

**Sıvı/Gaz yakıtlı
Buhar Kazanı (HDR)
İşletme ve Bakım Talimatı**



erensan
"Isı Mühendisi"



**BUHAR KAZANI PERSONELİNİN BU İŞLETME-BAKIM
TALİMATINI OKUMASINI SAĞLAYINIZ!**

İÇİNDEKİLER

erensan ^o MARKA KAZANLARIN ÖZELLİKLERİ	4
UYGULANAN YÖNETMELİK (DİREKTİF) VE STANDARTLAR	4
TANITIM:	5
ÇEŞİTLİ KAZAN TIPLERİ İÇİN KAZAN BOYUTLARI	7
KAZAN İŞLETME PERSONELİ	8
TAŞIMA VE ARA DEPOLAMA	8
MONTAJ	9
BRÜLÖR SEÇİMİ VE MONTAJI	11
YAKIT SEÇİMİ VE DEPOLANMASI	11
YAKIT DONANIMLARI	12
GÜVENLİK KURALLARI	13
KAZANIN ÇALIŞMAYA HAZIRLANMASI VE İLK ATEŞLEME	15
OLAĞANÜSTÜ (ACİL) DURUMLARDA YAPILACAK İŞLER	21
KAZAN DONANIMI İŞLETME, MUAYENE VE BAKIM KURALLARI	22
KAZAN MUAYENE VE BAKIM KURALLARI	23
KAZAN BESİ SUYU VE KAZAN SUYUNUN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ	28
TESİSAT DEVRE ŞEMASI	35
KAZAN ÖMRÜ	36
YETKİLİ SERVİSLER	37

erensan° MARKA KAZANLARIN ÖZELLİKLERİ

- ✓ Basıncılı yanma sayesinde alev aynı hücre içerisinde geri döndürülür.
- ✓ Brülör alevi ile ikinci kez karşılaşan gazlar, yarı yanmış yakıt partiküllerini tekrar yakarak ısıya dönüştürür ve zararlı atıklar tamamen yok edilir.
- ✓ Çift geçişli yoğun yanmanın olduğu yanma odasında oluşan parlak alev ısı, ışınım-radyasyon-ısı transferi yolu ile yanma hücresinden suya taşınır.
- ✓ Gaz oyalayıcı türbülatorler, alev boruları içindeki duman ve gazların hızını artırarak bu bölgedeki taşınım (konveksiyon) ısı iletiminin optimal seviyede tutulması sağlanır.
- ✓ Bu özellikleri ile yüksek verim sağlayan erensan° markalı sıvı ve gaz yakıtlı buhar kazanları çok çabuk rejime girerek işletme maliyetlerini düşürür

UYGULANAN YÖNETMELİK (DİREKTİF) VE STANDARTLAR

97/23/AT (BASINÇLI EKİPMANLAR YÖNETMELİĞİ)

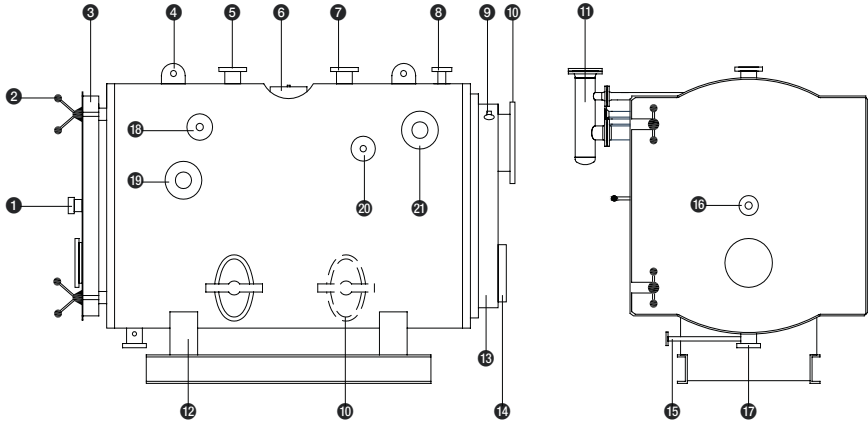
EN 12953-1.....8:2002

pr EN 12953-9:1999

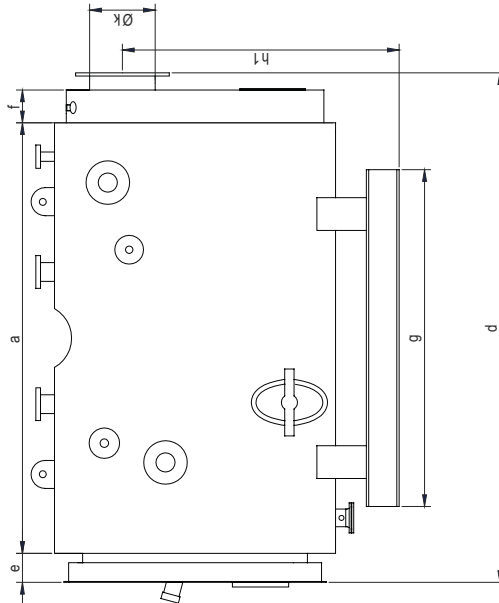
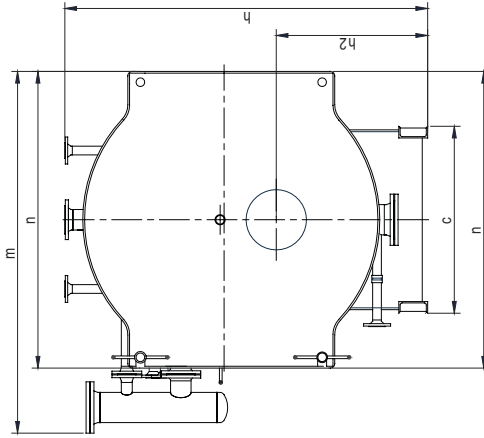
pr EN 12953-10:1998

pr EN 12953-11:2001

TANITIM:



- 1 Alev Gözetleme Sistemi
- 2 Kapak Kolu
- 3 Kapak
- 4 Mapa
- 5 Emniyet Ventili Nozulu
- 6 Menhol
- 7 Buhar Çıkış Nozulu
- 8 Havalık
- 9 Patlama Kapağı
- 10 Baca Çıkışı
- 11 Seviye Şişesi
- 12 Ayak Gurubu
- 13 Duman Sandığı
- 14 Temizleme Kapağı
- 15 Dip Blöf Nozulu
- 16 Brülör Bağlantı Flanşı
- 17 Çamur-Dip-Blöf Nozulu
- 18 Seviye Şişesi Üst Bağlantı Nozulu
- 19 Seviye Şişesi Alt Bağlantı Nozulu
- 20 Yüzey Blöf Nozulu
- 21 Besi Suyu Giriş Nozulu



ÇEŞİTLİ KAZAN TIPLERİ İÇİN KAZAN BOYUTLARI

TIP HDR	25	32	40	50	65	80	100	125	160	200	250	300	400	550
kW	170	217	272	340	441	543	679	849	1.087	1.358	1.698	2.037	2.716	3.735
Gcal/h	0,15	0,19	0,24	0,3	0,39	0,48	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	1,8	2,4	3,3
Buhar (kg/h)	250	320	400	500	650	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.000	4.000	5.500
α (mm)	1.325	1.325	1.645	1.645	1.800	1.800	1.985	2.200	2.395	2.670	2.850	3.200	3.425	3.640
Ø b (mm)	1.170	1.170	1.240	1.240	1.320	1.320	1.400	1.480	1.550	1.650	1.922	2.000	2.110	2.412
c (mm)	1.500	1.500	1.585	1.585	1.688	1.688	1.751	1.825	1.896	2.016	2.285	2.350	2.470	2.745
d (mm)	1.763	1.763	2.083	2.083	2.288	2.288	2.473	2.688	2.883	3.250	3.390	3.740	4.015	4.330
e (mm)	228	228	228	228	228	228	228	228	228	270	180	180	180	180
f (mm)	210	210	210	210	260	260	260	260	260	310	360	360	410	510
g (mm)	940	940	1.180	1.180	1.314	1.314	1.480	1.780	1.780	2.100	2.000	2.500	2.650	2.700
h (mm)	700	700	740	740	800	800	850	900	960	1.040	1.170	1.190	1.345	1.420
i (mm)	1.063	1.063	1.107	1.107	1.167	1.167	1.197	1.280	1.305	1.421	1.626	1.644	1.773	1.984
Ø k (mm)	150	150	200	200	250	250	300	300	350	350	400	450	500	600
l (mm)	654	654	677	677	743	743	730	771	796	841	948	949	992	1.013
m (mm)	1.537	1.537	1.580	1.580	1.682	1.682	1.762	1.847	1.922	2.012	2.298	2.377	2.492	2.793
n (mm)	1.170	1.170	1.240	1.240	1.320	1.320	1.400	1.480	1.550	1.650	1.922	2.000	2.110	2.412
x (mm)	100	100	100	100	140	140	140	140	160	160	200	200	200	200
V (m ²)	0,18	0,18	0,22	0,22	0,25	0,25	0,29	0,33	0,38	0,60	1,00	1,39	1,61	2,52
W (m ²)	0,51	0,51	0,75	0,75	0,93	0,93	1,15	1,53	1,86	2,17	3,10	3,46	4,38	6,49
Δp m (bar)	0,8-1,2	1-1,5	2-2,5	2-2,5	2,5-3	3-3,5	4,5-5	5-5,5	5,5-6	5,5-6	6-6,5	6,5-7	7-7,5	7,5-8
HDR Bes ogirlik (kg)	1.194	1.194	1.568	1.568	1.861	1.861	2.146	2.516	2.881	3.609	4.627	5.430	6.368	8.007

* Ağırlıklar 6 bar için belirtilmiştir.

V : Buhar Hacmi W : Su Hacmi

Δp : Yarıma Odası Direnci

n : Ayak-profil ölçüsü

KAZAN İŞLETME PERSONELİ

Kazanın işletmesi ile görevlendirilecek personel, ortaya çıkabilecek ivedi duruma müdahaleden sorumludur. Bunun için personel, her şeyden önce bütün donanımın görevleri, çalışma özellikleri, çalışma basıncı ve sıcaklığı ile akış miktarları hakkında tam bilgili olmalı; sistemde bulunan bütün kontrol devreleri ve ölçü aletleri ile elektrikli güvenlik donanımının görev ve çalışmasını iyi bilmelidir.



BUHAR KAZANI PERSONELİNİN EĞİTİMLİ VE BELGELİ OLMASINA DİKKAT EDİNİZ!

TAŞIMA VE ARA DEPOLAMA

- Kazan, üzerinde bulunan kaldırma ve taşıma noktalarından ve uygun ekipman kullanılarak taşınmalıdır.
- Yatay taşımalarda, vinç kullanımı olmayan yerlerde boru üzerinde kontrollü olarak kaydırmak suretiyle yer değiştirme yapılabilir.
- Yükleme, taşıma ve indirmelerde kazan mekanik darbe ve çarpmalardan korunmalıdır.
- Taşıma ve montaj öncesi ara depolama esnasında kazan, nem ve mekanik dış etkenlerden oluşabilecek hasarlara karşı korunmalıdır.



KAZANI BU TALİMATTA Kİ UYARI VE ÖNERİLERE UYGUN OLARAK KULLANINIZ!

