowalnych sterowników logicznych PLC.



Piec rurowy RSH 50/500/13



Piec rurowy RSV 170/1000/11 z gazoszczelną rurą roboczą ze szkła kwarcowego i kotłownikami próżniowymi chłodzonymi wodą

### Wersja standardowa

- Tmax 1100 °C lub 1300 °C
- Wersja jednostrefowa
- Modele RSV ze stojakiem pionowym
- Wersja składana ułatwiająca wkładanie rury roboczej (temperatura otwarcia < 180 °C)
- Rura robocza wykonana z ceramiki C 530 z dwoma zatyczkami z włókna ceramicznego przeznaczona do pracy w atmosferze powietrznej: zob. strona 32
- Termoelement typu N (1100 °C) lub typu S (1300 °C)
- Elementy grzewcze swobodnie emitujące promieniowanie na rurach nośnych: zob. strona 38
- RSH: zintegrowana z obudową pieca rozdzielnicą z kontrolerem
- RSH: sterownik z panelem dotykowym B510 (5 programów na każde 4 segmenty), inne sterowniki: zob. strona 84
- RSV: oddzielony od pieca układ sterowania ze sterownikiem w osobnej szafie wiszącej lub wolnostojącej
- RSV: sterownik z panelem dotykowym B500 (5 programów na każde 4 segmenty), inne sterowniki: zob. strona 84

### Wyposażenie dodatkowe

- Układ regulacji temperatury wsadu z pomiarem temperatury w rurze roboczej: zob. strona 38
- Trzystrefowa wersja umożliwiająca uzyskanie optymalnej równomierności temperatury: zob. strona 38
- Inne warianty rur roboczych: zob. strona 32
- Układy chłodzenia przyspieszające schładzanie rury roboczej i wsadu
- Pakiety zasilania gazem 1, 15 lub 2 do eksploatacji w atmosferze niepalnych gazów procesowych: zob. strona 34
- Zestaw zasilania gazem osłonowym 4 przeznaczony do pracy w atmosferze wodoru: zob. strona 36
- Zestaw próżniowy do usuwania powietrza z rury roboczej: zob. strona 37



Piec rurowy RSH 80/500/13 z gazoszczelną rurą roboczą ze szkła kwarcowego i chłodzonymi powietrzem kołnierzami próżniowymi (pakiet gazowy 15)

Model	Tmax <sup>1</sup> w °C	Wymiary zewn. <sup>2</sup> , w mm			Maks. Ø zewn. rury w mm	Długość ogrzewana w mm	Długość o stałej temperaturze <sup>1</sup> K, w mm		Długość rury, w mm	Maks. moc przyłączeniowa w kW		Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		Szer. <sup>3</sup>	Głęb.	Wys.			jednostrefowy	trójstrefowy		1100 °C	1300 °C		
RSH 50/250/..		420	385	510	50	250	80	-	450	1,9	1,9	1-fazowe	25
RSH 50/500/..		670	385	510	50	500	170	250	700	3,4	3,4	1-fazowe <sup>4</sup>	36
RSH 80/500/..		670	450	580	80	500	170	250	850	6,6	6,6	3-fazowe <sup>4</sup>	46
RSH 80/750/..		920	500	920	80	750	250	375	1100	10,6	12,0	3-fazowe <sup>4</sup>	76
RSH 80/1000/..	1100	1170	500	920	80	1000	330	500		13,7	13,7	3-fazowe <sup>4</sup>	91
RSH 120/500/..	lub	670	450	580	120	500	170	250	850	6,6	6,6	3-fazowe <sup>4</sup>	46
RSH 120/750/..	1300	920	500	920	120	750	250	375	1100	10,6	12,0	3-fazowe <sup>4</sup>	76
RSH 120/1000/..		1170	500	920	120	1000	330	500	1350	13,7	13,7	3-fazowe <sup>4</sup>	91
RSH 170/750/..		920	500	920	170	750	250	375	1100	10,6	12,0	3-fazowe <sup>4</sup>	76
RSH 170/1000/..		1170	500	920	170	1000	330	500	1350	13,7	13,7	3-fazowe <sup>4</sup>	91
RSV 50/250/..		410	585	975	50	250	80	-	450	1,9	1,9	1-fazowe	25
RSV 50/500/..		410	585	1225	50	500	170	250	700	3,4	3,4	3-fazowe <sup>4</sup>	36
RSV 80/500/..		480	585	1225	80	500	170	250	850	6,6	6,6	3-fazowe <sup>4</sup>	46
RSV 80/750/..		540	635	1480	80	750	250	375	1100	10,6	12,0	3-fazowe <sup>4</sup>	76
RSV 80/1000/..	1100	540	635	1730	80	1000	330	500		13,7	13,7	3-fazowe <sup>4</sup>	91
RSV 120/500/..	lub	480	585	1225	120	500	170	250	850	6,6	6,6	3-fazowe <sup>4</sup>	46
RSV 120/750/..	1300	540	635	1480	120	750	250	375	1100	10,6	12,0	3-fazowe <sup>4</sup>	76
RSV 120/1000/..		540	635	1730	120	1000	330	500	1350	13,7	13,7	3-fazowe <sup>4</sup>	91
RSV 170/750/..		540	635	1480	170	750	250	375	1100	10,6	12,0	3-fazowe <sup>4</sup>	76
RSV 170/1000/..		540	635	1730	170	1000	330	500	1350	13,7	13,7	3-fazowe <sup>4</sup>	91

<sup>1</sup>Dane na zewnątrz rury. Różnica w stosunku do temperatury wewnątrz rury do + 50 K

<sup>2</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>3</sup>Bez rury

<sup>4</sup>W wersji trójstrefowej wymagany jest przewód N (3/N/PE)

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Piec rurowy RSH 80/500/13 z rurą gazoszczelną i kołnierzami chłodzonymi wodą



RSH 120/500/11S z piecem przesuwnym



RSH 210/1000/11S z rurą roboczą ze szkła kwarcowego i zestawem zasilania gazowym 2

## Piece obrotowe rurowe do pracy okresowej do 1100 °C

Kompaktowe piece obrotowe rurowe serii RSRB nadają się do pracy okresowej. Rotacja rury roboczej sprawia, że wsad jest w ruchu. Dzięki specjalnej formie reaktora ze szkła kwarcowego ze zwężonymi końcówkami rury wsad jest utrzymywany w piecu i może być obrabiany cieplnie przez dowolnie długi czas. Możliwe jest również regulowane rozgrzewanie według profili temperatury.



Piec obrotowy rurowy RSRB 80/500/11 jako model stołowy do pracy okresowej

### Wersja standardowa

- Tmax 1100 °C
- Wersja jednostrefowa
- Termoelement typu N
- Elementy grzewcze swobodnie emitujące promieniowanie na rurach nośnych: zob. strona 38
- Piec rurowy jako model stołowy z otwieranym obustronnie reaktorem ze szkła kwarcowego, z przewężeniami na końcach
- Reaktor wyjmuje się z pieca w celu opróżnienia. Bardzo proste wyjmowanie dzięki napędowi bezpaskowemu i odchylanej obudowie pieca (temperatura otwarcia < 180 °C)
- Płynna regulacja napędu od ok. 1 do 40 obr./min
- Sterownik z panelem dotykowym B510 (5 programów na każde 4 segmenty), inne sterowniki: zob. strona 84

### Wyposażenie dodatkowe

- Układ regulacji temperatury wsadu z pomiarem temperatury w rurze roboczej: zob. strona 38
- Trzystrefowa wersja umożliwiająca uzyskanie optymalnej równomierności temperatury: zob. strona 38
- Obustronnie otwarty reaktor ze szkła kwarcowego z wypustkami umożliwiającymi bardziej skuteczne wymieszanie wsadu w rurze
- Pakiet zasilania gazem 25 do eksploatacji w atmosferze niepalnych gazów procesowych z gazoszczelnym przepustem obrotowym: zob. strona 34
- Zestaw zasilania gazem osłonowym 4 przeznaczony do pracy w atmosferze wodoru: zob. strona 36
- Zestaw próżniowy do usuwania powietrza z rury roboczej umożliwiający uzyskanie poziomu próżni 10<sup>-2</sup> mbar, zależnie od rodzaju pompy próżniowej: zob. strona 37
- Mechanizm przechyłu w lewo/ prawo w celu łatwiejszego załadunku i rozładunku rury roboczej:
  - W celu załadunku piec jest odchylany w prawo i wsad jest wprowadzany do jego wnętrza. Po zakończeniu obróbki cieplnej, piec jest odchylany w przeciwną stronę i wsad jest wyprowadzany z reaktora. Przy tym nie ma potrzeby demontażu reaktora.
  - Zamknięty z jednej strony mieszalnik ze szkła kwarcowego z wbudowanym mieszadłem umożliwiającym lepsze wymieszanie wsadu i z dużym otworem po przeciwnej stronie
- Piec obrotowy rurowy zamontowany na podstawie ze zintegrowaną rozdzielnią i controllerem, wraz z rolkami transportowymi



Piec obrotowy rurowy RSRB 120/750/11 S z prawostronnym/lewostronnym mechanizmem przechyłu





RSRB 170/1000/11 H<sub>2</sub> z zestawem zasilania gazem osłonowym 4 do pracy z wodorem

Model	Tmax <sup>1</sup> w °C	Wymiary zewn. <sup>2</sup> , w mm			Maks. Ø zewn. rury w mm	Ø Końcówki przyłączeniowe w mm	Długość ogrzewana w mm	Długość o stałej temperaturze <sup>1</sup> +/- 5 K, w mm		Długość rury w mm	Maks. moc przyłączeniowa w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		(Model stołowy)	Szer.	Głęb.				Wys.	temperaturze <sup>1</sup> jednostrefowy				
RSRB 80/500/11	1100	1200	445	580	76	28	500	170	250	1140	6,6	3-fazowe	100
RSRB 80/750/11	1100	1450	495	630	76	28	750	250	375	1390	10,6	3-fazowe	115
RSRB 120/500/11	1100	1200	445	580	106	28	500	170	250	1140	6,6	3-fazowe	105
RSRB 120/750/11	1100	1450	495	630	106	28	750	250	375	1390	10,6	3-fazowe	120
RSRB 120/1000/11	1100	1700	495	630	106	28	1000	330	500	1640	13,7	3-fazowe	125

<sup>1</sup>Dane na zewnątrz rury. Różnica w stosunku do temperatury wewnątrz rury do + 50 K

<sup>2</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

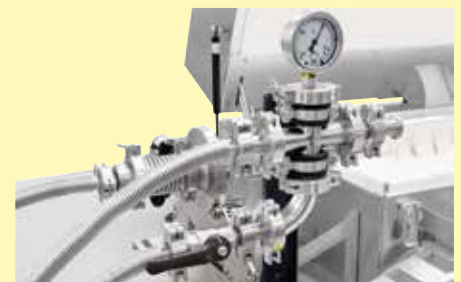
\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Gazoszczelna zaślepka do jednostronnie zamykanej rury ze szkła kwarcowego – wyposażenie dodatkowe



Gazoszczelne złącze obrotowe z chłodnicą gazu i termometrem do pomiaru temperatury wsadu



Zestaw przyłączeniowy do pracy pod próżnią

## Piece z rurą obrotową do pracy ciągłej w temperaturze do 1300 °C

Piece z rurą obrotową serii RSRC nadają się w szczególności do procesów, w których wsad przepływający w sposób ciągły jest wygrzewany przez krótki czas. Te piece są bardzo uniwersalne i nadają się do różnych zastosowań. Piec daje się łatwo przechylać i szybko uzyskuje docelową temperaturę. Wsad jest podawany w sposób ciągły do górnego końca rury, przepływa przez strefę grzania i jest wyprowadzany z dolnego końca rury. Czas trwania obróbki cieplnej zależy od kąta pochylenia, prędkości obrotu rury roboczej, jej długości oraz płynności materiału wsadu. Piec z rurą obrotową wyposażony w opcjonalny zamknięty system załadunku może być używany w procesach prowadzonych w zdefiniowanej atmosferze lub w próżni. Materiał, z którego jest wykonana rura robocza zależy od procesu, wsadu i wymaganej temperatury maksymalnej.



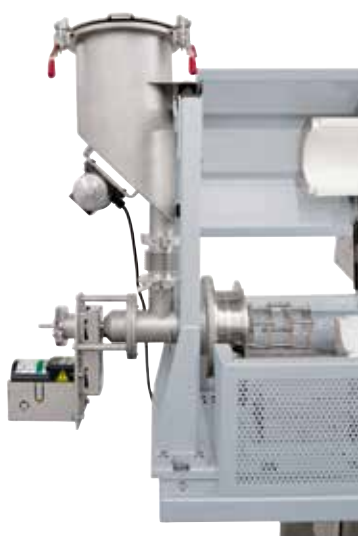
Piec obrotowy rurowy RSRC 120/750/13

### Wersja standardowa

- Tmax 1100 °C
  - Rura robocza otwierana dwustronnie ze szkła kwarcowego
  - Termoelement typu N
- Tmax 1300 °C
  - Obustronnie otwarta rura robocza z ceramiki C 530
  - Termoelement typu S
- Elementy grzewcze swobodnie emitujące promieniowanie na rurach nośnych: zob. strona 38
- Płynna regulacja napędu od ok. 0,5 do 20 obr./min
- Cyfrowe urządzenie wskaźnikowe kąta pochylenia pieca obrotowy rurowy
- Łatwa wymiana rury roboczej dzięki odchylanej obudowie pieca (temperatura przy otwarciu < 180 °C)
- Kompaktowe urządzenie, piec zamontowany na podstawie z
  - Ręcznym napędem śrubowym, z korbą do ustawienia kąta nachylenia
  - Zintegrowany kontroler i rozdzielnica
  - Rolki transportowe
- Sterownik z panelem dotykowym B500 (5 programów na każde 4 segmenty), inne sterowniki: zob. strona 84

### Wyposażenie dodatkowe

- Układ regulacji temperatury wsadu z pomiarem temperatury w rurze roboczej: zob. strona 38
- Trzystrefowa wersja umożliwiająca uzyskanie optymalnej równomierności temperatury: zob. strona 38
- Wersje rur roboczych do różnych wymagań procesu, zob. strona 32
- Reaktory okresowe ze szkła kwarcowego (Tmax 1100 °C)
- Po złożeniu zapytania dostępne są wyższe temperatury do 1500 °C
- Rynna wibracyjna na rurze obrotowej do łatwego doprowadzania materiału przystosowana do prowadzenia procesów w powietrzu atmosferycznym
- Rura wylotowa do materiałów proszkowych umożliwiająca łatwe wyprowadzenie materiału, przystosowana do prowadzenia procesów w powietrzu atmosferycznym
- System podawania wsadu do pracy ciągłej w ilości 5 litrów w zdefiniowanej atmosferze lub w próżni składający się z:
  - Lej zasypowy wykonany ze stali nierdzewnej wyposażony w elektryczny zespół wibracji zapewniający optymalne podawanie materiału do rury roboczej
  - Ślimak przenośnika napędzany elektrycznie na wlocie rury roboczej o skoku 10, 20 lub 40 mm i z regulacją prędkości obrotowej w zakresie od 0,25 do 20 obr./min
  - Butla zbierająca ze szkła laboratoryjnego na wylocie z rury roboczej
- Pakiet zasilania gazem 26 do eksploatacji w atmosferze niepalnych gazów procesowych (tylko w połączeniu z systemem załadunku wsadu): zob. strona 34
- Zestawu zasilania gazem osłonowym 4 przeznaczonego do pracy w atmosferze wodoru (tylko w połączeniu z systemem załadunku wsadu), zob. strona 36
- Zestaw próżniowy do usuwania powietrza z rury roboczej umożliwiający uzyskanie poziomu próżni 10<sup>-2</sup> mbar, zależnie od rodzaju pompy próżniowej, zob. strona 37



Zespół wibracji umieszczony na leju napełniającym zapewnia lepsze podawanie proszku



Piec z rurą obrotową RSRC 80/500/11 z systemem załadunku wsadu i zestawem zasilania gazem osłonowym 26 do procesów prowadzonych w atmosferze gazu ochronnego

Model	Tmax <sup>1</sup> w °C	Wymiary zewn. <sup>2</sup> , w mm			Maks. Ø zewn. rury w mm	Długość ogrzewana w mm	Długość o stałej temperaturze <sup>1</sup> +/- 5 K, w mm		Długość rury, w mm	Maks. moc przy- łączeniowa w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		Szer.	Głęb.	Wys.			jednostrefowy	trójstrefowy				
RSRC 80/500/11	1100	1770	1050	1310	80	500	170	250	1540	6,7	3-fazowe	305
RSRC 80/750/11	1100	2020	1050	1360	80	750	250	375	1790	10,8	3-fazowe	340
RSRC 120/500/11	1100	1770	1050	1310	110	500	170	250	1540	6,7	3-fazowe	305
RSRC 120/750/11	1100	2020	1050	1360	110	750	250	375	1790	10,8	3-fazowe	340
RSRC 120/1000/11	1100	2270	1050	1360	110	1000	330	500	2040	13,9	3-fazowe	350
RSRC 80/500/13	1300	1770	1050	1310	80	500	170	250	1540	6,7	3-fazowe	305
RSRC 80/750/13	1300	2020	1050	1360	80	750	250	375	1790	12,2	3-fazowe	340
RSRC 120/500/13	1300	1770	1050	1310	110	500	170	250	1540	6,7	3-fazowe	305
RSRC 120/750/13	1300	2020	1050	1360	110	750	250	375	1790	12,2	3-fazowe	340
RSRC 120/1000/13	1300	2270	1050	1360	110	1000	330	500	2040	13,9	3-fazowe	350

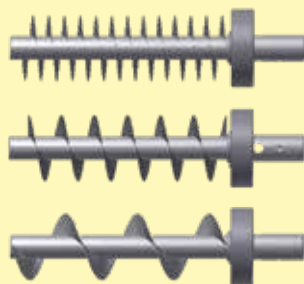
<sup>1</sup>Dane na zewnątrz rury. Różnica w stosunku do temperatury wewnątrz rury do + 50 K

<sup>2</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

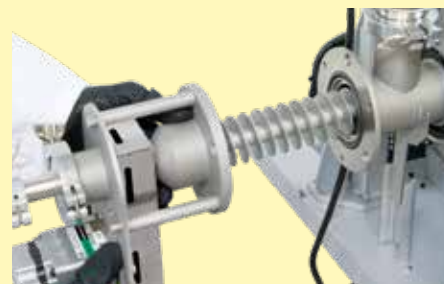
\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Rywna wibracyjna na ruszce obrotowej do łatwego doprowadzania materiału



Ślimaki przenośnika o różnych skokach



Ślimak przenośnika o zmiennej prędkości obrotowej

# Piece rurowe ze statywem do pracy w poziomie i w pionie do 1500 °C

Te kompaktowe piece rurowe są stosowane wówczas, gdy próby laboratoryjne muszą być przeprowadzane w poziomie, w pionie lub pod określonym kątem. Dzięki możliwości ustawienia kąta nachylenia i wysokości roboczej oraz dzięki kompaktowej konstrukcji piece rurowe można dopasować do istniejących instalacji procesowych.



Piec rurowy RT 50/250/13

## Wersja standardowa

- Tmax 1100 °C, 1300 °C lub 1500 °C
- Kompaktowa konstrukcja
- Możliwość pracy w pionie i w poziomie z płynną regulacją
- Płynna regulacja kąta od 0° do 90°
- Płynna regulacja wysokości roboczej
- Możliwość pracy także bez statywu, przy uwzględnieniu przepisów bezpieczeństwa
- Rura robocza wykonana z ceramiki C 530 z dwoma zatyczkami z włókna ceramicznego przeznaczona do pracy w atmosferze powietrznej
- Termoelement typu S
- Druty grzewcze owinięte wokół rury roboczej zapewniają krótkie czasy nagrzewania
- Układ sterowania ze sterownikiem zamontowanym w dolnej części pieca
- Sterownik z panelem dotykowym B510 (5 programów na każde 4 segmenty), inne sterowniki: zob. strona 84

## Wyposażenie dodatkowe

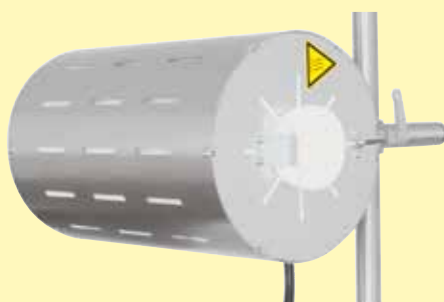
- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia do zabezpieczenia pieca i wsadu przed przegrzaniem
- Pakiet zasilania gazem 1 do eksploatacji w atmosferze niepalnych gazów procesowych: zob. strona 34

Model	Tmax <sup>1</sup> w °C	Wymiary zewn. <sup>2</sup> , w mm			Ø wewn. rury w mm	Długość ogrzewana w mm	Długość o stałej temperaturze <sup>1</sup> +/- 5 K, w mm	Długość rury, w mm	Maks. moc przyłączeniowa w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		Szer.	Głęb.	Wys.							
RT 50/250/11	1100	350	380	740	50	250	80	360	2	1-fazowe	25
RT 50/250/13	1300	350	380	740	50	250	80	360	2	1-fazowe	25
RT 30/200/15	1500	445	475	740	30	200	70	360	2	1-fazowe	45

<sup>1</sup>Dane na zewnątrz rury. Różnica w stosunku do temperatury wewnątrz rury do + 50 K

<sup>2</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Praca w układzie poziomym



Gastafel für ein nicht brennbares Prozessgas (N<sub>2</sub>, Ar, He, CO<sub>2</sub>,  
powietrze, gaz formierski)



Przykład nastawnego ogranicznika  
temperatury

## Wysokotemperaturowe piece rurowe z prętami grzewczymi z SiC do 1600 °C

Te kompaktowe piece rurowe wyposażone w pręty grzejne wykonane z SiC i zintegrowaną rozdzielnicę ze sterownikiem mają uniwersalne zastosowanie w wielu procesach. Są one korzystną alternatywą cenową w przypadku prowadzenia procesów wysokotemperaturowych. Dzięki możliwości zabudowy dodatkowego wyposażenia piece w wersji standardowej mogą być używane w wielu zastosowaniach w szerokim zakresie. Pręty grzejne wykonane z SiC zainstalowane równoległe do rury roboczej zapewniają znakomite wyrównanie temperatury.



