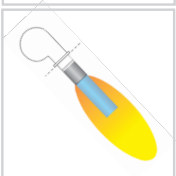
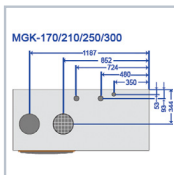


بویلرهای
چگالشی گازسوز

۲

مشخصات
فنی

۶

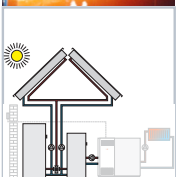
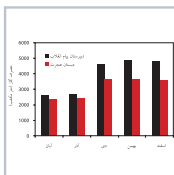


تکنولوژی
بویلرهای چگالشی

۱۸

صرفه جویی
انرژی

۳۴

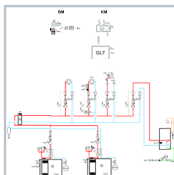
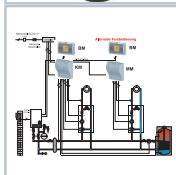
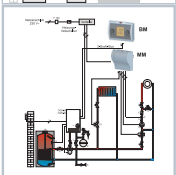


تجهیزات
کنترلی

۳۸

مدیریت
سیکلهای گرمایشی

۴۲

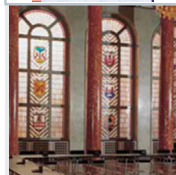
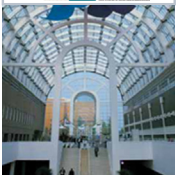


گواهینامه و
تائیدیه ها

۴۶

پروژه های
اجرای

۴۸





بویلرهای چگالشی گازسوز

مینا با هدف اجرای بهینه‌سازی مصرف انرژی، مدیریت و ممیزی انرژی در کشور در سال ۱۳۷۹ فعالیت خود را آغاز کرد و از طریق همکاری با شرکت‌های معتبر اروپایی در جهت ارتقاء دانش مهندسی و فن‌آوری در بخش‌های ساختمان، صنعت و بخش‌های برق، نفت و گاز فعالیت می‌کند و در این زمینه علاوه بر انتقال دانش فنی و مهندسی، محصولات کارآمد و کم مصرف متنوعی را در کشور ارائه می‌نماید. این مجموعه با در اختیار داشتن بیش از ۸۰ نفر پرسنل کارآموزده و متخصص و چندین نمایندگی فعال در سراسر کشور، خدمات انرژی و محصولات کارآمد را جهت بهینه‌سازی مصرف انرژی و افزایش بهره‌وری انرژی به مشتریان خود در دو حوزه ساختمان و صنعت ارائه می‌نماید. این گروه در قالب پنج شرکت تابعه مشاوران بهسازی و نوسازی انرژی / مشاوران توسعه فرآیند / حرارت گستر / پایش انرژی و انرژی گستر در زمینه‌های مختلف و تخصصی فعالیت می‌نماید.

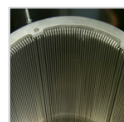
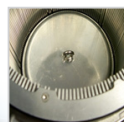
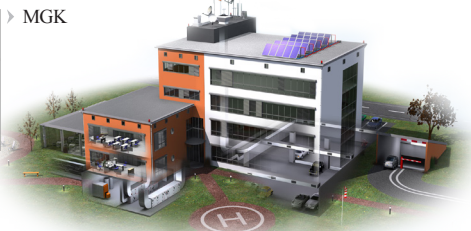
آرمان این مجموعه ارائه خدمات و محصولات تخصصی در حوزه بهینه‌سازی مصرف انرژی به عنوان یکی از محورهای حیاتی در توسعه پایدار بوده و سعی نموده است با انتقال فناوری‌های کاربردی در تجهیزات و فعالیت‌های مهندسی مورد نیاز در بخش‌های صنعتی و ساختمانی به کشور گام کوچکی در راستای نیازهای روزافزون این حوزه بردارد. تلاش در جهت ارتقاء فرهنگ سازی در زمینه بهینه‌سازی مصرف انرژی، کاربردی نمودن نگاه به این موضوع در فرآیندهای طراحی، حل مشکلات به کارگیری تکنولوژی‌های نوین و الگوهای کنترلی با محوریت بهینه‌سازی، تدوین استانداردها و اجرایی نمودن طرح‌های آزمایشی و پایلوت ملی در این زمینه از جمله محورهای فعالیت این گروه جهت نیل به تحقق آرمان بهینه‌سازی است که امید است با اقبال مخاطبان و فعالان حوزه‌های مهندسی، منجر به برداشتن گام موثری در مقابله با چالش انرژی در کشور گردد.

بویلرهای چگالشی

بویلرهای چگالشی، اولین بار در سال 1980 میلادی تولید و طی سالهای متوالی تحقیق و توسعه، عملکرد این بویلرها بهبود یافته است، آخرین تکنولوژی ساخت بویلرهای چگالشی، بویلرهایی است که بسیار سبک و کوچک و از نظر ظاهری شبیه به موتور خودرو می‌باشند. کارخانه WOLF آلمان در سال 2005 میلادی موفق به ساخت اولین سری این بویلرها با نام پکیج‌های چگالشی گازسوز MGK شد و شرکت مینا نیز دو سال بعد از آن، دانش مهندسی لازم جهت طراحی و اجرای این بویلرها در ساختمانهای کشور را کسب و اولین پکیج مرکزی چگالشی در کشور را در سال ۱۳۸۸ مطابق با آخرین تکنولوژی بویلرهای چگالشی طراحی و اجرا نمود.



MGK



CGB



CGB



MGK



MGK 2





شرکت مبنا در همکاری با کمپانی WOLF آلمان، پکیج‌های چگالشی گاز سوز را متناسب با کاربریهای مختلف ساختمان تا زیربنای ۵۰ مترمربع تا ۳۰۰۰۰ مترمربع با کنترل واحد و زیربناهای بیشتر را با کنترلرهای مجزا به شرح ذیل عرضه می‌نماید:

- پکیج دیواری چگالشی گازسوز CGB-K جهت تامین گرمایش و آب گرم مصرفی ساختمان بصورت مستقل تا زیربنای ۳۵۰۰ مترمربع در سه مدل CGB-K - 20/24/40/35
- پکیج دیواری چگالشی گازسوز مدل CGB جهت تامین گرمایش مرکزی ساختمان تا زیربنای ۳۵۰۰ مترمربع در سه مدل CGB - 50/75/100
- پکیج مرکزی چگالشی گازسوز مدل MGK جهت تامین گرمایش مرکزی ساختمان تا زیربنای ۱۵۰۰۰ متر مربع در پنج مدل MGK - 130/170/210/250/300
- پکیج مرکزی چگالشی گازسوز مدل MGK-2 جهت تامین گرمایش مرکزی ساختمان تا زیربنای ۳۰۰۰۰ متر مربع در چهار مدل MGK-2 - 390/470/550/630

گرمایش ساختمان‌های بزرگتر با استفاده از یک کنترل واسط جهت کنترل آبخاری بویلرها استفاده می‌شود.





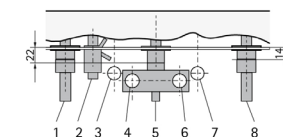
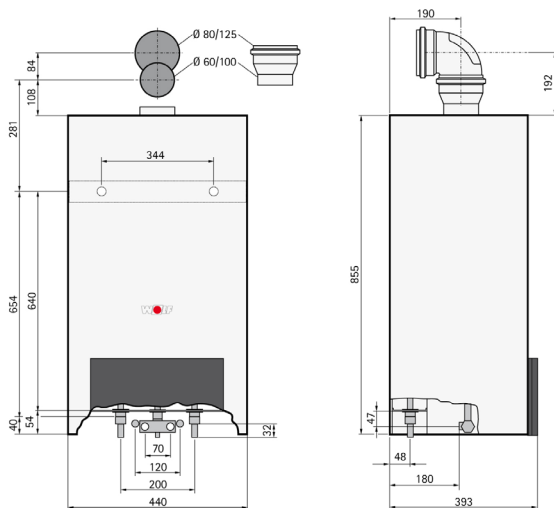
مشخصات فنی



ویژگیهای بکچ CGB

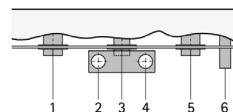
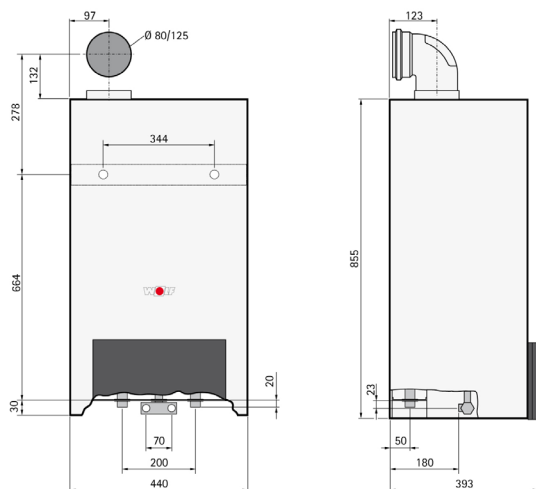
- قابل ارائه در شش مدل و با قابلیت مدولاسیون با توان خروجی از 6.5 kW تا 100 kW
- قابلیت برقراری اتصال مدولار جهت تامین توان خروجی تا 400kW بصورت آبشاری و با کارایی واحد
- دارای بالاترین استانداردهای کارایی و کیفیت اروپا، بالاترین استاندارد کارایی انرژی (*****) و زیست محیطی (NO_x5)
- اخذ نشان DVGW اروپا بدلیل احتراق پاک و بدون آلاینده
- دریافت برترین نشان کارایی و زیست محیطی اروپا RAL-UZ-61
- مجهز به مشعل پرمیکس با الیاف فلزی جهت افزایش توان تشعشعی و حداکثر مدولاسیون
- دارای مبدل حرارتی استوانه‌ای از آلیاژ آلومینیوم-سلیکون جهت کارکرد بصورت چگالشی و با راندمان ۱۱۰٪
- مجهز به سیستم کنترل فوق پیشرفته با قابلیت برنامه‌ریزی ساعتی، سیستم عیب یاب الکترونیکی و امکان نصب ترموستات داخلی، سنسور دمای هوای بیرون و سیستم کنترل از راه دور
- قابلیت سرویس محفظه احتراق در مکان نصب، تحت فشار و بدون نیاز به تخلیه سیستم با تکنولوژی انحصاری Wolf
- سرویس و نگهداری آسان به دلیل دسترسی کامل به تمامی اجزا و قطعات
- ۵۰٪ صرفه جویی در مصرف انرژی
- ۲ سال گارانتی شرکت مبنا
- خدمات مهندسی و پس از فروش شرکت مبنا

Gas condensing combi boilers CGB-K-20, CGB-K-24



1. رفت گرمایش
2. تخلیه آب کندانس
3. آب گرم مصرفی (در سیستم خورشیدی)
4. آب گرم مصرفی
5. اتصال گاز
6. آب سرد ورودی
7. آب سرد ورودی (در سیستم خورشیدی)
8. برگشت گرمایش

