



LOG
TA
VA



Laboratorní pece a sušárny



ART OF
HEATING



Art of heating

OBSAH

Naši partneři	4
Jsme LAC	5
Jak vybrat pec	6
Pece podle technologie zpracování vsázky	8
Pece pro teploty 120 – 850 °C	
S - Sušárna do 200 a 300 °C	10
PP – Popouštěcí pec do 450, 650 nebo 850 °C	12
Pece pro teploty 650 – 1340 °C	
PKR - Plynotěsná komorová pec do 950 a 1100 °C	14
PKRC - Plynotěsná komorová pec s cirkulací vzduchu do 950 a 1100 °C	16
LZ - Zpopelňovací pec do 1100 °C	18
LE - Ekonomická laboratorní pec do 1100 °C	20
L - Univerzální laboratorní pec do 1200 °C	22
LMH - Muflová horizontální pec do 1200 °C	24
LMV - Muflová vertikální pec do 1200 °C	26
LG - Gravimetrická pec do 1200 °C	28
PKE - Kalicí pec do 1280 °C	30
LT - Trubková pec do 1300 °C	32
LSP - Spádová pětizónová pec 1300 °C	34
LH - Laboratorní pec do 1340 °C	36
Pece pro teploty 1200 – 1800 °C	
LHS - Laboratorní pec se silitovými tyčemi do 1400 a 1500 °C	38
Zakázková zařízení pro speciální aplikace	
SKM - Kalicí pracoviště, laboratorní stůl až do 1340 °C	40
LH 30 atyp - Kalcinační pec do 1200 °C	41
L 09 atyp - Laboratorní komorová pec se spodním zakládáním do 1200 °C	42
PKE 25 atyp - Kalicí komorová pec s ochranným zaplynovacím boxem do 1200 °C	43
LT 50 atyp - Trubková pec s programovatelným servo pohonem do 1300 °C	44
LT 150 a LT 300 atypy - Aktivační trubkové pece se skleněnými retortami do 450 °C	44
LT 90 atyp - Trubková pec pro mechanické zkoušky materiálů do 1100 °C	44
Měření a regulace	45
Co si (ne)vybrat - popis příslušenství	47



100 NEJLEPŠÍCH ČESKÝCH
FIREM ROKU 2015

Jsme LAC

Máme více než 240 zaměstnanců a našima rukama prošlo už přes 13 000 pecí a sušáren. Svá zařízení jsme dodali do více než 35 zemí světa. Tu nejdlejší cestu absolvovaly pece a sušárny, které jsme prodali do Mexika, Vietnamu, Kazachstánu, Kanady, Malajsie nebo třeba i Hong Kongu. Nejčastěji však dodáváme do zemí Evropy – České republiky, Polska, Německa, Velké Británie a například také Švédska.

Několik ocenění

Za svou práci jsme získali několik prestižních ocenění. Na Mezinárodním strojírenském veletrhu (MSV) v roce 2012 získala naše energeticky úsporná pec PTE Mk.II čestné uznání v kategorii Nejlepší inovační exponát – energeticky efektivní komerční produkt. V roce 2015 jsme pak získali další hodnotné uznání – stali jsme se jednou ze 100 nejlepších českých firem.

Bohatá partnerská síť

Více než 60 partnerů v laboratorním segmentu v 34 zemích světa.

Jednoduché ovládání i instalace zařízení

Naše laboratorní pece stačí zapojit do zásuvky a nastavit regulátor. Ht regulátory se nastavují velmi snadno. Pracovat se s nimi naučí opravdu každý.

Atypické úpravy

Je nám jasné, že ne vždy si z nabídky našich standardních zařízení vyberete. Proto na pecích děláme často atypické úpravy maximálně vyhovující vašim specifickým požadavkům a aplikacím.

Pece skladem

Většinu našich laboratorních pecí držíme skladem, takže je expedujeme už do 2 dnů. V blízké době hodláme skladové zásoby ještě rozšiřovat o další typy pecí. Neustále sledujeme zájem zákazníků a skladové zásoby podle toho upravujeme. Informujte se proto o aktuální délce dodání.

Bezhluchý provoz

Naše pece jsou vybaveny bezkontaktním spínacím relé, které zaručuje zcela plynulý a bezhluchý provoz zařízení. Takže zatímco v peci testujete vsázku, vy můžete opodál nerušeně pracovat. Nemá-li pec cirkulaci vzduchu anebo stykač, pak stěží poznáte, že zrovna pracuje.

Prodloužená záruka

Samozřejmostí je 2letá záruka. My vám však na vybrané pece dáváme 12 měsíců záruky navíc. Můžeme si to dovolit – svou práci jsme si totiž jistí.

Pohotová a profesionální technická podpora

Vám, obchodním partnerům, poskytujeme neobvyklou technickou podporu. Máte veškerou potřebnou technickou dokumentaci, fotografie, videa, školení... Kdykoliv nás můžete kontaktovat a my se vám budeme snažit co nejrychleji poradit a pomoci.

Vám, koncovým zákazníkům, pak nabízíme především širokou síť skvěle proškolených obchodních partnerů, kteří vám zodpoví všechny dotazy a pomohou, kdykoliv bude třeba. A pokud by to snad nestačilo, vždy se můžete obrátit přímo na nás skrze e-mail labfurnace@lac.cz.

Testování vzorků pro zákazníky z celého světa

Abyste si náhodou nekoupili zajíce v pytli, můžete nám poslat vzorek vsázky, kterou hodláte v peci zpracovávat, a my vám otestujeme, zda pec funguje, jak má, a zda vsázka v ní reaguje podle vašich představ.

1. Rozmyslete si, na jaké teplotě chcete pracovat

Při výběru pece je klíčová teplota, na jaké chcete vsázku zpracovávat. Pro dlouhodobý provoz pece je třeba počítat s teplotami o 100 °C nižší, než jsou uváděné u jednotlivých pecí.

Obecně platí, že pro teploty pod 600 °C je nezbytná pec s cirkulací. Vysokoteplotní pece jsou zase navrženy speciálně pro vysoké teploty, a proto je není vhodné používat na teplotách nižších než 1200 °C. Pod touto hranicí totiž pec ztrácí přesnost a při dlouhodobém provozu na nižších teplotách hrozí dokonce zničení topných elementů.

2. Měli byste vědět, jakou vsázku chcete zpracovávat

Protože pokud hrozí, že by se z ní mohly uvolňovat zplodiny či dokonce agresivní nebo těkavé látky, musíte si vybrat pec se zajištěným provětráváním, která je zároveň uzpůsobena pro práci s těmito látkami. Pece lze rozdělit do několika kategorií podle chemické odolnosti. Zároveň je však třeba přihlídnout k množství vznikajících látek a i tomu přizpůsobit výběr pece.

Maximální odolnost

Sušárny a pece typu S a PP jsou vybaveny nerezovou vnitřní muflí a topnými tělesy. Tato kombinace zajišťuje vysokou chemickou odolnost. Při vhodně zvoleném odsávání, které nabízíme za příplatek k sušárnám typu S, lze provádět v těchto pecích i výpal laků, epoxidů, olejů apod.

Podobně odolné jsou také pece s keramickou muflí (LMH, LMV), které vlivům zpracovávaných chemikálií odolávají o poznání lépe než pece s odkrytou izolací.

Částečná odolnost

Částečnou ochranu topných těles poskytují pece s topnými tělesy uloženými v panelech (L, PKE, LZ) nebo v trubici z křemenného skla (LE). U laboratorních pecí je vždy nutné zajistit odvětrání pracovního prostoru v případě zpracování vsázky produkující zplodiny, aby bezpečně odcházely mimo komoru pece a nenapadaly topné elementy, izolaci či vyzdívku.

Žádná odolnost

Poslední stupeň chemické odolnosti pak zahrnuje pece s odkrytými topnými tělesy, která jsou zcela neodolná vůči působení zplodin či jakýchkoliv agresivních látek.

3. Potřebujete přívod čerstvého vzduchu anebo se obejdete bez něj?

Regulovatelný přívod vzduchu

Některé pece jsou už ve standardním provedení opatřeny regulovatelným přívodem čerstvého vzduchu, který může být využitý jak pro sušení vsázky (S), tak pro vypalování (LE, LZ).

Odtahový komínek

Většina ostatních laboratorních pecí má ve standardním provedení odtahový komínek pro odtažení spalin, který je možné vybavit injektorem, který zajistí odsávání atmosféry z pece.

Žádný přívod vzduchu

Třetí kategorie pecí pak nemá odtažení z komory pece zajištěn vůbec, a proto je naprosto nevhodná pro vsázky, ze kterých se uvolňuje vlhkost či zplodiny.

4. Vyžadujete topná tělesa chráněná proti mechanickému poškození, anebo to pro vás nehraje roli?

Různé typy a umístění topných těles jsou méně či více odolné.

Vysoká odolnost

Nejvyšší mechanickou odolnost mají pece s nerezovou komorou (S, PP, PKR, PKRC) anebo s keramickou muflí (LMH, LMV), kde jsou topné spirály uloženy mimo komoru pece.

Dobrá odolnost

Dobrou mechanickou odolnost mají pece s plně krytými topnými elementy uloženými v topném panelu (L, PKE, LG, LZ).

Částečná odolnost

Kompromisem jsou pak pece s částečně krytými topnými spirálami v drážkách (LSP, LH) anebo v trubkách z křemenného skla (LE).

Žádná odolnost

Pece se zcela odkrytými topnými elementy (LHS, VP) jsou skvělé z hlediska snadného a rychlého přestupu tepla do vsázky, avšak při neopatrné či obtížné manipulaci se vsázkou může velmi snadno dojít k poškození topných elementů.

5. Chcete pracovat v definované ochranné atmosféře?

Některé aplikace a tepelné procesy mohou vyžadovat práci v ochranné atmosféře, aby se nechtěné chemické procesy ve vsázce potlačily anebo aby se naopak podnítily ty žádoucí.

Plynotěsné pece

V nabídce najdete typy pecí, které jsou přímo určeny pro práci v plně ochranné nebo aktivní atmosféře (PKR, PKRC).

S ochrannou atmosférou

Pece s muflí anebo keramickou trubkou, které je možné za příplatek upravit pro práci v ochranné atmosféře.

Poloplynotěsné pece

Pece typu PP pak mohou být vyrobeny v tzv. poloplynotěsném provedení, které minimalizuje úniky použité ochranné atmosféry.

Bez ochranné atmosféry


































Ostatní typy pecí mohou být vybaveny pouze přívodem plynu, což je však v případě malých laboratorních pecí pro mnoho aplikací dostatečné řešení.

6. Zvážit byste měli i to, jak velkou vsázku chcete zakládat i jakým způsobem

Pro velmi malé vsázky jsou vhodnější trubkové pece, pro ostatní pak pece komorové. Nejjednodušší a nejlevnější pece mají vyklápěcí dveře. Dveře otevírané směrem nahoru anebo do boku (u pecí VP) jsou příjemnější a také bezpečnější pro obsluhu pece, protože horká izolace je otočena směrem od operátora. Pece s horním zakládáním jsou pak ideální pro vložení kelímku nebo vsázky, kterou je třeba do pece spouštět shora. U pecí otevíraných směrem nahoru je velkou výhodou také to, že je jde pouze pootevřít a opticky zkontrolovat vsázku, případně ji přesunout anebo vytáhnout její část a minimalizovat tak úniky tepla. U pecí s vyklápěcími dvířky je pak zas možné tato dvířka použít pro manipulaci se vsázkou.

7. Pokud nenajdete, co hledáte, poradte se s našimi technickými prodejci

Laboratorní pece totiž dodáváme s atypickými úpravami anebo navrhujeme nová speciální zařízení pro vaše aplikace.

Typ pece	Tmax °C	Chemická odolnost	Přívod vzduchu	Mechanická odolnost	Ochranná atmosféra
S	200/300				
PP	450/650/850				
PKR	950/1100				
PKRC	950/1100				
LG	1200				
LZ	1100				
LE	1100				
L	1200				
LMH	1200				
LMV	1200				
PKE	1280				
LT	1300				 *
LSP	1300				
LH	1340				
LHS	1400/1500				
VP	1600/1700/1800				

*S atypickými úpravami je tato pec plynotěsná.

Pro každou technologii je vhodné jiné konstrukční řešení pece. Tato tabulka vám tak může být vodítkem při výběru pece, pokud víte, jak chcete vsázku zpracovávat. Zahrnuli jsme do ní technologie, které se objevují nejčastěji, i pár speciálních aplikací. Pokud nenajdete, co potřebujete, kontaktujte nás. Poradíme vám.