MONTAJ

- Kazan montaj mahalli, ilgili standart ve yönetmeliklere uygun olmalıdır.
- Kazan dairesinin kapısı dışa açılır olmalı ve zemin düzeyinde temiz hava girişi ve tavan düzeyinde kirli hava çıkışı olmalıdır.
- Aynı bacaya birden fazla kazan bağlanmamalıdır.
- Kazan, bulunduğu montaj mahallinde, zeminden yüksek bir kaide üzerine monte edilmelidir.
- Kazandaki ısıl genleşmelerin karşılanması için arka ayaklar kızak sistem yapılmıştır. Sistemin çalışması için kızak sistemi civataları gevşetilmelidir.
- Kazanın mekanik bağlantıları Tesisat Devre Şemasına uygun olmalıdır.
- Buhar Kazanının armatürlü olarak paket halde satın alınması önerilir.
- Buhar kazanının armatürsüz olarak satın alınması halinde; armatür seçimi, kazan işletme basıncı, ilgili standart ve yönetmeliklere uygun yapılmalı ve uzman teknik personel tarafından montajları yapılmalıdır.

Kazan üzerinde aşağıdaki kontrol cihazları olmalıdır:

- Manometre (min. Ø100 mm) en az 2 adet
- Presostat (Brülör kademe sayısı + 1) adet
- Termometre (baca gazı ve besi suyu sıcaklığı için)
- Seviye göstergesi en az 2 adet
- Otomatik tağdiye cihazı
- Emniyet ventili en az 2 adet

Bir kazanda bulunması önerilen alarm elemanı;

- Alçak ve yüksek su seviye alarmı.

Pil korozyonunu önlemek amacıyla kazan,

- a) 0,5m², 2mm kalınlığında bakır levha,
- b) 0,5m², 3mm kalınlığında galvanizli levha (sıcak daldırma)
- c) Som bakır çubuk elektrotlar ile topraklanmalıdır.

WYÜJAW * } Á |{ æ æ Á æ |æ ç|æ Á : 2} ç Á ^ Á ç æ æ Á ^ à ^ } Á |æ æ Á È
Ö |' |æ È æ æ Á æ |æ ç Á | \ ç æ æ } á æ Á ç ^ Á ç ^ æ æ \ | æ æ Á > \ Á
[|' ç |{ æ æ æ Á ^ } á ^ Á æ |æ } { æ æ Á È

Otomatik kilitleme ve koruma donanımı

Kazanlar, güvenle çalışmaları için tip, kapasite ve özelliklerine göre emniyet kilitleme sistemleri ve alarm devreleri ile donatılmalıdır. Bir kazanda en az şu kilitleme elemanları bulunması önerilir:

- İlk ateşleme alevini sürekli izleyerek alev sönmesi halinde ateşleme devresini durdurarak, ana alevin meydana gelmesini önleme sistemi.
- Ana brülör alevini sürekli izleyerek alevin sönmesinde veya aşırı dumanlı yanmada yakıtı kesip alevi söndüren bir fotoelektrik gözleyici.
- Aşırı buhar basıncında brülörü durduran ayarlı bir basınç emniyet şalteri (presostat).
- Su seviyesinin aşırı düşmesinde brülörü durduran bir seviye kontrol aygıtı.
- Motorin yakan kazanlarda, yakıt pompası çıkış basıncının düşmesi halinde yakıtı kesen ayarlı bir basınç şalteri.
- Fuel oil yakan kazanlarda, yakıt sıcaklığının düşmesi halinde yakıtı kesen ayarlı bir sıcaklık şalteri (termostat).
- Kazan yakma havasının basıncının düşmesi halinde brülörü kapatan bir basınç şalteri.
- Sıvı yakıt yakmada bir atomizasyon var ise, atomizasyon ortamı (buhar veya basınçlı hava) basıncının düşmesi halinde yakıt kesen donanım.
- Gaz yakan kazanlarda, gaz basıncının düşmesi halinde yakıtı kesen ayarlı bir basınç şalteri.
- Gösterge camları, blöf vanaları, kontrol valfleri, basınç ve sıcaklık göstergeleri, emniyet valfleri, ölçü ve kontrol aletleri, kilitleme ve koruma donanımı, hava ısıtıcıları, kazan besleme pompaları, üfleyici muayene edilmeli, bakım, kontrol ve ayarlama işlemleri yapılmalıdır.
- Elektrik panosu, brülör panosu ve fanı, kazan besli pompaları pervaneleri kuru basınçlı hava ile temizlenmelidir. Toz ve sudan korunmalıdır.

Bunlardan başka uygulamaya göre gerekli koruma elemanları.

BRÜLÖR SEÇİMİ VE MONTAJI

Verimli bir yanmanın sağlanabilmesi için, kazana takılacak olan brülör kazanın teknik özellikler bölümünde tanımlanan yanma hücreğine uygun olarak seçilmelidir.

Brülör montajı sırasında brülör meme eksenini alev gömleği ekseninin çakışmasına dikkat edilmelidir.

Yanma odasına dış ortamdan hava girişinin önlenmesi için, brülörün sızdırmazlık sağlanacak şekilde monte edilmesine dikkat edilmelidir.

İşletme sırasında kullanılacak yakıt, brülör üreticisinin önerilerine uygun olmalıdır.

Kazan yanma gücüne uygun kapasitede ve yanma odası basıncı (nominal kapasitede), kazan karşı basıncını karşılayan uygun brülör seçilmelidir. Kazan siparişi esnasında seçilen brülörü ilgili satış elemanına bildirerek, kazan kapağı ve bağlantı flanşının brülöre uygun dizayn edilmesi sağlanmalıdır.

YAKIT SEÇİMİ VE DEPOLANMASI

Brülör kullanma kitapçığı veya brülör satıcı firmasının kataloglarında belirtilen özelliklere uygun yakıt temin edilmelidir.

Yakıt transfer hatları, geçerli teknik şartname, yönetmelik ve standartlara uygun olmalıdır. Yakıt deposu-brülör eksen kotları, brülör kullanma kitapçığındaki değerleri aşmamalıdır.

Yakıt depoları standartlara uygun olmalıdır. Yakıt deposu ile kazan arasında mutlaka duvar bulunmalıdır.

Yakıtın fuel-oil olması halinde, yakıt tankından brülöre ulaşması için gerekli düzenleme ve ısıtıcı tesisatı kurulmalıdır.



**ÖN KAPAĞI AÇMADAN ÖNCE BRÜLÖRÜ KAPATINIZ VE
BRÜLÖR ELEKTRİĞİNİ KESİNİZ!**

YAKIT DONANIMLARI

Buhar kazanları işletmesinde, yakıt donanımları oldukça önemlidir. Çeşitli yakıtlar için değişik yakma donanımları bulunmaktadır. Yakıt yakmada otomatik sistemler de kullanılmaktadır. Otomatik yakıt yakmada, sistem herhangi bir nedenle her an arızalanabileceğinden, otomatik yanma kontrollü kazanların kazancıları kazanı gerektiğinde manuel olarak da güvenle çalıştıracak şekilde eğitilmeli ve otomatik çalışma, kazancılar tarafından sürekli olarak izlenmeli, olağanüstü durumlarda kontrol sistemi hemen manuel konuma alınmalıdır.

Hangi tip yakıt ile olursa olsun bir yakıt donanımı, ateşleme yapılmadan önce kontrolden geçirilmelidir.

Kazan ilk ateşlendiğinde veya herhangi bir nedenle sönen bir brülör yeniden yakıldığında, ocakta ve baca gazı kanallarında birikmesi olası yanıcı gazın karışımının süpürülüp bacadan atılması için kazanın en az 2 dakika süreyle havalandırılması gerekir.

Sıvı yakıt donanımı

Sıvı yakıt yakılan kazanlarda, ilk ateşlemeden önce yakıt devresine ait bütün tank, ısıtıcı, pompa, vana ve boru sistemi gözden geçirilerek iyi durumda oldukları ve normal çalıştıkları saptanmalıdır.

Sıvı yakıt tankı, yakıt pompasından daha düşük düzeyde ise, depo ile pompa arasındaki vana, flanş filtre gibi parçalar muayene edilerek emiş borusunda tam sızdırmazlık sağlanmalı; böylece pompanın hava çekmesi önlenmelidir. Sıvı yakıt olarak fuel oil kullanıldığında, elektrikli veya buharla çalışan bütün ısıtıcıların iyi çalışır durumda olduğu kontrol edilmelidir. Buharlı ısıtıcılarda, buhar tarafına fuel oil kaçağı olup olmadığı kontrol edilmelidir. Bunu anlamak için yağ pompası çalıştırılmalı ve pompa emniyet valfi veya fuel oil borusunda ısıtıcı çıkışından sonraki ilk vana kullanılarak ısıtıcı fuel oil tarafında buhar kapalı iken sistemdeki en yüksek basınç beş dakika uygulanmalıdır. Bundan sonra, buhar giriş sonuna kadar açılmalı ve yağuşma (kondens) suyu içinde fuel oil olup olmadığına bakılmalıdır.

Sıvı yakıt yakan kazanlarda bozuk yanmanın en önemli nedeni yakıtın tam atomize edilmemesidir. Tam atomizasyonu sağlamak için brülör imalatçısının önereceği tip atomizasyon uygulanmalıdır.

Sıvı yakıt tankı dibinde çökeltmiş olan su boşaltılmalıdır.

Borular içindeki fuel oilin akışkanlığı sağlandıktan sonra, yakıt pompası çalıştırılarak yakıt dolaşımı sağlanmalıdır. Bütün yağ yakıt donanımının havası alınmış olmalıdır.

Brülörde, kazan önünde ve özellikle ocak tabanında birikmiş yakıt atıkları, ateşlenmeden önce temizlenmelidir.

Kazan çalışırken yük düşürmek gerektiğinde, yanmakta olan brülörler teker teker devreden çıkarılmalı ve hiçbir zaman brülörlerin alevi kısılarak gerekli en az yakıt miktarının altına inilmemelidir, dolayısıyla alevin sürekliliği tehlikeye düşürülmemelidir.

Gaz yakıt donanımı

Gaz yakıt donanımında ateşlemeden önce gaz borusundaki vanalar flanşlar v.b. gibi bütün ekleme noktalarında gaz kaçağı olup olmadığı; bütün yakma donanımı, brülör, kontrol vanaları gibi donanımlar kontrol edilmeli, bulunacak kaçaqlar ivedilikle giderilmelidir.

Brülörler, gaz ve hava miktarları ilk ateşleme değerlerine ayarlandıktan sonra ateşlenmelidir. Yakılacak bir brülör hiçbir zaman yanmakta olan başka bir brülörün alevinden tutuşturulmamalıdır.

Hem sıvı yakıt, hem gaz yakıt yakma donanımında yanma sırasında brülör veya brülör grubu önündeki en son manometreden sonra gelen yakıt vanası veya vanaları her zaman tam açık tutulmalıdır. Tersi durumda brülördeki gerçek koşullar (brülöre verilen yakıt basıncının gerçek değeri gibi) izlenemez.

HDR tip kazanlarda kullanılacak ilk ateşleme donanımında ilk ateşleyici alevi, kazan karşı basıncını yenecek büyüklükte olmalıdır.

GÜVENLİK KURALLARI

- Kazan, yalnız su buharı üretimi amacı ile kullanılmalıdır.
- Kazan bu talimattaki uyarı ve önerilere uygun olarak kullanılmalıdır.
- Buhar tesisatı yetkili personele yaptırılmalıdır.
- Kazan elektrik bağlantıları yetkili personele yaptırılmalıdır.
- Kazan su seviyesi, minimum su seviyesinin altında ise kazan çalıştırılmamalıdır.
- Ön kapak açılırken brülör kapatılmalı ve brülör elektriği kesilmelidir.
- Kazanı çalıştıracak personelin kazancı belgeli olmasına dikkat edilmelidir.
- Kazan bacası; baca yapım kurallarına uygun yapılmalıdır. Kazan bacasında delikli tuğla ve briket kullanılmamalıdır.
- Yılda 2 defa bacanın temizliği yaptırılmalı, herhangi bir yerinde çatlak, delik bulunmadığı, baca temizleme kapağının kapalı ve sızdırmaz olduğu kontrol edilmelidir.
- İlk çalıştırma ve daha sonraki kazan ateşlemelerinde, kazan ve kondens tankının su dolu olduğu ve çalışması öngörülen kazan besli pompası emme ve basma vanalarının açık, pompa havalarının alınmış olduğu ve pompa dönüş yönünün doğru olduğu kontrol edilmelidir.
- Kazan çalıştığı zaman kazanda veya tesisatta anormal gürültüler meydana gelirse, derhal brülör kapatılarak, brülör durdurulmalı ve blöf hatlarından basınç düşürülmelidir. Daha sonra arıza saptanarak giderilmelidir.
- Soğuk iklim bölgelerinde; kazan ve kondens tankındaki su sıcaklığının donma noktasının altına düşmemesi için gerekli önlemler alınmalıdır.