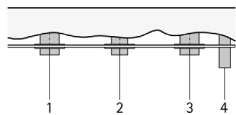
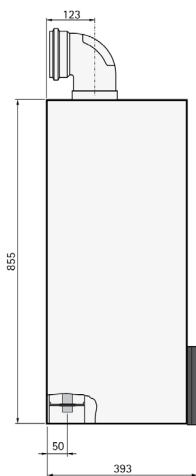
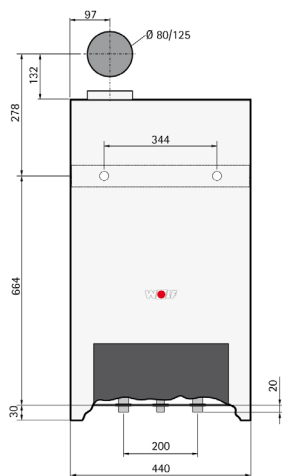
Gas condensing combi boiler CGB-K40-35



1. رفت گرمایش
2. آب گرم مصرفی
3. اتصال گاز
4. آب سرد ورودی
5. برگشت گرمایش
6. تخلیه آب کندانس

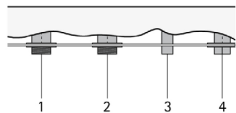
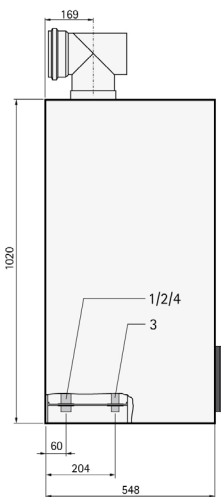
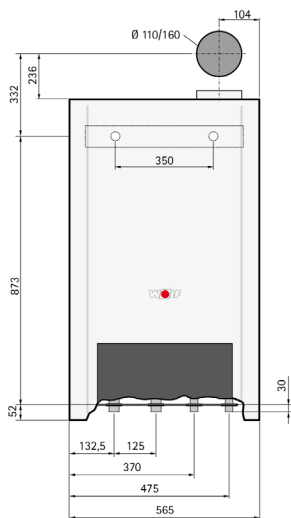
ابعاد به میلیمتر

Wall-mounted gas condensing boilers CGB-35, CGB-50



1. رفت گرمایش
2. اتصال گاز
3. برگشت گرمایش
4. تخلیه آب کندانس

Wall-mounted gas condensing boilers CGB-75, CGB-100



1. رفت گرمایش
2. برگشت گرمایش
3. تخلیه آب کندانس
4. اتصال گاز

* ابعاد به میلیمتر

مشخصات فنی CGB

پکیج دیواری مرکزی			پکیج دیواری آپارتمانی				
CGB 100	CGB 75	CGB 50	CGB K-35	CGB K-24	CGB K-20	واحد	مدل
91.9	70.1	46	32	23,1	19	kW	توان خروجی در 60/80°C
98.8	75.8	49.9	34.9	24.8	20.5	kW	توان خروجی در 30/50°C
94	71.5	47	33	23.8	19.5	kW	بار گرمایی اسمی
18.2	18.2	11	8	7.1	5.6	kW	حداقل توان خروجی در 60/80°C
19.6	19.6	12.2	9	7.8	6.1	kW	حداقل توان خروجی در 30/50°C
							اتصالات
1 1/2	1 1/2	1 1/4	1 1/4	3/4	3/4	in	لوله رفت سیکل گرمایش
1 1/2	1 1/2	1 1/4	1 1/4	3/4	3/4	in	لوله برگشت سیکل گرمایش
-	-	-	3/4	3/4	3/4	in	لوله آب گرم مصرفی
-	-	-	3/4	3/4	3/4	in	لوله ورودی آب سرد
3/4	3/4	3/4	3/4	1/2	1/2	in	لوله ورودی گاز
110/160	110/160	80/125	80/125	60/100	60/100	mm	قطر دود کش (هوای ورودی/گازهای خروجی)
							مشخصات سوخت مصرفی
10.03	7.77	4.94	3.47	2.50	2.05	m³/h	مصرف گاز طبیعی
20	20	20	20	20	20	mbar	فشار گاز (گاز طبیعی)
							راندمان
110	110	110	109	109	109	%	راندمان استاندارد در ۳۰/۴۰ °C
98	98	98	98	98	98	%	راندمان در بار اسمی در ۶۰/۸۰ °C
							سیکل گرمایش
6/90	6/90	3/90	3/90	3/90	3/90	bar/°C	حداکثر دمای مجاز / حداکثر فشار کارکرد
							آب گرم مصرفی
-	-	-	40-60	40-60	40-60	°C	محدوده دمای آب گرم مصرفی
-	-	-	2-12	2-8	2-6.5	l/min	محدوده تولید آب گرم مصرفی
-	-	-	10/0.2	10/0.2	10/0.2	bar	حداقل فشار کارکرد / حداکثر فشار مجاز
							برق مصرفی
130	75	175	135	110	110	W	حداکثر مصرف برق
							مشخصات فیزیکی
566*548*1020	566*548*1020	440*393*855	440*393*855	440*393*855	440*393*855	mm	ابعاد (ارتفاع X عمق X طول)
93	93	45	48	45	45	kg	وزن
							استاندارد
CE0085BR0164		CE0085BP5571		CE0085BN0380		کد ثبت استاندارد CE	



ویژگیهای پکیج مرکزی MGK

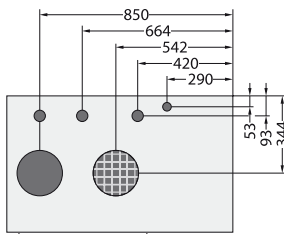
- قابل ارائه در ۵ مدل و با قابلیت مدولاسیون با توان خروجی از 23 kW تا 294 kW
- قابلیت برقراری اتصال مدولار جهت تامین توان خروجی تا 1/2 MW بصورت آبشاری و با کارایی واحد
- راندمان ۱۱۰٪ جهت احتراق کامل به منظور کاهش گازهای آلاینده
- سیستم کنترل پیشرفته جهت کاربرد در انواع سیستم های گرمایش ساختمان
- مجهز به مبدل حرارتی راندمان بالا از آلایز آلومنیوم-سیلیکون، با طول عمر بالا، بدون رسوب گیری و نیاز به تعمیر و نگهداری
- کوچک و سبک با توان خروجی بسیار بالا
- طراحی ویژه جهت سهولت در نصب و بازرسی و سرویس در کوتاه ترین زمان ممکن
- عدم نیاز به برقراری حداقل جریان گردشی آب در دیگ
- عدم محدودیت جهت کاهش دمای آب گرم برگشتی به دیگ
- حداقل ۵۰٪ صرفه جویی در مصرف انرژی سالانه در مقایسه با موتورخانه های رایج
- ۵ سال گارانتی سیستم و ۲ سال گارانتی برای تمام بخش های متحرک و برقی توسط شرکت مبنا
- خدمات مهندسی و پس از فروش شرکت مبنا

نمای روبرو

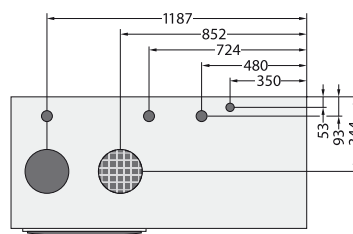


نمای فوقانی و ابعاد

MGK-130



MGK-170/210/250/300



مشخصات فنی MGK

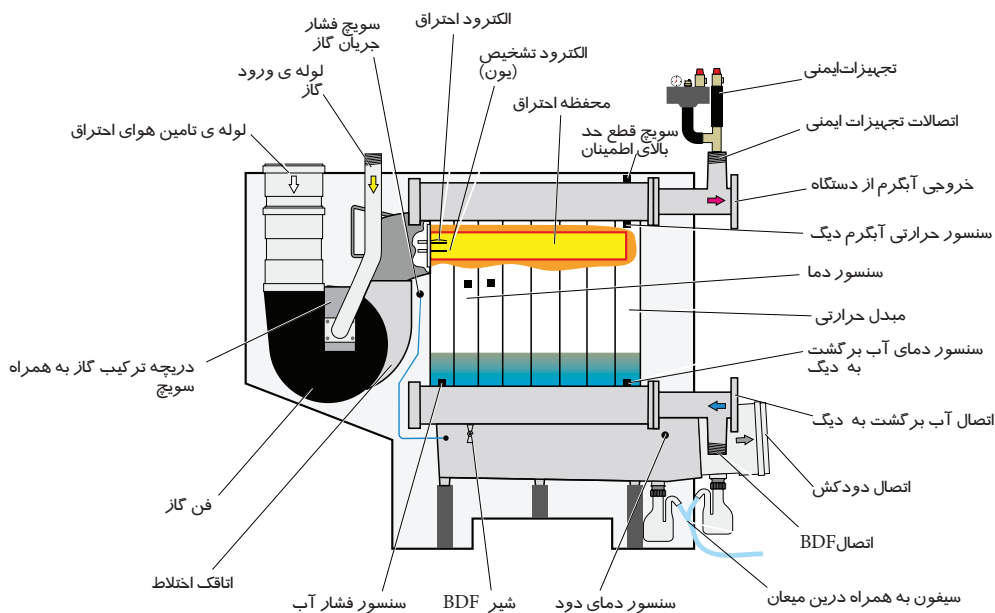
مدل	واحد	MGK 130	MGK 170	MGK 210	MGK 250	MGK 300
توان خروجی در 60/80°C	kW	117	156	194	233	275
توان خروجی در 30/50°C	kW	126	167	208	250	294
بار گرمایی اسمی	kW	120	160	200	240	280
حداقل توان خروجی در 60/80°C	kW	23	27	34	39	45
حداقل توان خروجی در 30/50°C	kW	24	30	37	44	49
بار گرمایی اسمی حداقل	kW	23	27	35	41	46
دامنه تغییرات توان خروجی	%	19-100	17-100	17-100	17-100	17-100
اتصالات						
قطر دودکش	mm	160	160	160	160	200
قطر لوله تامین هوای احتراق (لوازم جانبی)	mm	160	160	160	160	160
قطر لوله تخلیه آب کندهاس	mm	25	25	25	25	25
لوله رفت سیکل گرمایش	in	1 1/2	2	2	2	2
لوله برگشت سیکل گرمایش	in	1 1/2	2	2	2	2
قطر لوله گاز	in	1	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2
مشخصات سوخت مصرفی						
مصرف گاز طبیعی	m ³ /hr	13/1	16/8	21	25/2	29/4
فشار گاز طبیعی	mbar	20	20	20	20	20
مشخصات سیکل آب گرم						
حجم آبگیری بویلر	lit	12	15/4	16	20	22
افت فشار آب گرم	mbar	95	100	115	135	160
حداکثر فشار کارکرد بویلر (Δt=20k)	bar	6	6	6	6	6
حداکثر دمای کارکرد بویلر	°C	90	90	90	90	90
مشخصات گازهای خروجی و آب کندهاس						
دمای گازهای خروجی از دودکش در حداکثر توان خروجی	°C	45-65	45-65	45-65	45-65	45-65
دبی جرمی گازهای خروجی از دودکش	g/s	56/7	72/6	90/8	108/9	127/1
میزان آب کندهاس	lit/hr	12	16	20	24	28
میزان PH آب کندهاس		30/40°C	4	4	4	4
برق مصرفی						
میزان مصرف برق	W	30-200	45-280	45-280	45-280	45-280
مشخصات فیزیکی						
ابعاد (ارتفاع X عمق X طول)	mm	995x600x1300	1355x600x1300	1355x600x1300	1355x600x1300	1355x600x1300
وزن	kg	195	250	271	292	313
استاندارد						
کد ثبت استاندارد CE		0085BR0117	0063BQ3805	0063BQ3805	0063BQ3805	0063BQ3805



