

Laboratorium



- Piece muflowe**
- Piece podgrzewcze**
- Piece do spopielenia**
- Piece rurowe**
- Suszarki**
- Piece z obiegiem powietrza**
- Piece komorowe**
- Piece do topienia**
- Piece wysokotemperaturowe**
- Piece retortowe**
- Piece próżniowe**
- Piece lutownicze**
- Piece do przestrzeni czystej**





Made in Germany

Firma Nabertherm, zatrudniająca na całym świecie 450 pracowników, od ponad 60 lat tworzy i produkuje piece przemysłowe przeznaczone do najrozmaitszych zastosowań. Jako producent, dysponuje ona najszerszym i najbardziej dokładnym asortymentem pieców na świecie. Sukces przedsiębiorstwa dokumentują świetne projekty, wysoka jakość i atrakcyjne ceny produktów działających u 150 000 klientów w ponad 100 krajach świata. Duża dokładność produkcji i szeroka oferta standardowych pieców gwarantują krótki czas dostawy.

Standardy jakości i niezawodności

Firma Nabertherm oferuje nie tylko najszerszy asortyment standardowych pieców. Profesjonalna inżynieria połączona z produkcją na miejscu pozwala na projektowanie i konstruowanie indywidualnych instalacji do procesów termicznych, wyposażonych w technikę transportu i przyrządy do załadunku. Kompleksowe procesy produkcji z zakresu techniki cieplnej są realizowane za pomocą właściwych rozwiązań systemowych.

Innowacyjna technika sterowania, regulacji i automatyzacji firmy Nabertherm umożliwia kompleksowe sterowanie oraz kontrolę i dokumentowanie procesów. Decydującą zaletę w zakresie konkurencyjności stanowi wprowadzenie konstrukcji instalacji aż do samych szczegółów, zapewniających – obok wysokiej równomierności temperatury i wydajności pod względem energetycznym – również wysoką trwałość.

Ogólnosiwiatowa dystrybucja - blisko klienta

Atutem Nabertherm jest jeden z największych oddziałów R&D w przemyśle piecowym. Połączenie centralnych zdolności produkcyjnych w Niemczech oraz dystrybucji i serwisu w pobliżu klienta daje nam przewagę nad konkurencją i pozwala sprostać Państwa wymaganiom. Wieloletni partnerzy dystrybucyjni i własne spółki dystrybucyjne we wszystkich ważnych krajach na świecie gwarantują indywidualną obsługę i doradztwo na miejscu. Piece i urządzenia piecowe znajdują się u klientów referencyjnych również w Państwa okolicy.

Duże centrum testowe dla klientów

Jaki piec będzie najlepszy do tego specyficznego procesu? Odpowiedź na to pytanie nie zawsze jest prosta. Z tego powodu uruchomiliśmy jedyne w swoim rodzaju, duże i nowoczesne centrum testowe, udostępniające klientom szeroki wybór pieców do testowania.

Obsługa klienta i części zamienne

Nasi eksperci z zespołu obsługi klienta są do Państwa dyspozycji na całym świecie. Dzięki szerokiej ofercie produkcyjnej większość części zamiennych możemy dostarczyć z magazynu w ciągu jednego dnia lub wyprodukować je, dotrzymując krótkiego czasu dostawy.



Doświadczenie w wielu obszarach zastosowania obróbki cieplnej

Poza piecami laboratoryjnymi oferta firmy Nabertherm obejmuje szeroki asortyment pieców standardowych i instalacji do najróżniejszych zastosowań. Modułowa konstrukcja naszych produktów pozwala w przypadku wielu aplikacji na rozwiązanie problemu za pomocą pieca standardowego bez konieczności kosztownego dostosowania go do indywidualnych potrzeb klienta.

Spis treści

	strona
Piece muflowe/piece podgrzewcze/piece do spoielania i akcesoria	4
Piec wagowy z wagą i oprogramowaniem do oznaczania strat podczas prażenia, do 1200 °C	11
Systemy spalin/Akcesoria	12
Piece probiercze, do 1300 °C	13
Piece do wyżarzania, hartowania i lutowania (z akcesoriami)	14
Piece komorowe z izolacją z cegły ogniotrwałej lub izolacją włóknistą, do 1400 °C	16
Piece wysokotemperaturowe/piece spiekalnicze	
Piece wysokotemperaturowe ogrzewane prętami SiC, do 1600 °C	18
Piece wysokotemperaturowe z elementami grzewczymi MoSi ₂ , do 1800 °C	19
Piece wysokotemperaturowe z podnoszonym stołem, do 1700 °C	20
Piece wysokotemperaturowe z wagą do określania straty podczas prażenia oraz analizy termogravimetrycznej, do 1750 °C	21
Piece wysokotemperaturowe z izolacją włókninową, do 1800 °C	22
Piece wysokotemperaturowe ogrzewane prętami SiC, do 1550 °C	24
Piece wysokotemperaturowe z izolacją z ogniotrwałej cegły porowatej, do 1700 °C	25
Suszarki i piece z obiegiem powietrza	26
Rozwiązania do pomieszczeń czystych	29
Piece rurowe i akcesoria	
Kompaktowe piece rurowe, do 1300 °C	30
Piece rurowe ze statywem, do pracy w poziomie i w pionie, do 1500 °C	32
Wysokotemperaturowe piece rurowe z prętami grzewczymi z SiC, do 1500 °C, w atmosferze gazu lub próżni	33
Wysokotemperaturowe piece rurowe do pracy w poziomie i do pracy w pionie, do 1800 °C, w atmosferze gazu lub próżni	34
Składane piece rurowe do pracy w poziomie lub w pionie, do 1300 °C, w atmosferze gazu lub próżni	36
Piece obrotowe rurowe do pracy okresowej do 1100 °C	38
Piece obrotowe rurowe do procesów ciągłych 1300 °C	40
Rury robocze dla pieców obrotowych: standardowe i opcjonalne	42
Rury robocze: standardowe i opcjonalne	43
Praca pod próżnią lub systemy zasilania gazem dla pieców rurowych	44
Pompy próżniowe	45
Opcje regulacji dla pieców rurowych	46
Dostosowane piece rurowe	47
Piece do topienia, do 1500 °C	48
Piece do szybkiego wypalania, do 1300 °C	49
Piece gradientowe lub piece przetokowe, do 1300 °C	49
Piece retortowe	
Piece retortowe nagrzewane przez ściany do 1100 °C	50
Piece retortowe z zimnymi ścianami do 2400 °C lub do 3000 °C	53
Piece retortowe z zimnymi ścianami do 2400 °C	54
Systemy do dopalania katalitycznego i termicznego, Skrubler spalin	58
Równomierność temperatury i dokładność systemu	59
Sterowanie procesami i dokumentacja	60



Piece muflowe z drzwiami uchylnymi lub podnoszonymi



L 3/12



L 5/11

L 1/12 - LT 40/12

Piece muflowe L 1/12 - LT 40/12 idealnie nadają się do codziennej pracy laboratoryjnej. Ten typoszereg pieców charakteryzuje się wysoką jakością wykonania, nowoczesnym wzornictwem i dużą niezawodnością. Piece muflowe są oferowane z drzwiami uchylnymi lub podnoszonymi (bez dopłaty).

- 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 40/12)
- Ceramiczne płyty grzewcze z zintegrowanym drutem grzewczym, który jest zabezpieczony przed bryzgami i gazami wylotowymi, łatwe do wymiany
- Izolacja wykonana z nieklasyfikowanego materiału włóknistego
- Obudowa z nierdzewnych blach strukturalnych
- Dwuściankowa obudowa w celu uzyskania niskiej temperatury zewnętrznej i większej stabilności
- 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 (zob. ilustracja)
- Otwór wylotowy na tylnej ścianie pieca
- Cicha praca układu grzewczego dzięki przekątnikowi półprzewodnikowemu
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60

Wyposażenie dodatkowe

- Kominiek odciągowy, kominiek odciągowy z wentylatorem lub katalizator (poza L1)
- Ogranicznik temperatury z nastawianą temperaturą wyłączenia, termiczna klasa ochrony 2 wg EN 60519-2, zabezpieczający przed przegrzaniem pieca i wsadu
- Przyłącze gazu ochronnego do płukania pieca niepalnymi gazami ochronnymi lub gazami chemicznie czynnymi
- Ręczny lub automatyczny system zasilania gazem
- Dodatkowe akcesoria zob. strona 12
- Sterowanie procesami i dokumentacja obsługiwane przez pakiet oprogramowania Controltherm MV zob. strona 63



Nastawny ogranicznik temperatury



LT 3/11



LT 5/12

Model Drzwi uchylne	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn., w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Minuty do Tmax ²
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.				
L 3/11	1100	160	140	100	3	380	370	420	1,2	1-fazowe	20	60
L 5/11	1100	200	170	130	5	440	470	520	2,4	1-fazowe	35	60
L 9/11	1100	230	240	170	9	480	550	570	3,0	1-fazowe	45	75
L 15/11	1100	230	340	170	15	480	650	570	3,5	1-fazowe	55	90
L 24/11	1100	280	340	250	24	560	660	650	4,5	3-fazowe	75	95
L 40/11	1100	320	490	250	40	600	790	650	6,0	3-fazowe	95	95
L 1/12	1200	90	115	110	1	250	265	340	1,5	1-fazowe	10	25
L 3/12	1200	160	140	100	3	380	370	420	1,2	1-fazowe	20	75
L 5/12	1200	200	170	130	5	440	470	520	2,4	1-fazowe	35	75
L 9/12	1200	230	240	170	9	480	550	570	3,0	1-fazowe	45	90
L 15/12	1200	230	340	170	15	480	650	570	3,5	1-fazowe	55	105
L 24/12	1200	280	340	250	24	560	660	650	4,5	3-fazowe	75	110
L 40/12	1200	320	490	250	40	600	790	650	6,0	3-fazowe	95	110



Piec muflowy L 5/11 z systemem gazu ochronnego

Model Drzwi podn.	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn., w mm			Moc, w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Minuty do Tmax ²
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys. ¹				
LT 3/11	1100	160	140	100	3	380	370	420+165	1,2	1-fazowe	20	60
LT 5/11	1100	200	170	130	5	440	470	520+220	2,4	1-fazowe	35	60
LT 9/11	1100	230	240	170	9	480	550	570+290	3,0	1-fazowe	45	75
LT 15/11	1100	230	340	170	15	480	650	570+290	3,5	1-fazowe	55	90
LT 24/11	1100	280	340	250	24	560	660	650+335	4,5	3-fazowe	75	95
LT 40/11	1100	320	490	250	40	600	790	650+335	6,0	3-fazowe	95	95
LT 3/12	1200	160	140	100	3	380	370	420+165	1,2	1-fazowe	20	75
LT 5/12	1200	200	170	130	5	440	470	520+220	2,4	1-fazowe	35	75
LT 9/12	1200	230	240	170	9	480	550	570+290	3,0	1-fazowe	45	90
LT 15/12	1200	230	340	170	15	480	650	570+290	3,5	1-fazowe	55	105
LT 24/12	1200	280	340	250	24	560	660	650+335	4,5	3-fazowe	75	110
LT 40/12	1200	320	490	250	40	600	790	650+335	6,0	3-fazowe	95	110



Bezstopniowo regulowana przestona wlotu powietrza

¹Z otwartymi drzwiami podnoszonymi

²Przy podłączeniu do napięcia 230 V 1/N/PE albo 400 V 3/N/PE

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

Modele podstawowe pieców muflowych



LE 1/11



LE 6/11

LE 1/11 - LE 14/11

Te kompaktowe piece muflowe, o wyjątkowo korzystnym stosunku ceny do możliwości, 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.

- Tmax 1100 °C, temperatura pracy 1050 °C
- Ogrzewanie z dwóch stron za pomocą elementów grzewczych w rurkach ze szkła kwarcowego
- Łatwa wymiana elementów grzewczych i izolacji
- Izolacja wykonana z nieklasyfikowanego materiału włóknistego
- Obudowa z nierdzewnych blach strukturalnych
- Dwuściankowa obudowa w celu uzyskania niskiej temperatury zewnętrznej i większej stabilności
- Drzwi uchylne, które mogą służyć jako półka
- Otwór wylotowy w ścianie tylnej
- Cicha praca układu grzewczego dzięki przekątnikowi półprzewodnikowemu
- Kompaktowe wymiary i mała masa
- Umieszczenie kontrolera pod drzwiami zapewnia oszczędność miejsca
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60



Nastawny ogranicznik temperatury

Wyposażenie dodatkowe

- Kominek odciągowy, kominek odciągowy z wentylatorem lub katalizator (poza L1)
- Ogranicznik temperatury z nastawianą temperaturą wyłączenia, termiczna klasa ochrony 2 wg EN 60519-2, zabezpieczający przed przegrzaniem pieca i wsadu
- Przyłącze gazu ochronnego do płukania pieca niepalnymi gazami ochronnymi lub gazami chemicznie czynnymi
- Ręczny system zasilania gazem
- Dodatkowe akcesoria zob. strona 12
- Sterowanie procesami i dokumentacja obsługiwane przez pakiet oprogramowania Controltherm MV zob. strona 63

Model	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn., w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Minuty do Tmax ¹
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.				
LE 1/11	1100	90	115	110	1	250	265	340	1,5	1-fazowe	10	10
LE 2/11	1100	110	180	110	2	275	380	350	1,8	1-fazowe	10	25
LE 6/11	1100	170	200	170	6	510	400	320	1,8	1-fazowe	18	35
LE 14/11	1100	220	300	220	14	555	500	370	2,9	1-fazowe	25	40

¹Przy podłączeniu do napięcia 230 V 1/N/PE albo 400 V 3/N/PE

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

Piece muflowe z izolacją z cegły ogniotrwałej, z drzwiami uchylnymi lub podnoszonymi



LT 5/13



L 9/13

L 5/13 - LT 15/13

Czas nagrzewania tych pieców muflowych jest wyjątkowo krótki dzięki elementom grzewczym naciągniętym na rurki nośne i niezakłóconemu promieniowaniu cieplnemu do komory pieca. Ich wytrzymała izolacja z cegły ogniotrwałej umożliwia uzyskanie maksymalnej temperatury pracy wynoszącej 1300 °C. Dzięki temu te piece muflowe są konkurencyjne dla dotychczasowych modeli L(T) 3/11 i następnych ze względu na wyjątkowo szybkie nagrzewanie i wysoką temperaturę pracy.

- 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
- Obudowa z nierdzewnych blach strukturalnych
- Dwuściankowa obudowa w celu uzyskania niskiej temperatury zewnętrznej i większej stabilności
- 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
- Cicha praca układu grzewczego dzięki przekąźnikowi półprzewodnikowemu
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60



Komora pieca z izolacją z cegły ogniotrwałej o wysokiej jakości

Wyposażenie dodatkowe

- Kominiek odciągowy, kominiek odciągowy z wentylatorem lub katalizatorem
- Ogranicznik temperatury z nastawianą temperaturą wyłączenia, termiczna klasa ochrony 2 wg EN 60519-2, zabezpieczający przed przegrzaniem pieca i wsadu
- Przyłącze gazu ochronnego do płukania pieca niepalnymi gazami ochronnymi lub gazami chemicznie czynnymi
- Ręczny lub automatyczny system zasilania gazem
- Dodatkowe akcesoria zob. strona 12



Nastawny ogranicznik temperatury

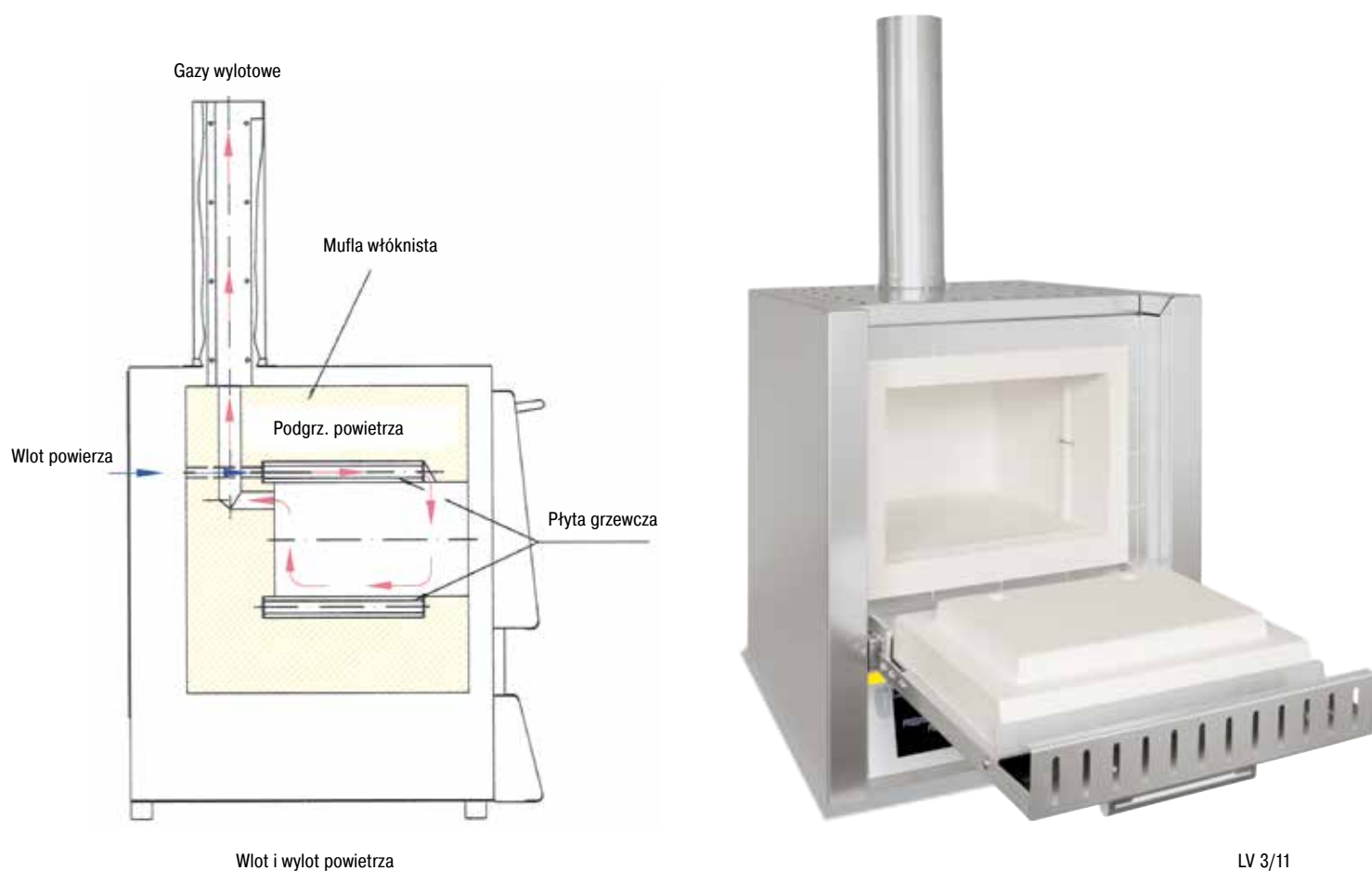
Model	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojem- ność w l	Wymiary zewn., w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Minuty do Tmax ²
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.				
L, LT 5/13	1300	200	170	130	5	440	470	520+220 ¹	2,4	1-fazowe	42	45
L, LT 9/13	1300	230	240	170	9	480	550	570+290 ¹	3,0	1-fazowe	60	50
L, LT 15/13	1300	230	340	170	15	480	650	570+290 ¹	3,5	1-fazowe	70	60

¹Z otwartymi drzwiami podnoszonymi (modele LT)

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

²Przy podłączeniu do napięcia 230 V 1/N/PE albo 400 V 3/N/PE

Piece do spopielania z drzwiami uchylnymi lub podnoszonymi



LV 3/11 - LVT 15/11

Piece do spopielania LV 3/11 - LVT 15/11 są przeznaczone do spopielania w laboratorium. Specjalny system wlotu i wylotu powietrza umożliwia ponad 6-krotną wymianę powietrza na minutę. Doprowadzane powietrze jest podgrzewane, co umożliwia uzyskanie dużej równomierności temperatury w piecu.

- Tmax 1100 °C
- Ogrzewanie z dwóch stron za
- Ceramiczne płyty grzewcze z zintegrowanym drutem grzewczym, który jest zabezpieczony przed bryzgami i gazami wylotowymi, łatwe do wymiany
- Ponad 6-krotna wymiana powietrza na minutę
- Duża równomierność temperatury w piecu dzięki podgrzewaniu doprowadzanego powietrza
- Izolacja wykonana z nieklasyfikowanego materiału włóknistego
- Obudowa z nierdzewnych blach strukturalnych
- Dwuściankowa obudowa w celu uzyskania niskiej temperatury zewnętrznej i większej stabilności
- 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
- Cicha praca układu grzewczego dzięki przekąźnikowi półprzewodnikowemu
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60



LVT 9/11



LV 15/11

Wyposażenie dodatkowe

- Ogranicznik temperatury z nastawianą temperaturą wyłączenia, termiczna klasa ochrony 2 wg EN 60519-2, zabezpieczający przed przegrzaniem pieca i wsadu
- Dodatkowe akcesoria zob. strona 12
- Sterowanie procesami i dokumentacja obsługiwane przez pakiet oprogramowania Controltherm MV zob. strona 63



Nastawny ogranicznik temperatury

Model Drzwi uchylne	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn., w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Minuty do Tmax ²
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys. ¹				
LV 3/11	1100	160	140	100	3	380	370	750	1,2	1-fazowe	20	120
LV 5/11	1100	200	170	130	5	440	470	850	2,4	1-fazowe	35	120
LV 9/11	1100	230	240	170	9	480	550	900	3,0	1-fazowe	45	120
LV 15/11	1100	230	340	170	15	480	650	900	3,5	1-fazowe	55	120

Model Drzwi podn.	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn., w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Minuty do Tmax ²
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys. ¹				
LVT 3/11	1100	160	140	100	3	380	370	750	1,2	1-fazowe	20	120
LVT 5/11	1100	200	170	130	5	440	470	850	2,4	1-fazowe	35	120
LVT 9/11	1100	230	240	170	9	480	550	900	3,0	1-fazowe	45	120
LVT15/11	1100	230	340	170	15	480	650	900	3,5	1-fazowe	55	120

¹Z rurą odlotową (Ø 80mm)

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

²Przy podłączeniu do napięcia 230 V 1/N/PE albo 400 V 3/N/PE

Piec muflowy z elementami grzewczymi w muflie ceramicznej



L 9/11/SKM

L, LT 9/11/SKM

Piec muflowy L 9/11/SKM jest szczególnie zalecany w przypadku występowania w środowisku pracy substancji agresywnych. Piec muflowy ten ma muflę ceramiczną z umieszczonymi po czterech stronach elementami grzewczymi. W piecu uzyskuje się równomierność temperatury, przy czym elementy grzewcze są dobrze zabezpieczone przed agresywnymi gazami. Kolejną zaletą jest gładka, prawie pozbawiona pyłu mufla (drzwi pieca z izolacją włóknistą), co jest bardzo ważne w przypadku niektórych procesów spoielania.



