

Enerji analizi – Debi ölçümü – Kaçak hesaplaması

DS 500 mobil - DIN EN 50001'e göre enerji analizi

Basınçlı hava sistemlerinde işletim maliyetlerinden bahsedildiğinde, aslında enerji maliyetleri kastedilmektedir. Çünkü elektrik maliyetleri bir basınçlı hava sisteminin tüm maliyetlerinin yaklaşık %70 - 80'ine denk gelir. Sistemin büyüklüğüne bağlı olarak, bunlar önemli işletim maliyetleridir.

Küçük sistemlerde bile yılda neredeyse 10.000 - 20.000 €'dur. Bu, iyi çalışan sistemlerde bile büyük oranda azaltılabilen bir miktardır. Bu durum şüphesiz sizin basınçlı hava tesisatınız için de geçerlidir!

Üretilen m³ hava başına olan hangi elektrik maliyetleri ortaya çıkmaktadır? Isı geri kazanımı ile hangi enerji kazanılmaktadır? Sistemin toplam güç bilançosu ne kadardır?



Her filtrenin fark basıncı ne kadar yüksek? Nem ne kadar (basıncılı çığlenme noktası)? Ne kadar basıncılı havaya gereksinim vardır?

Basıncılı hava en pahalı enerji türlerinden sayılsa da, çoğu işletmede bu alanda ciddi israflar vardır.

Aşağıdaki faktörlerden dolayı oluşmaktadır.

- **Atık Sıcaklığın Kullanılmaması**
- **%50'ye kadar kaçaklar**
- **Eksik kompresör kontrolü**
- **Basıncılı hava kaybı**

Birçok sistem asıl ihtiyaçlara adapte edilmiştir veya onarıma ihtiyaç duymaktadır. Kaçakları ortadan kaldırarak her yıl yaklaşık 1,7 milyon ton karbondioksit salınımı sağlanabilir. (Kaynak: Fraunhofer Enstitüsü, Karlsruhe).

Çok sayıda şirketin basıncılı hava şebekelerinde, enerji tasarrufu için önemli bir potansiyel vardır. Bundan faydalanmak için, basıncılı hava üretimi sırasında ortaya çıkan atık ısı, alanı ısıtmak veya suyu ısıtmak için kullanılmalıdır.

Ek olarak, basıncılı hava istasyonlarının kontrolünü optimize etmek çok önemlidir, çünkü bu her durumda önemli miktarda enerji tasarrufu sağlar. Ayrıca, harap olmuş veya artık ihtiyaçlara dayalı basıncılı hava dağıtımının rehabilitasyonu, kısa bir süre sonra karşılığını verebilir. Boru hattı ağındaki kaçaklar aşırı maliyetlere neden olmaktadır.

Aşağıdaki tablo kaçaklar sebebiyle oluşan yıllık enerji maliyetlerini gösterir:

Delik çapı mm	Hava kaybı		Enerji kaybı		Maliyetler	
	6 bar (1/s)	12 bar (1/s)	6 bar (kWh)	12 bar (kWh)	6 bar (€)	12 bar (€)
1	1,2	1,8	0,3	1,0	144,00	480,00
3	11,1	20,8	3,1	12,7	1.488,00	6.096,00
5	30,9	58,5	8,3	33,7	3.984,00	16.176,00
10	123,8	235,2	33,0	132,0	15.840,00	63.360,00

(Kaynak: Basıncılı hava verimi, kW x 0,06 € x 8000 yıllık işletim saati)

Elektrik, su ve gaz gibi kaynakların tüketimi tüm işletmelerde genellikle tamamen şeffaftır.

Su tüketimi için olan sayaçlar, örneğin kesin debi hakkında bilgi sağlar. Basıncılı havanın aksine, su kaçakları hemen herkes tarafından görülür ve derhal giderilir. Buna karşın, basıncılı hava şebekesindeki kaçaklar hafta sonları ve üretimin durması durumunda bile fark edilmez.