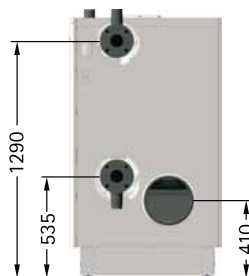
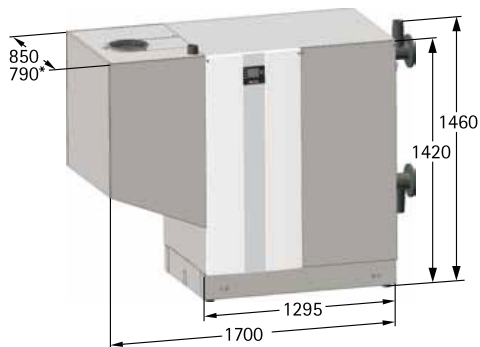
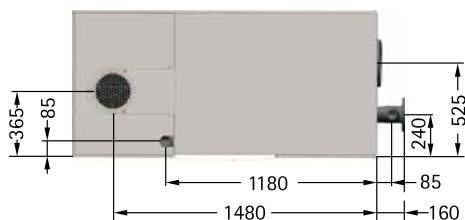
ویژگیهای پکیج مرکزی MGK 2

- قابل ارائه در ۴ مدل و با قابلیت مدولاسیون با توان خروجی از 64 kW تا 626 kW
- قابلیت برقراری اتصال مدولار جهت تامین توان خروجی تا بیش از 2/5 MW به صورت آبشاری و با کارایی واحد
- راندمان ۱۱۰٪ جهت احتراق کامل به منظور کاهش گازهای آلاینده
- سیستم کنترل پیشرفته جهت کاربرد در انواع سیستم های گرمایش ساختمان
- مجهز به مبدل حرارتی راندمان بالا از آلیاژ آلومنیوم-سیلیکون، با طول عمر بالا، بدون رسوب گیری و نیاز به تعمیر و نگهداری
- کوچک و سبک با توان خروجی بسیار بالا
- طراحی ویژه جهت سهولت در نصب و بازرسی و سرویس در کوتاه ترین زمان ممکن
- عدم نیاز به برقراری حداقل جریان گردشی آب در دیگ
- عدم محدودیت جهت کاهش دمای آب گرم برگشتی به دیگ
- حداقل ۵۰٪ صرفه جویی در مصرف انرژی سالانه در مقایسه با موتورخانه های رایج
- ۵ سال گارانتی سیستم و ۲ سال گارانتی برای تمام بخش های متحرک و برقی توسط شرکت مبنا
- خدمات مهندسی و پس از فروش شرکت مبنا

نمای روبرو



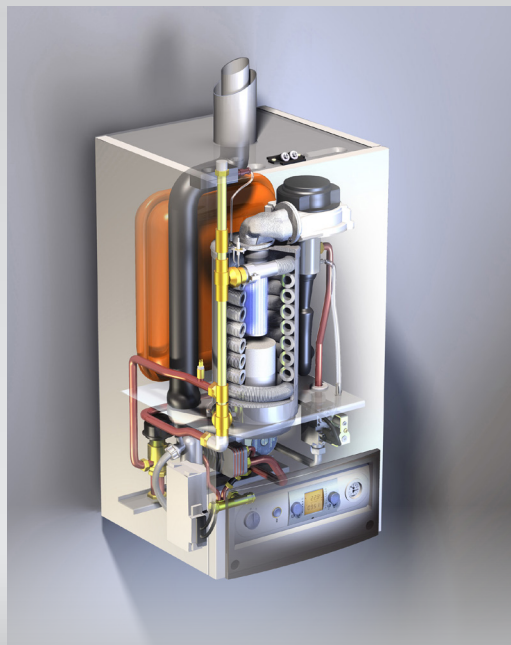
نمای فوقانی و ابعاد



مشخصات فنی MGK 2

مدل	واحد	MGK 390	MGK 470	MGK 550	MGK 630
توان خروجی در 60/80°C	kW	366.7	434.7	511.6	584.4
توان خروجی در 30/50°C	kW	392.0	467.1	549.3	626.6
بار گرمایی اسمی	kW	371.2	443.6	521.0	593.9
حداقل توان خروجی در 60/80°C	kW	58.5	70.7	84.5	96.7
حداقل توان خروجی در 30/50°C	kW	64.2	78.7	94.0	106.8
بار گرمایی اسمی حداقل	kW	59.5	73.2	86.8	98.5
دامنه تغییرات توان خروجی	%	17-100	17-100	17-100	17-100
اتصالات					
قطر دودکش	mm	250	250	250	250
قطر لوله تامین هوای احتراق (لوازم جانبی)	mm	200	200	200	200
لوله رفت سیکل گرمایش	in	3	3	3	3
لوله برگشت سیکل گرمایش	in	3	3	3	3
قطر لوله گاز	in	2	2	2	2
مشخصات سوخت مصرفی					
مصرف گاز طبیعی	m ³ /hr	43.2	51.6	60.6	69.1
فشار گاز طبیعی	mbar	20	20	20	20
مشخصات سیکل آب گرم					
حجم آبگیری بویلر	lit	50	56	62	68
افت فشار آب گرم	mbar	128	97	126	118
حداکثر فشار کارکرد بویلر ($\Delta t=20k$)	bar	6	6	6	6
حداکثر دمای کارکرد بویلر	°C	85	85	85	85
مشخصات گازهای خروجی و آب کندانس					
دمای گازهای خروجی از دودکش در حداکثر توان خروجی	°C	35-65	35-65	35-65	35-65
دبی جرمی گازهای خروجی از دودکش	g/s	156.3	185.2	225.3	247.4
میزان آب کندانس	lit/hr	39	46	52	59
میزان PH آب کندانس 30/40°C		approx. 4.0	approx. 4.0	approx. 4.0	approx. 4.0
برق مصرفی					
میزان مصرف برق	W	42-410	45-440	48-580	50-660
مشخصات فیزیکی					
وزن	kg	390	420	450	480
استاندارد					
کد ثبت استاندارد CE		0085CN0326	0085CN0326	0085CN0326	0085CN0326





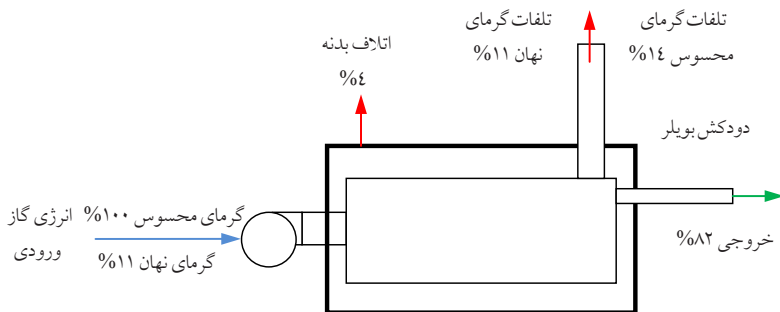
تکنولوژی بویلرهای چگالشی

تکنولوژی بویلرهای چگالشی

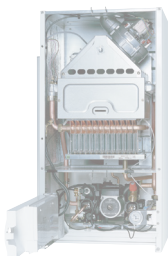
بویلر از یک محفظه تحت فشار مشتمل بر مخزن و یا لوله‌های آب، مبدل حرارتی، مشعل، دودکش و سیستم کنترل تشکیل شده است و گرمای حاصل از سوزاندن سوخت در مشعل را به آب انتقال می‌دهد. به‌منظور آشنایی با تکنولوژی و مزیت‌های بویلرهای چگالشی و درک بهتر قابلیت‌های سیستم، ابتدا عملکرد بویلرهای رایج تشریح گردیده است.

بویلرهای رایج

به‌طور کلی یک بویلر معمولی با کیفیت مطلوب و راندمان بالا، با توجه به اینکه فقط امکان بهره‌گیری از گرمای محسوس سوخت را دارد، در بهترین شرایط می‌تواند راندمانی در حدود ۸۲٪ داشته باشد، البته با توجه به عدم کنترل‌پذیری کامل بویلر و عدم تطابق ظرفیت دیگ و مشعل، کارایی سالانه بویلرهای معمولی بسیار پایین‌تر و در حدود ۷۰٪ خواهد بود.



راندمان بویلرهای رایج

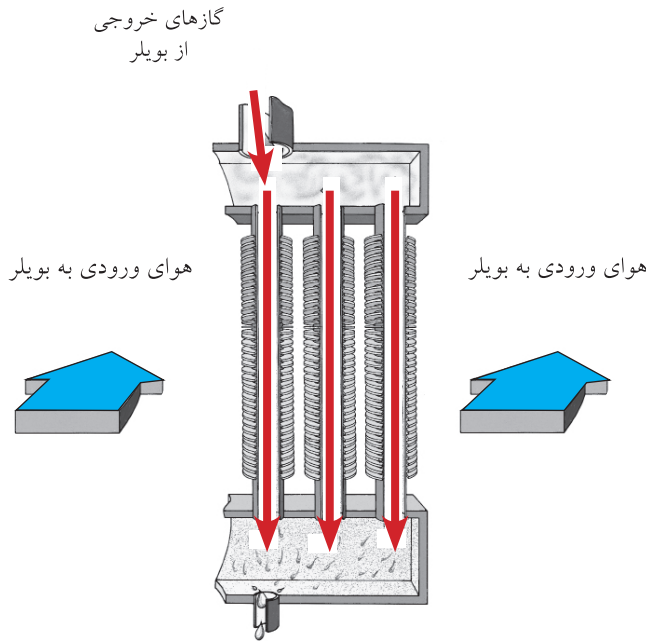


در بویلرهای معمولی با توجه به راندمان مبدل حرارتی، بخشی از گرمای محسوس سوخت به آب منتقل می‌شود و قسمتی از گرمای محسوس که به آب منتقل نشده به همراه تمامی گرمای نهان از طریق دودکش به محیط بیرون تخلیه می‌گردد. میزان دریافت گرمای محسوس با توجه به کیفیت بویلر متفاوت خواهد بود و در بویلرهای فاقد کیفیت، به مراتب پایین‌تر می‌باشد.

البته می‌توان با برخی اقدامات بهینه‌سازی و استفاده از تجهیزات کنترلی، راندمان بویلرهای رایج را تا حدودی افزایش داد که در ادامه توضیحاتی در این زمینه آورده شده است.

