



Masurarea punctului de roua in sistemele de aer comprimat

Astazi, procesele de productie moderne nu pot fi imaginat fara sisteme de aer comprimat ca sursa flexibila si fiabila de energie.

In functie de cerintele specifice ale fiecarei aplicatii, sistemul de aer comprimat trebuie sa indeplineasca anumiti parametri. Functionarea instalatiei de aer comprimat fara defectiuni grave este conditionata de mentinerea unui anumit grad de umiditate sau a unei anumite presiuni a punctului de roua.

In special pentru masurarea punctului de roua in instalatiile de aer comprimat si gaze, am proiectat si realizat instrumentul multifunctional DS 400 pentru masurarea presiunii punctului de roua, avand o multime de avantaje.



De regula, aerul comprimat este obtinut din aerul ambiental de catre un compresor cu piston sau cu surub, dupa care este uscat mai mult sau mai putin.

Scopul este de a produce aer comprimat uscat, fara ulei si fara particule de praf, cu cele mai mici eforturi posibile. Uleiul rezidual si particulele de praf pot fi inlaturate cu ajutorul unui sistem complex de filtrare.

Cu toate acestea, umiditatea trebuie redusa de catre uscatoare (uscatoare cu refrigerant, cu membrana, cu adsorbție, etc.) care ar trebui sa lucreze independent de sarcina.

Cum ajunge apa in aerul comprimat?

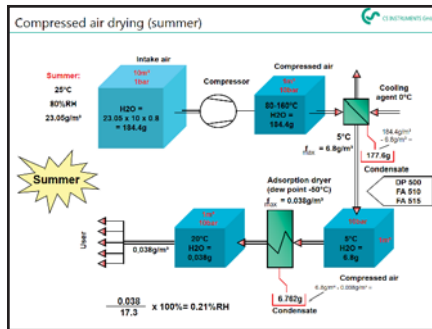
Aerul este capabil sa retina o cantitate mai mare de vapori de apa daca temperatura este mai ridicata. Din contra, daca aerul este comprimat, acesta poate retine o cantitate mai mica de vapori de apa.

Compresorul comprima aerul atmosferic la o fractie din volumul ocupat initial. La un anumit punct al procesului de comprimare, este depasita capacitatea aerului de a retine vaporii de apa. Aerul este saturat si o parte a vaporilor de apa se condenseaza.

La scaderea in continuare a temperaturii se va produce mai mult condens. Acest lucru inseamna ca umiditatea relativa la iesirea din compresor va fi 100% iar in aerul comprimat vor exista picături de apa.

Cantitatea de apa poate fi mai mare daca presiunea creste. De exemplu, un compresor de 30 kW elibereaza cca. 20 litri de apa la o umiditate relativa de 60% si o temperatura de 20°C.

In cazul compresoarelor mai mari, aceasta cantitate poate fi mult mai mare.



Efectele umezelii

In functie de aplicatie, aerul comprimat trebuie sa corespunda anumitor cerinte. Pentru a asigura o functionare durabila si fara defectiuni a intregului sistem, pentru fiecare proces trebuie asigurata o anumita umiditate.

Cele mai multe conducte de aer comprimat sunt confectionate din otel sau otel negalvanizat. Deoarece viteza de corodare creste rapid incepand cu o umiditate relativa de 50%, aceasta valoare nu trebuie depasita.

In timp, umiditatea ridicata va duce la corodarea puternica a tevilor negalvanizate. Rugina formata ajunge treptat pana la consumatorii finali, ducand la infundarea duzelor, blocarea elementelor de control si oprirea productiei.

Reparatiile costisitoare si intervalele dese necesare intretinerii sunt inevitabile.

Pe langa problemele cauzate de coroziune si efectele acesteia, umiditatea influenteaza direct si calitatea produselor finale.

Care sunt problemele care pot aparea in cazul umiditatii ridicate?

In cele ce urmeaza sunt descrise cateva din situatiile mai des intalnite:

- Produsele higroscopice (condimente, zahar, etc.) se aglutineaza in timp ce sunt transportate prin sistemul pneumatic.
- Aparitia baciilor in procesele de vopsire si lacuire.
- Blocarea orificiilor datorita prafului prezent in sistemul de transport.
- Inghetarea valvelor de control in timpul iernii, in halele neincalzite.

Application	Compressed air quality classes according to DIN ISO 8512 - 1			
	Particle		Residual flow	
	Class	µm	Class	Dew Point
Respiration air	1	0.1	1-3	-70/-20 °C
Spray guns	1	0.1	2	-40 °C
Medical technology	1	0.1	3-4	-20/+3 °C
Measurement and control techn.	1	0.1	4	+3 °C
Transportation of food and beverages	2	1	3	-20 °C
Sand blasting plants	—	—	4-3	+3/-20 °C
General factory air	3	5	4	+3 °C
Break-up hammer	4	15	5-4	+7/+3 °C

Rolul uscatoarelor

In practica sunt folosite mai multe tipuri de uscatoare pentru a controla problemele generate de umiditatea prea ridicata. In tehnologia aerului comprimat, parametrul care indica stadiul de uscare a aerului comprimat este punctul de roua sub presiune.

