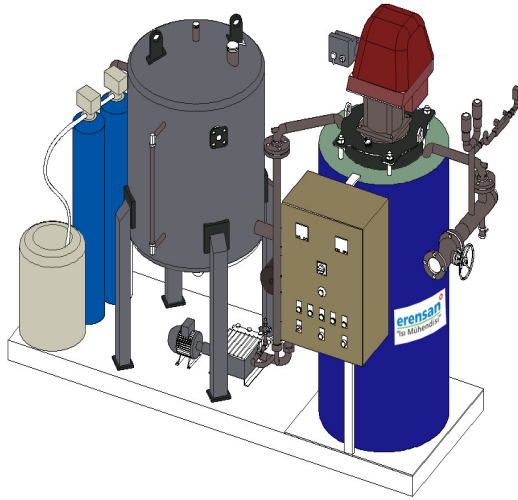


# Motorin / Gaz Yakıtlı Buhar Jeneratörü İşletme ve Bakım Talimatı



**erensan**  
"Isı Mühendisi"



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

## İÇİNDEKİLER

erensan <sup>o</sup> MARKA BUHAR JENARATÖRÜ ÖZELLİKLERİ .....	4
TANITIM: .....	5
BUHAR JENERATÖRÜ TIPLERİ VE BOYUTLARI .....	6
KONDENS TANKI TIPLERİ VE BOYUTLARI.....	7
BUHAR JENERATÖRÜ 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
BUHAR JENERATÖRÜNÜN ÇALIŞMAYA HAZIRLANMASI VE İLK ATEŞLEME.....	15
AYARLAR VE YAPILACAK KONTROLLER.....	17
OLAĞANÜSTÜ(ACİL) DURUMLARDA YAPILACAK İŞLER.....	19
BUHAR JENERATÖRÜ DONANIMI İŞLETME, MUAYENE VE BAKIM KURALLARI.....	20
BUHAR JENERATÖRÜ MUAYENE VE BAKIM KURALLARI.....	21
BUHAR JENERATÖRÜ BESİ SUYUNUN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ .....	26
TESİSAT DEVRE ŞEMASI.....	31
BUHAR JENERATÖRÜ ÖMRÜ .....	33
YETKİLİ SERVİSLER .....	34

**erensan° MARKA BUHAR JENARATÖRÜ ÖZELLİKLERİ**

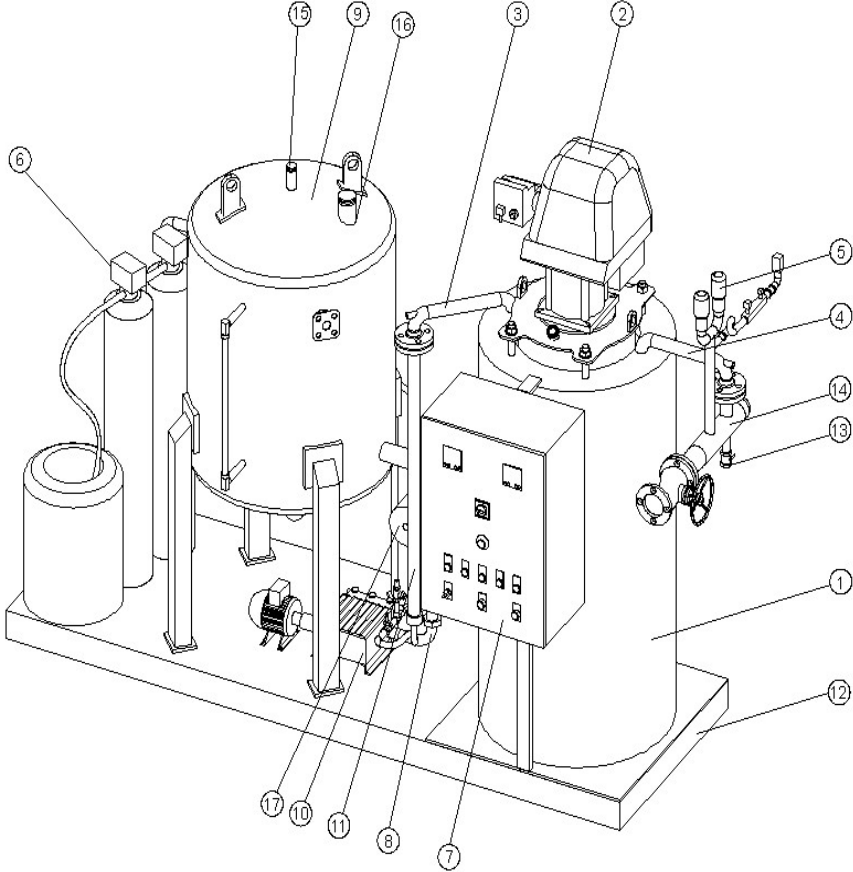
- ✓ Çok kısa sürede buhar üretimine başlar.
- ✓ Az yer kaplar.Paket halde satışa sunumu ile kısa sürede ve kolay monte edilir.
- ✓ İç içe iki serpantininden oluşmaktadır. Serpantinlerin içinden geçen su,dışından geçen alev ve duman gazları ile buharlaştırılır.Alev ve duman gazları jeneratörün içinde üç geçiş yapar.
- ✓ Düşük su hacmi sayesinde, yaşam mahallerinde kullanımı mümkündür. Bayındırlık Bakanlığı Yapı İşleri Genel Şartnamesi ve Belediye Ruhsat Denetim Müdürlüğü Kurallarına uygundur.
- ✓ Buhar jeneratörü çıkışına konacak olan seperatör sayesinde, sisteme su ve suyun içindeki yabancı maddelerin sürüklenmesi önlenerek, kaliteli ve saf buhar temin edilmektedir.
- ✓ Kontrol paneli sayesinde, istenilen basınçta buhar üretimi ve güvenli çalışma otomatik olarak sağlanmaktadır.

**UYGULANAN YÖNETMELİK (DİREKTİF) VE STANDARTLAR**

TS EN 12952

97/23/AT

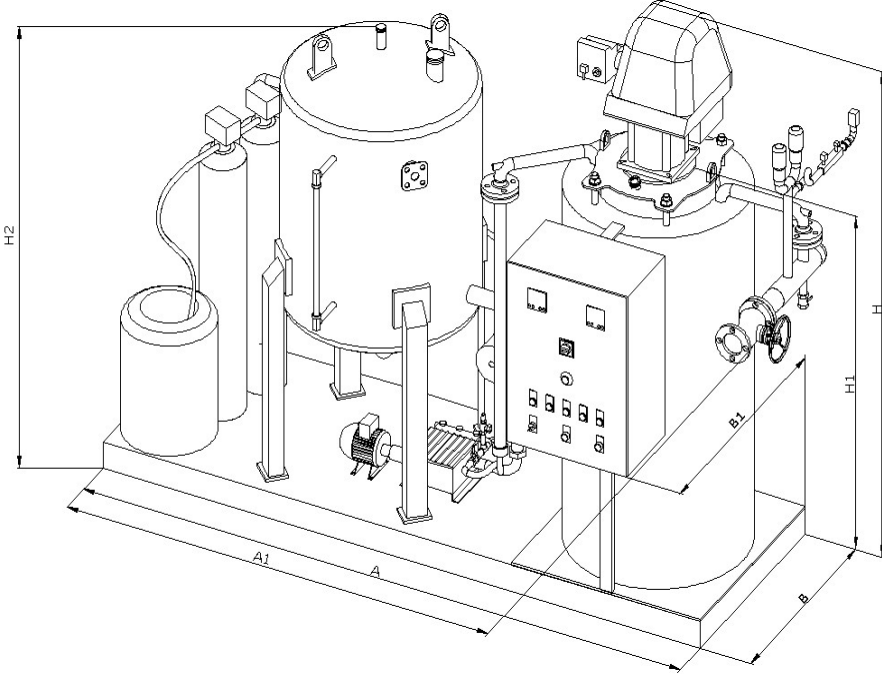
**TANITIM:**



- 1-Buhar Jeneratörü
- 2-Brülör
- 3-Su Giriş
- 4-Buhar Çıkış
- 5-Emniyet Ventili
- 6-Su Yumuşatma Cihazı
- 7-Elektrik Kumanda Panosu
- 8-Pompa Emişi

- 9-Kondens Tankı
- 10-Pompa
- 11-Esnek Hortum
- 12-Şasi
- 13-Devreye alma blöf vanası
- 14-Buhar Kollektörü
- 15-Havalık
- 16-Kondens Dönüşü
- 17-Basınçlandırma Pompası

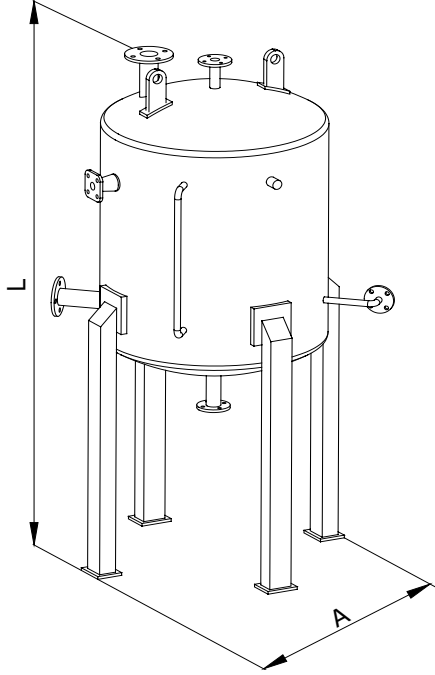
## BUHAR JENERATÖRÜ TİPLERİ VE BOYUTLARI



