DI TIZIANO RIVA

FRESCO BILANCIO ENERGETICO

IL MONITORAGGIO DELLE PERDITE DI PRESSIONE SUI FILTRI ARIA È UN ASPETTO CRITICO PER IL CONTROLLO OTTIMALE DEI SISTEMI DI VENTILAZIONE. I MANOMETRI PER BASSE PRESSIONI AIR2GUIDE DI WIKA SONO SPECIFICATAMENTE STUDIATI PER QUESTA APPLICAZIONE.

L'Unione Europea vuole aumentare l'efficienza energetica degli edifici del 20% entro il 2020. Nella sola Germania, gli edifici pubblici e privati rappresentano il 40% del consumo totale di energia e generano quasi un terzo delle emissioni di CO_2. Una parte rilevante di questo proviene dai sistemi di ventilazione. Il loro controllo ottimale dal punto di vista energetico è quindi una delle sfide più difficili dei prossimi anni, anche per i produttori di strumentazione di misura. L'Agenzia tedesca per l'Ambiente ha calcolato che sarebbe possibile risparmiare oltre sette miliardi di kWh di elettricità solo migliorando l'efficienza dei sistemi di ventilazione delle imprese industriali e commerciali.

FRESH ENERGY BALANCE

MONITORING PRESSURE LOSS IN AIR FILTERS IS CRITICAL FOR OPTIMAL VENTILATION SYSTEM CONTROL. WIKA AIR2GUIDE DIFFERENTIAL PRESSURE GAUGES FOR LOW PRESSURE LEVELS ARE SPECIFICALLY DESIGNED FOR THIS APPLICATION.

The European Union asks to improve the energy efficiency of buildings by 20% by 2020. In Germany alone, public and private buildings account for 40% of total power consumption and generate almost one-third of CO_2 emissions. A relevant portion comes from ventilation and air conditioning (VAC) systems. Optimal VAC control from an energy perspective is therefore one of the key challenges for next years, also for measuring instruments vendors. The German Agency for the environment calculated that over seven billion kilowatt-hours of electricity might be saved by improving the efficiency of ventilation systems in industrial and commercial companies.

© Open Factory Edizioni S.r.l.

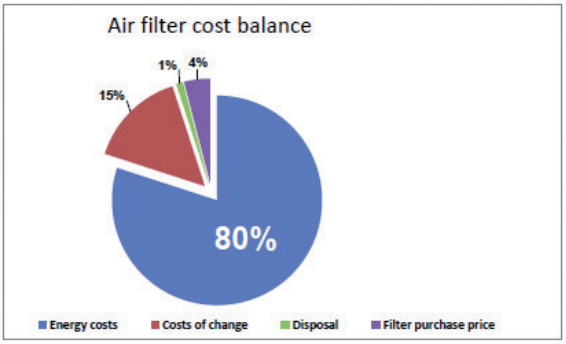
$$E = \left(\frac{\dot{V} \cdot dp \cdot t}{\eta \cdot 1000 \cdot 3600}\right) \cdot k \text{ [kWh/year]}$$

Calculation example ETH Zurich

V'	Air quantity	788.800	[m3/h]
dp	Pressure loss	240	[Pa]
t	Operating time	5.800	[h/year]
η	Ventilator efficiency	0,55	[-]
k	Price of electricity	0,12	[€/kWh]
E	**Energy costs (232 filters)**	**66.546**	**[€/year]**

Air filter cost balance

Energy costs	80
Costs of change	15
Disposal	1
Filter purchase price	4



[1]Source: Schweizer Hygienetagung 2013, Max Amstutz

Esempio di calcolo dei costi delle perdite di pressione sui filtri aria.

An example of cost calculation for pressure loss on air filters.

RESISTENZA AL FLUSSO

I ventilatori dei sistemi VAC consumano attualmente fino al 20% dell'energia elettrica commerciale utilizzata. Di questa, circa un terzo è necessaria per vincere la resistenza al flusso dei filtri aria, cioè per compensare una perdita di pressione. Nei circuiti di un sistema VAC le perdite di pressione sono normali: occorrono nel condizionamento, negli scambiatori di calore, nei condotti e nelle serrande di ventilazione. I filtri aria rappresentano il principale ostacolo alla circolazione dell'aria. Durante il funzionamento, lo sporco e la polvere si accumulano al loro interno. Secondo il tipo di filtro, la resistenza al flusso può aumentare da tre a sei volte, e analogamente il consumo di energia. Se i filtri sono sporchi, le conseguenze negative non sono solo ecologiche ed economiche, ma possono esserci effetti anche sulla salute delle persone.

Investire in filtri aria controllati in modo preciso e puntuale vale la pena per diversi motivi. L'Istituto Federale Svizzero di Tecnologia con sede a Zurigo (ETHZ) ha calcolato quanto spende per il suo sistema di ventilazione. Nei suoi 232 filtri scorrono quasi 788.800 m^3 di aria (con un funzionamento di 5.800 ore all'anno) con una caduta di pressione di 240 Pa. Con un'efficienza dei ventilatori pari a 0,55 e un prezzo dell'elettricità di 0,12 € / kWh, il costo energetico totale ha raggiunto la cifra considerevole di 66.546 Euro all'anno. Tenendo conto che il costo energetico di ciascun

FLOW RESISTANCE

VAC system fans currently absorb up to 20% of total commercial electric energy. One-third of this is required to overcome the resistance of air filters to airflow, i.e. to compensate for pressure losses. Pressure losses are normal inside any VAC system: they occur in conditioning, heat exchangers, conduits and ventilation gates. Air filters are the main obstacle to air circulation. During operation, they accumulate dirt and dust. According to the filter type, flow resistance can increase by three to six times, and energy consumption accordingly. If filters are dirty, negative impacts are not only ecological and economic, but they may also affect human health.