System zasilania gazem do niepalnego gazu ochronnego lub chemicznie czynnego, z zaworem odcinającym i przepływomierzem, z orurowaniem, gotowy do podłączenia

- Tmax 1100 °C
- Ogrzewanie mufla z czterech stron
- Komora pieca z muflą ceramiczną, wysoka odporność na agresywne gazy i opary
- Obudowa z nierdzewnych blach strukturalnych
- 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
- Cicha praca układu grzewczego dzięki przekąznikowi półprzewodnikowemu
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60

Wyposażenie dodatkowe

- Kominiek odciągowy, kominiek odciągowy z wentylatorem lub katalizator
- Ogranicznik temperatury z nastawianą temperaturą wyłączenia, termiczna klasa ochrony 2 wg EN 60519-2, zabezpieczający przed przegrzaniem pieca i wsadu
- Przyłącze gazu ochronnego do płukania pieca niepalnymi gazami ochronnymi lub gazami chemicznie czynnymi
- Ręczny lub automatyczny system zasilania gazem
- Dodatkowe akcesoria zob. strona 12



Ogrzewanie mufla z czterech stron



Nastawny ogranicznik temperatury

Model	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn., w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Minuty do Tmax ²
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.				
L 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	480	550	570	3,0	1-fazowe	50	90
LT 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	480	550	570+290 ¹	3,0	1-fazowe	50	90

¹Z otwartymi drzwiami podnoszonymi

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

²Przy podłączeniu do napięcia 230 V 1/N/PE albo 400 V 3/N/PE

Piec wagowy z wagą i oprogramowaniem do oznaczania strat podczas prażenia

L 9/11/SW - LT 9/12/SW

Ten piec wagowy ze zintegrowaną wagą precyzyjną i oprogramowaniem został zaprojektowany w celu oznaczania strat podczas prażenia w laboratorium.

Oznaczanie strat podczas prażenia ma duże znaczenie między innymi w analizie szlamów z oczyszczalni i odpadów komunalnych, ale jest także wykorzystywane do oceny wyników różnych procesów technicznych. Różnica między początkową masą całkowitą a pozostałością po prażeniu stanowi straty powstałe przy prażeniu.

Dostarczane oprogramowanie umożliwia zapisanie zarówno temperatury, jak i zmiany masy podczas procesu.

- Tmax 1100 °C lub 1200 °C
- Ogrzewanie z dwóch stron za
- Ceramiczne płyty grzewcze z zintegrowanym drutem grzewczym, który jest zabezpieczony przed bryzgami i gazami wylotowymi, łatwe do wymiany
- Izolacja wykonana z nieklasyfikowanego materiału włóknistego
- Obudowa z nierdzewnych blach strukturalnych
- 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
- Cicha praca układu grzewczego dzięki przekąźnikowi półprzewodnikowemu
- 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
- Oprogramowanie do zapisywania w komputerze krzywej temperatury i strat podczas prażenia
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60

Wyposażenie dodatkowe

- Kominek odciągowy, kominek odciągowy z wentylatorem lub katalizator
- Ogranicznik temperatury z nastawianą temperaturą wyłączenia, termiczna klasa ochrony 2 według EN 60519-2, stanowiący zabezpieczenie przed przegrzaniem pieca i wsadu.
- Dodatkowe akcesoria zob. strona 12



L 9/11/SW



Cztery wagi dla różnej masy całkowitej, o wybieranych zakresach skali



Nastawny ogranicznik temperatury

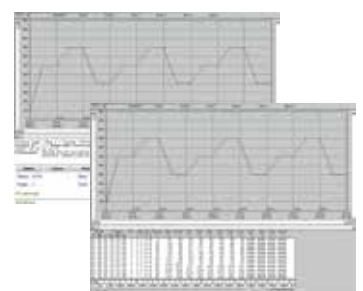
Model	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn., w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Minuty do Tmax ²
Drzwi uchylne		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.				
L 9/11/SW	1100	230	240	170	9	480	550	800	3,0	1-fazowe	55	75
L 9/12/SW	1200	230	240	170	9	480	550	800	3,0	1-fazowe	55	90

Model	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn., w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Minuty do Tmax ²
Drzwi podn.		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys. ¹				
LT 9/11/SW	1100	230	240	170	9	480	550	800+290	3,0	1-fazowe	55	75
LT 9/12/SW	1200	230	240	170	9	480	550	800+290	3,0	1-fazowe	55	90

¹Z otwartymi drzwiami podnoszonymi

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

²Przy podłączeniu do napięcia 230 V 1/N/PE albo 400 V 3/N/PE



Oprogramowanie do zapisywania w komputerze przebiegów temperatury i strat podczas prażenia

Waga	Podziałka skali	Zakres ważenia	Masa elementu naciskowego	Odważnik kalibracyjny	Minimalne obciążenie
Typ	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

Systemy spalin/Akcesoria



Numer katalogowy:
631000140

Kominek odciągowy do podłączenia z rurą wylotową.



Numer katalogowy:
631000812

Kominek odciągowy z wentylatorem umożliwiający wydajniejsze odciąganie z pieca powstających gazów. Możliwość programowania sterowania za pomocą sterownika B 400 - P 480 (nie dla modelu 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.



Numer katalogowy:
631000166

Katalizator do oczyszczania gazów wylotowych z pozostałych substancji organicznych. Substancje organiczne ulegają katalitycznemu dopaleniu 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 B 400 - P 480 (nie dla modelu L(T)15.., L 1/12, LE 1/11, LE 2/11).*



Pochodnia do dopalania spalin Pochodnia jest ogrzewana gazowo i jest zasilana propanem. Jest zalecana w procesach, w których nie można zastosować katalizatora.



Numer katalogowy:
699000279 (Pojemnik załadowniczy)
699000985 (Pokrywa)

Prostokątne pojemniki załadownicze do pieców HTC 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. Pojemniki załadownicze mają szczeliny umożliwiające lepszy obieg powietrza. Górny pojemnik jest zamykany pokrywą ceramiczną.



Numer katalogowy:
699001054 (Osłona spiekana)
699001055 (Pierścień dystansowy)

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.

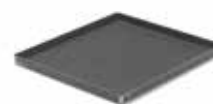
Oferowane są różne **plyty denne** i **tace** służące do ochrony pieców i ułatwiający załadunek wsadu. Dla modeli L, LT, LE, LV i LVT zob. strony 4-11.



Ceramiczna płyta falista, Tmax 1200 °C



Taca ceramiczna, Tmax 1300 °C



Taca stalowa, Tmax 1100 °C

Do modelu	Ceramiczna płyta falista		Taca ceramiczna		Taca stalowa (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	110 x 170 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
LE 6, 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
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	230 x 330 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

Żaroodporne **rękawice** chronią ręce użytkownika podczas wkładania lub wyjmowania gorącego wsadu, odporne na temperaturę 650 lub 700 °C.



Numer katalogowy:
493000004

Rękawice, Tmax 650 °C.



Numer katalogowy:
491041101

Rękawice, Tmax 700 °C.



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

Różne **szczypce** do wkładania wsadu do pieca i jego wyjmowania.

Piece probiercze



N 25/13 CUP



N 8/13 CUP z opcjonalną podstawą na kółkach

Piece te są przystosowane do kupelacyjnej metody badania próbek metali szlachetnych oraz procesów spopielania; izolacja i układ grzewczy muszą być chronione przed powstającymi gazami i oparami. Komorę pieca stanowi ceramiczna mufla, którą można łatwo wymienić. Piec jest wyposażony w zintegrowany komin na zużyte powietrze ponad drzwiami pieca, przeznaczony do podłączenia do układu odprowadzania spalin.

- Ogrzewanie mufla z 4 stron (z trzech stron w przypadku modelu N 25/13 CUP)
- Elementy grzewcze i izolacja chronione przez muflę
- Łatwa wymiana mufla
- Gorący piec można otworzyć
- Uchwyt na narzędzia na piecu
- Kominiek ze stali nierdzewnej nad otworem drzwi, do podłączenia układu wylotowego
- Dwuściankowa obudowa z dmuchawą do obniżania temperatury zewnętrznej
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60



N 4/13 CUP jako żeliwniak laboratoryjny

Wyposażenie dodatkowe

- Podstawa na kółkach (nie dla modelu N 4/13 CUP)

Piec szybowy z pokrywą przesuwną

- Jako piece probiercze dla większych wsadów oferujemy piece węglbne



Piec szybowy S 73/HS z pokrywą przesuwną

Model	T _{max} °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn., 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	750	675	520 ¹	3	1-fazowe	65
N 8/13 CUP	1300	260	340	95	8,0	950	1335	2100	22	3-fazowe	510
N 25/13 CUP	1300	250	500	250	25,0	1050	1200	1520 ²	15	3-fazowe	280

¹Plus 150 mm na wyciąg kominowy

²Plus 200 mm na wyciąg kominowy

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

Piece do wyżarzania, hartowania i lutowania



N 7/H - model stołowy



N 61/H

N 7/H - N 87/H

Trudne warunki, panujące w laboratorium np. podczas obróbki termicznej metali, wymagają zastosowania odpornej izolacji z cegły ogniotrwałej. Modele 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 zmiękczającego tytanu dla celów medycznych, bez użycia drogich i skomplikowanych instalacji do wyżarzania.



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

- Tmax 1280 °C
- Ogrzewanie 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
- Wielowarstwowa izolacja o wysokiej jakości cegły ogniotrwałej w komorze pieca
- Otwór wylotowy z boku pieca, a od typu N 31/H w tylnej ścianie pieca
- Modele N 7/H - N 17/HR są modelami stołowymi
- Od modelu N 31/H podstawa w wyposażeniu standardowym
- Drzwi opuszczane, na życzenie także podnoszone
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60

Model	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn., w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Minuty do Tmax ²
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.				
N 7/H	1280	250	250	140	9	770	650	570	3,0	1-fazowe	60	180
N 11/H	1280	250	350	140	11	770	750	570	3,6	1-fazowe	70	180
N 11/HR	1280	250	350	140	11	770	770	570	5,5	3-fazowe ¹	70	120
N 17/HR	1280	250	500	140	17	770	900	570	6,4	3-fazowe ¹	90	120
N 31/H	1280	350	350	250	31	1010	1010	1340	15,0	3-fazowe	210	105
N 41/H	1280	350	500	250	41	1010	1160	1340	15,0	3-fazowe	260	120
N 61/H	1280	350	750	250	61	1010	1410	1340	20,0	3-fazowe	400	120
N 87/H	1280	350	1000	250	87	1010	1660	1340	25,0	3-fazowe	480	120

¹Grzanie tylko dwufazowe

²Przy podłączeniu do napięcia 230 V 1/N/PE albo 400 V 3/N/PE

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

Akcesoria do hartowania i lutowania

Bogata oferta akcesoriów do hartowania i lutowania umożliwia powiększenie szerokiego asortymentu naszych pieców do wyżarzania, hartowania i lutowania w celu dostosowania ich do indywidualnych potrzeb klientów. Poniżej przedstawiono tylko wybrane akcesoria. Szczegółowe informacje na temat pieców i akcesoriów do obróbki cieplnej są zamieszczone w osobnych katalogach!

Skrzynie do

- Skrzynie do z podłączeniem gazu ochronnego i bez niego, do temperatury 1100 °C, także w wersji z wytwarzaniem podciśnienia na zimno (dostosowanej do potrzeb klienta), np. do wyżarzania małych elementów i materiałów sypkich.

Kaptur do wyżarzania z uchwytem

- Kaptur do wyżarzania z uchwytem i przyłączem gazu ochronnego dla modeli N 7/H - N 87/H, do wyżarzania i hartowania w atmosferze gazu ochronnego oraz do schładzania powietrzem.

Płyty wsadowe

- Płyty wsadowe do 1100 °C, zabezpieczające spód pieca, do modeli N 7/H - N 87/H, krawędzie z 3 stron.

Szczypce do hartowania

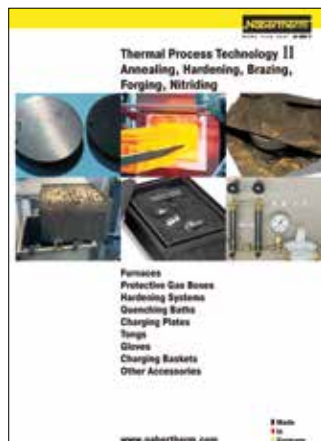
- Szczypce do hartowania o różnych kształtach i wielkości, do wyżarzania i hartowania.

Folia do hartowania

- Folia do beztlenowego wyżarzania i hartowania stali, do 1200 °C.

Rękawice

- Żaroodporne rękawice, do 650 °C lub 700 °C, chroniące ręce użytkownika podczas wkładania i wyjmowania wsadu zob. strona 12.



Na życzenie dostarczamy osobne katalogi pieców i akcesoriów do obróbki termicznej!

Piece komorowe z izolacją z cegły ogniotrwałej lub izolacją włóknistą



Piec komorowy LH 15/12 z izolacją z cegły ogniotrwałej

LH 120/12SW z urządzeniem wagowym do oznaczania strat podczas prażenia

LH 15/12 - LF 120/14

Piece komorowe LH 15/12 - LF 120/14 od wielu lat sprawdzają się jako profesjonalne piece komorowe do laboratorium. Piece są dostępne z wytrzymałą izolacją z cegły ogniotrwałej (modele LH) lub z izolacją zespoloną z cegły ogniotrwałej w narożnikach i szybko stygnącego materiału włóknistego o małej pojemności cieplnej (modele LF). Bogate wyposażenie dodatkowe umożliwia optymalne dostosowanie tych piece komorowe do określonego procesu.



Dmuchawa chłodząca w połączeniu ze sterowaną silnikiem przepustnicą powietrza odlotowego skraca czas chłodzenia

- Tmax 1200 °C, 1300 °C lub 1400 °C
- Ogrzewanie z 5 stron zapewnia bardzo dobrą równomierność temperatury
- Elementy grzewcze na rurkach nośnych umożliwiające swobodne promieniowanie ciepła i gwarantujące długi czas eksploatacji
- Ochrona ogrzewania spodu pieca i płaska powierzchnia do składowania dzięki umieszczeniu w spodzie pieca płyty SIC

- Modele LH: wielowarstwowa, izolacja z cegły ogniotrwałej bez włókien i specjalna izolacja dodatkowa
- Modele LF: nieklasyfikowana izolacja włóknista z cegłami narożnymi w celu skrócenia czasu schładzania i nagrzewania
- Drzwi z uszczelnieniem (cegła na cegle), ręcznie doszlifowane
- Szybkie nagrzewanie dzięki dużej mocy elektrycznej
- Boczny wyciąg oparów przewodem obejściowym do rury odlotowej
- Samonośne sklepienie łukowe zwiększające stabilność i zabezpieczające przed opadaniem pyłu
- Mechanizm szybkiego zamykania drzwi
- Bezstopniowa regulowana przesłona wlotu powietrza w spodzie pieca
- Podstawa w wyposażeniu standardowym
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60



LH 120/12 ze skrynką procesową ze szkła kwarcowego

Wyposażenie dodatkowe

- Drzwi przesuwane równoległe, w stronę przeciwną od użytkownika, otwierane w stanie nagrzania



Piec komorowy LH 216/12SW z przyrządem ważącym do określania strat podczas prażenia

- Podnoszone drzwi z liniowym napędem elektromechanicznym
- Osobna ścienna lub stojąca szafka sterownicza
- Napędzana silnikiem przepustnica powietrza odlotowego
- Dmuchawa chłodząca skracająca czas cyklu
- Przyłącze gazu ochronnego do płukania pieca niepalnymi gazami ochronnymi lub gazami chemicznie czynnymi
- Skrzynka procesowa ze szkła kwarcowego dla szczególnie czystej atmosfery, pokrycie drzwi ze szkła kwarcowego z funkcją pokrywy
- Ręczny lub automatyczny system zasilania gazem
- Urządzenie wagowe do oznaczania strat podczas prażenia



LH 60/12 z ręcznie podnoszonymi drzwiami i skrzynią zasilania gazem przy użyciu niepalnych gazów ochronnych lub chemicznie czynnych

Model	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn., w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.			
LH 15/12	1200	250	250	250	15	570	790	1170	5,0	3-fazowe ¹	150
LH 30/12	1200	320	320	320	30	640	860	1240	7,0	3-fazowe ¹	170
LH 60/12	1200	400	400	400	60	720	1010	1320	8,0	3-fazowe	260
LH 120/12	1200	500	500	500	120	820	1110	1420	12,0	3-fazowe	340
LH 216/12	1200	600	600	600	216	900	1210	1530	20,0	3-fazowe	400
LH 15/13	1300	250	250	250	15	570	790	1170	7,0	3-fazowe ¹	150
LH 30/13	1300	320	320	320	30	640	860	1240	8,0	3-fazowe ¹	170
LH 60/13	1300	400	400	400	60	720	1010	1320	11,0	3-fazowe	260
LH 120/13	1300	500	500	500	120	820	1110	1420	15,0	3-fazowe	340
LH 216/13	1300	600	600	600	216	900	1210	1530	22,0	3-fazowe	400
LH 15/14	1400	250	250	250	15	570	790	1170	8,0	3-fazowe ¹	150
LH 30/14	1400	320	320	320	30	640	860	1240	10,0	3-fazowe ¹	170
LH 60/14	1400	400	400	400	60	720	1010	1320	12,0	3-fazowe	260
LH 120/14	1400	500	500	500	120	820	1110	1420	18,0	3-fazowe	340
LH 216/14	1400	600	600	600	216	900	1210	1530	26,0	3-fazowe	400
LF 15/13	1300	250	250	250	15	570	790	1170	7,0	3-fazowe ¹	130
LF 30/13	1300	320	320	320	30	640	860	1240	8,0	3-fazowe ¹	150
LF 60/13	1300	400	400	400	60	720	1010	1320	11,0	3-fazowe	230
LF 120/13	1300	500	500	500	120	820	1110	1420	15,0	3-fazowe	300
LF 15/14	1400	250	250	250	15	570	790	1170	8,0	3-fazowe ¹	130
LF 30/14	1400	320	320	320	30	640	860	1240	10,0	3-fazowe ¹	150
LF 60/14	1400	400	400	400	60	720	1010	1320	12,0	3-fazowe	230
LF 120/14	1400	500	500	500	120	820	1110	1420	18,0	3-fazowe	300

¹Grzanie tylko dwufazowe

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60



Równolegle przesuwane drzwi, otwierane w stanie nagrzania



System zasilania gazem przystosowany do niepalnych gazów ochronnych lub chemicznie czynnych

Piece wysokotemperaturowe ogrzewane prętami SiC, do 1600 °C



HTC 08/15



HTCT 01/16



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

HTCT 03/14 - HTCT 08/16

Oferowane są laboratoryjne piece muflowe pracujące w temperaturze wynoszącej maks. 1400 °C, 1500 °C, 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 40 minut temperaturę 1400 °C.

- Tmax 1400 °C, 1500 °C, 1550 °C lub 1600 °C
- Temperatura robocza 1500 °C (dotyczy piece wysokotemperaturowe HTC ../16), w przypadku wyższych temperatur roboczych należy liczyć się z wyższym
- Nieklasyfikowany materiał włóknisty o wysokiej jakości, dopasowany do temperatury pracy
- Obudowa z nierdzewnych blach strukturalnych
- Dwuściankowa obudowa w celu uzyskania niskiej temperatury zewnętrznej i większej stabilności
- Możliwość wyboru pieca z drzwiami uchylnymi (HTC), które mogą służyć jako półka lub (bez dopłaty) z drzwiami podnoszonymi (HTCT), po otwarciu których gorąca powierzchnia jest odwrócona od użytkownika (HTCT 01/16 tylko z drzwiami podnośnymi)
- Układ sterujący z przekaźnikiem półprzewodnikowym o mocy dostosowanej do prętów z SiC
- Łatwa wymiana prętów grzewczych
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60



Pojemniki załadowcze z pokrywą

Wyposażenie dodatkowe

- Ogranicznik temperatury z nastawianą temperaturą wyłączenia, termiczna klasa ochrony 2 wg EN 60519-2, zabezpieczający przed przegrzaniem pieca i wsadu
- Prostokątne pojemniki załadowcze układane w stos maksymalnie na trzech poziomach zob. strona 12
- Pokrywa górnego pojemnika załadowczego
- Ręczny lub automatyczny system zasilania gazem
- Regulowany otwór powietrza dolotowego w drzwiach pieca, otwór powietrza wylotowego w stropie pieca



Nastawny ogranicznik temperatury

Model	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn., w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Minuty do Tmax ³
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys. ²				
HTC, HTCT 03/14	1400	120	210	120	3,0	400	535	530	9,0	3-fazowe ¹	30	40
HTC, HTCT 08/14	1400	170	290	170	8,0	450	620	570	13,0	3-fazowe	40	40
HTC, HTCT 03/15	1500	120	210	120	3,0	400	535	530	9,0	3-fazowe ¹	30	50
HTC, HTCT 08/15	1500	170	290	170	8,0	450	620	570	13,0	3-fazowe	40	50
HTCT 01/16	1550	110	120	120	1,5	340	440	460	4,5	1-fazowe	18	40
HTC, HTCT 03/16	1600	120	210	120	3,0	400	535	530	9,0	3-fazowe ¹	30	60
HTC, HTCT 08/16	1600	170	290	170	8,0	450	620	570	13,0	3-fazowe	40	60

¹Grzanie tylko dwufazowe

²Plus maksymalnie 270 mm przy otwartym modelu HTCT

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

³Przy podłączeniu do napięcia 230 V 1/N/PE albo 400 V 3/N/PE

Piece wysokotemperaturowe z elementami grzewczymi MoSi₂, do 1800 °C



LHT 01/17 D

LHT 01/17 D, LHT 03/17 D LHT 02/16 - LHT 08/18

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.