Piec rurowy RHTC 80/450/16

### Wersja standardowa

- Tmax 1600 °C
- Temperatura robocza 1500 °C, w przypadku wyższych temperatur roboczych należy liczyć się z wyższym
- Aktywny układ chłodzenia obudowy dla niskiej temperatury powierzchni
- Rura robocza wykonana z ceramiki C 799 z dwoma zatyczkami z włókna ceramicznego przeznaczona do pracy w atmosferze powietrznej: zob. strona 32
- Termoelement typu S
- Elementy grzewcze z SiC są łatwe do wymiany
- Sterownik z panelem dotykowym P580 (50 programów na każde 40 segmenty), inne sterowniki: zob. strona 84

### Wyposażenie dodatkowe

- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia do zabezpieczenia pieca i wsadu przed przegrzaniem
- Układ regulacji temperatury wsadu z pomiarem temperatury w rurze roboczej: zob. strona 38
- Inne warianty rur roboczych: zob. strona 32
- Pakiety zasilania gazem 1, 2 lub 4: zob. strona 34

Model	Tmax <sup>1</sup> w °C	Wymiary zewn. <sup>2</sup> , w mm			Ø zewn. rury w mm	Długość ogrzewana w mm	Długość o stałej temperaturze <sup>1, 6</sup> +/- 5 K, w mm	Długość rury, w mm	Maks. moc przyłączeniowa w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		Szer.	Głęb.	Wys.							
RHTC 80/230/16	1600 <sup>5</sup>	600	440	585	80	230	120	600	6,3 - 7,4	3-fazowe <sup>3</sup>	50
RHTC 80/450/16	1600	820	440	585	80	450	210	830	9,2 - 11,0	3-fazowe <sup>4</sup>	70
RHTC 80/710/16	1600	1075	440	585	80	710	345	1080	11,2 - 13,4	3-fazowe <sup>4</sup>	90

<sup>1</sup>Dane na zewnątrz rury. Różnica w stosunku do temperatury wewnątrz rury do + 50 K

<sup>2</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>3</sup>Ogrzewanie tylko między fazą 1 i przewodem N

<sup>4</sup>Grzanie tylko dwufazowe

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84

<sup>5</sup>W wersji standardowej

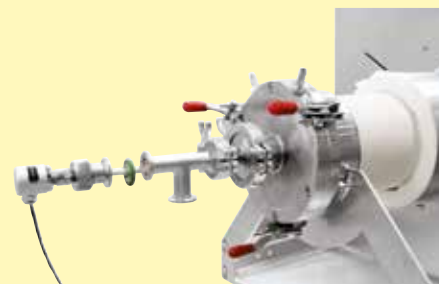
<sup>6</sup>W wersji standardowej. Tmax 1500 °C w przypadku zastosowania pakietów zasilania gazem



Piec rurowy RHTC 80/230/16 z zestawem do zasilania gazem osłonowym 2



Ogrzewanie za pomocą prętów SiC



Termoelement do regulacji temperatury wsadu

## Wysokotemperaturowe piece rurowe do pracy w poziomie lub w pionie, do 1800 °C

Wysokotemperaturowe piece rurowe są dostarczane w wersji poziomej (typ RHTH) oraz pionowej (typ RHTV). Materiały izolacyjne o wysokiej jakości, wykonane z kształtowanych próżniowo płyt z włókien ceramicznych umożliwiają ekonomiczną pracę ze względu na niewielkie ciepło magazynowane i przewodność cieplną. Dzięki wyposażeniu w różne pakiety zasilania gazem można pracować w atmosferze niepalnych gazów procesowych lub w próżni.



Piec rurowy RHTC 50/150/17 ze statywem i zestawem zasilania gazem osłonowym 2

### Wersja standardowa

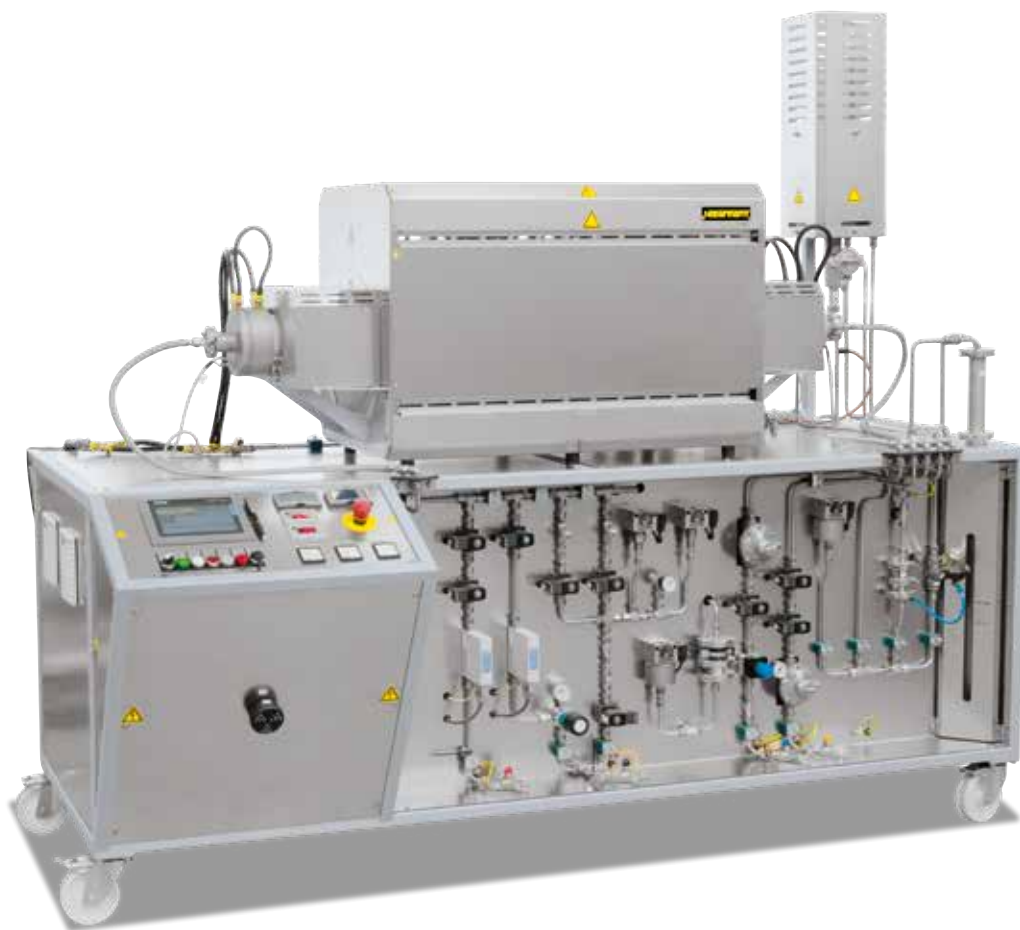
- Tmax 1600 °C, 1700 °C lub 1800 °C
- Wersja jednostrefowa
- Izolacja z formowanych próżniowo, ceramicznych płyt włóknistych
- Piece rurowe RHTV ze statywem do pracy w trybie pionowym
- Termoelement typu B
- Rura robocza wykonana z ceramiki C 799 z dwoma zatyczkami z włókna ceramicznego przeznaczona do pracy w atmosferze powietrznej: zob. strona 32
- Elementy grzewcze wykonane z MoSi<sub>2</sub> w położeniu podwieszonym, łatwe do wymiany
- Zasilacz z transformatorem niskonapięciowym i regulatorem tyrystorowym
- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia do zabezpieczenia pieca i wsadu przed przegrzaniem
- Oddzielony od pieca układ sterowania ze sterownikiem w osobnej szafie wolnostojącej
- Sterownik z panelem dotykowym P570 (50 programów na każde 40 segmenty), inne sterowniki: zob. strona 84

### Wyposażenie dodatkowe

- Układ regulacji temperatury wsadu z pomiarem temperatury w rurze roboczej: zob. strona 38
- Wersje trzystrefowe w celu zwiększenia równomierności temperatury (tylko piece rurowe RHTH): zob. strona 38
- Inne warianty rur roboczych: zob. strona 32
- Pakiet zasilania gazem 2 do eksploatacji w atmosferze niepalnych gazów procesowych: zob. strona 34
- Zestaw zasilania gazem osłonowym 4 przeznaczony do pracy w atmosferze wodoru: zob. strona 36
- Zestaw próżniowy do usuwania powietrza z rury roboczej: zob. strona 37



Piec rurowy RHTC 80/300/18 z kołnierzami próżniowymi chłodzonymi wodą i regulacją temperatury wsadu



RHTH 120/600/18 z pakietem zasilania gazem 4 do pracy z wodorem

Model Wersja pozioma	Tmax <sup>1</sup> w °C	Wymiary zewn. <sup>3</sup> , w mm			Maks. Ø zewn. rury w mm	Długość ogrzewana w mm	Długość o stałej temperaturze <sup>1</sup> +/- 5 K, w mm		Długość rury, w mm	Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		Szer. <sup>2</sup>	Głęb.	Wys.			jednostrefowy	trójstrefowy				
RHTH 50/150/..	1600 lub	530	480	640	50	150	50	70	380	5,8	3-fazowe <sup>4</sup>	70
RHTH 80/300/..	1700 lub	680	550	640	80	300	100	150	530	9,4	3-fazowe <sup>4</sup>	90
RHTH 120/600/..	1800	980	550	640	120	600	200	300	830	14,8	3-fazowe <sup>4</sup>	110

Model Wersja pionowa	Tmax <sup>1</sup> w °C	Wymiary zewn. <sup>3</sup> , w mm			Maks. Ø zewn. rury w mm	Długość ogrzewana w mm	Długość o stałej temperaturze <sup>1</sup> +/- 5 K, w mm	Długość rury, w mm	Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		Szer.	Głęb.	Wys. <sup>2</sup>							
RHTV 50/150/..	1600 lub	610	700	1130	50	150	30	380	5,8	3-fazowe <sup>4</sup>	70
RHTV 80/300/..	1700 lub	680	700	1280	80	300	80	530	10,7	3-fazowe <sup>4</sup>	90
RHTV 120/600/..	1800	680	700	1580	120	600	170	830	19,4	3-fazowe <sup>4</sup>	110

<sup>1</sup>Dane na zewnątrz rury. Różnica w stosunku do temperatury wewnątrz rury do + 50 K

<sup>2</sup>Bez rury

<sup>3</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>4</sup>Grzanie tylko dwufazowe

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Piec rurowy RHTH 120/600/17



Spiekanie w atmosferze wodorowej w piecu rurowym typoszeregu RHTH



Przykład nastawnego ogranicznika temperatury

# Rury robocze

W zależności od zastosowania i temperatury dostępne są różne rury robocze. Dane techniczne różnych rur roboczych – zob. następująca tabela:



Materiał	Ø zewn. rury w mm	Maks. szybkość grzania w K/h	Tmax. atmosfery ochronnej <sup>3</sup> w °C	Tmax w trybie pracy próżniowej w °C	Gazoszczelny
C 530 (Sillimantin) <sup>1</sup>	< 120 od 120	bez ograniczenia 200	1300	niemożliwy	nie
C 610 (Pythagoras) <sup>1</sup>	< 120 od 120	300 200	1400	1200	tak
C 799 (Alsint 99,7 %) <sup>1</sup>	< 120 od 120	300 200	1800	1400	tak
Szko kwarcowe <sup>2</sup>	wszystkie	bez ograniczenia	1100	950	tak
Stop FeCrAl <sup>2</sup> (APM)	wszystkie	bez ograniczenia	1300	1100	tak

<sup>1</sup>Forma i tolerancje położenia rur ceramicznych zgodnie z DIN 40680

<sup>2</sup>Wszystkie wymiary są nominalne, tolerancje zostaną podane na życzenie

<sup>3</sup>Dopuszczalna temperatura może ulec obniżeniu w przypadku obecności gazów agresywnych

Różne rury robocze do wyboru

Wymiary Ø zewn. x Ø wewn. x długość	Nr katalogowy <sup>4</sup>		Piec obrotowy przelotowy										Piec obrotowy okresowy				
	Rura robocza	Rura zamienna	RSRC										RSRB				
			1100 °C					1300 °C					1100 °C				
			80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000	80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000	80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000
<b>Rura ceramiczna C 530</b>																	
80 x 65 x 1540 mm	6000058702	691404536	○					●									
80 x 65 x 1790 mm	6000058701	691404537		○		○			●		○						
80 x 65 x 2040 mm	6000058700	691404538				○						○					
110 x 95 x 1540 mm	6000058704	691404539			○					●							
110 x 95 x 1790 mm	6000058703	691403376				○						●					
110 x 95 x 2040 mm	6000058216	691404540					○						●				
<b>Rura ceramiczna C 610</b>																	
80 x 65 x 1540 mm	6000058707	691404541	○					○									
80 x 65 x 1790 mm	6000058706	691404542		○		○			○		○						
80 x 65 x 2040 mm	6000058705	691404543					○					○					
110 x 95 x 1540 mm	6000058709	691404544			○						○						
110 x 95 x 1790 mm	6000058708	691404561				○						○					
110 x 95 x 2040 mm	6000052969	691403437					○						○				
<b>Rura ze szkła kwarcowego</b>																	
76 x 70 x 1540 mm	6000058947	691404545	●					○		○							
76 x 70 x 1790 mm	6000054644	691404546		●		○			○		○						
76 x 70 x 2040 mm	6000058946	691404547					○					○					
106 x 100 x 1540 mm	6000058949	691403519			●						○						
106 x 100 x 1790 mm	6000058948	691403305				●						○					
106 x 100 x 2040 mm	6000030741	691404548					●						○				
<b>Rura ze szkła kwarcowego z grudkami</b>																	
76 x 70 x 1540 mm	6000058953	691404549	○					○									
76 x 70 x 1790 mm	6000058952	691404550		○		○			○		○						
76 x 70 x 2040 mm	6000058951	691404551					○					○					
106 x 100 x 1540 mm	6000058956	691404552			○						○						
106 x 100 x 1790 mm	6000058955	691403442				○						○					
106 x 100 x 2040 mm	6000058954	691404553					○						○				
<b>Stop CrFeAl</b>																	
75 x 66 x 1540 mm	601405296	691405357	○		○			○		○							
75 x 66 x 1790 mm	601405297	691405231		○		○			○		○						
109 x 99 x 1540 mm	601405298	691403682			○					○							
109 x 99 x 1790 mm	601405299	691403607				○						○					
109 x 99 x 2040 mm	601405300	691405122					○						○				
<b>Reaktor ze szkła kwarcowego</b>																	
76 x 70 x 1140 mm	601402746	691402548											●		○		
76 x 70 x 1390 mm	601402747	691402272												●		○	
106 x 100 x 1140 mm	601402748	691402629													●		
106 x 100 x 1390 mm	601402749	691402638														●	
106 x 100 x 1640 mm	600048571	600032705															●
<b>Rektor ze szkła kwarcowego z grudkami</b>																	
76 x 70 x 1140 mm	601404723	691402804											○		○		
76 x 70 x 1390 mm	601404724	691403429												○		○	
106 x 100 x 1140 mm	601404725	691403355													○		
106 x 100 x 1390 mm	601404726	691403296														○	
<b>Reaktory mieszalnicze ze szkła kwarcowego</b>																	
76 x 70 x 1140 mm	601404727	691403407												○			
76 x 70 x 1390 mm	601404728	691404554													○		
106 x 100 x 1140 mm	601404732	691404557														○	
106 x 100 x 1390 mm	601404733	691404558															○

● Standardowa rura robocza

○ Rura robocza dostępna w wyposażeniu dodatkowym

<sup>4</sup>Rury/reaktory, z nałożonymi tulejami dla napędu obrotowego. Rury zamienne bez tulei.



Rura robocza Ø zewn. x Ø wewn. x długość	Nr katalogowy	Model																							
		R					RSH/RSV						RHTC			RHTH			RHTV						
		50-250	50-500	120-500	170-750	170-1000	50-250	50-500	80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000	170-750	170-1000	80-230	80-450	80-710	50-150	80-300	120-600	50-150	80-300	120-600	
<b>C 530</b>																									
40 x 30 x 450 mm	692070274	○					○																		
40 x 30 x 700 mm	692070276		○	○			○	○		○															
50 x 40 x 450 mm	692070275	●					●																		
50 x 40 x 700 mm	692070277		●	○			●			○															
60 x 50 x 850 mm	692070305			○				○		○															
60 x 50 x 1100 mm	692070101				○								○												
80 x 70 x 850 mm	692070108			○				●		○															
80 x 70 x 1100 mm	692070109				○			●			○														
120 x 100 x 850 mm	692070110			●					●	●															
120 x 100 x 1100 mm	692070111				○						●		○												
120 x 100 x 1350 mm	692070131					○						●													
170 x 150 x 1100 mm	692071659				●								●												
170 x 150 x 1350 mm	692071660					●								●											
<b>Rura próżniowa<sup>1</sup> C 610</b>																									
50 x 40 x 650 mm	692070207	○					○																		
50 x 40 x 900 mm	691405352		○					○																	
60 x 50 x 1230 mm	692070180			○					○		○														
60 x 50 x 1480 mm	692070181				○					○		○													
80 x 70 x 1230 mm	692070182			○					○		○		○												
80 x 70 x 1480 mm	692070183				○					○		○		○											
120 x 100 x 1230 mm	692070184			○						○		○													
120 x 100 x 1480 mm	692070185				○						○		○												
120 x 100 x 1730 mm	692070186					○						○		○											
170 x 150 x 1480 mm	692070187				○								○		○										
170 x 150 x 1730 mm	692070188					○								○		○									
<b>C 799</b>																									
50 x 40 x 380 mm	692071664																	●				●			
50 x 40 x 450 mm	691403622	○																							
50 x 40 x 530 mm	692071665																		○				○		
50 x 40 x 690 mm	692071714		○																						
50 x 40 x 830 mm	692070163																							○	
80 x 70 x 530 mm	692071669																							○	
80 x 70 x 600 mm	692070600																	●						○	
80 x 70 x 830 mm	692071670																		●					○	
80 x 70 x 1080 mm	692071647																								○
120 x 105 x 830 mm	692071713																								●
<b>Rura próżniowa<sup>1</sup> C 799</b>																									
50 x 40 x 990 mm	692070149																		○				○		
50 x 40 x 1140 mm	692070176																			○				○	
50 x 40 x 1440 mm	692070177																								○
80 x 70 x 990 mm	692070190																	○							○
80 x 70 x 1140 mm	692070148																								○
80 x 70 x 1210 mm	692070191								○		○								○						○
80 x 70 x 1470 mm	692070192									○		○								○					
80 x 70 x 1440 mm	692070178																								○
120 x 105 x 1440 mm	692070147																								○
<b>Rura próżniowa<sup>2</sup> APM ze szlifem</b>																									
51 x 38 x 650 mm	691406358	●					●																		
51 x 38 x 900 mm	691406359		●					●																	
51 x 38 x 1480 mm	691406360				○					○														○	
51 x 38 x 1730 mm	691406361					○																		○	
60 x 52 x 1230 mm	691406362			○						○		○													
60 x 52 x 1480 mm	691406363				○						○		○												
60 x 52 x 1730 mm	691406364					○							○												
75 x 66 x 1230 mm	691406206			○					●		○														
75 x 66 x 1480 mm	691406365				○					●		○		○											
75 x 66 x 1730 mm	691406366					○							○												
115 x 104 x 1230 mm	691406367				●								●												
115 x 104 x 1480 mm	691406325				○																				
115 x 104 x 1730 mm	691406368					○																			
164 x 152 x 1480 mm	691406339				●																				
164 x 152 x 1730 mm	691406370					●																			
<b>Rura próżniowa ze szkła kwarcowego</b>																									
50 x 40 x 650 mm	691403182	○					○																		
50 x 40 x 900 mm	691406024		○					○																	
60 x 54 x 1030 mm	691404422																								
60 x 54 x 1230 mm	691404423			○					○		○														
60 x 54 x 1480 mm	691404424				○					○		○													
80 x 74 x 1230 mm	691404425			○					○		○														
80 x 74 x 1480 mm	691404426				○					○		○													
120 x 114 x 1230 mm	691404427			○							○														
120 x 114 x 1480 mm	691404428				○							○													
120 x 114 x 1730 mm	691404429					○							○												
170 x 162 x 1480 mm	691404430				○																				
170 x 162 x 1730 mm	691404431					○																			

## Pakiety zasilania gazem/Pakiet próżniowy dla pieców rurowych

Poprzez zastosowanie różnych pakietów zasilania gazem możliwe jest dostosowanie większości serii pieców rurowych do pracy z gazami niepalnymi lub palnymi lub do trybu próżni.



Zatyczki włókniste z przyłączem gazu ochronnego przystosowane do wielu zastosowań laboratoryjnych (pakiet zasilania gazem 1)

### Pakiet zasilania gazem 1

#### do niepalnych gazów procesowych w statycznych piecach rurowych, niegazoszczelnych

Pakiet zasilania gazem 1 to wersja bazowa do pracy statycznych pieców rurowych z niepalnymi gazami procesowymi. Ten system nie jest całkowicie gazoszczelny, przez co praca w trybie próżni jest niemożliwa.

#### Wersja standardowa

- Dostępny do pieców rurowych z serii RD, R, RT, RHTC, RSH i RSV
- Dwa korki z porowatego, niesklasyfikowanego włókna ceramicznego z przyłączami gazu ochronnego
- Użycie standardowej rury roboczej dostarczonej wraz z piecem
- Panel sterowania gazem do niepalnego gazu procesowego ( $N_2$ , Ar, He,  $CO_2$ , powietrze, gaz formierski\*)
- Zawór odcinający oraz przepływomierz z zaworem ręcznym
- Konieczna jest dostępność gazu pod ciśnieniem 300 mbar

#### Wyposażenie dodatkowe

- Dodatkowe panele gazowe dla innych, niepalnych gazów
- Automatyczne, segmentowe włączanie/wyłączanie za pomocą zaworu elektromagnetycznego
- Regulator ciśnienia w butli do napełniania gazem za pomocą butli z gazem

### Pakiety zasilania gazem 15 i 2

#### do niepalnych gazów procesowych w statycznych piecach rurowych, gazoszczelnych

W przypadku zwiększonych wymagań względem czystości atmosfery w rurze roboczej polecamy do rur statycznych jeden z tych gazoszczelnych pakietów zasilania gazem z kołnierzami ze stali nierdzewnej na końcach rur.

Do pieców serii R, RSH i RSV o temperaturze pracy do 1300 °C oraz do rur roboczych o średnicy do 120 mm dostępny jest tani zestaw zasilania gazem osłonowym 15. W skład zestawu wchodzi zabezpieczenie przed dotknięciem znajdujące się na kołnierzu oraz wkład chroniący przed strumieniem (wody) wykonany ze stali 1.4301 i przeznaczony do końcówek rur w celu ochrony uszczelki. Zastosowanie zestawu chroniącego przed strumieniem eliminuje konieczność podłączenia wody. W przypadku tego wariantu otwarcie rury roboczej w stanie gorącym jest zabronione. Ponadto to rozwiązanie nie nadaje się do zastosowań ze stanowiskiem z pompą turbomolekularną stosowaną w celu uzyskania wysokiej próżni. Odpowiednim do takich zastosowań jest zestaw zasilania gazem osłonowym 2.