TİP		SSG 300	SSG 500	SSG 750	SSG 1000	SSG 1250	SSG 1500	SSG 2000
Buhar Üretim kapasitesi	kg/h	300	500	750	1000	1250	1500	2000
Isıl kapasite	kcal/h	175.200	292.000	438.000	584.000	730.000	876.000	1.168.000
İşletme basıncı	bar	6-8-10	6-8-10	6-8-10	6-8-10	6-8-10	6-8-10	6-8-10
Şasi genişliği	A	2.343	2.500	2.708	2.856	3.129	3.200	3.373
Şasi derinliği	B	1.000	1.000	1.000	1.046	1.089	1.109	1.243
Genişlik	A1	2.677	2.837	2.960	3.095	3.347	3.497	3.624
Derinlik	B1	1.300	1.300	1.300	1.346	1.389	1.409	1.543
Yükseklik (Kondens Tankı)	H2	1.970	1.970	2.084	2.086	2.640	2.665	2.665
Yükseklik (Jeneratör)	H1	1.512	1.595	2.026	2.203	2.455	2.540	2.718
Yükseklik (Brülör dahil)*	H	2.082	2.285	2.932	3.271	3.573	3.658	3.936
Baca çıkışı	-	250	250	300	350	400	450	450
Jeneratör su hacmi	lt	27	39	90	127	171	194	296
Karşı basınç	mbar	3	3,5	4	5	6	7	8
Yaklaşık boş ağırlık	kg	925	1150	1538	1845	2048	2289	2865
Yaklaşık dolu ağırlık	kg	1225	1600	2238	2775	3248	3689	4765

\* 'H' değerleri CIB UNIGAS brülöre göre verilmiştir.

## KONDENS TANKI TİPLERİ VE BOYUTLARI



SSG	Condensed Tank		
	[lt]	A [mm]	L [mm]
300	250	802	1773
500	400	902	1870
750	600	1002	1840
1000	800	1170	1841
1250	1000	1170	2388
1500	1200	1220	2416
2000	1600	1270	2392

## **BUHAR JENERATÖRÜ İŞLETME PERSONELİ**

Buhar jeneratörü 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 mekanik ve elektrikli güvenlik donanımının görev ve çalışmasını iyi bilmelidir.



**BUHAR JENERATÖRÜ PERSONELİNİN EĞİTİMLİ VE BELGELİ OLMASINA DİKKAT EDİNİZ!**

## **TAŞIMA VE ARA DEPOLAMA**

TBuhar jeneratörü, üzerinde bulunan kaldırma ve taşıma noktalarından veya şase altından uygun ekipman kullanılarak taşınmalıdır.

Yatay taşımalarda, vinç kullanımı olmayan yerlerde boru üzerinde kontrollü olarak kaydırmak suretiyle yer değiştirme yapılabilir.

Yükleme, taşıma ve indirmelerde buhar jeneratörü mekanik darbe ve çarpmalardan korunmalıdır.

Taşıma ve montaj öncesi ara depolama esnasında buhar jeneratörü, nem ve mekanik dış etkenlerden oluşabilecek hasarlara karşı korunmalıdır.



**KAZANI BU TALİMATTA Kİ UYARI VE ÖNERİLERE UYGUN OLARAK KULLANINIZ!**

## **MONTAJ**

Buhar jeneratörü montaj mahalli, ilgili standart ve yönetmeliklere uygun olmalıdır. Kazan dairesinin kapısı dışı açılır olmalı ve zemin düzeyinde temiz hava girişi ve tavan düzeyinde kirlı hava çıkış olmalıdır. Aynı bacaya birden fazla buhar jeneratörü bağlanmamalıdır.

Buhar jeneratörü, bulunduğu montaj mahallinde, zeminden yüksek bir kaide üzerine monte edilmelidir.

Buhar jeneratörü mekanik bağlantıları Tesisat Devre Şemasına uygun olmalıdır.

Kondens tankı su yüksekliği ve besi suyu pompası emiş hattı,70 C su sıcaklığına göre düzenlenmiştir.

Kondens tankı su sıcaklığı maximum 85°C olmalıdır.

Buhar jeneratörü üzerinde aşağıdaki kontrol cihazları olmalıdır:

- Manometre(min. Ø100mm),
- Emniyet presostadı,
- Termometre( besi suyu sıcaklığı için)
- Basınç probu,
- Sıcaklık probu,
- Kontrol paneli,
- Frekans invertörü,
- Akış kontrol(flow) switchi,
- Blöf kontrol selenoid valfi,
- Emniyet ventili 2 adet

**Pil korozyonunu önlemek amacıyla buhar jeneratörü,**

- a) 0,5m<sup>2</sup>, 2mm kalınlığında bakır levha,
  - b) 0,5m<sup>2</sup>, 3mm kalınlığında galvanizli levha (sıcak daldırma)
  - c) Som bakır çubuk elektrotlar
- ile topraklanmalıdır

**Otomatik kilitleme ve koruma donanımı**

Buhar jeneratörleri, güvenle çalışmaları için tip, kapasite ve özelliklerine göre emniyet kilitleme sistemleri ile donatılmalıdır. Bir buhar jeneratöründe en az şu kilitleme elemanları bulunması önerilir:

- İlk ateşleme kıvılcımını sürekli izleyerek, tanımlı sürede yanma oluşmaması halinde, ateşleme çevrimini durdurma sistemi,
- Ana brülör alevini sürekli izleyerek alevin sönmesinde veya aşırı dumanlı yanmada yakıtı kesip alevi söndüren bir fotoelektrik gözleyici (fotosel),
- Emniyet basıncı ve sıcaklığında brülörü durduran otomatik kontrol paneli sistemi,
- Aşırı buhar basıncında brülörü durduran ayarlı bir basınç emniyet şalteri (presostat).
- Su spirinden blöf yapılması halinde brülörü durduran selonoid valf sistemi,
- Motorin yakan buhar jeneratörlerinde, yakıt pompası çıkış basıncının düşmesi halinde yakıtı kesen ayarlı bir basınç şalteri.
- Brülör yakma havasının basıncının düşmesi halinde brülörü durduran bir basınç şalteri(hava presostadı),
- 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 brülörü durduran ayarlı bir basınç şalteri(minimum basınç presostadı),
- Blöf vanaları, kontrol valfleri, basınç ve sıcaklık göstergeleri, emniyet valfleri, ölçü ve kontrol aletleri, kilitleme ve koruma donanımı, hava ısıtıcıları, besi suyu pompası, brülör muayene edilmeli, bakım, kontrol ve ayarlama işlemleri yapılmalıdır.
- Kontrol paneli, brülör panosu ve fanı, besi suyu pompa pervanesi 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, buhar jeneratörüne takılacak olan brülör, yanma odası ebatlarına uygun olarak seçilmelidir.

Brülör montajı sırasında brülör meme ekseni ile yanma odası 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.

Buhar jeneratörü anma gücüne uygun kapasitede ve yanma odası basıncı (nominal kapasitede), buhar jeneratörü karşı basıncını karşılayan uygun brülör seçilmelidir. Buhar jeneratörü siparişi esnasında seçilen brülörü ilgili satış elemanına bildirerek, buhar jeneratörü 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 buhar jeneratörü arasında mutlaka duvar bulunmalıdır.



**BUHAR JENERATÖRÜ KAPAĞINI AÇMADAN ÖNCE BRÜLÖRÜ  
KAPATINIZ VE BRÜLÖR ELEKTRİĞİNİ KESİNİZ !**

**YAKIT DONANIMLARI**

Buhar jeneratörleri işletmesinde, yakıt donanımları oldukça önemlidir. Çeşitli yakıtlar için değişik yakma donanımları bulunmaktadır.

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

Buhar jeneratörü 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 en az 2 dakika beklenmelidir.

**Sıvı yakıt donanımı**

Sıvı yakıt yakılan buhar jeneratörlerinde, ilk ateşlemeden önce yakıt devresine ait bütün tank, 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. elektrikli veya buharla çalışan bütün ısıtıcıların iyi çalışır durumda olduğu kontrol edilmelidir.

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

Sıvı yakıt tankı dibinde çökelmiş olan su boşaltılmalıdır. Bütün yakıt donanımının havası alınmış olmalıdır.

## **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 giderilmez.

Brülörler, gaz ve hava miktarları ilk ateşleme değerlerine ayarlandıktan sonra ateşlenmelidir.

Hem sıvı yakıt, hem gaz yakıt yakma donanımlı(çift yakıtlı) brülörde, 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.

## **GÜVENLİK KURALLARI**

- Buhar jeneratörü, yalnız **su buharı üretimi amacı** ile kullanılmalıdır.
- Buhar jeneratörü, bu talimattaki uyarı ve önerilere uygun olarak kullanılmalıdır.
- Buhar tesisatı yetkili personele yaptırılmalıdır.
- Buhar jeneratörü, elektrik bağlantıları yetkili bir personele yaptırılmalıdır.
- Kondens tankı su seviyesi, tam dolu seviyesinin altında ise buhar jeneratörü çalıştırılmamalıdır.
- Buhar jeneratörü kapağı açılırken brülör kapatılmalı ve brülör elektriği kesilmelidir.
- Buhar jeneratörü çalıştıracak personelin eğitilmiş ve belgeli olmasına dikkat edilmelidir.
- Buhar jeneratörü bacası; baca yapım kurallarına uygun yapılmalıdır. Buhar jeneratörü bacasında delikli tuğla ve briket kullanılmamalıdır.
- Yılda 2 defa bacadan temizliği yaptırılmalı, herhangi bir yerinde çatlak, delik bulunmadığı, baca temizleme kapağının kapalı ve sızdırmaz olduğu kontrol edilmelidir.
- İlk çalıştırma ve daha sonraki çalıştırmalarda, 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.
- Buhar jeneratörü çalıştığı zaman buhar jeneratörü veya tesisatta anormal gürültüler meydana gelirse, derhal brülör durdurulmalı ve blöf hatlarından basınç düşürülmelidir. Daha sonra arıza saptanarak giderilmelidir.
- Soğuk iklim bölgelerinde; buhar jeneratörü ve kondens tankındaki su sıcaklığının donma noktasının altına düşmemesi için gerekli önlemler alınmalıdır.