- Kazana ateşleme öncesi hariç, soğuk su beslemesi yapılmamalıdır. Besleme suyu sıcaklığı 10 bar basınç için 80°C olmalıdır. Her durumda 70°C nin altına düşülmemesi tavsiye edilir. Kondens dönüşü az veya hiç olmayan proseslerde ve kondens suyu sıcaklığının düşük olduğu zamanlarda kullanılmak üzere; kondens tankının buhar ısıtma hattına bağlanarak kondens tankının ısıtılması sağlanmalıdır.
- Kazan su seviyesi sürekli kontrol edilmelidir. Su seviyesi iyi seçilemiyor veya gösterge hatalı ise derhal brülör durdurulmalı ve gösterge camı temizlenmeli veya gösterge hatası araştırılarak giderilmelidir. Gösterge vana ve bağlantı borularının iç kesitlerinin açık olduğu sık sık kontrol edilmelidir.
- Kazan besleme (tağdiye) cihazları daima işler durumda bulunmalı ve her vardiyada en az bir defa cihaz blöf vanası açılarak, olası birikebilecek çözeltiler blöf edilmeli ve borunun açıklığı gözlenmelidir. Ayda bir besleme (tağdiye) cihazı gövdesi açılarak, kontrol edilmeli, birikim varsa temizlenmeli, bağlantı boru ve vanalarının tıkanık olup olmadığı bir tel vasıtasıyla kontrol edilmelidir. Malzeme birikimine neden olan sert su kullanımını önleyici veya Su Yumuşatma Cihazının daha düzenli kullanımı için gerekli tedbirler alınmalıdır.
- Anormal hallerde, örneğin su seviyesinin hızla düştüğü, buhar basıncının hızla yükseldiği, kazanın bazı kısımlarında kızarma/bükülme, herhangi bir kaçak veya sızıntı görülmesi hallerinde, brülör derhal durdurulmalıdır. Buhar blöften bırakılmalı ve yetkililere haber verilmelidir.
- Brülörün çalışmaması halinde, beyin reset butonuna 2 defadan fazla basmayınız ve yetkili brülör servisini çağırınız.
- Brülör yakıt bağlantı ve transfer hatlarında kaçak ve sızıntı gözlenmesi halinde derhal brülör durdurulmalı ve hat vanaları kapatılmalıdır. Doğalgaz ve LPG kullanımı halinde, kazan dairesinde kaçak gaz algıma cihazı ve ana girişten yakıt transferini otomatik olarak kesen sistem kullanınız.
- LPG kullanımında, özellikle soğuk günlerde akşamdan yakıt borularında kalan gaz yakıtın, likitleşmesinden dolayı, boru dış yüzeylerinde buzlanma veya çığlenme gördüğünüzde kesinlikle brülörü çalıştırmayınız. Emniyetli bir şekilde likit LPG dreyn (boşaltma) musluğundan tahliye edilmelidir (Likitleşme buharlaştırıcı seviye kontrol veya hat regülatör problemi nedeniyle normal zamanlarda da oluşabilir).
- Brülör durdurulmadan ve elektrik enerjisi kesilmeden, kazan kapağı kesinlikle açılmamalıdır.



BUHAR TESİSATINI YETKİLİ PERSONELE YAPTIRINIZ!

KAZANIN ÇALIŞMAYA HAZIRLANMASI VE İLK ATEŞLEME

Ön hazırlıklar

Yeni devreye alınacak veya üzerinde bakım-onarım v.b. gibi işlem yapılmış olan bir kazan ateşlenmeden önce gerek su tarafı, gerekse gaz tarafı (ocak içi, baca gazı kanalları, hava kanalları, hava ısıtıcısı, brülör hücresi gibi) iyice gözden geçirilmeli; takım, bez parçası, demir parçası, üstüpü v.b.'den temizlenmelidir. Toz, kurum, cüruf gibi artıklar yıkılarak veya süpürülerek dışarı atılmalıdır.

Kazan iç parçalarında ve diğer bütün askı bağlantı, kelepçe ve benzeri gibi kısımlarda gevşek yerler varsa sıkılmalıdır. Bundan sonra bütün girişler kapatılmalı, menholler uygun contalar kullanılarak sıkılmalıdır.

Yakma donanımındaki ve baca çekiş sistemindeki tüm donanımın doğru çalıştığı saptanmalı, varsa klapelerin rahatça açılıp kapandığı kontrol edilmelidir. Otomatik yanma kontrolü veya başka otomatik kontroller varsa bunlarla ilgili bütün ayar, deney ve bütün kalibrasyonlar yapılmış ve sistemin kusursuz çalışır durumda bulunması sağlanmış olmalıdır.

Bütün blöf ve boşaltma vanaları, seviye göstergesi boşaltma vanaları ve kontrol vanalarının iyi çalışır ve sızdırmaz durumda oldukları saptandıktan sonra bunlar kapatılmalıdır.

Kazana, sayfa 22'de görülen normal su seviyesi kadar, gerekli kimyasal koşullara (bkz. Kazan besi suyu özellikleri sayfa 36) uygun su doldurulmalıdır. Bu sırada havalık vanaları açılarak kazana su dolarken hiçbir yerde hava kalmaması sağlanmalıdır.

Kazan istenen seviyeye kadar doldurulduktan sonra su beslemesi durdurulmalıdır. Su seviye kolonu ile seviye göstergesi boşaltma vanaları tam açılıp bir miktar boşaltma yapılarak vana ve borularda tıkanıklık olup olmadığı saptanmalıdır. Kazanla ilgili başka boşaltma vanalarından da boşaltma yapılarak kontrol edilmelidir. Ana buhar basınç göstergesinin doğru değer gösterdiğinden emin olunmalıdır (ayrıca basınç göstergesinin kazan ile olan bağlantıları kontrol edilmelidir).

Kazan ana buhar borusuna yalnız bir vana ile bağlı değilse buhar çıkış vanası açılıp kapatılarak kontrol edilmeli ve iyi çalıştığı izlenmelidir. Bu vana buhar elde edildiğinde ısınıp sıkışmaması için çok sıkılmamalıdır. Kazan ısınıp havalık borusundan buhar çıkmaya başladıktan sonra bir süre beklenerek kazan içindeki havanın buharla birlikte dışarı atılması sağlanmalı ve havalık vanası tam kapatılmalıdır. Kazan suyunun ısınması ile su seviyesi yükseleceğinden zaman zaman alt blöf yapılarak su seviyesi sabit tutulmalıdır.

Kazan ayaklarındaki somunlar gevşetilerek cıvatalar serbest bırakılmalıdır.

İşletme ve ilk çalıştırmaya alma

- Tesisat ve kazan bağlantılarını kontrol ediniz.
- Kazana gerekli seviyeye kadar uygun kimyasal koşullarda su doldurunuz. Su dolumu esnasında kazan havalık vanası açık konumda tutularak, havanın atılması sağlanmalıdır (Havalık vanası buhar çıkış görülene kadar açık tutulmalıdır). Su istenilen seviyeye geldiğinde kazan besleme cihazı otomatik olarak, besleme pompasını durduracaktır. Dip ve yüzey blöf vanaları ile kazan besleme cihazı ve seviye gösterge vanaları açılarak tıkanıklık olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Kazanın ilk çalıştırılmasında veya soğuk bir kazanın ilk tutuşturulmasında en az 1 saat kadar brülör 1. kademe küçük alev ile 10 dakika çalışıp 10 dakika bekleyecek şekilde yakılarak, basınç ve sıcaklığın yavaş yükselmesi, dolayısıyla kazanda ısıl gerilmelerin oluşmaması sağlanmalıdır.
- Kazan basınç tutmaya başlayınca, buhar çıkış vanası bir miktar açılarak sisteme buhar verilerek sistemin yavaş yavaş ısınması sağlanmalıdır. Buhar basıncı işletme basıncının $\frac{1}{4}$ 'üne ulaştığında brülör durdurulmalı ve ısının sisteme dengeli yayılması için 5-10 dak. beklenmelidir. Daha sonra brülör çalıştırılarak, yanma başlatılmalı ve işletme basıncına mümkün olduğunca yavaş ulaşılması sağlanmalıdır. Buhar basıncı ayarlanan presostat değerine gelince brülör duracak ve basıncın dahada yükselmesi önlenecektir.
- Kazan işletme basıncına ulaşıldıktan sonra, yüzey blöf 10 saniye, dip blöf 5 saniye açılarak istenmeyen maddelerin kazandan atılması sağlanmalıdır. Buhar kazanınızın işletmesinde kişilere bağlı hataların ve ihmallerin ortadan kaldırılması için otomatik blöf sistemlerinin kullanılması önerilir.
- Otomatik blöf sistemi olmayan kazanlarda, kazan suyunun analizleri yapılarak; iletkenlik değeri yüksek olduğunda yüzey blöfü ve sertlik değeri yüksek olduğunda dip blöfü daha sık yapılmalıdır.
- Kazan ve besi suyu analizleri periyodik olarak yaptırılmalıdır. Analizlerde olumsuzluk tespiti halinde, uzman su kimyacılarının denetiminde ıslah işlemleri yapılmalıdır. Bu konularda firmamızdan görüş alınmalıdır.
- Su analizleri yapılamaması halinde günde en az 3 defa dip ve yüzey blöfü yapılmalıdır. Dip blöfü; dip blöf vanası tam açık pozisyonda ve en çok 3 saniye açık kalacak şekilde birkaç defa, yüzey blöfü ise; yüzey blöf vanası çok az açık pozisyonda ve uzun süreli açık kalacak şekilde yapılmalıdır.
- Kazan gösterge ve kontrol cihazlarının çalışmaları her gün sürekli kontrol edilmeli, işletme şartları dışında durum gözlenmesi halinde, derhal kazan yanması kontrollü olarak durdurulup, gerekli tetkik ve değerlendirmeler yapılmalıdır. Gerekirse arızalı cihaz yenisi ile değiştirilmelidir.

- Kondens tankı ısısı sürekli kontrol edilmeli ve 80°C'ın üzerine çıkılmasına izin verilmemelidir. Yüksek su sıcaklığı kazan besi pompalarında kavitasyona neden olup, pompanın kısa sürede arızalanmasına ve kazana kesik kesik su basması nedeniyle de işletmenin aksamasına yol açabilecektir. Bunun için kondens hatlarındaki kondenstoplar tek tek kontrol edilmeli, temizlikleri yapılmalı yinede buhar kaçıışı gözleniyorsa yenisiyle değiştirilmelidir.
- Kazanın yanması ve basıncın yükselmesi esnasında, kazan armatür ve bağlantıları, menhol kapakları conta kenarları kontrol edilmeli, varsa kaçaklar giderilmelidir. Kazan işletme basıncına ulaştıktan sonra fark edilen kaçaklara hemen müdahale edilmemeli, yanma durdurulup, basınç düşürüldükten ve malzeme dokunma sıcaklığına ulaşıldıktan sonra gerekli müdahale yapılmalıdır.
- Buhar vanaları yavaş yavaş açılıp, kapatılmalıdır. Aksi halde buhar darbeleri meydana gelebilir.