Pakiet zasilania gazem 2 z chłodzonymi wodą kołnierzami jest dostępny dla pieców rurowych z serii R, RHTC, RHTH, RHTV, RSH oraz RSV. Klient musi zapewnić zasilanie wodą chłodzącą z przyłączem węża NW9.



Kołnierz z zabezpieczeniem przed strumieniem (pakiet zasilania gazem 15)

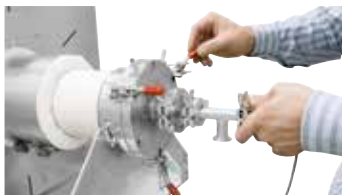


Kołnierz próżniowy chłodzony wodą (pakiet zasilania gazem 2)

#### Wersja standardowa

- Przedłużona, gazoszczelna rura robocza z C 610 do pieców o temperaturze do 1300°C lub C 799 do temperatur powyżej 1300°C
- Dwa szczelne próżniowo kołnierze ze stali nierdzewnej z kołnierzem KF po stronie wylotowej
- Wspornik montażowy do kołnierzy na piecu

\* Należy przestrzegać przepisów krajowych dotyczących dopuszczalnego stosunku mieszanki.



Kołnierze końcowe ze stali nierdzewnej chłodzone wodą, z szybkozłączami jako wyposażenie dodatkowe

- Panel sterowania gazem do niepalnego gazu procesowego (N<sub>2</sub>, Ar, He, CO<sub>2</sub>, powietrze, gaz formierski\*)
- Zawór odcinający oraz przepływomierz z zaworem ręcznym
- Konieczna jest dostępność gazu pod ciśnieniem 300 mbar
- Zawór zwrotny przy wylocie gazu zapobiega wnikaniu powietrza

### Wyposażenie dodatkowe do pakietów zasilania gazem 15 oraz 2

- Dodatkowe panele gazowe dla innych, niepalnych gazów
- Automatyczne, segmentowe włączanie/wyłączanie za pomocą zaworu elektromagnetycznego
- Regulator ciśnienia w butli do napełniania gazem za pomocą butli z gazem
- Zestaw próżniowy umożliwiający osiągnięcie końcowego maks. poziomu próżni wynoszącego  $5 \times 10^{-5}$  mbar



Wziernik jako wyposażenie dodatkowe do kołnierzy gazoszczelnych

### Kolejne wyposażenie dodatkowe tylko do pakietu zasilania gazem 2

- Szybkozłącza do kołnierzy chłodzonych wodą
- Wymiennik ciepła powietrze/woda z zamkniętym obiegiem wody
- Wziernik do obserwacji wsadu

## Pakiety zasilania gazem 25 i 26

### do niepalnych gazów procesowych w piecach obrotowych, gazoszczelnych

Również do pieców obrotowych RSRB i RSRC dostępne są pakiety zasilania gazem do niepalnych gazów procesowych/pracy w trybie próżni.



Panel sterowania gazem do niepalnego gazu procesowego (N<sub>2</sub>, Ar, He, CO<sub>2</sub>, powietrze, gaz formierski\*)

### Wersja standardowa

- Panel sterowania gazem do niepalnego gazu procesowego (N<sub>2</sub>, Ar, He, CO<sub>2</sub>, powietrze, gaz formierski\*)
- Zawór odcinający oraz przepływomierz z zaworem ręcznym
- Konieczna jest dostępność gazu pod ciśnieniem 300 mbar

Poza tym pakiet zasilania gazem 25 do pieców obrotowych do pracy wsadowej (RSRB) obejmuje gazoszczelne przepusty obrotowe przy wlocie i wylocie gazu, a także chłodnicę gazu przy wylocie. W celu zapobiegania wnikaniu powietrza przy wlocie gazu zamontowany jest dodatkowo zawór zwrotny.

W przypadku pakietu zasilania gazem 26 do pieców obrotowych dla procesów ciągłych (RSRC) piec musi zostać wyposażony w system załadunku.

### Wyposażenie dodatkowe

- Dodatkowe panele gazowe dla innych, niepalnych gazów
- Automatyczne, segmentowe włączanie/wyłączanie za pomocą zaworu elektromagnetycznego
- Regulator ciśnienia w butli do napełniania gazem za pomocą butli z gazem
- Zestaw próżniowy umożliwiający osiągnięcie końcowego maks. poziomu próżni wynoszącego  $5 \times 10^{-2}$  mbar

\* Należy przestrzegać przepisów krajowych dotyczących dopuszczalnego stosunku mieszanki.



Przykład nastawnego ogranicznika temperatury



Panele gazowe z regulatorami przepływu masowego



Przykład pochodni do spalania gazów odlotowych



Miernik ciśnienia niezależny od pieca, do zakresu ciśnienia  $10^{-3}$  mbar lub  $10^{-9}$  mbar

## Pakiet zasilania gazem 4

do zastosowania z wodorem w piecach rurowych od temperatury pokojowej

Poprzez wyposażenie pieca rurowego w pakiet zasilania gazem 4 możliwa jest eksploatacja w atmosferze wodoro-  
rowej już w temperaturze otoczenia. Podczas pracy z wodorem w rurze roboczej wytwarzane jest nadciśnienie  
wynoszące ok. 30 mbar. Wodór jest spalany na wylocie w pochodni gazów odlotowych. Dzięki wyposażeniu w  
sterownik PLC następuje automatyczne płukanie wstępne, wprowadzenie wodoru, eksploatacja, monitorowanie  
błędów oraz płukanie na koniec procesu (przy co najmniej pięciokrotnej objętości rury). W razie awarii rura  
jest płukana azotem ze zbiornika odpowietrzania awaryjnego, a instalacja jest automatycznie przełączana do  
bezpiecznego stanu.

### Wersja standardowa

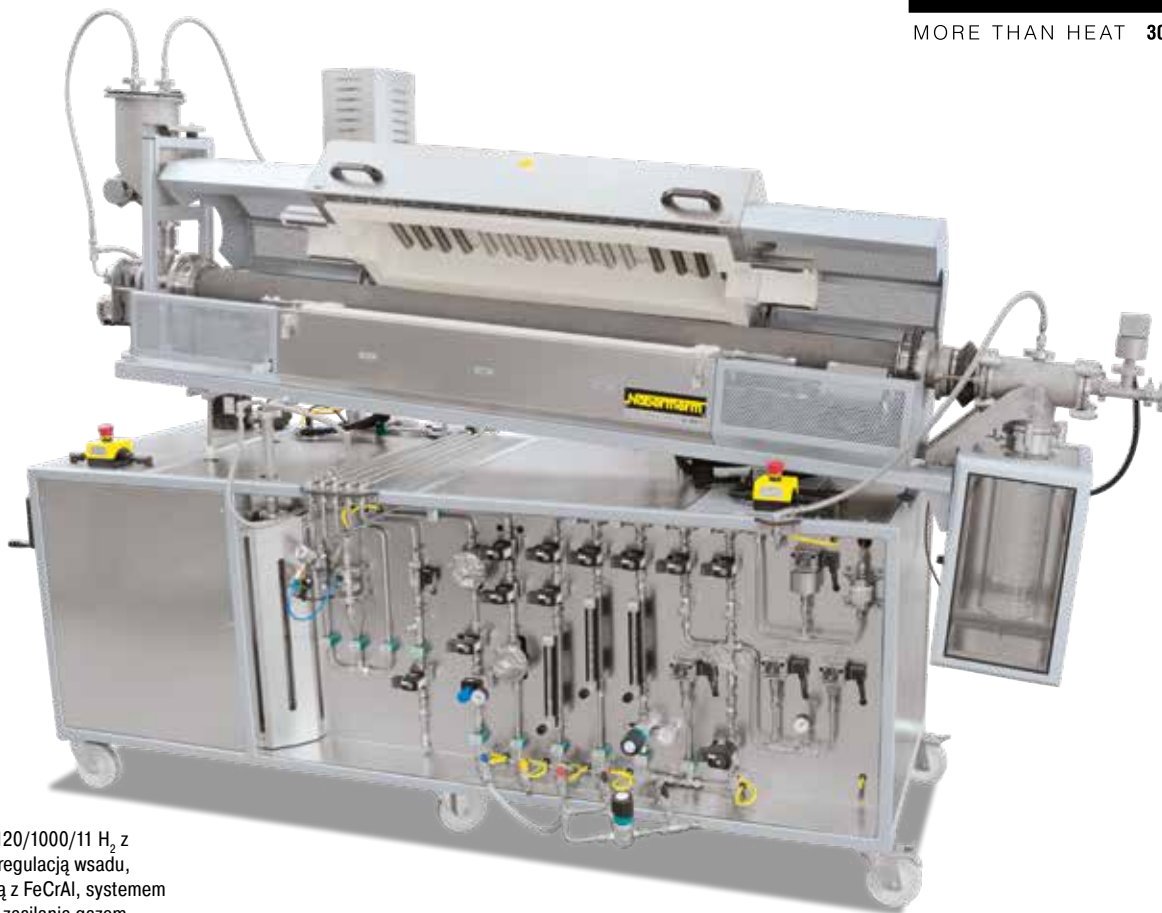
- Dostępny do pieców rurowych z serii R, RHTC, RHTH, RHTV, RSH, RSV, RSRB oraz RSRC
- Panel sterowania gazem do wodoru i azotu
- Automatische, segmentweises Ein-/Ausschalten mittels Magnetventil
- Sterowanie za pomocą sterownika PLC bezpieczeństwa z panelem dotykowym
- Pochodnia spalin z kontrolą temperatury
- Nastawny ogranicznik temperatury z wyświetlaczem cyfrowym jako zabezpieczenie pieca i wsadu przed nadmierną temperaturą
- Monitorowanie nadciśnienia
- Zbiornik odpowietrzania awaryjnego do azotu

### Wyposażenie dodatkowe

- Dodatkowe panele gazowe dla innych, niepalnych gazów
- Na żądanie dostępna jest praca z innymi gazami palnymi
- Zasilanie gazem za pomocą sterowanego programem regulatora przepływu masowego
- Regulator ciśnienia w butli do napełniania gazem za pomocą butli z gazem
- Wymiennik ciepła powietrze/woda z zamkniętym obiegiem wody (z wyjątkiem RSRB i RSRC)

## Przyporządkowanie pakietów zasilania gazem do serii modelowych

Seria modelowa	Pakiet zasilania gazem					
	1	15	2	25	26	4
RD	●					
R	●	●	●			●
RT	●					
RHTC	●		●			●
RHTH			●			●
RHTV			●			●
RSH	●	●	●			●
RSV	●	●	●			●
RSRB					●	●
RSRC					●	●



Piec obrotowy RSRC 120/1000/11 H<sub>2</sub> z 3-strefową regulacją, regulacją wsadu, rurą roboczą wykonaną z FeCrAl, systemem załadunku i zestawem zasilania gazem osłonowym 4 do pracy z wodorem

## Pakiet próżniowy

Pakiet próżniowy umożliwia opróżnienie rury roboczej do pracy pieców rurowych w trybie próżni. Składa się on z elementu pośredniego do wylotu gazu, zaworu kulowego, manometru oraz obsługiwanej ręcznie pompy próżniowej, która jest podłączona do wylotu gazu za pomocą węża falistego ze stali nierdzewnej. Warunkiem zastosowania zestawu do próżni jest zapewnienie gazoszczelności systemu pieca np. przez użycie pakietów zasilania gazem osłonowym 15, 2, 25 lub 26. W celu ochrony pompy próżniowej opróżnianie rury próżniowej musi się odbywać na zimno. Później pompa może pozostać włączona w programie grzewczym. Maksymalne możliwe do osiągnięcia ciśnienie końcowe w rurze roboczej zależy od typu pompy.

- Jednostopniowa pompa łożatkowa do możliwego do osiągnięcia ciśnienia końcowego wynoszącego mniej więcej 20 mbar
- Dwustopniowa pompa łożatkowa do możliwego do osiągnięcia ciśnienia końcowego wynoszącego mniej więcej  $5 \times 10^{-2}$  mbar
- Stanowisko pompy turbomolekularnej składające się z pompy membranowej z dołączoną pompą turbomolekularną umożliwiające osiągnięcie końcowego poziomu próżni wynoszącego  $5 \times 10^{-5}$  mbar (nie dotyczy modeli RSRB i RSRC i przypadku użycia zestawu zasilania gazem osłonowym 15)



Jednostopniowa pompa łożatkowa (wygląd zbliżony)



Dwustopniowa pompa łożatkowa (wygląd zbliżony)



Pompa turbomolekularna z pompą wstępną (wygląd zbliżony)



## Dostosowane piece rurowe



Piec rurowy RS 200/4500/08 z drzwiami podnoszonymi do obróbki cieplnej drążków



RHTV 120/600/17 H<sub>2</sub> z zestawem zasilania gazem osłonowym 4 do pracy z gazami palnymi, obrotowym hakiem do podwieszania wsadu i drzwiami bezpieczeństwa przed dolnym kołnierzem



Kołnierz na zawiasach

Firma Nabertherm oferuje optymalne rozwiązania o dużej elastyczności i innowacyjności, dostosowane do specyficznych potrzeb klienta. Na podstawie naszych modeli podstawowych opracowujemy indywidualne wersje, które można również zintegrować z nadrzędnymi instalacjami procesowymi. Na tej stronie przedstawiono tylko niektóre możliwe rozwiązania specjalne. Oferujemy odpowiednie rozwiązanie techniczne pozwalające na zoptymalizowanie procesu – od pracy pod próżnią lub w atmosferze gazu osłonowego, poprzez nowoczesne układy regulacji i automatyzacji, aż do instalacji pieców rurowych o różnej temperaturze pracy, wielkości, długości i właściwościach.



RSH 320/2000/09 H<sub>2</sub> z regulacją w 3 strefach do obróbki cieplnej metali szlachetnych



RS 120/1000/11S z korpusem obrotowym do różnych kątów nachylenia

# Suszarki szafkowe i piece z wymuszonym obiegiem powietrza do 850 °C

Wymuszony obieg powietrza korzystnie wpływa na procesy suszenia lub obróbki cieplnej w niskich temperaturach. Skutkuje to lepszym przeniesieniem ciepła oraz zoptymalizowaną równomiernością temperatury w piecu. Suszarki szafkowe Nabertherm charakteryzują się ponadto atrakcyjną konstrukcją z wysokiej jakości obudową ze stali nierdzewnej.

Wszystkie piece wymienione w tym rozdziale posiadają następujące wyposażenie:



Obudowa o podwójnej ścianie wykonana z blach strukturalnych ze stali nierdzewnej z dodatkowym chłodzeniem dla niskich temperatur zewnętrznych



Cicha praca układu grzewczego dzięki przekąźnikowi półprzewodnikowemu



Wyłączne zastosowanie materiałów izolacyjnych bez klasyfikacji zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1272/2008 (CLP). Oznacza to, że nie stosuje się aluminiowej wełny krzemianowej, znanej również jako włókno RCF, która jest zakwalifikowana i może być rakotwórcza.



Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi



Kontroler z intuicyjną obsługą dotykową



NTLog Basic do controllera firmy Nabertherm: zapis danych procesowych w pamięci USB



Darmowe oprogramowanie NTEdit do wygodnego wprowadzania programów przez Excel™ dla MS Windows™ na PC



Darmowe oprogramowanie NTGraph do oceny i dokumentacji spiekania za pomocą Excel™ dla MS Windows™ na PC



Aplikacja MyNabertherm do monitorowania online spiekania na urządzeniach mobilnych do bezpłatnego pobrania



Opcjonalne wyposażenie dodatkowe: Sterowanie i dokumentowanie procesów za pomocą pakietu oprogramowania VCD do monitorowania, rejestracji i sterowania





Grupa pieca	Model	Strona
Suszarki szafkowe do 300 °C	TR	42
Suszarnie komorowe do 260 °C	KTR	44
Piece komorowe z obiegiem powietrza – wersja do instalacji na stole	NAT	46
Piece komorowe z obiegiem powietrza o pojemności do 675 l	NA	48
Suszarki szafkowe z technologią zabezpieczającą	TR .. LS	50
Piece komorowe z obiegiem powietrza do 500 litrów z technologią zabezpieczającą	NA .. LS	51

## Suszarki szafkowe do 300 °C

Dzięki maksymalnej temperaturze roboczej do 300°C i wymuszonemu obiegowi powietrza suszarki szafkowe osiągają znakomitą równomierność rozkładu temperatury. Nadają się do wielu zastosowań – np. do suszenia, sterylizacji i przechowywania produktów w warunkach podwyższonej temperatury. Modele standardowe są dostarczane w krótkim czasie dzięki posiadaniu zapasów w magazynie.



Suszarka laboratoryjna TR 240



Suszarka laboratoryjna TR 450

### Wersja standardowa

- Tmax 300 °C
- Zakres temperatury roboczej: od + 20 °C powyżej temperatury pomieszczenia do 300 °C
- Suszarki szafkowe TR 60 - TR 420 są modelami stołowymi
- Suszarki szafkowe TR 450 - TR 1050 są modelami wolnostojącymi
- Poziomy wymuszony obieg powietrza umożliwia uzyskanie równomiernego rozkładu temperatury zgodnego z DIN 17052-1 z tolerancją lepszą niż +/- 5 °C (przy pustej przestrzeni roboczej pieca) zob. strona 77
- Obudowa pieca wykonana ze stali nierdzewnej, materiał 1.4016 (DIN)
- Komora robocza ze stali stop 304 (AISI) / Nr materiału 1.4301 (DIN), odporna na korozję i łatwa do czyszczenia
- Możliwość umieszczania materiału na kilku poziomach dzięki półkom wsadowym (liczba półek – patrz tabela po prawej stronie)
- Duże, szeroko otwierane drzwi uchylne z zawiasami po prawej stronie, z elementami szybkozamykającymi do modeli TR 60 - TR 240 i TR 450
- Dwuskrzydłowe drzwi uchylne z elementami szybkozamykającymi do modeli TR 420, TR 800 i TR 1050
- Suszarki szafkowe TR 800 i TR 1050 wyposażone w rolki transportowe
- Bezstopniowa regulacja wylotu gazów w tylnej ścianie, obsługa od przodu
- Mikroprocesorowy regulator PID z systemem samodiagnostyki
- Sterownik R7, alternatywne sterowniki programowalne – zob. strona 84

### Wyposażenie dodatkowe

- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia do zabezpieczenia pieca i wsadu przed przegrzaniem
- Płynna redukcja liczby obrotów wentylatora powietrza cyrkulacyjnego
- Wziernik do obserwacji wsadu
- Inne półki wsadowe z listwami do wsuwania
- Przepust boczny
- Elektryczny mechanizm obrotowy, Tmax 200 °C (z przynależnym systemem poboru próbek dostosowanym do indywidualnych wymagań klienta)
- Króciec powietrza wylotowego DN 80
- Rolki transportowe do modeli TR 240 - TR 450
- Możliwość rozszerzenia oferty w celu spełnienia wymogów jakościowych zgodnych z AMS2750G lub FDA



Suszarka laboratoryjna TR 420



Suszarka laboratoryjna TR 1050 z dwuskrzydłowymi drzwiami

Model	Tmax w °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn. <sup>1</sup> , w mm			Maks. moc przyłąc- zeniowa w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Minuty do Tmax <sup>2</sup>	Półki wsadowe		Obciąż. maks. <sup>3</sup>
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.					stand.	maks.	
TR 60	300	450	390	350	60	700	665	720	3,3	1-fazowe	90	25	1	4	120
TR 120	300	650	390	500	120	900	665	870	3,3	1-fazowe	120	45	2	7	150
TR 240	300	750	550	600	240	1000	840	970	3,3	1-fazowe	165	60	2	8	150
TR 420	300	1300	550	600	420	1550	910	990	6,7	3-fazowe	250	60	2	8	200
TR 450	300	750	550	1100	450	1000	840	1470	6,7	3-fazowe	235	60	3	15	180
TR 800	300	1200	680	1000	800	1470	1170	1520	6,7	3-fazowe	360	80	3	10	250
TR 1050	300	1200	680	1400	1050	1470	1170	1920	10,0	3-fazowe	450	80	4	14	250

<sup>1</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>2</sup>Dla pustego, zamkniętego pieca przy zasilaniu 230 V 1/N/PE lub 400 V 3/N/PE

<sup>3</sup>Maks. obciążenie 1 poziomu: 30 kg

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Suszarka laboratoryjna TR 60 z wziernikiem



Wyciągane półki wsadowe do załadunku suszarki szafkowej na różnych poziomach



Elektryczny system obrotu (w tym przypadku z pomostem na zbiornik PARR dostosowanym do potrzeb klienta)

## Suszarnie komorowe do 260 °C

Suszarnie komorowe serii KTR mogą być wykorzystywane w różnego rodzaju procesach suszenia oraz obróbki cieplnej w temperaturze maksymalnie 260 °C. Wydajny system cyrkulacji powietrza zapewnia równomierność temperatury w przestrzeni użytkowej. Dzięki bogatej ofercie akcesoriów suszarki komorowe można indywidualnie dostosowywać do potrzeby procesów.