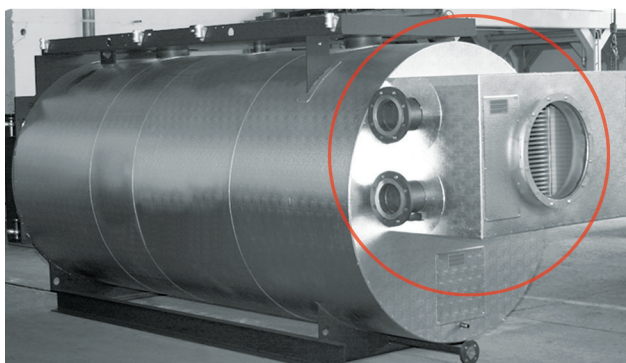
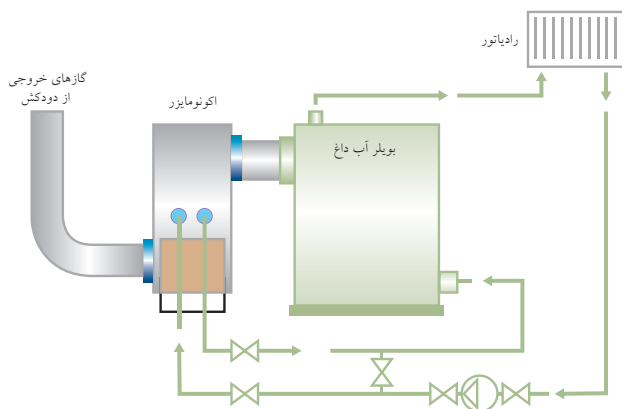
الف. پیش گرم کردن هوای ورودی به بویلر

پیش گرم کردن هوای ورودی به بویلر از طریق انتقال گرمای گازهای خروجی از دودکش به هوای ورودی بویلر انجام می شود، با این روش شرایط احتراق بهبود می یابد و راندمان کلی بویلر به ازای هر 40° درجه سانتیگراد افزایش دمای هوای ورودی معادل $2/5\%$ افزایش خواهد داشت. البته باید به این موضوع توجه داشت که چنانچه دمای گازهای خروجی بیش از حد کاهش یابد و به نقطه شبنم نزدیک گردد، امکان بروز میعان در گازهای خروجی وجود دارد و در نتیجه سبب خوردگی در دودکش می گردد. همچنین افزایش دمای هوای احتراق سبب گسترش انتشار NO_x که از آلاینده های زیست محیطی می باشد، می گردد.



■ ب. بهره‌گیری از اکونومایزر

برای انتقال گرما از گازهای خروجی دودکش به آب ورودی به بویلر از اکونومایزر استفاده می‌شود و از این طریق میزان انرژی لازم در بویلر به دلیل پیش گرم کردن آب ورودی، کاهش یافته و در نتیجه راندمان کلی بویلر افزایش می‌یابد. تقریباً می‌توان گفت به ازای هر ۵ درجه سانتیگراد افزایش دمای آب گرم ورودی به بویلر به میزان ۱٪ در مصرف سوخت صرفه جویی می‌گردد. اکونومایزرها نیز همانند سیستم پیش گرم کردن هوا، مشکلات مربوط به بروز میعان و خوردگی را دارند.



ج. استفاده از توربولاتورها

توربولاتورها یک سری تیغه و مانع می‌باشند که درون لوله‌های آتشی و در قسمت ابتدایی مسیر گازهای خروجی در بویلرهای لوله آتشی مورد استفاده قرار می‌گیرند، توربولاتورها به منظور ایجاد اغتشاش در مسیر جریان گاز جهت افزایش انتقال حرارت به سطح لوله مورد استفاده قرار می‌گیرند و با این روش راندمان کلی بویلر افزایش می‌یابد.

د. کنترل احتراق

درصد بالای هوای اضافه در بویلرها، سبب انتشار بیشتر NO_x و افزایش میزان دبی جرمی هوا و در نتیجه افزایش تلفات حرارتی از طریق گازهای خروجی از دودکش می‌گردد. برای بهبود این موضوع از سیستم‌های کنترل احتراق بویلر و کنترل میزان هوای تازه استفاده می‌کنند. می‌توان گفت راندمان کلی بویلر با توجه به دمای گازهای خروجی، به ازای هر یک درصد کاهش میزان O_2 به میزان ۲۵٪ افزایش می‌یابد.



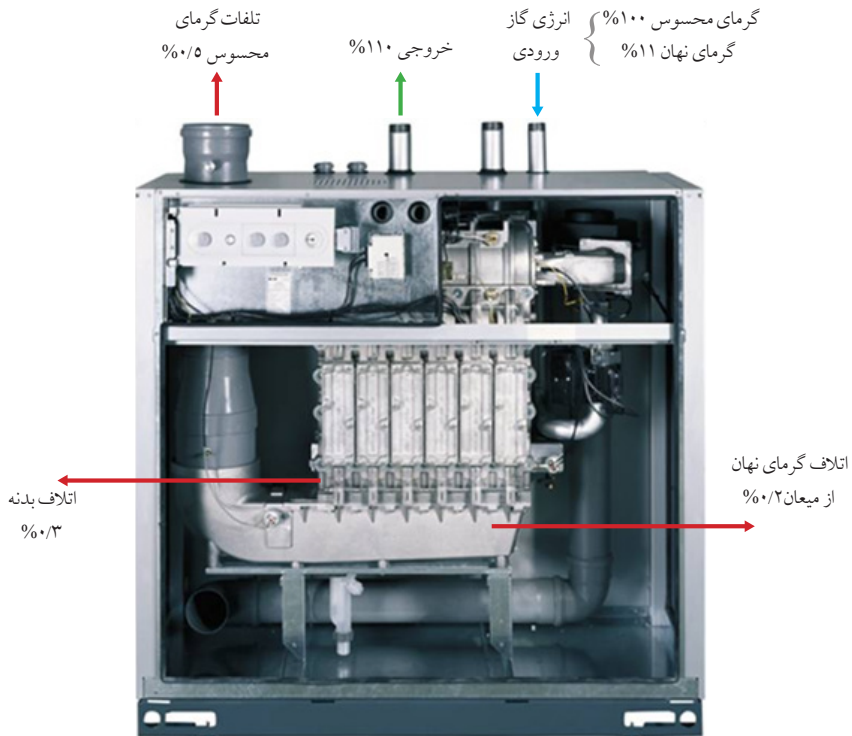
■ بهبود عایق کاری بدنه بویلر

اتلاف حرارتی از بدنه بویلر و تلفات تشعشعی از دیگر پارامترهایی است که سبب کاهش راندمان بویلر می گردد، با کاهش توان بویلر، میزان تلفات تشعشعی تا ۷٪ قابل افزایش است، بنابراین بهبود عایق کاری بدنه سبب کاهش اتلاف حرارتی و تلفات تشعشعی از دیگ می شود و با عایق بندی مناسب می توان راندمان بویلر را افزایش داد.

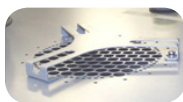


پکیج های چگالشی گازسوز

بررسی روش های مختلف افزایش راندمان بویلرهای رایج مشخص می نماید که بیشتر روش ها با کاهش دمای گازهای خروجی از دودکش و در نتیجه بروز میعان همراه می باشد و بروز میعان موجب خوردگی در سطح دودکش و مبدل های حرارتی می گردد، جهت غلبه بر این مشکل، بویلرهای چگالشی به منظور کارکرد در این شرایط طراحی شده و روش های مختلف افزایش راندمان بویلر در آنها اعمال گردیده است پکیج های چگالشی های Wolf که آخرین تکنولوژی این بویلر ها می باشند از آلایژ آلومینیوم سلیکون ساخته شده اند که در برابر خوردگی حاصل از مایع تولیدی، مقاوم می باشند. پکیج های چگالشی Wolf دارای یک مبدل حرارتی با راندمان بسیار بالا جهت استحصال تمامی گرمای محسوس سوخت و همچنین گرمای نهان موجود در بخار آب می باشند و تلفات حرارتی و تشعشعی از بدنه این پکیجها بسیار ناچیز است، تمامی این ویژگیها موجب می شود که دستیابی به راندمان ۱۱۰٪ در این پکیجها میسر گردد.



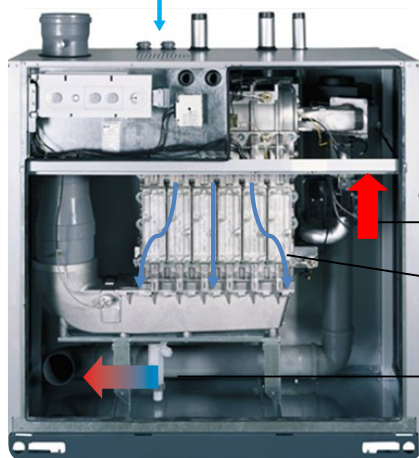
راندمان پکیج چگالشی گازسوز Wolf



هوای ورودی به

MGK

پیش گرم کردن هوای ورودی در پکیج های MGK و CGB



هوای پیش گرم شده
ورودی به محفظه احتراق

پیش گرم کردن هوا

مکش هوای ورودی به
محفظه احتراق

پیش گرم کردن هوای ورودی به پکیج چگالشی گازسوز

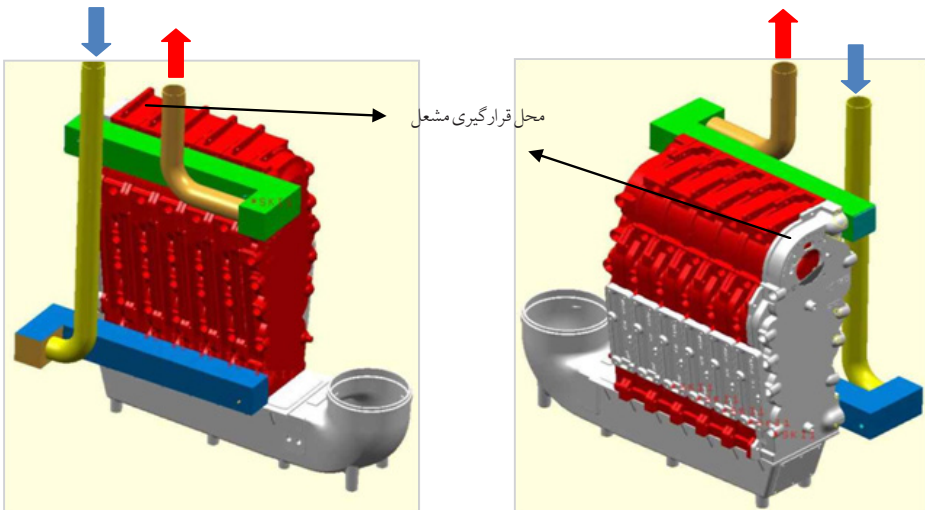
MGK

در پکیج های چگالشی MGK و CGB هوای ورودی به محفظه احتراق، با طراحی منحصر به فرد Wolf، پیش گرم می شود در شکل داده شده است. در این پکیج، هوای ورودی به محفظه احتراق ابتدا از قسمت بالای پکیج و از اطراف مبدل حرارتی به سمت پایین جریان می یابد و سپس از طریق مجرای مناسب از انتهای پکیج به سمت مشعل هدایت می گردد. با ایجاد این فاصله، دمای هوای ورودی به محفظه احتراق، قبل از اختلاط با سوخت و ورود به مشعل به میزان کافی افزایش می یابد.