Bu süre zarfında sadece ağda sabit bir basınç tutmak için kompresörler çalışmaya devam eder, Büyük basıncılı hava şebekeleri için kaçak oranı %25 ila %35 arasında olabilir. Kaçaklar yılda 365 gün çalışan en ısrarlı tüketicilerdir.

Bu hususlarda dikkate alınmayan, "temiz ve kuru üretim" basıncılı hava maliyetidir. Soğutucu gazlı kurutucular ve desikant kimyasal kurutucu havayı anlamsız "fışkırtma" gibi yüksek işletim maliyetleri ile kurutur.

Sürekli artan enerji maliyetleri ile bu tasarrufların rekabetçi kalmak için giderek daha fazla kullanılması gerekmektedir. Sadece bireysel makinelerin veya tesislerin tüketimi biliniyorsa ve herkes için şeffaf yapıyorsa, tasarruf potansiyeli kullanılabilir.

DIN EN 16001'e göre bir enerji yönetim sistemi getirilirken, tüm tüketiciler ilk adımda kaydedilmelidir. Bu, kullanıcıya neyin tüketildiği ile ilgili genel bir bakış sunar. Bu şeffaflık, kasıtlı olarak müdahale etmeyi ve enerji tasarrufu yapmayı mümkün kılar. Basıncılı hava sistemlerinde bu ilk adımda, kaçakların tespit edilmesi ve ortadan kaldırılması anlamına gelir.

Özellikle kompresör istasyonlarının ve basıncılı hava şebekelerinin tüm izleme ve debi analizleri için DS 500 mobil ölçüm kutusunu geliştirdik. DS 500 mobil bir basıncılı hava tesisatını analiz etmek için olan gereklilikleri karşılar.

Standart sensörlerin örn.:

- **Debi sensörleri,**
- **basıncılı çığlenme noktası,**
- **basınç,**
- **fark basıncı,**

- **mutlak basınç,**
- **sıcaklık sensörleri**

değerlendirilmesinin yanında her türde harici sensörün örn.:

- **Pt 100**
- **Pt 1000**
- **0/4...20 mA**
- **0-1/10 V**
- **İmpuls**
- **RS 485 Modbus vb.**

bağlanması da mümkündür. DS 500 mobilin temel avantajlarından biri, yalnızca mevcut akım pensleri değil aynı zamanda dış elektrik sayaçlarını, su sayaçlarını veya ısı sayaçlarını bağlama imkânıdır. Böylece elektrik maliyetleri analize çok doğru bir şekilde entegre edilebilir ve basıncılı hava istasyonunun tipik performans rakamlarını belirleyebilir.

DS 500 mobil ile akıllı bir enerji analizi kolay ve hızlı bir şekilde yapılabilir. Veriler hemen ekranda gösterilir.

Tek yapmanız gereken kWh başına maliyeti € cinsinden girmektir (gece ve gündüz tarifelerine dikkat edin).

Bir matematik fonksiyonunun yardımı ile tipik hesaplamalar yapılabilir örneğin:

- **üretilen m³ cinsinden basınçlı havanın € cinsinden maliyeti**
- **kWh/m³ cinsinden özel hizmet**
- **Toplam oluşum dahil her basınçlı hava hattının tüketimi**
- **Dakika-Maksimum Değerlerini Gösterme, Orta Değer**

Minimum değerler yıllar içinde sürekli artarsa, bu kaçak oranının arttığına açık bir işarettir. Bu, düzenli aralıklarla ölçüm olarak kolayca belirlenebilir.

Debi analizi düğmeye basarak ek istatistik

Basınçlı havaya ek olarak bu değerlendirilmede elektrik, su, buhar vb. diğer tüm enerji maliyetleri kaydedilebilir. Bu şeffaflık yaratır.

Böylece basınçlı hava, gazlar, su, elektrik, ısı, buhar vb. için tüm enerji ve debi sayaçlarının kaydedilebileceği ve değerlendirilebileceği anlamına gelir. Müşteri masrafları € cinsinden alır.