Suszarka komorowa KTR 6125

### Wersja standardowa

- Tmax 260 °C
- Elektrycznie podgrzewane (za pomocą grzejników ze zintegrowanymi grzałkami ze stali chromowanej) lub ogrzewane gazem (bezpośrednie lub pośrednie ogrzewanie gazowe z wdmuchiwanym ciepłym powietrzem dokanału zasysania)
- Równomierność temperatury wg DIN 17052-1 do  $\pm 3$  °C (w przypadku wersji z koleinami) – zob. strona 77
- Izolacja wysokiej jakości wełną mineralną, przez co uzyskiwane są temperatury ścianki zewnętrznej  $< 25$  °C powyżej temperatury otoczenia
- Duża wymiana powietrza dla szybkich procesów suszenia
- Dwuskrzydłowe drzwi od KTR 2300
- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia do zabezpieczenia pieca i wsadu przed przegrzaniem
- Sterownik z panelem dotykowym B500 (5 programów na każde 4 segmenty), inne sterowniki: zob. strona 84



Suszarka komorowa KTR 1500 z wózkiem załadunkowym

### Wyposażenie dodatkowe

- Bezpośrednie lub pośrednie ogrzewanie gazem
- Podstawa do załadunku suszarki za pomocą wózków wsadowych
- Dodatkowe drzwi w tylnej ścianie do załadunku z obu stron lub do stosowania jako piec typu śluza
- Systemy dmuchawy do szybszego ochładzania z manualnym lub motorycznymysterowaniem klap powietrza odlotowych
- Sterowane programowo otwieranie i zamykanie klap powietrza odlotowego
- Regulowany obieg powietrza, dla procesów z lekkim lub wrażliwym wsadem
- Wziernik i oświetlenie komory pieca
- Konstrukcja dla procesów obróbki cieplnej w komorach czystych
- Systemy rotacyjne dla np. procesów uplastyczniania krzemu
- Wszystkie modele KTR dostępne również z Tmax 300 °C
- Sterowanie i dokumentacja procesów za pośrednictwem pakietu oprogramowania VCD lub Nabertherm Control-Center NCC do monitorowania, dokumentacji i sterowania: zob. strona 86/89



Suszarka komorowa KTR 6250 jako piec słuźowy z podwójnymi drzwiami z przodu i z tyłu oraz torami wsuwania dla wózka załadunkowego

Model	Tmax w °C	Wymiary wewn. w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn. <sup>2</sup> w mm			Moc grzewcza w kW <sup>1</sup>	Zasilanie elektryczne*
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.		
KTR 1000	260	1000	1000	1000	1000	1820	1430	1890	18	3-fazowe
KTR 1500	260	1000	1000	1500	1500	1820	1430	2390	18	3-fazowe
KTR 2000	260	1100	1500	1200	2000	1920	1930	2090	18	3-fazowe
KTR 2300	260	1250	1250	1500	2300	2120	1680	2460	27	3-fazowe
KTR 3100	260	1250	1250	2000	3100	2120	1680	2960	27	3-fazowe
KTR 3400	260	1500	1500	1500	3400	2370	1930	2460	45	3-fazowe
KTR 4500	260	1500	1500	2000	4500	2370	1930	2960	45	3-fazowe
KTR 4600	260	1750	1750	1500	4600	2620	2175	2480	45	3-fazowe
KTR 6000	260	2000	2000	1500	6000	2870	2430	2460	54	3-fazowe
KTR 6125	260	1750	1750	2000	6125	2620	2175	2980	45	3-fazowe
KTR 6250	260	1250	2500	2000	6250	2120	3035	2960	54	3-fazowe
KTR 8000	260	2000	2000	2000	8000	2870	2430	2960	54	3-fazowe
KTR 9000	260	1500	3000	2000	9000	2490	3870	2920	72	3-fazowe
KTR 12300	260	1750	3500	2000	12300	2620	4350	2980	90	3-fazowe
KTR 13250	260	1250	5000	2000	13250	2120	6710	2960	108	3-fazowe
KTR 16000	260	2000	4000	2000	16000	2870	4850	2960	108	3-fazowe
KTR 21300	260	2650	3550	2300	21300	3600	4195	3380	108	3-fazowe
KTR 22500	260	2000	4500	2500	22500	3140	5400	3500	108	3-fazowe

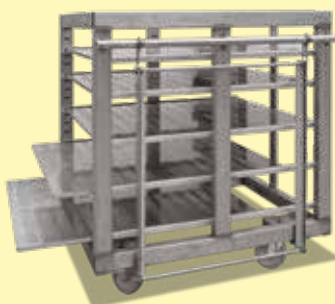
<sup>1</sup>Wartość przyłączeniowa wyższa w zależności od wersji

<sup>2</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Rampa wsuwana



Wózek załadunkowy z wymiowanymi blachami



Wkładane dna wymiowane na rolkach

## Piece komorowe z obiegiem powietrza – wersja do instalacji na stole elektrycznie podgrzewane

Główną cechą pieców komorowych z obiegiem powietrza jest wysoka równomierność temperatury. Ze względu na kompaktową budowę modeli przeznaczonych do instalacji na stole te piece bardzo dobrze nadają się do użycia w laboratoriach i w innych lokalizacjach o ograniczonej dostępności miejsca.

Piece komorowe z obiegiem powietrza są stosowane m.in. do podgrzewania elementów w procesie obkurczania, w obróbce cieplnej metali w powietrzu (w tym np. do starzenia, wyżarzania odprężającego i zmiękczającego oraz odpuszczania) a także w obróbce cieplnej szkła.



Piec komorowy z obiegiem powietrza NAT 15/85 z podstawą jako wyposażeniem dodatkowym

### Wersja standardowa

- Tmax 650 °C lub 850 °C
- Poziomy obieg powietrza z optymalnym rozkładem dzięki deflektorom wykonanym ze stali nierdzewnej
- Wbudowana rozdzielnica
- Drzwi obrotowe otwierane w prawą stronę, temperatura otwarcia drzwi do 400 °C
- Równomierność temperatury zgodna z DIN 17052-1 do +/- 6 °C (Model NAT 15/65 do +/- 5 °C) zob. strona 77
- Optymalny rozdział powietrza dzięki dużym prędkościom przepływu
- Wlot powietrza umieszczony w tylnej ścianie pieca
- Zamykany króciec powietrza odlotowego umieszczony w pokrywie pieca (nie dotyczy modelu NAT 15/65)
- Prowadnica 15 mm w pokrywie pieca (nie dotyczy modelu NAT 15/65)
- Sterownik z panelem dotykowym B500/B510 (5 programów, każdy składający się z 4 segmentów), opis układu regulacji zob. strona 84



Piece komorowe z obiegiem powietrza NAT 30/65

### Wyposażenie dodatkowe (nie dotyczy modelu NAT 15/65)

- Podstawa pieca
- Stojak do załadunku wsadu na kilku poziomach
- Zestaw wyposażenia do regulacji załadunku wsadu i sterowania procesami wraz z dokumentacją procesową i oprogramowaniem VCD



Piece komorowe z obiegiem powietrza NAT 30/85



Piece komorowe z obiegiem powietrza NAT 50/85

Model	Tmax w °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn. <sup>1</sup> , w mm			Maks. moc przyłączeniowa w kW <sup>2</sup>	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Czas nagrzewania <sup>3</sup> do Tmax w min
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.				
NAT 15/65	650	295	340	170	15	470	790	460	2,8	1-fazowe	60	35
NAT 30/65	650	320	320	300	30	810	620	620	3,0	1-fazowe	90	80
NAT 60/65	650	400	400	400	60	890	700	720	3,0	1-fazowe	110	100
NAT 15/85	850	320	320	150	15	690	880	570	3,0	1-fazowe	85	190
NAT 30/85	850	320	320	300	30	690	880	720	3,0	1-fazowe	100	230
NAT 50/85	850	400	320	400	50	770	880	820	4,5	3-fazowe	130	230

<sup>1</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>2</sup>Wartość przyłączeniowa wyższa w zależności od wersji

<sup>3</sup>wartości przybliżone dla pustego pieca

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Zamykany króciec powietrza odlotowego umieszczony w pokrywie pieca



Piec komorowy z obiegiem powietrza NAT 15/85



Wnętrze wykonane z blachy ze stali nierdzewnej 1.4828

## Piece komorowe z obiegiem powietrza o pojemności do 675 l elektrycznie podgrzewane

Ze względu na bardzo dobrą równomierność temperatury piece komorowe z obiegiem powietrza są dostosowane na przykład do procesów takich jak odpuszczanie, ulepszanie cieplne, utwardzanie dyspersyjne, wyżarzanie rozpuszczające, wyżarzanie starzejące, spiekanie PTFE, podgrzewanie czy wyżarzanie zmiękczające i lutowanie. Piece komorowe z obiegiem powietrza są wyposażone w odpowiednie skrzynki do napełniania gazem konieczne do wyżarzania zmiękczającego miedzi oraz do odpuszczania stali w atmosferze niepalnych gazów procesowych. Dzięki modułowej konstrukcji piece z obiegiem powietrza można wyposażyć w różne akcesoria i dostosować do wymagań procesu.



Piece komorowe z obiegiem powietrza NA 120/65

### Wersja standardowa

- Tmax 450 °C, 650 °C lub 850 °C
- Poziomy obieg powietrza z optymalnym rozkładem dzięki deflektorom wykonanym ze stali nierdzewnej
- Drzwi uchylne prawe
- Podstawa pieca zawarta w dostawie
- Równomierność temperatury zgodna z DIN 17052-1 do +/- 4 °C: zob. strona 77
- Optymalny rozdział powietrza dzięki dużym prędkościom przepływu
- Dostawa obejmuje jedną płytę denną i listwy dla 2 wkładanych przekładek z blachy
- Sterownik z panelem dotykowym B500 (5 programów, każdy składający się z 4 segmentów), opis układu regulacji: zob. strona 84

### Wyposażenie dodatkowe dla modeli pieców do 450 °C

- Klapy powietrza dolotowego i odlotowego do użycia przy suszeniu
- Kontrolowane chłodzenie za pomocą regulowanych klap i dmuchaw
- Dodatkowe przekładki z blachy
- Skrzynki do napełniania gazem dla różnych systemów załadunku wsadu
- Armatura gazowa
- System kontroli wsadu wraz z dokumentacją elementów do jego obsługi
- Kolumna sygnalizacyjna
- Systemy załadunku wsadu

### Wyposażenie dodatkowe dla modeli pieców do 850 °C

- Równomierność temperatury zgodna z DIN 17052-1 do +/- 3 °C: zob. strona 77
- Stojaki z termoparami do pomiarów TUS oraz temperatury wsadu i porównawczych
- Wykonanie zgodne z AMS2750G lub CQI-9
- Drzwi podnoszone ręcznie do pieca komorowego z obiegiem powietrza NA 120/65 i NA 120/85
- Drzwi podnoszone pneumatycznie do pieca komorowego z obiegiem powietrza NA 250/65
- Ręcznie obsługiwany przenośnik rolkowy w komorze pieca do przenoszenia cięższego wsadu



Piece komorowe z obiegiem powietrza NA 250/85





Piece komorowe z obiegiem powietrza NA 250/45



Piec komorowy z obiegiem powietrza NA 120/45 z systemem chłodzenia powietrzem

Model	Tmax w °C	Wymiary wewn., w mm			Pojem- ność w l	Wymiary zewn. <sup>1</sup> , w mm			Moc grze- wca w kW <sup>2</sup>	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Czas nagrze- wania <sup>3</sup> do Tmax w min	Czas chłodzenia <sup>3</sup> od Tmax	
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.					do 150 °C w min klapy <sup>4</sup>	chłodzenie za po- mocą dmuchaw <sup>4</sup>
NA 120/45	450	450	600	450	120	1250	1550	1550	9,0	3-fazowe	460	60	240	30
NA 250/45	450	600	750	600	250	1350	1650	1680	12,0	3-fazowe	590	60	120	30
NA 500/45	450	750	1000	750	500	1550	1900	1820	18,0	3-fazowe	750	60	240	30
NA 60/65	650	350	500	350	60	930	1310	1450	9,0	3-fazowe	350	90	180	45
NA 120/65	650	450	600	450	120	1030	1410	1550	12,0	3-fazowe	400	90	240	60
NA 250/65	650	600	750	600	250	1250	1700	1750	20,0	3-fazowe	750	90	480	60
NA 500/65	650	750	1000	750	500	1400	1950	1900	27,0	3-fazowe	1000	90	600	90
NA 60/85	850	350	500	350	60	790	1330	1440	9,0	3-fazowe	315	150	900	120
NA 120/85	850	450	600	450	120	890	1420	1540	12,0	3-fazowe	390	150	900	120
NA 250/85	850	600	750	600	250	1120	1690	1810	20,0	3-fazowe	840	180	900	180
NA 500/85	850	750	1000	750	500	1270	1940	1960	30,0	3-fazowe	1150	180	900	210
NA 675/85	850	750	1200	750	675	1270	2190	1960	30,0	3-fazowe	1350	210	900	210

<sup>1</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>2</sup>Wartość przyłączeniowa wyższa w zależności od wersji

<sup>3</sup>wartości przybliżone dla pustego pieca

<sup>4</sup>Wyposażenie dodatkowe

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Regulacja temperatury za pomocą termoelementu



Przekładka z blachy



Ruszt rolkowy w przestrzeni roboczej pieca

## Suszarki szafkowe z technologią zabezpieczającą do wsadów zawierających rozpuszczalniki zgodnie z EN 1539

Dzięki zastosowaniu zabezpieczeń zgodnie z normą EN 1539 typ A suszarki szafkowe serii TR ..LS przeznaczone są do suszenia wsadów zawierających rozpuszczalniki. Kompaktowa konstrukcja sprawia, że suszarki te można łatwo zainstalować w laboratorium lub hali produkcyjnej. Gazy spalinowe odprowadzane są przez wylot znajdujący się z tyłu suszarki, skąd mogą być transportowane dalej lub odpowiednio oczyszczane.



### Wersja standardowa

- Wersja technologii pieców opartej na suszarkach szafkowych: zob. strona 42
- Opis technologii zabezpieczającej, patrz model NA ../45 LS
- Tmax 260°C
- Równomierność temperatury  $\pm 8$  K zgodnie z DIN 17052-1 w pustej komorze, patrz strona 77
- Sterownik z panelem dotykowym B510 (5 programów, każdy składający się z 4 segmentów), opis układu regulacji: zob. strona 84

### Wypożyczenie dodatkowe

Wypożyczenie dodatkowe suszarek szafkowych: zob. strona 42

Suszarka szafkowa TR 120 LS z technologią zabezpieczającą zgodnie z EN 1539 dla wsadów zawierających rozpuszczalniki

Model	Tmax w °C	Wymiary wewn. w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn. <sup>3</sup> , w mm			Maks. moc przyłączeniowa kW <sup>2</sup>	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Minuty do Tmax <sup>4</sup>	Ruszt w dostawie	Ruszt maks.	Masa całkowita maks. <sup>1</sup>
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.							
TR 60 LS	260	450	380	350	60	700	820	710	5,7	3-fazowe	100	20	1	4	96
TR 120 LS	260	650	380	500	120	900	820	870	6,7	3-fazowe	120	22	2	7	140
TR 240 LS	260	750	540	600	240	1000	990	970	6,7	3-fazowe	180	32	2	8	170
TR 450 LS	260	750	540	1100	450	1000	990	1470	13,3	3-fazowe	250	36	3	15	250

<sup>1</sup>Udźwig na półkę maks. 30 kg

<sup>2</sup>Wartość przyłączeniowa zwiększa się w przypadku EN 1539 jako wyposażenie dodatkowe

<sup>3</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>4</sup>W pustym, zamkniętym piecu i przy podłączeniu do napięcia 230 V 1/N/PE lub 400 V 3/N/PE

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Wyciągane ruszty do załadunku suszarki szafkowej na różnych poziomach



Suszarka szafkowa TR 60 S z urządzeniem obrotowym



Elektryczne urządzenie obrotowe (tutaj z platformą dostosowaną do pojemników PARR)

## Piece komorowe z obiegiem powietrza do 500 litrów z technologią zabezpieczającą do wsadów zawierających rozpuszczalniki zgodnie z EN 1539

Dzięki bardzo dobrej równomierności temperatury, te piece komorowe z obiegiem powietrza doskonale nadają się do procesów takich jak suszenie farb lub komponentów z pozostałościami łatwopalnych środków czyszczących lub odparowywanie rozpuszczalników związanych w komponentach.



Piec komorowy z obiegiem powietrza NA 120/45 LS

### Wersja standardowa

- Wersja oparta na piecu komorowym z obiegiem powietrza: zob. strona 48
- Większa moc ogrzewania w celu utrzymania wymaganego współczynnika wymiany powietrza
- Wydajny wentylator wyciągowy zapewniający podciśnienie w piecu
- Zdefiniowany i monitorowany obieg powietrza oraz powietrza odlotowego
- Wizualny i dźwiękowy wskaźnik awarii
- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia zabezpiecza piec i wsad przed przegrzaniem
- Sterownik z panelem dotykowym P570 (50 programów, każdy składający się z 40 segmentów), opis układu regulacji: zob. strona 84

### Wyposażenie dodatkowe

- EN 1539 wraz ze zmniejszeniem przepływu powietrza odlotowego do 25 % po upływie czasu głównego odparowania w celu oszczędzania energii
- EN 1539 wraz z czasowym wyłączeniem w przypadku procesów, podczas których nie są uwalniane substancje łatwopalne

Model	Tmax w °C	Wymiary wewn. w mm			Pojem- ność w l	Wymiary zewn. <sup>1</sup> , w mm			Moc grzewcza w kW <sup>2</sup>	Przepływ powietrza odlotowego w m <sup>3/h</sup>	Maksymalna ilość rozpuszczalnika w g w temperaturze:				
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.			75 °C	150 °C	250 °C	350 °C	450 °C
NA 120/45 LS	450	450	600	450	120	1250	1550	1950	18	100 - 120	51	20	9	5	4
NA 250/45 LS	450	600	750	600	250	1350	1650	2080	24	100 - 120	93	36	17	9	7
NA 500/45 LS	450	750	1000	750	500	1550	1900	2220	24	100 - 120	104	42	21	12	9

<sup>1</sup> Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>2</sup> Wartość przyłączeniowa wyższa w zależności od wersji



Piec szluzowy N 560/26HACLS z pakietem zabezpieczającym, załadunkiem z przodu i rozładunkiem z tyłu



Otwór nawiewny i wydajny wentylator wyciągowy na piecu



Komora wewnętrzna z płytą wkładaną, termoelementami i monitorowaniem ciśnienia

# Piece komorowe do 1400 °C

Piece z solidną izolacją wykonaną z lekkich kształtek ogniotrwałych do trudnych zastosowań w laboratorium. Te uniwersalne piece komorowe z ogrzewaniem promiennikowym zostały zaprojektowane z myślą o trudnych warunkach w warsztacie oraz są oferowane z licznymi opcjami, takimi jak skrzynki do napełniania gazem lub systemy załadunku.

Wszystkie piece wymienione w tym rozdziale posiadają następujące wyposażenie:



Obudowa o podwójnej ścianie wykonana z blach strukturalnych ze stali nierdzewnej z dodatkowym chłodzeniem dla niskich temperatur zewnętrznych



Cicha praca układu grzewczego dzięki przekąźnikowi półprzewodnikowemu



Wyłączne zastosowanie materiałów izolacyjnych bez klasyfikacji zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1272/2008 (CLP). Oznacza to, że nie stosuje się aluminiowej wełny krzemianowej, znanej również jako włókno RCF, która jest zakwalifikowana i może być rakotwórcza.



Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi



Kontroler z intuicyjną obsługą dotykową



NTLog Basic do controllera firmy Nabertherm: zapis danych procesowych w pamięci USB



Darmowe oprogramowanie NTEdit do wygodnego wprowadzania programów przez Excel™ dla MS Windows™ na PC



Darmowe oprogramowanie NTGraph do oceny i dokumentacji spiekania za pomocą Excel™ dla MS Windows™ na PC



Aplikacja MyNabertherm do monitorowania online spiekania na urządzeniach mobilnych do bezpłatnego pobrania



Opcjonalne wyposażenie dodatkowe: Sterowanie i dokumentowanie procesów za pomocą pakietu oprogramowania VCD do monitorowania, rejestracji i sterowania



Grupa pieca	Model	Strona
Piece komorowe do 1400 °C	LH, LF	54
Piece komorowe do 1280 °C	N .. H	56
Wyposażenie do obróbki cieplnej metali		57

## Piece komorowe z izolacją z cegły ogniotrwałej lub izolacją włóknistą do 1400 °C

Te duże piece komorowe LH 15/12 - LF 120/14 od wielu lat sprawdzają się jako profesjonalne wyposażenie laboratoriów. Piece są dostępne z wymurówką wykonaną z wytrzymałych lekkich kształtek ogniotrwałych (modele LH) lub z kombinowaną izolacją cieplną wykonaną z takich kształtek w obszarach narażonych i z materiału włóknistego o niewielkiej pojemności cieplnej szybko ulegającego schłodzeniu w pozostałych częściach pieca (modele LF). Dzięki szerokiemu asortymentowi wyposażenia dodatkowego można te piece komorowe optymalnie dopasować do wymagań konkretnego procesu.



Piec komorowy LH 30/14

### Wersja standardowa

- Tmax 1200 °C, 1300 °C lub 1400 °C
- Wysoka komora pieca z pięciostronnym ogrzewaniem zapewnia bardzo dobrą równomierność temperatury
- Elementy grzewcze na rurkach nośnych umożliwiające swobodne promieniowanie ciepła i gwarantujące długi czas eksploatacji
- W celu ułatwienia obsługi zawieszony na drzwiach pieca sterownik można wyjąć z uchwytu
- Ochrona ogrzewania spodu pieca i płaska powierzchnia do składowania dzięki umieszczeniu w spodzie pieca płyty SIC
- Modele LH: wielowarstwowa, izolacja z cegły ogniotrwałej i specjalna izolacja dodatkowa
- Modele LF: izolacja z włókna ogniotrwałego z wmurowanymi kształtkami narażonymi w celu skrócenia czasu schładzania i nagrzewania
- Drzwi z uszczelnieniem (cegła na cegle), ręcznie doszlifowane
- Krótki czas nagrzewania dzięki nadmiarowej mocy
- Samonośne sklepienie łukowe zwiększające stabilność i zabezpieczające przed opadaniem pyłu
- Napędzana silnikiem przepustnica powietrza odlotowego
- Bezstopniowa regulowana przesłona wlotu powietrza w spodzie pieca
- Podstawa w wyposażeniu standardowym
- Sterownik z panelem dotykowym B500 (5 programów na każde 4 segmenty), inne sterowniki: zob. strona 84

### Wyposażenie dodatkowe

- Równoległe drzwi wahadłowe (ochrona przed promieniowaniem cieplnym z drzwi)
- Drzwi podnoszone z elektromechanicznym napędem liniowym do otwierania, gdy są gorące
- System chłodzenia pieca z zadanym gradientem spadku temperatury lub z stałą ustawioną ilością świeżego powietrza. Oba tryby pracy można włączać w poszczególnych segmentach za pomocą dodatkowej funkcji sterownika.
- Złącze gazu ochronnego umożliwiające płukanie pieca niepalnymi gazami procesowymi
- Ręczny lub automatyczny system zasilania gazem
- Pokrywa wylotu powietrza ze stali nierdzewnej jako element łączący dla systemu odciągowego na miejscu
- Urządzenie wagowe do oznaczania strat podczas prażenia



Piec komorowy LH 216/12 z dmuchawą świeżego powietrza do przyspieszenia czasów chłodzenia



Piec komorowy LH 30/12 z ręcznie podnoszonymi drzwiami



Piec komorowy LH 60/12 SW z przyrządem ważącym do określania straty podczas prażenia

Model	Tmax w °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn.¹, w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.			
LH 15/12	1200	250	250	250	15	680	860	1230	5	3-fazowe²	170
LH 30/12	1200	320	320	320	30	710	930	1290	7	3-fazowe²	200
LH 60/12	1200	400	400	400	60	790	1180	1370	8	3-fazowe²	300
LH 120/12	1200	500	500	500	120	890	1180	1470	12	3-fazowe²	410
LH 216/12	1200	600	600	600	216	990	1280	1590	20	3-fazowe²	470
LH 15/13	1300	250	250	250	15	680	860	1230	7	3-fazowe²	170
LH 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8	3-fazowe²	200
LH 60/13	1300	400	400	400	60	790	1180	1370	11	3-fazowe²	300
LH 120/13	1300	500	500	500	120	890	1180	1470	15	3-fazowe²	410
LH 216/13	1300	600	600	600	216	990	1280	1590	22	3-fazowe²	470
LH 15/14	1400	250	250	250	15	680	860	1230	8	3-fazowe²	170
LH 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10	3-fazowe²	200
LH 60/14	1400	400	400	400	60	790	1180	1370	12	3-fazowe²	300
LH 120/14	1400	500	500	500	120	890	1180	1470	18	3-fazowe²	410
LH 216/14	1400	600	600	600	216	990	1280	1590	26	3-fazowe²	470
LF 15/13	1300	250	250	250	15	680	860	1230	7	3-fazowe²	150
LF 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8	3-fazowe²	180
LF 60/13	1300	400	400	400	60	790	1180	1370	11	3-fazowe²	270
LF 120/13	1300	500	500	500	120	890	1180	1470	15	3-fazowe²	370
LF 15/14	1400	250	250	250	15	680	860	1230	8	3-fazowe²	150
LF 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10	3-fazowe²	180
LF 60/14	1400	400	400	400	60	790	1180	1370	12	3-fazowe²	270
LF 120/14	1400	500	500	500	120	890	1180	1470	18	3-fazowe²	370

¹Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

²Grzanie tylko dwufazowe

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Równolegle przesuwane drzwi, otwierane w stanie nagrzania



Wersja z murowaną podstawą



Wykonanie jako model LF do krótszych czasów nagrzewania i chłodzenia

## Piece komorowe do wyżarzania, hartowania, lutowania do 1280 °C

Trudne warunki, panujące w laboratorium np. podczas obróbki termicznej metali, wymagają zastosowania odpornej izolacji z cegły ogniotrwałej. Piece komorowe N 7/H - N 87/H nadają się nie tylko do tego celu. Piece można wyposażyć w liczne akcesoria, takie jak: skrzynia do wyżarzania w atmosferze gazu ochronnego, prowadnice rolkowe i stacja chłodząca z kąpielą hartowniczą. Umożliwia to realizację nawet bardzo wymagających procesów, np. wyżarzania zmniejszającego tytanu dla celów medycznych, bez użycia drogich i skomplikowanych instalacji do wyżarzania.