■ بهره‌گیری از اکونومایزر در پکیج‌های MGK و CGB

در پکیج‌های چگالشی گازسوز MGK به روش هوشمندانه‌ای فرایند پیش‌گرم کردن آب لحاظ شده است. در این پکیج‌ها، آب ابتدا به سمت دورترین نقطه مبدل حرارتی نسبت به موقعیت از مشعل هدایت می‌شود و دمای آن از طریق گرمای موجود در مبدل حرارتی افزایش می‌یابد و سپس به سمت مشعل جریان می‌یابد و دمای آن در هنگام خروج از پکیج متناسب با نیاز حرارتی تنظیم می‌گردد.



نمای پشت

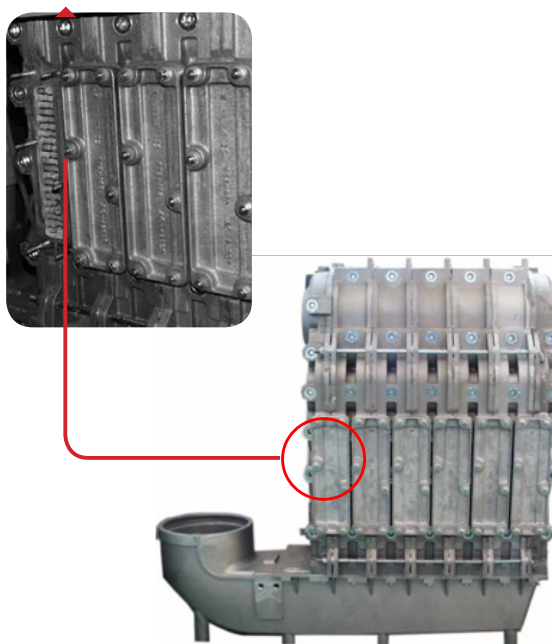
نمای روبرو

پیش‌گرم کردن آب ورودی به پکیج چگالشی گازسوز

MGK

ایجاد اغتشاش در مسیر گازهای خروجی پکیج چگالشی گازسوز MGK

در پکیج MGK به منظور ایجاد حداکثر انتقال حرارت و تبادل گرما میان گازهای خروجی و جریان آب، به دو نکته اصلی توجه شده است. اولاً به منظور افزایش تبادل حرارت، جریان آب و گازهای خروجی، متضاد یکدیگر است و ثانیا در مسیر گازهای خروجی تعداد زیادی پره به صورت نامنظم و فشرده قرار گرفته است که ضمن ایجاد اغتشاش در جریان گازهای خروجی، مجرای عبور گازهای خروجی را جهت برقراری حداکثر انتقال حرارت بسیار متراکم می کند.



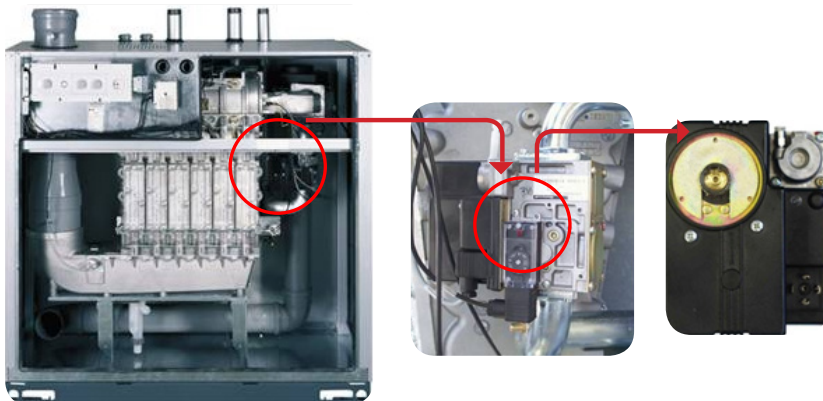
تراکم پره ها در مسیر گازهای خروجی در پکیج چگالشی گازسوز MGK

کنترل احتراق

سیستم کنترل احتراق در پکیج‌های چگالشی گازسوز MGK و CGB از تکنولوژی بسیار بالایی جهت دستیابی به احتراق کامل با حداکثر راندمان، بهره می‌برد که در ادامه بخش‌های مختلف کنترلی و ادوات آن تشریح می‌گردد.

شیر گاز و تنظیم نسبت سوخت به هوا

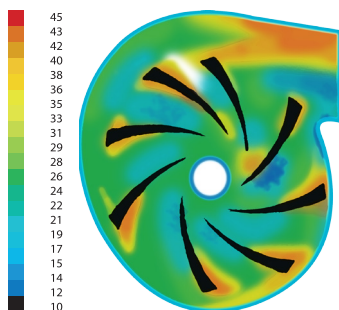
پکیج‌های چگالشی گازسوز MGK و CGB مجهز به شیر گاز پیشرفته جهت تنظیم نسبت سوخت به هوا در تمامی حالت‌های کارکرد از ۱۷٪ تا ۱۰۰٪ بار اسمی دستگاه می‌باشند. با استفاده از مازول برنامه ریزی و کنترل هوشمند BM و تنظیمات شرایط کارکرد سیستم، پکیج MGK در تمامی شرایط عملکردی، میزان اختلاط سوخت و هوا را کنترل می‌نماید و همواره میزان CO_2 در گازهای خروجی از دودکش را در محدوده مجاز ۹/۳-۹/۱ درصد کنترل می‌نماید.



شیر گاز در پکیج چگالشی گازسوز MGK

فن

پکیج‌های چگالشی گازسوز MGK و CGB مجهز به فن دور متغیر با پره‌های منحنی شکل جهت افزایش کارایی، امکان مدولاسیون بیشتر و کاهش نویز و آلودگی صوتی می‌باشند.



تصویر CFD از کارایی فن

مشعل پرمیکس با نازل استوانه‌ای

در پکیج‌های چگالشی گازسوز MGK و CGB به منظور دستیابی به حداکثر مدولاسیون، افزایش کارایی و کاهش انتشار NO_x از مشعل‌های پرمیکس با نازل استوانه‌ای استفاده شده است.



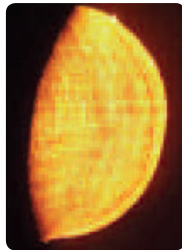
مشعل پرمیکس با نازل استوانه‌ای
جهت تنظیم شعله

مزایای بهره‌گیری از نازل استوانه‌ای در دهانه مشعل پکیج MGK و CGB به شرح زیر می‌باشد:

- در نازل استوانه‌ای شعله بخوبی در تمام سطح ایاف فلزی پخش می‌شود و در حالت حداکثر بار به‌طور یکسان به تمام نقاط بویلر منتقل می‌گردد، همچنین از برگشت شعله در حالت حداقل بار جلوگیری می‌نماید.
- امکان کارکرد دستگاه تا ۱۷٪ بار اسمی



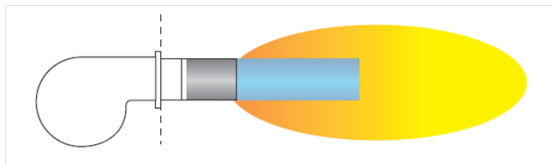
ب- نمای شعله در کارکرد حداکثر بار



الف- نمای شعله در کارکرد حداقل بار

- تصویر گسترش شعله در ایاف فلزی
- در پکیج چگالشی گازسوز MGK

- افزایش توان تشعشعی مشعل بخصوص در شرایط کارکرد پکیج در بارهای متوسط و حداقل، به‌دلیل گسترش شعله در نازل استوانه‌ای (با توجه به اینکه معمولاً بویلرها، در بیشتر مواقع در ۷۰٪ بار اسمی یعنی در بار متوسط کار می‌کنند، این موضوع در صرفه‌جویی سالانه دستگاه بسیار حائز اهمیت می‌باشد).
- حداقل آلودگی محیط زیست، بسیار کمتر از میزان مجاز در استانداردهای اروپایی
- کاهش آلودگی صوتی حاصل از احتراق مشعل
- کاهش طول شعله و در نتیجه امکان کوچک نمودن محفظه احتراق و دستیابی به پکیج بسیار کوچک و پر قدرت

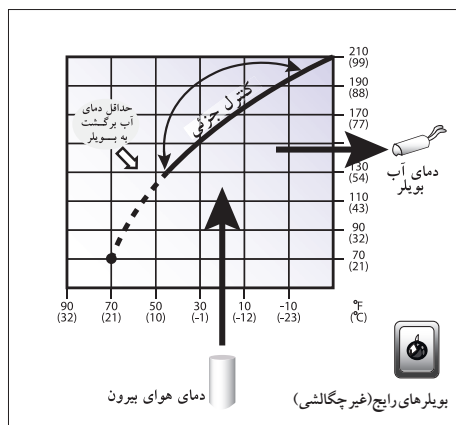


- تصویر گسترش شعله در نازل استوانه‌ای پکیج چگالشی گازسوز MGK و گسترش آن در نازل‌های پخش بویلرهای رابج

■ قابلیت برنامه‌ریزی ساعات کارکرد و مجهز به سیستم کنترل هوشمند محیطی

• پکیج‌های چگالشی MGK و CGB مجهز به سیستم کنترل هوشمند محیطی براساس اندازه‌گیری دمای هوای بیرون و با قابلیت برنامه‌ریزی ساعتی، روزانه، هفتگی، ماهانه و سالانه می‌باشند و بدینوسیله با برنامه‌ریزی کامل این سیستم، می‌توان صرفه‌جویی مضاعفی در مصرف انرژی ساختمان، علاوه بر راندمان بالای آن داشت. با توجه به اینکه ماهیت کارکرد این پکیجها بصورت چگالشی می‌باشد، بنابراین محدودیتهای بویلرهای رایج در رعایت حداقل دمای برگشت برای جریان آب گرم ورودی به بویلر و یا حداقل برقراری جریان آب در بویلر را نداشته و در نتیجه کنترل پذیری بیشتری دارند، همانگونه که در شکل نشان داده شده است، محدوده عملکرد سیستم کنترل BM در این پکیجها دو برابر سیستم‌های کنترل هوشمند متداول بر روی دیگهای موجود می‌باشد.