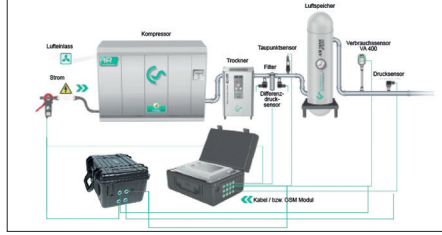
Dokunmatik panelli büyük 7" renkli ekran sayesinde tüm bilgiler bir bakışta görülebilir. Değerlendirme yazılımı CS Soft Basic ile tüm veriler çevrimiçi olarak USB bellek veya PC'deki Ethernet üzerinden değerlendirilebilir.

Günlük / haftalık / aylık raporlar halinde debi analizine ek olarak, sınır aşıldığında alarmlar e-posta ve SMS ile gönderilebilir.

Webserver üzerinden, GSM Modul ölçüm verileri dünya çapında talep edilebilir. Bu nasıl uygulanır?

Adım 1: Ölçüm

Önemli bir avantaj DS 500 mobil ile 12 kompresöre kadar aynı anda ölçüm yapılabilir.



Adım 2: Analiz

2.1) Kompresör analizi (elektrik / güç ölçümü)

Burada her kompresörün enerji tüketimi ölçülür. Üretilen basınçlı hava miktarı, girilecek kompresör performans verilerine dayanarak yazılım tarafından hesaplanır.

- **Ayrıca aşağıdakileri de hesaplar:**
- **(kWh) cinsinden enerji tüketimi,**
- **Yük-,**
- **Boşa Çalışma-,**
- **Durma zamanı-,**
- **% Kompresör iş gücü**
- **Yükleme/ boşaltma sayısı (iş zamanı), kWh/m³ cinsinden özel hizmet,**
- **€/m³ cinsinden maliyetler**

2.2) tesisat analizi (akım ölçümü ve gerçek debi ölçümü)

Tesisat analizi, kompresör analizi ile aynı işlevselliğe sahiptir, ancak ayrıca VA 500 debi sensörünü kullanarak fiilen üretilen veya kullanılan basınçlı hava hacmini ölçme imkanı sunar.

İlave "gerçek debi ölçümü", kaçığı ve dolayısıyla kaçığın maliyetini toplam maliyetler olarak € cinsinden belirlemek için kullanılabilir.

2.3) Kaçak hesaplaması

Kaçak hesaplamada, gerçek tüketim miktarı, VA 500 debi sensörü ile üretimsiz sürede (durma, hafta sonu, tatil) ölçülür. Kompresör, bu süre zarfında sabit bir basıncı korumak için basınçlı hava sağlar.

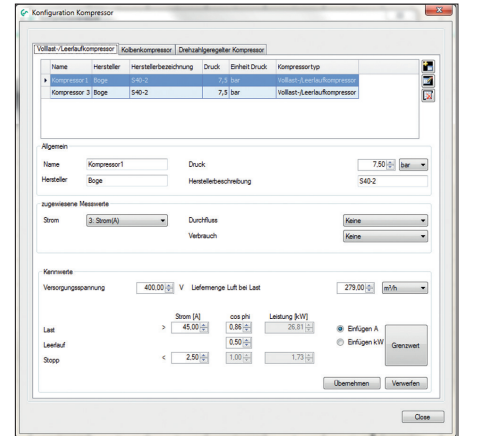
"Günün her saati" üretildiğinde, tüm tüketicilerin kapatıldığı durumlarda istatistiksel olarak kısa bir süre vardır. Bu verilere dayanarak, yazılım hesaplanan bir kaçık oranını belirler ve ortaya çıkan kaçık maliyetlerini € cinsinden hesaplar.