Piec komorowy N 61/H

### Wersja standardowa

- Tmax 1280 °C
- Głęboka komora pieca z trójstronnym ogrzewaniem z dwóch stron i od spodu
- Elementy grzewcze na rurkach nośnych umożliwiające swobodne promieniowanie ciepła i gwarantujące długi czas eksploatacji
- Ogrzewanie od spodu zabezpieczone odporną na ciepło płytą z SiC
- Górny obszar drzwi chroniony blachami ze stali szlachetnej, co pozwala uniknąć oparzeń przy otwieraniu pieca w wysokich temperaturach
- Równomierność temperatury zgodna z DIN 17052-1 do +/- 10 °C: zob. strona 77
- Niewielkie zużycie energii dzięki wielowarstwowej izolacji
- Podstawa zawarta w zakresie dostawy, N 7/H - N 17/HR jako model stołowy
- Otwór powietrza odlotowego z boku pieca, od pieca komorowego N 31/H w tylnej ścianie pieca
- Równoległe drzwi uchylne otwierające się w dół (ochrona przed promieniowaniem ciepłym drzwi)
- Ruch drzwi tłumiony za pomocą amortyzatorów / sprężyn gazowych
- Sterownik z panelem dotykowym B500 (5 programów na każde 4 segmenty), inne sterowniki: zob. strona 84

Model	Tmax w °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn. <sup>1</sup> , w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Czas nagrzewania w min <sup>2</sup>
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.				
N 7/H	1280	250	250	140	9	800	650	600	3,0	1-fazowe	60	320
N 11/H	1280	250	350	140	11	800	750	600	3,5	1-fazowe	70	320
N 11/HR	1280	250	350	140	11	800	750	600	5,5	3-fazowe <sup>3</sup>	70	70
N 17/HR	1280	250	500	140	17	800	900	600	6,4	3-fazowe <sup>3</sup>	90	110
N 31/H	1280	350	350	250	31	1040	1030	1340	15,0	3-fazowe	210	90
N 41/H	1280	350	500	250	41	1040	1180	1340	15,0	3-fazowe	260	105
N 61/H	1280	350	750	250	61	1040	1430	1340	20,0	3-fazowe	400	105
N 87/H	1280	350	1000	250	87	1040	1680	1340	25,0	3-fazowe	480	105

<sup>1</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>2</sup>Przybliżony czas nagrzewania pustego zamkniętego pieca w min do Tmax -100 K (przy zasilaniu elektrycznym 230 V 1/N/PE lub 400 V 3/N/PE)

<sup>3</sup>Grzanie tylko dwufazowe

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Załadunek skrzyni do wyżarzania w atmosferze gazu ochronnego za pomocą wózka załadunkowego



Piec komorowy N 7/H - model stołowy



Głęboka przestrzeń robocza z ogrzewaniem z trzech stron



## Wyposażenie do obróbki cieplnej metali

Oferowany przez nas szeroki asortyment pieców do obróbki cieplnej metali można dostosować do indywidualnych zastosowań dzięki bogatej ofercie wyposażenia dodatkowego.

### Skrzynie z gazem ochronnym do prowadzenia obróbki cieplnej w atmosferze gazów ochronnych

Dzięki zastosowaniu skrzyń z gazem ochronnym pieców do wyżarzania, cyrkulacyjnych i szybowych można używać do obróbki cieplnej metali w atmosferze niepalnych gazów procesowych.



### Skrzynie do wyżarzania

Skrzynie do wyżarzania są wypełniane warstwą proszków lub granulatu, na której następnie umieszcza się wsad. Umożliwia to np. ekonomiczne przeprowadzenie procesów takich jak lutowanie.



### Kompletne systemy hartowania narzędzi warsztatowych

Nasze kompaktowe systemy hartowania narzędzi warsztatowych składają się z pieca do hartowania i odpuszczania oraz z łaźni hartowniczych i czyszczących. Są przeznaczone do wykonywania wielu różnych procesów hartowania warsztatowego.



### Łaźnie hartownicze i czyszczące

Wanny do kąpeli hartowniczej w oleju lub wodzie oraz do czyszczenia i odłuszczenia wsadu są wykonane ze stali nierdzewnej jako pojedyncze lub podwójne.



### Środki pomocnicze do uzyskania lepszych wyników obróbki wsadu

Folie do wyżarzania i hartowania, granulaty



### Wyposażenie BHP

Rękawice ochronne, osłona twarzy, ochrona ciała



Dalsze informacje o szerokim asortymencie oferowanego przez nas wyposażenia dodatkowego do obróbki cieplnej są zawarte w katalogu „Technika procesów cieplnych 2”.

# Piece wysokotemperaturowe do 1800 °C

W celu uzyskania odpowiednich właściwości mechanicznych elementów ceramicznych, muszą one być spiekane w wysokich temperaturach po usunięciu spoiw. Wraz z wysokotemperaturowymi piecami komorowymi dostępnymi w wersji stołowej lub wolnostojącej o maksymalnej temperaturze od 1400°C do 1800°C, Nabertherm oferuje szeroką gamę pieców, które umożliwiają późniejsze zwiększenie skali produkcji.

Wszystkie piece wymienione w tym rozdziale posiadają następujące wyposażenie:



Obudowa o podwójnej ścianie wykonana z blach strukturalnych ze stali nierdzewnej z dodatkowym chłodzeniem dla niskich temperatur zewnętrznych



Odciągi powietrza wylotowego w modelach pieców wolnostojących wykonane ze stali nierdzewnej przygotowane do podłączenia do systemu wyciągowego stosowanego przez klienta



Wyłączne zastosowanie materiałów izolacyjnych bez klasyfikacji zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1272/2008 (CLP). Oznacza to, że nie stosuje się aluminiowej wełny krzemianowej, znanej również jako włókno RCF, która jest zakwalifikowana i może być rakotwórcza.



Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi



Kontroler z intuicyjną obsługą dotykową



NTLog Basic do controllera firmy Nabertherm: zapis danych procesowych w pamięci USB



Darmowe oprogramowanie NTEdit do wygodnego wprowadzania programów przez Excel™ dla MS Windows™ na PC



Darmowe oprogramowanie NTGraph do oceny i dokumentacji spiekania za pomocą Excel™ dla MS Windows™ na PC



Aplikacja MyNabertherm do monitorowania online spiekania na urządzeniach mobilnych do bezpłatnego pobrania



Opcjonalne wyposażenie dodatkowe: Sterowanie i dokumentowanie procesów za pomocą pakietu oprogramowania VCD do monitorowania, rejestracji i sterowania



Grupa pieca	Model	Strona
Piece wysokotemperaturowe z elementami grzewczymi MoSi <sub>2</sub> Model do montażu na stole do 1800 °C	LHT	60
Piece wysokotemperaturowe ogrzewane prętami SiC Model do montażu na stole do 1600 °C	LHTC(T)	62
Piece wysokotemperaturowe z podnoszonym stołem do 1650 °C	LHT .. LB	63
Piece wysokotemperaturowe z wagą do 1750 °C	LHT .. SW	64
Kombinowany piec wysokotemperaturowy do 1750 °C ze zintegrowanym układem dopalania katalitycznego	LHT .. BO	65
Piece wysokotemperaturowe z elementami grzewczymi MoSi <sub>2</sub> Model wolnostojący do 1800 °C	HT	66
Piece wysokotemperaturowe ogrzewane prętami SiC Model wolnostojący do 1550 °C	HTC	68
Piece wysokotemperaturowe z elementami grzewczymi MoSi <sub>2</sub> Wymurówka ogniotrwała z kształtek porowatych do 1700 °C	HFL	69

## Piece wysokotemperaturowe z elementami grzewczymi z dwukrzemku molibdenu, do 1800 °C

Kompaktowe piece wysokotemperaturowe są modelami stołowymi, przekonującymi swoimi licznymi zaletami. Doskonała obróbka materiałów o wysokiej jakości w połączeniu z łatwą obsługą sprawiają, że piece te idealnie nadają się do celów badawczych i laboratoryjnych. Piece wysokotemperaturowe te świetnie nadają się także do spiekania ceramiki technicznej, np. mostków stomatologicznych z tlenku cyrkonu.



Piec wysokotemperaturowy LHT 02/17

### Wersja standardowa

- Tmax 1600 °C, 1750 °C lub 1800 °C
- Zalecana temperatura robocza do modeli LHT ../18 1750 °C; w przypadku wyższych temperatur roboczych należy liczyć się ze zwiększonym zużyciem
- Wysokiej jakości elementy grzewcze z dwukrzemku molibdenu zapewniają wszechstronną ochronę przed skutkami reakcji chemicznych zachodzących między wsadem i elementami grzewczymi
- Regulowany otwór powietrza dolotowego
- Otwór powietrza wylotowego w stropie pieca
- Termoelementy typu B lub typu S (LHT ../17 D)
- Sterownik z panelem dotykowym P580 (50 programów na każde 40 segmenty), opis układu regulacji: zob. strona 84



Piec wysokotemperaturowy LHT 01/17 D

### Wyposażenie dodatkowe

- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia do zabezpieczenia pieca i wsadu przed przegrzaniem
- Przepust termoelementu w dachu pieca
- Przyłącze gazu ochronnego do płukania pieca niepalnymi gazami procesowymi bez gwarantowanej gazoszczelności
- Ręczny lub automatyczny system zasilania gazem
- Pojemniki załadunkowe ustawiane jeden na drugim zapewniają możliwość załadunku na dwóch lub trzech powierzchniach (zależnie od modelu): zob. strona 17



Piec wysokotemperaturowy LHT 03/17 D



Piec wysokotemperaturowy LHT 08/18

Model	Tmax w °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn. <sup>1</sup> , w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Czas nagrzewania w min <sup>3</sup>
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys. <sup>2</sup>				
LHT 02/16	1600	130	145	130	2	430	450	570+325	2,7	1-fazowe	33	28
LHT 04/16	1600	160	175	160	4	450	475	610+335	2,7	3-fazowe <sup>4</sup>	39	50
LHT 08/16	1600	200	200	200	8	500	500	650+370	5,3	3-fazowe <sup>4</sup>	47	33
LHT 01/17 D	1650	110	120	120	1	385	425	525+195	2,7	1-fazowe	28	27
LHT 03/17 D	1650	135	135	200	4	412	450	595+300	2,7	1-fazowe	38	57
LHT 02/17	1750	130	145	130	2	430	450	570+325	2,7	1-fazowe	33	46
LHT 04/17	1750	160	175	160	4	450	475	610+335	2,7	3-fazowe <sup>4</sup>	39	90
LHT 08/17	1750	200	200	200	8	500	500	650+370	5,3	3-fazowe <sup>4</sup>	47	50
LHT 02/18	1800	130	145	130	2	430	450	570+325	2,7	1-fazowe	33	56
LHT 04/18	1800	160	175	160	4	450	475	610+335	2,7	3-fazowe <sup>4</sup>	39	106
LHT 08/18	1800	200	200	200	8	500	500	650+370	5,3	3-fazowe <sup>4</sup>	47	60

<sup>1</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>2</sup>Z otwartymi drzwiami podnoszonymi

<sup>3</sup>Przybliżony czas nagrzewania pustego zamkniętego pieca w min do Tmax -100 K (przy zasilaniu elektrycznym 230 V 1/N/PE lub 400 V 3/N/PE)

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84

<sup>4</sup>Grzanie tylko dwufazowe



Pojemniki załadownicze z pokrywą



Komora pieca z wysokiej jakości materiału włóknistego i umieszczonych po obu stronach elementów grzewczych z dwukrzemku molibdenu



Przykład nastawnego ogranicznika temperatury

## Piece wysokotemperaturowe ogrzewane prętami SiC, do 1600 °C

Oferowane są laboratoryjne piece muflowe pracujące w temperaturze wynoszącej maks. 1550 °C lub 1600 °C. Wysoka odporność prętów z SiC przy pracy okresowej wraz z dużą prędkością nagrzewania sprawiają, że piece wysokotemperaturowe te są stosowane w laboratorium do różnych celów. Piec, w zależności od modelu i warunków eksploatacji, może osiągnąć w ciągu 25 - 30 minut.



Piec wysokotemperaturowy LHTCT 01/16

### Wersja standardowa

- Tmax 1550 °C lub 1600 °C
- Temperatura robocza 1500 °C (dotyczy piece wysokotemperaturowe LHTC ../16), w przypadku wyższych temperatur roboczych należy liczyć się z wyższym
- Możliwość wyboru pieca z drzwiami uchylnymi (LHTC), które mogą służyć jako półka lub (bez dopłaty) z drzwiami podnoszonymi (LHTCT), po otwarciu których gorąca powierzchnia jest odwrócona od użytkownika (piec wysokotemperaturowy LHTCT 01/16 tylko z drzwiami podnośnymi)
- Układ sterujący z przekaźnikiem półprzewodnikowym o mocy dostosowanej do prętów z SiC
- Łatwa wymiana prętów grzewczych
- Regulowany otwór powietrza dolotowego, otwór powietrza wylotowego w stropie pieca
- Sterownik z panelem dotykowym C550 (10 programów na każde 20 segmentów) zob. strona 84

### Wypożyczenie dodatkowe

- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia do zabezpieczenia pieca i wsadu przed przegrzaniem
- Przyłącze gazu ochronnego do płukania pieca niepalnymi gazami procesowymi bez gwarantowanej gazoszczelności
- Ręczny lub automatyczny system zasilania gazem

Model	Tmax w °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn. <sup>1</sup> , w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Czas nagrzewania w min <sup>3</sup>
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys. <sup>2</sup>				
LHTCT 01/16	1550	110	120	120	1,5	340	335	485	3,5	1-fazowe	20	30
LHTC(T) 03/16	1600	120	210	120	3,0	415	545	490	8,2	3-fazowe <sup>4</sup>	38	30
LHTC(T) 08/16	1600	170	290	170	8,0	490	625	540	12,5	3-fazowe	58	25

<sup>1</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>2</sup>Plus maksymalnie 255 mm przy otwartym modelu LHTCT

<sup>3</sup>Przybliżony czas nagrzewania pustego zamkniętego pieca w min do Tmax -100 K (przy zasilaniu elektrycznym 230 V 1/N/PE lub 400 V 3/N/PE)

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84

<sup>4</sup>Grzanie tylko dwufazowe



Piec wysokotemperaturowy LHTC 08/16



System zasilania gazem do niepalnego gazu procesowego



Komora pieca z materiałem włóknistym o wysokiej jakości i prętami grzewczymi z SiC po obu stronach

## Piece wysokotemperaturowe z podnoszonym dnem ogrzewane dwukrzemkiem molibdenu z izolacją włóknistą do 1650 °C

Podnoszony stół z napędem elektrycznym wyraźnie ułatwia załadunek pieców wysokotemperaturowe LHT ../.. LB Speed. Ogrzewanie komory pieca na całym obwodzie zapewnia optymalną równomierność temperatury.



Piec wysokotemperaturowy LHT 02/17 LB Speed z pojemnikami załadowniczymi do układania w stos

### Wersja standardowa

- Tmax 1650 °C
- Wysokiej jakości elementy grzewcze z dwukrzemku molibdenu zapewniają bardzo dobrą ochronę przed skutkami reakcji chemicznych zachodzących między wsadem i elementami grzewczymi
- Doskonale równomierna temperatura dzięki ogrzewaniu komory pieca z trzech (LHT 02/17 LB Speed) lub czterech (LHT 01/17 LB Speed) stron
- Komora pieca o pojemności 1 lub 2 l, stół o dużej powierzchni
- Precyzyjny silnikowy napęd pasowy stołu obsługiwany za pomocą przycisków
- Czas otwierania stołu ok. 30 sekund dla całkowitego otwarcia
- Wylot powietrza w suficie
- Termoelementy typu S
- Sterownik z panelem dotykowym P580 (50 programów na każde 40 segmenty), opis układu regulacji: zob. strona 84

### Wyposażenie dodatkowe

- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia do zabezpieczenia pieca i wsadu przed przegrzaniem
- Pojemniki załadownicze ustawiane jeden na drugim zapewniają możliwość załadunku na dwóch lub trzech powierzchniach (zależnie od modelu): zob. strona 17
- Skrócenie czasu otwierania stołu do 10 sekund dla całkowitego otwarcia
- Regulowane otwarcie dopływu powietrza przez dolną część pieca

Model	Tmax in °C	Wymiary przestrzeni użytkowej w mm <sup>2</sup>			Powierzchnia wsadu w mm		Pojem- ność w l	Wymiary zewn. <sup>1</sup> , w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		szer.	głęb.	wys.	szer.	głęb.		Szer.	Głęb.	Wys.			
LHT 01/17 LB Speed	1650	75	110	60	95	130	1	350	590	695	2,9	1-fazowe	45
LHT 02/17 LB Speed	1650	Ø 115		140	135	135	2	390	590	785	3,3	1-fazowe	55

<sup>1</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>2</sup>Odpowiada pojemnikom załadowniczym z elementem dystansowym

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Elektrycznie przesuwany stół



Zbiornik załadowniczy do układania w stosie



Komora pieca ogrzewana z czterech stron w modelu LHT 01/17 LB Speed

## Piece wysokotemperaturowe z wagą do określania straty podczas prażenia oraz analizy termogravimetrycznej, do 1750 °C

Piece wysokotemperaturowe te zostały stworzone specjalnie do określania straty podczas prażenia i analizy termogravimetrycznej w laboratorium. Kompletny system składa się z pieca wysokotemperaturowego do temperatury 1600 °C lub 1750 °C, podstawy stołowej, wagi precyzyjnej z przepustami w piecu i bardzo wydajnego oprogramowania, które rejestruje zarówno przebieg temperatury, jak i utratę masy w czasie.



### Wersja standardowa

- Tmax 1600 °C lub 1750 °C
- Wysokiej jakości elementy grzewcze z dwukrzemku molibdenu
- Regulowany otwór powietrza dolotowego
- Wylot powietrza w suficie
- Termoelementy typu B
- Wyposażenie standardowe obejmuje podstawę, ceramiczny element naciskowy z płytą w komorze pieca, wagę precyzyjną i zestaw oprogramowania
- Cztery wagi dla różnej masy całkowitej, o wybieranych zakresach skali
- Sterowanie i dokumentacja temperatury oraz strat podczas prażenia za pośrednictwem pakietu oprogramowania VCD do monitorowania, dokumentacji i sterowania: zob. strona 84

Piec wysokotemperaturowy LHT 04/16 SW z wagą do oznaczania strat podczas prażenia

Model	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn. <sup>1</sup> , w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Czas nagrzewania w min <sup>2</sup>
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.				
LHT 04/16 SW	1600	150	150	150	4	655	370	890	5,0	3-fazowe <sup>3</sup>	85	25
LHT 04/17 SW	1750	150	150	150	4	655	370	890	5,0	3-fazowe <sup>3</sup>	85	30

<sup>1</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>2</sup>Przybliżony czas nagrzewania pustego zamkniętego pieca w min do Tmax -100 K (przy zasilaniu elektrycznym 230 V 1/N/PE lub 400 V 3/N/PE)

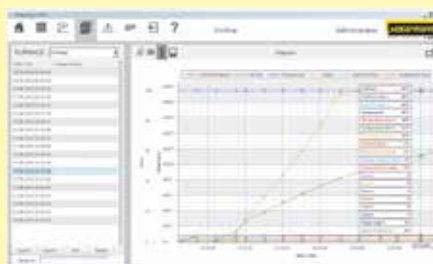
<sup>3</sup>Grzanie tylko dwufazowe

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84

Waga Typ	Podziałka skali w g	Maksymalny zakres wagi w g	Masa elementu naciskowego w g	Odważnik kalibracyjny w g	Minimalne obciążenie w g
EW-2200	0,01	2200 z elementem naciskowym	850	0,1	0,5
EW-4200	0,01	4200 z elementem naciskowym	850	0,1	0,5
EW-6200	0,01	6200 z elementem naciskowym	850	-	1,0
EW-12000	0,10	12000 z elementem naciskowym	850	1,0	5,0



Cztery wagi dla różnej masy całkowitej, o wybieranych zakresach skali



Graficzna prezentacja wypalania



Wysokiej jakości elementy grzewcze z dwukrzemku molibdenu



## Kombinowany piec wysokotemperaturowy LHT 08/17 BO do 1750 °C ze zintegrowanym układem dopalania katalitycznego

Piec kombinowany LHT 08/17 BO stanowi uzupełnienie pieców muflowych L.../11 BO (patrz str. 14), oferując rozwiązanie do procesów usuwania spoiwa/spopielenia w temperaturze do 600 °C z następującymi po nich procesami spiekania w wysokich temperaturach. Piec LHT 08/17 BO, o maksymalnej temperaturze roboczej wynoszącej 1750 °C, może być stosowany w temperaturach procesowych do 1700 °C. Ze względu na kompaktowe rozmiary piec doskonale sprawdzi się w zastosowaniach badawczo-rozwojowych, a także przy usuwaniu spoiwa i spiekaniu niewielkich komponentów wytwarzanych metodą addytywną. Piec może również służyć do określania strat prażenia, kiedy to próbki muszą być poddawane obróbce w temperaturach powyżej 1050 °C po procesie spopielenia.