- Tmax 1600 °C, 1750 °C lub 1800 °C
- Wysokiej jakości elementy grzewcze z dwukrzemku molibdenu
- Komora pieca wyłożona trwałym materiałem włóknistym o wysokiej jakości
- Obudowa z nierdzewnych blach strukturalnych
- Dwuściankowa obudowa z dodatkowym chłodzeniem w celu uzyskania niskiej temperatury zewnętrznej
- Wersja z drzwiami podnośnymi otwieranymi do góry – zajmuje niewiele miejsca
- Regulowany otwór powietrza dolotowego
- Wylot powietrza w suficie
- Termoelementy typu B
- Układ sterowania z tyrystorami SCR
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60

Wyposażenie dodatkowe

- Ogranicznik temperatury z nastawianą temperaturą wyłączenia, termiczna klasa ochrony 2 wg EN 60519-2, zabezpieczający przed przegrzaniem pieca i wsadu
- Prostokątne pojemniki załadunkowe układane w stos maksymalnie na trzech poziomach zob. strona 12
- Sterowanie procesami i dokumentacja obsługiwane przez pakiet oprogramowania Controltherm MV zob. strona 63
- Przyłącze gazu ochronnego do płukania pieca niepalnymi gazami ochronnymi lub gazami chemicznie czynnymi
- Ręczny lub automatyczny system zasilania gazem



LHT 03/17 D



Pojemniki załadunkowe z pokrywą

Model	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność l	Wymiary zewn., w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Minuty do Tmax ²
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys. ³				
LHT 02/16	1600	90	150	150	2	470	700	750+350	3,0	1-fazowe	75	30
LHT 04/16	1600	150	150	150	4	470	700	750+350	5,2	3-fazowe ¹	85	25
LHT 08/16	1600	150	300	150	8	470	850	750+350	8,0	3-fazowe ¹	100	25
LHT 01/17 D	1650	110	120	120	1	382	425	525+195	3,6 ²	1-fazowe	28	10
LHT 03/17 D	1650	135	155	200	2	470	620	770+260	3,0	1-fazowe	75	60
LHT 02/17	1750	90	150	150	2	470	700	750+350	3,0	1-fazowe	75	60
LHT 04/17	1750	150	150	150	4	470	700	750+350	5,2	3-fazowe ¹	85	40
LHT 08/17	1750	150	300	150	8	470	850	750+350	8,0	3-fazowe ¹	100	40
LHT 02/18	1800	90	150	150	2	470	700	750+350	3,6	1-fazowe	75	75
LHT 04/18	1800	150	150	150	4	470	700	750+350	5,2	3-fazowe ¹	85	60
LHT 08/18	1800	150	300	150	8	470	850	750+350	9,0	3-fazowe ¹	100	60

¹Grzanie tylko dwufazowe

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

²Przy podłączeniu do napięcia 230 V 1/N/PE albo 400 V 3/N/PE

³Z otwartymi drzwiami podnośnymi



Nastawny ogranicznik temperatury

Piece wysokotemperaturowe z podnoszonym stołem, do 1700 °C



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



LHT 16/17 LB



Elektrycznie przesuwany stół

LHT/LB

Podnoszony stół z napędem elektrycznym wyraźnie ułatwia załadunek pieców wysokotemperaturowe LHT/LB. Wielokierunkowe ogrzewanie cylindrycznej komory pieca zapewnia optymalną równomierność temperatury. W modelu LHT 02/17 LB produkty można umieścić w pojemnikach załadowniczych z ceramiki technicznej. Umieszczone nad sobą pojemniki załadownicze, występujące w liczbie do trzech, zapewniają wysoką produktywność. Wielkość modelu LHT 16/17 LB pozwala na stosowanie go do celów produkcyjnych.

- Tmax 1700 °C
- Wysokojakościowe elementy grzejne z dwukrzemku molibdenu
- Komora pieca wyłożona trwałym materiałem włóknistym o wysokiej jakości
- Wyjątkowo równomierność temperatury dzięki grzaniu komory pieca na całym obwodzie
- Komora pieca o pojemności 2 lub 16 litrów, stół o dużej powierzchni
- Zintegrowane elementy odległościowe w stole pieca dla lepszego obiegu powietrza pod dolnym wspornikiem wsadu
- Precyzyjny, elektryczny napęd wrzecionowy stołu sterowany przyciskami
- Obudowa z nierdzewnych blach strukturalnych
- Wylot powietrza w suficie
- Termoelementy typu S
- Układ sterowania z nastawnikiem tyrystorowym
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60



Zbiornik załadowniczy do układania w stosie

Wyposażenie dodatkowe

- Ogranicznik temperatury z nastawianą temperaturą wyłączenia, termiczna klasa ochrony 2 według EN 60519-2, zabezpieczający przed przegrzaniem pieca i wsadu
- Pojemniki wsadu do układania w stosie maksymalnie na trzech poziomach zob. strona 12
- Przyłącze gazu ochronnego do płukania pieca niepalnymi gazami ochronnymi lub gazami chemicznie czynnymi
- Ręczny lub automatyczny system zasilania gazem
- Regulowane otwarcie dopływu powietrza przez dolną część pieca
- Sterowanie procesami i dokumentacja obsługiwane przez pakiet oprogramowania Controltherm MV zob. strona 63

Model	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn., w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		Ø	wys.			Szer.	Głęb.	Wys.			
LHT 02/17 LB	1700	Ø 120	130		2	540	610	740	3,3	1-fazowe	85
LHT 16/17 LB	1700	Ø 260	260		16	650	1250	1980	12,0	3-fazowe	410

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

Piece wysokotemperaturowe z wagą do określania strat podczas prażenia oraz analizy termogravimetrycznej

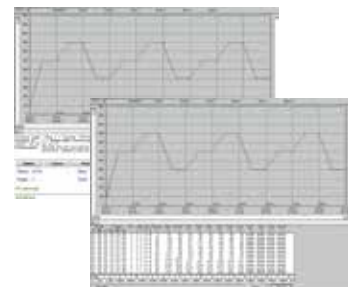


Piec LHT 04/16 SW z wagą do oznaczania strat podczas prażenia i systemem zasilania gazem

LHT 04/16 SW i LHT 04/17 SW

Piece wysokotemperaturowe te zostały stworzone specjalnie do określania strat 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.

- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis techniczny pieców, zob. modele LHT 04/16 i LHT 04/17 strona 19
- Opis systemu wagowego, zob. modele L 9/... SW strona 11



Oprogramowanie do zapisywania w komputerze przebiegów temperatury i strat podczas prażenia

Model	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn., w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Minuty do Tmax ²
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.				
LHT 04/16 SW	1600	150	150	150	4	655	370	890	5,0	3-fazowe ¹	85	25
LHT 04/17 SW	1750	150	150	150	4	655	370	890	5,0	3-fazowe ¹	85	40

¹Grzanie tylko dwufazowe

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

²Przy podłączeniu do napięcia 230 V 1/N/PE albo 400 V 3/N/PE

Piece wysokotemperaturowe z izolacją włókninową do 1800 °C



HT 16/18 z systemem gazu ochronnego



HT 160/17 z systemem gazu ochronnego



Wzmocnienie dna do odciążenia izolacji z włókna – w wyposażeniu standardowym od HT 16/16



Głowica procesu z zasilaniem gazem poprzez trzon pieca chroni komorę pieca przed zanieczyszczeniami, względnie zapobiega wzajemnym oddziaływaniom chemicznym między wsadem a elementami grzewczymi

HT 04/16 - HT 450/18

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

- Tmax 1600 °C, 1750 °C lub 1800 °C
- Temperatura robocza 1750 °C (dotyczy modeli HT ../18), w przypadku wyższych temperatur roboczych należy liczyć się z wyższym zużyciem
- Rozmiary pieców od 4 do 450 litrów
- Wysokogatunkowe elementy grzewcze z dwukrzemku molibdenu (MoSi_2)
- Równoległe drzwi wychylne, prowadzone na łańcuchu, zapewniają bezpieczne otwieranie i zamykanie bez niszczenia izolacji z włókna w obrębie kołnierza, chronią użytkownika przed promieniowaniem podczas otwierania
- Wersja z dwójmiejscowymi drzwiami w piecach wysokotemperaturowych od HT 276/...
- Bezpieczne i szczelne zamykanie drzwi za pomocą specjalnego zamknięcia i uszczelnienia labiryntowego, co umożliwia uzyskanie równomierności temperatury
- Obszar drzwi z blach strukturalnych ze stali nierdzewnej chroniony przed spalaniem
- Wzmocnienie podłoża za pomocą płaskich podkładek w celu ochrony izolacji z włókna i przyjmowania obciążeń z ciężkich elementów – w standardzie od HT 16/16
- Ogranicznik temperatury do zabezpieczenia przedmiotów obrabianych i pieca
- Komora pieca z wysokiej klasy izolacji z trwałej włókniny
- Specjalna konstrukcja sklepienia, długotrwała ochrona przed oderwaniem
- Termoelement, PtRh-Pt typu B lub typu S
- Otwór powietrza zużytego w sklepieniu pieca

- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis regulacji zob. strona 60

Wyposażenie dodatkowe

- Regulowany lub nier regulowany system chłodzenia ze sterowaną częstotliwością dmuchawą chłodzącą i zasilaną silnikiem klapą powietrza wylotowego
- Piec w wersji HDB z podgrzewaniem świeżym powietrzem, wentylatorem spalin i szerokim pakietem wyposażenia bezpieczeństwa do wypalania lepszczu i spiekania w jednym procesie, czyli bez przenoszenia materiału obrabianego z pieca do wypalania do pieca do spiekania.
- Silnikowy układ sterowania przepustnicą powietrza odlotowego
- Kołpaki ze stali nierdzewnej
- Katalityczne i termiczne oczyszczalnie powietrza wylotowego
- Akcesoria do wspomagaczy spalania
- Drzwi podnośne
- Specjalne elementy grzewcze do spiekania tlenku cyrkonu o dłuższym okresie trwałości w odniesieniu do interakcji chemicznych zachodzących między produktem a elementami grzewczymi
- Przyłącze gazu ochronnego do płukania pieca niepalnymi gazami ochronnymi lub gazami chemicznie czynnymi
- Ręczny lub automatyczny system zasilania gazem
- Skrzynka procesowa dla polepszenia gazoszczelności i do ochrony komory pieca przed zanieczyszczeniem



HT 276/17 z pneumatycznymi równoległymi drzwiami podnośnymi

Model	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn., w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.			
HT 04/16	1600	150	150	150	4	610	470	1400	5,2	3-fazowe ¹	150
HT 08/16	1600	150	300	150	8	730	640	1400	8,0	3-fazowe ¹	200
HT 16/16	1600	200	300	260	16	810	700	1500	12,0	3-fazowe ¹	270
HT 40/16	1600	300	350	350	40	1000	800	1620	12,0	3-fazowe	380
HT 64/16	1600	400	400	400	64	1130	900	1670	18,0	3-fazowe	550
HT 128/16	1600	400	800	400	128	1130	1290	1670	26,0	3-fazowe	750
HT 160/16	1600	500	550	550	160	1245	1040	1900	21,0	3-fazowe	800
HT 276/16	1600	500	1000	550	276	1140	1470	1900	36,0	3-fazowe	1100
HT 450/16	1600	500	1150	780	450	1200	1620	2060	64,0	3-fazowe	1500
HT 04/17	1750	150	150	150	4	610	470	1400	5,2	3-fazowe ¹	150
HT 08/17	1750	150	300	150	8	730	640	1400	8,0	3-fazowe ¹	200
HT 16/17	1750	200	300	260	16	810	700	1500	12,0	3-fazowe ¹	270
HT 40/17	1750	300	350	350	40	1000	800	1620	12,0	3-fazowe	380
HT 64/17	1750	400	400	400	64	1130	900	1670	18,0	3-fazowe	550
HT 128/17	1750	400	800	400	128	1300	1290	1670	26,0	3-fazowe	750
HT 160/17	1750	500	550	550	160	1245	1040	1900	21,0	3-fazowe	800
HT 276/17	1750	500	1000	550	276	1140	1470	1900	36,0	3-fazowe	1100
HT 450/17	1750	500	1150	780	450	1200	1620	2060	64,0	3-fazowe	1500
HT 04/18	1800	150	150	150	4	610	470	1400	5,2	3-fazowe ¹	150
HT 08/18	1800	150	300	150	8	730	640	1400	9,0	3-fazowe ¹	200
HT 16/18	1800	200	300	260	16	810	700	1500	12,0	3-fazowe ¹	270
HT 40/18	1800	300	350	350	40	1000	800	1620	12,0	3-fazowe	380
HT 64/18	1800	400	400	400	64	1130	900	1670	18,0	3-fazowe	550
HT 128/18	1800	400	800	400	128	1130	1290	1670	26,0	3-fazowe	750
HT 160/18	1800	500	550	550	160	1260	1070	1900	21,0	3-fazowe	800
HT 276/18	1800	500	1000	550	276	1140	1470	1900	36,0	3-fazowe	1100
HT 450/18	1800	500	1150	780	450	1200	1620	2060	64,0	3-fazowe	1500

¹Grzanie tylko dwufazowe

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60



Wersja z dwójgim drzwiami w modelach od HT 276/...

Piece wysokotemperaturowe ogrzewane prętami SiC, do 1550 °C



HTC 40/16



HTC 16/16



Zawieszono pionowo pręty SiC

HTC 16/16 - HTC 450/16

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 1550 °C. W określonych procesach, np. w spiekaniu tlenku cyrkonu, pręty SiC mogą okazać się bardziej przydatnymi od elementów grzejnych z dwukrzemku 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.

- Tmax 1550 °C
- Dwuścienna konstrukcja obudowy z chłodzeniem nawiewnym zapewniająca niską temperaturę ściany zewnętrznej
- Ogrzewanie z obu stron za pomocą zawieszonych pionowo prętów SiC
- Wysokiej jakości izolacja z włókna ze specjalną izolacją części tylnej
- Izolacja boczna, zbudowana z bloków łączonych techniką na pióro i wpust zapewniająca niską utratę ciepła na zewnątrz
- Trwała izolacja stropu ze specjalnym zawieszaniem
- Równoległe drzwi uchylne z przewodniczą łańcuchową umożliwiającą otwieranie i zamykanie drzwi w określony sposób, bez uszkodzenia izolacji
- Wersja z dwójmianymi drzwiami w modelach od HT 276/...
- Uszczelnienie labiryntowe zapewniające minimalną utratę temperatury w obszarze drzwi
- Od modelu HTC 16.. trzon pieca ze specjalnym wzmocnieniem dna umożliwiającym przyjęcie wsadu o dużym ciężarze
- Otwór wywiewny w stropie pieca
- Sterowanie elementami grzejnymi za pomocą tyrystorów
- Ogranicznik temperatury z nastawianą temperaturą wyłączenia, termiczna klasa ochrony 2 według EN 60519-2, zabezpieczający przed przegrzaniem pieca i wsadu
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60

Wyposażenie dodatkowe patrz modele HT 04/16 - HT 450/18



Przepustnica powietrza odlotowego i termoelement dla wsadu ze statywem jako wyposażenie dodatkowe

Model	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn., w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.			
HTC 16/16	1550	200	300	260	16	810	700	1500	12,0	3-fazowe ¹	270
HTC 40/16	1550	300	350	350	40	1000	800	1620	12,0	3-fazowe	380
HTC 64/16	1550	400	400	400	64	1130	900	1670	18,0	3-fazowe	550
HTC 128/16	1550	400	800	400	128	1130	1290	1670	26,0	3-fazowe	750
HTC 160/16	1550	500	550	550	160	1245	1040	1900	21,0	3-fazowe	800
HTC 276/16	1550	500	1000	550	276	1140	1470	1900	36,0	3-fazowe	1100
HTC 450/16	1550	500	1150	780	450	1200	1620	2060	64,0	3-fazowe	1500

¹Grzanie tylko dwufazowe

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

Piece wysokotemperaturowe z izolacją z ogniotrwałej cegły porowatej do 1700 °C



HFL 160/17

HFL 16/17

HFL 16/16 - HFL 160/17

Szczególną cechą pieców wysokotemperaturowych HFL 16/16 – HFL 160/17 jest trwała izolacja z cegieł ogniotrwałych. Wersja ta jest zalecana do przeprowadzania procesów, w których powstają agresywne gazy lub kwasy, np. do topienia szkła.

- Tmax 1600 °C lub 1700 °C
- Elementy grzewcze z dwukrzemku molibdenu (MoSi₂)
- Izolacja z cegły ogniotrwałej i specjalna izolacja dodatkowa
- Termoelement typu B
- Pojemność pieca od 16 do 160 litrów
- W pokrywie pieca znajduje się otwór o średnicy 30 mm służący do odprowadzania oparów
- Nastawny ogranicznik temperatury zabezpieczający wsad
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60

Wyposażenie dodatkowe

- Przepustnica powietrza odlotowego ze sterowaniem ręcznym lub silnikowym, dla lepszego odpowietrzania przestrzeni pieca
- Dmuchawa umożliwiająca lepszą wentylację komory spalania i szybkie schładzanie pieca
- Przyłącze gazu ochronnego do płukania pieca niepalnymi gazami ochronnymi lub gazami chemicznie czynnymi
- Ręczny lub automatyczny system zasilania gazem



Krata chroniąca elementy grzewcze przed uszkodzeniami mechanicznymi

Model	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn., w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.			
HFL 16/16	1600	200	300	260	16	770	830	1550	12	3-fazowe ¹	500
HFL 40/16	1600	300	350	350	40	880	880	1710	12	3-fazowe	660
HFL 64/16	1600	400	400	400	64	980	930	1830	18	3-fazowe	880
HFL 160/16	1600	500	550	550	160	1090	1080	2030	21	3-fazowe	1140
HFL 16/17	1700	200	300	260	16	770	830	1550	12	3-fazowe ¹	530
HFL 40/17	1700	300	350	350	40	880	880	1710	12	3-fazowe	690
HFL 64/17	1700	400	400	400	64	980	930	1830	18	3-fazowe	920
HFL 160/17	1700	500	550	550	160	1090	1080	2030	21	3-fazowe	1190

¹Grzanie tylko dwufazowe

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60



System zasilania gazem przystosowany do niepalnych gazów ochronnych lub chemicznie czynnych

Suszarki szafkowe, także z techniką bezpieczeństwa zgodnie z normą EN 1539



TR 60 z regulowaną prędkością obrotową wentylatora

TR 240

TR 60 - TR 1050

Dzięki maksymalnej temperaturze roboczej do 300 °C i wymuszonemu obiegowi powietrza, suszarki szafkowe osiągają znakomitą równomierność temperaturową, która jest znacznie lepsza niż w przypadku wielu modeli konkurencji. Nadają się one do wielu zastosowań, jak np. suszenie, sterylizacja lub ciepłe przechowywanie. Krótkie czasy dostawy są zapewniane dzięki dużemu zapasowi modeli standardowych.

- Tmax 300 °C
- Zakres temperatury roboczej: od + 5 °C powyżej temperatury pomieszczenia do 300 °C
- Suszarki szafkowe TR 60 - TR 240 są modelami stołowymi
- Suszarki szafkowe TR 450 i TR 1050 są modelami wolnostojącymi
- Poziomy, wymuszony obieg powietrza umożliwia uzyskanie równomierności temperatury, lepszej od +/- 5 °C zob. strona 59
- Komora robocza ze stali. stop 304 (AISI) / Nr materiału 1.4301 (DIN), odporna na korozję i łatwa do czyszczenia
- Duży uchwyt do otwierania i zamykania drzwi
- 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 450
- Dwuskrzydłowe drzwi uchylne z elementami szybkozamykającymi do TR 1050
- TR 1050 wyposażona w rolki transportowe
- Bezstopniowa regulacja wylotu gazów w tylnej ścianie, obsługa od przodu
- Mikroprocesorowy regulator PID z systemem samodiagnostyki
- Cicha praca układu grzewczego dzięki przełącznikowi półprzewodnikowemu
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60



Elektryczna instalacja obrotowa jako wyposażenie dodatkowe



Wyciągane półki wsadowe do załadunku suszarki szafkowej na różnych poziomach



TR 450



TR 1050 z dwuskrzydłowymi drzwiami

Wyposażenie dodatkowe

- Ogranicznik temperatury z nastawianą temperaturą wyłączenia, termiczna klasa ochrony 2 według EN 60519-2, zabezpieczający przed przegrzaniem pieca i wsadu
- Bezstopniowa regulacja prędkości obrotowej wentylatora powietrza cyrkulacyjnego
- Wziernik do obserwacji wsadu
- Inne półki wsadowe z listwami do wsuwania
- Przepust boczny
- Wanna zbiorcza ze stali nierdzewnej do ochrony wnętrza komory pieca
- Technika bezpieczeństwa zgodnie z normą EN 1539 dla wsadów zawierających rozpuszczalniki do modelu TRS 240, możliwa równomierność temperatury +/- 8 °C zob. strona 59
- Rolki transportowe dla modelu TR 450
- Różnorodne możliwości dostosowania do specyficznych wymagań klienta
- Możliwość rozszerzenia oferty w celu spełnienia wymogów jakościowych zgodnych z AMS 2750 E lub FDA
- Sterowanie procesami i dokumentacja obsługiwane przez pakiet oprogramowania Controltherm MV zob. strona 63



TR 60 z wziernikiem

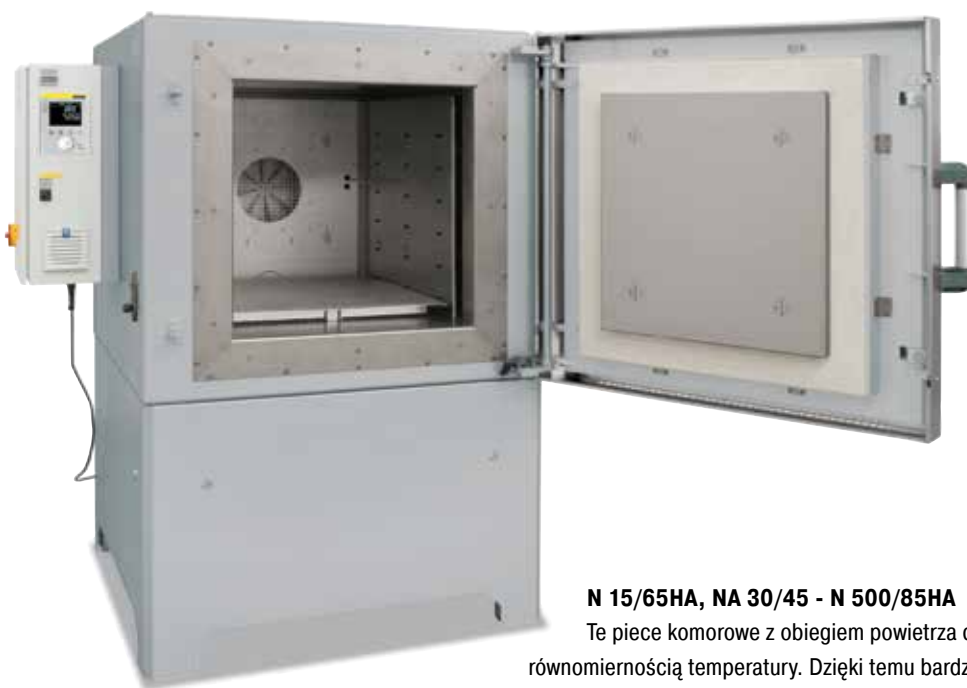
Model	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn., w mm			Moc w kW ²	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg	Półki wsadowe stand.	Półki wsadowe maks. ¹	Ob- ciąż. maks. ¹
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.						
TR 60	300	450	380	350	60	700	650	690	3,1	1-fazowe	90	1	4	120
TRS 60	260	450	360	350	57	700	680	690	6,3	3-fazowe	92	1	4	120
TR 120	300	650	380	500	120	900	650	840	3,1	1-fazowe	120	2	7	150
TRS 120	260	650	360	500	117	900	680	840	6,3	3-fazowe	122	2	7	150
TR 240	300	750	550	600	240	1000	820	940	3,1	1-fazowe	165	2	8	150
TRS 240	260	750	530	600	235	1000	850	940	6,3	3-fazowe	167	2	8	150
TR 450	300	750	550	1100	450	1000	820	1440	6,3	3-fazowe	235	3	15	180
TR 1050	300	1200	630	1400	1050	1470	955	1920	9,3	3-fazowe	450	4	14	250

¹Maks. obciążenie 1 poziomu: 30 kg

²Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

³Wartość przytężeniowa zwiększa się w przypadku EN 1539 jako wyposażenie dodatkowe

Suszarki wysokotemperaturowe, piece z obiegiem powietrza



NA 250/45



NA 120/45

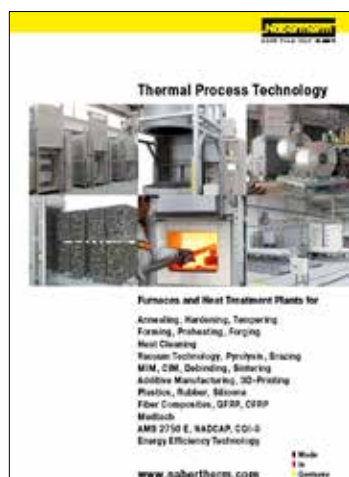
N 15/65HA, NA 30/45 - N 500/85HA

Te piece komorowe z obiegiem powietrza charakteryzują się przede wszystkim bardzo dużą równomiernością temperatury. Dzięki temu bardzo dobrze nadają się do realizacji takich procesów, jak chłodzenie, krystalizacja, podgrzewanie, utwardzanie wydzieleniowe, ale także do licznych procesów związanych z produkcją narzędzi. Dzięki modułowej konstrukcji pieców cyrkulacyjnych można je za pomocą odpowiedniego osprzętu dostosować do aktualnych wymogów procesu.