AYARLAR VE YAPILACAK KONTROLLER

Buhar kazanının tüm armatürleri hazır ve paket halde satın alınması tavsiye edilir. Paket halde satın alınmayan buhar kazanlarında, kazan etiket değerlerine ve standartlara uygun armatür kullanılmalı ve armatür seçimi konusunda firmamızdan destek istenebilir.

Brülör kapasite ayarı, kazan etiket değerini aşmayacak şekilde ilgili brülör firması tarafından yapılmalıdır.

Presostat ayarları, kazan işletme basıncını geçmemek üzere ve proses ihtiyaçlarına göre yapılmalıdır.

Kazan besi pompası dönüş yönü üzerinde işaretlenmiş ok yönünde olmalıdır, ters dönme varsa faz uçları değiştirilmelidir.

Kazan seviye göstergesinden su seviyesi ve manometreden basınç değeri ve kazan besleme cihazı çalışması sürekli kontrol edilmelidir. Kazan emniyet ventili açma basıncı (bak. Emniyet ventili ayar tablosu sayfa 25) ayda bir test edilmeli, ağırlıklı emniyet ventili kullanımı halinde ağırlıkların işaretli yerde bulunmaları sürekli gözlenmelidir.

Emniyet ventillerinin kontrolü

Önceden emniyet ventillerinin üzerindeki etiket değerleri bir yere kaydedilmeli ve bu kayıtlar muhafaza edilmelidir. Birden çok emniyet ventili olan kazanlarda önce en yüksek basınçta açan ventil kontrol edilmelidir. Bu nedenle daha yüksek açma basınçlarındaki ventiller, özel düzenekler ile kilitlemeli, kontrol edilecek emniyet ventili yayı serbest bırakılmalıdır. Kazan basıncı işletme basıncına geldiğinde emniyet ventili el ile bir iki kez açılıp kapatılmalıdır. Bu şekilde emniyet ventilinin arızasız çalıştığı saptanmalı ve ventil gövdesinin ısınması sağlanmalıdır.

Bundan sonra kazan basıncı, emniyet ventilinin açma değerine çıkarılarak emniyet ventili gereken basınçta kendiliğinden açılıp açılmadığı kontrol edilmelidir. Emniyet ventili açılır açılmaz yanma durdurulmalı ve buhar blöfü yapılarak basınç, vana üzerine güvenle çalışmayı sağlayacak kadar düşürülmelidir.

İstenilen açma değerinde olmayan emniyet ventilleri, imalatçısının önereceği şekilde ayarlanır. Emniyet ventili üzerinde ayarlama yapılırken (özellikle yüksek basınç ve kapasiteli kazanlardaki valflerde) kazan basıncı en az işletme basıncının %20 altına düşürülmüş olmalıdır. Ventil ayarlandıktan sonra aynı muayene tekrarlanmalıdır.

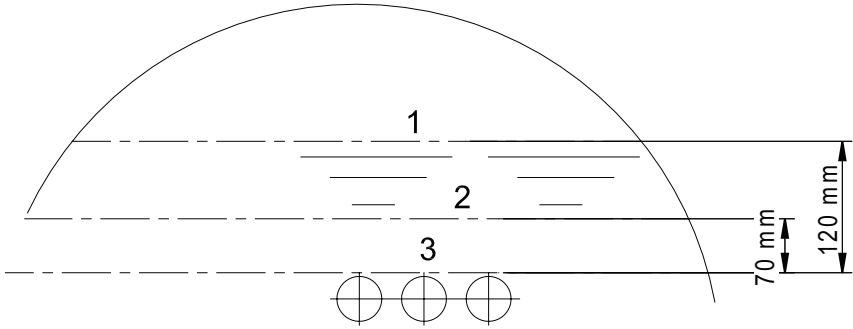
Su seviyesinin kontrolü

Kazan işletmesi sırasında su seviyesinin istenilen değerde olabildiği kadar sabit tutulması gerekir. Büyük kapasite ve buhar çekişinde sürekli değişiklikler olan kazanlarda, su seviyesinin otomatik kontrolü sağlanmalıdır. Bununla birlikte, cihazda bir arıza olabileceği dikkate alınmalı, su seviyesinin durumu kazancı tarafından sürekli olarak izlenmelidir.

Kazan su seviyesinin görülmesi için her kazanda biri seviye gösterge camı olmak üzere en az 2 seviye ölçü aleti bulunmalıdır. Göstergeler arasında değişiklik saptanırsa bunun nedeni bulunarak düzeltilmelidir.

Her vardiyada en az bir kere, seviye kontrol cihazı blöf vanası açılarak, seviye kontrol cihazı blöf edilmeli, sonra vana kapatılarak seviye kontrol cihazına suyun tekrar dolduğu gözlenmelidir.

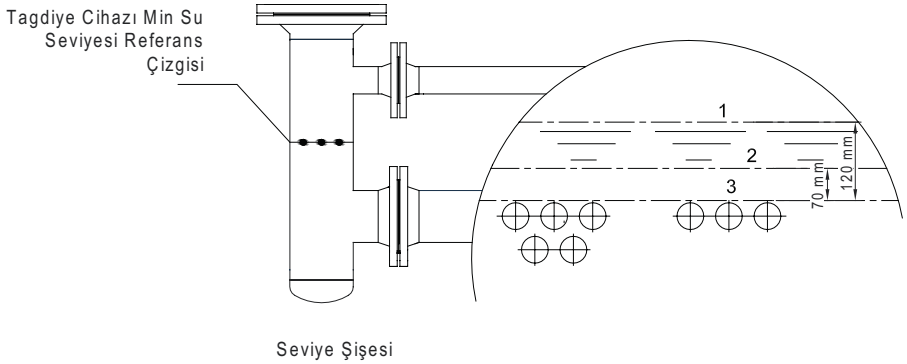
Seviye gösterge camı üzerinde minimum ve maksimum su seviyesi işaretlenmelidir. Seviye gösterge camı ve çevresi iyi aydınlatılmalı buhar kaçaklarına meydan verilmemelidir. Seviye gösterge camları temiz bulundurulmalıdır. Seviye gösterge camlarındaki su seviyesi görünmüyorsa, blöf yapılarak su seviyesinin görünür olması sağlanmalıdır.



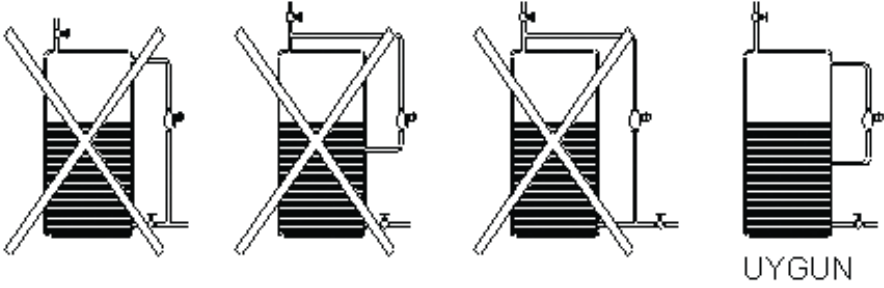
- ❶ Normal su seviyesi
- ❷ Müsaade edilen en düşük su seviyesi
- ❸ Isıtma yüzeyinin en üst noktası

Kazan su seviyesi

Otomatik su seviye kontrolü olan kazanlarda, seviye aşırı şekilde düşer veya yükselirse, sistem otomatik kumandadan çıkarılarak su seviyesi manuel pozisyona alınmalıdır. Bundan sonra otomatik kontrollerdeki arızanın nedeni anlaşılıp düzeltilmeden sistem yeniden otomatığe bağlanmamalıdır.



Seviye elektrodu kullanılması halinde elektrot üretici/ satıcı firmalardan görüş alınır.



Otomatik kazan besleme cihazı montajı

Köpük kontrolü

Su seviyesindeki dalgalanmalar ve çıkış buhar sıcaklığındaki açıklanamayan düşmelerle kendini gösteren köpürme meydana geldiğinde, buhar çıkışı azaltılarak su seviyesinin sabitleştirilmesi sağlanmalıdır. Köpürmenin giderilmesi için, su normal seviyeye düşürülmeli ve buhar köpük hizasından sürekli blöf edilmelidir. Köpüklenme önlenene kadar kazana bir yandan taze su verilip bir yandan blöf sürdürülmeli köpüklenme önlenemezse kazan devreden çıkartılarak olayın nedenleri araştırılmalıdır.

Kazan besleme suyunun kontrolü

Kazan besleme suyu, su yumuşatma cihazından geçirilerek kazana gönderilmeli ve kazan suyunun sürekli analizleri yapılarak istenmeyen kimyasal koşullar giderilmelidir.

Kazan besi suyu pompaları çalışma sırasında gözetim altında bulundurulmalı, ortaya çıkabilecek bir arıza halinde hemen yedek pompa devreye alınarak besleme suyunun kesilmesi önlenmelidir.

Blöf

Kazan suyundaki asılı haldeki katı maddeler konsantrasyonunun (TDS-Total Dissolved Solids) istenilen sınırlar içinde tutulması, kazan suyu sürekli analiz edilerek ve bu maksatla konulmuş blöf borusundan sürekli blöf yapılarak sağlanabilir. Sürekli blöf miktarını ve süresini saptayabilecek su analizleri yapılmıyorsa, kazan her vardiyada bir kez alt blöf vanası sonuna kadar açılıp kapatılmak suretiyle blöf edilmelidir. Blöfler buhar çekişinin en az olduğu sırada yapılmalıdır.

Kazan hangi nedenle olursa olsun blöf edilirken blöf hattında çift vana bulunduğu hallerde, en önce açılan vana en son kapatılmalıdır. Blöf vanaları çok dikkatle ve yavaş açılmalıdır.

Blöf sistemi sık sık muayene edilmeli ve sızdıran vanalar onarılmalı veya değiştirilmelidir. Yüksek basınç veya sıcaklık altındaki kaçaklar, brülör söndürülüp basınç düşüktükten sonra giderilmelidir.

Büyük miktarlardaki blöflerde, ilk önce kapama vanası yavaş olarak sonuna kadar açılmalı, sonra blöf vanası yavaş olarak ½ tur açılarak blöfe başlanmalıdır. Bu durumda seviye göstergesinde görülen su seviyesi 1,5-2cm düşene kadar blöf edilmelidir. Daha çok blöf gerekiyorsa, bundan sonra blöf vanası sonuna kadar açılarak blöf tamamlanmalı ve önce blöf vanası, sonra kapatma vanası tam olarak kapatılır.

OLAĞANÜSTÜ (ACİL) DURUMLARDA YAPILACAK İŞLER

Anormal düşük su seviyesi

Hangi nedenle olursa olsun, seviye göstergesindeki minimum seviyenin altına düşerse brülör hemen durdurularak buhar çıkışı kapatılmalıdır. Sonra su seviyesindeki düşmenin nedenleri araştırılmalıdır.

Durdurulmuş olan bir kazana, su seviyesini tekrar eski duruma çıkartmak üzere hemen su vermek çok tehlikelidir. Kazan bir miktar soğutulduktan sonra ve kontrollü olarak su verilmelidir.

Su seviyesinin düşme nedeni anlaşılıp arıza giderildikten sonra, su normal seviyeye getirilip kazan tekrar ateşlenmelidir. Düşük su seviyesini haber veren elektrikli alarm ve kilitleme sistemi olan kazanlarda bu sistem her zaman iyi çalışır durumda tutularak ani seviye kaybına karşı güvenlik sağlanmalıdır.



KAZANIN VE KAZAN DONANIMININ MUAYENE VE BAKIM ÇALIŞMALARINI EKSİKSİZ OLARAK YAPINIZ!

KAZAN DONANIMI İŞLETME, MUAYENE VE BAKIM KURALLARI

Kazan donanımının muayene, bakım ve kontrolleri, donanım imalatçılarının talimatlarına uygun olarak yapılmalıdır.