Piec kombinowany LHT 08/17 BO wyposażony jest w pasywny system zabezpieczający ze zintegrowanym oczyszczaniem spalin. Świeże powietrze doprowadzane jest do komory pieca przez tylną ścianę za pomocą wentylatora wyciągowego, zapewniając tym samym wystarczającą ilość tlenu do procesu. Doprowadzane powietrze przepływa przez ogrzewanie pieca i jest przy tym podgrzewane, zapewniając dużą równomierność temperatury w piecu. Jednocześnie spaliny są kierowane z pieca do zintegrowanego układu dopalania, gdzie następuje ich dopalenie i oczyszczanie katalityczne.



Piec kombinowany LHT 08/17 BO

### Wersja standardowa

- Tmax 1750 °C
- Tmax 600 °C dla procesu usuwania spoiwa / spopielenia
- Zalecana maksymalna temperatura robocza ok. 50 °C poniżej Tmax pieca. W przypadku wyższej temperatury roboczej należy spodziewać się większego zużycia.
- Ogrzewanie z dwóch stron
- Wspomagane sprężyną zamknięcie drzwi pieca (drzwi podnoszone) z mechaniczną blokadą przed niezamierzonym otwarciem
- Termiczne/katalityczne dopalanie w kanale wylotowym, do maks. 600 °C temperatury pieca podczas pracy
- Regulacja temperatury dopalania ustawiana do 850 °C
- Wstępne podgrzewanie powietrza nawiewanego przez dodatkowy element grzewczy z tyłu komory pieca
- Sterownik z panelem dotykowym P580 (50 programów, każdy składający się z 40 segmentów), opis układu regulacji: zob. strona 84

Model	Tmax w °C <sup>1</sup>	Wymiary wewn. w mm			Pojem- ność w l	Wymiary zewn. <sup>2</sup> , w mm			Maks. ciężar wsadu substancji organicznych [g]	Maks. szybkość parowania substancji organicznych [g/min]	Moc przy- łączeniowa w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys. <sup>3</sup>					
LHT 08/17 BO	1750	150	250	150	6	530	705	695	75	1	13	3-fazowe	90

<sup>1</sup>Tmax 600 °C dla procesu usuwania spoiwa / spopielenia

<sup>2</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>3</sup>Z Rura powietrza odlotowego, Ø 80 mm

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Piec kombinowany LHT 08/17 BO



Ogrzewanie wysokotemperaturowe w komorze pieca



Schemat kanału powietrza w piecu kombinowanym LHT 08/17 BO

## Piece wysokotemperaturowe z elementami grzewczymi z dwukrzemku molibdenu z izolacją z włókna do 1800 °C

Dzięki solidnej i kompaktowej budowie wolnostojące piece wysokotemperaturowe nadają się do procesów w laboratorium, w których ma znaczenie najwyższa dokładność. Doskonale równomierny rozkład temperatury i przemyślane szczegóły techniczne zapewniają bardzo wysoką jakość. Piece z naszej bogatej oferty można modyfikować wedle potrzeb w celu dopasowania do konkretnego procesu.

### Wersja standardowa

- Tmax 1600 °C, 1750 °C lub 1800 °C
- Zalecana maksymalna temperatura robocza ok. 50 °C poniżej Tmax pieca. W przypadku wyższej temperatury roboczej należy spodziewać się większego zużycia.
- Ogrzewanie obustronne za pomocą elementów grzewczych z dwukrzemku molibdenu
- Wysokiej jakości izolacja z włókna ze specjalną izolacją części tylnej
- Trwała izolacja stropu ze specjalnym zawieszaniem
- Równomierność temperatury zgodnie z DIN 17052-1 przy 1450 °C do +/- 6 °C: zob. strona 77
- Równoległe drzwi uchylne z przewodnicą łańcuchową umożliwiającą otwieranie i zamykanie drzwi w określony sposób
- Wersja dwudrzwiowa (z przodu/z tyłu) w przypadku modeli pieców wysokotemperaturowych HT 276/.. i wyższych
- Uszczelnienie labiryntowe zapewniające minimalną utratę temperatury w obszarze drzwi
- Wzmocnienie podłoża za pomocą płaskich podkładek w celu ochrony izolacji z włókna i przejmowania obciążeń z ciężkich elementów – w standardzie od HT 16/16 (obciążalność powierzchni 5 kg/dm<sup>2</sup>)
- Otwór powietrza wylotowego w sklepieniu pieca z klapą do odprowadzania tego powietrza obsługiwaną silnikiem i sterowaną za pomocą dodatkowej funkcji sterownika
- Pokrywa wylotu powietrza ze stali nierdzewnej jako element łączący dla systemu odciągowego na miejscu
- Sterownik z panelem dotykowym P570 (50 programów na każde 40 segmenty), opis układu regulacji: zob. strona 84

### Wyposażenie dodatkowe

- System chłodzenia pieca z zadanym gradientem spadku temperatury lub z na stałe ustawioną ilością świeżego powietrza. Oba tryby pracy można włączać w poszczególnych segmentach za pomocą dodatkowej funkcji sterownika.
- Zestawy zabezpieczające proces usuwania lepiszcza z ceramiki do atmosfery. Proces usuwania lepiszcza z ceramiki technicznej jest krytyczny dla bezpieczeństwa ze względu na uwalnianie węglowodory. Węglowodory są palne i istnieje niebezpieczeństwo powstania łatwopalnej mieszanki gazów wewnątrz pieca. Nabertherm oferuje zestawy zabezpieczające dostosowane do konkretnego procesu i ilości lepiszcza zapewniające bezpieczną pracę pieca.
- Przepust termoelementu z zakrętką
- Termoelement do sterowania ogrzewaniem z certyfikatem kalibracji
- Złącze gazu ochronnego umożliwiające płukanie pieca niepalnymi gazami procesowymi, niecałkowicie gazoszczelne
- Automatyczny system napełniania gazem ochronnym za pomocą elektrozaworu i przepływomierza pływakowego sterowany za pomocą dodatkowej funkcji sterownika
- Wymurówka ogniotrwała dna z porowatych kształtek zapewniająca wyższą obciążalność (Tmax 1700 °C)
- Drzwi podnośne
- Automatyczna blokada drzwi wraz z przełącznikiem kontaktowym
- Zabezpieczenie elementów grzewczych przed uszkodzeniami mechanicznymi
- Specjalne właściwości elementów grzejnych, np. do zastosowań z tlenkiem cyrkonu
- Interfejs Ethernet



Piec wysokotemperaturowy HT 29/17



Piec wysokotemperaturowy HT 450/16 z dwoma zamkami na drzwi



Piec wysokotemperaturowy HT 160/17 z systemem gazu ochronnego



Piec wysokotemperaturowy HT 64/17 ze sterownikiem PLC i specjalnym wyposażeniem

Model	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn. <sup>1</sup> , w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.			
HT 08/16	1600	150	300	150	8	740	640	1755	8,5	3-fazowe <sup>2</sup>	215
HT 16/16	1600	200	300	260	16	820	690	1860	12,5	3-fazowe <sup>2</sup>	300
HT 29/16	1600	275	300	350	29	985	740	1990	9,8	3-fazowe <sup>2</sup>	350
HT 40/16	1600	300	350	350	40	1010	800	1990	12,5	3-fazowe	420
HT 64/16	1600	400	400	400	64	1140	890	2040	18,5	3-fazowe	555
HT 128/16	1600	400	800	400	128	1140	1280	2040	26,5	3-fazowe	820
HT 160/16	1600	500	550	550	160	1250	1040	2260	21,5	3-fazowe	760
HT 276/16	1600	500	1000	550	276	1340	1600	2290	43,5	3-fazowe	1270
HT 450/16	1600	500	1150	780	450	1380	1820	2570	65,0	3-fazowe	1570
HT 08/17	1750	150	300	150	8	740	640	1755	8,5	3-fazowe <sup>2</sup>	215
HT 16/17	1750	200	300	260	16	820	690	1860	12,5	3-fazowe <sup>2</sup>	300
HT 29/17	1750	275	300	350	29	985	740	1990	9,8	3-fazowe <sup>2</sup>	350
HT 40/17	1750	300	350	350	40	1010	800	1990	12,5	3-fazowe	420
HT 64/17	1750	400	400	400	64	1140	890	2040	18,5	3-fazowe	555
HT 128/17	1750	400	800	400	128	1140	1280	2040	26,5	3-fazowe	820
HT 160/17	1750	500	550	550	160	1250	1040	2260	21,5	3-fazowe	760
HT 276/17	1750	500	1000	550	276	1340	1600	2290	43,5	3-fazowe	1270
HT 450/17	1750	500	1150	780	450	1380	1820	2570	65,0	3-fazowe	1570
HT 08/18	1800	150	300	150	8	740	640	1755	8,5	3-fazowe <sup>2</sup>	215
HT 16/18	1800	200	300	260	16	820	690	1860	12,5	3-fazowe <sup>2</sup>	300
HT 29/18	1800	275	300	350	29	985	740	1990	9,8	3-fazowe <sup>2</sup>	350
HT 40/18	1800	300	350	350	40	1010	800	1990	12,5	3-fazowe	420
HT 64/18	1800	400	400	400	64	1140	890	2040	18,5	3-fazowe	555
HT 128/18	1800	400	800	400	128	1140	1280	2040	26,5	3-fazowe	820
HT 160/18	1800	500	550	550	160	1250	1040	2260	21,5	3-fazowe	760
HT 276/18	1800	500	1000	550	276	1340	1600	2290	43,5	3-fazowe	1270
HT 450/18	1800	500	1150	780	450	1380	1820	2570	65,0	3-fazowe	1570

<sup>1</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>2</sup>Grzanie tylko dwufazowe

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Automatyczny system napełniania gazem ochronnym za pomocą elektrozapowalnika i przepływomierza płytowego



Wersja z dwójmiejscowymi drzwiami w piecach wysokotemperaturowych od HT 276/...



Piec wysokotemperaturowy HT 160/18 DB200-3 z drzwiami podnoszonymi

# Piece wysokotemperaturowe ogrzewane prętami SiC z izolacją włóknistą do 1550 °C

Piece wysokotemperaturowe HTC 16/16 – HTC 450/16 z ogrzewaniem za pomocą pionowo zawieszonych prętów SiC nadają się przede wszystkim do zastosowania w procesach spiekania w maksymalnej temperaturze roboczej do 1500 °C. W określonych procesach, np. w spiekaniu tlenku cyrkonu, pręty SiC mogą okazać się bardziej przydatnymi od elementów grzejnych z dwuczemku molibdenu ze względu na brak interakcji z wsadem. Pod względem zasadniczej budowy piece są porównywalne z modelami należącymi do typoszeregu HT. Można je również wyposażać w takie same wyposażenie dodatkowe.



Piec wysokotemperaturowy HTC 160/16

## Wersja standardowa

- Tmax 1550 °C
- Zalecana maksymalna temperatura robocza ok. 50 °C poniżej Tmax pieca. W przypadku wyższej temperatury roboczej należy spodziewać się większego zużycia.
- Ogrzewanie z obu stron za pomocą zawieszonych pionowo prętów SiC
- Wysokiej jakości izolacja z włókna ze specjalną izolacją części tylnej
- Trwała izolacja stropu ze specjalnym zawieszaniem
- Równomierność temperatury zgodnie z DIN 17052-1 przy 1450 °C do +/- 6 °C: zob. strona 77
- Równoległe drzwi uchylne z przewodnicą łańcuchową umożliwiającą otwieranie i zamykanie drzwi w określony sposób
- Wersja dwudrzwiowa (z przodu/z tyłu) w przypadku modeli pieców wysokotemperaturowych HT 276/.. i wyższych
- Uszczelnienie labiryntowe zapewniające minimalną utratę temperatury w obszarze drzwi
- Wzmocnienie podłoża za pomocą płaskich podkładek w celu ochrony izolacji z włókna i przejmowania obciążeń z ciężkich elementów (obciążalność powierzchni 5 kg/dm<sup>2</sup>)
- Otwór powietrza wylotowego w sklepieniu pieca z klapą do odprowadzania tego powietrza obsługiwana silnikiem i sterowaną za pomocą dodatkowej funkcji sterownika
- Pokrywa wylotu powietrza ze stali nierdzewnej jako element łączący dla systemu odciągowego na miejscu
- Sterownik z panelem dotykowym P570 (50 programów na każde 40 segmenty), opis układu regulacji: zob. strona 84

Wyposażenie dodatkowe np. modele HT: zob. strona 66

Model	Tmax w °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn. <sup>1</sup> , w mm			Moc grzewcza w kW	Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.				
HTC 16/16	1550	200	300	260	16	820	690	1860	12,0	16,5	3-fazowe <sup>2</sup>	220
HTC 40/16	1550	300	350	350	40	1010	800	1990	12,0	16,5	3-fazowe	420
HTC 64/16	1550	400	400	400	64	1140	890	2040	18,0	41,5	3-fazowe	660
HTC 128/16	1550	400	800	400	128	1140	1280	2040	26,0	61,0	3-fazowe	550
HTC 160/16	1550	500	550	550	160	1250	1040	2260	21,0	40,0	3-fazowe	535
HTC 276/16	1550	500	1000	550	276	1340	1600	2290	36,0	73,0	3-fazowe	1300
HTC 450/16	1550	500	1150	780	450	1380	1820	2570	64,0	118,0	3-fazowe	1450

<sup>1</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.  
<sup>2</sup>Grzanie tylko dwufazowe

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Pionowo zawieszane pręty SiC i opcjonalne rury do wdmuchiwania powietrza w pakiecie degradacji w piecu wysokotemperaturowym



Wersja z dwójgim drzwi w piecach wysokotemperaturowych od HT 276/...



Chłodzony wziernik ze szkła szafirowego (po lewej w temperaturze roboczej, po prawej w temperaturze pokojowej)

## Piece wysokotemperaturowe z elementami grzewczymi z dwukrzemku molibdenu z izolacją z cegły ogniotrwałej do 1700 °C

Piece wysokotemperaturowe HFL 16/16 – HFL 160/17 charakteryzują się w szczególności wytrzymałą wymurówką z lekkich kształtek ogniotrwałych. Taka konstrukcja zapewnia lepszą ochronę w przypadku powstawania agresywnych gazów lub kwasów podczas procesu, np. podczas topienia szkła.



### Wersja standardowa

Tak jak piece temperaturowe HT (strona 66) z wyjątkiem

- Tmax 1600 °C lub 1700 °C
- Solidna izolacja wykonana z lekkich kształtek ogniotrwałych ze specjalną izolacją z tyłu
- Murowane dno pieca z cegieł ogniotrwałych do przyjęcia wsadów o dużym ciężarze

### Wyposażenie dodatkowe

- System chłodzenia pieca z zadanym gradientem spadku temperatury lub z na stałe ustawioną ilością świeżego powietrza. Oba tryby pracy można włączać w poszczególnych segmentach za pomocą dodatkowej funkcji sterownika.
- Przepust termoelementu z zakrętką
- Termoelement do sterowania ogrzewaniem z certyfikatem kalibracji
- Złącze gazu ochronnego umożliwiające płukanie pieca niepalnymi gazami procesowymi, niecałkowicie gazoszczelne
- Automatyczny system napełniania gazem ochronnym za pomocą elektrozaworu i przepływomierza płytwakowego sterowany za pomocą dodatkowej funkcji sterownika
- Automatyczna blokada drzwi wraz z przełącznikiem kontaktowym
- Zabezpieczenie elementów grzewczych przed uszkodzeniami mechanicznymi
- Interfejs Ethernet

Piec wysokotemperaturowy HFL 16/17 DB50 z systemem gazu ochronnego

Model	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn. <sup>1</sup> , w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.			
HFL 16/16	1600	200	300	260	16	1010	890	1990	12,5	3-fazowe <sup>2</sup>	530
HFL 40/16	1600	300	350	350	40	1140	940	2260	12,5	3-fazowe	735
HFL 64/16	1600	400	400	400	64	1240	990	2310	18,5	3-fazowe	910
HFL 160/16	1600	500	550	550	160	1410	1240	2490	21,5	3-fazowe	1290
HFL 16/17	1700	200	300	260	16	1010	890	1990	12,5	3-fazowe <sup>2</sup>	530
HFL 40/17	1700	300	350	350	40	1140	940	2260	12,5	3-fazowe	735
HFL 64/17	1700	400	400	400	64	1240	990	2310	18,5	3-fazowe	910
HFL 160/17	1700	500	550	550	160	1410	1240	2490	21,5	3-fazowe	1290

<sup>1</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

<sup>2</sup>Grzanie tylko dwufazowe

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Automatyczny system napełniania gazem ochronnym za pomocą elektrozaworu i przepływomierza płytwakowego



Zabezpieczenie elementów grzewczych przed uszkodzeniami mechanicznymi podczas załadunku i rozładunku jako wyposażenie dodatkowe



Wymurówka ogniotrwała z lekkich kształtek wraz z elementami grzewczymi z dwukrzemku molibdenu

# Piece do zastosowań specjalnych



Obudowa o podwójnej ścianie wykonana z blach strukturalnych ze stali nierdzewnej z dodatkowym chłodzeniem dla niskich temperatur zewnętrznych



Wyłączne zastosowanie materiałów izolacyjnych bez klasyfikacji zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1272/2008 (CLP). Oznacza to, że nie stosuje się aluminiowej wełny krzemianowej, znanej również jako włóknno RCF, która jest zakwalifikowana i może być rakotwórcza.



NTLog Basic do controllera firmy Nabertherm: zapis danych procesowych w pamięci USB



Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi



Opcjonalne wyposażenie dodatkowe: Sterowanie i dokumentowanie procesów za pomocą pakietu oprogramowania VCD do monitorowania, rejestracji i sterowania



<b>Grupa pieca</b>	<b>Model</b>	<b>Strona</b>
Piece kupelacyjne do 1300 °C	N .. CUP	72
Piece gradientowe lub piece przetokowe do 1300 °C	GR	74
Piece do szybkiego wypalania do 1300 °C	LS	75
Laboratoryjne piece do topienia do 1400 °C	K, KC	76

## Piece kupelacyjne do 1300 °C

Kupelacja jest procesem oddzielania metali szlachetnych (np. złota i srebra) z ich stopów z metalami nieszlachetnymi. Podczas tego procesu uwalniane są żrące gazy, które atakują wymurówkę pieca i elementy grzewcze. Piece kupelacyjne N .. /13 CUP są specjalnie zaprojektowane do pracy w szczególnie wymagających warunkach procesowych.

Ceramiczna mufła stanowiąca przestrzeń roboczą pieca chroni w możliwie jak najlepszy sposób elementy grzewcze i wymurówkę ogniotrwałą przed działaniem par. Specjalny system doprowadzania powietrza świeżego i odprowadzania zużytego kieruje gazy odlotowe do odciążenia pieca kupelacyjnego i jednocześnie zasila atmosferę pieca świeżym powietrzem. Zintegrowany odciąg powietrza wylotowego umieszczony na pokrywie pieca i nad drzwiami stanowi interfejs do połączenia z koniecznym lokalnym systemem odprowadzania powietrza wylotowego (zakres dostawy klienta). Konserwacja pieca jest bardzo prosta – wszystkie części ulegające zużyciu eksploatacyjnemu (tj. ceramiczna mufła i elementy grzewcze) mogą być łatwo wymienione.

Model pieca kupelacyjnego N 4/13 CUP jest przeznaczony do montażu na stole, natomiast N 10/13 CUP – do bezpośredniego włączenia w proces kupelacji. Ze względu na dużą wysokość model N 30/13 CUP może być także używany do procesu stapiania w tyglach. Piec szybowy S 73/HS jest specjalnie zaprojektowany do procesu stapiania w tyglach.



Piec kupelacyjny N 4/13 CUP do zabudowy na stole

### Piec kupelacyjny N 4/13 CUP – wersja standardowa

- Kompaktowy model do zabudowy stołowej
- Mufła ceramiczna do ochrony elementów grzewczych i wymurówki ogniotrwałej
- Ogrzewanie przestrzeni roboczej pieca z 3 stron (od dołu i przez ściany) za pomocą elementów grzewczych umieszczonych na rurach wsporczych
- System odprowadzania gazów odlotowych ze zintegrowanym odciążeniem zabudowanym na pokrywie pieca i nad drzwiami z możliwością podłączenia do miejscowego systemu wyciągowego (wykonanie przez klienta)
- Drzwi podnoszone obsługiwane ręcznie

### Wyposażenie dodatkowe pieca kupelacyjnego N 4/13 CUP

- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia do zabezpieczenia pieca i wsadu przed przegrzaniem

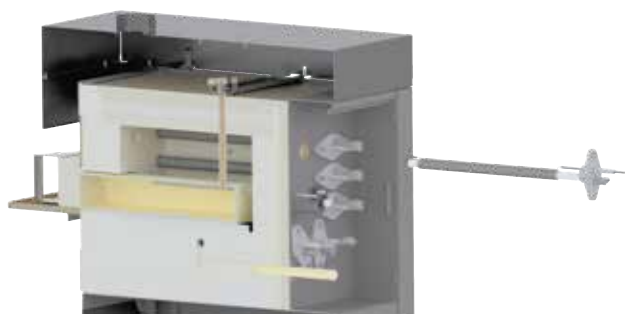
### Piec kupelacyjny N 10/13 CUP i N 30/13 CUP – wersja standardowa

- Mufła ceramiczna do ochrony elementów grzewczych i wymurówki ogniotrwałej
- Ogrzewanie przestrzeni roboczej pieca z 4 stron za pomocą elementów grzewczych umieszczonych na rurach wsporczych
- Przestrzeń robocza pieca jest wentylowana, co stanowi dodatkowe zabezpieczenie elementów grzewczych
- Przestrzeń robocza pieca z elementami grzewczymi jest wentylowana, co stanowi dodatkowe zabezpieczenie tych elementów
- Dokładne prowadzenie temperatury zapewnione dzięki termoelementowi regulacyjnemu umieszczonemu bezpośrednio w mufli
- Kształtka zaślepiająca do mufli z uchwytem w modelu N 10/13 CUP
- Drzwi podnoszone obsługiwane elektromechanicznie w N 30/13 CUP
- Stół roboczy / półka przed mufłą
- Specjalny system doprowadzania powietrza świeżego do i odprowadzania zużytego z mufli ceramicznej. Gazy odlotowe są wyprowadzane przez rurę ceramiczną znajdującą się w tylnej części mufli do wyciągu. Regulowana wymiana powietrza.
- System odprowadzania gazów odlotowych ze zintegrowanym odciążeniem zabudowanym na pokrywie pieca i nad drzwiami z możliwością podłączenia do miejscowego systemu wyciągowego (wykonanie przez klienta)
- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia do zabezpieczenia pieca i wsadu przed przegrzaniem



Piec kupelacyjny N 10/13 CUP z kształtką zaślepiającą i konstrukcją na rolkach





Kompaktowy element grzewczy, łatwy do wymiany (w piecach kupelacyjnych N 10/13 CUP i N 30/13 CUP)

### Dodatkowe wyposażenie pieców kupelacyjnych N 10/13 CUP i N 30/13 CUP

- Drzwi podnoszone obsługiwane elektromechanicznie w N 10/13 CUP
- Uchylny wziernik stanowiący zabezpieczenie przed przegrzaniem
- Regulator czasowy do ustawiania czasu włączania i wyłączenia grzania (w celu utrzymania zadanej temperatury)
- Konstrukcja umieszczona na rolkach



Piec szybowy S 73/HS z dzieloną pokrywą

### Piec szybowy S 73/HS – wersja standardowa

- Kompaktowy piec szybowy do procesu stąpienia w tyglach
- Dzielona pokrywa, otwierana uchylnie, obsługiwana ręcznie
- Ogrzewanie z 4 stron
- Elementy grzewcze i dno pieca są chronione przed zużyciem i działaniem substancji żrących za pomocą płytek z węgla krzemu
- Wentylacja przestrzeni roboczej pieca zapewnia dodatkową ochroną elementów grzewczych
- Skrzynki wentylacyjne z izolowanym wyprowadzeniem rur do tyłu. Króćce do podłączenia z lokalnym systemem wyciągowym w miejscu pracy.