N 15/65HA jako model stołowy

- Tmax 450, 650 lub 850 °C
- Poziomy obieg powietrza
- Drzwi uchylne prawe
- Równomierność temperatury według DIN 17052-1 do +/- 5 °C (model N 15/65 HA do +/- 7 °C wł.) zob. strona 59
- Optymalne rozdzielanie powietrza dzięki wysokim prędkościom przepływu
- Wsuwana półka i listwy na dwie następne półki w wyposażeniu standardowym (N 15/65 HA bez blachy wsadowej)
- Owiewki ze stali nierdzewnej wewnątrz pieca zapewniające optymalny obieg powietrza
- Podstawa objęta zakresem dostawy, N 15/65 HA jako model stołowy
- Klapy powietrza dolotowego i wylotowego do wykorzystania jako suszarka szafkaowa - jako wyposażenie dodatkowe
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60



Więcej informacji o piecach komorowych z obiegiem powietrza można znaleźć w oddzielnym katalogu!

Model	Tmax °C	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w l	Wymiary zewn., w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.			
NA 30/45	450	290	420	260	30	1040	1290	1385	3,6	1-fazowe	195
NA 60/45	450	350	500	350	60	1100	1370	1475	6,6	3-fazowe	240
NA 120/45	450	450	600	450	120	1200	1470	1575	9,8	3-fazowe	310
NA 250/45	450	600	750	600	250	1350	1650	1725	12,8	3-fazowe	610
NA 500/45	450	750	1000	750	500	1500	1850	1800	18,8	3-fazowe	1030
N 15/65 HA ¹	650	295	340	170	15	470	845	460	2,7	1-fazowe	55
N 30/65 HA	650	290	420	260	30	607 + 255	1175	1315	6,0	3-fazowe ²	195
N 60/65 HA	650	350	500	350	60	667 + 255	1250	1400	9,6	3-fazowe	240
N 120/65 HA	650	450	600	450	120	767 + 255	1350	1500	13,6	3-fazowe	310
N 250/65 HA	650	600	750	600	250	1002 + 255	1636	1860	21,0	3-fazowe	610
N 500/65 HA	650	750	1000	750	500	1152 + 255	1886	2010	31,0	3-fazowe	1030
N 30/85 HA	850	290	420	260	30	607 + 255	1175	1315	6,0	3-fazowe ²	195
N 60/85 HA	850	350	500	350	60	667 + 255	1250	1400	9,6	3-fazowe	240
N 120/85 HA	850	450	600	450	120	767 + 255	1350	1500	13,6	3-fazowe	310
N 250/85 HA	850	600	750	600	250	1002 + 255	1636	1860	21,0	3-fazowe	610
N 500/85 HA	850	750	1000	750	500	1152 + 255	1886	2010	31,0	3-fazowe	1030

¹Model stołowy

²Grzanie tylko dwufazowe

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

Rozwiązania do pomieszczeń czystych

Użytkowanie pomieszczeń czystych jest powiązane z surowszymi wymaganiami dotyczącymi wykonania danego pieca. Jeśli w pomieszczeniu czystym jest ustawiany cały piec, nie może dojść do znacznego zanieczyszczenia atmosfery w pomieszczeniu. W szczególności należy zagwarantować maksymalne zredukowanie skażeń cząstkami stałymi.

Rodzaj zastosowania determinuje wybór potrzebnych rozwiązań z dziedziny technologii budowy pieców. W wielu przypadkach, w celu zapewnienia odpowiedniego rozdziału temperatury przy niskich temperaturach, potrzebne są piece na powietrze obiegowe. W wyższych temperaturach firma Nabertherm stosuje już jednak wiele pieców ogrzewanych przez promieniowanie.

Instalacja pieca w pomieszczeniu czystym

Jeśli cały piec ma zostać ustawiony w pomieszczeniu czystym, ważne jest, by zarówno komora, jak i obudowa pieca i regulator dobrze chroniły przed zanieczyszczeniami. Powierzchnie muszą być łatwe w czyszczeniu. Pomiedzy komorą pieca a znajdującą się za nią izolacją musi znajdować się uszczelnienie. Jeśli jest to konieczne, można dodatkowo podwyższyć klasę czystości, korzystając z dodatkowego wyposażenia, np. filtrów do świeżego powietrza lub modułu obiegu powietrza w piecu. Zaleca się zainstalowanie rozdzielni i sterownika pieca poza pomieszczeniem.

Instalacja pieca w pomieszczeniu strefy szarej, podawanie wsadu z pomieszczenia czystego

Poprawę jakości parametrów pomieszczenia czystego można uzyskać przez zamontowanie pieca w pomieszczeniu strefy szarej z opcją podawania wsadu z pomieszczenia czystego. W ten sposób można maksymalnie ograniczyć zajmowaną ilość drogiego miejsca w pomieszczeniu czystym. Front i wnętrze pieca w pomieszczeniu czystym są przy tym wykonane w sposób ułatwiający czyszczenie. Ta konfiguracja pozwala na uzyskanie najwyższych klas czystości.

Piec typu śluza między pomieszczeniem strefy szarej i pomieszczeniem czystym

Rozwiązanie logistyczne między pomieszczeniem strefy szarej a pomieszczeniem czystym można w wielu przypadkach w prosty sposób zoptymalizować. Wówczas stosowane są piece typu śluza, w których jedne drzwi znajdują się w pomieszczeniu strefy szarej, a drugie w pomieszczeniu czystym. Komora pieca i strona pieca skierowana ku pomieszczeniu czystym są wykonane w sposób znacznie redukujący skażenie cząstkami stałymi.

Jeśli szukają Państwo rozwiązania związanego z obróbką cieplną w pomieszczeniach czystych, prosimy o kontakt. Chętnie przedstawimy Państwu model pieca dostosowany do Państwa wymagań.



KTR 8000 jako piec produkcyjny w pomieszczeniu czystym z filtrami modułu obiegu powietrza



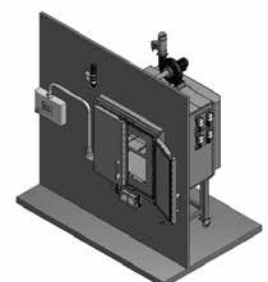
Piec komorowy na powietrze obiegowe NAC 120/65 w wersji dostosowanej do pomieszczenia czystego



Piec na powietrze obiegowe NAC 250/65 w wersji przeznaczonej do pomieszczeń czystych klasy 100, z drzwiami w pomieszczeniu czystym



Piec retortowy NRA 1700/06 ze ściankami nagrzewającymi się do wyższej temperatury, ze stelażem załadunkowym do instalacji w pomieszczeniu strefy szarej z drzwiami załadunkowymi w pomieszczeniu czystym



Rozwiązanie do pomieszczenia czystego/ pomieszczenia strefy szarej z podawaniem wsadu i obsługą z pomieszczenia czystego

Kompaktowe piece rurowe



RD 30/200/11



Nastawny ogranicznik temperatury

RD 30/200/11 - RD 30/200/13

Piece rurowe serii RD przekonują wyjątkowo korzystną ceną w stosunku do oferowanych możliwości, szczególnie компактowymi wymiarami zewnętrznymi i niewielkim ciężarem. Te uniwersalne piece są wyposażone w rurę roboczą, która jednocześnie pełni funkcję elementu nośnego dla drutów grzewczych. Rura robocza stanowi tym samym element układu nagrzewania pieca, co sprawia, że piece nagrzewają się bardzo szybko. Piece rurowe dostępne w dostawie umożliwiają pracę z temperaturą 1100 °C lub 1300 °C.

Oba modele zostały zaprojektowane do zastosowania poziomego. W przypadku obróbki wymagającej atmosfery gazu ochronnego należy włożyć w rurę roboczą drugą rurę roboczą, np. ze szkła kwarcowego, wraz z systemem zasilania gazem 1.

- Tmax 1100 °C lub 1300 °C
- Obudowa z blach strukturalnych ze stali nierdzewnej
- Wewnętrzna średnica rur 30 mm, długość nagrzewana 200 mm
- Rura robocza z materiału C 530 z korkiem włókninowym jako wyposażenie standardowe
- Termoelement typu K (1100 °C) lub typu S (1300 °C)
- Cicha praca ogrzewania z przekaźnikiem półprzewodnikowym
- Druty grzewcze owinięte wokół rury roboczej zapewniają krótkie czasy nagrzewania
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis regulacji zob. strona 60

Wyposażenie dodatkowe

- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia, termiczna klasy ochrony 2 zgodnie z normą EN 60519-2, zabezpieczający przed przegrzaniem pieca i wsadu
- Pakiet zasilania gazem do eksploatacji w atmosferze niepalnych gazów ochronnych lub chemicznie czynnych

Model	Tmax °C ¹	Wymiary zewn., w mm			Ø wewn. rury /mm	Długość ogrzewana /mm	Długość o stałej temperaturze +/- 5 K, w mm ¹	Moc w kW	Minuty do Tmax ²	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		Szer.	Głęb.	Wys.							
RD 30/200/11	1100	350	200	350	30	200	65	1,5	20	1-fazowe	12
RD 30/200/13	1300	350	200	350	30	200	65	1,5	25	1-fazowe	12

¹Dane na zewnątrz rury. Różnica w stosunku do temperatury wewnątrz rury do +30 K

²Przy podłączeniu do napięcia 230 V 1/N/PE albo 400 V 3/N/PE

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60



R 170/1000/13



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

R 50/250/12 - R 170/1000/13, jednostrefowy i trójstrefowy

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 te wyróżniają się wyjątkowo korzystnym stosunkiem ceny do możliwości.

- Tmax 1200 °C lub 1300 °C
- Wersja jednostrefowa jako standard
- Obudowa o podwójnych ścianach z nierdzewnych blach strukturalnych
- Zewnętrzna średnica rury od 50 do 170 mm, ogrzewana na długości od 250 do 1000 mm
- Rura robocza z materiału C 530, z dwiema zatyczkami z włókna ceramicznego w wyposażeniu standardowym
- Tmax 1200 °C - termoelement typu N
- Tmax 1300 °C - termoelement typu S
- Cicha praca układu grzewczego dzięki przekaźnikowi półprzewodnikowemu
- Standardowa rura robocza zob. tabela na stronie 43
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60

Wyposażenie dodatkowe

- Ogranicznik temperatury z nastawianą temperaturą wyłączenia, termiczna klasa ochrony 2 wg EN 60519-2, zabezpieczający przed przegrzaniem pieca i wsadu
- Układ regulacji temperatury wsadu z pomiarem temperatury w rurze roboczej i w komorze pieca za rurą zob. strona 46
- Trójstrefowa wersja (od długości ogrzewanej 500 mm)
- Rura robocza zob. tabela na stronie 43
- Dodatkowe akcesoria zob. strona 44
- Zestawy do zasilania gazem obojętnym i pracy pod próżnią zob. strona 44
- Sterowanie procesami i dokumentacja obsługiwane przez pakiet oprogramowania Controltherm MV zob. strona 63

Model	Tmax °C ³	Wymiary zewn., w mm			Ø zewn. rury /mm	Długość ogrzewana mm	Długość o stałej temperaturze +/- 5 K, w mm ³		Długość rury, mm	Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		Szer. ¹	Głęb.	Wys.			jednostrefowy	trójstrefowy				
R 50/250/12	1200	434	340	508	50	250	80	-	450	1,6	1-fazowe	22
R 50/500/12	1200	670	340	508	50	500	170	250	700	2,3 ⁴	1-fazowe	34
R 120/500/12	1200	670	410	578	120	500	170	250	700	6,5	3-fazowe ²	44
R 170/750/12	1200	920	460	628	170	750	250	375	1070	10,0	3-fazowe ²	74
R 170/1000/12	1200	1170	460	628	170	1000	330	500	1400	11,5	3-fazowe ²	89
R 50/250/13	1300	434	340	508	50	250	80	-	450	1,6	1-fazowe	22
R 50/500/13	1300	670	340	508	50	500	170	250	700	2,3 ⁴	1-fazowe	34
R 120/500/13	1300	670	410	578	120	500	170	250	700	6,5	3-fazowe ²	44
R 170/750/13	1300	920	460	628	170	750	250	375	1070	10,0	3-fazowe ²	74
R 170/1000/13	1300	1170	460	628	170	1000	500	500	1400	11,5	3-fazowe ²	89

¹Bez rury

²Grzanie tylko dwufazowe (wersja jednostrefowa)

³Dane na zewnątrz rury. Różnica w stosunku do temperatury wewnątrz rury do +30 K

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

⁴Wartości dotyczą tylko wersji 1-strefowej

Piece rurowe ze statywem do pracy w poziomie i w pionie



RT 50-250/11



RT 50-250/13

RT 50-250/11 - RT 30-200/15

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.

- Tmax 1100 °C, 1300 °C lub 1500 °C
- Kompaktowa konstrukcja
- Możliwość pracy w pionie i w poziomie
- Regulacja wysokości roboczej
- Rura robocza z materiału C 530
- Termoelement typu S
- Możliwość pracy także bez statywu, przy uwzględnieniu przepisów bezpieczeństwa
- Układ sterowania ze sterownikiem zamontowanym w dolnej części pieca
- Dodatkowe akcesoria zob. strona 44
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60

Model	Tmax °C	Wymiary zewn., w mm			Ø wewn. rury/ mm	Długość ogrzewana mm	Długość o stałej temperaturze +/- 5 K, w mm ¹	Długość rury, mm	Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		Szer. ¹	Głęb.	Wys.							
RT 50-250/11	1100	350	380	740	50	250	80	360	1,8	1-fazowe	25
RT 50-250/13	1300	350	380	740	50	250	80	360	1,8	1-fazowe	25
RT 30-200/15	1500	445	475	740	30	200	70	360	1,8	1-fazowe	45

¹Dane na zewnątrz rury. Różnica w stosunku do temperatury wewnątrz rury do +30 K

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

Wysokotemperaturowe piece rurowe z prętami grzewczymi z SiC w atmosferze gazu lub próżni



Piec RHTC 80-450/15 z ręcznym systemem zasilania gazem

RHTC 80-230/15 - RHTC 80-710/15

Te uniwersalne piece rurowe o kompaktowej konstrukcji, ogrzewane za pomocą prętów z SiC, z wbudowanym układem sterowania wyposażonym w sterownik, mogą być stosowane do przeprowadzania wielu procesów. Łatwa wymiana rury roboczej, jak również zapewnione standardowo możliwości montażu wyposażenia sprawiają, iż są one elastycznie użytkowane w szerokim zakresie zastosowań. Wysokiej jakości izolacja z włókna umożliwia krótkie czasy nagrzewania i ochładzania, podczas gdy ułożone równolegle do rury roboczej pręty grzewcze SiC zapewniają doskonałą równomierność temperatury. W tym przedziale temperatur piece te mają najlepszy stosunek ceny do wydajności.

- Tmax 1500 °C
- Obudowa z nierdzewnych blach strukturalnych
- Wysokiej jakości izolacja z włókna
- Aktywny układ chłodzenia obudowy dla niskiej temperatury powierzchni
- Termoelement typu S
- Cicha praca układu grzewczego dzięki przełącznikowi półprzewodnikowemu
- Przystosowane do montażu rur z kołnierzami z chłodzeniem wodnym
- Rura ceramiczna jakości C 799
- Standardowa rura robocza zob. tabela na stronie 43
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60

Wyposażenie dodatkowe

- Ogranicznik temperatury z ustawianą temperaturą wyłączenia dla termicznej klasy ochrony 2 zgodnie z EN 60519-2 jako zabezpieczenie przed przegrzaniem pieca i przedmiotów
- Układ regulacji temperatury wsadu z pomiarem temperatury w rurze roboczej i w komorze pieca za rurą zob. strona 46
- Zatyczka z włókna
- Zawór zwrotny na wylocie gazu, zapobiegający przedostawaniu się powietrza z zewnątrz
- Rury robocze przystosowane do pracy z kołnierzami z chłodzeniem wodnym
- Wskazanie temperatury w rurze roboczej z dodatkowym termoelementem
- Alternatywne zestawy do zasilania gazem obojętnym i pracy pod próżnią zob. strona 44
- Opcjonalna rura robocza zob. tabela na stronie 43



RHTC 80-230/15



Ogrzewanie za pomocą prętów SiC

Model	Tmax °C ³	Wymiary zewn., w mm			Ø zewn. rury/ mm	Długość ogrzewana mm	Długość o stałej temperaturze +/- 5 K, w mm ³	Długość rury, mm	Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		Szer.	Głęb.	Wys.							
RHTC 80-230/15	1500	600	430	580	80	230	80	600	7,5	3-fazowe ²	50
RHTC 80-450/15	1500	820	430	580	80	450	150	830	11,3	3-fazowe ¹	70
RHTC 80-710/15	1500	1070	430	580	80	710	235	1080	13,8	3-fazowe ¹	90

¹Grzanie tylko dwufazowe

²Ogrzewanie tylko między fazą 1 i przewodem N

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

³Dane na zewnątrz rury. Różnica w stosunku do temperatury wewnątrz rury do +30 K

Wysokotemperaturowe piece rurowe do pracy w poziomie i do pracy w pionie, do 1800 °C w atmosferze gazu lub próżni



RHTH 120/600/17

**RHTH 50/150/.. - RHTH 120/600/..,
RHTV 50/150/.. - RHTV 120/600/..**

Oferowane są wysokotemperaturowe piece rurowe zarówno do pracy w poziomie (typ RHTH), jak i w pionie (typ RHTV). Materiały izolacyjne o wysokiej jakości, wykonane z kształtowanych próżniowo płyt włóknistych, umożliwiają ekonomiczną pracę i szybkie nagrzewanie pieca ze względu na małe akumulowanie ciepła i dużą przewodność cieplną. Po zamontowaniu różnych pakietów zasilania gazem można pracować w atmosferze niepalnych lub palnych gazów ochronnych lub chemicznie czynnych lub w próżni.

- Tmax 1600 °C, 1700 °C lub 1800 °C
- Elementy grzewcze z MoSi_2 łatwe do wymiany ze względu na pionowy montaż
- Izolacja z formowanych próżniowo, ceramicznych płyt włóknistych
- Prostokątna obudowa zewnętrzna ze szczelinami do chłodzenia konwekcyjnego
- Modele RHTV z uchwytem ściennym
- Obudowa z nierdzewnych blach strukturalnych
- Ceramiczna rura robocza z materiału C 799, z zatyczkami z włókna ceramicznego do pracy w atmosferze powietrza (należą do zakresu dostawy)
- Termoelement typu B
- Zasilacz z transformatorem niskonapięciowym i regulatorem tyrystorowym
- Oddzielony od pieca układ sterowania ze sterownikiem w osobnej szafie wolnostojącej
- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia, termiczna klasa ochrony 2 zgodnie z normą EN 60519-2, zabezpieczający przed przegrzaniem pieca i wsadu z regulowanym maksymalnym gradientem temperatury do ochrony rury
- Standardowa rura robocza zob. tabela na stronie 43
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60



Pionowy piec rurowy RHTV 50/150/17 ze statywem i z zestawem do zasilania gazem 2 w ramach wyposażenia dodatkowego

Wyposażenie dodatkowe

- Układ regulacji temperatury wsadu z pomiarem temperatury w rurze roboczej i w komorze pieca za rurą zob. strona 46
- Wskazanie temperatury w rurze roboczej z dodatkowym termoelementem
- Gazoszczelne kołnierze do pracy w atmosferze gazu ochronnego lub pod próżnią
- Ręczny lub automatyczny system zasilania gazem
- Wersje trzystrefowe w celu zwiększenia równomierności temperatury (tylko RHTH)
- Zawór zwrotny na wylocie gazu, zapobiegający przedostawianiu się powietrza z zewnątrz
- Statyw do pracy w pionie
- Alternatywne rury robocze, zaprojektowane odpowiednio do wymogów procesu, wg tabeli zob. strona 43
- Dodatkowe akcesoria zob. strona 44



RHTV 120/480/16 LBS z jednostronnie zamkniętą rurą roboczą, opcją do gazu ochronnego i próżni oraz elektrycznym napędem wrzecionowym podnoszonego stołu



RHTH 120/600/18



Nastawny ogranicznik temperatury

Model	Tmax °C ³	Wymiary zewn., w mm			Maks. Ø zewn. rury/mm	Długość ogrzewana mm	Długość o stałej temperaturze +/- 5 K, w mm ³	Długość rury, mm	Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		Szer. ²	Głęb.	Wys.							
Wersja pozioma											
RHTH 50/150/..	1600 lub	470	550	640	50	150	50	380	5,4	3-fazowe ¹	70
RHTH 80/300/..	1700 lub	620	550	640	80	300	100	530	9,0	3-fazowe ¹	90
RHTH 120/600/..	1800	920	550	640	120	600	200	830	14,4	3-fazowe ¹	110

Model	Tmax °C ³	Wymiary zewn., w mm			Maks. Ø zewn. rury/mm	Długość ogrzewana mm	Długość o stałej temperaturze +/- 5 K, w mm ³	Długość rury, mm	Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		Szer.	Głęb.	Wys. ²							
Wersja pionowa											
RHTV 50/150/..	1600 lub	570	650	510	50	150	30	380	5,4	3-fazowe ¹	70
RHTV 80/300/..	1700 lub	570	650	660	80	300	80	530	10,3	3-fazowe ¹	90
RHTV 120/600/..	1800	570	650	960	120	600	170	830	19,0	3-fazowe ¹	110

¹Grzanie tylko dwufazowe

²Bez rury

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

³Dane na zewnątrz rury. Różnica w stosunku do temperatury wewnątrz rury do - 50 K

Składane piece rurowe do pracy w poziomie lub w pionie, do 1300 °C w atmosferze gazu lub próżni



RS 80/500/11 z zestawem do zasilania gazem 1



System zasilania gazem do niepalnego gazu ochronnego lub chemicznie czynnego, z zaworem odcinającym i przepływomierzem, z orurowaniem, gotowy do podłączenia

RS 80/300/11 - RS 170/1000/13

Piece rurowe serii RS można stosować zarówno przy eksploatacji poziomej, jak i pionowej. Składana konstrukcja ułatwia wymianę rury roboczej. Dzięki temu można wygodnie wymieniać rury robocze (np. rury robocze wykonane z różnych materiałów).