- Buhar jeneratöründe sert su girişine müsaade edilmemeli ve SYC çıkış değerleri periyodik olarak kontrol edilmelidir.
- Anormal hallerde, örneğin buhar basıncının hızla yükseldiği, buhar jeneratörünün 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 algılama 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.)
- Besi suyu pompa çıkışındaki akış kontrol (flow switchi) anahtarı sürekli faal olmalıdır. Elektriki olarak devre dışı bırakılıp,buhar jeneratörü kesinlikle çalıştırılmamalıdır.
- Besi suyu pompa invertör ayarları fabrikasyon olarak yapılmış olup,kesinlikle değiştirilmemelidir.
- Besi suyu pompası karterindeki yağ seviyesi sürekli kontrol edilmelidir. Yağın özelliğini kaybetmemesine dikkat edilmelidir.
- Besi suyu pompası pistonlarından aşırı su sızmasına ve dolayısıyla basınç kaybına meydan verilmemelidir.
- Su Yumuşatma Cihazına sıcak su girişine kesinlikle müsaade edilmemelidir.



**BUHAR TESİSATINI YETKİLİ PERSONELE YAPTIRINIZ !**

## **BUHAR JENERATÖRÜNÜN ÇALIŞMAYA HAZIRLANMASI VE İLK ATEŞLEME**

### **Ön hazırlıklar**

Yeni devreye alınacak veya üzerinde bakım-onarım v.b. gibi işlem yapılmış olan bir buhar jeneratörü çalıştırılmadan 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, üstüğü v.b. 'den temizlenmelidir. Toz, kurum, cüruf gibi artıklar temizlenmelidir.

Yakma donanımındaki ve baca çekiş sistemindeki tüm donanımın doğru çalıştığı saptanmalıdır. 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.

SYC kurulum ayarları yapılarak su girişi açılmalı, kondens tankı doldurulmalı ve pompa emişine kadar suyun geldiği kontrol edilmelidir.

İlk çalıştırma blöf, buhar çıkış ve blöf vanaları ve kontrol vanalarının, iyi çalışır ve sızdırmaz durumda oldukları saptandıktan sonra, ilk çalıştırma blöf vanası hariç, diğerleri kapatılmalıdır.

Besi suyu pompası çalıştırılarak, gerekli kimyasal koşullara (bkz. Buhar jeneratörü besi suyu özellikleri sayfa 32) uygun su doldurulmalıdır. Bu sırada ilk çalıştırma blöf vanası açık bırakılmalıdır.

İlk çalıştırma blöf hattından su gelmeye başlayınca, brülör çalıştırılmalıdır. Blöf hattından susuz buhar çıkışı gözlenmeye başladığında buhar çıkış vanası yavaş yavaş açılarak tesisata buhar verilmeye başlanmalı ve ilk çalıştırma blöf vanası kapatılmalıdır.

Kontrol paneli üzerinden, işletme tarafından öngörülen işletme ve emniyet basınçları ile emniyet basıncında ulaşılması düşünülen buhar sıcaklık parametre değerleri girilmelidir.

Buhar basıncının yükselmesi esnasında, kontrol panelindeki anlık basınç değerleri ile manometreden okunan değerler kontrol edilmelidir.

Kontrol panelinde ayarlanan değerlerde, brülörün yanma formu değişimi, besi suyu pompası frekans ve devir değişikliği izlenmelidir.

**Buhar jeneratörünü işletmeye alma**

- Tesisat ve buhar jeneratörü bağlantılarını kontrol ediniz..
- Buhar jeneratörünün ilk çalıştırılmasında veya uzun süreli duruşlar sonrası devreye almalarda en az 1 saat kadar brülör 1.kademe küçük alev ile 30 dakika çalışıp, basınç ve sıcaklığın yavaş yükselmesi, dolayısıyla buhar jeneratöründe ısı gerilmelerin oluşmaması sağlanmalıdır.
- Buhar çıkış vanası yavaş yavaş açılarak tesisata buhar verilmeli ve sistemin ısınma hızı mümkün olduğunca yavaş olmalıdır. Buhar basıncı kontrol panelinden girilen değerlere ulaştığında, önce brülör 1.kademe(minimum) çalışma konumuna gelecektir. Aynı anda besi suyu pompa devri de ayarlanan frekans değerine inecektir. İşletme basıncı değerine ulaşıldığında brülör brülör duracak ve besi suyu pompası düşük frekans değerinde çalışmaya devam edecektir. Buhar basıncı kontrol panelinde tanımlı diferansiyel farkı kadar düştüğünde brülör otomatik olarak devreye girecektir.
- Buhar basıncının herhangi bir nedenle işletme basıncının üzerine çıkması halinde, kontrol paneli üzerinden girilen emniyet basıncı değerinde veya ayarlanan emniyet presostadı ile brülörün otomatik olarak durması söz konusu olacaktır.
- Buhar sıcaklığının emniyet basıncı için ön görülen değere ulaşması halinde brülörün otomatik olarak durması kontrol paneli ile sağlanacaktır.
- Buhar jeneratörü spirlerine yeterli su akışının sağlanamaması(emiş hattında tıkanıklık, filtre kirliliği, spirlerin su tarafı yüzeylerinde kesit daralması v.b) halinde akış kontrol (flow switchi) anahtarı tarafından brülörün durdurulması sağlanacak ve kontrol panelinde arıza bilgisi görülecektir.
- Buhar jeneratörü ve besi suyu analizleri periyodik olarak yaptırılmalıdır. Analizlerde olumsuzluk tesbiti halinde, uzman su kimyacılarının denetiminde ıslah işlemleri yapılmalıdır. Bu konularda firmamızdan görüş alınmalıdır.
- Buhar jeneratörü su tarafı blöf vanası vardiya veya günlük çalışma periyodunda en az 3 defa manuel olarak açılarak, muhtemel çökeltili maddelerin dışarı atılması ve iletkenlik değerinin yükselmemesi sağlanmalıdır.
- Buhar jeneratörü gösterge ve kontrol cihazlarının çalışmaları her gün sürekli kontrol edilmeli, işletme şartları dışında durum gözlenmesi halinde, derhal buhar jeneratörü çalışması kontrollü olarak durdurulup, gerekli tetkik ve değerlendirmeler yapılmalıdır. Gerekirse arızalı cihaz yenisi ile değiştirilmelidir.
- Kondens tankı su sıcaklığı sürekli kontrol edilmeli ve kondens tankı su yüksekliğine bağlı olarak verilen sıcaklık değerinin (maximum 85°C'ın) üzerine çıkılmasına izin verilmemelidir. Yüksek su sıcaklığı kazan besi pompaları sızdırmazlık elemanlarında aşınma ve dolayısıyla basınç kaybına 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 kaçağı gözleniyorsa yenisiyle değiştirilmelidir.

- Buhar jeneratörü, brülörün yanması ve basıncın yükselmesi esnasında, armatür ve bağlantıları, kontrol edilmeli, varsa kaçaklar giderilmelidir. Buhar Jeneratörü işletme basıncına ulaşıktan 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 jeneratörünün tüm armatürleri hazır, SYC ve Kondens Tankı ile birlikte paket halinde satışa sunulmaktadır. Standart paket olarak satışa sunulan Buhar Jeneratörümüzde, Kondens Tankı Su Yüksekliği, 70 C Kondens Tankı Su Sıcaklığına göredir. İşletmenizde Kondens Tankı Su Sıcaklığının (maximum 85 C) daha yüksek olmasına dikkat edilmelidir.

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

Kontrol paneli üzerinden, işletmenin talebi doğrultusunda ilk kurulum ayarları ERENSAN Yetkili Servis Teknisyeni tarafından yapılacaktır. Daha sonraki aşamada, buhar jeneratörü işletme basınç değerini aşmayacak şekilde, işletmenin sorumlu personeli tarafından kontrol paneli basınç değerleri değiştirilebilir. (ERENSAN Yetkili Servis Teknisyenlerince yapılmasını tavsiye ederiz.)

Kondens Tankı su seviye göstergesinden su seviyesi, buhar jeneratörü ve besi suyu pompa akışındaki manometre ile kontrol paneli ekranından basınç değeri kontrol edilmelidir.

**Emniyet ventillerinin kontrolü**

Önceden emniyet ventillerinin üzerindeki etiket değerleri bir yere kaydedilmeli ve bu kayıtlar muhafaza edilmelidir. Birden çok emniyet ventili olan buhar jeneratörlerinde önce en yüksek basınçta açan ventil kontrol edilmelidir. Bu nedenle daha yüksek açma basınçlarındaki ventiller, özel düzenekler ile kilitlenmeli, kontrol edilecek emniyet ventili yayı serbest bırakılmalıdır. Buhar jeneratörü 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 buhar jeneratörü basıncı, emniyet ventilinin açma değerine çıkarılarak emniyet ventili gereken basınçta kendiliğinden açılıp açılmadığı kontrol edilmelidir. Emniyet ventili açılır açılmaz yanma durdurulmalı ve buhar blöf edilerek basınç, vana üzerine güvenli çalışmayı sağlayacak kadar düşürülmelidir.

İstenilen açma değerinde olmayan emniyet ventilleri, imalatçı firmasına gönderilerek kalibrasyon ayarı yaptırılmalıdır.