### Wyposażenie dodatkowe pieca szybowego S 73/HS

- Ręcznie obsługiwana pokrywa na rolkach
- Pokrywa na rolkach obsługiwana pneumatycznie
- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia do zabezpieczenia pieca i wsadu przed przegrzaniem
- Regulator czasowy do ustawiania czasu włączania i wyłączenia grzania (w celu utrzymania zadanej temperatury)

Model	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn. <sup>1</sup> , w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.			
N 4/13 CUP	1280	185	250	80	3,7	800	750	750	3	1-fazowe	105
N 10/13 CUP	1300	250	540	95	8,0	800	1300	1850	15	3-fazowe	450
N 30/13 CUP	1300	250	500	250	25,0	1050	1300	2150	15	3-fazowe	480
S 73/HS	1300	530	380	360	73,0	1050	1530	900	26	3-fazowe	890

<sup>1</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Piec szybowy S 73/HS z pokrywą na rolkach



Wyłożenie ścian i dna pieca z zabezpieczeniem z płytek z węgla krzemu (w modelu pieca szybowego S 73/HS)



N 10/13 CUP z opcją drzwi podnoszonych za pomocą napędu elektrycznego

## Piece gradientowe lub piece przetokowe do 1300 °C

Komora pieca gradientowego GR 1300/13 podzielona jest na sześć stref regulacji tej samej długości. Każda z sześciu stref grzewczych posiada niezależną regulację temperatury. Załadunek pieca gradientowego odbywa się zwykle z boku, przez zamontowane tam równoległe drzwi uchylne. Na ogrzewanej długości 1300 mm można stabilnie wyregulować maksymalny gradient temperatury wynoszący 400 °C. Na życzenie urządzenie dostępne jest także jako piec przetokowy z drugą parą drzwi położonych po przeciwległej stronie. W przypadku stosowania dostarczonych w zestawie włóknistych elementów rozdzielających wsad podawany jest od góry po otwarciu pokrywy.



Piec gradientowy GR 1300/13S

### Wersja standardowa

- Tmax 1300 °C
- Ogrzewana długość: 1300 mm
- Elementy grzewcze, założone na rurki nośne, umożliwiają swobodne promieniowanie ciepłe do komory pieca
- Załadunek od góry lub poprzez umieszczone czołowo równoległe drzwi uchylne
- Otwieranie pokrywy wspomagane przez amortyzatory
- Osobna regulacja sześciu stref grzewczych (każda o długości 160 mm)
- Gradient temperatury 400 °C na całej długości komory grzewczej
- Elementy oddzielające z włókna, dzielące komorę na sześć osobnych stref
- Sterownik H1700, inne sterowniki: zob. strona 84

### Wyposażenie dodatkowe

- Aż do dziesięciu stref regulacji
- Dwie pary równoległych drzwi uchylnych do użytku w piecu przetokowym
- Piec przetokowy w wersji pionowej, a nie poziomej
- Warianty dla 1400 °C

Model	Tmax °C	Wymiary wewnętrzne, w mm			Wymiary zewn. <sup>1</sup> , w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		szer.	głęb.	wys.	Szer.	Głęb.	Wys.			
GR 1300/13	1300	1300	100	60	1790	1020	1350	18	3-fazowe	400

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84

<sup>1</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.



Odchylane drzwi równoległe po stronie czołowej



Piec gradientowy GR 1300/13S



Komora pieca gradientowego GR 1300/13 z drugimi drzwiami w ramach wyposażenia dodatkowego

## Piece do szybkiego wypalania do 1300 °C

Te piece do szybkiego wypalania najlepiej nadają się do symulacji typowych procesów szybkiego wypalania w maksymalnej temperaturze 1300 °C. Połączenie dużej mocy, małej masy termicznej i wydajnych wentylatorów umożliwia uzyskanie czasu cyklu do ok. 35 minut (od zimnego pieca do zimnego pieca) przy temperaturach otwarcia ok. 300 °C.



Piec do szybkiego wypalania LS 25/13

### Wersja standardowa

- Tmax 1300 °C
- Układanie wsadu na ceramicznych rurkach nośnych
- Oddzielnie sterowane ogrzewanie od dołu i od góry pieca
- Specjalne rozmieszczenie elementów grzewczych w celu zapewnienia optymalnej równomierności rozkładu temperatury
- Dokładny przebieg temperatury dzięki szybkiemu taktowaniu procesów łączeniowych
- Wbudowana dmuchawa chłodząca, programowana w celu skrócenia czasu chłodzenia wsadu, z chłodzeniem obudowy pieca
- Programowane otwieranie pokrywy o ok. 60 mm w celu szybszego schładzania bez włączania dmuchawy
- Termoelement typu S dla stref górnej i dolnej
- Rolki umożliwiające wygodne przemieszczanie pieca
- Sterownik z panelem dotykowym P570 (50 programów na każde 40 segmenty), inne sterowniki: zob. strona 84

Model	Tmax °C	Wymiary wewnętrzne, w mm			Pojemn. w litrach	Wymiary zewn. <sup>2</sup> , w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.			
LS 12/13	1300	350	350	40	12	750	880	1090	15	3-fazowe <sup>1</sup>	150
LS 25/13	1300	500	500	100	25	900	1030	1150	22	3-fazowe <sup>1</sup>	160

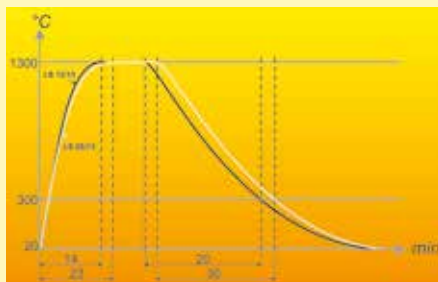
<sup>1</sup>Grzanie tylko dwufazowe

<sup>2</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.

\*Informacje dotyczące napięcia zasilania: zob. strona 84



Piec do szybkiego wypalania LS 25/13



Krzywe spalania dla pieców do szybkiego wypalania LS 12/13 i LS 25/13



Oddzielnie sterowane ogrzewanie od dołu i od góry pieca

# Laboratoryjne piece do topienia do 1400 °C

Te kompaktowe piece do topienia metali i stopów nieżelaznych mają wiele zalet technicznych. Modele stołowe nadają się do licznych zastosowań w laboratorium. Praktyczny mechanizm przechylania z amortyzatorami i umieszczona z przodu pieca rynna spustowa (nie dotyczy KC 4/14) ułatwiają dokładne dozowanie podczas spustu stopionego metalu. Oferowane są piece do topienia osiągające w komorze temperaturę 1000 °C, 1300 °C lub 1400 °C.



Piec do topienia KC 4/14

## Wersja standardowa

- Tmax 1000 °C, 1300 °C lub 1400 °C
- Pojemność tygla 0.75, 1.5 lub 3 litry
- Tygiel z dziobem z gliny i grafitu w wyposażeniu standardowym
- Dodatkowa rynna spustowa (nie dotyczy KC 4/14) zamocowana do pieca, aby umożliwić dokładne dozowanie podczas odlewania
- Kompaktowa konstrukcja stołowa, łatwe opróżnianie tygla za pomocą mechanizmu przechylającego z amortyzatorem gazowym
- Tygiel podczas nagrzewania pieca do topienia izolowany pokrywą, która jest otwierana podczas spustu stopionego metalu
- Sterownik R7 (lub 3508 do KC), zob. strona 84

## Wyposażenie dodatkowe

- Oferowane są różne rodzaje tygli, np. ze stali
- Wykonanie jako piec naczyniowy czerpalny bez ramy przechylnej, np. do wytopu ołowiu
- Czujnik wyboru temperatury dla przestrzeni pieca jako zabezpieczenie przed nadmierną temperaturą. Czujnik wyłącza ogrzewanie po osiągnięciu ustawionej temperatury granicznej i włącza dopiero wówczas, gdy temperatura ponownie spadnie
- Wziernik do obserwacji ciekłego metalu

Model	Tmax pieca °C	Tmax jeziorka stopionego metalu °C	Tygiel	Kapasität w kg		Pojemność w l	Wymiary zewn. <sup>3</sup> , w mm			Moc w kW	Ciężar w kg
				Al	Cu		Szer.	Głęb.	Wys.		
K 1/10	1000	850	A6	1,5	-	0,75	600	710	670	3,0	85
K 2/10	1000	850	A10	3,0	-	1,50	600	710	670	3,0	90
K 4/10	1000	850	A25	7,0	-	3,00	670	800	710	3,5	110
K 1/13 <sup>1</sup>	1300	1150	A6	1,5	6,0	0,75	600	710	670	3,0	85
K 2/13 <sup>1</sup>	1300	1150	A10	3,0	10,0	1,50	600	710	670	3,0	90
K 4/13 <sup>1</sup>	1300	1150	A25	7,0	25,0	3,00	670	800	710	5,5	110
KC 1/14 <sup>2</sup>	1400	1250	A6	-	6,0	0,75	570	630	580	11,0	90
KC 2/14 <sup>2</sup>	1400	1250	A10	-	10,0	1,50	570	630	580	11,0	95
KC 4/14 <sup>2</sup>	1400	1250	A25	-	25,0	3,00	670	870	590	22,0	110

<sup>1</sup>Wymiary zewn. z transformatorem w osobnej obudowie (500 x 570 x 300 mm)

<sup>2</sup>Układ sterowania i sterownik umieszczone osobno w szafie wolnostojącej

<sup>3</sup>Wymiary zewnętrzne zmieniają się w wersji z wyposażeniem dodatkowym. Wymiary na zamówienie.



Wyposażenie pomocnicze do przechyłu z amortyzatorami



Piec do stapiania (np. cyny) K 4/10 z tygłem stalowym



Piec do topienia KC 1/14

## Równomierność temperatury i dokładność systemu

Równomierność temperatury oznacza zdefiniowaną maksymalną różnicę temperatur w przestrzeni użytkowej pieca. Generalnie występuje rozróżnienie między komorą pieca a przestrzenią użytkową. Komora pieca obejmuje całą dostępną objętość pieca. Przestrzeń użytkowa jest mniejsza od komory pieca i odpowiada objętości wykorzystywanej podczas załadunku pieca.



Stojak pomiarowy do wyznaczenia równomierności temperatury

### Równomierność temperatury pieca standardowego wyrażona w +/- K

W wersji podstawowej równomierność temperatury podaje się w +/- K w stosunku do zdefiniowanej zadanej temperatury roboczej wewnątrz przestrzeni użytkowej w pustym piecu w czasie utrzymywania. Jeśli ma być wykonywany pomiar porównawczy dla równomierności temperatury, piec musi być odpowiednio skalibrowany. W wersji podstawowej piece nie są kalibrowane przed dostawą.

### Kalibracja równomierności temperatury w +/- K

Jeżeli wymagana jest absolutna równomierność temperatury w temperaturze zadanej lub w określonym zakresie temperatury zadanej, wówczas należy odpowiednio skalibrować piec. Jeżeli przykładowo wymagana jest równomierność temperatury +/- 5 K przy temperaturze 750 °C, wówczas oznacza to, że w pustej przestrzeni użytkowej może występować temperatura w przedziale od minimalnej 745 °C do maksymalnej 755 °C.

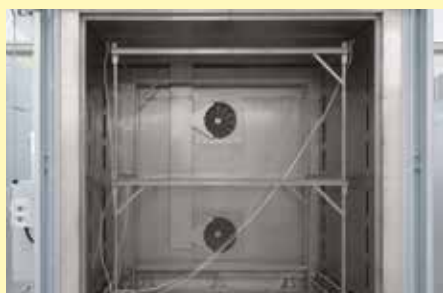
### Dokładność systemu

Tolerancje występują nie tylko w przestrzeni użytkowej (patrz wyżej), lecz również przy termoelementach i kontrolerze. Jeżeli więc wymagana jest absolutna dokładność temperatury określona w +/- K przy zdefiniowanej temperaturze zadanej lub w określonym zakresie temperatury zadanej, wówczas

- Mierzone jest odchylenie temperatury na odcinku mierniczym od kontrolera do termoelementu
- Mierzona jest równomierność temperatury w przestrzeni użytkowej przy tej temperaturze lub w zdefiniowanym zakresie temperatury
- Na kontrolerze ustawiana jest wartość offset w celu dostosowania temperatury wskazywanej na kontrolerze do rzeczywistej temperatury panującej w piecu
- Jest sporządzany protokół dokumentujący wyniki pomiaru

### Równomierność temperatury w przestrzeni użytkowej z protokołem

W przypadku pieca standardowego zagwarantowana jest równomierność temperatury w +/- K bez wykonania pomiaru pieca. W ramach wyposażenia dodatkowego można zamówić usługę pomiaru równomierności temperatury przy określonej temperaturze zadanej w przestrzeni użytkowej według normy DIN 17052-1. W zależności od modelu pieca w piecu umieszcza się stojak odpowiadający wymiarom przestrzeni użytkowej. Na tym stojaku umieszcza się do 11 termoelementów przymocowanych w określonych punktach pomiarowych. Pomiar rozkładu temperatury odbywa się przy zdefiniowanej przez klienta temperaturze zadanej po osiągnięciu stanu statycznego. Jeżeli jest to wymagane, można również skalibrować różne wartości temperatury zadanej lub określony zakres temperatury zadanej.



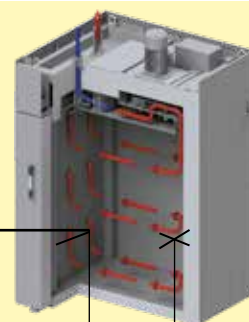
Wkładany stojak pomiarowy do pieca komorowego z obiegem powietrza N 7920/45 HAS

Dokładność systemu wynika ze zsumowania tolerancji kontrolera, termoelementu i przestrzeni użytkowej.



Dokładność kontrolera, np. +/- 1 K

Odchylenie termoelementu, np. +/- 1,5 K



Odchylenie punktu pomiarowego od średniej temperatury przestrzeni użytkowej, np. +/- 3 K

# Sterowanie procesami i dokumentacja





	<b>Strona</b>
Nabertherm sterownik serii 500	80
Aplikacja MyNabertherm do mobilnego monitorowania postępu procesu	82
Funkcje standardowych sterowników	84
Przechowywanie danych procesowych i wprowadzanie danych przez komputer	85
Sterowanie PLC - HiProSystems	87
Przechowywanie danych procesowych	88
Nabertherm Control Center – NCC	89

## Nabertherm sterownik serii 500

**I AM THE  
CONTROLLER**

Jestem starszym bratem analogowych przycisków i pokręteł. Jestem nową generacją kontroli i obsługi intuicyjnej. Moje możliwości są bardzo złożone, moja obsługa jest prosta. Jestem dotykowy i mówię w 24 językach. Pokażę Ci dokładnie, który program właśnie działa i kiedy się zakończy



Seria kontrolerów 500 wyróżnia się unikatowym zakresem funkcji i intuicyjną obsługą. W połączeniu z bezpłatną aplikacją na smartfona „MyNabertherm” nadzorowanie pieca jest jeszcze prostsze i wydajniejsze niż kiedykolwiek wcześniej. Obsługa i programowanie odbywają się na dużym kontrastowym panelu dotykowym, który wyświetla dokładnie informacje istotne w danym momencie.



B510, C550, P580



B500, C540, P570

### Wersja standardowa

- Przejrzyste, graficzne wyświetlanie przebiegów temperatur
- Przejrzysty widok danych procesowych
- Możliwość wyboru spośród 24 języków obsługi
- Stałe przekonujący wygląd
- Łatwo zrozumiała symbolika dla wielu funkcji
- Precyzyjna i dokładna regulacja temperatury
- Poziomy użytkownika
- Wskazanie statusu programu z oczekiwanym czasem zakończenia i datą
- Dokumentacja krzywych procesu na nośniku USB w formacie .csv
- Informacje serwisowe odczytywane z pamięci USB
- Przejrzysty widok
- Widok tekstowy
- Możliwość konfiguracji dla wszystkich rodzin pieców
- Możliwość ustawienia parametrów dla różnych procesów





## Najważniejsze cechy

Oprócz sprawdzonych funkcji kontrolera nowa generacja ma kilka indywidualnych cech. Tutaj przedstawiono najważniejsze z nich:

### Nowoczesny wygląd



Kolorowy widok krzywych temperatury i danych procesowych

### Łatwe programowanie



Łatwe i intuicyjne wprowadzanie programu w panelu dotykowym

### Wbudowana funkcja pomocy



Informacja o różnych poleceniach w formie tekstowej

### Zarządzanie programami



Programy temperatury można zapisywać w ulubionych oraz z podziałem na kategorie

### Widok segmentu



Szczegółowy przegląd informacji o procesie wraz z wartością zadaną, wartością rzeczywistą i włączonymi funkcjami

### Możliwość połączenia z Wi-Fi



Połączenie z aplikacją MyNabertherm



Intuicyjny ekran dotykowy



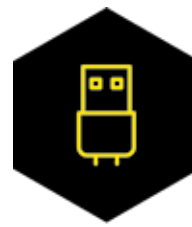
Łatwe wprowadzanie do programu i sterowanie



Precyzyjna regulacja temperatury



Poziomy użytkownika



Dokumentacja procesu na USB

Dalsze informacje dotyczące kontrolerów Nabertherm, dokumentacji procesowej oraz tutoriali na temat obsługi znajdują Państwo na naszej stronie internetowej: <https://nabertherm.com/pl/seria-500>



# Aplikacja MyNabertherm do mobilnego monitorowania postępu procesu

Aplikacja MyNabertherm – wydajne i bezpłatne uzupełnienie cyfrowe kontrolera Nabertherm serii 500. Śledź wygodnie online postęp procesu pieców Nabertherm z biura, z trasy lub z dowolnego miejsca. Dzięki aplikacji jesteś zawsze na bieżąco. Podobnie jak kontrolery, aplikacja dostępna jest w 24 językach.



Komfortowe monitorowanie jednego lub kilku pieców Nabertherm jednocześnie

## Funkcje aplikacji

- Komfortowe monitorowanie jednego lub kilku pieców Nabertherm jednocześnie
- Przejrzysty widok w formie panelu sterowania
- Przegląd pojedynczy pieca
- Wskazanie pieców aktywnych/nieaktywnych
- Stan roboczy
- Aktualne dane procesowe

## Wskazanie postępu programu dla każdego pieca

- Graficzne przedstawienie postępów programu
- Wyświetlanie nazwy pieca, nazwy programu, informacji o segmentach
- Wyświetlanie czasu rozpoczęcia, czasu pracy programu, pozostałego czasu pracy
- Wyświetlanie funkcji dodatkowych, jak np. wentylator świeżego powietrza, kłapa powietrza wylotowego, zasilanie gazem itd.
- Tryby pracy w formie symbolu



Wskazanie postępu programu dla każdego pieca

## Powiadomienia push w przypadku komunikatów o usterkach i zakończenia programu

- Powiadomienia push na ekranie blokady
- Wyświetlanie komunikatów o usterkach i opisem błędów na przeglądzie pojedynczym i na liście komunikatów



Łatwy kontakt

## Możliwe kontaktowanie się z serwisem

- Zapisane dane pieca umożliwiają uzyskanie szybkiej pomocy

## Wymagania

- Połączenie pieca z Internetem za pomocą sieci Wi-Fi klienta
- Do mobilnych urządzeń końcowych z systemem Android (od wersji 9) lub iOS (od wersji 13)



Monitorowanie pieców Nabertherm z kontrolerem panelu dotykowego serii 500 do obszarów sztuki i rzemiosła, laboratoriów, stomatologii, technologii obróbki cieplnej, kompozytów i odlewni.



Dostępność w 24 językach



Powiadomienia Push w przypadku komunikatów o błędach



Przejrzyste menu kontekstowe



Dowolne uzupełnienie pieców Nabertherm

Wszystko natychmiast widoczne w nowej aplikacji Nabertherm dla nowych kontrolerów serii 500. Uzyskaj to co najlepsze ze swojego pieca dzięki naszej aplikacji do systemów iOS oraz Android. Nie zwlekaj, pobierz teraz.