Adım 3: PC'de grafik ve istatistikle değerlendirme

3.1) gerekli parametrelerin girişi

Analiz öncesi özel veriler girilir:

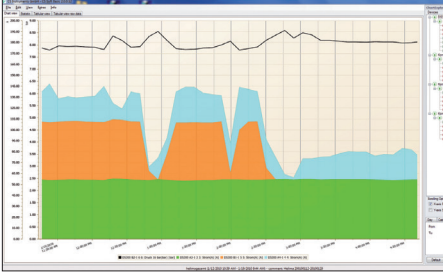
- **Kompresör türü seçimi (iş/ boşa çalışma ve frekans ayarlanır)**
- **Veri kayıdına göre hizmet verilerinin girişi**
- **Ölçüm süresi ortamı**
- **1 kWh için € cinsinden maliyet**



3.2) Günlük ve haftalık bakış ile grafiksel değerlendirme

Her şey bir bakışta.

Bir düğmeye basıldığında, kullanıcı şirket logosu ile tüm kayıtlı ölçüm verilerini içeren günlük / haftalık bir görünüm alır (kolayca entegre edilebilir). Yakınlaştırma ve çapraz şebeke işlevi, tepe değerlerini belirlemek için kullanılabilir.



3.3) € cinsinden basınçlı hava maliyeti

Bu daha önce çok zaman kullanımı ileydi, şimdi kullanıcı bir düğmeye basarak tüm önemli verileri alıyor, örneğin:

- Elektrik maliyeti
- Basınçlı hava maliyeti
- € cinsinden kaçak maliyeti
- İş / boşa çalışma süreleri ile kompresör verileri
- kWh/m³ cinsinden özel hizmet
- m³ için € cinsinden maliyet

Energie- und Kostenauswertung																			
Zeitraum:		12.01.2010 10:39 - 19.01.2010 09:44					Tarif 1: 06:00 - 19:59												
Zeitraum in Stunden:		167,1					0,19 Euro												
Durchfluss Gesamt:		Summe ausgewählter Kompressoren					Tarif 2: 20:00 - 06:00												
Leckagegrenzwert:		120,00					0,13 Euro												
Kompressor	Anlaufzeit (s)			Schaltzeiten			Kategorie			Durchfluss			Kosten (Euro)			Leckage			
	Leak	Start	Stop	Leak (m³/h)	Start (m³/h)	Stop (m³/h)	Leak (m³/h)	Start (m³/h)	Stop (m³/h)	Leak (m³/h)	Start (m³/h)	Stop (m³/h)	Leak (m³/h)	Start (m³/h)	Stop (m³/h)	Leak (m³/h)	Start (m³/h)	Stop (m³/h)	
01 Kompressor	26,4	11	282	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
02 Kompressor	8,2	13	104	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
03 Kompressor	19,4	17	41,4	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Gesamtwertung:	54,0	41	488	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41

4) Önlemler

Bu analize dayanarak basınçlı hava sistemini optimize etmek üzere bazı önlemler alınabilir. Bu önlemler sistemden sisteme geçirirancak genellikle şunları içerir:

- **Basınçlı hava sistemindeki kaçakları kontrol edin ve yerini bulun. Genellikle kaynak hatlarında ve ekleme yerlerinde görülürler. (1 mm'den küçük çaplı 50 kaçak yılda 11.000 € tutarında maliyete neden olabilir).**
- **Yük / boş çalışma analizine ve basınç profiline bağlı olarak, kompresör düzenlemesi ve kompresör ayarı optimize edilmelidir. Modern kompresör işletim sistemlerinin yardımıyla, boşa kalma süreleri en aza indirilebilir. (Boşa çalışma sırasında, kompresör tam yük enerjisinin yaklaşık %30'unu tüketir, ancak hava üretmez)**
- **Giriş sıcaklığı azaltılmalıdır (yaklaşık 10°C'lik bir sıcaklık düşüşü %3 enerji tasarrufu sağlayabilir).**
- **Gereksiz basınç düşüşlerinden kaçınarak boru hattı sistemini optimize edin.**