İmalatçı firması tarafından kalibre edilen Ventil buhar jeneratörüne takıldıktan sonra yukarıdaki açıklaması yapılan kontrol tekrarlanmalıdır.

**Buhar jeneratörü besleme suyunun kontrolü**

Buhar jeneratörü besleme suyu, su yumuşatma cihazından geçirilerek buhar jeneratörüne gönderilmeli ve kondens tankı suyunun periyodik analizleri yapılarak istenmeyen kimyasal koşullar giderilmelidir.

Besi suyu pompası ve çıkışındaki akış kontrol (flow switchi) anahtarı çalışma sırasında gözetim altında bulundurulmalıdır. Besi suyu pompasında aşırı su sızması veya karterinde yağ eksilmesi gözlenmesi halinde derhal ERENSAN Yetkili Servisine başvurulmalıdır.

Kondens tankı su sıcaklığı sürekli takip edilmeli, standart paket buhar jeneratörü uygulamamızda 70 C'ı ve özel uygulamalarda da müsaade edilen (maximum 85C ) aşılmasına özen gösterilmelidir.

Bu değerlerin aşılması halinde oluşacak besi suyu pompa hasarları garanti dahilinde değerlendirilmeyecektir.

**Blöf**

Buhar jeneratörü suyundaki asılı haldeki katı maddeler konsantrasyonunun (TDS-Total Dissolved Solids) istenilen sınırlar içinde tutulması, buhar jeneratörü besi suyu sürekli analiz edilerek ve su tarafı blöf vanasından blöf yapılarak sağlanabilir.

Su tarafı blöfü her vardiyada veya günlük çalışma periyodunda en az üç defa yapılmalıdır.

Blöfler buhar çekişinin en az olduğu sırada, blöf vanası sonuna kadar açılıp kapatılmak suretiyle yapılmalıdır.

Küresel blöf vanası açıldığında aynı devre üzerindeki selonoid vana otomatik olarak brülörü durdurmalıdır. Küresel blöf vanası açıldığı anda selenoid vananın brülörü durdurması sağlanmıyorsa, derhal blöf vanası kapatılmalıdır.Selenoid vananın brülörü otomatik olarak durdurma sistem arızası giderilene kadar kesinlikle blöf yapılmamalıdır.En kısa sürede ERENSAN Yetkili Servisine başvurularak blöf sistemindeki otomatik brülör durdurma işlevselliği sağlanmalıdır.

### **OLAĞANÜSTÜ(ACİL) DURUMLARDA YAPILACAK İŞLER**

Buhar jeneratörü çalışma esnasında risk oluşturacak basınç ve sıcaklık yükselmeleri ile su akış hızının düşmesine karşı kontrol panelinde otomatik olarak brülörü durduran ve olumsuzluğu panelde gösteren arıza bildirim sistemi vardır.

Buhar Jeneratörü üzerindeki brülörün arıza sinyali de,kontrol panelinde görülmektedir.

Buhar Jeneratöründe meydana gelen arızalarda ilk bakılacak yer, kontrol panelidir.Panel üzerindeki arıza tanımına göre İşletme ve Bakım Talimatındaki açıklamalara göre gerekli kontroller yapılacaktır.Sonuç alınamaması üzerine ERENSAN yetkili servislerinden telefon ile yardım alınacaktır. Yine de arıza giderilemiyorsa en yakın ERENSAN yetkili servisi çağırılacaktır.

İşletme ve Bakım Talimatındaki belirtilenlerin dışındaki yöntemlerle arızaya müdahale edilmemelidir. Emniyet sistemleri by-pass edilerek kesinlikle buhar jeneratörü çalıştırılmamalıdır.

Buhar Jeneratörü spirleri, su ve buhar devrelerinde sızdırma veya deformasyon gözlenmesi halinde kesinlikle çalıştırılmaya devam edilmemelidir. Derhal ERENSAN yetkili servisi çağırılmalıdır. Yetkili servis tarafından yapılan müdahale,kısmi parça değişimi ve kontrolü sonucunda buhar jeneratörünün çalıştırılmasına devam edilmelidir.



**BUHAR JENERATÖRÜ VE DONANIMININ MUAYENE VE BAKIM ÇALIŞMALARINI EKSİKSİZ OLARAK YAPINIZ!**

**BUHAR JENERATÖRÜ DONANIMI İŞLETME, MUAYENE VE BAKIM KURALLARI**

Buhar jeneratörü donanımın muayene, bakım ve kontrolleri, donanım imalatçıların talimatlarına uygun olarak yapılmalıdır.

**Emniyet ventilleri**

Buhar jeneratörü 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 blöf edilir ve ventil oturma yüzeyinde bulunabilecek yabancı maddelerin dışarı atılması sağlanır. Buna rağmen kaçak giderilmemişse, buhar jeneratörü soğutulduktan sonra emniyet ventili sökülerek imalatçı firmaya onarım ve kontrol için gönderilmelidir. Kaçak yapan emniyet ventillerinde kaçağın giderilmesi amacı ile yay basıncı artırılmamalıdır.

Emniyet ventili açma kontrolünde aşağıdaki formülasyon dikkate alınmalıdır :

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

**ÖRNEK:** 10 bar işletme basıncı için emniyet ventili ayar basıncı;

$$P_{açma} = 1,05 \times 10 = 10,5 \text{ bar} \text{ bulunur}$$

## **Besi suyu pompası**

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

İlk çalıştırma, pompa onarımı veya uzun süreli duruş sonrası devreye almada emiş tarafında hava alınmalıdır.

Besi suyu pompası su basınçlandırma ünitesinden sızıntı kontrolü sürekli yapılmalıdır. Piston sızdırmazlık elemanlarından sızıntının artması ve buhar jeneratörü işletme basıncına ulaşamama hallerinde ERENSAN Yetkili Servisine başvurularak, su tarafı sızdırmazlık kiti değişimi yaptırılmalıdır.

Besi suyu pompası karterindeki yağ, gösterge camından sürekli olarak kontrol edilmelidir. Yağ seviyesinde azalma görüldüğünde, besi suyu pompası el kitabında belirtilen marka ve tip yağlardan takviye yapılmalıdır. Yağ eksiltmenin artması halinde, ERENSAN Yetkili Servisine yağ sızdırmazlık kitinin veya pompanın değişimi yaptırılmalıdır.

## **BUHAR JENERATÖRÜ MUAYENE VE BAKIM KURALLARI**

### **Genel**

Buhar jeneratörü periyodik bakımı, jeneratörün işletme ve kirlenme koşullarına göre ayarlanmalıdır. Normal işletme koşullarında duman tarafı bakımı; sıvı yakıtlarda en az 2 haftada bir, gaz yakıtlılarda en az 2 ayda bir yapılmalıdır. Kazan işletme koşullarından dolayı daha çabuk kirleniyorsa, bakım periyodu kısaltılmalıdır.

Buhar jeneratörü spir boruları su tarafı yüzeylerinde sert su kullanımı(SYC'nin arızalı, ayarsız veya devre dışı bırakılması v.b) nedeni ile tıkanma veya su akışının zorlanması(akış kontrol/ flow switchi arıza sinyali vermesi) görülmesi halinde, uzman su kimyacısı firma vasıtası ile kimyasal yıkama işlemi yaptırılmalıdır. Kimyasal yıkama esnasında, besi suyu pompası ve çıkışındaki flex boru bağlantısı sökülerek, kimyasal madde uygun düzenek ve pompa ile spir giriş ve çıkışına özel aparat ile bağlanarak, insan ve çevreye zarar vermeyecek tedbirler alınarak ve uzman denetiminde kontrolü yapılmalıdır.

Kimyasal yıkama işlemi yapılmasını gerektiren ve bu işleme tabi tutulan buhar jeneratörü garanti uygulaması dışına çıkmış olacaktır.

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

**Buhar jeneratörünü devreden çıkarma**

Buhar jeneratörünün durdurulması istenildiğinde, elektrik panosu üzerindeki brülör anahtarı 0(off) konumuna getirilerek brülörün çalışması durdurulmalıdır.

Brülörün duruşunu müteakip, ilk devreye alma blöf vanası yavaş yavaş açılarak basıncın düşmesi sağlanmalıdır. Blöf hattından suyun gelmesi gözlenmeli ve buhar basıncının 0 bar ve su sıcaklığının 100°C'ın altına inene kadar blöften su akışına müsaade edilmelidir. Bu değerlerin altına inildiğinde besi suyu pompası elektrik panosundan kapatılmalıdır. Kondens tankı besi suyu pompa emişi arasındaki vana ve ilk çalıştırma blöf vanası kapatılmalıdır. Brülör girişindeki kesme vanası ve elektrik panosu ana şalteri kapatılarak sistemin enerjisi kesilmelidir.

**Boşaltma**

Buhar jeneratörü spir ve boru devrelerindeki suyun donma riski olan soğuk iklim bölgelerinde veya uzun süreli duruşlarda, buhar jeneratörünün kuru muhafaza edilmesi planlandığında, suyunun boşaltılması gerekecektir. Bu durumlarda, kontrollü duruş yapılması sonrasında bir miktar buhar jeneratörü su sıcaklığının düşmesi beklenmelidir.(50 C'ın altı)

Besi suyu pompası ve emiş hattının suyu, pislik tutucu filtre bölümü flanşı/tapası veya aynı hattaki flanşlı bağlantı, ya da rekor sökülerek boşaltılmalıdır. Buhar çıkış boru ve kolektör tarafı suyu ilk çalıştırma blöf vanasından boşaltılmalıdır. Spirlerin içinde kalan su ise, ilk çalıştırma blöf vanası hattından tazyikli hava verilmesi ve aynı anda su tarafı blöf vanası açılmak suretiyle boşaltılmalıdır. Besi suyu çıkış devresi üzerindeki çekvalf ile spir girişi arasında kalan suda çekvalf flanşı gevşetilerek boşaltılmalıdır.