Emniyet ventilleri

Genellikle buhar kazanı üzerinde iki emniyet ventili bulunmalıdır.

Emniyet ventilleri her zaman iyi çalışır durumda bulunmalıdır.

Emniyet ventilleri yılda en az bir kez sıcak deneyden geçirilerek açma ve kapama değerlerinin etiket değerlerine uygunluğu kontrol edilmelidir.

Yeni durumdaki emniyet ventillerinin imalatçı tarafından ayarlanmış olmasına bakılmaksızın mutlaka etiketindeki değerlerin kontrolü yapılmalıdır.

Çalışma sırasında emniyet ventilinde bir kaçak olduğu görülürse, bu kaçağın giderilmesi için emniyet ventili el ile açılarak kısa bir süre buhar blöfü yapılır ve ventil oturma yüzeyinde bulunabilecek yabancı maddelerin dışarı atılması sağlanır. Buna rağmen kaçak giderilmemişse, kazan soğutulduktan sonra emniyet ventili sökülür ve onarılır. Kaçak yapan emniyet ventillerinde kaçağın giderilmesi amacı ile yay basıncı **arttırılmamalıdır**.

Emniyet ventili açma kontrolünde aşağıdaki formülasyon dikkate alınmalıdır:

$$P_{açma} = 1,05 \times P_{işletme}$$

ÖRNEK: 6 bar işletme basıncı için emniyet ventili ayar basıncı;

$$P_{açma} = 1,05 \times 6 = \mathbf{6,3 \text{ bar}}$$
 bulunur.

Besi suyu pompaları

Kazan besleme pompaları devreye alınmadan önce yapımının korozyonu önlemek amacı ile açtıktaki parlak yüzeyler üzerine uyguladığı koruyucu maddeler temizlenmelidir. Pompa emişi kontrol edilerek su beslemesi sağlanır.

Kazan besi pompaları değişimli olarak kullanılarak çalışma ömürleri denklığı sağlanmalıdır. Yatak gresörlükleri kontrol edilerek eksilen gresleri tamamlanmalıdır. Salmastralarından damla şeklinde su sızması, milin soğuması açısından normaldir. Salmastra gleni aşırı sıkılarak, hiç su damlamaması milin ve salmastranın ısınma sonucu aşınmasına neden olacaktır. Aşırı derecede su sızması halinde, salmastra gleni sıkılmalı, kesmiyorsa salmastra takviye edilmelidir. Pompa rulmanlarından veya pompa içinden normalin dışında mekanik ses duyulması halinde veya sık sık termik atması durumunda, pompa yetkili servisine başvurulmalıdır.

KAZAN MUAYENE VE BAKIM KURALLARI

Genel

Kazan periyodik bakımı, kazanın işletme ve kirlenme koşullarına göre ayarlanmalıdır. Normal işletme koşullarında duman tarafı bakımı (türbülötör ve duman borusu temizliği); sıvı yakıtlarda en az haftada bir, gaz yakıtlılarda en az 2 ayda ve su tarafı bakımı ise en az 6 ayda bir yapılmalıdır. Kazan işletme koşullarından dolayı daha çabuk kirleniyorsa, bakım periyodu kısaltılmalıdır.

Ayrıca buhar kazanlarında görülen bozuklukların giderilmesi amacı ile kazan yılda en az bir kez durdurularak kazan ve kazan donanımı genel muayene ve bakımdan geçirilmelidir.

Kazanı devreden çıkarma

Kazan buhar çıkışı azaltılırken bir yandan da besi suyu kısılmalı ve alev küçültülmelidir. Alev büyüklüğü istenilen seviyeye inince yakıt kesilerek alev söndürülür. Hava akışı bir süre daha sürdürülerek ocakta ve baca kanallarında birikmiş yanıcı gazlar dışarı atılmalıdır.

Kazan çıkışında çekvalf olsun ya da olmasın, alev söndürüldükten sonra buhar çıkışındaki kapatma vanası sıkıca kapatılmalıdır. Çıkışta iki tane kapatma vanası varsa her ikisi de kapatıldıktan sonra aralarında kalan borudaki buhar blöf edilmelidir.

Yakıt kesildikten sonra buhar, basınçlı hava gibi bir atomize ortam varsa atomize ortamın gelişi kapatılmalıdır.

Kazan su seviyesi normal ise, besleme suyu pompası durdurulmalıdır. Besleme suyu giriş vanası kapatılmalı ve su seviyesi çok yüksek ise normale gelecek şekilde blöf yapılmalıdır.

Kazanın soğutma süresi kazan tipi, kapasitesi ve özelliklerine göre değişir. Farklı ısı meydana gelmesini önlemek için, hızlı soğutmadan kaçınılmalıdır. Çok büyük kazanlarda, soğutma sırasında eşit ısı dağılımının sağlanması için kazanda yeniden (kısa süreli) ateşlemeler yapılması gerekebilir.

Boşaltma

Kazan soğutmaya bırakıldığında, basıncın düşmesi izlenir. Basınç 2-2,5 bar (2-2,5 kgf/cm²)ye indiğinde, basınç altında çalışan kısımlarda vakum oluşumunu önlemek için havalık borusu açılmalıdır. Kazan basıncı "0" olduğunda ve su sıcaklığı 90°C'nin altına düştüğünde kazan boşaltılabilir.

Boşaltılacak kazan başka kazanlara paralel çalışıyorsa, açılacak boşaltma vanasının sadece o kazana ait olmasına dikkat edilmelidir. Kazan tam olarak boşaltıldıktan sonra blöf vanaları sıkıca kapatılmalı ve üzerlerine açılmaması gerektiğini belirten uyarı etiketleri asılmalıdır.

Muayene ve bakım hazırlığı

- Kazan muayene ve bakım için durdurulur ve soğutulur boşaltılır.
- Kazana muayene için girilmeden önce, ana buhar çıkış vanası veya vanaları kapatılır. İki vana arasındaki blöf vanası açılır. Vanalar üzerine uyarı levhaları bağlanır. Kazan besleme suyu giriş vanası blöf vanaları kapatılır ve üzerine uyarı levhaları bağlanır. Kazan blöf borusu başka kazanların blöf borularına bağlantılı ise, daha sıkı güvenlik sağlanmalıdır (örneğin, blöf vanalarını kapattıktan sonra, vanaları sökmek gibi).
- Bütün yakıt giriş vanaları kapatılır ve üzerine uyarı levhaları bağlanır. Brülör ateşleme boruları dışarı alınır, gaz yakıt yakan kazanlarda bakım personelinin güvenliğini sağlamak için gaz hattı körletilir veya gaz borusunun bir kısmı sökülür.
- Kazan içine girilmeden önce, alev gömleği ve baca kanalları havalandırılır ve içeride gaz kalmaması sağlanır.
- Muayene v.b. amaçla kazan içine personel girdiğinde, içeride çalışan olduğunu belirten etiket veya uyarı levhaları görünür yerlere konulur. Menteşeli kapaklar içeriye girilmeden önce iyice açılıp arkadan bağlanır.
- Kazan muayene ve bakım amacı ile durdurulmadan kısa bir süre önce kurum üfleme yapılarak ısıtma yüzeylerinin temizlenmesi sağlanır. Muayene amacı ile ilk önce kazanın boru v.b. gibi ısı transfer yüzeyleri üzerindeki kurumlar iyice süpürülerek yüzeyler temizlenir.
- Kazan içinde aydınlatma için kullanılacak seyyar lambalar ve tesisatı 42 Volttan daha yukarı olmamalı, kullanılacak ara kabloları kusursuz ve kalın izoleli olmalıdır. Kabloların zarar göreceği yerlerde (keskin kenarlar, kapak aralığı gibi) ezilme, kesilme v.b.'den korunmuş olmalı, kullanılacak her türlü elektrik cihazı uygun şekilde topraklanmalı ve en düşük voltajda çalışan cihazlar seçilmeli ve elektrik bağlantısı işleri kazan dışında yapılmalıdır.

İç yüzeylerin muayene ve bakımı

- Kazan basınçlı kısımlarının iç yüzeyleri, kullanılmakta olan besi suyu ve kazan suyu kimyasal özelliklerinin uygunluğunu kontrol amacı ile muayene edilir. Bu amaçla kazan içine girilmeden önce, kapak açılmış ve kazan içi havalandırılmış olmalıdır.
- Alev borulu kazanlarda, temizlikten sonra borular arasına ışık tutularak boru iç yüzeylerinin temiz ve tıkanıksız olduğu kontrol edilmelidir.
- Mekanik yıkama ve temizlik sırasında borularda herhangi bir hasara meydan verilmemelidir.

Dış yüzeyler ile diğer kısımların muayene ve bakımı

- Kazanın dış görünüm olarak kontrol edilmesi ısınıp, genleşme sonucu herhangi bir kısımda kopma, parçalanma, kaynak atması olup olmadığı muayene edilir.
- Türbülötörler çıkarılarak tüm borular uygun tomar fırça ile iyice temizlenmelidir. Temizlik sonrası türbülötörler tekrar yerlerine takılmalıdır. Kazanınızdan tam verim almanız için, türbülötörler eksiksiz olarak mutlaka takılı olmalıdır.
- Saptanmış olan tüm sızıntı ve kaçaklar giderilmelidir. Bu amaçla yapılan sıklamalarda aşırı kuvvet uygulanmamalı, sıkıştırılmaya rağmen kaçak kesilmiyorsa, kaçırılan yer açılıp yüzeyler temizlenerek yeni conta takılmalıdır. Parlak yüzeylerdeki contaları sökerken yüzeylerin çizilmemesine dikkat edilmelidir.
- Kazan ve kazan donanımı üzerindeki vanalar, borular, boru bağlantı parçaları ile dış borularının sızdırıp sızdırmadığı muayene edilir.
- Kaçak yaptığı saptanmış olan menholler bakımdan geçirilmeli ve buralardaki kaçaklar giderilmelidir.
- Baca doğrudan doğruya kazanın üzerine veya kazan konstrüksiyonunun üstüne oturmuşsa, bacadan yağmur sularının kazan içine girip korozyona yol açmaması için alınmış olan tedbirler kontrol edilmelidir.
- Çelik konstrüksiyon, çelik platform ve merdivenler, kazan duvar boruları, destek taşıyıcıları, boru askı çubukları kontrol edilerek yerlerinde oynama ve eğilme olup olmadığı araştırılmalıdır.
- Su seviye camı ve konumu muayene edilerek yerlerinden oynama olup olmadığı araştırılmalı ve seviye şişesini kazana bağlayan boruların kazana doğru hafif eğimli olması kontrol edilmelidir.
- Bakım ve muayene sırasında kazan ve çevresi hava kanalları, baca dibi, brülörler, kazan önü, yakıt donanımı ve kontrol aletleri her zaman temiz tutulmalıdır. Bakım sırasında kullanılacak alet ve takımlar gelişi güzel etrafa atılmamalıdır.

İç yüzeylerin temizliği

- Montajı biten bir kazan, işletmeye alınmadan önce pas, korozyon yapan maddeler, gres artıkları, organik madde artıkları, koruyucu boya, kaynak elektrodu yapım ve montaj artığı başka yabancı maddelerden olabildiğince temizlenmiş olmalıdır.
- Kazanın çalışması sırasında su ve buharla temasta olan yüzeyler yağ, gres, yağ asitleri, pas, boya gibi maddelerden temizlenmelidir.
- Kazanın kimyasal temizliği için bu konuda uzman kuruluşlardan yardım alınmalıdır.
- Kazan bir müddet işletme dışı tutulacak ise, haftalık temizlikteki gibi tamamen temizlenmeli ve soda eriyiği ile yüzeyler temizlenerek asiditesi giderilmelidir. Eğer birikim tabaka oluşturmuşsa, soda eriyiği ile temizlik işlemi gereği kadar tekrarlanmalıdır. Kükürtün yeteri kadar temizlenmiş olup olmadığı pH kağıdı ile kontrol edilebilir (pH değeri 7-9 olmalıdır). Asit giderme işlemi, kazan 50-60°C sıcaklıkta iken yapılmalıdır. Bu işlem bitince yüzeyler kurumaya bırakılır ve sonra yüzeylere beziryağı, terebentin ve grafit püskürtülerek metal yüzeylerin paslanması önlenir. Kazanın kapakları kapatılarak hava ile irtibatı kesilmelidir. Ayrıca yarı yanmış kireç dolu kap kazanın içine bırakılarak kazanın içindeki havanın kuru kalması sağlanır.

