



## Analiza energie - masurare debit - calcul pierderi

Inregistratorul DS 500 mobile realizeaza analiza energiei in conformitate cu DIN EN 16001.

Daca luam in considerare costurile operationale ale instalatiilor de aer comprimat, vorbim in principal de costuri legate de energia consumata, care reprezinta aproximativ 70 - 80 % din costurile totale ale unei instalatii de aer comprimat. Indiferent de marimea instalatiei, aceste costuri operationale au o pondere foarte mare.

Chiar si la instalatiile mici, ele pot ajunge rapid la valori cuprinse intre 10.000 si 20.000 € pe an. Aceasta suma poate fi redusa considerabil – chiar si in cazul instalatiilor bine intretinute. Cu siguranta aceasta se poate aplica si la instalatia dvs.!

Care sunt costurile reale pentru fiecare m<sup>3</sup> de aer generat?

Care este energia obtinuta prin recuperarea pierderilor de caldura?

Care este bilantul total al instalatiei dvs.?





Cat de mare este presiunea diferentia la pe fiecare filtru? Cat de mare este umiditatea (punctul de roua sub presiune)? Ce cantitate de aer comprimat este utilizata?

Desi aerul comprimat este una din cele mai scumpe resurse de energie, companiile nu au suficienta experienta in identificarea enormelor pierderi din acest sector.

Pierderile se datoreaza in principal urmatoilor factori:

- Nerecuperarea caldurii degajate
- Neetanseitati pana la 50%
- Lipsa sistemului de control al compresorului
- Pierderile de presiune

Foarte multe fabrici nu sunt adaptate la cerintele actuale sau trebuie sa fie reparate. Prin realizarea unor programe pentru stoparea pierderilor, se pot reduce emisiile de dioxid de carbon cu cca. 1,7 milioane de tone anual (sursa: Institutul Fraunhofer, Karlsruhe). Prin urmare, in liniile de aer comprimat ale intreprinderilor, exista o cantitate considerabila de energie care poate fi economisita sau recuperata. O posibilitate ar fi utilizarea caldurii care apare la generarea aerului comprimat, pentru incalzirea incaperilor sau prepararea apei calde menajere. Mai mult, este importanta optimizarea controlului statiilor de aer comprimat, deoarece acest lucru va conduce intotdeauna la economii considerabile de energie. De asemenea, restaurarea unei surse invecchite sau care nu mai corespunde necesarului de aer comprimat poate fi amortizata intr-o perioada scurta de timp. Pierderile cauzate de scaparile din conducte pot determina costuri extreme.

**Tabelul urmatoar arata costurile anuale cu energia, cauzate de pierderile din retea:**

Diametru gaura mm	Pierderi aer la		Pierderi energie la		Costuri la	
	6 bar (l/s)	12 bar (l/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

**(Sursa: Druckluft-Effizient, kW x 0,06 € x 8.000 ore de functionare per an)**

Resursele de energie cum ar fi electricitatea, apa si gazul sunt de regula monitorizate si de aceea costurile sunt transparente. Consumul de apa, de exemplu, este masurat cu contoare de apa si in mod normal, pierderile sunt identificate rapid pe cale vizuala. Pe de alta parte, pierderile de aer comprimat trec adesea neobservate si acestea pot genera costuri importante, chiar si in timpul opririi productiei sau in timpul sarbatorilor legale.

Pentru a stabili o presiune constanta in sistem, in multe aplicatii compresoarele functioneaza continuu. In cazul sistemelor de aer comprimat dezvoltate pe parcursul timpului, pierderile se situeaza intre 25% si 35%. Acestea reprezinta cele mai mari consumuri de aer comprimat de pretutindeni, 365 de zile pe an.

In aceasta evaluare nu sunt incluse costurile ascunse cu producerea unui aer curat si uscat. Uscatoarele cu refrigerant sau adsorbție produc aer uscat cu costuri foarte mari, aer care se pierde ulterior prin neetanseitatile din sistem.

Pentru a ramane competitivi pe piata datorita cresterii constante a costurilor cu producerea energiei, se impune implementarea unor solutii eficiente pentru identificarea si eliminarea pierderilor. Economii pot fi facute numai daca consumurile pe fiecare masina si instalatie devin transparente.

La introducerea unui sistem de management energetic in conformitate cu DIN EN 16001, primul pas il constituie inregistrarea tuturor consumatorilor. In acest mod utilizatorul obtine o imagine de ansamblu a consumurilor individuale. Numai aceasta transparenta permite o actiune eficienta si poate duce la reducerea costurilor cu energia.