Przy zastosowaniu różnorodnych akcesoriów można zaprojektować te profesjonalne piece rurowe w sposób optymalnie dostosowany do obsługiwanych przez Państwa procesów. Po zamontowaniu różnych pakietów zasilania gazem można pracować w atmosferze gazów ochronnych, w próżni lub w atmosferze palnych gazów ochronnych lub chemicznie czynnych. Do sterowania procesem służą, oprócz wygodnych, standardowych controllerów, także nowoczesne sterowniki SPS.

- Tmax 1100 °C lub 1300 °C
- Obudowa z nierdzewnych blach strukturalnych
- Tmax 1100 °C - termoelement typu K



RS 80/750/13 ze statywem stanowiącym wyposażenie dodatkowe do pracy w pionie

Model	Tmax °C ⁵	Wymiary zewn., w mm ³			Maks. Ø zewn. rury/ mm	Długość ogrzewana mm	Długość o stałej temperaturze +/- 5 K, w mm ⁵	Długość rury, mm	Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		Szer. ²	Głęb.	Wys.							
RS 80/300/11	1100	555	475	390	80	300	100	650	1,8	1-fazowe	80
RS 80/500/11	1100	755	475	390	80	500	170	850	3,4	1-fazowe	90
RS 80/750/11	1100	1005	475	390	80	750	250	1100	4,6	3-fazowe ⁴	105
RS 120/500/11	1100	755	525	440	120	500	170	850	4,8	3-fazowe ⁴	95
RS 120/750/11	1100	1005	525	440	120	750	250	1100	6,3	3-fazowe ¹	110
RS 120/1000/11	1100	1255	525	440	120	1000	330	1350	9,0	3-fazowe ¹	125
RS 170/750/11	1100	1005	575	490	170	750	250	1100	7,0 ⁶	3-fazowe ¹	115
RS 170/1000/11	1100	1255	575	490	170	1000	330	1350	9,0 ⁶	3-fazowe ¹	130
RS 80/300/13	1300	555	475	390	80	300	100	650	3,6	1-fazowe ¹	80
RS 80/500/13	1300	755	475	390	80	500	170	850	6,0	3-fazowe ¹	90
RS 80/750/13	1300	1005	475	390	80	750	250	1100	9,3	3-fazowe ¹	105
RS 120/500/13	1300	755	525	440	120	500	170	850	7,8	3-fazowe ¹	95
RS 120/750/13	1300	1005	525	440	120	750	250	1100	12,6	3-fazowe ¹	110
RS 120/1000/13	1300	1255	525	440	120	1000	330	1350	12,6	3-fazowe ¹	125
RS 170/750/13	1300	1005	575	490	170	750	250	1100	12,6	3-fazowe ¹	115
RS 170/1000/13	1300	1255	575	490	170	1000	330	1350	12,6	3-fazowe ¹	130

¹Grzanie tylko dwufazowe

²Bez rury

³Wymiary zewnętrzne przy pracy w pionie - na życzenie

⁴Ogrzewanie tylko między fazą 1 i przewodem N

⁵Dane na zewnątrz rury. Różnica w stosunku do temperatury wewnątrz rury do +30 K

⁶Wartości dotyczą tylko wersji 1-strefowej

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60



- Tmax 1300 °C - termoelement typu S
- Dodatkowy pionowy statyw umożliwiający pracę w pionie, możliwość późniejszego montażu
- Wersja składana ułatwiająca wkładanie rury roboczej
- Rura robocza z materiału C 530 do pracy na powietrzu w wyposażeniu standardowym
- Oddzielony od pieca układ sterowania ze sterownikiem w osobnej szafie wiszącej lub wolnostojącej
- Standardowa rura robocza zob. tabela na stronie 43
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60

RS 120/1000/13S z gazoszczelną rurą, regulacja wsadu i zawór zwrotny na wylocie gazu

Wyposażenie dodatkowe

- Układ regulacji temperatury wsadu z pomiarem temperatury w rurze roboczej i w komorze pieca za rurą zob. strona 46
- Wskazanie temperatury w rurze roboczej z dodatkowym termoelementem
- Różne pakiety zasilania gazem (strona 44) do niepalnych lub palnych gazów ochronnych lub chemicznie czynnych oraz do eksploatacji w próżni
- Trzystrefowa wersja umożliwiająca uzyskanie optymalnej równomierności temperatury
- Zawór zwrotny na wylocie gazu, zapobiegający przedostawaniu się powietrza z zewnątrz
- Ceramiczne elementy półskorupowe, chroniące elementy grzewcze lub tworzące powierzchnię nośną pod wsad
- Optyczny pomiar temperatury do zastosowania w piecu przetokowym
- Statyw do pracy w pionie
- Podstawa z wbudowanym układem sterowania i ze sterownikiem
- Alternatywne rury robocze, zaprojektowane odpowiednio do wymogów procesu, wg tabeli zob. strona 43
- Dodatkowe akcesoria zob. strona 44



Rury ze szkła kwarcowego i kołnierze do pracy w atmosferze gazu ochronnego w ramach wyposażenia dodatkowego



Optyczny pomiar temperatury do zastosowania w piecu przetokowym

Piec RS 120/750/13 z zestawem do zasilania gazem 4, do pracy z wodorem

Piec obrotowy rurowy do pracy okresowej



Piec obrotowy rurowy RSRB 120/750/11 jako model stołowy do pracy okresowej



Zestaw przyłączeniowy do pracy pod próżnią



Gazoszczelny korek do jednostronnie zamykanej rury ze szkła kwarcowego

RSRB 80-500/11 - RSRB 120-1000/11

Kompaktowe piece obrotowe rurowe serii RSRB świetnie nadają się do pracy okresowej. Ciągła rotacja rury roboczej sprawia, że wsad ciągle 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 regulowanie rozgrzewanie według profili temperatury.

- Tmax 1100 °C
- Termoelement typu K
- Obudowa z nierdzewnych blach strukturalnych
- Piec 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. 2 do 45 obr./min
- Oddzielony od pieca układ sterowania ze sterownikiem w osobnej szafie wiszącej lub wolnostojącej
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis regulacji zob. strona 60

Wyposażenie dodatkowe

- Trzystrefowa regulacja do optymalizacji równomierności temperatury
- Wskaźnik temperatury w rurze roboczej z dodatkowym termoelementem do pomiaru
- Kontrola wsadu za pomocą dodatkowego termoelementu w rurze roboczej
- Różne systemy napełniania gazem z dobrym opłukiwaniem wsadu gazem procesowym dzięki wlotowi z jednej i wylotowi z drugiej strony rury
- Gazoszczelny obrotowy przepust do podłączenia obracającego się reaktora do systemu napełniania gazem



RSRB 120/500/11



Piec obrotowy rurowy przechyłany na prawo do załadunku i do pracy okresowej

- Zawór zwrotny na przyłączy gazu zapobiega przedostawaniu się fałszywego powietrza
- Wytwarzanie próżni, w zależności od używanej pompy do 10^{-2} mbarów
- Obustronnie otwarty reaktor ze szkła kwarcowego z wypustkami umożliwiającymi bardziej skuteczne mieszanie wsadu w rurze
- Pakiet zapewniający proste ładowanie i opróżnianie rury roboczej w następującej wersji:
 - Obustronnie otwarty reaktor ze szkła kwarcowego z wypustkami umożliwiającymi bardziej skuteczne mieszanie wsadu w rurze
 - Mechanizm przechyłny lewy/prawy. Podczas napełniania i procesu obróbki cieplnej piec przychyła się w prawo do oporu, przez co wsad przemieszcza się do pieca. Podczas opróżniania piec przechyla się w drugą stronę, a proszek jest transportowany z powrotem z reaktora. Wyjmowanie reaktora nie jest już konieczne.
 - Piec zamontowany na podstawie ze zintegrowaną rozdzielnią i controllerem, wraz z rolkami transportowymi



Piec obrotowy rurowy przechyłany na lewo do opróżnienia

Model	Tmax °C ³	Wymiary zewn., w mm			Maks. Ø zewn. rury/ mm	Ø Końcówki przyłączeniowe	Długość ogrzewana mm	Długość o stałej temperaturze +/- 5 K, w mm ³		Długość rury, mm	Moc w/ kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		Szer.	Głęb.	Wys.				jednostrefowy	trójstrefowy				
RSRB 80-500/11	1100	1145	475	390	76	28	500	170	250	1140	3,7	1-fazowe	100
RSRB 80-750/11	1100	1395	475	390	76	28	750	250	375	1390	4,9	3-fazowe ²	115
RSRB 120-500/11	1100	1145	525	440	106	28	500	170	250	1140	5,1	3-fazowe ²	105
RSRB 120-750/11	1100	1395	525	440	106	28	750	250	375	1390	6,6	3-fazowe ¹	120
RSRB 120-1000/11	1100	1645	525	440	106	28	1000	330	500	1640	9,3	3-fazowe ¹	125

¹Grzanie tylko dwufazowe

²Ogrzewanie tylko między fazą 1 i przewodem N

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

³Dane na zewnątrz rury. Różnica w stosunku do temperatury wewnątrz rury do +30 K

Piece obrotowe rurowe do procesów ciągłych



RSRC 80-500/11 - RSRC 120-1000/13

Piece obrotowe rurowe serii RSRC nadają się szczególnie do procesów, w których ciągle przesuwany materiał jest krótko rozgrzewany.

W tym celu piec obrotowy rurowy jest lekko przechylany i doprowadzany do temperatury docelowej. Materiał jest potem ciągle doprowadzany na górnym końcu rury. Przesuwa

się przez rozgrzany odcinek rury i wypada na dolnym końcu rury. Czas obróbki cieplnej wynika z kąta nachylenia, prędkości obrotowej i długości rury roboczej oraz z własności przepływowych materiału wsadowego.

RSRC 120/1000/13 do eksploatacji stałej

Piec, wyposażony w opcjonalnie dostępny zamknięty system zasilający na 5 l materiału wsadowego wraz ze zbiornikiem odbierającym, może być przy tym używany do procesów w atmosferze gazu ochronnego i w próżni.



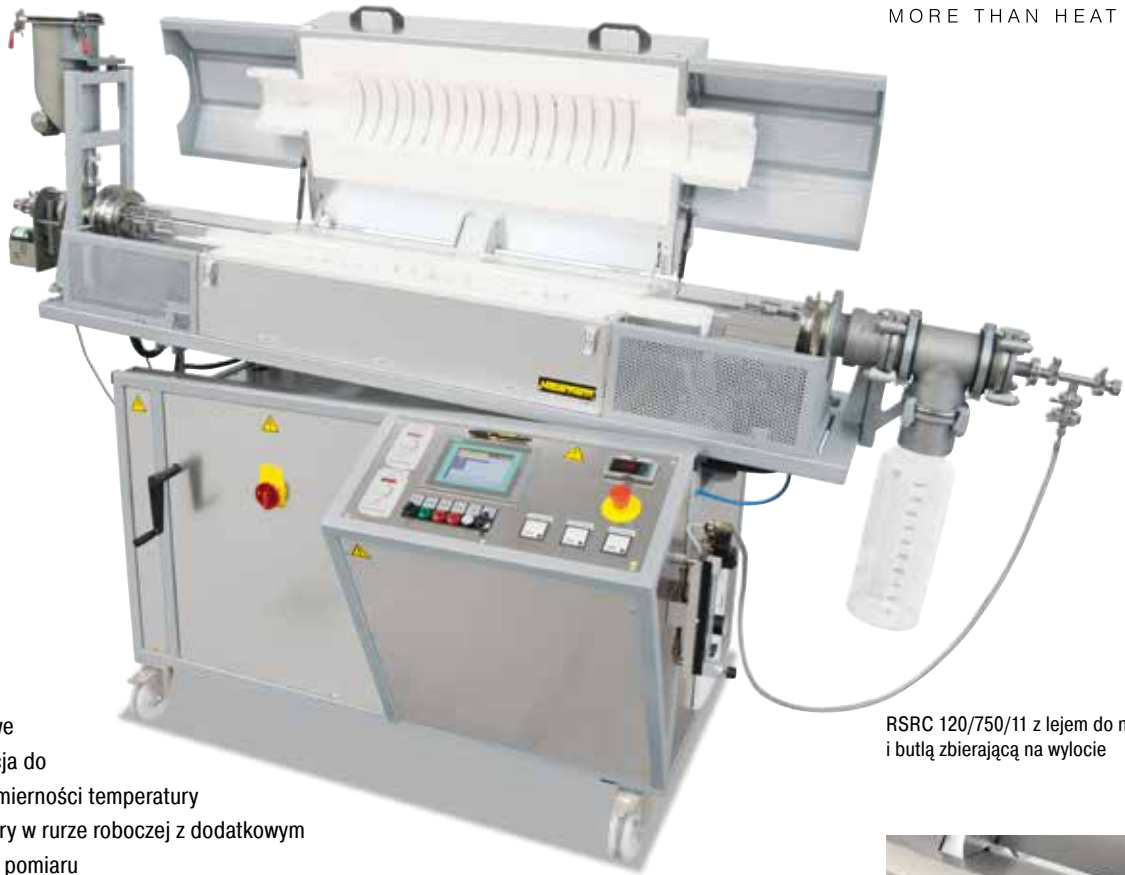
Ślimak przenośnika z regulowaną prędkością obrotową



Ślimaki przenośnika o różnych skokach zapewniające wymaganą ilość transportowanego materiału

W zależności od procesu, wsadu i żądanej temperatury maksymalnej używa się różnych rur roboczych ze szkła kwarcowego, ceramiki lub metalu (patrz strona 42). Dzięki temu ten model pieca jest bardzo elastyczny i nadaje się do różnych celów.

- Tmax 1100 °C
 - Rura robocza otwierana dwustronnie ze szkła kwarcowego
 - Termoelement typu K
- Tmax 1300 °C
 - Obustronnie otwarta rura robocza z ceramiki C 530
 - Termoelement typu S
- Obudowa z nierdzewnych blach strukturalnych
- Płynna regulacja napędu od ok. 2 do 45 obr./min
- Cyfrowe urządzenie wskaźnikowe kąta pochylenia pieca
- Bardzo proste wyjmowanie dzięki napędowi bezpaskowemu i odchylanej obudowie pieca (temperatura otwarcia < 180 °C)
- Kompaktowe urządzenie, piec zamontowany na podstawie z
 - ręcznym napędem śrubowym, z korbą do ustawienia kąta nachylenia
 - Zintegrowany kontroler i rozdzielnica
 - Rolki transportowe
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis regulacji zob. strona 60



Wyposażenie dodatkowe

- Trzystrefowa regulacja do optymalizacji równomierności temperatury
- Wskaźnik temperatury w rurze roboczej z dodatkowym termoelementem do pomiaru
- Kontrola wsadu za pomocą dodatkowego termoelementu w rurze roboczej
- Różne systemy napełniania gazem z dobrym optukiwaniem wsadu gazem procesowym w prądzie przeciwnym (tylko w połączeniu z systemem zasilającym, zob. wyżej)
- Zawór zwrotny na przyłączy gazu zapobiega przedostawaniu się fałszywego powietrza
- Wytwarzanie próżni, w zależności od używanej pompy do 10^{-2} mbarów
- System zasilający do stałego podawania materiału, składający się z następujących elementów:
 - Lejek do napełniania ze stali szlachetnej wraz z elektrycznym generatorem wibracji dla optymalnego doprowadzania 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 0,28 do 6 obrotów/minutę, na zamówienie przekładnie redukujące i multiplikujące dla pozostałych zakresów prędkości obrotowych
 - Butla zbierająca ze szkła laboratoryjnego na wylocie z rury roboczej
 - Dostosowany do eksploatacji w otoczeniu gazu lub w atmosferze próżniowej
- Rury robocze z różnych materiałów, zob. strona 42
- Reaktory okresowe ze szkła kwarcowego, T_{max} 1100 °C
- Elektryczny napęd liniowy do regulacji kąta pochylenia
- Po złożeniu zapytania dostępne są wyższe temperatury do 1600 °C
- Sterownik PLC do kontroli temperatury i sterowanie dla podłączonych agregatów, jak np. załączania i prędkości ślimaka przenośnika, prędkości obrotowej rury roboczej, załączania generatora wibracyjnego itp.

RSRC 120/750/11 z lejkiem do napełniania i butlą zbierającą na wylocie



Końcówki do pracy naprzemian z rurą roboczą lub reaktorem procesowym



Generator wibracyjny przy lejku napełniającym zapewnia lepsze podawanie proszku

Model	Tmax °C ³	Wymiary zewn., w mm			Maks. Ø zewn. rury/ mm	Ø Końcówki przyłączowe ⁴	Długość ogrzewana mm	Długość o stałej temperaturze +/- 5 K, w mm ³		Długość rury, mm	Moc w/ kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		Szer.	Głęb.	Wys.				jednostrefowy	trójstrefowy				
RSRC 80-500/11	1100	2505	1045	1655	80	28	500	170	250	1540	3,7	1-fazowe	555
RSRC 80-750/11	1100	2755	1045	1655	80	28	750	250	375	1790	4,9	3-fazowe ²	570
RSRC 120-500/11	1100	2505	1045	1715	110	28	500	170	250	1540	5,1	3-fazowe ²	585
RSRC 120-750/11	1100	2755	1045	1715	110	28	750	250	375	1790	6,6	3-fazowe ¹	600
RSRC 120-1000/11	1100	3005	1045	1715	110	28	1000	330	500	2040	9,3	3-fazowe ¹	605
RSRC 80-500/13	1300	2505	1045	1655	80	28	500	170	250	1540	6,3	3-fazowe ¹	555
RSRC 80-750/13	1300	2755	1045	1655	80	28	750	250	375	1790	9,6	3-fazowe ¹	570
RSRC 120-500/13	1300	2505	1045	1715	110	28	500	170	250	1540	8,1	3-fazowe ¹	585
RSRC 120-750/13	1300	2755	1045	1715	110	28	750	250	375	1790	12,9	3-fazowe ¹	600
RSRC 120-1000/13	1300	3005	1045	1715	110	28	1000	330	500	2040	12,9	3-fazowe ¹	605

¹Grzanie tylko dwufazowe

²Ogrzewanie tylko między fazą 1 i przewodem N

³Dane na zewnątrz rury. Różnica w stosunku do temperatury wewnątrz rury do +30 K

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

⁴Tylko dla reaktorów

Rury robocze



Różne rury robocze do wyboru

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

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

*Dopuszczalna temperatura może ulec obniżeniu w przypadku obecności gazów agresywnych

¹Forma i tolerancje położenia rur ceramicznych zgodnie z DIN 40680

Rury robocze dla pieców obrotowych: standardowe (●) i opcjonalne (○)

Wymiary Ø zewn. x Ø wewn. x długość	Nr katalogowy ¹		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	
Rura ceramiczna C 530													
80 x 65 x 1540 mm	601405318	691404536	○					●					
80 x 65 x 1790 mm	601405319	691404537		○		○			●		○		
80 x 65 x 2040 mm	601404701	691404538					○					○	
110 x 95 x 1540 mm	601405320	691404539			○					●			
110 x 95 x 1790 mm	601405321	691403376				○					●		
110 x 95 x 2040 mm	601405322	691404540					○					●	
Rura ceramiczna C 610													
80 x 65 x 1540 mm	601405313	691404541	○					○					
80 x 65 x 1790 mm	601405314	691404542		○		○			○		○		
80 x 65 x 2040 mm	601404707	691404543					○					○	
110 x 95 x 1540 mm	601405315	691404544			○					○			
110 x 95 x 1790 mm	601405316	691404561				○					○		
110 x 95 x 2040 mm	601405317	691403437					○					○	
Rura ze szkła kwarcowego													
76 x 70 x 1540 mm	601405308	691404545	●					○		○			
76 x 70 x 1790 mm	601405309	691404546		●		○			○		○		
76 x 70 x 2040 mm	601404713	691404547					○					○	
106 x 100 x 1540 mm	601405310	691403519			●					○			
106 x 100 x 1790 mm	601405311	691403305				●					○		
106 x 100 x 2040 mm	601405312	691404548					●					○	
Rura ze szkła kwarcowego z grudkami													
76 x 70 x 1540 mm	601405301	691404549	○					○					
76 x 70 x 1790 mm	601405304	691404550		○		○			○		○		
76 x 70 x 2040 mm	601404719	691404551					○					○	
106 x 100 x 1540 mm	601405305	691404552			○					○			
106 x 100 x 1790 mm	601405306	691403442				○					○		
106 x 100 x 2040 mm	601405307	691404553					○					○	
Stop CrFeAl													
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					○					○	
Reaktor ze szkła kwarcowego													
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											●
Reaktor ze szkła kwarcowego z grudkami													
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											○
Reaktory mieszalnicze ze szkła kwarcowego													
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

¹Rury/reaktory, z nałożonymi tulejami dla napędu obrotowego. Rury zamienne bez tulei.