	S	PP	PKR	PKRC	LG	LZ	LE	L	LMH	LMV	PKE	LT
Tmax °C	200/300	450/650 850	950/1100	950/1100	1200	1100	1100	1200	1200	1200	1280	1300
Zpopelňování, spalování, ztráta žháním	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥
Výpal smaltů	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥
Spékání, slinutí, sintrace	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥
Přehřívání	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥
Pyrolýza	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥*
Tepelné zpracování kovových materiálů	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥
Tavení kovových materiálů	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥
Fusing skla	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥
Testování materiálů	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥
Tahová zkouška	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥
Žhání, snížení vnitřního pnutí	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥
Ohřev a vysoušení	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥
Kalcinace	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥
Aktivace molekulárních sít	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥

	LSP	LH	LHS	VP	SKM	CHTZ	LT 90 atyp	LH 30 atyp	L 09 atyp	LT 150 LT 300 atypy	LT 50 atyp	PKE 25 atyp	
	1300	1340	1400/1500	1600/1700 1800	1340	650/850 950	1100	1200	1200	450	1300	1200	Tmax °C
	🔥🔥	🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	Zpopelňování, spalování, ztráta žháním
	🔥	🔥	🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	Výpal smaltů
	🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	Spékání, slnutí, sintrace
	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	Předehřívání
	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	Pyrolýza
	🔥🔥	🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	Tepelné zpracování kovových materiálů
	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	Tavení kovových materiálů
	🔥	🔥🔥	🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	🔥🔥	Fusing skla
	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	Testování materiálů
	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	Tahová zkouška
	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	Žhánění, snížení vnitřního pnutí
	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	Ohřev a vysoušení
	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	Kalcinace
	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	🔥	Aktivace molekulárních sítí

- 🔥🔥 vhodná
- 🔥🔥 částečně vhodná
- 🔥* částečně vhodná s atypickými úpravami
- 🔥🔥 nevhodná

SUŠÁRNA S

Když vám 300 °C bohatě stačí

Sušárny S jsou zařízení navržena pro vysoušení, vulkanizaci, předehřev, vytvrzování a další nízkoteplotní úpravy nejrůznějších materiálů. Nerezová mufla sušárny zaručuje dlouhou životnost zařízení, protože je velmi chemicky i mechanicky odolná. Díky horizontální cirkulaci vnitřní atmosféry se můžou sušárny S pochlubit i rovnoměrným rozložením teploty.

Nejnižší teplota



Jednoduché ovládání i instalace

Rovnoměrné rozložení teploty



Atypické úpravy

Mechanická odolnost



Expedice už do 6 týdnů



Bezhluknost



Záruka 24 měsíců

Chemická odolnost



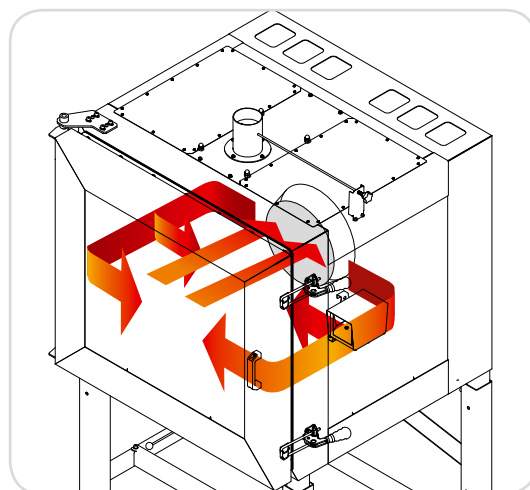
Okamžitá technická podpora



S 400/03

Standardní vybavení:

- regulátor Ht40AL (1 program: 2x náběh, 2x výdrž)
- nerezová mufla
- nerezová oběhová vložka s dlouhou životností
- horizontální cirkulace vnitřní atmosféry
- topné elementy mimo pracovní prostor pece
- izolace rohoží z minerálního vlákna
- těsnění dveří pleteným provazcem
- termostat
- šoupátko ve dně pece pro ovládání přívodu vzduchu
- ručně ovládaná větrací klapka pro chlazení pracovního prostoru pece
- výškově nastavitelné police z děrovaného plechu
- termočlánek typu „K“
- bezkontaktní spínací relé pro bezhlučný provoz
- koncový spínač pro bezpečné otevření pece
- ručně otevírané dveře směrem do boku
- stolní i samostatně stojící provedení (výška základací hrany 700 mm)



3D model cirkulace vnitřní atmosféry v sušárnách S

Příslušenství za příplatek:

- regulátor HtIndustry / Ht205 (30 programů po 15 krocích)
- automatická větrací klapka pro chlazení pracovního prostoru pece
- grafický zapisovač teploty
- odtahový ventilátor pro odtažení zplodin
- pojezdová kola
- dveře otevírané směrem doprava
- další police
- otevírání dveří směrem nahoru (elektrohydraulické)
- otevírání dveří směrem nahoru (pneumatické – pantograf)
- otevírání dveří směrem nahoru (ruční – pantograf)
- měření relativní vlhkosti
- analyzátor plynů METREX
- řízené nebo neřízené nucené chlazení
- okénko ve dveřích s osvětlením
- osvětlení vnitřního prostoru pece
- jednoruční uzavírání dveří
- optimalizace teplotního pole pro splnění normy DIN 17052-1 $\Delta T_{10} \text{ } ^\circ\text{C}$ ve vnitřním užitém prostoru (v prázdné peci při T_{max})
- kalibrace měřicí smyčky
- rozhraní RS232 nebo EIA485 včetně software a kabeláže
- sada HtMonit (software + rozhraní)



S 400/03

Pozn.: Při kombinaci příslušenství za příplatek je nutná konzultace s technickou kanceláří.

Typ pece	T_{max}	T_{max} pro dlouhodobý provoz	Objem	Vnější rozměry (šxv)xh)	Vnitřní rozměry (šxv)xh)	Police	Hmotnost	Ventilátory	Příkon	Jištění *	Napětí	Max. nosnost dna
	$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	l	mm	mm	ks	kg	ks	kW		V	kg
S 60/02	200	200	60	1050x1350x950	450x300x450	1	60	1	2,0	16/1	230	40
S 100/02	200	200	100	1050x1550x1000	450x500x450	1	180	2	3,0	16/1	230	50
S 250/02	200	200	240	1400x1550x1200	800x500x600	1	250	1	4,0	16/3	400	70
S 400/02	200	200	380	1400x1750x1200	800x800x600	1	350	1	4,0	16/3	400	70
S 60/03	300	300	60	1050x1350x950	450x300x450	1	60	1	3,0	16/1	230	40
S 100/03	300	300	100	1050x1550x1000	450x500x450	1	180	2	3,0	16/1	230	50
S 250/03	300	300	240	1400x1550x1200	800x500x600	1	250	1	4,0	16/3	400	70
S 400/03	300	300	380	1400x1850x1200	800x800x600	1	350	1	6,0	16/3	400	70

* Jištění se může lišit dle zvoleného příslušenství za příplatek.

Technické změny vyhrazeny.

POPOUŠTĚCÍ PEC PP

Nejmenší pec s cirkulací vzduchu vhodná i pro teploty pod 600 °C

Rovnoměrný ohřev vsázky díky horizontální cirkulaci vnitřní atmosféry - to je ta největší výhoda popouštěcích pecí. Přesnost rozložení teploty, její řízený vzestup i pokles a řízené chlazení (které je za příplatek) vám dohromady umožňují naprosto řídit proces probíhající uvnitř komory pece.

Pece PP se běžně využívají v průmyslu, takže jsou skutečně robustní a odolné, ale menší objemy jsou i velmi kompaktní a skladné. Ideální do laboratoří. Pokud se k nim budete chovat aspoň trochu slušně, budou vám dělat společnost pěkně dlouhou dobu. Průmyslovou pec jen tak nějaká laboratoř prostě nerozhodí.

Výborný prostup tepla do vsázky

Rovnoměrné rozložení teploty

Mechanická odolnost

Chemická odolnost

Průmyslová robustnost



Jednoduché ovládání i instalace



Atypické úpravy



Expedice už do 6 týdnů



Bezhlukost



Záruka 24 měsíců



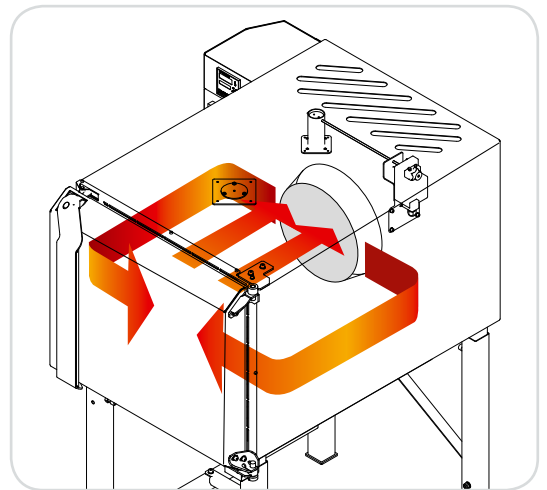
Okamžitá technická podpora



PP 140/65

Standardní vybavení:

- regulátor Ht40AL pro PP 450 °C (1 program: 2x náběh, 2x výdrž)
- regulátor HtIndustry / Ht205 pro PP 650 °C a 850 °C (30 programů po 15 krocích)
- nerezová mufle
- nerezová oběhová vložka s dlouhou životností
- horizontální cirkulace vnitřní atmosféry
- topné elementy mimo pracovní prostor pece
- u PP 850 °C topné spirály v keramických panelech
- izolace rohoží z minerálního vlákna (PP 450 °C a 650 °C)
- u PP 850 °C je pec na dně izolována cihlami
- 2 nerezové police (kromě PP 20)
- ručně ovládaná větrací klapka pro chlazení pracovního prostoru pece
- termočlánek typu „K“ nebo „N“
- bezkontaktní spínací relé pro bezhlučný provoz
- koncový spínač pro bezpečné otevření pece
- ručně otevírané dveře směrem do boku
- stolní (PP 20) nebo samostatně stojící provedení (ostatní typy)



3D model cirkulace vnitřní atmosféry v pecích PP

Příslušenství za příplatek:

- u PP 450 °C regulátor HtIndustry / Ht205 (30 programů po 15 krocích)
- přívod ochranné atmosféry (manuálně nebo automaticky řízený přívod plynu)
- poloplynotěsné provedení pece (pouze se speciálním větracím komínkem)
- grafický zapisovač teploty (regulátor a zapisovač jsou umístěny v atypickém ovládacím panelu na boku pece)
- automatická větrací klapka pro chlazení pracovního prostoru pece
- optimalizace teplotního pole pro splnění normy DIN 17052-1 $\Delta T10$ °C ve vnitřním užitém prostoru (v prázdné peci při Tmax)
- kalibrace měřicí smyčky
- rozhraní RS232 nebo EIA485 včetně software a kabeláže
- sada HtMonit (software + rozhraní)
- atypický stojan
- otevírání dveří doleva nebo nahoru (hydraulicky ovládané, pneumaticky ovládané)
- další police
- jednoruční otevírání (pro modely PP 20 – PP 140 včetně je součástí standardu)
- řízené nebo neřízené nucené chlazení (není možné kombinovat s poloplynotěsným provedením pece)



PP 140/65

Pozn.: Při kombinaci příslušenství za příplatek je nutná konzultace s technickou kanceláří.

Typ pece	Tmax	Tmax pro dlouhodobý provoz	Objem	Vnější rozměry (švxh)	Vnitřní rozměry (švxh)	Police	Příkon*	Hmotnost	Jištění **	Napětí	Max. nosnost dna
	°C	°C	l	mm	mm	ks	kW	kg		V	kg
PP 20/45	450	450	20	800x650x1000	300x200x350	-	3.0	115	16/1	230	30
PP 40/45	450	450	35	850x1450x1050	300x300x400	2	6.0	160	16/3	400	50
PP 70/45	450	450	70	850x1550x1150	350x400x500	2	8.0	190	20/3	400	80
PP 140/45	450	450	135	950x1650x1300	450x500x600	2	12.0	300	20/3	400	150
PP 270/45	450	450	270	1200x1750x1450	600x600x750	2	20.0	580	40/3	400	200
PP 540/45	450	450	540	1300x1950x1750	750x800x900	2	24.0	750	50/3	400	250
PP 20/65	650	600	20	800x650x1000	300x200x350	-	3.0	130	16/1	230	30
PP 40/65	650	600	35	850x1450x1050	300x300x400	2	6.0	200	16/3	400	50
PP 70/65	650	600	70	850x1550x1150	350x400x500	2	8.0	250	20/3	400	80
PP 140/65	650	600	135	950x1650x1300	450x500x600	2	12.0	350	20/3	400	150
PP 270/65	650	600	270	1200x1750x1450	600x600x750	2	20.0	580	40/3	400	200
PP 540/65	650	600	540	1300x1950x1750	750x800x900	2	24.0	850	50/3	400	250
PP 20/85	850	800	20	850x700x1050	300x200x350	-	3.0	130	16/1	230	30
PP 40/85	850	800	35	850x1450x1050	300x300x400	2	7.0	200	20/3	400	50
PP 70/85	850	800	70	900x1550x1150	350x400x500	2	9.0	250	20/3	400	80
PP 140/85	850	800	135	1000x1650x1250	450x500x600	2	14.0	350	25/3	400	150
PP 270/85	850	800	270	1200x1750x1650	600x600x750	2	20.0	580	40/3	400	200
PP 540/85	850	800	540	1350x1950x1800	750x800x900	2	30.0	850	50/3	400	250

* Příkon motoru ventilátoru u modelů PP 20 je 0,25 kW, u PP 40–140 pro všechny teploty a PP 270/45, 65 je 0,37 kW a u modelů PP 270/85 a PP 540 je pro všechny teploty 1,1 kW.