### **Muayene ve bakım hazırlığı**

- Buhar jeneratörü muayene ve bakım için programlı olarak devreden çıkarma bölümündeki gibi durdurulmalıdır.
- Buhar jeneratörü spirlerinin kontrolü ve temizliği için içeri girilmesi gerekli hallerde, brülörün yakıt ve enerji beslemesi kapatılarak, buhar jeneratörü kapağından sökülmalıdır. Uygun platform hazırlanarak veya ceraskal kullanılarak aşağıya alınmalıdır. Aynı şekilde ön kapak sıkma elemanları sökülerek emniyetli şekilde aşağı alınmalıdır. Uygun aparat ve tel fırça kullanılarak spir dış yüzeyleri temizlenmelidir. Buhar jeneratörü içine inilmesi gerekli hallerde, uygun merdiven kullanılmalıdır.
- Buhar jeneratörü içine girilmeden önce, yanma odası ve baca kanalları havalandırılmalı ve içeride gaz kalmaması sağlanmalıdır.
- Muayene v.b. amaçla buhar jeneratörü içine personel girdiğinde, içeride çalışan olduğunu belirten etiket veya uyarı levhaları görünür yerlere koyulmalıdır.
- Buhar jeneratörü içinde aydınlatma için kullanılacak seyyar lambalar ve tesisatı 24 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 buhar jeneratörü dışında yapılmalıdır.

### **İç yüzeylerin muayene ve bakımı**

- Buhar jeneratörü, spir boruları temizlikten sonra iki spir arası ve dış spir gövde arasına ışık tutularak boru dış yüzeylerinin temiz olduğu kontrol edilmelidir.
- Spirlerin su tarafı yüzeylerine kimyasal yıkama sırasında borularda herhangi bir hasara meydan verilmemelidir.

**Dış yüzeyler ile diğer kısımların muayene ve bakımı**

- Buhar jeneratörü dış görünüm olarak kontrol edilmeli ısınıp, genişleme sonucu herhangi bir kısımda kopma, parçalanma, kaynak atması olup olmadığı muayene edilir.
- Saptanmış olan tüm sızıntı ve kaçaklar giderilmelidir. Bu amaçla yapılan sıkmalarda aşırı kuvvet uygulanmamalı, sıkıştırmaya rağmen kaçak kesilmiyorsa, kaçırılan yer açılıp yüzeyler temizlenerek yeni conta takılmalıdır. Parlak yüzeylerdeki contaları sökerken yüzeylerin çizilmemesine dikkat edilmelidir.
- Buhar jeneratörü ve donanımı üzerindeki vanalar, borular, boru bağlantı parçaları ile dış borularının sızdırıp sızdırmadığı muayene edilir.
- Bacadan yağmur sularının buhar jeneratörü içine girip korozyona yol açmaması için alınmış olan tedbirler kontrol edilmelidir.
- Çelik konstrüksiyon, çelik platform ve merdivenler, destek taşıyıcıları, boru askı çubukları kontrol edilerek yerlerinde oynama ve eğilme olup olmadığı araştırılmalıdır.
- Bakım ve muayene sırasında buhar jeneratörü ve çevresi hava kanalları, baca dibi, brülörler, 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 buhar jeneratörü, 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.
- Buhar jeneratörü çalışması sırasında su ve buharla temasta olan yüzeyler yağ, gres, yağ asitleri, pas, boya gibi maddelerden temizlenmelidir.
- Buhar jeneratörü kimyasal temizliği için bu konuda uzman kuruluşlardan yardım alınmalıdır.
- Buhar jeneratörü 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 (25°C deki pH değeri 9,2 olmalıdır).Asit giderme işlemi, buhar jeneratörü 50-60°C sıcaklıkta iken yapılmalıdır. Bu işlem bitince yüzeyler kurumaya bırakılır ve sonra yüzeylere beziryağı, terebentin ve grafit püskürtülerek metal yüzeylerin paslanması önlenir. Buhar jeneratörü kapağı kapatılarak hava ile irtibatı kesilmelidir. Ayrıca yarı yanmış kireç dolu kap buhar jeneratörü içine bırakılarak içerdeki havanın kuru kalması sağlanır.

## **Korozyon**

Korozyon buhar jeneratörü devrede iken veya devre dışı edilmiş iken meydana gelebilir. Buhar jeneratörü su tarafı yüzeylerinde kabuk şeklinde çökelti yoksa, boruların ömrü bölgesel karıncalanmalar veya korozyon nedeni ile aşınmasına bağlıdır.

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

Metal kısımlara değen buhar jeneratörü 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.

Buhar kondensantındaki CO<sub>2</sub> konsantrasyonu en küçük değerinde tutulmalıdır.

## **Duman tarafı korozyonunun önlenmesi**

Sıvı yakıt kullanımında, yakıtın menşesine göre bileşiminde belli oranda kükürt bulunur. Yanma esnasında kazan ateş ve duman tarafı yüzeylerde ve özellikle kuytu köşelerde bu kükürt birikir. Buhar jeneratörü 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.
- Buhar jeneratörü ısıtma yüzeylerinde (yanma odası, duman boruları, duman sandığı) kurum ve is birikimine meydan verilmemelidir, temizlik işlemi mümkün olduğunca sık yapılmalıdır.
- Brülör çok sık durdurulmamalıdır.
- Brülör yanma ayarları iyi olmalıdır. Brülör ayarı yetkili brülör servisleri tarafından Baca Gazı Analizörü ile yapılmalıdır.

**Buhar jeneratörü çelik kısımlarında oluşan çatlama ve kırılma**

Buhar jeneratörü veya spir borularındaki çatlaklar tehlikeli sonuçlar meydana getireceği için hemen giderilmelidir.

**BUHAR JENERATÖRÜ BESİ SUYUNUN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ**

Buhar jeneratörlerinde kullanılacak olan su şartlandırılmış olmalıdır. Şartlandırılmış olan besi suyunun taşınması gereken kimyasal özellikleri aşağıdaki tabloda ve grafiklerde gösterilmiştir. Verimli ve ekonomik işletme için, buhar jeneratörü besi 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**

Buhar jeneratöründe 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 buhar jeneratörü suyundaki asılı veya çözülmüş katı maddelerin bu su damlacıkları ile yada buharla birlikte sürüklenmesinden meydana gelir.

Buhar saflığının bozulmaması için separatör kullanılması tavsiye edilir.

**Su sürüklenmesinin etkileri**

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

### **Su sürüklenmesini önleme tedbirleri**

- Buhar jeneratörü suyundaki iletkenliği uygulamanın öngördüğü değerlerde tutmak için kontrollü blöfler yapmak,
- Buhar jeneratörü suyunda köpürebilen maddelerin bulunmamasını sağlamak,
- Buhar çekişindeki ani değişimleri önlemek,
- Buhar jeneratörü besi suyuna verilen kimyasal maddeleri azaltmak,
- Buhar jeneratörü besleme suyu koşullandırma sistemini, tablo-1 deki koşulları sağlayacak şekilde kurmak,
- Buhar jeneratörü besi suyuna, özel köpük giderici maddeler katmak,
- Buhar jeneratörü kapasitesi seçiminin uygunluğunu kontrol etmek,
- Seçilen brülörün ve brülör memesinin buhar jeneratörü kapasitesine uygunluğunu kontrol etmek,
- Sabah ilk çalıştırmada, tüm boru hatları işletme basıncına ulaştıktan sonra buhara yol vermek,
- Buhar boru hatlarının tasarımını, buharın soğuyup yoğuşmasını önleyecek şekilde yapmak.

### **Buhar jeneratörü besi suyu ve buhardan numune alma**

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

Buhar jeneratörü suyu bileşiminin yavaş değiştiği veya genellikle sabit kaldığı durumlarda, her vardiyada bir kez veya günde bir kez numune almak yeterlidir.

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

Parametre	Birim	Buhar kazanları için besi suyu	Kızgın kazanları için besi 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 <b>sayfa 29</b> 'deki kazan suyu değerlerine bakınız.	
25 °C de pH değeri <sup>a</sup>	-	> 9,2 <sup>b</sup>	> 7
Toplam sertlik (Ca + Mg)	mmol/l	< 0,01 <sup>c</sup>	< 0,05
Demir (Fe) Konstrasyonu	mg/l	< 0,3	< 0,2
Bakar (Cu) Konstrasyonu	mg/l	< 0,05	< 0,1
Silikat (SiO <sub>2</sub> ) Konstrasyonu	mg/l	Belirtilmemiş, kazan suyu için sadece kılavuz değerlerine bakınız. ( <b>sayfa 29</b> )	
Oksijen (O <sub>2</sub> ) Konstrasyonu	mg/l	< 0,05 <sup>d</sup>	-
Yağ/gres Konstrasyonu (bkz. TS EN 12953-6)	mg/l	<1	<1
Organik maddeler Konstrasyonu	-	Dip nota bakınız.*	

<sup>a</sup> Bakar alaşımlı sistemde pH değeri 8,7 to 9,2 aralığında tutulmalıdır.

<sup>b</sup> Yumuşatılmış suda **sayfa 29**'deki tabloya göre ph değeri <7 düşünölmelidir.

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

<sup>d</sup> Kesikli çalışma veya degazörsüz işletme koşullarında film yapıcı kimyasallar ve/veya oksijen giderici kimyasal kullanılmalıdır.