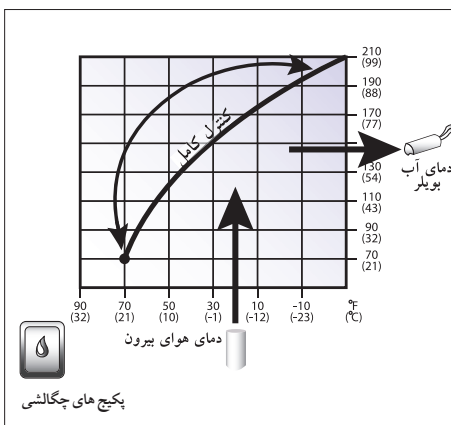
عملکرد سیستم کنترل هوشمند رایج



کنترل ناقص

- عدم قابلیت کنترل دما در هوای بیرون بیشتر از 5°C
- محدودیت دمای آب برگشت به بویلر (حداقل 55°C)

عملکرد سیستم کنترل هوشمند MGK



کنترل کامل

- قابلیت کنترل دما در هوای بیرون کمتر از 21°C
- بدون محدودیت دمای آب برگشت به بویلر

■ سایر ویژگی‌های پکیج چگالشی MGK و CGB

■ راندمان بالا

از مهمترین مشخصه‌های پکیج‌های چگالشی MGK و CGB، راندمان بالای این سیستم‌ها نسبت به سیستم‌های متداول می‌باشد (۱۱۰٪ در مقایسه با ۷۰٪). در پکیج‌های چگالشی، میزان مصرف سوخت در قیاس با بویلرهای معمولی بسیار کمتر می‌باشد که سبب کاهش هزینه‌های پرداختی انرژی ساختمان می‌گردد. علاوه بر در نظر گرفتن مسائل اقتصادی، تاثیر قابل توجه آن بر جنبه‌های زیست محیطی نیز از دیگر پارامترهای مهم بهره گیری از این تجهیزات است.

■ سهولت در نصب و راه اندازی

با توجه به اینکه تمامی اتصالات پکیج‌های چگالشی MGK در بالای تجهیز واقع شده‌اند، فرآیند لوله کشی و اتصال آن به پکیج با سهولت انجام می‌گیرد. در پکیج‌های CGB نیز با نصب این پکیج‌ها بر روی دیوار به راحتی می‌توان تمامی اتصالات را از پایین پکیج برقرار نمود.

■ کاهش میزان سر و صدا

پایین بودن صدای تولیدی پکیج‌های چگالشی MGK و CGB در زمان کارکرد از جمله مزایای این تجهیز نسبت به بویلرهای متداول می‌باشد. این پکیج‌ها کاملاً بی‌صدا و بدون لرزه و ارتعاش می‌باشند و نیازی به اجرای فونداسیون و زیرسازی برای کاهش ارتعاش نمی‌باشد.

■ تسهیل تعمیر و نگهداری

به دلیل دسترسی ساده و آسان به تمام اجزای پکیج‌های چگالشی MGK و CGB از طریق پانل جلویی سیستم، تعمیر و نگهداری سیستم با سرعت بالا و کمترین هزینه ممکن می‌باشد.

■ قابلیت تغییر ظرفیت و کنترل پذیری

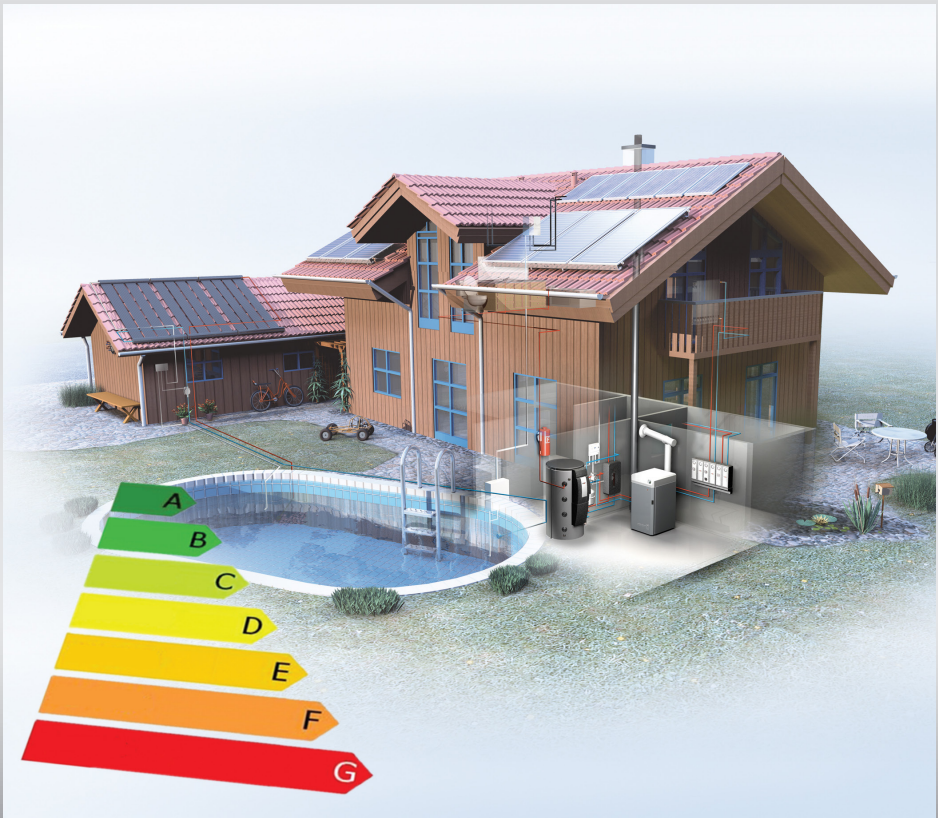
پکیج‌های چگالشی MGK و CGB، با قابلیت تغییر ظرفیت از ۱۷٪ تا ۱۰۰٪ توان کارکردی، می‌توانند مطابق با نیاز حرارتی ساختمان تنظیم شوند. در حالی که بویلرهای متداول مورد استفاده قابلیت تغییر ظرفیت کارکرد را نداشته و بدین ترتیب استهلاک دستگاه و مصرف بالای انرژی به وقوع می‌پیوندد. باتوجه به سیستم کنترلی پیشرفته پکیج‌های چگالشی، این فرآیند به صورت کاملاً اتوماتیک انجام می‌گیرد.

■ کاهش میزان فضای اشغال شده در موتورخانه

کوچک بودن ابعاد و پایین بودن وزن پکیج چگالشی از جمله مزایای این سیستم می‌باشد که سبب کاهش هزینه‌های حمل و نقل و نصب می‌گردد. این سیستم در زمان نصب به فونداسیون نیازی ندارد و قابلیت جابجایی در مجاورت دیوار را دارد.







صرفه‌جویی انرژی

■ صرفه جویی انرژی

به منظور بررسی میزان کارایی انرژی پکیج های چگالشی MGK دو مطالعه موردی در ادامه آورده شده است.

■ بررسی دو مدرسه همجوار در تهران



نام: دبستان پسرانه هجرت

نشانی: تهران - نارمک - چمن شرقی - میدان ۴۲

تعداد کلاس: ۱۰ باب

تعداد رادیاتور: ۳۸ عدد

زیرینا: ۹۰۰ متر مربع

نوع سیستم گرمایش: موتورخانه سنتی

مدل کنتور گاز: G16

ظرفیت کنتور گاز: ۲۵ مترمکعب بر ساعت

سیستم کنترل: سیستم کنترل هوشمند موتورخانه

نام: دبیرستان دخترانه پیام انقلاب

نشانی: تهران - نارمک - چمن شرقی - میدان ۴۲

تعداد کلاس: ۲۰ باب

تعداد رادیاتور: ۸۶ عدد

زیرینا: ۲۸۵۴ متر مربع

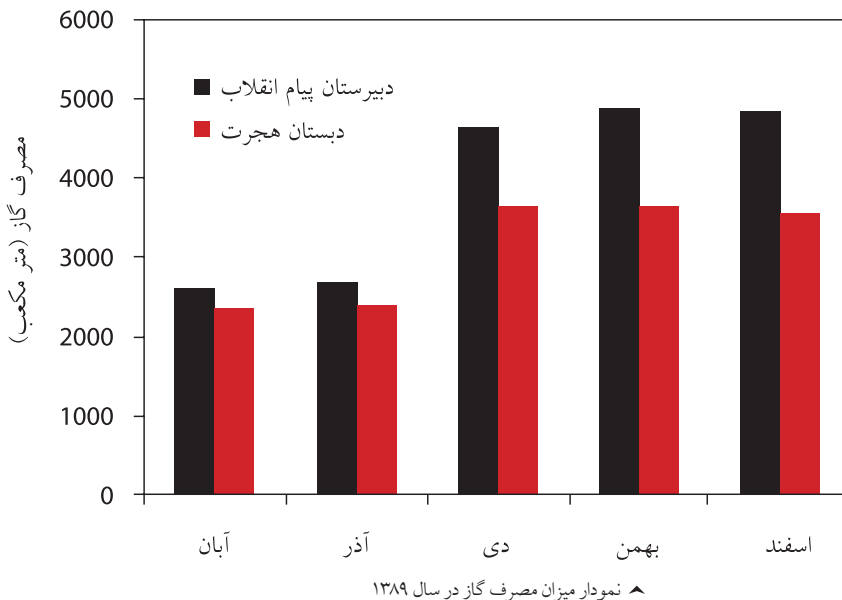
نوع سیستم گرمایش: پکیج مرکزی چگالشی MGK

مدل کنتور گاز: G65

ظرفیت کنتور گاز: ۱۰۰ مترمکعب بر ساعت

سیستم کنترل: مازول برنامه ریزی BM

تاریخ برقراری اشتراک گاز هر دو مدرسه سال ۱۳۷۴ می باشد و در شهریور سال ۱۳۸۹ در دبیرستان دخترانه پیام انقلاب یک دستگاه ۲۱۰-MGK جایگزین موتورخانه موجود گردید. همانگونه که مشخص است زیربنای دبیرستان پیام انقلاب ۳ برابر دبستان هجرت می باشد. با توجه به اینکه هر دو مدرسه در یک منطقه واقع شده اند، شرایط آب و هوایی و بهره برداری یکسانی دارند. در شکل میزان مصرف گاز دو مدرسه برای دوره سرما در سال ۱۳۸۹، اولین سال بعد از نصب پکیج مرکزی MGK آورده شده است. متوسط مصرف ماهانه گاز در دبیرستان پیام انقلاب ۳۹۰۰ مترمکعب می باشد و در دبستان هجرت معادل ۳۱۰۰ مترمکعب است. این درحالی است که از نظر زیربنای ساختمان، دبیرستان پیام انقلاب ۳ برابر دبستان هجرت می باشد. براین اساس چنانچه شاخص مصرف انرژی دو ساختمان را با هم مقایسه کنیم، همانگونه که در جدول نشان داده شده است میزان مصرف انرژی گرمایشی دبستان هجرت $3/4 \text{ m}^3 \text{ gas/m}^2 \cdot \text{year}$ و دبیرستان پیام انقلاب معادل $1/4 \text{ m}^3 \text{ gas/m}^2 \cdot \text{year}$ می باشد که نشان می دهد مصرف انرژی در دبستان هجرت ۲/۵ برابر دبیرستان پیام انقلاب می باشد.