Çökeltiler

Kazandaki katı madde çökeltileri, boru v.b. yüzeylerde kabuklanma veya çamur şeklindedir.

Kabuklanma şeklinde çökeltiler

Kabuklanmanın nedeni birçok kazan suyunda meydana gelecek olan çökeltileri çamur haline getirecek olan kimyasal ortamın bulunmaması ve bu gibi aslında çamur halinde oluşacak çökeltilerin, belli koşullar altında sertleşerek yüzeylere yapışmasıdır.

Kabuklanma, ısınma yüzeylerinde aşırı ısınmalara ve dolayısı ile boru delinmelerine yol açar. Kabuklanmanın önlenmesi için kazan besleme suyu kazana verilmeden önce istenen kimyasal koşulları sağlayacak şekilde işleminden geçirilmiş olmalıdır. Kazan içindeki su da uygun kimyasal koşullarda tutulmalıdır. Uygulanacak kimyasal işlemin doğruluğu periyodik kazan ve kazan besleme suyu analizleri ile kontrol edilmelidir.

Çamur

Kazan yüzeylerinde çamur meydana gelmesi, ısı iletimini azaltarak yüzeylerin aşırı ısınmasına yol açacağından önlenmelidir.

Kazan devre dışı edildiğinde, iyice soğuyana kadar içindeki su boşaltılmamalı ve bu şekilde meydana gelmiş olan çamurun ısıdan pişerek katılaşması önlenmelidir.

Korozyon

Korozyon kazan devrede iken veya devre dışı edilmiş iken meydana gelebilir. Kazanda kabuk şeklinde çökelti yoksa kazan metal kısmı ile boruların ömrü bölgesel karıncalanmalar veya boru ve gövdenin korozyon nedeni ile aşınmasına bağlıdır.

Eğer karıncalanmış bölgelerde kırmızı veya siyah demir oksit lekeleri varsa, bunlar nötr veya alkali karakterlerdeki kazan suyu sonucunda meydana gelmişlerdir.

Metal kısımlara değen kazan suyunda, alkali bileşiklerin bölgesel olarak yoğunlaştığı kısımlarda aşırı sıcaklık varsa ve yeterli su dolaşımı yoksa karıncalanma veya yenmeye (pitting) uğrarlar. Benzer şekilde korozyon daha yavaş olmakla birlikte nötr karakterdeki suda da meydana gelebilir. Bu tip korozyon sonucunda demir oksit ve hidrojen gazı oluşur.

Aşırı çökelti kaplanmış yüzeylerde bazen, kötü ısı transferi nedeni ile ortaya çıkan yüksek metal sıcaklıkları sonucu, çökelti maddesi metal ile reaksiyona girerek korozyona yol açar.

Bu bakımdan kazan besleme suyunun her türlü gazdan özellikle oksijenden arınması için gerekli donanım kullanılmalıdır (Bu amaçla degazör denilen gaz arıtıcı kullanılmalıdır). Ayrıca kazan suyuna gaz alıcı çeşitli kimyasal maddelerde katılmalıdır.

Buhar kondensantındaki CO₂ konsantrasyonu en küçük değerde tutulmalıdır.

Duman tarafı korozyonunun önlenmesi

Sıvı yakıt ve özellikle ağır yağ grubu fuel-oil kullanıldığında %3 oranında kükürt vardır. Yanma esnasında kazan ateş ve duman tarafı yüzeylerde ve özellikle kuytu köşelerde kükürt birikir. Kazanın duruş ve tekrar çalışma esnasında baca gazı içindeki su buharının yoğunlaşma suyu ile birleşerek sülfürik asit oluşmasına yol açar.

Bunun önlenmesi için:

- Kükürt oranı düşük sıvı yakıtlar kullanılmalıdır.
- Kazan ısıtma yüzeylerinde (yanma odası, duman boruları, duman sandığı) kurum ve is birikimine meydan verilmemelidir, temizlik işlemi mümkün olduğunca sık yapılmalıdır.
- Kazan ısıtma yüzeylerine Panorin sürülmelidir (Yüzeylerdeki isler kaybolacak ve kazan duman tarafı temizliği kolaylaşacaktır).
- Brülör çok sık durdurulmamalıdır.
- Brülör yanma ayarları iyi olmalıdır. Brülör ayarı yetkili brülör servisleri tarafından Baca Gazı Analizörü ile yapılmalıdır.Kazan çelik kısımlarında oluşan çatlama ve kırılmalık

Kazandaki veya duman borularındaki çatlaklar tehlikeli sonuçlar meydana getireceği için hemen giderilmelidir.

KAZAN BESİ SUYU VE KAZAN SUYUNUN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Buhar kazanlarında kullanılacak olan su şartlandırılmış olmalıdır. Şartlandırılmış olan besi suyunun ve kazan içindeki suyun taşınması gereken kimyasal özellikleri aşağıdaki tablolarda ve grafiklerde gösterilmiştir. Verimli ve ekonomik kazan işletmek için, kazan besi suyu ve kazan suyu sürekli olarak kontrol edilerek, su için gerekli kimyasal koşulların sağlandığından emin olunmalıdır.

Buharın saflık derecesi ve ne derece kirlendiği periyodik olarak buhar kondensatından alınan numunelerle saptanmalıdır.

Buhar saflığının bozulması

Kazanda üretilen buharla birlikte sürüklenip giden bütün katı ve sıvı yabancı maddeler buhar saflığının bozulmasına yol açan kirleticilerdir. Bunlardan sıvı maddeler, buharlaşmadan giden su damlacıklarından, katı maddeler ise kazan suyundaki asılı veya çözülmüş katı maddelerin bu su damlacıkları ile ya da buharla birlikte sürüklenmesinden meydana gelir.

Su sürüklenmesi, herhangi bir nedenle kazan seviyesinde yükselme veya buhar çekişindeki ani artış nedeni ile çok miktarda suyun buharla birlikte kısa bir süre içinde sürüklenmesidir. Su sürüklenmesi buhar borularında su darbelerine yol açar.

Köpürme, kazan suyunun, içinde bulunan kirlenici katı veya sıvı maddeler nedeni ile buhar kabarcıkları etrafında bir zar şeklinde toplanmasıdır. Bunun sonucunda meydana gelen köpük yükselerek buharla birlikte sürüklenebilir.

Sis, kazan suyu yüzeyinde bulunan sprey veya sis şeklindeki küçük su damlacıkları, buharın serbest kaldığı yüzeylerde yükselen buhar kabarcıklarının patlamasıyla buhar içerisine fırlatılır.

Priming, Kazan suyunun ani dalgalanmasıyla buhar ile birlikte suyun taşınması olayıdır (Ağzı açık bir kola ya da gazoz şişesinin çalkalanması ile görülen olaya benzetilebilir).

Silikat (SiO₂), Kazan suyunda asılı halde bulunan katı maddeler buhar kabarcıklarını çevreleyen film tabakasında toplanarak, buhar kabarcığının parçalanmaya karşı direncini artırır ve köpürmeye neden olur.

Su sürüklenmesinin etkileri

- Kazan çalışma veriminin düşmesi
- Buharla çalışan cihazların erozyona uğraması
- Buhar ve kondens devrelerinde çökeltiler oluşması

Buhar saflığının kontrolü

Kazanda köpürme ve su sürüklenmesi, derhal tedbir alınıp giderilmesi gereken tehlikeli durumlardır.

Su sürüklenmesini önleme tedbirleri

- Kazan suyundaki yoğunlaşmayı uygulamanın öngördüğü değerlerde tutmak için sürekli ve kontrollü blöfler yapmak,
- Kazan suyunda köpürebilen maddelerin bulunmamasını sağlamak,
- Buhar çekişindeki ani değişimleri önlemek,
- Su seviyesini sayfa 22’de gösterilen limitlerde tutmak,
- Kazana verilen kimyasal maddeleri azaltmak,
- Kazan besleme suyu koşullandırma sistemini, tablo-1’deki koşulları sağlayacak şekilde kurmak,
- Kazan suyuna, özel köpük giderici maddeler katmak,
- Kazan kapasitesi seçiminin uygunluğunu kontrol etmek,
- Seçilen brülörün ve brülör memesinin kazan kapasitesine uygunluğunu kontrol etmek,
- Sabah ilk çalıştırmada, tüm boru hatları işletme basıncına ulaştıktan sonra buhara yol vermek,
- Buhar-su ayırıcı (separatör) kullanmak (özellikle, ana buhar vanasından sonra, varsa basınç düşürücüden önce, buhar kullanan cihazların girişlerinde),
- Buhar boru hatlarının tasarımını, buharın soğuyup yoğunlaşmasını önleyecek şekilde yapmak.

Kazan besi suyu, kazan suyu ve buhardan numune alma

İstenen su koşullarının kontrolü için yapılacak olan deneylerde kullanılacak numunelerin hangi tarihte alındığı ve numune miktarı kesinlikle belirlenmelidir.

Kazan suyu bileşiminin yavaş değiştiği veya genellikle sabit kaldığı bölgelerde, her vardiyada bir kez veya günde bir kez numune almak yeterlidir. Su bileşiminin çabuk değiştiği yerlerde ise daha çok numune alınmalıdır.

Çeşitli kazanların bulunduğu bir sistemde, her kazandan ayrı bir numune alınmalıdır. Numuneler blöflerden az önce veya blöf sırasında alınmalı ve basınç altında iken soğutulduktan hemen sonra bekletilmeden analiz edilmelidir.

Numunenin alınacağı kap, temiz olmalı, en son numune kaba alınmadan, kap numune alınacak su ile çalkalanmalıdır. Numune kaplarının ağzı kapatılarak havanın toz veya karbondioksitine değmesi önlenmelidir. Yapılan deneylerin sonucu bir raporla günlük olarak saptanmalı ve saklanmalıdır.

Parametre	Birim	Buhar kazanları için besî suyu	Kızgın kazanları için besî suyu
İşletme basıncı	bar (= 0,1 MPa)	> 0,5 - 20	tümü
Görünüm	-	temiz, berrak, aslı partikülsüz	
25 °C de iletkenlik	µS/cm	Tanımlanmamıştır, referans değerler için sayfa 32 'deki kazan suyu değerlerine bakınız.	
25 °C de pH değeri ^a	-	> 9,2 ^b	> 7
Toplam sertlik (Ca + Mg)	mmol/l	< 0,01 ^c	< 0,05
Demir (Fe) Konstrasyonu	mg/l	< 0,3	< 0,2
Bakır (Cu) Konstrasyonu	mg/l	< 0,05	< 0,1
Silikat (SiO ₂) Konstrasyonu	mg/l	Belirtilmemiş, kazan suyu için sadece kılavuz değerlerine bakınız. (sayfa 32)	
Oksijen (O ₂) Konstrasyonu	mg/l	< 0,05 ^d	-
Yağ/gres Konstrasyonu (bkz. TS EN 12953-6)	mg/l	< 1	< 1
Organik maddeler Konstrasyonu	-	Dip nota bakınız. ^e	

^a Bakır alaşımı sistemde pH değeri 8,7 to 9,2 aralığında tutulmalıdır.

^b Yumuşatılmış suda **sayfa 32**'deki tabloya göre ph değeri <7 düşünülmalıdır.