\* 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
		Besi suyu iletkenliği > 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$	Besi suyu iletkenliği > 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$	Besi suyu iletkenliği $\leq$ 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$	
İşletme basıncı	bar (= 0,1 MPa)	> 0,5 - 20	> 20	> 0,5	tümü
Görünüm	-	temiz, berrak, asılı partikülsüz			
25 °C de iletkenlik	$\mu\text{S}/\text{cm}$	< 6000 <sup>a</sup>	bkz. Sayfa 28 <sup>a</sup>	< 1500	< 1500
25 °C de pH değeri <sup>a</sup>	-	10,5 - 12	10,5 - 11,8	10 - 11 <sup>b,c</sup>	9 - 11,5 <sup>d</sup>
Baz bileşimi	mmol/l	1 - 15 <sup>a</sup>	1 - 10 <sup>a</sup>	0,1 - 1 <sup>c</sup>	< 5
Silikat (SiO <sub>2</sub> ) Konstrasyonu	mg/l	basınca bağlıdır, sayfa 28'deki tabloya uygun			-
Fosfat (SO <sub>4</sub> ) Konstrasyonu	mg/l	10 - 30	10 - 30	6 - 15	-
Organik maddeler Konstrasyonu	-	Dip nota bakınız. <sup>f</sup>			-

<sup>a</sup> Kızdıncı varsa bu değerin %50'sini maksimum değer olarak kabul ediniz.

<sup>b</sup> Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> enjeksiyonu ile yapılan temel pH ayarlamasıdır. Eğer pH < 10 ise sadece ilave NaOH enjeksiyonu yapılır.

<sup>c</sup> Eğer kazan besi suyunun asit iletkenliği < 0,2  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ve Na + K konsantrasyonu < 0,010 mg/lit, ise fosfat enjeksiyonu gerekli değildir. Alternatif olarak, besi suyu pH  $\geq$  9,2 ve kazan suyu pH  $\geq$  8; bütün uçucu bileşiklerle işlem yapılabilir, ancak bu durumda kazan suyu asit iletkenliği < 5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  olmalıdır.

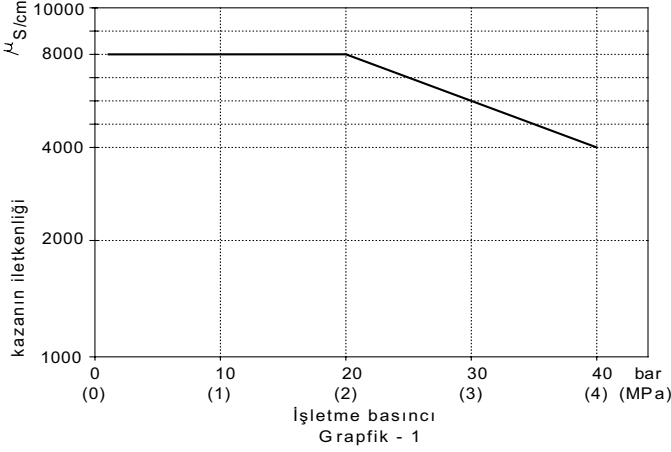
<sup>d</sup> Eğer sistemde demir dışı malzeme, örneğin Alüminyum varsa, o zaman düşük pH ve iletkenlik gerekebilir; her durumda kazanın korunması öncelikli olmalıdır.

<sup>e</sup> Eğer dengeli veya koordineli fosfatlama işlemi için fosfat kullanılırsa, diğer bütün değerleri göz önüne alınarak, daha yüksek PO<sub>4</sub> konsantrasyonları kabul edilebilir. (4.paragrafa da bakınız)

<sup>f</sup> sayfa 28'deki tabloda "e" maddesine bakınız.

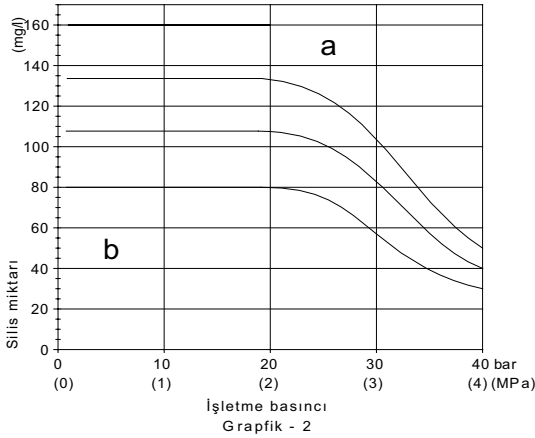
Ref: TS EN 12953-10 : 2003 Tablo 5.2

**Basınca bağlı olarak kabul edilebilir maksimum buhar jeneratörü suyu iletkenliği**

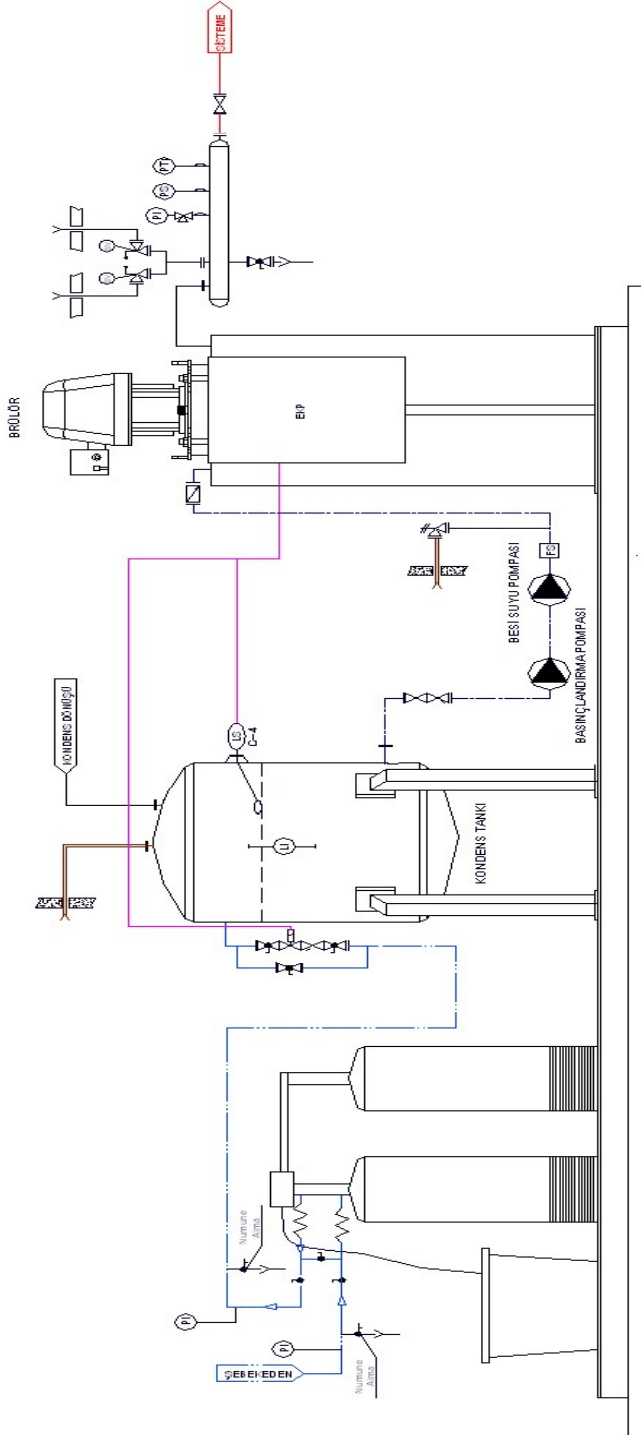


Buhar jeneratörü besi suyu iletkenliği > 30 μS/cm olmalıdır.

**Basınca bağlı olarak kazan suyunda kabul edilebilir maksimum silis (SiO<sub>2</sub>) miktarı.**



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



YÜKSEK BASINÇLI  
PAKET BÜHAR JENERATÖRÜ  
Bina: "erensan"  
Tf: 038

SU YUMUŐARMA  
CİHAZI

**TESİSAT DEVRE ŞEMASI**

Sayfa 31de örnek olarak bir buhar jeneratörü tesisat şeması verilmiştir. İşletmenin ihtiyacına ve buharın kullanıldığı prosesin özelliklerine göre bir tesisat oluşturulmalıdır.

<b>No</b>	<b>Açıklama</b>
1	Emniyet Ventili
2	Buhar Çıkış Vanası
3	Devreye Alma Blöf Vanası
4	Pompa Basıncı Emniyet Ventili
5	Besi Suyu Pompası
6	Elektrik Kumanda Panosu
7	Su Tarafı Blöf Vanası
8	Kondens Tankı
9	Su Yumuşatma Cihazı
M	Basınç Ölçer
TP	Basınç Transmitteri
SP	Emniyet Presostatu
FL	Akış Kontrol

## **BUHAR JENERATÖRÜ ÖMRÜ**

Sanayi Bakanlığı tarafından buhar jeneratörlerinin kullanım ömrü 10 yıl olarak belirlenmiştir. erensan<sup>o</sup> markalı buhar jeneratörleri işletme ve bakım talimatına uygun olarak kullanıldığı takdirde, bakanlık tarafından belirlenen ömrün çok üzerine çıkmak mümkündür. Bu yüzden bu **işletme ve bakım talimatını buhar jeneratörü personelinin okumasını ve tam olarak uygulamasını sağlayınız.**

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

## **BUHAR JENERATÖRÜNÜZÜ İYİ GÜNLERDE KULLANMANIZ DİLEĞİ İLE...**

## **YETKİLİ SERVİSLER**

### **erensan° Istanbul Headquarter**

**İlgili** : Cevat İşlik

**Adres** : Sanayi caddesi Altay sokak No:7 34590 Yenibosna - İSTANBUL

**Tel** : 0212 551 05 00 pbx

**Faks** : 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

**Faks** : 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 sitesi K blok  
No:5 İkitelli - İSTANBUL  
**Tel** : 0212 486 33 12  
**Faks** : 0212 486 33 32  
erensan ürünleri