▼ شاخص مصرف انرژی سالانه

ردیف	ساختمان	شاخص مصرف انرژی سالانه $\text{m}^3 \text{ gas/m}^2 \cdot \text{year}$
۱	دبیرستان پیام انقلاب	۱/۴
۲	دبستان هجرت	۳/۴

مصرف گاز در موتورخانه موجود ۲/۵ برابر پکیج مرکزی MGK می باشد

مدرسه شهید باهنر

مدرسه شهید باهنر از سال ۱۳۷۸ دارای اشتراک گاز می باشد و موتورخانه آن مجهز به چهار دیگ چدنی جهت تامین انرژی حرارتی بوده است، همچنین به منظور دستیابی به صرفه جویی در مصرف انرژی در ساختمان، سیستم کنترل هوشمند موتورخانه نصب گردیده است. زیربنای ساختمان معادل 5000 m^2 می باشد. با توجه به اینکه بویلرهای ساختمان به طور مطلوب نیاز حرارتی ساختمان را تأمین نمی کردند، موتورخانه ساختمان در شهریور ۱۳۹۰ بازسازی گردید و در آن دو دستگاه $\text{MGK}-300$ نصب گردید. همچنین به منظور تأمین شرایط آسایش مطلوب در تمام اتاقهای ساختمان، تعداد و ظرفیت حرارتی رادیاتورها در برخی از فضاها افزایش داده شد.

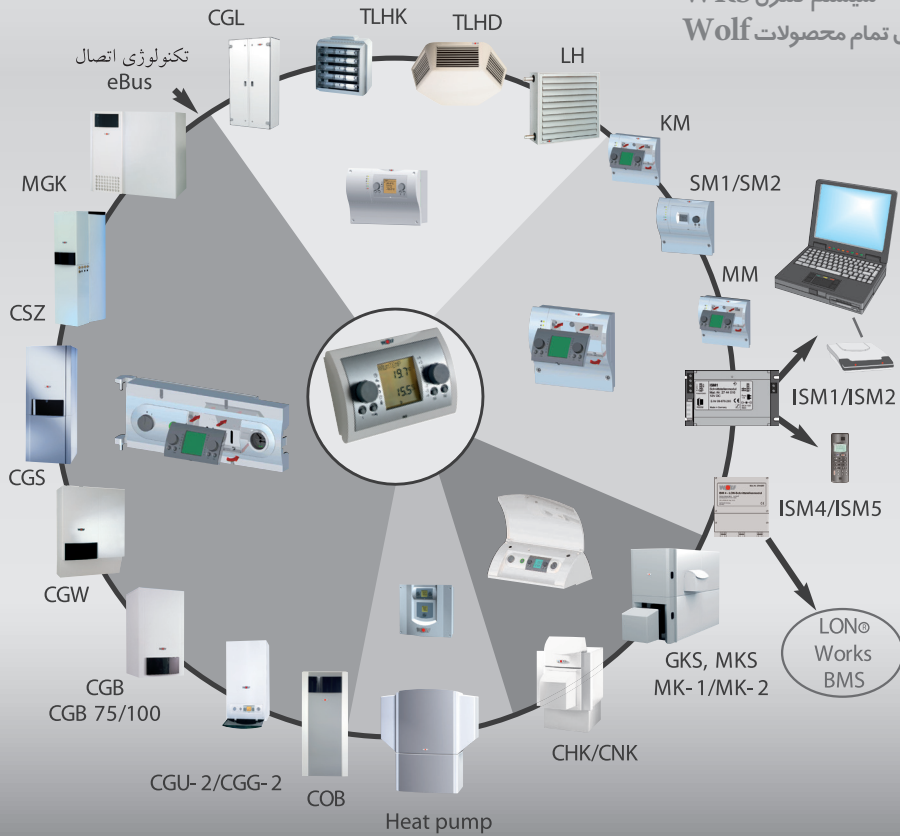


در جدول زیر متوسط ماهانه مصرف گاز ساختمان برای زمستان سال ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ بر اساس قبوض گاز مصرفی ساختمان ارائه گردیده است.

ردیف	تاریخ قبلی	تاریخ فعلی	مدت دوره (روز)	مقدار مصرف (m^3)	میزان مصرف ماهانه (m^3/month)
۱	۸۹/۰۹/۲۲	۸۹/۱۱/۱۰	۴۸	۲۱۲۴۷	۱۳۲۷۹
۲	۹۰/۰۹/۲۶	۹۰/۱۱/۰۵	۳۹	۱۲۱۶۵	۹۳۵۷

بررسی مصارف گاز ساختمان در سال ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ نشان می دهد که پکیج مرکزی MGK به میزان ۳۰٪ مصرف گاز ساختمان را کاهش داده است. البته بررسی شرایط آب و هوایی شهر تهران در سال ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ مشخص می کند که سال ۱۳۹۰ به مراتب سردتر از سال ۱۳۸۹ بوده است بگونه ای که میانگین حداقل دمای شهر تهران در زمستان ۱۳۹۰ به میزان ۲/۵ درجه سانتیگراد سردتر از زمان مشابه در سال ۱۳۸۹ بوده است، و این موضوع نشان می دهد علی رغم برودت بیشتر هوا در سال ۱۳۹۰، پکیج چگالشی MGK با مصرف گاز به مراتب کمتری، گرمایش ساختمان را تأمین نموده است.

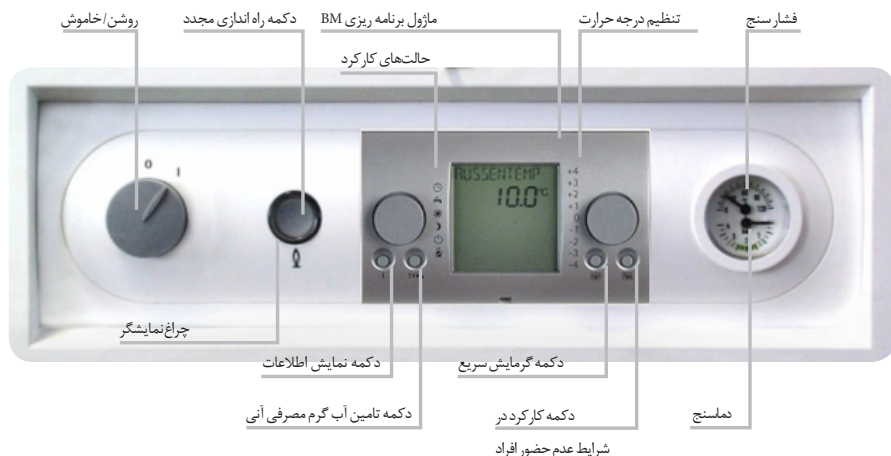
سیستم کنترل WRS برای تمام محصولات Wolf



تجهیزات کنترلی

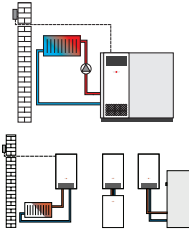
تجهیزات کنترلی

پکیج‌های چگالشی CGB و MGK دارای صفحه کنترلی مجهز به ماژول برنامه ریزی BM می باشند که از طریق آن مدیریت زمانی و برنامه ریزی عملکردی دستگاه جهت کارکرد کاملاً اتوماتیک قابل انجام است.



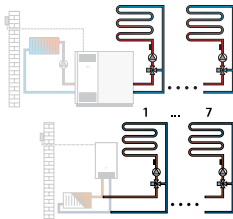
پکیج‌های چگالشی CGB و MGK با استفاده از سیستم‌های کنترل جانبی قابلیت اجرای سیستم BMS برای تاسیسات ساختمان را دارند و با استفاده از ماژول‌هایی که در ادامه نمایش داده شده است قابلیت مدیریت تا ۴ دستگاه بصورت یک سیستم واحد، کنترل همزمان هفت سیکل گرمایشی، سه سیکل خورشیدی، ۱۶ پمپ و ۷ شیر برقی را دارند. همچنین قابلیت اتصال به کامپیوتر جهت نمایش و تنظیم تمامی پارامترها و ارتباط از طریق تلفن و موبایل و در نهایت اتصال به سیستم مدیریت مرکزی ساختمان با استفاده از این تجهیزات وجود دارد.

تکنولوژی اتصال eBUS



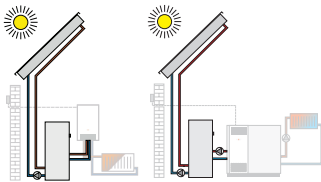
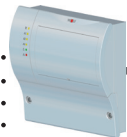
ماژول برنامه ریزی و کنترل BM

- مجهز به سنسور دمای هوای بیرون جهت کنترل هوشمند جریان ساز محیطی
- قابلیت برنامه ریزی زمانی جداگانه برای آب گرم مصرفی و سیکل گرمایش
- منوبندی بسیار ساده بر روی نمایشگر LCD جهت برنامه ریزی دستگاه
- قابلیت نصب بر روی پکیج و یا در هر نقطه دیگر از ساختمان
- قابلیت اتصال سنسور دمای اتاق جهت اندازه گیری شرایط آسایشی
- امکان استفاده از یک ماژول جهت کنترل چندین بویلر و سیستم گرمایشی
- قابلیت کنترل و برنامه ریزی تا هفت سیکل مجزا



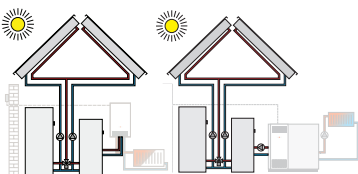
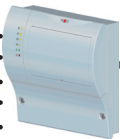
ماژول مدیریت سیکلهای گرمایشی MM

- قابلیت برنامه ریزی و مدیریت یک سیکل گرمایش
- قابلیت کنترل دمای سیکل گرمایش متناسب با دمای هوای بیرون
- تنظیمات بسیار ساده با انتخاب سیکلهای مختلف تعریف شده
- امکان کنترل تا ۷ سیکل گرمایش متفاوت از طریق اتصال ماژولها
- مدیریت کارکرد پمپها و شیرهای کنترل



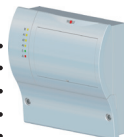
ماژول کنترل خورشیدی SM1

- قابلیت برنامه ریزی و مدیریت یک سیکل خورشیدی
- قابلیت کنترل اختلاف دما برای یک مصرف کننده
- دارای محدودیت کنترل حداکثر دمای مخزن
- اندازه گیری و نمایش میزان گرمای اکتسابی از خورشید
- صرفه جویی بیشتر در مصرف انرژی به دلیل مدیریت مرکزی سیکل خورشیدی و بویلر

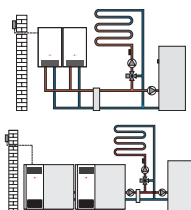


ماژول کنترل خورشیدی SM2

- قابلیت برنامه ریزی و مدیریت دو سیکل خورشیدی مجزا
- تنظیمات بسیار ساده با انتخاب سیکلهای مختلف تعریف شده
- اندازه گیری و نمایش میزان گرمای اکتسابی از خورشید
- قابلیت اتصال به سیستم مدیریت ساختمان (BMS)



تکنولوژی اتصال eBUS



صرفه جویی بیشتر در مصرف انرژی به دلیل مدیریت مرکزی سیکل خورشیدی و بویلر

ماژول آبشاری و مدیریت یکپارچه پکیجها، KM

- قابلیت کنترل و مدیریت یکپارچه چهار پکیج چگالشی بصورت همزمان
- قابلیت مدیریت هدر متوازن کننده جریان
- تنظیمات بسیار ساده با انتخاب سیکلهای مختلف تعریف شده
- قابلیت اتصال به سیستم مدیریت ساختمان (BMS)