^c 1 bar'dan düşük işletme basıncında toplam sertlik maksimum 0,005 mmol/l kabul edilmelidir.

^d Kesikli çalışma veya gazlı işletme koşullarında film yapıcı kimyasallar ve/veya oksijen giderici kimyasal kullanılmalıdır.

^e Organik maddeler genellikle birkaç bileşenden oluşmaktadır. Bu tür karışımların bileşimi ve kazan işletme koşulları altında kendi içerisinde münferit bileşenlerin davranışını tahmin etmek zordur. Asit iletkenliğini artıran ve korozyona sebep olan organik maddeler çürümüş ve karbonik asit ya da karbonik asite dönüşebilir. Bunlar köpürmeye ve/veya toza sebep olabilir, bu nedenle olabildiğince düşük tutulmalıdır.

Ref: TS EN 12953-10 : 2003 Tablo 5.1

Parametre	Birim	Buhar kazanları için kazan suyu kullanımı			Sıcak su kazanları için kazan suyu
		Besli suyu iletkenliği > 30 µS/cm		Besli suyu iletkenliği ≤ 30 µS/cm	
İşletme basıncı	bar (= 0,1 MPa)	> 0,5 - 20	> 20	> 0,5	tümü
Görünüm	-	temiz, berrak, asılı partikülsüz			
25 °C de iletkenlik	µS/cm	< 6000 ^a	bkz. Sayfa 31	< 1500	< 1500
25 °C de pH değeri ^a	-	10,5 - 12	10,5 - 11,8	10 - 11 ^{bc}	9 - 11,5 ^d
Baz bileşimi	mmol/l	1 - 15 ^a	1 - 10 ^a	0,1 - 1 ^c	< 5
Silikat (SiO ₂) Konstrasyonu	mg/l	basınca bağlıdır, sayfa 31 'deki tabloya uygun			-
Fosfat (SO ₄) Konstrasyonu	mg/l	10 - 30	10 - 30	6 - 15	-
Organik maddeler Konstrasyonu	-	Dip nota bakınız. ^f			-

^a Kızdırıcı varsa bu değer %50'sini maksimum değer olarak kabul ediniz.

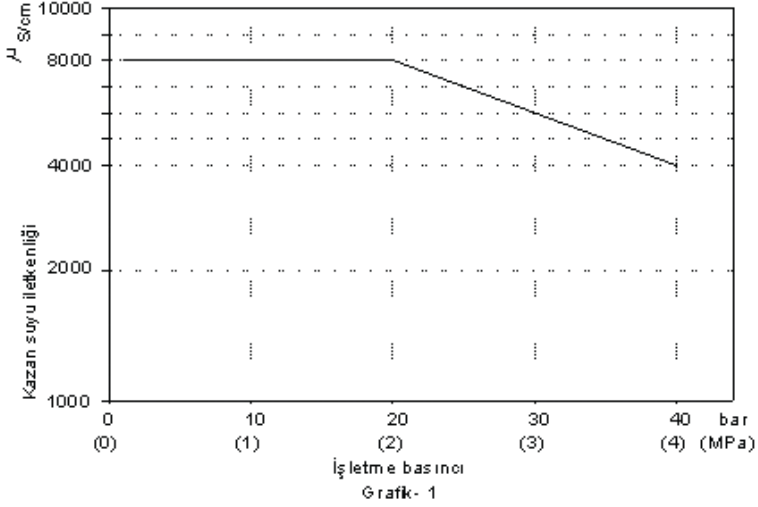
^b Na₃PO₄ enjeksiyonu ile yapılan temel pH ayarlamasıdır. Eğer pH < 10 ise sadece ilave NaOH enjeksiyonu yapılır.

^c Eğer kazan besli suyunun asit iletkenliği < 0,2 µS/cm ve Na + K konsantrasyonu < 0,010 mg/l, ise fosfat enjeksiyonu gerekli değildir. Alternatif olarak, besli suyu pH ≥ 9,2 ve kazan suyu pH ≥ 8; bütün uçucu bileşiklerle işlem yapılabilir; ancak bu durumda kazan suyu asit iletkenliği < 5 µS/cm olmalıdır.

^d Eğer sistemde demir dışı malzeme, örneğin Alüminyum varsa, o zaman düşük pH ve iletkenlik gerekebilir; her durumda kazanın koruması öncelikli olmalıdır.

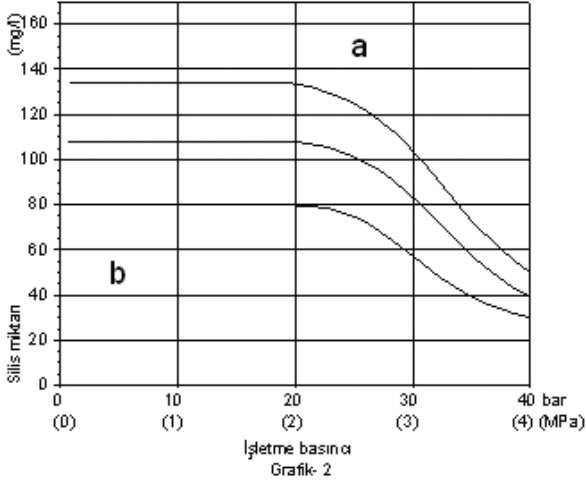
^e Eğer dengeli veya koordineli fosfatlama işlemi için fosfat kullanılırsa, diğer bütün değerleri göz önüne alınarak, daha yüksek PO₄

Basınca bağılı olarak kabul edilebilir maksimum kazan suyu iletkenliği



Kazan besi suyu iletkenliği $> 30 \mu\text{S/cm}$ olmalıdır.

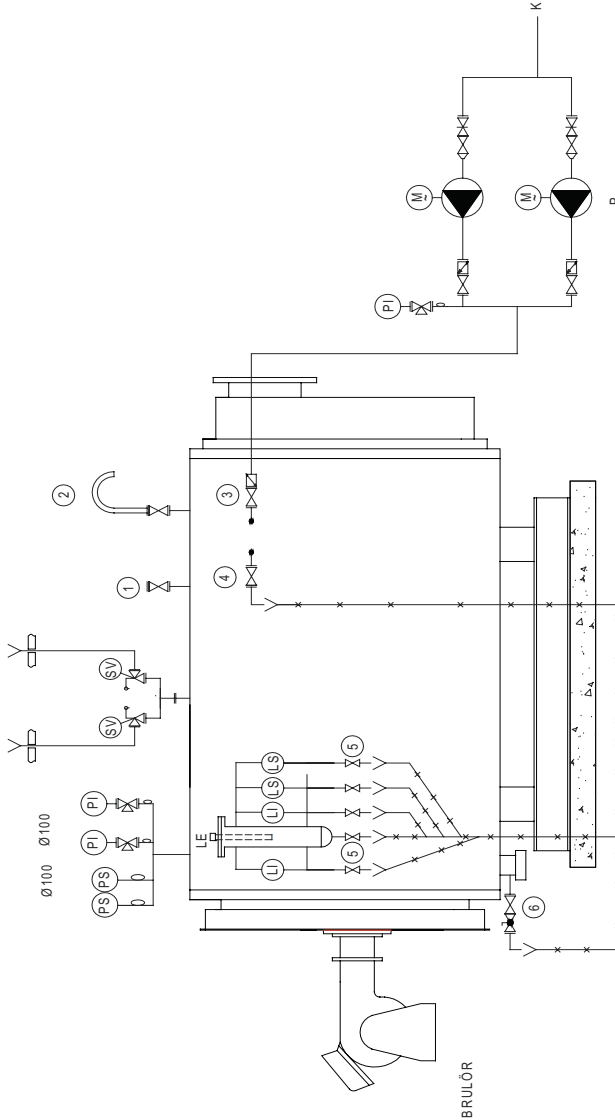
Basınca bağı olarak kazan suyunda kabul edilebilir maksimum silis (SiO₂) miktarı



- İşletme basıncı > 20 bar ise (a) bölgesinde çalışılması uygun değildir.
- (b) bölgesinde max.asit miktarı pH = 8,2 olmalıdır.

TESİSAT DEVRE ŞEMASI

Örnek olarak bir kazan tesisat şeması verilmiştir. İşletmenin ihtiyacına ve buharın kullanıldığı prosesin özelliklerine göre bir tesisat oluşturulmalıdır.



Tesisat devre şeması

PS	Presostat
PI	Manometre
SV	Emniyet Ventili
LI	Su Seviye Göstergesi
LS	Tağdiye Cihazı
LE	Seviye Elektrodu
K	Kondens tankından gelen su
TI	Termometre
M	Motor
P	Pompa
1.	Buhar çıkışı
2.	Havalık
3.	Besi Suyu Girişi
4.	Yüzey Blöfü
5.	Seviye Şişesi Boşaltma Vanaları
6.	Dip Blöfü

KAZAN ÖMRÜ

Sanayi Bakanlığı tarafından buhar kazanlarının kullanım ömrü 10 yıl olarak belirlenmiştir. erensan^o markalı kazanlar işletme ve bakım talimatına uygun olarak kullanıldığı takdirde, bakanlık tarafından belirlenen ömrün çok üzerine çıkmak mümkündür. Bu yüzden bu **işletme ve bakım talimatını kazan personelinin okumasını ve tam olarak uygulamasını sağlayınız.**

Kazan kullanılamayacak hale geldiğinde, hurdayı çevre yönetmeliklerine uygun olarak kullanım alanından uzaklaştırınız.

KAZANINIZI İYİ GÜNLERDE KULLANMANIZ DİLEĞİ İLE.....

YETKİLİ SERVİSLER

erensan° İstanbul Merkez

İlgili : Cevat İşlik

Adres : Sanayi Cad. Altay Sk. No: 7 34590 Yenibosna
- İSTANBUL

Tel : 0212 551 05 00 pbx

Fax : 0212 551 34 84

e-mail: servis@erensan.com.tr

erensan ürünleri + riello brülör + unigas brülör

erensan° Ankara Bölge

İlgili : Hakan Darende

Adres : Atatürk Bulvarı Farabi Sokak No: 5/1 Çankaya -
ANKARA

Tel : 0312 427 67 37/3 hat

Fax : 0312 428 48 72

e-mail: ankara.bolge@erensan.com.tr

erensan ürünleri + riello brülör + unigas brülör

İstanbul

Günpa Isı

İlgili : Veysel Güneş

Adres : İkitelli Org San. Tormak Sit. K Blok No:5 İkitelli - İSTANBUL

Tel : 0212 486 33 12

Fax : 0212 486 33 32

erensan ürünleri

Taşkın Elektrik

İlgili : Ayhan Taşkın

Adres : Mehmet Akif Cad. 5. Sok. No:27 Bakırköy İSTANBUL

Tel : 0212 570 38 11

Fax : 0212 653 87 93

riello brülör + unigas brülör

Kardeşler Elektrik

İlgili : Mustafa Çam

Adres : Şemsettin Günaltay Cad. Güneşli Sok.

No :20/1 Kazasker/Kadıköy İSTANBUL

Tel : 0216.4170003-04

Fax : 0216-4170110

erensan ürünleri + riello brülör + unigas brülör

İleri Mühendislik

İlgili : Mustafa Çeryancı

Adres : Hızırbey Cad. Mektep Sok. No:3/2 Göztepe İSTANBUL

Tel : 0216 565 65 89

Fax : 0216 566 48 16

riello brülör + unigas brülör

Elmak Ltd. Şti.

İlgili : Yüksel Özdemir

Adres : Merkez Mah. Muştu Sok. No:2 Dükkan:3 Yenibosna İSTANBUL

Tel : 0212 551 40 35

Fax : 0212 653 87 36

erensan ürünleri + riello brülör+ unigas brülör

Özgür Isı San. ve Tic.