Technické změny vyhrazeny.

** Jištění se může lišit dle zvoleného příslušenství za příplatek.

PLYNOTĚSNÁ KOMOROVÁ PEC PKR

Stačí nastavit program a tepelné zpracování v ochranné atmosféře může začít

Přesně definovaná ochranná atmosféra ochrání povrch vsázky před nežádanými změnami anebo naopak zajistí, aby povrch materiálu prošel přesně tou změnou, jakou chcete, a žádnou jinou.

Naše pece se mohou pochlubit poměrně nízkou spotřebou plynu, což je, zejména jde-li např. o dražší argon, velké plus. Běžně dodáváme také pece s dusíkem, formovacím plynem atd.

Za retortu z Inconelu si připlaťte, pokud potřebujete pracovat na vyšších teplotách. Nerezová retorta sice zvládne teploty do 950 °C, Inconelová však ještě o 150 °C víc.

Ochranná atmosféra

Mechanická odolnost

Chemická odolnost

Průmyslová robustnost



Instalace zařízení zdarma



Atypické úpravy



Expedice už do 9 týdnů



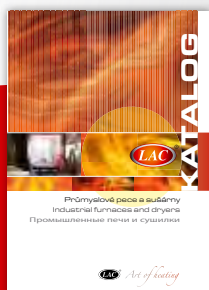
Bezhluknost



Záruka 24 měsíců



Okamžitá technická podpora



Více informací o tomto zařízení najdete v katalogu průmyslových pecí a sušáren.

PKR 55/95

Standardní vybavení:

- regulátor HtIndustry / Ht205 (30 programů po 15 krocích)
- topné spirály na keramických trubkách mimo pracovní prostor pece
- těsnění dveří
- ručně ovládaná větrací klapka pro chlazení prostoru vně retorty
- ručně otevírané dveře směrem do boku
- limitní jednotka
- automaticky ovládaný přívod ochranné atmosféry pro 1 druh plynu (bez vývěvy)
- manovakuometr pro kontrolu přetlaku v retortě
- přívod pro připojení vývěvy
- nástavec pro připojení gumové hadice G 1/2" na chlazení límce
- termistor pro kontrolu teploty příruby a signalizaci přítomnosti chladicí kapaliny v límci retorty
- přetlakový pojistný ventil na výstupu ochranného plynu z retorty s přetlakem 4–6 mbar
- ampérmetry pro kontrolu stavu topných elementů (počet dle počtu fází zapojených pro topení)
- termočlánek typu „S“
- bezkontaktní spínací relé pro bezhlučný provoz
- koncový spínač pro bezpečné otevření pece
- samostatně stojící provedení

Příslušenství za příplatek:

- náhradní retorta ze žáruvzdorné nerezové oceli
- vývěva pro odsátí atmosféry po manipulaci se vsázkou
- automatická větrací klapka pro chlazení prostoru vně retorty
- vsázkový termočlánek + zobrazovač teploty Ht40
- řízené nucené chlazení (chlazení po navolené chladicí křivce)
- chlazení pomocí automaticky ovládané přísávací a větrací klapky (bez ventilátoru)
- grafický zapisovač teploty
- optimalizace teplotního pole pro splnění normy DIN 17052-1 ΔT_{20} °C ve vnitřním užitém prostoru (v prázdné peci při T_{max})
- kalibrace měřicí smyčky
- rozhraní RS232 nebo EIA485 včetně software a kabeláže
- sada HtMonit (software + rozhraní)
- retorta z materiálu Inconel
- jiné plynové hospodářství dle specifikace (více plynů, více průtoků atd.)
- atypický stojan

Pozn.: Při kombinaci příslušenství za příplatek je nutná konzultace s technickou kanceláří.



Retorta pece PKR

Typ pece	T _{max}	T _{max} pro dlouhodobý provoz	Objem l	Vnější rozměry (šxvxh)	Vnitřní rozměry retorty (ødxdh)	Příkon kW	Hmotnost kg	Jištění *	Napětí V	Max. nosnost dna kg
	°C	°C		mm	mm					
PKR 35/95	950**	850***	24	1400x1450x1300	250x490	11	400	20/3	400	75
PKR 55/95	950**	850***	28	1450x1450x1300	272x485	13	570	25/3	400	150
PKR 130/95	950**	850***	77	1450x1450x1550	372x715	21	950	40/3	400	200
PKR 180/95	950**	850***	94	1650x1650x1550	412x710	29	1050	50/3	400	200
PKR 350/95	950**	850***	242	1800x1750x1850	542x1050	50	1350	80/3	400	300

* Jištění se může lišit dle zvoleného příslušenství za příplatek.

** V případě užití retorty z materiálu Inconel a lité vrtule až 1100 °C.

*** V případě užití retorty z materiálu Inconel a lité vrtule až 1000 °C.

Technické změny vyhrazeny.

PLYNOTĚSNÁ KOMOROVÁ PEC S CIRKULACÍ PKRC

Lepší PKR. S cirkulací vnitřní atmosféry pro přesné rozložení teploty

Pro tuto pec platí to samé, jako pro PKR – přesně definovaná ochranná atmosféra chrání povrch vsázky před nežádánými změnami, poměrně nízká spotřeba plynu, provedení s argonem, dusíkem či formovacím plynem atd. Pece PKRC však mají navíc ještě lepší rozložení teploty než pece PKR díky cirkulaci vnitřní atmosféry.

I u pece PKRC si můžete připlatit za retortu z Inconelu, která zvládne o 150 °C vyšší teploty než retorta z nerez. Na zakázku vám pak můžeme pece PKRC upravit na pece nitridační.

Rovnoměrné rozložení teploty

Mechanická odolnost

Chemická odolnost

Průmyslová robustnost



Instalace zařízení zdarma



Atypické úpravy



Expedice už do 9 týdnů



Bezhluknost



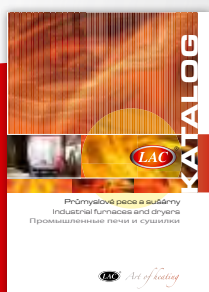
Záruka 24 měsíců



Okamžitá technická podpora



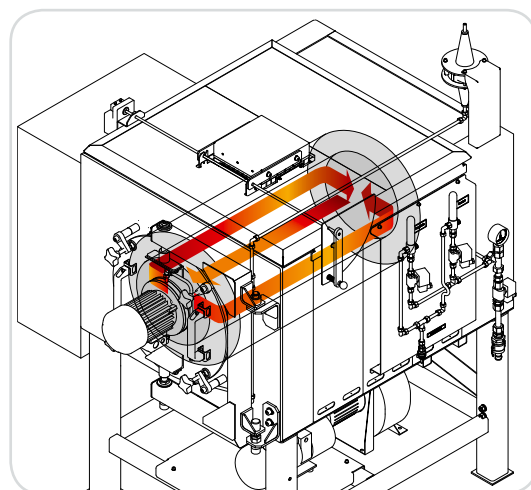
PKRC 55/95



Více informací o tomto zařízení najdete v katalogu průmyslových pecí a sušáren.

Standardní vybavení:

- regulátor HtIndustry / Ht205 (30 programů po 15 krocích)
- topné spirály na keramických trubkách mimo pracovní prostor pece
- těsnění dveří
- ručně ovládaná větrací klapka pro chlazení prostoru vně retorty
- ručně otevírané dveře směrem do boku
- limitní jednotka
- automaticky ovládaný přívod ochranné atmosféry pro 1 druh plynu (bez vývěvy)
- manovakuometr pro kontrolu přetlaku v retortě
- přívod pro připojení vývěvy
- nástavec pro připojení gumové hadice G 1/2" na chlazení límce
- termistor pro kontrolu teploty příruby a signalizaci přítomnosti chladicí kapaliny v límci retorty
- přetlakový pojistný ventil na výstupu ochranného plynu z retorty s přetlakem 4–6 mbar
- ampérmetry pro kontrolu stavu topných elementů (počet dle počtu fází zapojených pro topení)
- termočlánek typu „S“
- bezkontaktní spínací relé pro bezhlučný provoz
- koncový spínač pro bezpečné otevření pece
- samostatně stojící provedení



3D model cirkulace vnitřní atmosféry v pecích PKRC

Příslušenství za příplatek:

- náhradní retorta ze žáruvzdorné nerezové oceli
- vývěva pro odsátí atmosféry po manipulaci se vsázkou
- automatická větrací klapka pro chlazení prostoru vně retorty
- vsázkový termočlánek + zobrazovač teploty Ht40
- řízené nucené chlazení (chlazení po navolené chladicí křivce)
- chlazení pomocí automaticky ovládané přísávací a větrací klapky (bez ventilátoru)
- grafický zapisovač teploty
- retorta z materiálu Inconel
- jiné plynové hospodářství dle specifikace (více plynů, více průtoků atd.)
- atypický stojan
- litá vrtule
- optimalizace teplotního pole pro splnění normy DIN 17052-1 $\Delta T_{20} \text{ °C}$ ve vnitřním užitém prostoru (v prázdné peci při T_{max})
- kalibrace měřicí smyčky
- rozhraní RS232 nebo EIA485 včetně software a kabeláže
- sada HtMonit (software + rozhraní)

Pozn.: Při kombinaci příslušenství za příplatek je nutná konzultace s technickou kanceláří.



Retorta pece PKRC



Automatický přívod ochranné atmosféry

Typ pece	T _{max}	T _{max} pro dlouhodobý provoz	Objem	Vnější rozměry (šxvxh)	Vnitřní rozměry retorty (ødxh)	Příkon	Hmotnost	Jištění *	Napětí	Max. nosnost dna
	°C	°C	l	mm	mm	kW	kg		V	kg
PKRC 55/95	950**	850***	24	1450x1450x1450	272x410	13	600	25/3	400	150
PKRC 130/95	950**	850***	69	1450x1450x1950	372x635	21	980	40/3	400	200
PKRC 180/95	950**	850***	83	1650x1650x2050	412x620	29	1100	50/3	400	200
PKRC 350/95	950**	850***	225	1800x1750x2350	542x975	50	1380	80/3	400	300

* Jištění se může lišit dle zvoleného příslušenství za příplatek.

** V případě užití retorty z materiálu Inconel a lité vrtule až 1100 °C.

*** V případě užití retorty z materiálu Inconel a lité vrtule až 1000 °C.

Technické změny vyhrazeny.

ZPOPELŇOVACÍ PEC LZ

Speciálně navržená pec pro zpopelňování v laboratořích

Pec LZ je ideální především pro oxidaci vsázky a testy stanovení množství popelovin, ale i pro jakékoliv jiné aplikace, při kterých je nezbytný dostatečný přísun čerstvého vzduchu a odtah atmosféry z pece.

Podle teploty pece se pohybuje množství vyměněného vzduchu celého vnitřního objemu pece mezi 6 až 12 násobky za 1 minutu. Silný průtok kyslíku podporuje proces oxidace. Pece LZ jsou speciálně navrženy tak, aby i s tímto průtokem kyslíku byly schopné pracovat na vysokých teplotách. Aby bylo dodrženo rovnoměrné rozložení teploty, je vzduch před vstupem do komory pece předehříván.

6 – 12násobná výměna objemu komory/60 s

Předehřívání vzduchu

Odtahový komín



Jednoduché ovládání i instalace



Atypické úpravy



Expedice už do 3 týdnů



Bezhluknost



Záruka 24 měsíců



Okamžitá technická podpora



LZ 03/11

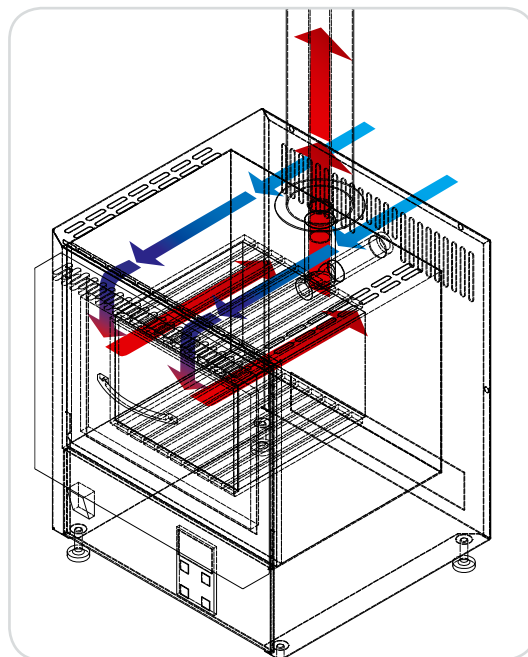
Standardní vybavení:

- regulátor Ht40AL (1 program: 2x náběh, 2x výdrž)
- topné elementy v keramických panelech
- izolace deskami z minerálního vlákna
- termočlánek typu „S“
- bezkontaktní spínací relé pro bezhlučný provoz
- koncový spínač pro bezpečné otevření pece
- ručně otevírané dveře směrem dolů
- stolní provedení

Příslušenství za příplatek:

- regulátor HtIndustry / Ht205 (30 programů po 15 krocích)
- ochranná deska dna
- kalibrace měřícího vstupu regulátoru
- rozhraní RS232 nebo EIA485 včetně software a kabeláže
- sada HtMonit (software + rozhraní)

Pozn.: Při kombinaci příslušenství za příplatek je nutná konzultace s technickou kanceláří.