Pentru sistemele de aer comprimat, acesta reprezinta primul pas in detectarea si eliminarea neetanseitatilor.

CS Instruments a dezvoltat sistemul portabil de masurare DS 500 mobile, in special pentru monitorizarea completa si analiza consumului statiilor si a liniilor de aer comprimat.

DS 500 mobile indeplineste toate cerintele pentru analiza sistemelor de aer comprimat.

Pe langa senzorii standard pentru evaluarea consumului, cum ar fi de exemplu debit, punct de roua sub presiune, presiune diferentia la, presiune absoluta si temperatura, este posibila conectarea si a altor tipuri de senzori ca de exemplu Pt100, Pt1000, 0/4..20 mA, 0-1/10 V, impuls, RS 485 Modbus, etc.

Unul dintre principalele avantaje ale instrumentului DS 500 mobile este posibilitatea de a conecta pe langa cesti ampermetrice si contoare externe de energie, contoare de apa sau contoare termice. In acest fel, aceste costuri pot fi evidentiata foarte precis in analiza sistemului.



## Determinarea principalilor parametri ai unei statii de aer comprimat.

DS 500 mobile permite o analiza inteligenta, rapida si usoara a costurilor cu energia. Datele obtinute sunt indicate imediat pe ecranul inregistratorului grafic.

Pentru aceasta, trebuie introdus numai pretul in € per kWh (tariful pe timp de zi si pe timp de noapte).

Cu ajutorul functiei matematice, se pot efectua calcule tipice cum ar fi de exemplu:

- Pretul unui 1 m<sup>3</sup> de aer comprimat exprimat in €
- Consumul specific in kWh/m<sup>3</sup>
- Consumul individual al fiecarui consumator si functie de insumare
- Indicarea valorilor Min-Max si a valorii medii

Daca de-a lungul anilor valorile minime cresc continuu, acesta este un semnal clar ca pierderile cresc si ele. Acest lucru poate fi determinat foarte usor prin efectuarea unor masurari la intervale regulate de timp.

## Analiza consumurilor si a valorii statistice, la simpla atingere a unui buton

Pentru o evaluare cat mai transparenta, pe langa costul aerului comprimat, pot fi inregistrate si costurile puterii electrice consumate, apei, aburului, etc.

In felul acesta, toate consumurile de aer comprimat, gaz, apa, aburi, etc. pot fi inregistrate si evaluate, obtinandu-se toate costurile in €. Toate informatiile sunt vizibile pe ecranul color de 7" cu atingere. Cu ajutorul softului CS Soft Basic, toate datele pot fi evaluate online pe PC, via stick USB sau Ethernet. Pe langa rapoartele cu consumul zilnic, saptamanal sau lunar, in cazul depasirii valorilor limita setate se poate trimite o alarma prin e-mail sau SMS. Valorile masurate pot fi vizualizate de oriunde in lume via Webserver sau GSM.

## Cum se face in practica?

### Pasul 1: Masurarea

Principalul avantaj al DS 500 mobile este ca poate masura pana la 12 compresoare in acelasi timp.



### Pasul 2: Analiza

#### 2.1) Analiza compresorului (masurare curent / putere)

Consumul de energie al unui singur compresor este masurat cu ajutorul unui cleste ampermetric. Cantitatea aerului produs de un compresor este calculata de catre soft, pe baza parametrilor de performanta care trebuie introdusi.

Se vor calcula urmasorii parametri suplimentari: consumul de energie in kWh (in sarcina si fara sarcina), timpul de oprire, sarcina compresorului in %, numarul de cicluri in sarcina/fara sarcina, energia specifica in kWh/m<sup>3</sup>, costul unui 1 m<sup>3</sup> in €.

#### 2.2) Analiza sistemului (masurare curent si consumul real)

Analiza sistemului se face in acelasi mod ca si analiza compresorului, dar aceasta ofera posibilitatea sa se masoare cantitatea de aer comprimat produs, respectiv consumat, folosind senzorul VA 400 pe post de contor.

Cu functia suplimentara pentru „masurarea consumului real“ se pot determina pierderile si costul in € al acestor pierderi in raport cu costurile totale.

### 2.3) Calcul pierderi

Calculul pierderilor se face in afara timpilor de productie (opriri, weekend, vacante). Senzorul pentru consum VA 400 masoara cantitatea de aer furnizat. In perioadele de oprire compresorul furnizeaza aer comprimat cu scopul de a mentine in instalatie o presiune constanta.