## Funkcje standardowych sterowników

	R7	3216	3208	B500/ B510	C540/ C550	P570/ P580	D580 <sup>4</sup>	3508	3504	H500	H1700	H3700	NCC
Liczba programów	1	1	1	5	10	50	> 50	1/10/ 25/50 <sup>3</sup>	1/10/ 25/50 <sup>3</sup>	20	20	20	100
Segmenty	1	8	1	4	20	40	7	500 <sup>3</sup>	500 <sup>3</sup>	20	20	20	20
Funkcje dodatkowe (np. dmuchawa lub autom. klapy) maks.				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>
Maksymalna liczba stref regulacyjnych	1	1	1	1	1	3	1	2 <sup>1,2</sup>	2 <sup>1,2</sup>	1-3 <sup>3</sup>	8	8	8
Sterowanie ręczną regulacją strefy				●	●	●							
Regulacja wsadu/regulacja temperatury stopionego metalu						●		○	○	○	○	○	○
Samooptymalizacja		●	●	●	●	●		●	●				
Zegar czasu rzeczywistego				●	●	●	●			●	●	●	●
Kolorowy wyświetlacz graficzny				●	●	●	●			4" 7"	7"	12"	22"
Wyświetlacz graficzny krzywych temperaturowych (sekwencja programowa)				●	●	●	●						
Tekstowe komunikaty o statusie			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Wprowadzanie danych za pomocą panelu dotykowego				●	●	●	●			●	●	●	●
Wprowadzanie nazwy programu (np. „Spiekanie”)				●	●	●	●			●	●	●	●
Blokada przycisków				●	●	●	●	○	○				
Interfejs użytkownika				●	●	●	●	●	●	○	○	○	●
Funkcja Skip do zmiany segmentu				●	●	●	●			●	●	●	●
Wprowadzanie programu w krokach co 1 °C lub 1 min	●	●	●	●	●	●	1 sek.	●	●	●	●	●	●
Nastawiany czas uruchomienia (np. korzystanie z taryfy nocnej)				●	●	●				●	●	●	●
Przełączanie °C/°F	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	● <sup>3</sup>	● <sup>3</sup>	● <sup>3</sup>
Licznik kWh				●	●	●	●						
Licznik godzin pracy				●	●	●	●			●	●	●	●
Wyjście wartości zadanej			○	●	●	●		○	○		○	○	○
NTLog Comfort do HiProSystems: zapis danych procesowych na nośniku danych										○	○	○	
NTLog Basic do controllera firmy Nabertherm: zapis danych procesowych w pamięci USB				●	●	●	●						
Interfejs do oprogramowania VCD				○	○	○		○	○				
Pamięć błędów				●	●	●	●			●	●	●	●
Liczba języków do wyboru				24	24	24	24						
Możliwość połączenia z Wi-Fi (Aplikacja MyNabertherm)				●	●	●	●						

<sup>1</sup> Nie jest regulatorem temperatury stopionego metalu

<sup>2</sup> Możliwość sterowania dodatkowymi osobnymi regulatorami strefowymi

<sup>3</sup> W zależności od wersji

<sup>4</sup> Opis regulacji D580 znajduje się w rozdziale „Pieco do wypalania i prasowania/wytłaczania” w katalogu „Piece dentystyczne”

● Standard

○ Opcja

Którego sterownika należy użyć do którego pieca?	Pieca																																					
	L 1/12	L 3 - LT 60	LE	L(T) 9/11/SKM	LV(T)	L .. BO	L(T) .. SW	RD	R	RSH	RSV	RSRB	RSRC	RT	RHTC	RHTH/RHTV	TR	KTR	NAT	NA	TR .. LS	NA .. LS	LH, LF	N .. H	LHT .. (D)	LHTC(T)	LHT .. LB Speed	LHT .. SW	LHT .. BO	HT, HTC, HFL	N .. CUP	GR	LS	K	KC			
Strona katalogu	6	6,9,10	8	11	12	14	15	20	20	22	22	24	26	28	29	30	42	44	46	48	50	51	54	56	60	62	63	64	65	66-69	72	74	75	76	76			
<b>Sterownik</b>																																						
R7	●		●					●									●																			●		
3508																																						
B500																																						
B510	●			●	●		●		●	●		●				○					●																	
C540												○																										
C550	○			○	○	●	○		○	○		○														●												
P570																																						
P580	○			○	○	○	○		○	○		○			●		○		○	○					●													
H500/PLC																																						
H1700/PLC																																						
H3700/PLC																																						
NCC																																						

### Zasilanie elektryczne pieców Nabertherm

1-fazowe: Wszystkie piece są dostępne w wersji zasilanej prądem 110 - 240 V, 50 lub 60 Hz.

3-fazowe: Wszystkie piece są dostępne w wersji zasilanej prądem 200 - 240 V lub 380 - 480 V, 50 lub 60 Hz.

## Przechowywanie danych procesowych i wprowadzanie danych przez komputer



W celu zapewnienia optymalnej dokumentacji procesu i wprowadzania danych przy pomocy komputera istnieją różne opcje oceny i rejestracji procesu. Przy użyciu standardowego kontrolera do przechowywania danych przeznaczone są poniższe opcje.

### Zapisywanie danych z kontrolerów Nabertherm za pomocą NTLog Basic

NTLog Basic pozwala na rejestrowanie danych procesowych z podłączonych kontrolerów Nabertherm (B500, B510, C540, C550, P570, P580) w pamięci USB. Do dokumentowania procesów za pomocą NTLog Basic nie są potrzebne żadne dodatkowe termoelementy ani czujniki. Są rejestrowane tylko te dane, które są dostępne na kontrolerze. Zapisane w pamięci USB dane (nawet 130 000 rekordów danych, format CSV) można następnie przeanalizować na komputerze za pomocą programu NTGraph lub arkusza kalkulacyjnego klienta (np. Excel™ dla MS Windows™). W celu zabezpieczenia przed przypadkową zmianą danych utworzone rekordy danych zawierają sumy kontrolne.

### Wizualizacja za pomocą NTGraph dla MS Windows™ do sterowania pojedynczym piecem

Klient może wizualizować dane procesu rejestrowane w programie NTLog, używając własnego arkusza kalkulacyjnego (np. Excel™ dla MS Windows™) lub programu NTGraph dla MS Windows™. Program NTGraph (freeware) firmy Nabertherm to kolejne łatwe w obsłudze, bezpłatne narzędzie służące do prezentacji danych wygenerowanych za pomocą programu NTLog. Warunkiem jest zainstalowanie przez klienta programu Excel™ dla MS Windows™ (w wersji 2003 lub wyższej). Po zaimportowaniu danych można wygenerować schemat, tabelę lub raport. Layout (kolory, powiększenie, nazwy) można odpowiednio dostosować, korzystając z gotowych zestawów. Obsługa jest dostępna w ośmiu językach (DE/EN/FR/ES/IT/CN/RU/PT). W przypadku wybranych tekstów można także ustawić dodatkowe języki.

### Oprogramowanie NTEdit dla MS Windows™ do wprowadzania programów za pomocą komputera

Wprowadzenie programów przy pomocy bezpłatnego oprogramowania NTEdit dla MS Windows™ jest znacznie bardziej przejrzyste i przez to bardziej komfortowe. Program można najpierw wprowadzić do komputera, a następnie zaimportować do sterownika (B500, B510, C540, C550, P570, P580) przez pamięć USB (dostawa klienta). Zadana krzywa jest pokazywana na komputerze w formie tabelarycznej lub graficznej. Również możliwy jest import programu do NTEdit. Oprogramowanie NTEdit jest narzędziem przyjaznym dla użytkownika, oferowanym bezpłatnie przez Nabertherm. Warunkiem korzystania z tego programu jest zainstalowanie przez klienta programu Excel™ dla MS Windows™ (w wersji 2007 lub wyższej). Oprogramowanie jest dostępne w ośmiu językach (DE/EN/FR/ES/IT/CN/RU/PT).



NTGraph z licencją freeware do przejrzystej analizy zapisanych danych za pomocą programu Excel™ dla MS Windows™



Rejestracja danych procesowych podłączonego kontrolera za pomocą pamięci USB.

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

Wprowadzanie danych przy użyciu oprogramowania NTEdit (darmowy) dla MS Windows™

# Zapamiętywanie Danych Domyślnych

## Oprogramowanie VCD do wizualizacji, sterowania i dokumentowania

Dokumentowanie i powtarzalność są coraz ważniejsze przy zapewnieniu jakości. Wydajne oprogramowanie VCD stanowi optymalne rozwiązanie dla zarządzania jednym i wieloma piecami oraz dokumentowania wsadów w oparciu o kontrolery Nabertherm.

Oprogramowanie VCD służy do rejestracji danych procesowych udostępnianych przez sterowniki serii 500 oraz serii 400, jak również różnych innych kontrolerów firmy Nabertherm. Można zapisać maks. 400 różnych programów obróbki cieplnej. Sterowniki są programowo uruchamiane i zatrzymywane za pomocą komputera. Proces jest dokumentowany i odpowiednio archiwizowany. Dane mogą być prezentowane w formie wykresu lub tabeli. Możliwe jest również przesłanie danych do programu Excel™ dla MS Windows™ (w formacie \*.csv) lub wygenerowanie raportu w formacie PDF.



Przykładowa konstrukcja z 3 piecami

### Charakterystyka

- Dostępne dla kontrolerów serii 500 – B500/B510/C540/C550/P570/P580, serii 400 – B400/B410/C440/C450/P470/P480, Eurotherm 3504 i różnych innych kontrolerów firmy Nabertherm
- Przeznaczenie: systemy operacyjne Microsoft Windows 7/8/10/11
- Łatwa instalacja
- Programowanie, archiwizowanie i drukowanie programów oraz wykresów
- Obsługa kontrolerów z komputera
- Archiwizacja przebiegów temperaturowych z maks. 16 pieców (również wielostrefowo)
- Zapis nadmiarowy plików archiwizacyjnych na dysku serwerowym
- Zwiększony stopień bezpieczeństwa dzięki binarnemu zapisowi danych
- Swobodne wprowadzanie danych o wsadzie z komfortową funkcją wyszukiwania
- Możliwość analizy danych i ich konwersji do programu Excel™ dla MS Windows™
- Generowanie raportu w formacie PDF
- 24 języków do wyboru

### Pakiet rozszerzenia I do niezależnego od regulatora podłączenia i wyświetlania dodatkowego punktu pomiaru temperatury

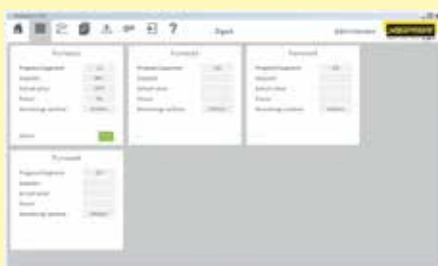
- Podłączenie niezależnego termoelementu typu S, N lub K ze wskazaniem zmierzonej temperatury na dostarczanym wyświetlaczu C6D, np. w celu dokumentacji temperatury wsadu
- Przekształcanie i przekazywanie wartości pomiarowych do oprogramowania VCD
- Analiza danych znajduje się we właściwościach technicznych oprogramowania VCD
- Wyświetlanie temperatury miejsc pomiarowych bezpośrednio w pakiecie rozszerzenia

### Pakiet rozszerzenia II do podłączenia trzech, sześciu lub dziewięciu niezależnych od regulatora punktów pomiaru temperatury

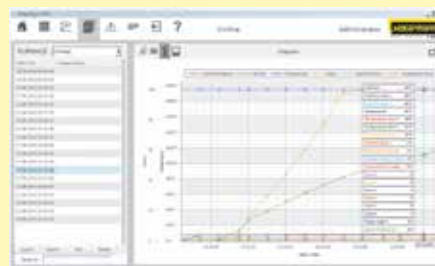
- Podłączenie trzech termoelementów typu K, S, N lub B do dostarczonej skrzynki przyłączeniowej
- Możliwość rozszerzenia na dwie lub trzy skrzynki przyłączeniowe do maksymalnie dziewięciu punktów pomiaru temperatury
- Przekształcanie i przekazywanie wartości pomiarowych do oprogramowania VCD
- Analiza danych znajduje się we właściwościach technicznych oprogramowania VCD



Program VCD do sterowania, wizualizacji i dokumentacji



Graficzna prezentacja przeglądu (wersja z 4 piecami)



Graficzna prezentacja wypalania

## Sterowanie PLC HiProSystems



Ten profesjonalny układ sterowania z regulacją PLC dla urządzeń jedno- i wielostrefowych jest oparty na sprzęcie firmy Siemens i może być dowolnie konfigurowany i rozbudowywany. System sterowania HiProSystems ma zastosowanie w rozwiązaniach, w których (i) konieczne są takie funkcje, jak np. klapy powietrza zasilającego i wylotowego, dmuchawy chłodzące, automatyczne wykonywanie ruchów itp., (ii) piece wymagają wielostrefowej regulacji, (iii) obowiązują podwyższone wymagania dotyczące dokumentacji lub prac konserwacyjnych / serwisowych (np. konserwacji zdalnej). W takich przypadkach można indywidualnie dostosować odpowiedni system dokumentowania procesów.

### Układ HiProSystems do sterowania i dokumentowania

#### System sterowania H500

Wersja standardowa do prostej obsługi; spełnia już większość wymagań. Program temperatury i czasu oraz dostępne funkcje dodatkowe są przedstawione w postaci tabel, komunikaty są wyświetlane w postaci tekstowej. Dane można zapisać w pamięci USB za pomocą opcji „NTLog Comfort”.

#### System sterowania H1700

W uzupełnieniu zakresu możliwości H500 można zrealizować specjalne wersje na życzenie klienta. Wyświetlenie podstawowych danych w formie trendu na kolorowym wyświetlaczu 7" z graficznie ustrukturyzowaną powierzchnią.

#### System sterowania H3700

Prezentacja funkcji na wyświetlaczu 12". Wyświetlenie podstawowych danych w formie trendu lub graficznego schematu urządzenia. Zakres możliwości taki jak w H1700.

### Router zdalnej konserwacji – szybka pomoc w przypadku usterki

W celu przeprowadzenia szybkiej diagnozy usterki podczas awarii w przypadku instalacji HiProSystem używane są systemy zdalnej konserwacji (w zależności od modelu). Instalacje są wysyłane wraz z routerem, który klient powinien podłączyć do internetu. W przypadku awarii firma Nabertherm będzie miała dostęp do sterowania piecem poprzez bezpieczne połączenie (tunel VPN) i będzie miała możliwość przeprowadzenia diagnozy uszkodzeń. W większości przypadków, dzięki instrukcjom od firmy Nabertherm, specjaliści są w stanie szybko i bez komplikacji usunąć usterki na miejscu.

W przypadku braku możliwości połączenia do internetu oferujemy opcjonalną możliwość konserwacji zdalnej poprzez sieć LTE jako wyposażenie dodatkowe.



H1700 z kolorowym, tabelarycznym widokiem



H3700 z graficzną prezentacją



Router do zdalnej konserwacji

## Przechowywanie danych procesowych



W celu zapewnienia przemysłowej dokumentacji procesu i rejestracji danych wielu pieców zapewnione są poniższe opcje. Można ich używać w przypadku dokumentacji danych procesowych sterowników PLC.



NTLog Comfort służący do zapisu danych z regulatora SiemensSPS w pamięci USB

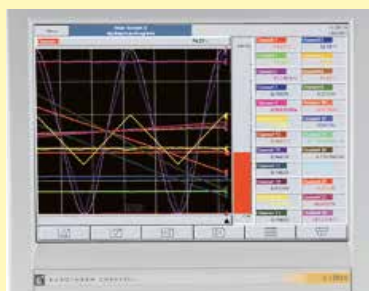
### Zapisywanie danych z HiProSystems za pomocą NTLog Comfort

Moduł rozszerzający NTLog Comfort dysponuje funkcjami porównywalnymi z modułem NTLog Basic. Dane z regulatora HiProSystems są czytywane i zapisywane w pamięci USB w czasie rzeczywistym. Ponadto korzystając z połączenia przez Ethernet, można połączyć moduł rozszerzający NTLog Comfort z komputerem znajdującym się w tej samej sieci lokalnej, tak by dane można było zapisywać bezpośrednio na komputer.

### Rejestrator temperatury

Poza dokumentacją tworzoną na oprogramowaniu połączonym z systemem regulacji firma Nabertherm oferuje różnego rodzaju rejestratory temperatury, których zakres zastosowania jest uzależniony od określonych warunków użycia.

	Model 6100e	Model 6100a	Model 6180a
Wprowadzanie danych za pomocą ekranu dotykowego	x	x	x
Wymiary kolorowego wyświetlacza w calach	5,5"	5,5"	12,1"
Liczba maksymalnych wejść elementów termicznych	3	18	48
Odczyt danych przez pamięć USB	x	x	x
Wprowadzenie danych wsadu		x	x
Oprogramowanie analityczne w zakresie dostawy	x	x	x
Zastosowanie w pomiarach stabilności temperatury TUS zgodnie z normą AMS2750G			x



Rejestrator temperatury

Storage medium	Flash drive USB	?
File type:	.csv	?
Network path		?
Furnace number	1	?
Redundant archiving	1	?
Activate fault messages for archiving	0	?
Activate service mode	0	?

<<<

NTLog Comfort – rejestracja danych za pomocą pamięci USB

Recording	automatic	?
Comment		
File name		
Interval [sec]	60	?
Status		

File manager

Archiving settings

<<<

NTLog Comfort – rejestracja danych przez Internet na komputerze



## Nabertherm Control Center NCC

Oparte na komputerze PC oprogramowanie do sterowania, wizualizacji i dokumentowania procesów

Nabertherm Control Center jako wspomagany komputerowo system sterowania piecem oferuje idealne rozszerzenie dla pieców z regulacją SPS HiProSystem. System ten sprawdza się przy wielu zastosowaniach, które mają wysokie wymagania w zakresie dokumentacji i bezpieczeństwa procesów oraz wygodnego zarządzania wieloma piecami. Wielu klientów z branży samochodowej, lotniczej, techniki medycznej, a nawet ceramiki technicznej chwali sobie pracę z tym wydajnym oprogramowaniem.



Piec retortowy NR 300/08 do obróbki w warunkach wysokiej próżni z NCC w oddzielnej szafie



Piec retortowy NR 80/11 z koncepcją bezpieczeństwa IDB do usuwania spoiwa w atmosferze niepalnych gazów ochronnych z NCC w oddzielnej szafie

### Wersja podstawowa

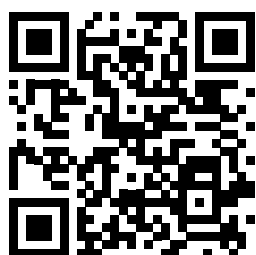
- Centralny interfejs użytkownika o nowoczesnym wyglądzie
- Przegląd i scentralizowana obsługa do 8 pieców
- Wygodne zarządzanie 100 programami
- Prosta i intuicyjna obsługa interfejsu użytkownika PC
- Zarządzanie dostępem z 3 poziomami użytkowników i dowolną liczbą użytkowników
- Wprowadzanie danych wsadu dla każdego cyklu pracy pieca
- Specyfikacja czasu rozpoczęcia dla wstępnego planowania cykli obróbki cieplnej
- Zabezpieczone przed manipulacją i szyfrowane przechowywanie dokumentacji wsadu
- Podgląd na żywo bieżących cykli pracy pieca
- Archiwum z przeglądem cykli pracy pieca
- Wyszukiwanie danych wsadu i krzywych przebiegu zakończonych cykli pracy pieca
- Funkcja tworzenia raportów do oceny procesu w formie pliku PDF lub wydruku
- Dostawa obejmuje komputer, monitor i drukarkę

### Opcje rozbudowy

- Wczytywanie danych wsadu za pomocą kodu kreskowego
- Łatwa rejestracja danych, idealna przy zmiennych wsadach
- Gwarancja jakości danych dzięki zdefiniowanym danym wsadów
- Porównywanie wsadów i konfiguracji w celu zwiększenia bezpieczeństwa procesu
- Uprawnienia dostępu przypisane do kart pracowników
- Możliwość rozszerzenia oprogramowania z dokumentacją zgodnie z wymogami Food and Drug Administration (FDA), Part 11, rozporządzenie WE 1642/03
- Interfejs do połączenia z systemami nadrzędnymi (OPC-UA), połączenie SQL, redundancje przechowywanie danych
- Zarządzanie różnymi miejscami pracy przy komputerze
- Wersja: komputer panelowy lub wirtualna maszyna
- Szafa PC z zasilaczem UPS dla komputera PC
- Dalsze dostosowania zgodnie ze specyfikacją klienta na zapytanie

Więcej informacji na temat Nabertherm Control Center z samouczkiem i symulatorem kliknięcia można znaleźć na naszej stronie internetowej:  
NCC | Nabertherm

<https://nabertherm.com/pl/ncc>





## Części zamienne i dział obsługi klienta – nasz serwis się wyróżnia

Od wielu lat nazwa **Nabertherm** jest synonimem największej jakości i trwałości w budowie pieców. Aby zapewnić to również w przyszłości, Nabertherm oprócz doskonałego serwisu części zamiennych oferuje również znakomity własny dział obsługi dla naszych klientów. Można dzięki temu korzystać z 75-letniego doświadczenia w budowie pieców.

Oprócz naszych wysoko wykwalifikowanych techników serwisowych na miejscu w razie pytań dotyczących pieców pomogą również nasi doradcy serwisowi w Lilienthal. Dbamy o sprawy związane z serwisem, aby piec zawsze był gotowy do pracy. Oprócz części zamiennych i napraw do naszego zakresu usług serwisowych należy również konserwacja, kontrole wzrokowe oraz pomiary równomierności temperatury. Oferujemy także modernizacje starszych instalacji pieca lub nowych wyłożeń.

**Potrzeby naszych klientów mają najwyższy priorytet!**



- Bardzo szybkie dostarczanie części zamiennych, wiele standardowych części zamiennych znajduje się w zapasach magazynowych
- Lokalne działy obsługi klienta na całym świecie z własnym zapleczem na największych rynkach
- Międzynarodowa sieć serwisowa z wieloletnimi partnerami
- Wysoko wykwalifikowany zespół obsługi klienta zapewniający szybkość i niezawodną naprawę pieca
- Uruchomienie złożonych instalacji pieca
- Szkolenia klientów w zakresie działania i obsługi pieca
- Pomiary równomierności temperatury, również wg norm takich jak AMS2750G (NADCAP)
- Kompetentny zespół serwisowy zapewniający szybką pomoc telefoniczną
- Bezpieczny teleserwis dla instalacji z regulacją PLC przez zabezpieczony przewód VPN
- Konserwacja prewencyjna zapewniająca gotowość pieca do działania
- Modernizacja lub ponowne zestawianie starszych instalacji pieca

**Skontaktuj się z nami:**

Części zamienne



[spares@nabertherm.de](mailto:spares@nabertherm.de)



+49 (4298) 922-0

Dział obsługi klienta



[service@nabertherm.de](mailto:service@nabertherm.de)



+49 (4298) 922-333



## Świat firmy Nabertherm: [www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com)

Na witrynie internetowej [www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com) można znaleźć wszystkie informacje o naszej firmie, a zwłaszcza o naszych produktach.

Oprócz aktualnych informacji i terminów targów są tam również podane opcje bezpośredniego kontaktu z nami lub z naszymi autoryzowanymi dystrybutorami funkcjonującymi w naszej globalnej sieci dystrybucji.

Profesjonalne rozwiązania dla:

- Technologia procesów termicznych
- Wytwarzanie addytywne
- Zaawansowane materiały
- Światłowodowy/szkoło
- Odlewnia
- Laboratorium
- Protetyka
- Sztuki i rzemiosła

## Centrala

**Nabertherm GmbH**  
Bahnhofstr. 20  
28865 Lilienthal, Niemcy  
Tel +49 4298 922 0  
contact@nabertherm.de

## Organizacja sprzedaży

### Chiny

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

### Francja

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

### Wielka Brytania

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

### Włochy

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

### Szwajcaria

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

### Benelux

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

### Hiszpania

Nabertherm España  
c/Marti i Julià, 8 Bajos 7ª  
08940 Cornellà de Llobregat, Hiszpania  
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



Zapraszamy także do odwiedzenia naszej strony internetowej:  
[nabertherm.com/contacts](http://nabertherm.com/contacts)