3D model cirkulace vnitřní atmosféry u peci LZ

Typ pece	Tmax	Tmax pro dlouhodobý provoz	Objem	Vnější rozměry* (šxvxdh)	Vnitřní rozměry (šxvxdh)	Příkon	Hmotnost	Jištění **	Napětí	Max. nosnost dna
	°C	°C	l	mm	mm	kW	kg		V	kg
LZ 03/12	1200	1100	3	380x940x400	180x100x140	1,2	20	16/1	230	4
LZ 05/12	1200	1100	5	430x970x430	230x130x170	2,4	26	16/1	230	6
LZ 09/12	1200	1100	9	430x1005x500	230x170x240	3,0	30	16/1	230	6
LZ 15/12	1200	1100	15	450x1005x600	250x170x340	3,5	40	16/1	230	6

*Výška pece uvedena včetně komínku.

**Jištění se může lišit dle zvoleného příslušenství za příplatek.

Technické změny vyhrazeny.

LABORATORNÍ KOMOROVÁ PEC LE

Ekonomičtější verze laboratorní pece L pro krátkodobější provoz

Laboratorní pece LE nejsou sice tak robustní jako pece L, ale mohou se pochlubit neporazitelným poměrem cena/výkon. Pece LE vám poslouží úplně stejně dobře jako pece L při zkouškách a testování. Rozhodně od nich ale nečekejte provoz 24/7 – na to jsou vhodnější pece L.

Rychlý náběh na Tmax

Nastavitelný přívod vzduchu

Skvělá cena



Jednoduché ovládání i instalace



Atypické úpravy



Expedice už do 2 dnů



Bezhluknost



Záruka 24 měsíců



Okamžitá technická podpora



LE 09/11

Standardní vybavení:

- regulátor Ht60B (regulace na konstantní hodnotu)
- topné elementy v křemenných trubkách
- izolace deskami z minerálního vlákna
- větrací komínek pro odvětrání pracovního prostoru pece
- šoupátko ve dveřích pro ovládání přívodu vzduchu
- termočlánek typu „K“
- bezkontaktní spínací relé pro bezhlučný provoz
- koncový spínač pro bezpečné otevření pece
- ručně otevírané dveře směrem dolů
- stolní provedení

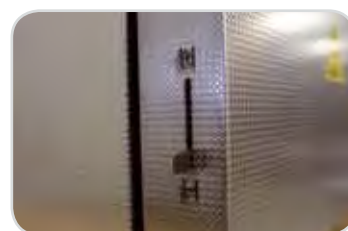
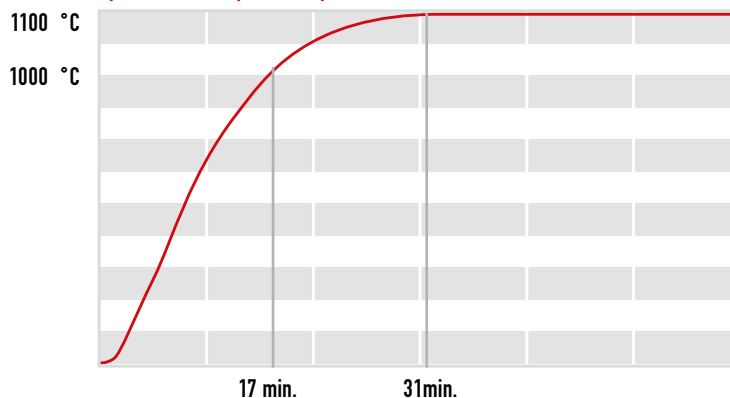
Příslušenství za příplatek:

- regulátor Ht40P (10 programů po 15 krocích)
- injektor s odťahovým ventilátorem a přerušovačem tahu pro odťah zplodin (pouze s regulátorem Ht40P)
- přívod ochranné atmosféry (manuálně nebo automaticky řízený přívod plynu)
- kalibrace měřicího vstupu regulátoru
- rozhraní RS232 nebo EIA485 včetně software a kabeláže
- sada HtMonit (software + rozhraní)

Pozn.: Při kombinaci příslušenství za příplatek je nutná konzultace s technickou kanceláří.



LE 09/11

Rychlost náběhu pece na teplotu

Šoupátko ve dveřích pece



Topná tělesa v trubkách z křemenného skla

Typ pece	T _{max}	T _{max} pro dlouhodobý provoz	Objem	Vnější rozměry* (šxvxdh)	Vnitřní rozměry (šxvxdh)	Příkon	Hmotnost	Jištění **	Napětí	Max. nosnost dna
	°C	°C	l	mm	mm	kW	kg		V	kg
LE 05/11	1100	1000	5	470x310x455	170x130x230	1,8	20	16/1	230	6
LE 09/11	1100	1000	9,4	490x350x515	190x170x290	2,3	24	16/1	230	6
LE 15/11	1100	1000	14,4	550x350x565	250x170x340	3,0	28	16/1	230	6

* Vnější rozměry uvedeny s uzavřenými dveřmi.

** Jištění se může lišit dle zvoleného příslušenství za příplatek.

Technické změny vyhrazeny.

LABORATORNÍ KOMOROVÁ PEC L

Univerzální laboratorní pomocník, který zvládne i náročnější provoz

V laboratorích všeho druhu oceníte všestrannost tohoto zařízení. Díky topným spirálám ukrytým v keramických deskách je pec částečně chráněná proti mechanickému i chemickému poškození. Pece L mají větrací komínky pro odvod zplodin, nejsou však vhodné pro pyrolýzu. Kvalitní konstrukce a použité materiály zaručují, že pece L zvládnou i náročnější provoz.

Rychlý náběh na T_{max}

Rovnoměrné rozložení teploty

Univerzální použití



Jednoduché ovládání i instalace



Atypické úpravy



Expedice už do 2 dnů



Bezhluknost



Záruka 24 měsíců



Okamžitá technická podpora



Zakázkové zařízení
pro speciální aplikace
vycházející z této pece
najdete na straně 45
v tomto katalogu.

L 03/12

Standardní vybavení:

- regulátor Ht40AL (1 program: 2x náběh, 2x výdrž)
- topné elementy v keramických panelech
- izolace deskami z minerálního vlákna
- větrací komínek pro odvětrání pracovního prostoru pece
- termočlánek typu „S“
- bezkontaktní spínací relé pro bezhlučný provoz
- koncový spínač pro bezpečné otevření pece
- ručně otevírané dveře směrem dolů
- stolní provedení

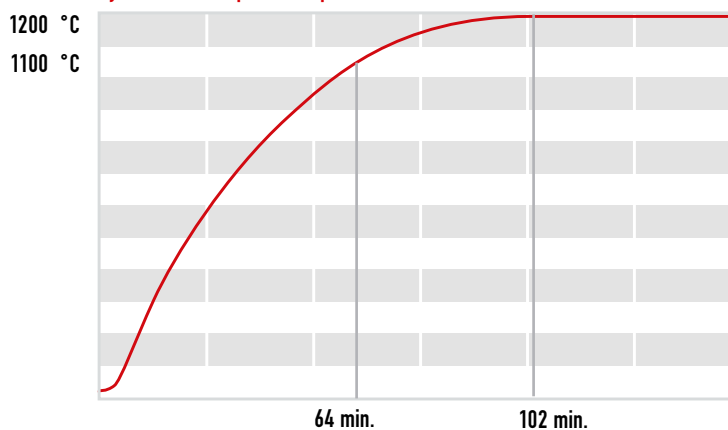
Příslušenství za příplatek:

- regulátor HtIndustry / Ht205 (30 programů po 15 krocích)
- injektor s odtažovým ventilátorem a přerušovačem tahu (pouze s regulátorem HtIndustry / Ht205)
- ochranná deska dna
- přívod ochranné atmosféry (manuálně nebo automaticky ovládaný přívod plynu)
- kalibrace měřicího vstupu regulátoru
- rozhraní RS232 nebo EIA485 včetně software a kabeláže
- sada HtMonit (software + rozhraní)



L 03/12

Pozn.: Při kombinaci příslušenství za příplatek je nutná konzultace s technickou kanceláří.

Rychlost náběhu pece na teplotuTermočlánek v komoře pece
a odtažový komínekOdtažový komínek pro odtaž zplodin
z komory pece

Typ pece	Tmax	Tmax pro dlouhodobý provoz	Objem	Vnější rozměry (šxvxh)	Vnitřní rozměry (šxvxh)	Příkon	Hmotnost	Jištění *	Napětí	Max. nosnost dna
	°C	°C	l	mm	mm	kW	kg		V	kg
L 03/12	1200	1100	3	380x440x400	180x100x410	1,2	20	16/1	230	4
L 05/12	1200	1100	5	430x470x430	230x130x170	2,4	26	16/1	230	6
L 09/12	1200	1100	9	430x505x500	230x170x240	3,0	30	16/1	230	6
L 15/12	1200	1100	15	450x505x600	250x170x340	3,5	40	16/1	230	6

* Jištění se může lišit dle zvoleného příslušenství za příplatek.

Technické změny vyhrazeny.

MUFLOVÁ LABORATORNÍ PEC LMH

Speciálně navržená pro testování agresivních vsázek

Topné spirály jsou mimo komoru pece kryté odolnou keramickou muflí, takže se k nim agresivní zplodiny ani nedostanou. Pec je navíc chráněná i odvětráváním, které zabraňuje kondenzaci par při výpalu.

Rychlý náběh na Tmax

Rovnoměrné rozložení teploty

Mechanická odolnost

Chemická odolnost



Jednoduché ovládání i instalace



Atypické úpravy



Expedice už do 2 dnů



Bezhluknost



Záruka 36 měsíců



Okamžitá technická podpora



LMH 07/12

Standardní vybavení:

- regulátor Ht40AL (1 program: 2x náběh, 2x výdrž)
- topná spirála navinutá na muflí, mimo pracovní prostor pece
- muflé izolovaná rohoží z minerálního vlákna
- portál dveří z žáruvzdorných cihel
- větrací komínek pro odvětrání pracovního prostoru pece
- v průzoru dveří ochranné sklo
- termočlánek typu „S“
- bezkontaktní spínací relé pro bezhlučný provoz
- koncový spínač pro bezpečné otevření dveří
- ručně otevírané dveře směrem nahoru
- stolní provedení

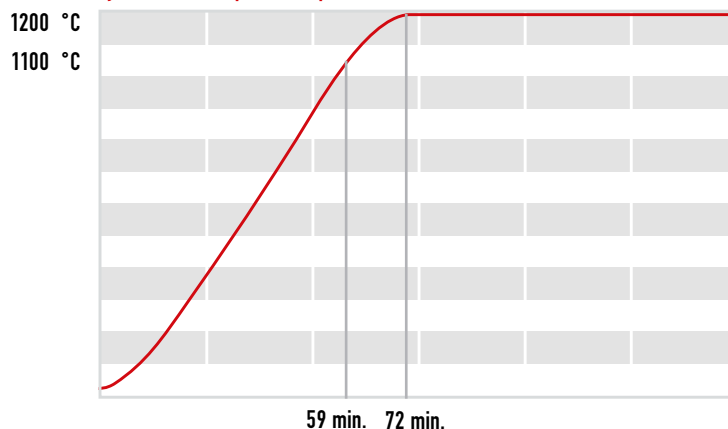
Příslušenství za příplatek:

- regulátor HtIndustry / Ht205 (30 programů po 15 krocích)
- injektor s odtahovým ventilátorem a přerušovačem tahu (pouze s regulátorem HtIndustry / Ht205)
- přívod ochranné atmosféry (manuálně nebo automaticky ovládaný přívod plynu)
- kalibrace měřicího vstupu regulátoru
- rozhraní RS232 nebo EIA485 včetně software a kabeláže
- sada HtMonit (software + rozhraní)

Pozn.: Při kombinaci příslušenství za příplatek je nutná konzultace s technickou kanceláří.



LMH 07/12

Rychlost náběhu pece na teplotu

Větrací komínek pro odvětrání pracovního prostoru pece



Termočlánek a větrací komínek v komoře pece



Izolace dveří pece s průzorem pro kontrolu vsázky

Typ pece	T _{max}	T _{max} pro dlouhodobý provoz	Objem	Vnější rozměry (šxvxdh)	Vnitřní rozměry (šxvxdh)	Příkon	Hmotnost	Jištění *	Napětí	Max. nosnost dna
	°C	°C	l	mm	mm	kW	kg		V	kg
LMH 04/12	1200	1100	4	490x570x680	170x90x275	3,0	42	16/1	230	10
LMH 07/12	1200	1100	7	490x570x680	170x170x275	3,0	48	16/1	230	10
LMH 11/12	1200	1100	11	580x570x680	255x165x255	3,5	52	16/1	230	15

* Jištění se může lišit dle zvoleného příslušenství za příplatek.