İlgili : Güner Öztürk

Adres : Hürriyet Mah Sahabiler Sk No: 18 Dükkan 2 Güneşli - İSTANBUL

Tel : 0212-630 63 42

Fax:0212-474 13 76

erensan ürünleri

Özen Isı

İlgili : Cengiz Satılmış

Adres : Yeşiltepe Mah. 57/4 Sok. No:22B Zeytinburnu - İSTANBUL

Tel : 0212 665 16 43

Fax : 0212 665 16 43

riello brülör

HA-ZEY Isı Mühendislik

İlgili : Harun İnanlı — Uğur Özbayındır

Adres : Zeytinlik Cad. Deniz Apt No:71/2 Atalar Kartal - İSTANBUL

Tel : 0216 517 24 29-30

Fax : 0216 517 24 29-30

erensan ürünleri + riello brülör + unigas brülör

Afyon

Bereket Elektrik Mak. San. Tic. Ltd. Şti.

İlgili : İsmail Yuluğ

Adres : Anbar Yolu No:142 AFYONKARAHİSAR

Tel : 0272 212 50 72

Fax : 0272 212 01 99

riello brülör+ unigas brülör

Ankara

Doğan Taahhüt ve Ticaret Elektrik Ltd. Şti.

İlgili : Naki DOĞAN

Adres : Bağış Sok. 17/A Küçüksat/ANKARA

Tel : 0312 425 27 04 Fax : 0312 425 60 00

erensan ürünleri

Özsoy Elektrik Ltd. Şti.

İlgili : Mehmet Özsoy

Adres : Oğuzlar Mah. 39. Sok. 1/A Balgat/ANKARA

Tel : 0312 285 65 59 Fax : 0312 285 65 21

riello brülör + unigas brülör

Antalya

Uzman Isı Sanayi

İlgili : Bahattin Işık

Adres : Akdeniz Sanayi Sitesi 5004 Sok. No:50 ANTALYA

Tel : 0242 221 04 61

Fax : 0242 221 04 61

erensan ürünleri

Tek-Ser

İlgili : Aleattin Muslu

Adres : Memurevleri mh Turgutreis cd Uçan Apt 82/B ANTALYA

Tel : 0242 335 40 00 Fax : 0242 335 40 01

riello brülör + unigas brülör

Özçelik Ekotek Isıtma Soğutma Sist.

İlgili : Ekrem Yakut

Adres : Meydan Kavağı Mh. Avni Tolunay Cd Musa Kaya Sit.
A Blok 64/2 ANTALYA

Tel : 0242 312 41 96

Fax : 0242 312 41 86

riello brülör + unigas brülör

Balıkesir

Nahit Elektrik

İlgili : Nahit Erdoğan

Adres : 6 Eylül Cad. Atalar Mah No:132 BALIKESİR

Tel: 0266 244 08 39

Fax: 0266 2492440

Mobil : 0532 417 53 19

riello brülör + unigas brülör

Bandırma

Kurtlar Bobinaç

İlgili : Ertuç Kurt

Adres : Atatürk Cad. No:211 BANDIRMA

Tel : 0266 713 38 88

Fax : 0266 713 38 88

riello brülör + unigas brülör

Bilecik

Yılmaz Elektrik

İlgili : Hüseyin Yılmaz

Adres : 4 Eylül Mh H.Edip Adıvar Cd No:16/A Bozüyük BİLECİK

Tel : 0228 314 62 16

Fax : 0228 316 23 02

riello brülör + unigas brülör

Bursa

Eltest

İlgili : Ramazan Çakır

Adres : Mudanya Yolu Cad. Tan Sitesi No:79/C Osmangazi BURSA

Tel : 0224 2323333

Fax : 0224 2340304

erensan ürünleri + riello brülör + unigas brülör

Çanakkale

Mert Isı Sistemleri

İlgili : Ertan Aksoy

Adres : Aslançı Mah. Eski Havra Sok. No:41 ÇANAKKALE

Tel : 0286 212 33 48

Fax : 0286 212 06 27

riello brülör + unigas brülör

Altınkat Güneş Enerji Sis.

İlgili : Bilal Altınkat

Adresi : Namık Kemal Mah. Kaynak Sok. No:2 Merkez ÇANAKKALE

Tel : 0286 217 11 94

Fax : 0286 217 119 4

erensan ürünleri

Çorum

Seçkin Elektrik

İlgili : Seçkin Eskizara

Adres : Çöplü Mah. Camii Kebir 3. Sok. No:4 ÇORUM

Tel : 0364 213 38 37

erensan ürünleri + riello brülör + unigas brülör

Tekniker Bobinaç

İlgili : Mustafa Ann

Adres : Fatih cd. No:23/F ÇORUM

Tel : 0364 227 36 73

Fax : 0364 227 47 21

riello brülör + unigas brülör

Denizli

Mesa Müh. İnşaat Mak. San. ve Tic Ltd. Şti.

İlgili : Mevlüt Çelikbilek

Adres : Atatürk Cad. Kabukçu Cad. No:66/7 DENİZLİ

Tel : 0258 265 12 30 Fax : 0258 262 24 36

erensan ürünleri + riello brülör + unigas brülör

Diyarbakır

Akarsu Isıtma

İlgili : Zeki Karagöz

Adres : Diclekent Bulvarı Alkan Fidan Sitesi D Blok Altı DİYARBAKIR

Tel : 0412 257 27 64 Fax : 0412 257 27 65

riello brülör + unigas brülör

Erzurum

Buğdaylar Isıtma ve Soğutma

İlgili : Zekayi Buğday

Adres : Saraybosna Cad. Nazan Yapı Koop. B Blok

No:4 ERZURUM

Tel : 0442 234 20 39

Fax : 0442 234 20 39

riello brülör + unigas brülör

Eskişehir

Akman Elektrik

İlgili : Alaaddin Akmanbay

Adres : Akarbaşı mah. seyitgazi cad. 79/1 ESKİŞEHİR

Tel : 0222 230 25 08 Fax : 0222 220 21 38

riello brülör + unigas brülör

Gaziantep

Estet İnşaat Müh. Taah. Ltd. Şti.

İlgili : Mustafa Bozgeyik

Adres : Fevzi Çakmak Cad. No:115/B 7 GAZİANTEP

Tel : 0342 322 82 00

Fax : 0342 322 24 90

erensan ürünleri + riello brülör + unigas brülör

İlke Isı

İlgili : Bülent KARATAŞ

Adres : Fatih Mh 32 No'lu Sk. No:4 Çiçek Apt Altı Şehirkamil
GAZİANTEP

Tel : 0342 322 32 02

Fax : 0342 322 32 03

riello brülör + unigas brülör

İzmir

Fırat Isı

İlgili : Yılmaz Turan

Adres : 1424/1 Sok. No:5/A Kahramanlar İZMİR

Tel : 0232 422 46 54

Fax : 0232 422 37 95

erensan ürünleri + riello brülör + unigas brülör

Burak Isı – Sadiye Çapun

İlgili : Mümtaz Çapun

Adres : 1643 Sok. No:167/E Nurcan Sit. Bayraklı İZMİR

Tel : 0232 345 33 43

Fax : 0232 345 42 10

riello brülör + unigas brülör

İzmit

Işın Estay

İlgili : Tayfun Şahin

Adres : Körfez Küçük San. Sitesi 305.Blok No:1/A İZMİT

Tel : 0262 335 58 32

Fax : 0262 335 58 31

riello brülör + unigas brülör

Barış Isıtma Sis.

İlgili : Sabri Çolak

Adres : Dogan Mah. İnönü Cad. No:2/B Kuruçeşme İZMİT

Tel : 0262 226 04 43

Fax : 0262 226 52 68

riello brülör + unigas brülör

Kayseri

İmdat Isı

İlgili : Veysel Bayram

Adres : Gevher Nesibe Mah. Atatürk Bulvarı No: 70 KAYSERİ

Tel : 0352 222 12 02

Fax : 0352 221 18 87

erensan ürünleri + riello brülör + unigas brülör

Uzman Isıtma Sis.— İbrahim Erhan

İlgili : İbrahim Erhan

Adres : Serçe önü Mah. Türkay Sok. No:6 KAYSERİ

Tel : 0352 232 79 22

Fax : 0352 222 45 14

erensan ürünleri + riello brülör + unigas brülör

Armak A.Ş.

İlgili : Nuh Naci Şişekoğlu

Adres : Esentepe Mah. Küçük San. Sitesi 85. Sok. No:34-36
Argıncaık KAYSERİ

Tel : 0352 231 56 21-231 69 06-240 51 50-51

Fax : 0352 240 51 52

riello brülör + unigas brülör

Konya

Star Isı.

İlgili : Cafer Dağ

Adres : Devri Cedid Mah. Cemsultan Sad. İğde Sok. Şeker Apt. No:5/B
Selçuklu KONYA

Tel : 0332 351 01 39 Fax : 0332 350 80 76

riello brülör+ unigas brülör

Bacasan Ltd. Şti.

İlgili : Murat Dinç

Adres : Karatay Sanayi Bakacak Sok. No:13 KONYA

Tel : 0332 249 88 15

Fax : 0332 249 88 16

erensan ürünleri

Mersin

Özyürek Elektrik Ltd. Şti.

İlgili : Mehmet Sait Özyürek

Adres : Bağçe Mah. Burhan Felek Cad. Nazmi Diler Apt. altı No:5/D
MERSİN

Tel : 0324 232 11 97 Fax : 0334 233 28 96

riello brülör + unigas brülör

Samsun

Kuzey Müh.

İlgili : Arif Sivrikaya-Murat Aş

Adres : Karadeniz Mah. Ümraniye Sok.

No:2 SAMSUN

Tel : 0362 233 22 02-234 66 43

Fax : 0362 230 09 75

erensan ürünleri + riello brülör + unigas brülör

Mert Isıtma

İlgili : Ayhan ÖZGÜ

Adres : Zafer Mah. Divitçioğlu Cad.

No:20/A SAMSUN

Tel : 0362 239 09 38

Fax : 0362 239 09 38

riello brülör + unigas brülör

Sivas

Elsan Elektrik

İlgili : Yasin Ocak

Adres : Celal Bayar Cad. No:3/C 58030

Keçeli- Merkez SİVAS

Tel : 0346 222 31 39 Fax : 0346 223 41 56

riello brülör + unigas brülör

Tekirdağ

Nam Isı Sanayi Taah. Ltd.Şti.

İlgili : Hakan Arslan

Adres : Adnan Kahveci Cd Şair Fuzuli Sk No:13/1 Çorlu TEKİRDAĞ

Tel : 0282 654 83 41-651 05 93

Fax : 0282 654 90 28

erensan ürünleri + riello brülör + unigas brülör

Trabzon

Birtes Isıtma Ltd. Şti.

İlgili : Okan Aydın-Celal Kılıç

Adres : 2nolu Beşirli Mah. Yavuz Selim Bulvarı

No: 313/1 Merkez TRABZON

Tel : 0462 230 51 48

erensan ürünleri

erensan

"Isı Mühendisi"

ERENSAN ISI CİH. PAZ. VE SERVİS A.Ş.

Yassioren Mah. Balkiri Sk No:16-22 Arnavutkoy-
ISTANBUL

Tel: 0212 551 05 00

Fax: 0212 551 34 84

ERENSAN ISI CİH. PAZ. VE SERVİS A.Ş.

Farabi Sok. No:5/1 06680 Çankaya-ANKARA

Tel: 0312 427 67 37

Fax: 0312 428 48 72

ERENSAN ISI TEKNIĞİ SAN. VE TİC. A.Ş.

Organize Sanayi Bölgesi 107. Ada 1-2-3 Parsel

66100 Yerköy-YOZGAT

Tel: 0354 558 11 20

Fax: 0354 558 11 23

<http://www.erensan.com.tr> e-mail: info@erensan.com.tr

İB51903-2

Firmamızın haber vermeksizin değışiklik yapma hakkı saklıdır.