Praca pod próżnią lub systemy zasilania gazem dla pieców rurowych

Różne zestawy wyposażenia umożliwiają przystosowanie pieców rurowych serii do pracy z gazami niepalnymi lub palnymi, lub do pracy pod próżnią.



Zestaw do zasilania gazem 1
Zatyczka z włókna ceramicznego z przyłączem gazu ochronnego, służąca do wielu zastosowań laboratoryjnych

Pakiet zasilania gazem 1 do eksploatacji w atmosferze niepalnych gazów ochronnych lub chemicznie czynnych

Niegazoszczelny, niemożliwa eksploatacja w próżni

Ten pakiet to wersja podstawowa do eksploatacji w atmosferze niepalnych gazów ochronnych lub chemicznie czynnych. Rozwiązanie to jest wystarczające w przypadku wielu zastosowań.

- Dostępny dla pieców obrotowych rurowych typoszeregów RD, R, RT i RS
- Można zastosować standardową rurę roboczą
- Dwie zatyczki z porowatych, nieklasyfikowanych włókien ceramicznych z przyłączami gazu ochronnego
- System zasilania niepalnym gazem ochronnym (Ar, N₂, mieszaniną azotu i wodoru*, innymi na zamówienie), z zaworem odcinającym i przepływomierzem z zaworem regulacyjnym (natężenie przepływu 50-500 l/h), przygotowany do podłączenia (klient zapewnia gaz o ciśnieniu wejściowym 300 mbar)

Wyposażenie dodatkowe

- Rozbudowa systemu zasilania gazem o drugi lub trzeci gaz niepalny
- Reduktor do butli w przypadku zasilania gazem z butli gazowej
- Automatyczne wł/-wyłączenie zasilania gazem za pomocą segmentów programowych kontrolera, możliwe tylko dla kontrolerów/sterowników PLC z programowanymi funkcjami dodatkowymi



Kołnierz próżniowy chłodzony wodą

Pakiet zasilania gazem 2 do eksploatacji w atmosferze niepalnych gazów ochronnych lub chemicznie czynnych/eksploatacji w próżni

Ten zestaw do zasilania gazem jest zalecany przy większych wymaganiach dotyczących atmosfery ochronnej w rurze roboczej. System można ponadto przystosować do pracy pod próżnią.

- Dostępny dla pieców obrotowych rurowych typoszeregów R, RS, RSRB, RSRC, RHTC, RHTH i RHTV
- System zasilania niepalnym gazem ochronnym (Ar, N₂, mieszaniną azotu i wodoru*, innymi na zamówienie), z zaworem odcinającym i przepływomierzem z zaworem regulacyjnym (natężenie przepływu 50-500 l/h), przygotowany do podłączenia (klient zapewnia gaz o ciśnieniu wejściowym 300 mbar)
- Dodatkowe wyposażenie dla statycznych pieców rurowych:
 - Wydłużona gazoszczelna rura robocza z materiału C 610 do pieców pracujących w temperaturze do 1300 °C lub z materiału C 799 (do temperatury ponad 1300 °C)
 - 2 próżnioszczelne, chłodzone wodą kołnierze ze stali nierdzewnej, ze złączkami po stronie wylotowej (klient udostępnia doprowadzenie wody chłodzącej z przyłączem przewodu elastycznego o średnicy nominalnej 9 mm)
 - Uchwyt na piecu do mocowania kołnierzy
- Dodatkowe wyposażenie dla pieców RSRC (praca ciągła): system ładowania
- Dodatkowe wyposażenie dla pieców RSRB (praca okresowa): gazoszczelne przepusty obrotowe na wlocie i wylocie gazu, chłodnica gazu i zawór wylotowy gazu

Wyposażenie dodatkowe

- Rozbudowa systemu zasilania gazem o drugi lub trzeci gaz niepalny
- Reduktor do butli w przypadku zasilania gazem z butli gazowej
- Automatyczne wł/-wyłączenie zasilania gazem za pomocą segmentów programowych kontrolera, możliwe tylko dla kontrolerów/sterowników PLC z programowanymi funkcjami dodatkowymi
- Zasilanie gazem za pomocą sterowanych zależnie od programu Mass-Flow-Controller (możliwe tylko ze sterownikiem procesowym H1700)
- Rury robocze z różnych materiałów
- Szybkozłączki do chłodzonych wodą kołnierzy
- Stacja chłodząca do zamkniętego obiegu wody
- Wziernik do obserwacji wsadu w przypadku użycia kołnierzy gazoszczelnych

* Należy przestrzegać krajowych przepisów dotyczących dopuszczalnych proporcji mieszanki.



System zasilania gazem do niepalnego gazu ochronnego lub chemicznie czynnego, z zaworem odcinającym i przepływomierzem, z orurowaniem, gotowy do podłączenia



Wziernik jako wyposażenie dodatkowe dla kołnierzy gazoszczelnych

Praca pod próżnią

- Zestaw ciśnieniowy do wytwarzania próżni w rurze roboczej, składający się z elementu pośredniego do wylotu gazu, zaworu kulowego, manometru, ręcznie sterowanej łopatkowej pompy próżniowej za pomocą przewodu falistego ze stali nierdzewnej podłączonego do wylotu gazu, maks. osiągnięte ciśnienie końcowe w rurze roboczej zależy od typu pompy
- Pompy do ciśnienia końcowego maks. 10^{-5} mbar (modele RSRB/RSRC do 10^{-2} mbar) są dostarczane na zamówienie zob. strona 45
- Temperatura maksymalna, w której rura robocza może być stosowana w systemach próżniowych jest ograniczona na skutek obniżenia wytrzymałości rury w wysokiej temperaturze zob. strona 42

Pakiet zasilania gazem 4, eksploatacja w pełni automatyczna, bez nadzoru

Wyposażenie pieca rurowego w zestaw do zasilania gazem 4 umożliwia pracę w atmosferze wodoru. Ze względów bezpieczeństwa podczas pracy z wodorem w rurze roboczej utrzymywane jest nadciśnienie ok. 30 mbar. Nadmiar wodoru jest spalany w pochodni do spalania gazów odlotowych. Instalacja może pracować w trybie bez nadzoru dzięki zastosowaniu rozbudowanego logicznego układu bezpieczeństwa z wbudowanym zbiornikiem do awaryjnego przepłukiwania azotem. Zastosowanie sterownika bezpieczeństwa PLC umożliwia automatyczne przeprowadzanie płukania wstępnego, doprowadzanie wodoru, pracę, nadzorowanie usterek i płukanie po zakończeniu procesu. W przypadku awarii rura zostanie natychmiast przepłukana azotem, a instalacja zostanie automatycznie przełączona do stanu bezpiecznego.

- Dostępny dla pieców obrotowych rurowych typoszeregów RS, RSRC, RHTH und RHTV
- Technologia zabezpieczająca do eksploatacji z palnymi gazami i systemem nadzoru funkcji pochodni i nadciśnienia
- Rozbudowany układ sterowania bezpieczeństwem z awaryjnym płukaniem rury w przypadku usterki
- Zbiornik do płukania awaryjnego
- Sterowanie za pomocą sterownika bezpieczeństwa PLC; panel dotykowy do wprowadzania danych
- Pochodnia do spalania gazów odlotowych
- Wyłącznik ciśnieniowy do nadzorowania nadciśnienia zabezpieczającego
- Układ zasilania gazem do H_2 i N_2 . Ręczna regulacja przepływu (klient doprowadza wodór o ciśnieniu 1 bar, azot o ciśnieniu 10 bar, powietrze o ciśnieniu 6-8 bar i propan o ciśnieniu 300 mbar)

Wyposażenie dodatkowe

- Rozszerzenie systemu zasilania gazem o kolejne gazy niepalne
- Eksploatacja przy użyciu innych palnych gazów na zapytanie
- Reduktor do butli w przypadku zasilania z butli gazowych
- Stacja chłodząca do zamkniętego obiegu wody chłodzącej
- Zestawy próżniowe (przy pracy z wodorem używane tylko do wstępnego wytworzenia podciśnienia)
- Zasilanie gazem przy użyciu programowo sterowanego masowego regulatora przepływu

Pompy próżniowe

W zależności od ciśnienia końcowego oferowane są różne pompy zob. strona 56:

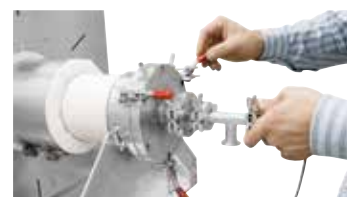
- Jednostopniowa pompa łopatkowa osiągająca ciśnienie końcowe ok. 20 mbar.
- Dwustopniowa pompa łopatkowa osiągająca ciśnienie końcowe ok. 10^{-2} mbar.
- System pomp turbomolekularnych (pompa membranowa połączona z pompą turbomolekularną) osiągająca maks. ciśnienie końcowe 10^{-5} mbar.
- Niezależny od pieca miernik ciśnienia do pomiaru w zakresie 10^{-3} mbar lub 10^{-9} mbar jako wyposażenie dodatkowe

Informacje:

W celu ochrony pompy dopuszczalne jest tylko obniżanie ciśnienia na zimno.



Piec RHTH 120-600/18 z zestawem do zasilania gazem 4 do pracy z wodorem



Chłodzone wodą kołnierze końcowe z szybkozłączkami jako wyposażenie dodatkowe

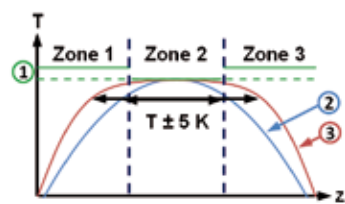


Pompa próżniowa umożliwiająca pracę przy 10^{-5} mbar

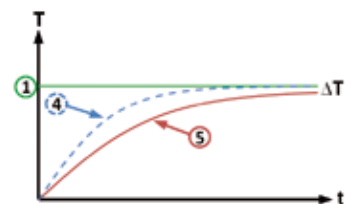


Niezależny od pieca miernik ciśnienia do pomiaru w zakresie 10^{-3} mbar lub 10^{-9} mbar

Opcje regulacji dla pieców rurowych



Trzystrefowy regulator komory pieca

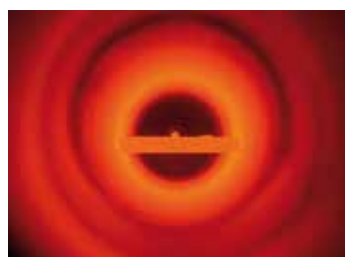


Regulacja komory pieca



Regulacja wsadu

1. Wartość żądana komory pieca
2. Wartość rzeczywista, komora pieca 1-strefowa
3. Wartość rzeczywista, komora pieca 3-strefowa
4. Wartość rzeczywista komory pieca
5. Wartość rzeczywista wsadu/kąpieli/mufli/retorty
6. Wartość żądana wsadu



Spiekanie w atmosferze wodorowej w piecu rurowym typoszeregu RHTH

Trzystrefowy regulator komory pieca

Pomiar temperatury następuje poprzez jeden termoelement umieszczony na środku i dwa termoelementy znajdujące się z boku za rurą roboczą. Strefy boczne są regulowane przy użyciu offsetu wartości zadanej w porównaniu do strefy środkowej. Dzięki temu można wyrównać stratę ciepła na końcach rury, tak by uzyskać przedłużoną strefę stałej temperatury (+/- 5 K).

Regulacja komory pieca

z pomiarem temperatury w komorze poza rurą roboczą.

- Zalety: termoelement chroniony przed uszkodzeniem i agresywnymi materiałami, bardzo równomierna regulacja, niski koszt

- Wada: różnica pomiędzy temperaturą wskazywaną na sterowniku i we wnętrzu rury

Pakiet rozszerzający do regulacji temperatury komory pieca

z dodatkowym pomiarem temperatury w rurze roboczej i ze wskazaniem temperatury

Regulacja wsadu

z pomiarem temperatury zarówno w komorze poza rurą roboczą, jak i w rurze lub we wsadzie.

- Zalety: bardzo dokładna i szybka regulacja

- Wada: koszty

Porównanie regulacji komory pieca/Regulacja wsadu

Regulacja komory pieca

Pomiar i regulacja temperatury odbywa się tylko w komorze pieca. W celu ochrony przed przeciążeniami regulacja odbywa się powoli. Ze tego względu nie mierzy się ani nie reguluje temperatury wsadu; różni się ona o kilka stopni od temperatury w komorze pieca.

Regulacja wsadu

Przy włączonym układzie regulacji temperatury wsadu regulowana jest zarówno temperatura wsadu, jak i temperatura komory pieca. Za pomocą różnych parametrów można indywidualnie dopasować procesy nagrzewania i chłodzenia. Dzięki temu osiąga się znacznie dokładniejszą regulację temperatury we wsadzie.



Termoelement do regulacji temperatury wsadu w piecu RHTH 120/600/18

Dostosowane piece rurowe



Obrotowy piec rurowy RSR 250/3500/15S



RS 460/1000/16S do integracji w zakładzie produkcyjnym

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 techniczne. Znajdujemy odpowiednie rozwiązanie techniczne pozwalające na zoptymalizowanie procesu – od pracy pod próżnią lub w atmosferze gazu obojętnego, poprzez nowoczesne układy regulacji i automatyzacji, aż do instalacji pieców rurowych o różnej temperaturze pracy, wielkości, długości i właściwościach.



RS 100/250/11S w wersji składanej do zamontowania w urządzeniu badawczym



RS 120/1000/11S, ze sterowaniem pięciostrefowym obejmującym separację stref, umożliwiającą osiągnięcie gradientu temperatur



RS 250/2500/11S ze sterowaniem pięciostrefowym, do wyżarzania drutów w warunkach wysokiej próżni lub w atmosferze gazów ochronnych, z wymuszonym chłodzeniem i kominem na zużyte powietrze



Dwuczęściowy piec RS 120/1000/11S. Dwie jednakowe połowy pieca są połączone z instalacją podgrzewania gazu należąca do klienta w sposób umożliwiającą oszczędność miejsca

Piece do topienia



K 2/10 jako piec naczyńowy czerpalny z tygłem stalowym do wytopu ołowiu



KC 2/15

K 1/10 - K 4/13, KC 1/15 + KC 2/15

Te kompaktowe piece do topienia metali i stopów nieżelaznych mają wiele zalet technicznych. Modele stołowe nadają się do licznych zastosowań w laboratorium. Praktyczny mechanizm przechylenia z amortyzatorami i umieszczona z przodu pieca rynna spustowa (nie dotyczy KC) ułatwiają dokładne dozowanie podczas spustu stopionego metalu. Oferowane są piece osiągające w komorze temperaturę 1000, 1300 lub 1500 °C. Odpowiada to temperaturze topienia niższej o 80 - 110 °C.

- Tmax 1000 °C, 1300 °C lub 1500 °C, temperatura topienia niższa o ok. 80 - 110 °C
- Pojemność tygla 1, 2 lub 4 litry
- Tygiel z dziobem z izografitu w wyposażeniu standardowym
- Rynna spustowa (nie dotyczy KC) zamocowana do pieca, do dokładnego dozowania 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
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60

Wyposażenie dodatkowe

- Oferowane są różne rodzaje tygli, np. ze stali
- Wykonanie jako piec naczyńowy 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 °C	Tygiel	Pojemność w l	Wymiary zewn., w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
				Szer.	Głęb.	Wys.			
K 1/10	1000	A 6	1,0	520	680	660	3,0	1-fazowe	85
K 2/10	1000	A10	2,0	520	680	660	3,0	1-fazowe	90
K 4/10	1000	A25	4,0	570	755	705	3,6	1-fazowe	110
K 1/13 ²	1300	A 6	1,0	520	680	660	3,0	1-fazowe	120
K 2/13 ²	1300	A10	2,0	520	680	660	3,0	1-fazowe	125
K 4/13 ²	1300	A25	4,0	570	755	705	5,5	3-fazowe ¹	170
KC 1/15 ³	1500	A6	1,0	580	630	580	10,5	3-fazowe	170
KC 2/15 ³	1500	A10	2,0	580	630	580	10,5	3-fazowe	170

¹Grzanie tylko dwufazowe

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

²Wymiary zewn. z transformatorem w osobnej obudowie (500 x 570 x 300 mm)

³Układ sterowania i sterownik umieszczone osobno w szafie wolnostojącej



KC 2/15

Piece do szybkiego wypalania

LS 12/13 i LS 25/13

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 dmuchaw umożliwiają uzyskanie czasu cyklu krótszego od 35 minut (od zimnego pieca do zimnego pieca).

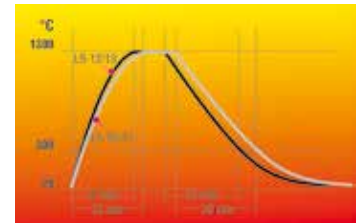
- Tmax 1300 °C
- Wyjątkowo kompaktowa konstrukcja
- Układanie wsadu na ceramicznych rurkach nośnych
- Ogrzewanie od dołu i od góry pieca
- Dwustrefowa regulacja, osobna regulacja dla dolnej i górnej części pieca
- Wbudowana dmuchawa chłodząca, programowana w celu skrócenia czasu chłodzenia wsadu, z chłodzeniem obudowy pieca
- Programowane otwieranie pokrywy o ok. 20 mm w celu szybszego schładzania bez włączania dmuchawy
- Termoelement PtRh-Pt, typu S dla stref górnej i dolnej
- Rolki umożliwiające wygodne przemieszczanie pieca
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60

Model	Tmax °C	Wymiary wewnętrzne, w mm			Pojemn. w litrach	Wymiary zewn., w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		szer.	głęb.	wys.		Szer.	Głęb.	Wys.			
LS 12/13	1300	350	350	40	12	600	800	985	15	3-fazowe	130
LS 25/13	1300	500	500	100	25	750	985	1150	22	3-fazowe	160

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60



LS 25/13



Krzywe spalania dla pieców LS 12/13 i LS 25/13

Piece gradientowe lub piece przetokowe

GR 1300/13

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. Piece można zamówić również z dodatkowym wyposażeniem w postaci elementów dzielących komorę na sześć równych części, wykonanych z materiału włóknistego. Wsad dokonywany jest wówczas od góry po otwarciu dużej pokrywy.

- Tmax 1300 °C
- Ogrzewana długość: 1300 mm
- Elementy grzejne, 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
- Sześciostrefowa regulacja
- Osobna regulacja sześciu stref grzewczych (każda o długości 160 mm)
- Gradient temperatury 400 °C na całej długości komory grzewczej
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Opis układu regulacji zob. strona 60

Wyposażenie dodatkowe

- Aż do dziesięciu stref regulacji
- Elementy oddzielające z włókna, dzielące komorę na sześć osobnych stref
- Dwie pary równoległych drzwi uchylnych do użytku w piecu przetokowym
- Piec przetokowy w wersji pionowej, a nie poziomej

Model	Tmax °C	Wymiary wewnętrzne, w mm			Wymiary zewn., w mm			Moc w kW	Zasilanie elektryczne*	Ciężar w kg
		szer.	głęb.	wys.	Szer.	Głęb.	Wys.			
GR 1300/13	1300	1300	100	60	1660	740	1345	18	3-fazowe	300

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60



GR 1300/13



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

Piece retortowe nagrzewane przez ściany do 1100 °C



NRA 150/09 z automatycznym zasilaniem gazem i system sterowania H 3700



NRA 25/06 z pakietem do zasilania gazem



Nagrzewanie wewnętrzne – modele NRA ../06



Szybko zamykające się zamknięcia bagnetowe do retorty, również z napędem elektrycznym jako wyposażenie dodatkowe



Równoległe drzwi przechylne do otwierania przy wysokiej temperaturze - wyposażenie dodatkowe

NRA 17/06 - NRA 1000/11

Te gazoszczelne piece retortowe są wyposażone w grzanie pośrednie lub bezpośrednie zależnie od temperatury pracy. Doskonale nadają się one do różnych procesów obróbki cieplnej, wymagających określonej atmosfery gazu ochronnego lub reakcyjnego. Także te modele kompaktowe można przeznaczyć do obróbki cieplnej w próżni w temperaturze do 600 °C. Komora pieca składa się z gazoszczelnej retorty z chłodzeniem wodnym do ochrony specjalnej uszczelki w obszarze drzwi. Piece retortowe wyposażone w odpowiednie zabezpieczenia mogą być używane również do procesów z gazami reakcyjnymi, takimi jak wodór lub, wyposażone w pakiet IDB, do wypalania lepiszcza w środowisku obojętnym albo do procesów pirolizy.

W zależności od zakresu temperatur procesu mogą być zastosowane różne warianty modeli:

Modele NRA ../06 z Tmax 650 °C

- Elementy grzewcze umieszczone w retorcie
- Równomierność temperatury do +/- 6 °C w przestrzeni użytkowej w zakresie od 100 °C do 600 °C zob. strona 59
- Retorta ze stali 1.4571
- Wentylator tłoczący w tylnej części retorty zapewnia optymalny równomierność temperatury

Modele NRA ../09 z Tmax 950 °C

- Nagrzewanie zewnętrzne z elementami grzewczymi
- Równomierność temperatury do +/- 6 °C w przestrzeni użytkowej w zakresie od 200 °C do 900 °C zob. strona 59
- Retorta ze stali 1.4841
- Wentylator tłoczący w tylnej części retorty zapewnia optymalny równomierność temperatury

Modele NR ../11 z Tmax 1100 °C

- Nagrzewanie zewnętrzne z elementami grzewczymi
- Równomierność temperatury do +/- 8 °C w przestrzeni użytkowej w zakresie od 200 °C do 1050 °C zob. strona 59
- Retorta ze stali 1.4841



NRA 480/04S



NRA 50/09 H₂

Wersja podstawowa

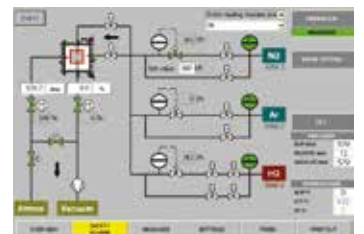
- Kompaktowa obudowa w kształcie ramy z elementami z blachy nierdzewnej
- Regulacja i zasilanie gazem zintegrowane w obudowie pieca
- Spawane podpory do układania wsadu w retorcjach lub skrzynkowe przewody powietrza w piecach z przetłaczaniem atmosfery
- Drzwi obrotowe osadzone z prawej strony z otwartym układem chłodzenia wodą
- W zależności od objętości pieca w wersjach 950 °C i 1100 °C układ sterowania jest podzielony na jedną lub więcej stref ogrzewania
- Regulacja temperatury jako regulacja pieca z pomiarem temperatury na zewnątrz retorty
- System zasilania gazem do niepalnego gazu ochronnego lub chemicznie czynnego, z przepływomierzem i zaworem elektromagnetycznym, przełączenie za pomocą regulatora
- Próżnia do 600 °C z opcjonalną pompą próżniową
- Możliwość podłączenia pompy próżniowej do wytwarzania próżni na zimno
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- System sterowania H 1700 (wzgl. P 330 dla wersji 650 °C) zob. strona 60

Wyposażenie dodatkowe

- Doposażenie dla innych niepalnych gazów
- Automatyczne zasilanie gazem wraz z regulatorem przepływu dla zmiennych strumieni, załączanie przez system sterowania H 3700
- Pompa próżniowa do wytwarzania próżni w retorcjach do 600 °C, w zależności od pompy umożliwia wytworzenie próżni do 10⁻⁵ mbarów
- System chłodzenia skracający czas procesów obróbkowych
- Wymiennik ciepła z zamkniętym obiegiem wody chłodzącej do chłodzenia drzwi
- Urządzenie do pomiaru zawartości tlenu resztkowego
- Ogrzewanie drzwi
- Regulacja temperatury jako regulacja wsadu z pomiarem temperatury wewnątrz i na zewnątrz retorty



Pompa próżniowa do wytwarzania próżni na zimno w retorcjach



System sterowania H 3700 do wersji automatycznej



NRA 300/09 H₂ do obróbki cieplnej z zastosowaniem wodoru



Ładowanie pieca NRA 300/06 wózkiem podnośnikowym

Wersja H₂ do pracy w atmosferze łatwopalnych gazów procesowych

W przypadku łatwopalnego gazu procesowego, takiego jak wodór, dostarczany piec retortowy jest wyposażony dodatkowo w wymagane systemy bezpieczeństwa. Jako czujniki bezpieczeństwa stosowane są jedynie sprawdzone podzespoły z odpowiednimi certyfikatami. Sterowanie pieca odbywa się poprzez niezawodny układ sterowania PLC (S7-300F/sterownik bezpieczeństwa).