Technické změny vyhrazeny.

MUFLOVÁ VERTIKÁLNÍ PEC LMV

Pec pro testování agresivních vsázek s horním zakládáním

Tuto variantu muflové pece zvolte, pokud potřebujete vsázku do pece spouštět, zakládat shora. Také u této muflové pece jsou topné spirály mimo komoru pece kryté odolnou keramickou muflí, takže se k nim agresivní zplodiny ani nedostanou. Pec je navíc chráněná i odvětráváním, které zabraňuje kondenzaci par při výpalu.

Rovnoměrné rozložení teploty

Mechanická odolnost

Chemická odolnost



Jednoduché ovládání i instalace



Atypické úpravy



Expedice už do 5 týdnů



Bezhluknost



Záruka 36 měsíců



Okamžitá technická podpora



LMV 2/12

Standardní vybavení:

- regulátor Ht40AL (1 program: 2x náběh, 2x výdrž)
- topná spirála navinutá na muflí, mimo pracovní prostor pece
- muflé izolovaná rohoží z minerálního vlákna
- víko nakládacího otvoru vystlané izolací z minerálního vlákna
- termočlánek typu „S“
- bezkontaktní spínací relé pro bezhlučný provoz
- koncový spínač pro bezpečné otevření dveří
- odnímatelné víko opatřené madlem
- stolní provedení

Příslušenství za příplatek:

- regulátor HtIndustry / Ht205 (30 programů po 15 krocích)
- injektor s odtahovým ventilátorem a přerušovačem tahu pro odtah zplodin (pouze s regulátorem HtIndustry / Ht205)
- přívod ochranné atmosféry (manuálně nebo automaticky ovládaný přívod plynu)
- kalibrace měřícího vstupu regulátoru
- rozhraní RS232 nebo EIA485 včetně software a kabeláže
- sada HtMonit (software + rozhraní)

Pozn.: Při kombinaci příslušenství za příplatek je nutná konzultace s technickou kanceláří.



Ručně otevírané víko pece s madlem

Typ pece	Tmax	Tmax pro dlouhodobý provoz	Objem	Vnější rozměry (šxvxh)	Vnitřní rozměry (dvx)	Příkon	Hmotnost	Jištění *	Napětí	Max. nosnost dna
	°C	°C	l	mm	mm	kW	kg		V	kg
LMV 2/12	1200	1100	2	290x520x290	110x160	1,8	30	16/1	230	5
LMV 5/12	1200	1100	5	346x530x346	170x230	2,6	40	16/1	230	5

* Jištění se může lišit dle zvoleného příslušenství za příplatek.

Technické změny vyhrazeny.

GRAVIMETRICKÁ PEC LG

Komorová pec pro měření úbytku hmotnosti vsázky

Gravimetrická pec LG je kombinací komorové pece, přesné laboratorní váhy a software pro stanovení a vyhodnocení měření úbytků hmotnosti vsázky. Výstupem měření je termogravimetrická křivka dokumentující úbytek hmotnosti vzorků v závislosti na teplotě a čase. V pecích LG lze zkusit různé biomasy, některé druhy odpadů jako RDF, plasty či papír atd.

Přehledný výstup měření

Měření úbytku hmotnosti

Přesnost vážení 0,01 g



Jednoduché ovládání i instalace



Atypické úpravy



Expedice už do 3 týdnů



Bezhluknost



Záruka 24 měsíců



Okamžitá technická podpora



LG 09/12

Standardní vybavení:

- regulátor Ht40P (10 programů po 15 krocích)
- digitální váha s přesností 0,01 g
- váživost 2/5/10 kg
- ručně otevírané dveře směrem dolů
- topné elementy v keramických panelech
- izolace deskami z minerálního vlákna
- větrací komínek pro odvětrání pracovního prostoru pece
- šoupátko ve dveřích pro ovládání přívodu vzduchu
- termočlánek typu „S“
- bezkontaktní spínací relé pro bezhlučný provoz
- koncový spínač pro bezpečné otevření pece
- stolní provedení

Příslušenství za příplatek:

- regulátor HtIndustry / Ht205 (30 programů po 15 krocích)
- injektor s odťahovým ventilátorem a přerušovačem tahu pro odťah zplodin (pouze s regulátorem HtIndustry / Ht205)
- přívod ochranné atmosféry (manuálně nebo automaticky ovládaný přívod plynu)
- kalibrace měřicího vstupu regulátoru
- rozhraní RS232 nebo EIA485 včetně software a kabeláže
- sada HtMonit (software + rozhraní)



LG 09/12

Pozn.: Při kombinaci příslušenství za příplatek je nutná konzultace s technickou kanceláří.



Miska vah pro umístění vsázky



Šoupátko pro ovládání přívodu vzduchu



Váha umístěná pod pecí

Typ pece	T _{max}	T _{max} pro dlouhodobý provoz	Objem	Vnější rozměry (šxvxh)	Vnitřní rozměry (šxvxh)	Příkon	Hmotnost	Jištění *	Napětí
	°C	°C	l	mm	mm	kW	kg		V
LG 09/12	1200	1100	9,4	490x720x515	190x170x290	2,8	34	16/1	230

* Jištění se může lišit dle zvoleného příslušenství za příplatek.

Technické změny vyhrazeny.

KOMOROVÁ KALICÍ PEC PKE

Průmyslová robustnost a vyšší objemy do laboratoří

Komorová kalicí pec je pro vás to pravé, pokud chcete pracovat na vyšší teplotách a především s objemnějšími vsázkami. Největší předností této pece je rychlost a dobrá akumulace tepla v cihlové vyzdívice, díky čemuž ji můžete častěji otevírat a kontrolovat stav vsázky.

I tuhle pec si sice ještě postavíte na stůl, ale co se týče konstrukce, ta už je robustnější. Průmyslovou pec jen tak nějaká laboratoř prostě nerozhodí.

Rovnoměrné rozložení teploty

Vyšší objemy

Průmyslová robustnost



Jednoduché ovládání instalace



Atypické úpravy



Expedice už do 5 týdnů



Bezhlukost



Záruka 24 měsíců



Okamžitá technická podpora



Zakázkové zařízení pro speciální aplikace vycházející z této pece najdete na straně 46 v tomto katalogu.

PKE 25/12

Standardní vybavení:

- regulátor Ht40P (10 programů po 15 krocích)
- na bocích topné elementy v keramických panelech
- ve dně pece topné elementy v žárobetonových tvarovkách překryté keramickou žáruvzdornou deskou
- izolace deskami z minerálního vlákna
- větrací komínek pro odvětrání pracovního prostoru pece
- termočlánek typu „S“
- ručně otevírané dveře směrem dolů
- stykač
- koncový spínač pro bezpečné otevření pece
- stolní (PKE 12, PKE 18) anebo samostatně stojící provedení (výška zakládací hrany 900 mm)

Příslušenství za příplatek:

- injektor s odťahovým ventilátorem a přerušovačem tahu pro odťah zplodin
- přívod ochranné atmosféry (manuálně nebo automaticky ovládaný přívod plynu; tyto pece ale není možno vyrobit v poloplynotěsném provedení)
- grafický zapisovač teploty
- kovová deska na dno pece (viz tabulka), pouze do teploty 1000 °C
- optimalizace teplotního pole pro splnění normy DIN 17052-1 ΔT_{20} °C ve vnitřním užitém prostoru (v prázdné peci při T_{max})
- kalicí stůl velký pro PKE 25/12 až PKE 90/12 včetně, s kombinací kalicích nádob a ventilátoru
- kalicí stůl malý pro PKE 12/12 a PKE 18/12 (R) s kombinací kalicích nádob, ventilátoru a PP 20
- řízené nebo neřízené nucené chlazení
- atypický stojan
- pracovní nádoba pro kalení v ochranné atmosféře (do 950 °C žáruvzdorná ocel, do 1100 °C Inconel)
- kalibrace měřičů vstupu regulátoru
- rozhraní RS232 nebo EIA485 včetně software a kabeláže
- sada HtMonit (software + rozhraní)

Pozn.: Při kombinaci příslušenství za příplatek je nutná konzultace s technickou kanceláří.



PKE 25/12



Ručně otevírané dveře pece směrem dolů



Komora pece s termočlánekem a větracím komínkem

Typ pece	T _{max}	T _{max} pro dlouhodobý provoz	Objem	Vnější rozměry (šxvxh)	Vnitřní rozměry (šxvxh)	Příkon	Hmotnost	Jištění *	Napětí	Max. nosnost dna
	°C	°C	l	mm	mm	kW	kg		V	kg
PKE 12/12	1280	1180	12,2	700x650x850	250x200x250	3,0	95	16/1	230	20
PKE 18/12	1280	1180	17,5	700x650x900	250x200x350	3,5	101	16/1	230	30
PKE 18/12R	1280	1180	17,5	700x650x900	250x200x350	5,5	101	16/3	400	30
PKE 25/12	1280	1180	25	700x1300**x1100	250x200x500	7,0	132	16/3	400	50
PKE 45/12	1280	1180	44	800x1350**x1100	350x250x500	13,0	160	25/3	400	100
PKE 65/12	1280	1180	65	800x1350**x1300	350x250x750	16,0	195	32/3	400	130
PKE 90/12	1280	1180	87	800x1350**x1550	350x250x1000	18,0	225	32/3	400	150

* Jištění se může lišit dle zvoleného příslušenství za příplatek.

** Výška pece se stojanem.

Technické změny vyhrazeny.

TRUBKOVÁ PEC LT

Ideální pece pro výzkum a testování malých vsázek

Díky stálosti teploty v keramické trubici je tato pec tím nejlepším pomocníkem pro pokusy a testování tepelným zpracováním nejrůznějších drobných vsázek. Se vsázkou můžete během tepelného procesu také pohybovat bez výrazných propadů teploty.

Tou největší předností peci LT je možnost ucpání trubky kovovými zátkami s těsněním. Díky nim se pak trubkové pece blíží svými vlastnostmi pecím plynotěsným a vy v nich tak můžete zpracovávat vsázku pod ochrannou atmosférou.

Malé vsázky

Chemická odolnost

Mechanická odolnost

Možnost plynotěsného provedení



Jednoduché ovládání instalace



Atypické úpravy



Expedice už do 8 týdnů



Bezhluknost



Záruka 36 měsíců



Okamžitá technická podpora



Zakázkové zařízení pro speciální aplikace vycházející z této pece najdete na straně 47 v tomto katalogu.

LT 50/500/13

Standardní vybavení:

- regulátor Ht40AL (1 program: 2x náběh, 2x výdrž)
- topné spirály v drážkách izolace mimo pracovní prostor pece
- izolace deskami z minerálního vlákna
- elektroinstalace umístěná v samostatném rozvaděči
- termočlánek typu „S“
- bezkontaktní spínací relé pro bezhlučný provoz
- koncový spínač pro bezpečné otevření pece
- horní část pece se odklápí pomocí madla směrem nahoru
- stolní provedení

Příslušenství za příplatek:

- regulátor HtIndustry / Ht205 (30 programů po 15 krocích)
- injektor s odtahovým ventilátorem a přerušovačem tahu pro odtah zplodin (pouze s regulátorem HtIndustry nebo Ht205)
- stojan pro vertikální umístění pece
- přívod ochranné atmosféry (manuálně nebo automaticky ovládaný přívod plynu)
- ucpávky trubky z minerálního vlákna
- kovové zátky pro plynotěsné provedení
- 3zónový topný systém pro modely s délkou trubky 750 mm
- kalibrace měřicího vstupu regulátoru
- rozhraní RS232 nebo EIA485 včetně software a kabeláže
- sada HtMonit (software + rozhraní)

Pozn.: Při kombinaci příslušenství za příplatek je nutná konzultace s technickou kanceláří.



LT 50/500/13

Typ pece	Tmax	Tmax pro dlouhodobý provoz	Vnitřní Ø trubky	Vnější rozměry (šxvxdh)	Délka topné zóny	Délka trubky	Příkon	Hmotnost	Jištění *	Napětí
	°C	°C	mm	mm	mm	mm	kW	kg		V
LT 50/300/13	1300	1200	50	520x310x510	300	660	3,2	75	16/1	230
LT 50/500/13	1300	1200	50	805x310x510	500	900	5,0	85	16/3	400
LT 50/750/13	1300	1200	50	1125x310x510	750	1220	8,0	95	25/3	400
LT 75/500/13	1300	1200	75	805x310x510	500	900	6,5	85	20/3	400
LT 75/750/13	1300	1200	75	1125x310x510	750	1220	10,0	95	32/3	400
LT 100/500/13	1300	1200	100	810x450x650	500	900	7,0	85	25/3	400
LT 100/750/13	1300	1200	100	1125x310x543	750	1220	11,5	95	32/3	400

* Jištění se může lišit dle zvoleného příslušenství za příplatek.

Technické změny vyhrazeny.