Investing in air filters with accurate control and monitoring is worth for several reasons. The Swiss Technology Institute in Zurich (ETHZ) calculated its expenses for ventilation systems. With 232 filters, almost 788.800 cubic meters of air flow through the line (running for 5,800 hours annually), with 240 Pa pressure drop. With a fan efficiency rate of 0.55 and an electricity price at 0.12 € / kWh, total energy costs reached the impressive amount of 66,546 Euros annually. Considering that the energy cost for each filter through its lifecycle amounts to 80%, the decision to adopt air filters with higher energy efficiency levels is easily explained. Energy consumption was cut into half after filter replacement.

Manometro differenziale modello A2G-10.

Differential pressure gauge model A2G-10.

filtro nel suo ciclo di vita è pari all'80% in ogni caso, la decisione di ETZH di passare a filtri aria con un più alta efficienza energetica è facile da capire. Il loro consumo di energia è stato ridotto del 50% dopo la sostituzione dei filtri.

STRUMENTI ACCURATI

Fondamentale per l'efficienza è il controllo preciso della resistenza al flusso dei filtri, che si ottiene attraverso la misura della perdita di pressione. A questo scopo deve essere montato un manometro differenziale per determinare la differenza tra le pressioni prima e dopo l'elemento filtrante. La decisione sulla pulizia o sostituzione del filtro dipende dalla loro precisione. I manometri per basse pressioni della gamma air2guide di WIKA, che sono specificatamente studiati per le esigenze dei sistemi di ventilazione e condizionamento, sono idonei per questa applicazione. La sfida principale nello sviluppo di manometri differenziali per basse pressioni è nelle piccole forze disponibili per il movimento. A 50 Pa per esempio, sono disponibili solo pochi decimi di Newton. Il manometro differenziale dalla serie air2guide consiste di due camere di misura chiuse e separate da una membrana in silicone. La differenza di pressione provoca il movimento del sensore verso il tubo di misura in proporzione alla variazione della pressione.

La forza che la membrana trasmette al movimento meccanico non deve essere ridotta da perdite interne. Solo in questo modo è possibile garantire una trasmissione precisa e un risultato di misura corretto. WIKA ha sviluppato un principio magnetico senza contatto che funziona con membrane sia in silicone sia in gomma nitrile (NBR). Con la doppia camera di misura, lo spazio tra il quadrante e il trasparente non è in pressione. Questo previene i problemi causati dalla condensa e sporcizia all'interno dello strumento.

La precisione del manometro è supportata dal materiale della cassa. Anziché essere costruita in materiale metallico come di consueto, la cassa è realizzata in plastica rinforzata con fibra di vetro, che impedisce errori di misura causati da pressioni e temperature esterne. Questo materiale plastico offre un'elevata resistenza con un peso ridotto.

Il concetto di efficienza con il quale è stato progettato il manometro air2guide si riflette anche nella sua installazione: il montaggio e lo smontaggio sono realizzabili senza attrezzi e ciò dimezza il tempo necessario rispetto ai modelli convenzionali.

ACCURATE INSTRUMENTS

For efficiency, it is essential to check the flow resistance of filters accurately by measuring pressure drop. To do that, a differential pressure gauge must be installed to identify the pressure gap upstream and downstream the filtering element. The decision to clean or replace a filter depends on the accuracy of such measurements. WIKA's air2guide differential pressure gauges for low pressure levels, specifically designed for ventilation and conditioning system requirements, are suitable for this application. The key challenge in the development of differential pressure gauges is represented by the tiny forces involved. At 50 Pa, for instance, only few tenths of Newton are available. The air2guide differential pressure gauge has two closed chambers separated by a silicone membrane. A pressure difference pushes the sensor towards the measuring tube proportionally to pressure gap levels.

The force transmitted by the membrane to the mechanical elements must not be reduced by internal leaks. This is the only way to guarantee accurate transmission and correct measurement results. WIKA has developed a frictionless magnetic concept that works with silicone and NBR (nitrile rubber) membranes. With a double measurement chamber, the space between the quadrant and the case is not under pressure. This prevents problems due to condensate and dirt inside the instrument.

The pressure gauge accuracy is supported by the case material. Instead of conventional metal, the case is made of fiberglass-reinforced plastics, preventing measuring errors due to external pressure or temperature. This plastic material offers high resistance combined with light weight.

The efficiency concept adopted to design the air2guide pressure gauge provides additional benefits during installation: mounting and disassembling require no tools, cutting installation time by 50% compared to conventional models.

Possibilità di montaggio per i manometri differenziali air2guide.

Mounting options for air2guide differential pressure gauges.