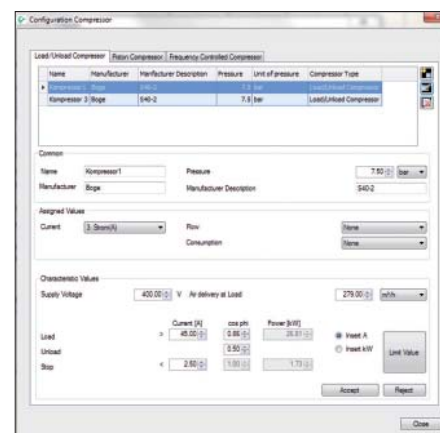
Pe baza statisticilor efectuate, chiar si in cazul in care productia se desfasoara zi si noapte, exista cel putin o scurta perioada de timp in care toti consumatorii sunt opriti. Pe baza acestei informatii, softul defineste rata pierderilor si calculeaza costurile in € ale acestor pierderi.

### Pasul 3: Evaluarea datelor pe PC cu grafice si statistici

#### 3.1) Introducere parametri necesari

Datele specifice trebuie introduse inainte de efectuarea analizei:

- Alegerea tipului de compresor (sarcina / asteptare, respectiv modulul de control al vitezei variabile)
- Parametrii de performanta in conformitate cu fisa tehnica a compresorului
- Perioada masurarilor
- Costuri in € pentru 1 kWh



### 3.2) Evaluarea grafica zilnica si saptamanala

Totul este la indemana: utilizatorul poate obtine evaluari zilnice si saptamanale ale tuturor valorilor masurate (avand sigla firmei, care se poate insera foarte usor) printr-o singura apasare. Cu ajutorul functiei zoom si al markerului in forma de cruce se pot determina valorile de varf.



### 3.3) Costuri aer comprimat in €

Prin simpla apasare a unui buton, se obtin toate datele importante:

- Costul energiei consumate
- Costul aerului comprimat
- Costul pierderilor in €
- Datele compresorului in timp cu sarcina si fara sarcina
- Consumul specific in kWh/m<sup>3</sup>
- Costul unui m<sup>3</sup> in €

Analysis of Compressor-Energy and -Costs														
Timeperiod:		3/12/2010 00:00 AM - 3/20/2010 0:00 AM				Tariff1:		6:00 AM - 7:59 PM						
Timeperiod in hours:		167.1				Tariff2:		0:00 Euro						
Total flow rate:		Sum of selected compressors				Tariff1:		6:00 PM - 6:00 AM						
Cost of leakage:		229.00				Tariff2:		0:00 Euro						
Compressor	Capacity (m <sup>3</sup> )	Position	Energy	Flow	Costs (Euro)	Losses (Euro)	Costs (Euro)	Losses (Euro)	Costs (Euro)	Losses (Euro)	Costs (Euro)	Losses (Euro)	Costs (Euro)	Losses (Euro)
10	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
11	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
12	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
13	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
14	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
15	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
16	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
17	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
18	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
19	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
20	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
21	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
22	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
23	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
24	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
25	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
26	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
27	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
28	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
29	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
30	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
31	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
32	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
33	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
34	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
35	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
36	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
37	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
38	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
39	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
40	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
41	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
42	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
43	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
44	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
45	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
46	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
47	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
48	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
49	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
50	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

### Pasul 4: Concluzii si solutii

Pe baza acestor analize, trebuie luate unele masuri pentru optimizarea sistemului de aer comprimat. Aceste masuri pot fi diferite de la un sistem la altul, dar cu toate acestea exista cateva proceduri standard care trebuie aplicate:

- **Verificati daca exista neetanseitati in sistemul de aer comprimat si localizati-le. De regula, acestea apar la imbinarile sudate si flanse (50 de gauri cu un diametru mai mic de 1 mm, pot cauza pierderi de cca. 11.000 Euro pe an).**
- **Optimizati functionarea compresorului facand analiza timpilor de incarcare/descarcare si a profilului presiunii. Sistemele de operare ale compresoarelor moderne va ajuta sa reduceti timpii de descarcare (in perioada de descarcare, compresorul absoarbe cca. 30% din energia consumata la incarcare maxima, dar fara a furniza aer comprimat).**
- **Reduceti presiunea daca este posibil (reducerea presiunii cu cca. 100 kPa reduce cu 8 % energia consumata).**
- **Reduceti temperatura aerului la intrare (o reducere a temperaturii cu cca. 10 °C poate reduce cu 3% energia consumata).**
- **Optimizati sistemul conductelor de aer comprimat prin evitarea caderilor de presiune.**