ساعت رادیویی و سنسور دمای هوای بیرون جهت تنظیم اتوماتیک زمان

ساعت رادیویی جهت تنظیم اتوماتیک زمان

سنسور بی سیم دمای هوای بیرون

گیرنده بی سیم برای سنسور دمای هوای بیرون

ترموستات بی سیم تنظیم دمای بویلر

ماژول ارتباطی ISM4-LON

- جهت اتصال به سیستم مدیریت ساختمان (BMS) در قالب شبکه استاندارد LON

ماژول کاربری WRS

- قابلیت اتصال مستقیم و یا از طریق تلفن و سیم کارت به پکیج
- دارای پورت RS232 و USB
- قابلیت ارسال SMS به موبایل
- دارای نرم افزار ساده جهت برنامه ریزی و کنترل پکیجها از طریق کامپیوتر



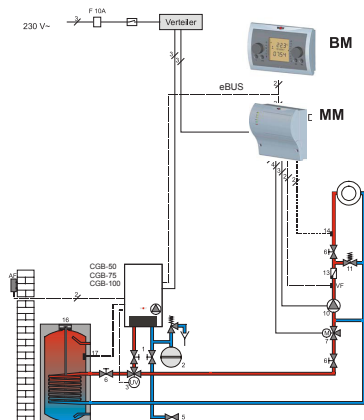


مدیریت سیکل‌های گرمایشی

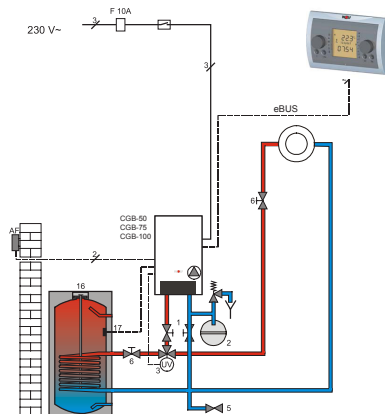
مدیریت سیکل های گرمایشی

با استفاده از ماژولهای کنترلی متنوع Wolf می توان تمامی سیکل های گرمایشی مورد نیاز در ساختمان را پیاده سازی و مدیریت نمود و با استفاده از این ماژول های کنترلی سیستم کامل مدیریت انرژی ساختمان BMS را در بخش گرمایش اجرا نمود، که در ذیل برخی از این سیکل ها نمایش داده شده اند.

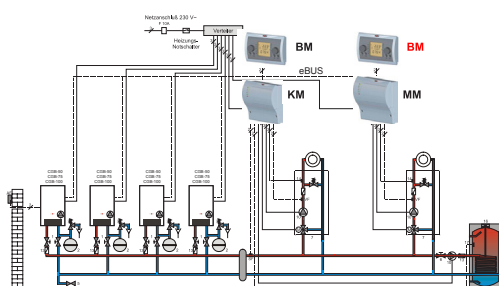
مدیریت سیکل گرمایش از کف و آب گرم مصرفی



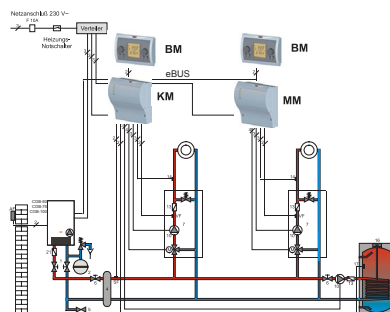
مدیریت سیکل گرمایش رادیاتور و آب گرم مصرفی



مدیریت یکپارچه و همزمان آب گرم مصرفی و دو سیکل گرمایش از کف از طریق هدرمتوازن کننده جریان



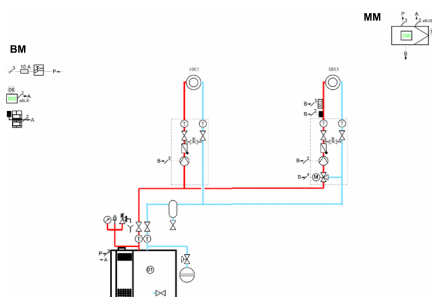
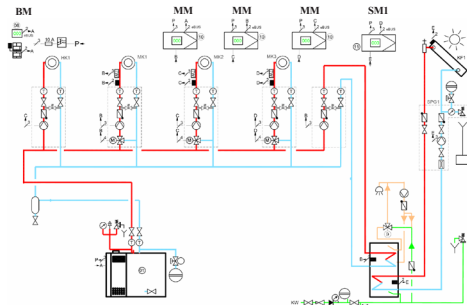
مدیریت همزمان آب گرم مصرفی و دو سیکل گرمایش از کف از طریق هدرمتوازن کننده جریان



شماتیک سیکل های کنترلی پکیج چگالشی CGB

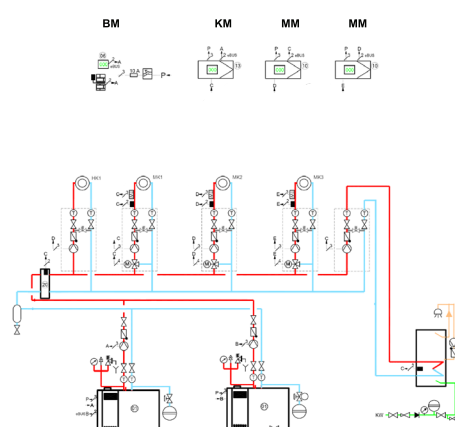
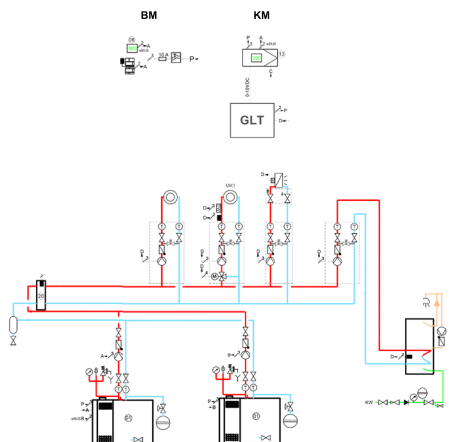
مدیریت همزمان سه سیکل گرمایش از کف، یک سیکل گرمایش رادیاتور، آب گرم مصرفی و خورشیدی

مدیریت سیکل گرمایش از کف و رادیاتور



مدیریت یکپارچه و همزمان دو پکیج در سیکل گرمایش از کف، گرمایش رادیاتور، آب گرم مصرفی، استخر و جکوزی

مدیریت یکپارچه و همزمان در سه سیکل گرمایش از کف، یک گرمایش رادیاتور و آب گرم مصرفی

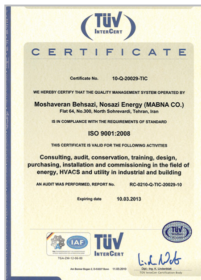






گواهینامه ها و تأییدیه ها

گواهنامه ها و تأییدیه ها



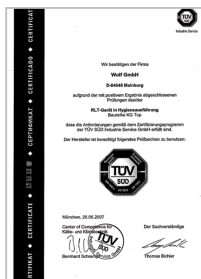
استاندارد بین المللی تضمین کیفیت مینا



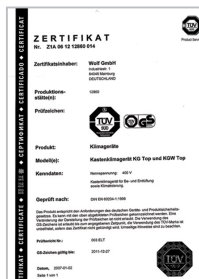
استاندارد بین المللی تضمین کیفیت



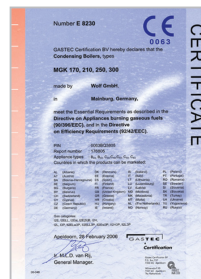
استاندارد بین المللی تضمین ایمنی و سلامت



گواهنامه بهداشتی



گواهنامه ایمنی محصولات



گواهی استاندارد پکیج های جگالشی



وزارت بهداشت و آموزش پزشکی

اجرای پنجم متری پیکانهای MCHK در برج کرگان

پروژه‌های اجرایی

پروژه‌های اجرایی

ساختمان پیام نور
زنجان



بزرگترین موتورخانه
چگالشی کشور
برج مسکونی بنفشه
- اردبیل



ویلاي مسكوني
لوسان



ساختمان فرمانداری
نورآباد، فارس



جایگزینی یک دستگاه
با MGK-۲۱۰
موتورخانه موجود در
ساختمان مسکونی
ملاصدرا، تهران



اجرای یک دستگاه
در MGK-۱۳۰
ساختمان مسکونی -
ازگل، تهران



موتورخانه موجود
در ساختمان اداری
نبلی - تهران



جایگزینی دو دستگاه
با MGK-۳۰۰
موتورخانه موجود در
مدرسه باهنر - تهران



پروژه‌های اجرایی

برج المان گرگان



اجرای دو دستگاه
MGK-۳۰۰ و
یک دستگاه MGK-۲۵۰
در ساختمان پیام نور
زنجان

ساختمان مسکونی در
فرمانیه، تهران



ساختمان مسکونی
در رشت

ساختمان مسکونی
در یزد



ساختمان مسکونی
فرمانیه
تهران

پروژه‌های اجرایی

اجرای یک دستگاه
MGK-۱۳۰
در ساختمان مسکونی
در خیابان شیراز تهران



اجرای یک دستگاه
MGK-۱۳۰
در ساختمان مسکونی
در یزد



اجرای یک دستگاه
MGK-۱۷۰
در ساختمان مسکونی
در همدان



اجرای یک دستگاه
MGK-۱۷۰
در ساختمان مسکونی
در اردبیل



اجرای یک دستگاه
MGK-۳۰۰
در بوستان ولایت یزد

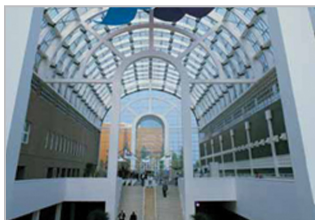


پروژه‌های اجرایی

استادیوم بایرن مونیخ
آلیانس آرنا نا (آرنا)
مجهز به سیستم های
گرمایشی Wolf
آلمان



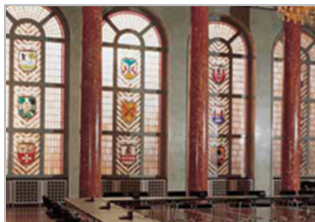
نمایشگاه مرکزی
فرانکفورت مجهز به
سیستم های گرمایشی
Wolf
آلمان



ساختمان مرکزی
مجهز به سیستم
های گرمایشی
Wolf
آلمان



ساختمان پارلمان
آلمان مجهز
به سیستم های
گرمایشی Wolf
آلمان



پارلمان اتحادیه اروپا
مجهز به سیستم های
گرمایشی Wolf
لوگزامبورگ



استادیوم رئال مادرید
(برنابئو) مجهز به
سیستم های گرمایشی
Wolf
اسپانیا



موزه ملی آتن
مجهز به سیستم
های گرمایشی
Wolf
یونان



کاخ کرملین
مجهز به سیستم
های گرمایشی
Wolf
روسیه