### **Taşkın Elektrik**

**İlgili** : Ayhan Taşkın  
**Adres** : Mehmet Akif caddesi 5. sokak No:27  
Bakırköy - İSTANBUL  
**Tel** : 0212 570 38 11  
**Faks** : 0212 653 87 93  
riello brülör+ unigas brülör

### **Kardeşler Elektrik**

**İlgili** : Mustafa Çam  
**Adres** : Şemsettin Günaltay caddesi Güneşli  
sokak No:20/1 Kazasker/Kadıköy  
İSTANBUL  
**Tel** : 0216 417 00 03-04  
**Faks** : 0216 417 01 10  
erensan ürünleri + riello brülör+  
unigas brülör

### **İleri Mühendislik**

**İlgili** : Mustafa Ceryancı  
**Adres** : Hızırbey caddesi Mektep sokak No:3/2  
Göztepe - İSTANBUL  
**Tel** : 0216 565 65 89  
**Faks** : 0216 566 48 16  
riello brülör+ unigas brülör

### **Elmak Ltd. Şti.**

**İlgili** : Yüksel Özdemir  
**Adres** : Merkez mahallesi Muştu sokak No:2  
Dükkan:3 Yenibosna - İSTANBUL  
**Tel** : 0212 551 40 35  
**Faks** : 0212 653 87 36  
erensan ürünleri + riello brülör+  
unigas brülör

### **Özgür Isı San. ve Tic.**

**İlgili** : Güner Öztürk  
**Adres** : Hürriyet mahallesi Sahabiler sokak  
No:18 Dükkan 2 Güneşli - İSTANBUL  
**Tel** : 0212 630 63 42  
**Faks** : 0212 474 13 76  
erensan ürünleri

### **Özen Isı**

**İlgili** : Cengiz Satılmış  
**Adres** : Yeşiltepe mah.57/4 sokak No:22B  
Zeytinburnu - İSTANBUL  
**Tel** : 0212 665 16 43  
**Faks** : 0212 665 16 43  
riello brülör

### **HA-ZEY Isı Mühendislik**

**İlgili** : Harun İnanlı – Uğur Özbayındır  
**Adres** : Zeytinlik caddesi Deniz Apt No:71/2  
Atalar Kartal - İSTANBUL  
**Tel** : 0216 517 24 29-30  
**Faks** : 0216 488 9100  
erensan ürünleri + riello brülör+  
unigas brülör

**Sezgül Mühendislik**

İlgili : Ömer Sezgül

Adres : Seyrantepe mahallesi Çalıřkan sokak  
No:41 Kağıthane - İSTANBUL

Tel : 0212 283 40 00

Faks : 0212 283 40 25

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

Faks : 0272 212 01 99

riello brülör+ unigas brülör

**Ankara****Doğın Taahhüt ve Ticaret Elektrik Ltd. Şti.**

İlgili : Naki Doğan

Adres : Bağış sokak 17/A Küçükesat - ANKARA

Tel : 0312 425 27 04

Faks : 0312 425 60 00

erensan ürünleri

**Özsoy Elektrik Ltd. Şti.**

İlgili : Mehmet Özsoy

Adres : Oğuzlar mahallesi 39. sokak 1/A  
Balgat - ANKARA

Tel : 0312 285 65 59

Faks : 0312 285 65 21

riello brülör + unigas brülör

**Antalya****Uzman Isı Sanayi**

İlgili : Bahattin Işık

Adres : Akdeniz Sanayi sitesi 5004 sokak  
No:50 - ANTALYA

Tel : 0242 221 04 61

Faks : 0242 221 04 61

erensan ürünleri

**Tek-Ser**

İlgili : Aleattin Muslu

Adres : Memurevleri mahallesi Turgutreis  
caddesi Uçan Apt. 82/B - ANTALYA

Tel : 0242 335 40 00

Faks : 0242 335 40 01

riello brülör + unigas brülör

**Özçelik Ekotek Isıtma Soğutma Sist.**

İlgili : Ekrem Yakut

Adres : Meydan Kavağı mahallesi Avni Tolunay  
caddesi Musa Kaya sitesi A Blok 64/2  
ANTALYA

Tel : 0242 312 41 96

Faks : 0242 312 41 86

riello brülör + unigas brülör

**Balıkesir****Nahit Elektrik**

İlgili : Nahit Erdoğan

Adres : 6 Eylül caddesi Atalar mahallesi  
No:132 - BALIKESİR

Tel : 0266 244 08 39

Faks : 0266 2492440

Mobil : 0535 281 11 13

riello brülör+ unigas brülör

## **Bandırma**

### **Kurtlar Bobinaç**

**İlgili** : Ertuç Kurt  
**Adres** : Atatürk caddesi No:211 - BANDIRMA  
**Tel** : 0266 713 38 88  
**Faks** : 0266 713 38 88  
riello brülör+ unigas brülör

## **Bilecik**

### **Yılmaz Elektrik**

**İlgili** : Hüseyin Yılmaz  
**Adres** : 4 Eylül mahallesi H.Edip Adıvar caddesi  
No:16/A Bozöyük - BİLECİK  
**Tel** : 0228 314 62 11  
**Faks** : 0228 315 11 24  
**Mobil** : 0542 342 99 61  
riello brülör+ unigas brülör

## **Bursa**

### **Eltest**

**İlgili** : Ramazan Çakır  
**Adres** : Mudanya Yolu caddesi Tan sitesi  
No:79/C Osmangazi - BURSA  
**Tel** : 0224 232 33 33  
**Faks** : 0224 233 77 88  
erensan ürünleri + riello brülör+  
unigas brülör

## **Çanakkale**

### **Altıkat Güneş Enerji Sis.**

**İlgili** : Bilal Altıkat  
**Adresi** : Namık Kemal mahallesi Kaynak sokak  
No:2 Merkez - ÇANAKKALE  
**Tel** : 0286 217 11 94  
**Faks** : 0286 217 11 94  
erensan ürünleri

## **Tolu Isıtma Soğutma Sist.**

**İlgili** : Ahmet Tolu  
**Adresi** : Barbaros mahallesi Sarıçay caddesi  
No:25 - ÇANAKKALE  
**Tel** : 0286 217 51 77  
**Faks** : 0286 213 37 99  
riello brülör+ unigas brülör

## **Çorum**

### **Seçkin Elektrik**

**İlgili** : Seçkin Eskizara  
**Adres** : Çöplü mahallesi Camii kebir 3. sokak  
No:4 - ÇORUM  
**Tel** : 0364 213 38 37  
erensan ürünleri + riello brülör+  
unigas brülör

## **Denizli**

### **Yaşam Mühendislik**

**İlgili** : Basri Kabaetli  
**Adres** : Çaybaşı caddesi 1583 sokak No:48  
DENİZLİ  
**Tel** : 0258 261 83 47  
**Faks** : 0258 261 34 89  
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  
**Faks** : 0412 257 27 65  
riello brülör + unigas brülör

**Erzurum****Buğdaylar Isıtma ve Soğutma**

**İlgili** : Zekayi Buğday  
**Adres** : Saraybosna caddesi Nazan Yapı Koop.  
B Blok No:4 - ERZURUM  
**Tel** : 0442 234 20 39  
**Faks** : 0442 234 20 39  
riello brülör+ unigas brülör

**Eskişehir****Akman Elektrik**

**İlgili** : Alaaddin Akmanbay  
**Adres** : Akarbaşı mahallesi seyitgazi caddesi  
79/1 ESKİŞEHİR  
**Tel** : 0222 230 25 08  
**Faks** : 0222 2202138  
riello brülör+ unigas brülör

**Gaziantep****Estet İnşaat Müh. Taah. Ltd. Şti.**

**İlgili** : Mustafa Bozgeyik  
**Adres** : Fevzi Çakmak caddesi No:115/B 7  
GAZİANTEP  
**Tel** : 0342 322 82 00  
**Faks** : 0342 322 24 09  
erensan ürünleri + riello brülör+  
unigas brülör

**İlke Isı**

**İlgili** : Bülent KARATAŞ  
**Adres** : Fatih mahallesi 32 No'lu sokak No:4  
Çiçek Apt Altı Şehitkamil - GAZİANTEP  
**Tel** : 0342 322 32 02  
**Faks** : 0342 322 32 03  
riello brülör+ unigas brülör

**İzmir****Fırat Isı**

**İlgili** : Yılmaz Turan  
**Adres** : 1376 sokak Boran Plaza İş Merkezi  
No:3/U Yenişehir - İZMİR  
**Tel** : 0232 4697133  
**Faks** : 0232 4697158  
erensan ürünleri + riello brülör+  
unigas brülör

**Burak Isı – Sadiye Çapın**

**İlgili** : Mümtaz Çapın  
**Adres** : 1643 sokak No:167/E Nurcan sitesi  
Bayraklı - İZMİR  
**Tel** : 0232 345 33 43  
**Faks** : 0232 345 42 10  
riello brülör+ unigas brülör

**İzmit****Işın Estay**

**İlgili** : Tayfun Şahin  
**Adres** : Körfez Küçük Sanayi sitesi 305.Blok  
No:1/A İZMİR  
**Tel** : 0262 335 58 32  
**Faks** : 0262 335 58 31  
riello brülör+ unigas brülör

**Barış Isıtma Sis.**

**İlgili** : Nihat Sancaktar  
**Adres** : Dogan mahallesi İnönü caddesi No:2/  
B Kuruçeşme - İZMİR  
**Tel** : 0262 226 04 43  
**Faks** : 0262 226 52 68  
riello brülör+ unigas brülör