SPÁDOVÁ PEC LSP

Testujte rychle, až na pěti různých teplotách zároveň

Nečekejte úsporu místa ani bůhvíjaký design. Za tuto pec ale budete rozhodně vděční, potřebujete-li zkoušet výpal různých vzorků při různých teplotách. Díky spádové peci nemusíte mít pět různých pecí a ani nemusíte jednu pec neustále přenastavovat. Se spádovou pecí si zvolíte výchozí teplotu v první zóně a ve stanovených poměrech pec automaticky naběhne na určité teploty i v zónách ostatních. Teploty ve zbylých zónách sice nejde přímo samostatně regulovat, ale jsou neustále kontrolovány čidly. Pokud by vám poměry teplot v jednotlivých zónách nevyhovovaly, je možné je na požádání upravit. Spádová pec je skvělá zejména pro dlouhodobé testování, protože cihlová vyzdívka dobře akumuluje teplo.

Stálost teploty

5 teplot naráz

Rychlé testování



Jednoduché ovládání i instalace



Atypické úpravy



Expedice už do 12 týdnů



Bezhluknost



Záruka 24 měsíců



Okamžitá technická podpora



LSP 30/13

Standardní vybavení:

- regulátor HtIndustry / Ht205 (30 programů po 15 krocích)
- topné spirály v drážkách vyzdívky na bočních stranách pece po celé její délce
- víko izolované rohoží z minerálního vlákna
- termočlánek typu „S“
- bezkontaktní spínací relé pro bezhlučný provoz
- koncový spínač pro bezpečné otevření pece
- ručně zvedané víko pece
- samostatně stojící provedení

Příslušenství za příplatek:

- multikanálový měřič Ht100 (možnost snímání teploty až na 10 místech)
- kalibrace měřicího vstupu regulátoru
- rozhraní RS232 nebo EIA485 včetně software a kabeláže
- sada HtMonit (software + rozhraní)

Pozn.: Při kombinaci příslušenství za příplatek je nutná konzultace s technickou kanceláří.

Typ pece	T _{max}	T _{max} pro dlouhodobý provoz	Objem	Vnější rozměry (šxvxh)	Vnitřní rozměry vstupního otvoru (šxh)	Příkon	Hmotnost	Jištění *	Napětí
	°C	°C	l	mm	mm	kW	kg		V
LSP 30/13	1300	1200	30	1700x1200x500	1400x140	7,0	240	20/3	400

* Jištění se může lišit dle zvoleného příslušenství za příplatek.

Technické změny vyhrazeny.

LABORATORNÍ PEC LH

Univerzální zařízení pro vyšší teploty a rychlý ohřev vsázky

Pece LH jsou flexibilní zařízení pro široké využití v laboratořích. Tuto pec si pořídíte, když potřebujete testovat materiály při vyšších pracovních teplotách. Topné elementy uložené v drážkách vyzdívky zajišťují velmi rychlý prostup tepla do vsázky. Pro agresivní vsázky však pec LH není vhodná. Zplodiny by totiž mohly napadnout nekryté spirály nebo cihlovou vyzdívku.

Vyšší teploty

Rychlý prostup tepla do vsázky

Univerzální využití



Jednoduché ovládání instalace



Atypické úpravy



Expedice už do 2 dnů



Bezhluknost



Záruka 36 měsíců



Okamžitá technická podpora



Zakázkové zařízení pro speciální aplikace vycházející z této pece najdete na straně 44 v tomto katalogu.

LH 15/13

Standardní vybavení:

- regulátor Ht40AL (1 program: 2x náběh, 2x výdrž)
- ručně otevírané dveře směrem nahoru
- topné spirály v drážkách vyzdívky
- cihlová vyzdívka
- větrací komínek pro odvětrání pracovního prostoru pece
- termočlánek typu „S“
- bezkontaktní spínací relé pro bezhlučný provoz
- koncový spínač pro bezpečné otevření pece
- stolní provedení

Příslušenství za příplatek:

- regulátor HtIndustry / Ht205 (30 programů po 15 krocích)
- injektor s odťahovým ventilátorem a přerušovačem tahu pro odťah zplodin (pouze s regulátorem HtIndustry / Ht205)
- přívod ochranné atmosféry (manuálně nebo automaticky ovládaný přívod plynu)
- kalibrace měřicího vstupu regulátoru
- rozhraní RS232 nebo EIA485 včetně software a kabeláže
- sada HtMonit (software + rozhraní)

Pozn.: Při kombinaci příslušenství za příplatek je nutná konzultace s technickou kanceláří.



LH 15/13



Topné spirály v drážkách vyzdívky



Větrací komínek

Typ pece	Tmax	Tmax pro dlouhodobý provoz	Objem	Vnější rozměry (šxvxh)	Vnitřní rozměry (šxvxh)	Příkon	Hmotnost	Jištění *	Napětí	Max. nosnost dna
	°C	°C	l	mm	mm	kW	kg		V	kg
LH 06/13	1340	1240	6	610x600x700	200x150x230	1.5	72	16/1	230	10
LH 09/13	1340	1240	9	610x600x700	230x170x230	2.0	73	16/1	230	10
LH 15/13	1340	1240	15	630x650x700	250x250x250	2.4	82	16/1	230	15
LH 30/13	1340	1240	30	690x770x760	310x310x310	3.2	105	16/1	230	25

* Jištění se může lišit dle zvoleného příslušenství za příplatek.

Technické změny vyhrazeny.

PEC SE SILITOVÝMI TYČEMI LHS

Pec pro středněteplotní aplikace jako mezityp pecí VP a LH

Silitové tyče jsou levným zajištěním vyšších pracovních teplot. Na rozdíl od MoSi2 těles, která jsou v pecích VP, nevyžadují častou údržbu, vykazují i vyšší životnost a jsou odolnější vůči teplotním šokům.

Pec LHS díky vysoké hustotě výkonu silitových tyčí také velmi rychle nabíhá na teplotu. 1400 °C dosahuje do 40 minut. Ve srovnání s pecí VP, je pec LHS díky své konstrukci lehčí a skladnější.

Střední teploty

Silitové tyče odolné vůči teplotním šokům

Nižší pořizovací cena v porovnání s pecemi VP



Jednoduché ovládání i instalace



Atypické úpravy



Expedice už do 5 týdnů



Bezhluknost



Záruka 24 měsíců



Okamžitá technická podpora



LHS 08/15

Standardní vybavení:

- regulátor HtIndustry / Ht205 (30 programů po 15 krocích)
- silitové tyče na bočních stranách pece
- izolace deskami z keramického vlákna
- nucené chlazení pláště pomocí ventilátorů
- termočlánek typu „B“
- bezkontaktní spínací relé pro bezhlučný provoz
- koncový spínač pro bezpečné otevření pece
- ručně otevírané dveře směrem nahoru
- stolní provedení

Příslušenství za příplatek:

- přívod ochranné atmosféry (manuálně nebo automaticky ovládaný přívod plynu)
- injektor s odtahovým ventilátorem a přerušovačem tahu pro odtah zplodin
- ochranná deska dna
- kalibrace měřícího vstupu regulátoru
- rozhraní RS232 nebo EIA485 včetně software a kabeláže
- sada HtMonit (software + rozhraní)

Pozn.: Při kombinaci příslušenství za příplatek je nutná konzultace s technickou kanceláří.



LHS 08/15



Zásuvka s elektro prvky pece pro snadný servis

Typ pece	Tmax	Tmax pro dlouhodobý provoz	Objem	Vnější rozměry (šxvxh)	Vnitřní rozměry (šxvxh)	Příkon	Hmotnost	Jištění *	Napětí	Max. nosnost dna
	°C	°C	l	mm	mm	kW	kg		V	kg
LHS 03/14	1400	1350	5	440x565x600	120x120x210	4,5	50	16/3	400	2
LHS 08/14	1400	1350	8,4	490x615x680	170x170x290	8,0	60	16/3	400	5
LHS 15/14	1400	1350	14,4	550x670x710	220x220x310	10,5	100	16/3	400	8
LHS 03/15	1500	1450	5	440x565x600	120x120x210	4,5	50	16/3	400	2
LHS 08/15	1500	1450	8,4	490x615x680	170x170x290	8,0	60	16/3	400	5
LHS 15/15	1500	1450	14,4	550x670x710	220x220x310	10,5	100	16/3	400	8

* Jištění se může lišit dle zvoleného příslušenství za příplatek.

Technické změny vyhrazeny.

KALICÍ PRACOVNÍSTĚ SKM

až do 1340 °C

Praktické kompaktní zařízení pro snadné kalení v laboratořích

Tady není třeba říkat o moc víc. Pece, ze kterých se zařízení skládá, si můžete vybrat podle svého uvážení.

Až do 1340 °C

Ochlazování na vzduchu, ve vodě i oleji

Vše hned po ruce



Jednoduché ovládání i instalace



Atypické úpravy



Záruka 24 měsíců



Okamžitá technická podpora

Pracoviště se skládá z:

- malého laboratorního kalicího stolu
- nahoře jakýkoliv model pece LH anebo PKE 12/12 či PKE 18/12
- dole pak popouštěcí pece PP 20/45, 65 nebo L 03 – L 15

Standardní provedení:

- rám stolu svařen z ocelových profilů
- na pracovní desce stolu je kalicí rošt pro kalení v proudu vzduchu
- ventilátor umístěný pod kalicím roštem
- kalicí nádoba na vodu o objemu 50 l
- kalicí nádoba na olej o objemu 50 l
- nádoby opatřené víky s madly
- koše z děrovaného plechu v nádobách

Příslušenství za příplatek:

- šamotové tvarovky kolem kalicího roštu
- termostatem řízený ohřev kalicího média



SKM – LH 15/13 + PP 20/65

LH 30/12 ATYP

1200 °C

Kalcinační pec do laboratoří

Speciálně pro laboratorní kalcinaci titanové běloby (TiO₂) naši konstruktéři navrhli atypickou pec LH 30/12. Pec má rotační retortu z křemenného skla, která se do komory pece zavází zakladačem. Součástí dodávky je nejen samotná pec, ale i zakladač retorty a nosný stůl.



Skleněná rotační retorta

LH 30/12

L 09/12 ATYP**1200 °C**

Pec se spodním zakládáním pro měření tepelné vodivosti vzorků

Atypická pec L se spodním zakládáním na jedné z českých vysokých škol měří tepelnou vodivost vzorků. Jedná se o zvonovou pec se spodním zakládáním, kdy je dno pece na stolku se zakládací výškou 900 mm. Komoru pece je možné ručně posouvat ve svislém směru a to v rozsahu cca 300 mm. Topené jsou všechny stěny pece.



L 09/12

PKE 25/12 ATYP**1200 °C**

Kalicí komorová pec na ověřování vlastností vysokopevnostních ocelí

Tato pec pomáhá v centru průmyslového výzkumu ověřovat možnosti použití inovativních vysokopevnostních ocelí a výrobních technologií při výrobě kolejových vozidel. Má za úkol především ohřev vzorků a monitoring teplot. Její součástí je také ochranný zaplynovací box s termočlánkem, který umožňuje zpracovávat vsázku v ochranné atmosféře argonu, dusíku či formovacího plynu.



PKE 25/12

LT 50/500/13 ATYP

1200 °C

Trubková pec se servo pohonem

Tuto pec jsme zkonstruovali speciálně pro zkoušky do aerospace. V peci jsou tři teplotní zóny – 800 °C, 1200 °C a chlazení. Servo pohon je zcela automatický, pracuje podle nastaveného časování a slouží k přesouvání vsázky mezi jednotlivými zónami. Navrhli jsme a vyrobili také speciální zakládací lžici z žárobetonu, na kterou se pokládá vsázka.

Celý systém je řízen PLC Simatic se software pro řízení posuvu zakládací lžice vyrobeným na zakázku. Nastavit je možné až 4 programy o různém časování a počtu zopakování jednotlivých cyklů.

LT 150/400/45 ATYP a LT 300/800/45 ATYP 450 °C

Aktivační pece pro tepelné zpracování ve skleněných retortách

Jedná se o speciální trubkové pece se skleněnými retortami. Naši konstruktéři je navrhli speciálně pro aktivaci větších množství molekulárních sít, která jsou schopná absorbovat určité plyny. Zařízení jsou tedy konstruována pro rozbor plynů, výrobu filtrů a analyzátorů plynů. Nicméně, můžete v nich tepelně zpracovávat takřka jakoukoliv vsázku do 450 °C.

Dodali jsme sérii těchto pojízdných vertikálních trubkových pecí opatřených regulátorem HtIndustry pro snadnou a detailní regulaci tepelných procesů.



LT 150/400/45



LT 300/800/45

LT 90/30/11 ATYP

1100 °C

Vertikální trubková pec
pro mechanické zkoušky materiálů

Vertikální trubková pec je speciálně navržena jako součást stroje pro trhací zkoušky. Testovaný vzorek se upíná do čelistí trhacího stroje, přičemž část vzorku, na které probíhají testy, je umístěna v topné komoře trubkové pece. Vzorek se zahřeje na požadovanou teplotu a následně je podroben vlastní mechanické zkoušce. Automaticky, takže vy máte volné ruce, abyste se mohli plně věnovat svým poznámkám a pozorování.