Punctul de roua sub presiune reprezinta temperatura la care continutul de umiditate din aerul comprimat se transforma in apa (saturatie, 100% umiditate relativa).

Cu cat temperatura punctului de roua este mai scazuta, cu atat continutul de vapori de apa din aerul comprimat este mai mic.

Uscatoarele cu refrigerant realizeaza o valoare a temperaturii punctului de roua de cca. +2 °Ctd.

Exista mai multe tipuri de uscatoare pentru aerul comprimat; uscatoarele cu refrigerant sau uscatoarele cu adsorbție sunt cele mai uzuale.

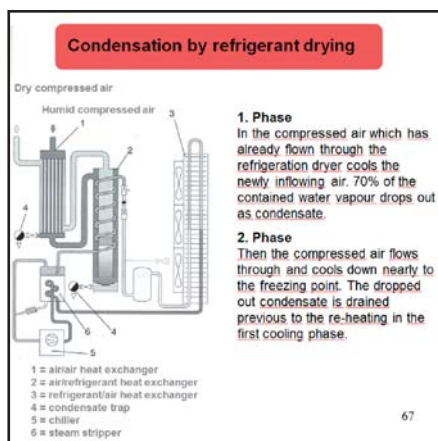
Uscatoarele cu refrigerant racesc aerul comprimat la temperaturi intre +2 si +5 °C. In aceste cazuri, punctul de roua sub presiune este tot +2 pana la +5 °C. Vaporii de apa in exces se condenseaza si apa este eliminata.



Dupa aceea, aerul comprimat este incalzit la temperatura camerei.

De cele mai multe ori, uscatoarele cu refrigerant sunt monitorizate de un indicator al temperaturii de racire. Pana in prezent, sistemele stationare pentru monitorizarea umiditatii au fost instalate in fabricile mari si numai pentru aplicatii importante.

Totusi, nu este suficienta indicarea numai a temperaturii de racire. Chiar daca temperatura de racire pare sa fie normala, pot aparea urmatoarele defectiuni care pot duce la cresterea punctului de roua sub presiune:



- **Condensul din uscatorul cu refrigerant nu este eliminat (calea de eliminare a condensului este defecta sau blocata)**
- **Aerul comprimat trece in uscatorul cu refrigerant (tevilor schimbatorului de caldura sunt uzate, corodate, etc.)**
- **Aerul comprimat trece in linia de bypass (aerul comprimat umed trece prin bypass in loc sa treaca prin uscator)**
- **Suprasarcina a uscatorului cu refrigerant datorita functionarii defectuoase a pre-separatorului de condens**

Daca uscatorul cu refrigerant se defecteaza, acesta duce inevitabil la probleme considerabile datorate prezentei condensului pe linia de aer comprimat. Pe langa problemele enumerate mai sus, este foarte periculoasa acumularea condensului pe liniile inchise care nu pot fi drenate automat.

Condensul din liniile moarte poate fi eliminat numai cu eforturi considerabile sau pot fi uscate si drenate cu un mare consum de aer comprimat. Acest lucru duce de cele mai multe ori la cresterea valorilor punctului de roua la consumuri mici, fara a avea probleme evidente cu uscatorul cu refrigerant.

In aceasta situatie este foarte greu pentru persoana care raspunde de sistemul de aer comprimat sa stabileasca pe termen lung care este cauza cresterii valorii punctului de roua sau a condensului.

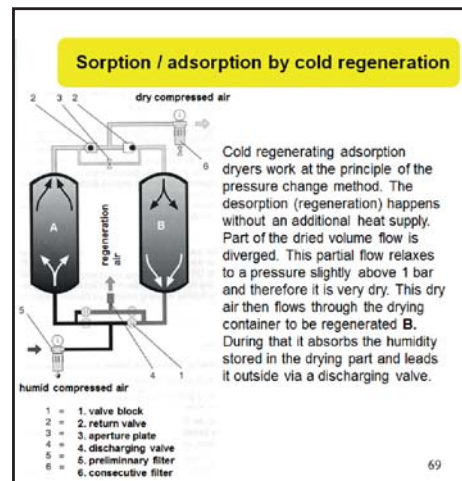
Uscatoare cu adsorbție pentru valori tipice ale punctului de roua in domeniul -30...-40°Ctd

Functionarea uscatorului cu adsorbție se bazeaza pe principiul atractiei dintre doua mase. Vaporii de apa sunt retinuti (adsorbiti) la contactul cu suprafata unui agent absorbant.

Uscatoarele cu adsorbție eficiente sunt capabile sa asigure un punct de roua de -40°C sau chiar mai scazut.

Uscatoarele regenerative cu adsorbție au doua rezervoare care sunt umplute cu un agent de uscare (desicant). Rezervoarele functioneaza in tandem, unul racindu-se in timp ce celalalt usuca aerul.

In functie de tipul de agent de uscare utilizat si de conditiile de functionare, desicantul trebuie inlocuit periodic, in cicluri care dureaza de la trei la cinci ani.