- Doprowadzenie łatwopalnego gazu procesowego przy regulowanym nadciśnieniu względnym 50 mbar
- Certyfikowana koncepcja bezpieczeństwa
- System sterowania H 3700 z regulatorem PLC i graficznym panelem dotykowym do wprowadzania danych
- Nadmiarowe zawory wlotowe dla wodoru
- Nadzorowanie ciśnień wstępnych wszystkich gazów procesowych
- Obejście do bezpiecznego płukania komory pieca gazem obojętnym
- Pochodnia do dopalania spalin
- Zbiornik z powietrzem awaryjnym do płukania pieca w przypadku błędu

Wersja IDB do wypalania lepiszcza w atmosferze niepalnych gazów ochronnych lub do procesów pirolizy

Piece retortowe serii NR i NRA nadają się doskonale do wypalania lepiszcza w atmosferze niepalnych gazów ochronnych lub do procesów pirolizy. Piece w wersji IDB są wyposażone w system bezpieczeństwa, który kontroluje komorę pieca podczas przepływu gazem ochronnym. Dopalenie spalin odbywa się w pochodni. Zarówno funkcja przepływu jak i dopalania w pochodni są pod kontrolą w celu zapewnienia bezawaryjnej pracy.

- Ciśnienie kontrolne do nadzoru procesu 50 mbar (względne)
- System sterowania H 1700 z regulatorem PLC i graficznym panelem dotykowym do wprowadzania danych
- Monitorowane ciśnienie wstępne gazu procesowego
- Obejście do bezpiecznego płukania komory pieca gazem obojętnym
- Pochodnia do dopalania spalin



NR 150/11 IDB z dopalaniem termicznym

Model	Tmax °C	Model	Tmax °C	Wymiary przestrzeni użytkowej w mm			Objętość użytkowa w L	Zasilanie elektryczne*
				szer.	głęb.	wys.		
NRA 17/..	650 lub 950	NR 17/11	1100	225	350	225	17	3-fazowe
NRA 25/..	650 lub 950	NR 25/11	1100	225	500	225	25	3-fazowe
NRA 50/..	650 lub 950	NR 50/11	1100	325	475	325	50	3-fazowe
NRA 75/..	650 lub 950	NR 75/11	1100	325	700	325	75	3-fazowe
NRA 150/..	650 lub 950	NR 150/11	1100	450	750	450	150	3-fazowe
NRA 200/..	650 lub 950	NR 200/11	1100	450	1000	450	200	3-fazowe
NRA 300/..	650 lub 950	NR 300/11	1100	590	900	590	300	3-fazowe
NRA 400/..	650 lub 950	NR 400/11	1100	590	1250	590	400	3-fazowe
NRA 500/..	650 lub 950	NR 500/11	1100	720	1000	720	500	3-fazowe
NRA 700/..	650 lub 950	NR 700/11	1100	720	1350	720	700	3-fazowe
NRA 1000/..	650 lub 950	NR 1000/11	1100	870	1350	870	1000	3-fazowe

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60

Piece retortowe z zimnymi ścianami do 2400 °C lub do 3000 °C

SVHT 2/24-W - SVHT 9/30-GR

Piece retortowe serii SVHT oferują w porównaniu do modeli VHT (strona 54 i dalej) jeszcze większe parametry wydajnościowe odnośnie wytwarzanej próżni i temperatury maksymalnej. Wykonane jako piece o budowie skrzynkowej z nagrzewaniem wolframowym modele SVHT.-W umożliwiają realizację procesów w temperaturze maksymalnej do 2400 °C nawet w wysokiej próżni. Modele SVHT.-GR z nagrzewaniem grafitowym, wykonane również jako piece skrzynkowe, mogą pracować w atmosferze gazu szlachetnego nawet w temperaturze maks. do 3000 °C.

- Rozmiary standardowe komory pieca 2 lub 9 litrów
- Wykonane jako piece skrzynkowe, ładowane od góry
- Budowa ramowa z poszyciem z blach strukturalnych ze stali nierdzewnej
- Dwuścienny, chłodzony wodą zbiornik ze stali nierdzewnej
- Ręczna obsługa funkcji gazu procesowego i próżni
- Ręczne zasilanie gazem do niepalnego gazu procesowego
- Schodek przed piecem dla ergonomicznej pracy podczas napełniania
- Pokrywa zbiornika z amortyzatorami
- Rozdzielnica i regulator oraz zasilanie gazem zintegrowane w obudowie pieca
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi
- Pozostałe informacje na temat produktów standardowych, zob. opis wersji standardowych modeli VHT strona 54



SVHT 9/24-W z nagrzewaniem wolframowym

Alternatywne systemy nagrzewania

SVHT.-GR

- Do stosowania w procesach:
 - w atmosferze gazów ochronnych lub reakcyjnych lub w próżni z uwzględnieniem odpowiednich górnych granic temperatury
 - w atmosferze gazów szlachetnych (argon, hel) do 3000 °C
- Maks. próżnia w zależności od zastosowanego typu pompy do 10⁻⁴ mbarów
- Nagrzewanie: Elementy grzewcze grafitowe, rozmieszczone cylindrycznie
- Izolacja: Izolacja z filcu grafitowego
- Pomiar temperatury pirometrem optycznym



Moduł grzewczy grafitowy

SVHT.-W

- Do procesów w atmosferze gazów ochronnych lub reakcyjnych lub w próżni do 2400 °C
- Maks. próżnia w zależności od zastosowanego typu pompy do 10⁻⁵ mbarów
- Nagrzewanie: cylindryczny moduł grzewczy z wolframu
- Izolacja: radiatory wolframowe i molibdenowe
- Pomiar temperatury termoelementem typu C



Retorta cylindryczna z nagrzewaniem wolframowym

Wyposażenie dodatkowe, jak np. automatyczne sterowanie gazem procesowym lub wersja do pracy z gazami palnymi, w tym system bezpieczeństwa, zob. modele VHT strona 54

Model	Tmax °C	Wymiary przestrzeni użytkowej Ø x wys. w mm	Objętość użytkowa w L	Wymiary zewn., w mm			Moc grzewcza w kW ¹	Zasilanie elektryczne*
				Szer.	Głęb.	Wys.		
SVHT 2/24-W	2400	150 x 150	2,5	1300	2500	2000	55	3-fazowe
SVHT 9/24-W	2400	230 x 230	9,5	1400	2900	2100	95	3-fazowe
SVHT 2/30-GR	3000	150 x 150	2,5	1400	2500	2100	65	3-fazowe
SVHT 9/30-GR	3000	230 x 230	9,5	1500	2900	2100	115	3-fazowe

¹Wartość przyłączeniowa wyższa w zależności od wersji

*Informacje dotyczące napięcia zasilania zob. strona 60



Rozdzielanie wody chłodzącej

Piece retortowe z zimnymi ścianami do 2400 °C



VHT 500/22-GR H₂ ze zbiornikiem procesowym CFC i pakietem rozszerzającym do eksploatacji przy użyciu wodoru

VHT 8/18-GR - VHT 500/18-KE

Kompaktowe piece serii VHT zostały zaprojektowane jako piece komorowe elektryczne z ogrzewaniem grafitowym, molibdenowym, wolframowym lub MoSi₂. Zarówno dzięki zmiennym koncepcjom ogrzewania, jak też dzięki obszernej ofercie wyposażenia, piece retortowe te oferują również możliwość realizacji zaawansowanych technicznie procesów klienta.

Próżnioszczelny zbiornik procesowy umożliwia przeprowadzanie procesów obróbki cieplnej zarówno w atmosferze gazu ochronnego, jak również w atmosferze gazu czynnego albo w próżni, zależnie od specyfikacji pieca, w zakresie do 10⁻⁵ mbarów. Piec podstawowy jest dostosowany do eksploatacji z niepalnymi gazami ochronnymi lub chemicznie czynnymi lub w próżni. Wersja H₂ umożliwia pracę z zastosowaniem wodoru lub innych gazów palnych. Istotą tego modelu jest certyfikowany pakiet bezpieczeństwa, który w każdej chwili zapewnia bezpieczną pracę, a w razie wystąpienia błędu uruchamia odpowiedni program awaryjny.

Alternatywne specyfikacje ogrzewania

Zasadniczo dostępne są następujące warianty modeli do różnych wymagań procesowych:

VHT../.-GR z izolacją i ogrzewaniem grafitowym

- Do stosowania w procesach wymagających atmosfery gazów ochronnych lub reakcyjnych lub w próżni
- Tmax 1800 °C lub 2200 °C (2400 °C jako wyposażenie dodatkowe)
- Maks. próżnia w zależności od zastosowanego typu pompy do 10⁻⁴ mbar
- Izolacja z filcu grafitowego

VHT../.-MO lub ../.-W z nagrzewaniem molibdenowym lub wolframowym

- Do procesów wymagających wysokiej czystości w atmosferze z gazów ochronnych i reakcyjnych lub w wysokiej próżni
- Tmax 1200 °C, 1600 °C lub 1800 °C (zob. tabela)
- Maks. próżnia w zależności od zastosowanego typu pompy do 10⁻⁵ mbar
- Izolacja z blach ze stali molibdenowej

VHT../.-KE z izolacją z włókniny i nagrzewaniem za pomocą elementów grzejnych z krzemku molibdenu

- Do procesów wymagających gazów ochronnych i reakcyjnych lub powietrza albo próżni
- Tmax 1800 °C
- Maks. próżnia w zależności od zastosowanego typu pompy do 10⁻² mbar (do 1300 °C)
- Izolacja z włókien bardzo czystego tlenku glinu



VHT 8/18-KE z izolacją z włókna i elementami grzewczymi z dwukrzemku molibdenu



Obróbka cieplna prętów miedzianych w atmosferze wodoru w piecu VHT 8/16-MO

Wersja standardowa dla wszystkich modeli

Wersja podstawowa

- Standardowe rozmiary komory pieca 8-500 l
- Zbiornik procesowy ze stali szlachetnej chłodzony wodą ze wszystkich stron, z uszczelnieniem typu oring odpornym na wysoką temperaturę
- Rama ze stabilnych profili stalowych, prosta obsługa serwisowa dzięki łatwemu demontażowi blach poszycia ze stali nierdzewnej
- Obudowa modelu VHT 8 na rolkach w celu umożliwienia łatwego przemieszczania pieca
- Rozdzielacz wody chłodzącej z ręcznymi kurkami odcinającymi na dopływie i obiegu powrotnym, automatyczne nadzorowanie przepływu, otwarty system wody chłodzącej
- Regulowane obiegi wody chłodzącej ze wskaźnikami przepływu i temperatury oraz z zabezpieczeniami przed zbyt wysoką temperaturą
- Układ sterowania i sterownik zintegrowane w obudowie
- System sterowania H 700 z przejrzystym panelem dotykowym 7" do wprowadzania programu i wizualizacji, możliwość zapisania 10 programów po 20 segmentów
- Ogranicznik temperatury z regulowaną temperaturą wyłączenia, zapewnia termiczną klasę ochrony 2 zgodnie z EN 60519-2
- Ręczna obsługa funkcji gazu procesowego i próżni
- Ręczne zasilanie gazem w przypadku jednego gazu procesowego (N_2 lub Ar) z regulowanym przepływem
- Obejście z zaworem ręcznym do szybkiego napełniania lub napowietrzania komory pieca
- Ręczny wylot gazu z zaworem przelewowym do eksploatacji pieca w nadciśnieniu (ciśnienie względne 20 mbar)
- Jednostopniowa pompa łożatkowa z zaworem kulowym do tworzenia próżni wstępnej oraz do procesów obróbki cieplnej w próżni niskiej do 5 mbarów
- Manometr do wizualnej kontroli ciśnienia
- Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w oparciu o instrukcję obsługi

Wyposażenie dodatkowe

- Tmax 2400 °C od modelu VHT 40/...-GR
- Opcjonalnie dzielona obudowa umożliwiająca załadunek przez małe otwory w drzwiach (VHT 8)
- Ręczne zasilanie gazem dla drugiego gazu procesowego (N_2 lub Ar) z regulowanym przepływem i obejściem
- Skrzynka do pracy z gazem z molibdenu, wolframu, grafitu lub CFC, zalecana w szczególności w procesach degradacji. Skrzynka z bezpośrednim wlotem i wylotem gazu jest instalowana w przestrzeni pieca i służy do ulepszenia równomierności temperatury. Podczas fazy degradacji spaliny zawierające środek wiążący są bezpośrednio usuwane ze skrzynki wsadowej. W wyniku zmiany dróg zasilania gazem po fazie degradacji uzyskiwana jest oczyszczona atmosfera gazu procesowego w procesie spiekania.
- Termoelement do próbek ze wskaźnikiem
- Pomiar temperatury w modelach 2200 °C za pomocą pirometru i termoelementu typu S z automatycznym przyrządem do wyjmowania zapewnia bardzo dobre rezultaty regulacji w dolnym zakresie temperatur (od wersji VHT 40/...-GR)
- Dwustopniowa pompa łożatkowa z zaworem kulowym do wytwarzania próżni wstępnej i do procesów obróbki cieplnej w próżni niskiej (do 10^{-2} mbar)
- Pompa turbomolekularna z zasuwą odcinającą do wytwarzania próżni wstępnej i do procesów obróbki cieplnej w próżni wysokiej (do 10^{-5} mbar) z elektrycznym czujnikiem ciśnienia i pompą wstępną
- Wymiennik ciepła z zamkniętym obiegiem wody chłodzącej
- Pakiet automatyki z system sterowaniem H 3700
 - 12" graficzny panel dotykowy
 - Wprowadzanie wszystkich danych procesowych, takich jak temperatura, rodzaje grzania, gazowanie, próżnia na panelu dotykowym
 - Wizualizacja wszystkich istotnych danych procesowych na jednym ekranie procesowym
 - Automatyczne zasilanie gazem w przypadku jednego gazu procesowego (N_2 , argon lub gaz formujący) z regulowanym przepływem
 - Obejście do napowietrzania i napełniania zbiornika gazem procesowym sterowane za pomocą programu
 - Automatyczny program wstępny i końcowy razem z testem na wykrywanie nieszczelności dla bezpieczeństwa pracy pieca
 - Automatyczny spust gazu z zaworem mieszkowym i przelewowym do eksploatacji pieca w nadciśnieniu (ciśnienie względne 20 mbar)
 - Czujnik ciśnienia bezwzględnego i względnego
- Masowy regulator przepływu do zmiennych strumieni przepływu i umożliwiający wytwarzanie mieszanek gazowych z drugim gazem procesowym (tylko z pakietem automatyki)
- Tryb ciśnienia cząstkowego: doprowadzenie gazu ochronnego przy regulowanym podciśnieniu (tylko z pakietem automatyki)
- Sterowanie za pomocą komputera przy użyciu programu NCC z odpowiednimi możliwościami dokumentowania i integracji z sieciami komputerowymi klienta



Wkład grzejny grafitowy



Wkład grzejny molibdenowy lub wolframowy



Wolframowy wkład grzewczy



Isolacja z włókna ceramicznego



Termoelement, typ S z automatycznym przyrządem do wyjmowania w celu zapewnienia bardzo dobrych rezultatów regulacji w dolnym zakresie temperatur



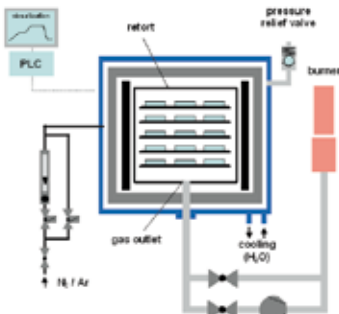
VHT 40/22-GR z zasilanymi silnikiem drzwiami podnoszonymi i frontową ramą do podłączenia Glovebox



VHT 40/16-MO H₂



Pompa turbomolekularna



Schemat zasilania gazem VHT, wypalanie lepiszcza i spiekanie

Wersja H₂ do pracy z wodorem lub innymi gazami palnymi

W wersji H₂ można używać pieców retortowe serii VHT.../MO lub VHT.../GR do pracy z wodorem lub innymi gazami palnymi. Do takich zastosowań piece są wyposażone dodatkowo w niezbędne urządzenia techniki bezpieczeństwa. Jako czujniki bezpieczeństwa stosowane są jedynie sprawdzone podzespoły z odpowiednimi certyfikatami. Piece są sterowane przy użyciu bezawaryjnego sterownika (S7-300F/sterownik bezpieczeństwa).

- Certyfikowana koncepcja bezpieczeństwa
- Pakiet automatyki (zob. wyżej Wyposażenie dodatkowe)
- Nadmiarowe zawory wlotowe dla wodoru
- Nadzorowanie ciśnień wstępnych wszystkich gazów procesowych
- Obejście do bezpiecznego płukania komory pieca gazem obojętnym
- Zbiornik powietrza do płukania awaryjnego z kontrolą ciśnienia i automatycznie otwieranym zaworem elektromagnetycznym
- Pochodnia (ogrzewana elektrycznie lub gazowo) do dopalania H₂
- Praca w atmosferze gazu: doprowadzanie wodoru H₂ przy regulowanym nadciśnieniu 50 mbar w pojemniku procesowym, od temperatury pokojowej

Wyposażenie dodatkowe

- Tryb ciśnienia cząstkowego: dopływ wodoru H₂ przy regulowanym podciśnieniu (ciśnienie cząstkowe) w zbiorniku procesowym od temperatury pieca rzędu 750 °C
- Procesowa skrzynka wsadowa w zbiorniku procesowym do wypalania lepiszcza w atmosferze wodoru



Jednostopniowa pompa łopatkowa do procesów obróbki cieplnej w próżni niskiej do 5 mbar



Dwustopniowa pompa łopatkowa do procesów obróbki cieplnej w próżni do 10⁻² mbar



Turbomolekularna pompa próżniowa z pompą wstępną do procesów obróbki cieplnej w próżni do 10⁻⁵ mbarów

Skrzynia procesowa do biernego wypalania resztek lepiszcza

Niektóre procesy wymagają wypalania lepiszcza w atmosferze niepalnych gazów ochronnych lub chemicznie czynnych. Na potrzeby tych procesów polecamy piec retortowy ze ściankami nagrzewającymi się do wyższej temperatury (patrz modele NR... lub SR...). W tych piecach skraplanie jest maksymalnie ograniczone.

Jeśli podczas procesu nawet w piecu VHT nie można wykluczyć ulatniania się niewielkich ilości resztek lepiszcza, należy zamontować odpowiednią wersję pieca retortowe.

W komorze pieca jest umieszczona dodatkowa skrzynia procesowa posiadająca bezpośredni wylot uchodzący do pochodni spaliny, z której można odprowadzić spaliny. Zastosowanie tego systemu pozwala znacznie zmniejszyć zanieczyszczenie komory pieca przez spaliny powstające podczas wypalania lepiszcza.

W zależności od składu spalin odcinek prowadzenia spalin może być wykonany wg różnych opcji:

- Pochodnia do spalania spalin
- Wyłapywacz kondensatu do oddzielania lepiszcza
- Przetwarzanie końcowe spalin w zależności od procesu w płuczce
- Ogrzewany wylot spalin w celu uniknięcia skraplania na odcinku prowadzenia spalin



VHT 8/16-MO z pakietem rozszerzającym przy użyciu wodoru i skrzyni procesowej

	VHT.../...-GR	VHT.../...-MO	VHT.../18-W	VHT.../18-KE
Tmax	1800 °C lub 2200 °C	1200 °C lub 1600 °C	1800 °C	1800 °C
Gaz obojętny	✓	✓	✓	✓
Powietrze/ Tlen	-	-	-	✓
Wodór	✓ ^{3,4}	✓ ³	✓ ³	✓ ^{1,3}
Próżnia niska, próżnia dokładna (>10 ⁻³ mbar)	✓	✓	✓	✓ ²
Próżnia wysoka (<10 ⁻³ mbar)	✓ ⁴	✓	✓	✓ ²
Materiał - element grzewczy	grafit	molibden	wolfram	MoSi ₂
Materiał - izolacja	filc grafitowy	molibden	wolfram/molibden	włókno ceramiczne

²Zależnie od Tmax

³tylko z pakietem zabezpieczającym przy użyciu palnych gazów ochronnych i chemicznie czynnych

¹Tmax redukuje się do 1400 °C

⁴Do 1800 °C

Model	Wewnętrzne wymiary skrzyni procesowej, w mm			Pojemność w L
	szer.	głęb.	wys.	
VHT 8/..	120	210	150	3,5
VHT 40/..	250	430	250	25,0
VHT 70/..	325	475	325	50,0
VHT 100/..	425	500	425	90,0
VHT 250/..	575	700	575	230,0
VHT 500/..	725	850	725	445,0

Model	Wymiary wewn., w mm			Pojemność w L	Maks. załadunek pieca/kg	Wymiary zewn., w mm			Moc grzewcza w kW ⁴			
	szer.	głęb.	wys.			Szer.	Głęb.	Wys.	Grafit	Molibden	Wolfram	Włókno ceramiczne
VHT 8/..	170	240	200	8	5	1250 (800) ¹	1100	2000	27	19/34 ³	50	12
VHT 40/..	300	450	300	40	30	1600	2100	2300	83/103 ²	54/60 ³	90	30
VHT 70/..	375	500	375	70	50	1700	2500	2400	105/125 ²	70/100 ³	150	55
VHT 100/..	450	550	450	100	75	1900	2600	2500	131/155 ²	90/140 ³	na zapytanie	85
VHT 250/..	600	750	600	250	175	3000 ¹	4300	3100	180/210 ²	na zapytanie	na zapytanie	na zapytanie
VHT 500/..	750	900	750	500	350	3200 ¹	4500	3300	220/260 ²	na zapytanie	na zapytanie	na zapytanie

¹przy oddzielnej jednostce rozdzielniczy

²1800 °C/2200 °C

³1200 °C/1600 °C

⁴Wartość przyłączeniowa wyższa, w zależności od wykonania

Systemy do dopalania katalitycznego i termicznego, Skruber spalin



Skruber spalin do czyszczenia poprzez wymywanie dla powstałych po procesie gazów



Standardowy laboratoryjny piec mufowy L 5/11 z katalizatorem KAT 50 zob. strona 12

Systemy do dopalania katalitycznego i termicznego KNV i TNV, Skruber spalin

Do oczyszczania powietrza zużytego, zwłaszcza w procesie wypalania lepiszcza, firma Nabertherm oferuje systemy oczyszczania spalin specjalnie dostosowane do specyfiki procesu. System dopalania spalin jest podłączony na stałe do króćca wylotu gazów pieca i odpowiednio zintegrowany w układzie regulacji i macierzy bezpieczeństwa pieca. Dla istniejących instalacji piecowych dostępne są również systemy oczyszczania spalin pracujące niezależnie od pieca, z osobną regulacją i funkcjami obsługi.