LT 90/30/11

HT40AL

Jednoduchý programový PID regulátor se dvěma rampami



- 1 program: 2x náběh, 2x výdrž
- 1 měřicí vstup
- 0 digitálních vstupů
- 3 výstupy (regulační, pomocný, alarmový)
- 1 komunikační linka
- monitoring programem HtMonit možný

Start programu:

- z klávesnice
- pomocí programu HtMonit

Další funkce:

- opožděný start programu
- indikace běhu programu na čelním panelu
- indikace běhu, ukončení programu výstupním relé
- automatické nastavení regulačních parametrů
- uzamknutí nastavení přístroje proti nekvalifikovanému zásahu

HT60B

Jednoduchý PID/dvoupolohový regulátor



- regulace na konstantní hodnotu
- 1 měřicí vstup
- 0 digitálních vstupů
- 2 výstupy (regulační, alarmový/signalizační)
- 1 komunikační linka
- monitoring programem HtMonit možný

Další funkce:

- automatické nastavení regulačních parametrů
- rampová funkce (po zapnutí přístroje pozvolný náběh na teplotu, rychlost náběhu je zadávána ve °C/hod)
- manuální režim pro nastavení požadovaného výkonu ručně např. při poruše čidla
- uzamknutí nastavení přístroje proti nekvalifikovanému zásahu

HT40P

Levný jednosmyčkový programový PID regulátor



- 10 programů, každý 15 kroků
- 1 měřicí vstup
- 0 digitálních vstupů
- 3 výstupy (regulační, pomocný, alarmový)
- 1 komunikační linka
- monitoring systémem HtMonit možný
- datalogger s možností záznamu 500 měření

Start programu:

- z klávesnice
- hodinami reálného času
- pomocí komunikační linky

Další funkce:

- automatické nastavení regulačních parametrů
- uzamknutí nastavení přístroje proti nekvalifikovanému zásahu

HT100

Multikanálový měřič



- 10 galvanicky oddělených vstupů
- termočláňkové vstupy
- napěťové vstupy 0-5 V, 1-5 V, 0-10 V
- proudové vstupy 0-20 mA, 4-20 mA
- 2 digitální vstupy
- 2 alarmové výstupy
- 1 komunikační linka
- datalogger, až 2000 záznamů

HT205

Programový PID/dvoupolohový/
třípolohový regulátor pro průmyslové
aplikace



- 30 programů, každý 15 kroků
- 1 měřicí vstup
- 2 digitální vstupy
- 7 výstupů (regulační, alarmové, pomocné)
- LAN rozhraní
- 2 komunikační linky
- datalogger měřených hodnot, 500 záznamů
- datalogger zpráv o činnosti přístroje, 200 záznamů
- datalogger teploty okolí, 500 záznamů

Start programu:

- z klávesnice
- hodinami reálného času
- digitálním vstupem
- pomocí komunikační linky

Další funkce:

- změna programu za jeho běhu
- indikace běhu programu na čelním panelu
- systém „Master – Slave“, kaskádní regulace
- automatické nastavení regulačních parametrů
- uzamknutí nastavení přístroje proti nequalifikovanému zásahu

HTINDUSTRY

Průmyslový programový PID regulátor



- 30 programů, každý 15 kroků
- 1 měřicí vstup
- 2 digitální vstupy
- 2 regulační výstupy (topení, chlazení)
- 1 alarmový výstup
- 4 konfigurovatelné pomocné výstupy
- 2 komunikační linky (počítač, Master – Slave)
- datalogger, paměť naměřených hodnot, až 4000 záznamů

Start programu:

- z klávesnice
- hodinami reálného času
- pomocí programu HtMonit

Další funkce:

- změna programu za jeho běhu
- systém „Master – Slave“, kaskádní regulace
- automatické nastavení regulačních parametrů
- uzamknutí nastavení přístroje proti nequalifikovanému zásahu
- HtMonit

HTMONIT

Univerzální monitorovací program



Tento program je určen pro monitorování 1 až 4 přístrojů řady Ht nebo měřiče el. energie.

Umožňuje především:

- monitorovat připojené přístroje
- zapisovat všechny hodnoty do databáze
- zobrazovat měřené hodnoty v grafu
- vyhledávat v grafu
- tisknout grafy i tabulky
- programovat profily regulátoru HtIndustry, spouštět nebo ukončovat programy

U všech typů přístrojů umí zobrazit aktuální stav na displeji, průběhy v grafu včetně zápisu do databáze, tisk grafu atd. U programových regulátorů dokáže navíc vytvářet a zapisovat profily do regulátorů, spouštět anebo ukončovat programy. Při monitorování spotřeby el. energie lze nastavit sledování různých veličin atd.

Konstrukce pece

Kovová deska na dno pece

Kovová deska s ochranným rámečkem chrání dno pece před poškozením při manipulaci s těžkou vsázkou.

Okénko ve dveřích s osvětlením

Otvor krytý dvoustvrvtým sklem s osvětlením vnitřního prostoru. Okénko slouží k vizuální kontrole vsázky v peci.

Ochranná deska dna

Deska kryje dno pece a chrání tak topné elementy, případně izolaci dna proti poškození. Zabraňuje jejich kontaktu se vsázkou.

Nástavec pro připojení gumové hadice na chlazení límce

Pece s retortou (PKR, PKRC, SRC) jsou vybaveny vodou chlazeným límcem retorty, který je osazen hadicovými nástavci pro připojení zdroje chladicí vody.

Cirkulace vnitřní atmosféry

Pece a sušárny pracující na teplotách do cca 850 °C vyžadují pro zajištění přenosu tepla mezi topnými tělesy a vsázkou dostatečně účinnou cirkulaci vzduchu přes komoru pece. Cirkulační ventilátor nasává vzduch z komory pece, který pak fouká zpět. Podle směru proudícího vzduchu komorou pece rozdělujeme cirkulaci na horizontální (např. zepředu – dozadu nebo zprava – doleva), nebo vertikální (od dna do stropu). Topná tělesa ohřívající cirkulující vzduch mohou být umístěna před sáním ventilátoru stejně jako na jeho výtlačku. Cirkulace vzduchu výrazně ovlivňuje rovnoměrnost rozložení teploty v pecní komoře a to jak celkovým výkonem cirkulace, tak také směrováním vzduchu proudícím přes komoru.

Mufla pece

Označení mufla se užívá pro schránku oddělující pracovní prostor pece od izolace. Mufla může být vyrobena z ocelového plechu (pohlinikovaná konstrukční ocel nebo nerezová ocel), což je případ velkých průmyslových pecí nebo pro vyšší teploty z keramického materiálu (laboratorní pece LMH, LMV). Použití mufla zajišťuje mechanickou a částečně i chemickou ochranu izolace pece.

Portál dveří

Portálem nazýváme hranu vstupního otvoru do pece, která je v mnoha případech vyrobena z odolného materiálu pro ochranu izolace a vnitřního vybavení pece (např. topných elementů). U průmyslových pecí může být portál tvořený tvarovkami ze žáruvzdorného betonu, u laboratorních pecí žáruvzdornými cihlami s vyšší mechanickou odolností.

Litá vrtule

Používá se v případě potřeby dosažení vysokých teplot (nad cca 850 °C) v peci s cirkulačním ventilátorem. Za těchto vysokých teplot výrazně klesá pevnost žáruvzdorných materiálů a v případě použití vrtule cirkulačního ventilátoru standardní konstrukce by mohlo dojít k trvalé deformaci vrtule vedoucí ke zničení celé cirkulační jednotky. Odlévaná vrtule má odlišný design s výrazně vyšší tuhostí, a proto snese zatížení z trvalého provozu na těchto vysokých teplotách.

Tělesa MoSi₂

Označení pro odporová topná tělesa na bázi MoSi₂. Jedná se o hutný keramický materiál s tenkou ochrannou vrstvou křemíkových krystalů na povrchu potlačující oxidaci při vysokých teplotách. Maximální teplota použití těchto topných těles je dle typu až 1850 °C. Ochranná vrstva se sama obnovuje provozem na vyšších teplotách, použití těchto těles pro teploty pod cca 1200 °C není vhodné. Topná tělesa jsou za nízkých teplot velmi křehká, je tedy nutná opatrnost při manipulaci se vsázkou. Při teplotách nad 1200 °C se materiál stává kujný a procházející elektrický proud může způsobit deformace těles, které však neovlivňují životnost tělesa.

Silitové tyče

Označení pro odporová topná tělesa na bázi karbidu křemíku (SiC). Maximální teplota použití těchto topných těles je dle typu až 1600 °C. Na rozdíl od těles MoSi₂ nedochází za vysoké teploty ke ztrátě pevnosti a nehrozí ohyb tělesa vlivem elektromagnetických sil z procházejícího elektrického proudu.

Speciální úpravy pouze pro trubkové pece

Stojan pro vertikální umístění pece

Pouze pro pece LT. Stojan umožňuje montáž pece do polohy se svisle uloženou trubkou.

Ucpávky trubky z minerálního vlákna

Pouze pro trubkové pece LT. Jedná se o tvarovanou zátku určenou pro uzavření konců trubky. Používá se pro zamezení provětrání vnitřního prostoru trubky a ke zlepšení rozložení teploty v trubce.

Kovové zátky

Pouze pro trubkové pece LT. Jedná se o tvarovanou kovovou zátku s grafitovým těsněním určenou pro těsné uzavření konců trubky. Používá se v případě potřeby tepelného zpracování vsázky pod ochrannou atmosférou. Díky relativně malému pracovnímu prostoru lze snadno dosáhnout velké čistoty ochranné atmosféry s minimálním zbytkovým obsahem kyslíku. Na jedné straně trubky je zátko opatřena nástavcem pro připojení plynové hadice, na druhé straně je zátko opatřena malým otvorem pro odvod přebytečné atmosféry.

Chlazení a odvětrání pece

Nucené chlazení pláště

Některé laboratorní pece (např. VP) jsou z důvodu snížení teploty vnějšího pláště doplněny o chladicí ventilátor. Ventilátor pracuje zcela automaticky v závislosti na provozu pece.

Chlazení poloplynotěsných pecí

Použití jakéhokoliv větracího komínku, šoupátka nebo přísávací klapky na peci vyrobené v poloplynotěsném provedení výrazně zvyšuje úniky ochranné atmosféry do okolí a tím i spotřebu plynu. U některých aplikací toto řešení může natolik změnit podmínky provozu, že koncentrace ochranné atmosféry pak může být nedostatečná pro daný typ zpracování.

Větrací komínek

Zajišťuje odvětrání vnitřního prostoru pece. Množství vzduchu nelze regulovat. Na přání můžeme dodat ucpávku z izolační hmoty. Použití hlavně u laboratorních pecí.

Šoupátka pro ovládání přívodu vzduchu

Přivádí vzduch do vnitřního prostoru pece umístěný ve spodní části dveří nebo na dně pece. Množství nasávaného vzduchu lze ručně regulovat přivíráním vstupního otvoru pomocí jednoduchého mechanismu – tzv. šoupátka.

Ručně ovládaná větrací klapka

Klapka umístěná zpravidla na stropě pece slouží k odvětrání vnitřního prostoru pece. Otevření či zavření klapky lze ovládat ručně. U pecí PKR a PKRC slouží ručně ovládaná větrací klapka k chlazení prostoru vně retorty, nikoliv vnitřního pracovního prostoru pece.

Automatická větrací klapka

Klapka umístěná zpravidla na stropě pece slouží k odvětrání vnitřního prostoru pece. Otevření či zavření klapky je poháněno servomotorem a ovládáno programem regulátoru. Možno kombinovat pouze s regulátorem HtIndustry nebo řady Ht200. Polohu klapky lze nastavit samostatně v každém kroku programu.

Injektor s odtahovým ventilátorem a přerušovačem tahu

Nerezový odtahový komínek s ventilátorem, který pracuje na principu injektoru a zlepšuje odtah z pece. Společně s instalovaným přerušovačem tahu snižuje teplotu odtahovaných zplodin z pece. Toto příslušenství je vhodné zejména pro odvod agresivních zplodin u laboratorních pecí. Možno kombinovat pouze s regulátorem HtIndustry anebo Ht205.

Odtahový ventilátor

Jde o odsávací ventilátor připojený na automatickou větrací klapku. Slouží k nucenému odtahu zplodin z pece. Do teploty cca 500 °C lze odsávat z pece přímo, pro vyšší teploty je nutné snížit teplotu odsávaného vzduchu přimícháváním vzduchu studeného. Vhodné řešení pro průmyslové pece, možno kombinovat pouze s regulátory HtIndustry nebo řady Ht200. Pro správnou funkci odtahu je třeba vybavit pec komínem dostatečné dimenze a tahu, aby nedocházelo ke zpomalování či blokování odtahu atmosféry z pece. Doporučené řešení je napojit pec ke komínu pomocí přerušovače tahu.