## **Kayseri**

### **İmdat Isı**

**İlgili** : Veysel Bayram  
**Adres** : Gevher Nesibe mahallesi Atatürk  
bulvarı No:70 - KAYSERİ  
**Tel** : 0352 222 12 02  
**Faks** : 0352 221 18 87  
**erensan ürünleri + riello brülör+  
unigas brülör**

### **Uzman Isıtma Sis.- İbrahim Erhan**

**İlgili** : İbrahim Erhan  
**Adres** : Serçe Önü mahallesi Türkay sokak  
No:6 KAYSERİ  
**Tel** : 0352 232 79 22  
**Faks** : 0352 222 45 14  
**erensan ürünleri + riello brülör+  
unigas brülör**

### **Armak A.Ş.**

**İlgili** : Nuh Naci Şişekoğlu  
**Adres** : Esentepe mahallesi Küçük Sanayi sitesi  
85.sokak No:34-36 Argıncık - KAYSERİ  
**Tel** : 0352 3365786  
**Faks** : 0352 336 74 70  
**riello brülör+ unigas brülör**

## **Kırklareli**

### **Mutlu Isıtma Soğutma**

**İlgili** : Mutlu Konat  
**Adres** : Karakaş mahallesi Uzun sokak Saray  
Pasağı 2/3 39100 - KIRKLARELİ  
**Tel** : 0288 214 67 66  
**Faks** : 0288 214 22 97  
**riello brülör+ unigas brülör**

## **Konya**

### **Star Isı.**

**İlgili** : Cafer Dağ  
**Adres** : Devri Cedit mahallesi Cemsultan  
caddesi İğde sokak Şeker apt. No:5/B  
Selçuklu - KONYA  
**Tel** : 0332 351 01 39  
**Faks** : 0332 350 80 76  
**riello brülör+ unigas brülör**

### **Berk Teknik**

**İlgili** : İsmail Uymaz  
**Adres** : Nişantaşı mahallesi Samet Dede sokak  
Elvan sitesi 36/C Selçuklu - KONYA  
**Tel** : 0332 238 86 58  
**Faks** : 0332 238 86 59  
**riello brülör+ unigas brülör**

### **Bacasan ltd. Şti.**

**İlgili** : Murat Dinç – Sevgi Çelik  
**Adres** : Karatay Sanayi Bakacak sokak No:13  
KONYA  
**Tel** : 0332 249 88 15  
**Faks** : 0332 249 88 16  
**erensan ürünleri**

## **Mersin**

### **Özyürek Elektrik Ltd. Şti.**

**İlgili** : Mehmet Sait Özyürek  
**Adres** : Bağçe mahallesi Burhan Felek caddesi  
Nazmi Diler Apt. altı No:5/D - MERSİN  
**Tel** : 0324 232 11 97  
**Faks** : 0324 233 28 96  
**riello brülör + unigas brülör**

**Niğde****Deha Ticaret – Halil Ertaş**

İlgili : Halil Ertaş

Adres : Vali Ünal Özgödek caddesi Kıskaçı Apt.  
Altı No:5 Merkez - NİĞDE

Tel : 0388 233 67 57

Faks : 0388 233 67 57

riello brülör + unigas brülör

**Sakarya****Zirve Teknik**

İlgili : Faruk Öz

Adres : Sakarya cd. No:167 Sakarya

Tel : 0264 279 06 01-02

Faks : 0264 279 06 03

riello brülör+ unigas brülör

**Samsun****Kuzey Müh.**

İlgili : Arif Sivrikaya-Murat Aş

Adres : Karadeniz mahallesi Ümraniye sokak  
No:2 - SAMSUN

Tel : 0362 233 6393

Faks : 0362 230 09 75

erensan ürünleri

**Mert Isıtma**

İlgili : Ayhan ÖZGÜ

Adres : Zafer mahallesi Divitçioğlu caddesi  
No:20/A SAMSUN

Tel : 0362 239 09 38

Faks : 0362 230 26 35

riello brülör+ unigas brülör

**Sivas****Elsan Elektrik.**

İlgili : Yasin Ocak

Adres : Celal Bayar caddesi No:3/C 58030  
Kepçeli - Merkez - SİVAS

Tel : 0346 222 31 39

Faks : 0346 224 71 11

riello brülör+ unigas brülör

**Tekirdağ****Nam Isı Sanayi Taah. Ltd.Şti.**

İlgili : Hakan Arslan

Adres : Adnan Kahveci caddesi Şair Fuzuli  
sokak No:13/1 Çorlu - TEKİRDAĞ

Tel : 0282 654 83 41

0282 651 05 93

Faks : 0282 654 90 28

erensan ürünleri + riello brülör+  
unigas brülör

**Trabzon****Birtes Isıtma Ltd. şti.**

İlgili : Okan Aydın-Celal Kılıç

Adres : 2 nolu Beşirli mahallesi Yavuz Selim  
bulvarı No:313/1 Merkez - TRABZON

Tel : 0462 230 51 48

Faks : 0462 230 66 27

erensan ürünleri

**Yalova****Burak Teknik Isı**

İlgili : Ridvan Ayverdi

Adres : Mehmet Akif Ersoy mahallesi Güneş  
caddesi No:24/1 Çiftlikköy - YALOVA

Tel : 0532 451 48 45

riello brülör+ unigas brülör

**Yozgat**

**Çelik Isı Market**

**İlgili** : Bekir Çelik

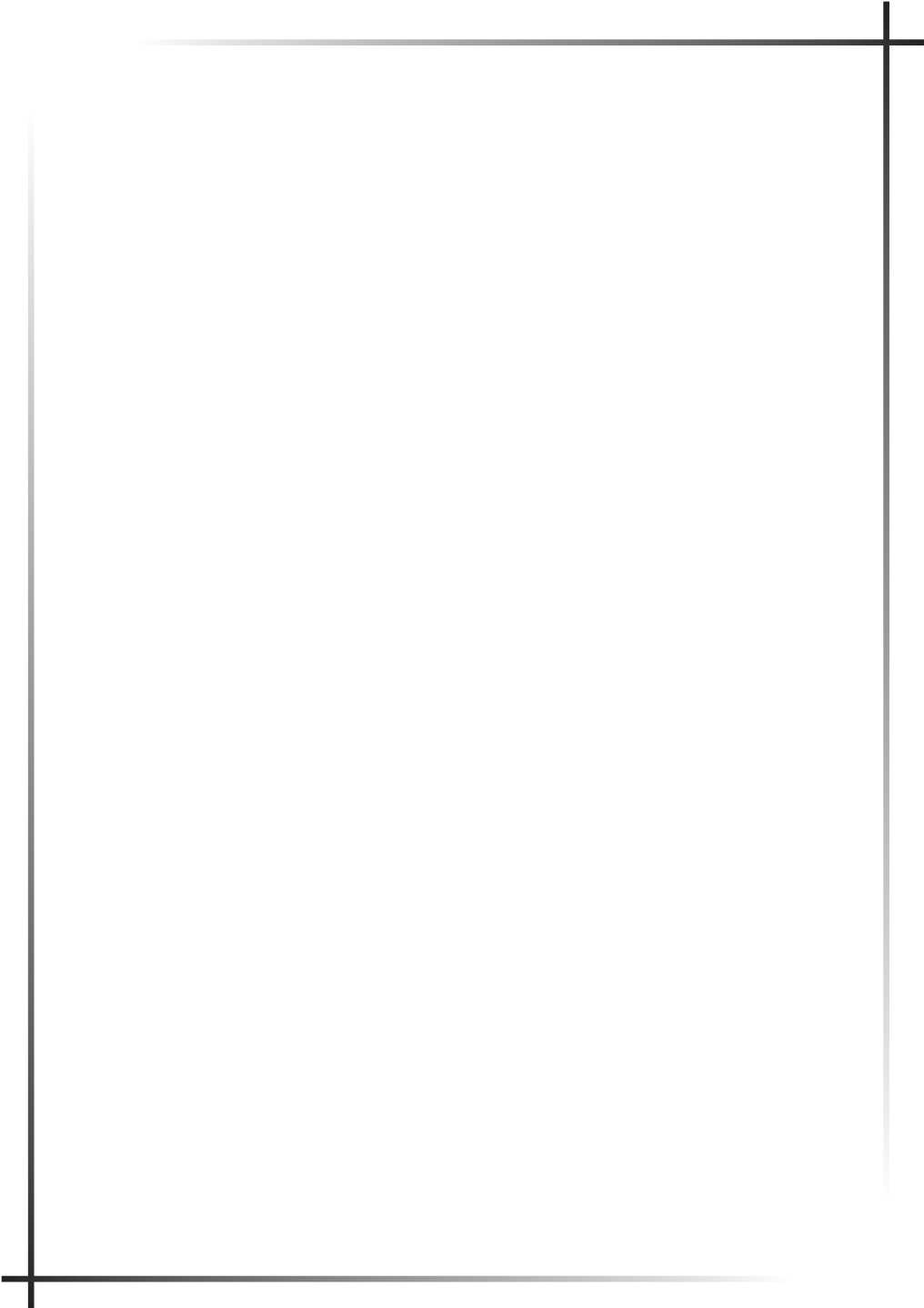
**Adres** : Şeyh Osman mahallesi Adnan  
Menderes bulvarı Ankara caddesi Yıldız  
Apt No:21 Merkez - YOZGAT

**Tel** : 0354 217 89 45

**Faks** : 0354 217 89 45

**erensan ürünleri + riello brülör+  
unigas brülör**





**erensan**

"Isı Mühendisi"

**ERENSAN ISI CİH. PAZ. VE SERVİS A.Ş.**

Sanayi Cad. Altay Sok. No:7 34196 Yenibosna-İSTANBUL

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](mailto:info@erensan.com.tr)

İB51912-3

Firmamızın haber vermeksizin değişiklik yapma hakkı saklıdır.