Katalityczne metody oczyszczania powietrza zużytego są zalecane przede wszystkim ze względów energetycznych, jeżeli w procesie wypalania lepiszcza w powietrzu mają być oczyszczone wyłącznie czyste związki węglowodorowe. Do oczyszczania dużych ilości gazów z procesu wypalania lepiszcza w powietrzu, albo w razie niebezpieczeństwa uszkodzenia katalizatora przez gazy należy stosować systemy dopalania termicznego. Podczas wypalania lepiszcza w atmosferze gazów ochronnych lub chemicznie czynnych również dochodzi do termicznego dopalania.

Skruber spalin ma zastosowanie wtedy, gdy powstają duże ilości spalin lub gdy powstają spaliny, których nie da się poddać obróbce wtórnej za pomocą pochodni do dopalania spalin lub dopalania termicznego. Spaliny są prowadzone przez natrysk wodny i są wytrącane w postaci kondensatu.

Katalityczne systemy dopalania KNV

- Optymalne do procesów wypalania lepiszcza w powietrzu, w których powstają wyłącznie spaliny organiczne
- Katalityczne oczyszczanie niedopalonych węglowodorów i ich nietrujących, naturalnych składników
- Zabudowa w kompaktowej obudowie ze stali szlachetnej
- Ogrzewanie elektryczne do podgrzewania wstępnego spalin do optymalnej temperatury reakcji dla oczyszczania katalitycznego
- Oczyszczanie w różnych warstwach klastrów katalizatora w obrębie urządzenia
- Termoelementy do pomiaru temperatury gazu surowego, klastrów reakcyjnych i wylotu
- Ogranicznik temperatury z nastawianą temperaturą wyłączenia do ochrony katalizatora
- Bezpośrednie połączenie między króćcem wylotowym pieca do wypalania lepiszcza a wentylatorem spalin z odpowiednim połączeniem do całego systemu regulacji i techniki bezpieczeństwa
- Wymiary katalizatora w zależności od ilości produkowanych spalin
- Króciec pomiarowy do pomiarów gazu czystego (FID)

Systemy do dopalania termicznego TNV

- Optymalnie dostosowany do procesów wypalania lepiszcza realizowanych w otoczeniu powietrza, podczas których powstaje duża ilość spalin, spaliny wydostają się uderzeniowo lub występują duże strumienie przepływu, lub do procesów usuwania spoiw w atmosferze niepalnych lub palnych gazów ochronnych lub gazów chemicznie czynnych
- Rozkład termiczny spalin poprzez spalanie w temperaturach do 850 °C
- Ogrzewanie palnikiem kompaktowym z automatem paleniskowym
- Termoelementy w komorze spalania i we wlocie gazu surowego
- Ogranicznik temperatury do ochrony dopalania termicznego
- Wymiary w zależności od ilości spalin
- Króciec pomiarowy do pomiarów gazu czystego (FID)



Piec komorowy N 150/14 z instalacją dopalania katalitycznego



Instalacja do dopalania termicznego

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.

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 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 termoelemencie 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 11 termoelementów przymocowanych w określonych punktach pomiarowych. Pomiar rozdziału temperatury odbywa się przy zdefiniowanej przez klienta temperaturze zadanej po upływie wcześniej wyznaczonego czasu wygrzewania. Jeżeli to wymagane, można również skalibrować różne wartości temperatury zadanej lub określony zakres temperatury zadanej.



Stojak pomiarowy do wyznaczenia równomierności temperatury



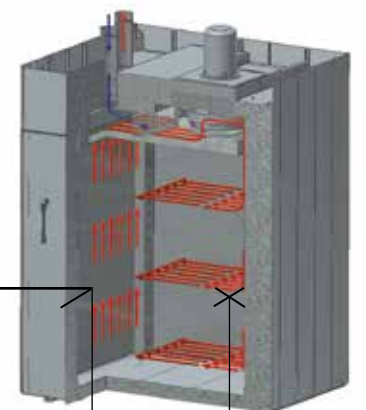
Wkładany stojak pomiarowy do pieca komorowego z obiegiem powietrza N 7920/45 HAS



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

Dokładność kontrolera, np. +/- 1 K

Odchylenie termoelementu, np. +/- 1,5 °C



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



B 400/C 440/ P 470



B 410/C 450/P 480



H 1700 z kolorową, tabelaryczną prezentacją



H 3700 z graficzną prezentacją

Sterowanie procesami i dokumentacja

Nabertherm ma wieloletnie doświadczenie w projektowaniu i produkcji układów regulacyjnych - standardowych i na zamówienie klienta. Wszystkie alternatywne układy regulacyjne charakteryzują się bardzo dużym komfortem obsługi i nawet w wersji standardowej mają liczne funkcje podstawowe.

Standardowy sterownik

Dzięki bogatej ofercie standardowych sterowników zaspokajamy najczęściej występujące potrzeby klientów. Sterownik dopasowany do określonego modelu pieca niezawodnie reguluje temperaturę pieca. Standardowe sterowniki są projektowane i produkowane przez grupę Nabertherm. Podczas projektowania sterowników szczególną uwagę zwracamy na łatwość obsługi. Pod względem technicznym urządzenia te są dopasowane do określonego modelu pieca i związanego z tym przeznaczenia. Dysponujemy rozwiązaniem spełniającym Państwa wymagania – od nieskomplikowanego sterownika, umożliwiającego ustawienie temperatury, aż do modułu sterującego z dowolnie ustawianymi parametrami regulacji, programami zapisanymi w pamięci, mikroprocesorowym układem regulacji PID z układem samodiagnostyki i ze złączem umożliwiającym podłączenie do komputera.

Układ HiProSystems do sterowania i dokumentowania

Ten profesjonalny układ sterowania z regulacją PLC do urządzeń jedno- i wielostrefowych bazuje na sprzęcie firmy Siemens i może być dowolnie konfigurowany i rozszerzany. Układ sterujący HiProSystems ma zastosowanie w rozwiązaniach wymagających więcej niż dwóch funkcji (np. klapy powietrza zasilającego i/lub wylotowego, dmuchawa chłodząca, automatyzacja ruchów itp.) i/lub gdy piece wymagają wielostrefowej regulacji, i/lub stawiane są podwyższone wymagania odnośnie do dokumentacji i/lub do czynności konserwacyjnych albo serwisowych, np. poprzez diagnostykę zdalną. Można indywidualnie dostosować odpowiedni system dokumentowania procesów.

Alternatywne interfejsy użytkownika do HiProSystems

System sterowania H 500/H 700

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” (nie są dostępne dla wszystkich H 700).

System sterowania H 1700

W uzupełnieniu zakresu możliwości H 500/H 700 można zrealizować specjalne wersje na życzenie klienta.

System sterowania H 3700

Prezentacja funkcji na wyświetlaczu 12". Wyświetlenie podstawowych danych w formie trendu lub graficznego schematu urządzenia. Zakres możliwości taki jak w H 1700

Sterowanie, wizualizacja i dokumentacja za pomocą Nabertherm Control-Center NCC

Rozbudowa układu regulacji HiProSystems do opartego na PC centrum sterowania Nabertherm umożliwia korzystanie z dodatkowych interfejsów, zwiększa możliwości obsługi, dokumentowania i serwisu, zwłaszcza przy zarządzaniu kilkoma piecami, wraz z zarządzaniem partiami również poza piecem (zbiornik do chłodzenia, stacja chłodzenia itp.):

- Możliwość zastosowania w procesach obróbki cieplnej przy zwiększonych wymaganiach dotyczących dokumentowania, np. w przy obróbce metalu, produkcji ceramiki technicznej i techniki medycznej
- Możliwość rozszerzenia oprogramowania dokumentującego także według wymagań AMS 2750 E (NADCAP)
- Możliwość dokumentowania zgodnie z wymaganiami Food and Drug Administration (FDA), część 11, rozporządzenie (WE) 1642/03
- Dane partii mogą być odczytywane z kodu paskowego
- Interfejs do podłączania systemów nadrzędnych
- Połączenie komórkowe lub sieciowe do zawiadamiania za pomocą SMS, np. w razie awarii
- Obsługa z różnych lokalizacji PC
- Kalibracja odcinków pomiarowych do 18 wartości temperatury na punkt pomiarowy, do zastosowania przy różnych temperaturach. Przy zastosowaniach istotnych ze względu na normy możliwa jest kalibracja wielostopniowa

Przyrządowanie standardowych sterowników do typu pieca

	L1/12	L3 - LT 40	LE 1/11 + LE 2/11	LE 6/11 + LE 14/11	LV, LVT	L 9/11/SKM	L(T) 9/.../SW	N .. CUP	N 7/H - N 87/H	LH 15/12 - LF 120/14	HTCT	LHT .../.. (D)	LHT 02/17 LB + LHT 16/17 LB	LHT 04/16 SW + LHT 04/17 SW	HT	HTC 16/16 - HTC 450/16	HFL	TR	N 15/65 HA	NA 30/45 - N 500/85 HA	RD	R	RT	RHTC	RHTH/RHTV	RS	RSRB, RSRC	K	KC	LS	GR	NRA 17/06 - NRA 1000/11	NR, NRA .. H ₂	NR, NRA .. IDB	SVHT	VHT				
Strona katalogu	4	4,7	6	6	8	10	11	13	14	16	18	19	20	21	22	24	25	26	28	28	30	31	32	33	34	36	38	48	48	49	49	50	52	52	53	54				
Sterownik																																								
B 180		● ¹			● ¹	● ¹	● ¹				● ¹							○	○	○		● ¹	○	○	○															
P 330		○			○	○	○				○							○	○	○		○	○	○	○															
R 7	●		●															○	○	○	●																			
C 6/3208																																								
B 150				●					● ¹	● ¹																● ¹	● ¹													
P 300				○				● ¹	○	○																○	○													
P 310												● ¹	● ¹	● ¹	● ¹	● ¹	● ¹																							
3216		○	○																		○																			
3504								○													○																			
B 400								● ¹	● ¹	● ¹											○																			
B 410		● ¹			● ¹	● ¹	● ¹				● ¹								○	○		● ¹	● ¹	● ¹	● ¹		● ¹	● ¹												
C 440																																								
C 450		○			○	○	○				○																													
P 470									○	○		○	○	○	○	○	○								○															
P 480		○																																						
H 500/PLC																																								
H 700/PLC																																								
H 1700/PLC																																								
H 3700/PLC																																								

¹w zależności od wersji

Zakres funkcji sterowników standardowych

	R6	C6	3216	3208	B130	B150	B180	B400/ B410	C280	C440/ C450	P300	P310	P330	P470/ B480	3504	H500	H700	H1700	H3700	NCC
Liczba programów	1	1	1		2	1	1	5	9	10	9	9	9	50	25	20	1/10 ⁴	10	10	50
Segmenty	1	2	8		3	2	2	4	3	20	40	40	40	40	500 ⁴	20	20	20	20	20
Funkcje dodatkowe (np. dmuchawa lub autom. klapy)								2	2	2	2 ³	2 ³	2	2-6	2-8 ⁴	3 ⁴	○ ⁴	6/2 ⁴	8/2 ⁴	16/4 ⁴
Maksymalna liczba stref regulacji	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2 ²	1-3 ⁴	○ ⁴	8	8	8
Sterowanie ręczną regulacją strefową								●		●		●		●						
Regulacja wsadu/regulacja temperatury stopionego metalu														●	○	○	○	○	○	○
Autooptymalizacja			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
Zegar czasu rzeczywistego										●		●		●			●	●	●	●
Przejrzysty wyświetlacz LCD					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
Kolorowy wyświetlacz graficzny																4*7"	7"	7"	12"	19"
Komunikaty stanu wyświetlane w postaci zwykłego tekstu				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Wprowadzanie danych za pomocą klawiatury cyfrowej								●			●	●	●							
Wprowadzanie danych za pomocą panelu dotykowego																				
Wprowadzanie danych za pomocą pokrętki i przycisków								●		●				●						
Wprowadzanie nazwy programu (np. „Spiekanie”)								●		●				●						●
Blokada klawiszy					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
Zarządzanie użytkownikami								●		●				●						●
Funkcja pomijania służąca do zmiany segmentów								●		●				●		○	○	○	○	○
Wprowadzanie programu w krokach co 1°C lub 1 min	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Nastawiany czas uruchomienia (np. korzystanie z taryfy nocnej)					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Przełączanie °C/°F	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Licznik zużycia prądu (kWh)					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
Licznik godzin pracy					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
Programowane gniazdo														● ⁵						
Zegar czasu rzeczywistego				○				●		●				●	○					○
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					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
Złącze do oprogramowania MV					○	○	○	○	○	○	○	○	○	●						

¹ nie jest regulatorem temperatury stopionego metalu

² Możliwość sterowania dodatkowymi osobnymi regulatorami strefowymi

³ funkcja dodatkowa w piecach z obiegiem powietrza

⁴ w zależności od wersji

⁵ nie dla modelu L(T)15..

● Standard

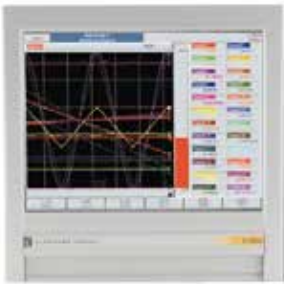
○ Opcja

Napięcie zasilania dla pieców Nabertherm

1-fazowe: wszystkie piece są zasilane napięciem 110 V - 240 V, 50 lub 60 Hz.

3-fazowe: wszystkie piece są zasilane napięciem 200 V - 240 V lub 380 V - 480 V, 50 lub 60 Hz.

Wszystkie podane w katalogu wartości przyłączeniowe dotyczą wersji standardowych 400 V (3/N/PE) lub 230 V (1/N/PE).



Rejestrator temperatury

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 AMS 2750 E			x



Zapisywanie danych z kontrolerów Nabertherm za pomocą NTLog Basic

NTLog Basic pozwala na rejestrowanie danych procesowych z podłączonych kontrolerów Nabertherm (B 400, B 410, C 440, C 450, P 470, P480) 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 80 000 rekordów danych, format CSV) można następnie przeanalizować na komputerze za pomocą programu NTGraph lub arkusza kalkulacyjnego klienta (np. MS Excel).

W celu zabezpieczenia przed przypadkową zmianą danych utworzone rekordy danych zawierają sumy kontrolne.



NTLog Comfort służący do zapisu danych z regulatora SiemensSPS

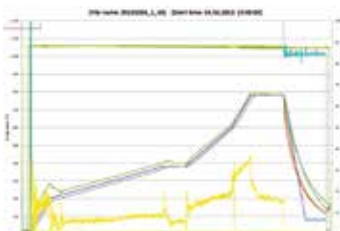
Zapisywanie danych z HiProSystems za pomocą NTLog Comfort

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 (nie są dostępne dla wszystkich H 700). 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.

Wizualizacja za pomocą NTGraph

Dane procesowe z NTLog można wizualizować, korzystając z arkusza kalkulacyjnego klienta (np. MS Excel) lub programu NTGraph (Freeware). Program NTGraph firmy Nabertherm to przyjazne dla użytkownika, bezpłatne narzędzie służące do wyświetlania danych wygenerowanych przez NTLog. Warunkiem korzystania z tego programu jest zainstalowanie przez klienta programu MS Excel dla systemu Windows (wersja 2003/2010/2013). Po zaimportowaniu danych można wygenerować schemat, tabelę lub raport. Layout (kolor, skala, nazwa) można skorygować, korzystając z gotowych zestawów.

Obsługa jest dostępna w siedmiu językach (DE/EN/FR/SP/IT/CH/RU). W przypadku wybranych tekstów można także ustawić dodatkowe języki.



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

Oprogramowanie Controltherm MV do celów sterowania, wizualizacji i dokumentacji

Dokumentowanie i powtarzalność mają coraz większe znaczenie dla zapewnienia jakości. Zaprojektowane przez nas wydajne oprogramowanie Controltherm MV stanowi optymalne rozwiązanie dla zarządzania jednym lub kilkoma piecami, jak również do dokumentowania wsadów na podstawie sterowników Nabertherm.

W wersji podstawowej do oprogramowania MV można podłączyć jeden piec. System można rozbudować do 16 pieców wielostrefowych. Istnieje możliwość zapamiętania do 400 różnych programów obróbki cieplnej. Proces ten jest dokumentowany i odpowiednio archiwizowany. Dane procesu mogą zostać odczytane w formie graficznej lub tabelarycznej. Istnieje również możliwość wydania danych procesu w formacie MS Excel.

Dla pieców, których nie da się regulować za pomocą sterowników Nabertherm, temperaturę rzeczywistą można dokumentować za pomocą oprogramowania. W ramach dodatkowego wyposażenia istnieje możliwość dostawy pakietu rozszerzenia, do którego można podłączyć – w zależności od wersji – trzy, sześć lub nawet dziewięć niezależnych elementów termicznych. Wartości elementów termicznych zostaną odczytane i przeanalizowane niezależnie od oprogramowania MV.

Charakterystyka

- Łatwa instalacja niewymagająca specjalistycznej wiedzy
- Dostępne dla kontrolerów B 400/B 410/C 440/C 450/P 470/P 480
- Dostosowany do komputerów z systemami operacyjnymi Microsoft Windows 8/8.1 (32/64 Bit), Windows 7 (32/64 Bit), XP z SP 3
- Wszystkie kontrolery Nabertherm można podłączyć za pomocą opcjonalnego złącza Ethernet.
- Archiwizacja przebiegów temperatur, w zależności od wersji, z do 16 pieców (również w opcji wielostrefowej) przy użyciu kodowanych plików
- Możliwość nadmiarowego zapisu plików archiwalnych na dysku serwera
- Programowanie, archiwizacja i wydruk programów i grafik
- Wprowadzanie tekstów (danych wsadu) z komfortową funkcją wyszukiwania
- Możliwość analizy danych i ich konwersji do programu Excel
- Start/Stop des Controllers vom PC aus
- Wybór języka: niemiecki, angielski, francuski, włoski lub hiszpański



Oprogramowanie Controltherm MV do celów sterowania, wizualizacji i dokumentacji



Przejrzysta prezentacja podłączonego pieca

Pakiet rozszerzenia I do podłączenia dodatkowego punktu pomiaru temperatury niezależnego od sterownika

- Podłączenie niezależnego elementu termicznego typu S lub K ze wskaźnikiem mierzonej temperatury na dostarczonym razem w zestawie sterownika C6D, np. do celów dokumentowania temperatury wsadu
- Konwersja i transfer wartości pomiaru do oprogramowania MV
- Analiza danych, zob. Charakterystyka oprogramowania MV



Graficzna prezentacja wartości zadanych i rzeczywistych

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

- Podłączenie trzech elementów termicznych typu K, S, N lub B do dostarczonej razem skrzynki wtykowej
- Możliwość rozbudowy do dwóch lub trzech skrzynek wtykowych na nawet dziewięć punktów pomiaru temperatury
- Konwersja i transfer wartości pomiaru do oprogramowania MV
- Analiza danych, zob. Charakterystyka oprogramowania MV



Rozbudowa do podłączenia nawet 16 pieców

Świat firmy Nabertherm: www.nabertherm.com

Na witrynie internetowej www.nabertherm.com można znaleźć wszystkie informacje o naszej firmie, a zwłaszcza o naszych produktach.

Oprócz możliwości zapoznania się z aktualnymi informacjami, terminami targów i szkoleń można także bezpośrednio skontaktować się z lokalnym biurem sprzedaży lub z najbliższym dealerem.

Profesjonalne rozwiązania dla:

- Sztuki i rzemiosła
- Obróbki szkła
- Zaawansowane materiały
- Laboratorium
- Protetyka
- Techniki obróbki termicznej metali i tworzyw oraz obróbki powierzchniowej
- Odlewni



Centrala:

Nabertherm GmbH
Bahnhofstr. 20
28865 Lilienthal, Niemcy
contact@nabertherm.de

Spółki handlowe:

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

Francja
Nabertherm SARL
35 Allée des Impressionnistes - BP 44011
95911 Roissy CDG Cedex, Francja
contact@nabertherm.fr

Włochy
Nabertherm Italia
via Trento N° 17
50139 Florence, Włochy
contact@nabertherm.it

Wielka Brytania
Nabertherm Ltd., Wielka Brytania
contact@nabertherm.com

Szwajcaria
Nabertherm Schweiz AG
Batterieweg 6
4614 Hägendorf, Szwajcaria
contact@nabertherm.ch

Hiszpania
Nabertherm España
c/Marti i Julià, 8 Bajos 7ª
08940 Cornellà de Llobregat, Hiszpania
contact@nabertherm.es

USA
Nabertherm Inc.
54 Read's Way
New Castle, DE 19720, USA
contact@nabertherm.com

Autoryzowany serwis na terenie całej Polski:

Ceramiktherm S.C
Browarna 10, 73-150 Łobez

+48 91 39 25 950

Handel i Marketing
+48 601 673 691

Serwis i Doradztwo
+48 601 529 562

info@ceramiktherm.pl
www.ceramiktherm.pl

Zapraszamy także do odwiedzenia naszej strony internetowej:

<http://www.nabertherm.com/contacts>

www.nabertherm.com