Neřízené nucené chlazení

Jedná se o aktivní chlazení vsázky. Do spodní části pece je přes klapku pomocí ventilátoru vhnán studený vzduch, který odchází přes automatickou větrací klapku z pecního prostoru. Spouštění ventilátoru a otevření klapky řídí regulátor příznakovým výstupem regulátoru. Chlazení lze tedy pouze zapnout a nelze nastavit jeho rychlost. Pro správnou funkci chlazení je třeba vybavit pec komínem dostatečné dimenze a tahu, aby nedocházelo ke zpomalování či blokování odtahu chladicího vzduchu z pece. Doporučené řešení je napojit pec ke komínu pomocí přerušovače tahu.

Řízené nucené chlazení

Jde o aktivní chlazení vsázky s řízením jeho rychlosti. Do spodní části pece je přes klapku pomocí ventilátoru vhnán studený vzduch, který odchází přes automatickou větrací klapku z pecního prostoru. Spouštění ventilátoru a otevření klapky řídí regulátor podle požadované rychlosti chlazení pece. Možno kombinovat pouze s regulátory HtIndustry nebo řady Ht200. Pro správnou funkci chlazení je třeba vybavit pec komínem dostatečné dimenze a tahu, aby nedocházelo ke zpomalování či blokování odtahu chladicího vzduchu z pece. Doporučené řešení je napojit pec ke komínu pomocí přerušovače tahu.

Úpravy pecí pro práci v ochranné atmosféře

Přívod ochranné atmosféry

Jedná se pouze o přípravu pece pro přívod ochranné atmosféry do pracovního prostoru pece ukončenou hadicovým vstupem vyvedeným na boku pece. U menších pecí, do objemu cca 550 l, je součástí dodávky lahvový redukční ventil s průtokoměrem.

Automaticky ovládaný přívod plynu

Přívod ochranné atmosféry je možné doplnit o automaticky řízený solenoidový ventil, ovládání vpouštění plynu do pece (zapnuto/vypnuto) pak nastavuje obsluha pro každý krok programu v regulátoru. Možno kombinovat pouze s regulátory HtIndustry a řady Ht200.

Poloplynotěsné provedení pece

Konstrukce pece je upravena tak, aby byla zajištěna co nejlepší těsnost pracovního prostoru pece. Toto provedení však nenahrazuje plynotěsné provedení, pec tedy není vhodná pro tepelné zpracování pod definovanou ochrannou atmosférou. Hodnotu zbytkového obsahu kyslíku v pecní komoře nelze zaručit, řešení je vhodné pouze pro nenáročné aplikace, například pro tepelné zpracování s požadavkem na potlačení oxidace.

Pracovní nádoba pro tepelné zpracování v ochranné atmosféře

Jedná se o uzavřenou vyjímatelnou schránku ze žáruvzdorného materiálu s přívodem ochranné atmosféry. Vsázka se zakládá do pracovní nádoby před vložením do pece. Toto příslušenství je vhodné pro prevenci proti oxidaci nebo oduhličení ocelových dílců během tepelného zpracování.

Přívod pro připojení vývěvy

Pece s retortou (PKR, PKRC) jsou vybaveny samostatným vývodem určeným pro připojení vývěvy. Vývěva může být součástí dodávky pece, stejně tak si ji ovšem může zákazník doinstalovat k peci sám. Vývěva slouží k odsátí vzduchu ze studené pece po založení vsázky. Po odsátí je retorta pece zaplněna procesním plynem. V případě potřeby je možné proces odsátí a zaplnění opakovat, dojde tak k výraznému snížení zbytkového kyslíku v retortě pece.

Vývěva pro PKR, PKRC – pro pece s retortou

Vývěva slouží k vysátí vzduchu z prostoru retorty (za studena). Dosáhne se tím výrazného snížení přebytku vzduchu, čímž se zlepší podmínky pro následný proplach retorty před zahájením tepelného procesu. Sestava obsahuje samotnou vývěvu, solenoidový ventil i příslušenství k propojení všech prvků. Spouštění vývěvy je ovládáno regulátorem.

Elektro prvky

Stykač

Zařízení pro spínání a rozepínání elektrického spojení. V případě elektricky topených pecí se stykač používá ke spínání topných elementů. Jedná se o jednoduché robustní řešení, které se však vyznačuje vyšší hlučností a to obzvláště když regulace udržuje nastavenou teplotu a vyžaduje se časté spínání a rozepínání topení.

Bezkontaktní spínací relé – SSR

Pro regulaci výkonu pece jsou použity spínací prvky bez pohyblivých součástí, které by se při častém spínání mohly opotřebit. Bezkontaktní spínací relé se vyznačuje bezhlučným provozem.

Typ jištění a napojení pece

Pece napájené jednofázově (230 V/50 Hz) jsou vždy opatřeny přívodní šňůrou s vidlicí. Pece napájené třífázově (400 V/50 Hz) s jištěním menším než 32 A jsou také osazeny přívodní šňůrou s vidlicí. U pecí napájených třífázově nad 32 A je pak nutné, aby si zákazník sám přivedl přívodní kabel do rozvaděče a zajistil připojení kabelu do přívodních svorek v rozvaděči pece.

Měřidla, termočláanky atd.

Měření relativní vlhkosti

Jde o čidlo měření vlhkosti zaústěné do vnitřního prostoru pece, jehož měření je zobrazeno na rozvaděči anebo ovládacím panelu. Zobrazovaná hodnota relativní vlhkosti může sloužit jako informativní (orientační) hodnota pro obsluhu nebo může být na hodnotu relativní vlhkosti navázaný program pece (to je možné pouze v případě spojení s programovatelným automatem PLC).

Vsázkový termočlánek

Vsázkový termočlánek lze použít pouze pro monitorování teploty v peci nebo pro regulaci teploty. Vsázkový termočlánek je možné připevnit přímo ke vsázce. Použitý termočlánek může být dle požadavků uživatele průměru pouze 1,5 mm, což jej umožňuje přivřít do dveří pece (např. při požadavku manipulace se vsázkou na teplotě).

Grafický zapisovač teplot

Zařízení umístěné na ovládacím panelu pece, které na papírový pás graficky zaznamenává teplotu v peci v závislosti na čase.

Termočláanky

Jedná se o čidla teploty využívající principu termoelektrického jevu dvou kovů zapojených do série se dvěma spoji, kdy jeden spoj je v komoře a druhý v regulátoru pece. Označení termočláanky popisuje typ použitých kovů.

Termočlánek typu K používá dvojice kovů niklových slitin Chromel – Alumel, což definuje rozsah teplot použití tohoto termočláanky od méně než 0 °C do cca 1100 °C. Námí používané termočláanky typu K jsou opatřeny kovovým pláštěm.

Termočlánek typu N používá podobně jako typ K dvojice kovů niklových slitin Nicrosil – Nisil, což definuje rozsah teplot použití tohoto termočláanky od méně než 0 °C do cca 1200 °C. Námí používané termočláanky typu N jsou opatřeny kovovým pláštěm.

Termočlánek typu S používá dvojici vzácných kovů Platinarhodium – Platina, což definuje rozsah teplot použití tohoto termočláanky od cca 10 °C do cca 1400 °C. Námí používané termočláanky typu S jsou opatřeny keramickým pláštěm.

Termočlánek typu B používá dvojici vzácných kovů Platinarhodium s odlišným poměrem těchto dvou kovů, což definuje rozsah teplot použití tohoto termočláanky od cca 300 °C do cca 1700 °C. Teploty nižší než 300 °C nezobrazuje termočlánek správně, přesnost měření je až několik desítek °C. Námí používané termočláanky typu B jsou opatřeny keramickým pláštěm.

Analyzátor plynů METREX

Slouží k monitorování nebezpečné koncentrace výparů při sušení či vypalování vsázky. Jeho výstup je napojen na automatickou větrací klapku, případně na další prvky zajišťující bezpečnost provozu (odtahový ventilátor, siréna atd.). Při identifikaci narůstající koncentrace nebezpečných plynů (od 10% výbušné směsi) provede kontrolní systém pece opatření pro snížení této koncentrace.

Manovakuometr

Analogový snímač tlaku, který umožňuje měřit jak přetlak, tak podtlak. Používá se u pecí typu PKR, PKRC pro zobrazování aktuálního tlaku v retortě pece.

Standardy a rozhraní RS232 nebo EIA485

Standardy RS232 a EIA485 slouží jako komunikační linka mezi PC a externím elektronickým zařízením. RS232 slouží k propojení jednoho PC s jedním zařízením, EIA485 může těchto zařízení propojit až 30. V případě použití opakovače lze jejich počet dále navyšovat. Rozhraní je pak elektrický konektor vyvedený na přístupné místo na peci, který je propojený s regulátorem pece.

Ochranné prvky**Termistor pro kontrolu teploty příruby a signalizaci přítomnosti chladicí kapaliny v límci retorty**

Použito u pecí s retortou (PKR, PKRC). Pomocí termistoru je kontrolována teplota límce. V případě nedostatečného výkonu chlazení nebo jeho úplného selhání zabrání systém většímu poškození pece.

Přetlakový ventil pro PKR, PKRC – pro pece s retortou

Přetlakový ventil je součástí standardního vybavení pece a udržuje přetlak v retortě v rozmezí 4–6 mbar.

Systém hlídání optimálního tlaku v retortě pro PKR, PKRC – pro pece s retortou

Systém slouží k automatické regulaci tlaku v retortě na jeho optimální hodnotu mezi 2–4 mbar (200–400 Pa). Výhodou tohoto systému je menší spotřeba procesního plynu a udržování stabilního tlaku mezi 2–4 mbar. Díky tomuto systému je retorta pece za vysokých teplot namáhána menším vnitřním přetlakem, což vede k prodloužení životnosti retorty.

Ampérmetry pro kontrolu stavu topných elementů

Ampérmetry slouží ke kontrole stavu topných elementů na základě procházejícího proudu. Běžně se zapojují ampérmetry 3 (dle počtu připojených fází), za další příplatek lze zapojit ampérmetr ke každému topnému elementu zvlášť. Obsluha stroje pak podle měřeného procházejícího proudu snadno a přesně identifikuje, že je některý z topných okruhů poškozen, a může přijmout patřičná opatření.

Termostat

U některých pecí s pracovní teplotou do 250 °C je termostat použitý k ochraně pece proti přehřátí při případném selhání hlavní regulační smyčky.

Limitní jednotka

Limitní jednotka slouží k ochraně pece proti přehřátí při případném selhání hlavní regulační smyčky. Limitní jednotka je nezávislá regulační smyčka a skládá se z termočlánu a regulátoru. Na přání může být pec vybavena limitní jednotkou s termočlánekem umístěným v komoře pece, což slouží k ochraně vsázky.

Koncový spínač

Všechny dveře a servisní otvory na pecích jsou vždy opatřeny koncovým spínačem, který monitoruje zavřenou polohu dveří. V případě otevření dveří je automaticky odpojeno topení pece. Mechanismus koncového spínače dveří je vždy konstruován tak, aby bylo znemožněno náhodným nebo úmyslným pohybem spínače, bez použití nářadí, nasimulovat zavřené dveře – jde především o bezpečí.

Kalibrace a optimalizace**Kalibrace měřicího vstupu regulátoru**

Vystavení kalibračního listu, který definuje odchylku zobrazované hodnoty teploty regulátorem od teoretické hodnoty vstupující do regulátoru z termočlánu.

Kalibrace měřicí smyčky

Vystavení kalibračního listu, který definuje odchylku regulátorem zobrazované hodnoty teploty od teoretické hodnoty naměřené termočlánekem, zohledňující odchylku všech prvků použitých v měřicí smyčce.

Optimalizace teplotního pole pro splnění normy DIN 17052-1 ΔT xx °C ve vnitřním užitém prostoru (v prázdné peci, při Tmax.)

Úprava vnitřního proudění vzduchu, případně úprava topného systému pece podle informací zjištěných měřeními pece. Tyto úpravy vedou k optimalizaci rozložení teploty v prázdné peci za účelem splnění požadované maximální odchylky teploty. V některých případech je možné naladit rozložení teploty v peci se vsázkou. Způsob měření se řídí normou DIN 17052-1.



POBOČKA – VÝROBA PRŮMYSLOVÝCH PECÍ A SUŠÁREN

LAC, s. r. o.

tel: +420 547 230 016

Topolová 933

667 01 Židlochovice

info@lac.cz

Česká republika

www.lac.cz



POBOČKA – VÝROBA ŽÁROBETONOVÝCH TVAROVEK

LAC, s. r. o.

tel: +420 515 238 211

Drnholecká 522

671 67 Hrušovany nad Jevišovkou

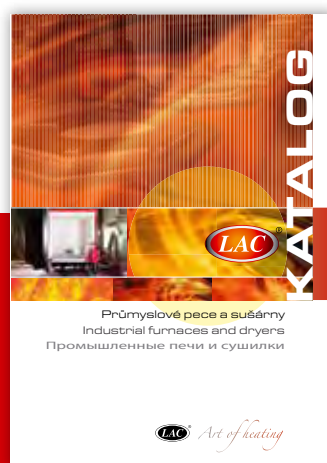
info@lac.cz

Česká republika

www.lac.cz



Art of heating



LAC, s. r. o.
Topolová 933
667 01 Židlochovice
Česká republika

tel.: +420 547 230 016
email: info@lac.cz
www.lac.cz