

Proporción de aceite en el aire comprimido después del compresor

Los compresores de émbolo engrasados por aceite, así como los compresores de sinfín y de células múltiples refrigerados por inyección de aceite necesitan el aceite para la refrigeración, lubricación, sellado y parcialmente también para el control y la protección contra corrosión. Para desaceitar de nuevo el aire comprimido después de la compresión, se utilizan elementos separadores. Aquí se trata de filtros de carbón activo que separan las partes líquidas de aceite. El vapor de aceite pasa a través de los separadores sin ningún tipo de impedimento. Esto es especialmente crítico a altas temperaturas, ya que la proporción de vapor de aceite aumenta de manera desproporcionada, a través de lo cual el sistema de aire comprimido está ensuciado de manera permanente y se producen problemas en muchas aplicaciones.

Incluso en el caso de compresores con compresión libre de aceite, el aire comprimido puede contener pequeñas cantidades de aceite a causa de los compuestos de hidrocarburos aspirados. Pueden provenir de las fuentes más variadas. Una de ellas a menudo es el propio compresor libre de aceite, ya que el respiradero de la carcasa de engranaje está abierto al ambiente y se pueden aspirar los vapores de aceite que se producen.

Para todos los compresores existen los conceptos de tratamiento más variados, con los que se puede alcanzar incluso la clase de calidad de aire comprimido más exigente.

El aceite aparece en el aire comprimido en formas diferentes:

- En estado líquido como flujo de pared (condensación a causa de caídas de temperatura en las paredes interiores de las tuberías o equipos), en forma de gotas o como aerosol portado en el aire
- En estado gaseoso (vapor de aceite)

Las cantidades de aceite publicadas en los documentos publicitarios, que un compresor suministra a la red de aire comprimido, se refieren a condiciones de servicio estandarizadas (temperatura del aire de 20° C, presión de aire de 1 bar, a y 0% de humedad del aire relativa, servicio constante a plena carga, sin procesos de conexión ni de regulación). Esto tiene una relevancia absoluta como escala de comparación teórica. No obstante, estas condiciones de servicio no se puede realizar apenas en la práctica industrial. Algunos factores tienen una influencia considerable en la entrada de aceite en la red de aire comprimido: Antigüedad y estado de mantenimiento y cuidado, tipo constructivo, regulación, temperatura de servicio, tipo, viscosidad y desgaste del aceite, lugar de instalación, refrigeración, y muchos más.

Forma constructiva del compresor	Contenido de aceite residual en la salida de aire comprimido	Entrada de aceite en la red con un caudal volumétrico de 1000 m³/h
Compresor de émbolo, lubricado con aceite	10 - 180 mg/m³	240 - 4320 g/día
Compresor de láminas, lubricado con aceite	1 - 180 mg/m³	24 - 4320 g/día
Compresor de tornillo sinfín, lubricado con aceite	1 - 20 mg/m³	24 - 480 g/día
Compresor, de compresión libre de aceite	Límite de detección - 3 mg/m³	Límite de detección - 72g/día
Condiciones ambientales 20° C, 1 bar(a), servicio a plena carga 24 h		

Fig.: Proporciones de aceite típicas en el aire comprimido detrás de compresores de diferentes tipos constructivos

(Fuente Hoja normativa de VDMA 15390-1: 2014-12)

Oil content in compressed air downstream of compressor

Lubricated piston compressors and oil injection-cooled screw and vane compressors require oil for cooling, lubrication, compression and corrosion protection, and even for controlling. To remove the oil from the compressed air, separator elements are installed downstream of the compressor. These elements consist of coalescing filters that eliminate the liquid oil from the compressed air. Oil vapours however simply pass through the oil separators. This can lead to problems, especially at high temperatures where the oil vapour concentration tends to increase disproportionately. As a result, the compressed air system becomes permanently contaminated, causing problems in many applications.

Oil-free compressors are no guarantee for compressed air free of hydrocarbons, as such substances are often already contained in the intake air. These substances originate from various sources. One such source is often the oil-free compressor itself, as its gear box housing ventilation is open to the ambient air, so that lubricating oil vapours might be sucked into the compressor.

For all modern compressors, there are a wide range of treatment systems available, enabling operators to achieve compressed air that meets even the most stringent quality standards.

Oil in compressed air occurs in various forms:

- liquid oil in the form of films on walls (due to condensation on the inside of pipelines or devices); oil droplets or oil aerosol
- oil vapour

The compressed oil contents published in marketing material of compressors refer to standardised operating conditions (air temperature 20°C, air pressure 1 bar (a) and 0% relative humidity; operation at full load, no switching or flow regulation). While such theoretical ratings might be useful in certain contexts, the conditions they refer to can hardly ever be reproduced in an industrial environment. There are a number of factors that greatly affect the oil contamination of compressed air systems: age and state of repair, design, control equipment, operating temperature, oil grade, viscosity and wear, location of installation, cooling method, etc.

Compressor Design	Residual oil at compressor outlet	Oil-carryover to pipe system at volume flow 1000 m ³ /h
piston compressor, lubricated	10 - 180 mg/m ³	240 - 4320 g/day
vane compressor, lubricated	1 - 180 mg/m ³	24 - 4320 g/day
screw compressor, lubricated	1 - 20 mg/m ³	24 - 480 g/day
compressor, oilfree	detection limit - 3 mg/m ³	detection limit - 72 g/day
ambient condition 20°C, 1 bar(a), 24h-full-load		

Fig. Typical oil content of compressed air by compressor design

(Source VDMA 15390-1: 2014-12)