- **Suprasarcina din cauza unui consum prea mare de aer comprimat**
- **Slaba separare prealabilă a condensului**
- **Aer cu urme de ulei**
- **Timp prea lung de regenerare a unui rezervor**

Nou: Masurarea punctului de roua cu DS400 garanteaza siguranta proceselor industriale

Pentru siguranta proceselor industriale este necesara monitorizarea cu exactitate a punctului de roua sub presiune si generarea unor semnale de alarmare ori de cate ori sunt depasite valorile limita prestabilite.

Afisaj grafic de 3,5" - operare usoara datorita ecranului cu atingere.

Set DS 400 pentru punct de roua

DS 400 este unic in lume, avand un ecran grafic color de 3,5" cu atingere si functia de fotografiere.





Fiind un sistem gata pentru conectare („totul este complet cablat“) setul DS 400 pentru masurarea punctului de roua este destinat monitorizarii rapide si sigure, atat a uscatoarelor cu refrigerant, cat si a celor cu adsorbție pana la $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Setul pentru masurarea punctului de roua se livreaza complet cablat si testat, nefiind necesara studierea in amanunt a instructiunilor de operare.

Depasirea limitelor de alarmare prestabilite poate fi semnalizata optic si acustic. Utilizatorul poate programa pentru cele 2 relee de iesire, limita de prealarmare si alarma principala.

Pentru fiecare alarma se poate seta o intarziere. Aceasta garanteaza faptul ca vor fi semnalizate numai alarmele care depasesc pragul de alarmare un anumit timp. In plus, fiecare alarma poate fi resetata.

Setul DS 400 pentru masurarea punctului de roua este compus din instrumentul multifunctional DS 400 si senzorul FA 510 pentru masurarea punctului de roua, inclusiv o camera de masurare a presiunii punctului de roua al aerului comprimat sau al gazelor, pana la presiuni de 16, 50 sau 350 bar. Pentru presiuni mai mari de 16 bar utilizati camere de masurare speciale, rezistente la presiuni ridicate.

Inima senzorului pentru punct de roua o constituie senzorul pentru masurarea umiditatii. Pentru obtinerea unor valori masurate rapide si precise, este necesar ca senzorul pentru umiditate sa fie strabatut continuu de gazul sau aerul comprimat masurat. Pentru aceasta, un debit bine stabilit de gaz sau aer este suflat la o anumita presiune cu ajutorul unei conducte capilare.

Camera de masurare poate fi conectata la punctul de prelevare cu ajutorul unui niplu standard cu supapa folosit la liniile de aer comprimat, fara a fi necesare eforturi mari de instalare.

Marea diferenta fata de inregistratoarele grafice obisnuite fara hartie este evidentiata de simplitatea cu care DS 400 poate fi programat si poate evalua valorile masurate.

Operarea intuitiva cu ecranul de 3,5“ cu atingere si functie zoom, precum si tasta fotografie, fac ca DS 400 sa fie unic pe plan mondial in clasa sa

de pret. Cu ajutorul afisajului grafic si al functiei zoom, procesul de uscare si graficul variatiei punctului de roua pot fi vizualizate si salvate in memoria inregistratorului.

In acest fel, utilizatorul poate vedea oricand la fata locului graficele memorate, fara a avea nevoie de un calculator. Aceasta garanteaza o analiza rapida si usoara a punctului de roua si a procesului de uscare.

Cu ajutorul tastei de fotografiere, imaginea actuala a ecranului poate fi memorata pe cardul SD intern sau pe un stick USB sub forma unui fisier imagine, putand fi tiparita ulterior pe un calculator, fara a utiliza un soft suplimentar.

Sistemul este ideal pentru documentarea la fata locului a valorilor masurate sau a graficelor. Graficele color pot fi trimise pe e-mail ca fisiere imagine sau pot fi integrate intr-un raport.

Memoria interna permite stocarea datelor masurate pe mai multi ani. Datele masurate pot fi evaluate confortabil via stick USB sau via Ethernet cu ajutorul softului CS Basic.

Caracteristici speciale:

- Ecran grafic 3,5“ cu operare intuitiva prin atingere
- Functie zoom pentru analiza precisa a valorilor masurate
- Curbe color ale valorilor masurate si cu numele acestora
- Functie de calcul matematic pentru calcularea „distantei“ punctului de roua (comutator condens)
- Tasta fotografica: imaginile de pe ecran pot fi memorate ca fisiere imagine pe stick USB sau pot fi trimise pe e-mail, fara utilizarea unui software suplimentar
- 2 relee de alarmare pentru depasirea limitelor prestabilite
- Intarziere alarmare selectabila pentru ambele relee cu functie de resetare
- Maxim 4 intrari pentru senzori de debit, punct de roua, presiune, temperatura, contoare debit, contoare putere activa, senzori cu iesire analogica: Pt100/1000, 0/4...20 mA, 0-1/10 V, Modbus, impuls
- Inregistrator integrat 2 GB
- Interfete USB, Ethernet, RS 485
- Webserver