



# Subfreezing-Trockner

SF-Trockner, Drucktaupunkt von  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-4\text{ }^{\circ}\text{F}$ )



# Über 145 Jahre Innovationen im Bereich Druckluft



Ingersoll Rand hat seinen ersten Druckluftkompressor 1872 eingeführt. In den darauffolgenden 145 Jahren haben wir die Entwicklung robuster, zuverlässiger und branchenführender Drucklufttechnologien fortgeführt. Unsere neueste Innovation, der Subfreezing-Lufttrockner, stellt saubere, trockene Luft mit einer neuen Kosteneffizienz für ein breites Spektrum an Betriebsbedingungen bereit.

## Für Luftqualität der Klasse 3 optimierte SF-Trockner

Viele Anwendungen erfordern eine sehr trockene, hochwertige Luft mit Taupunkten unter dem Gefrierpunkt. Die beste Option für die strengsten Anforderungen sind die Adsorptionstrockner von Ingersoll Rand – für eine Luftqualität gemäß ISO-Klasse 1-2 mit einem Drucktaupunkt (PDP) von  $-70\text{ °C}$  ( $-94\text{ °F}$ ). Doch eine Luftqualität gemäß ISO-Klasse 3 mit einem PDP von  $-20\text{ °C}$  ( $-4\text{ °F}$ ) reicht für einen Großteil des Marktes bereits aus.

Wir haben unsere Produktfamilie hochwertiger Lufttrockner für Anwendungen, die lediglich eine Luftqualität der Klasse 3 benötigen, um unsere neuen SF-Trockner erweitert. Sie verbinden die Wartungs- und Betriebsfreundlichkeit eines Kältetrockners mit den Drucktaupunkten unter dem Gefrierpunkt, die normalerweise nur ein Adsorptionstrockner bietet.

## Zuverlässigkeit

- Eine Luftqualität gemäß Klasse 3 mit einem PDP von  $-20\text{ °C}$  ( $-4\text{ °F}$ ) wird kontinuierlich während des gesamten Betriebsbereichs des Kompressors (0-100 %) bereitgestellt
- Ideal für Systeme, deren Rohrleitungen Temperaturen unter dem Gefrierpunkt ausgesetzt sind
- Die hohe Luftqualität beugt Beschädigungen oder Verlusten aufgrund von Feuchtigkeitsproblemen vor, wie etwa Korrosion im System oder eine Produktverschlechterung

## Effizienz

- Die Regeneration erfolgt ohne den Energieverbrauch von Heizungen oder Gebläsen
- Erfordert keine Spülluft, was im Vergleich zu herkömmlichen Adsorptionstrocknern zu erheblichen Energieeinsparungen führt

## Produktivität

- Sorgt für eine 100%ige Nutzung des Druckluftkompressors, da die Anforderungen für Spülluft entfallen
- Das auf Kühlung basierende Trocknungssystem erfordert keinen regelmäßigen Austausch des Trocknungsmittels
- Abnehmbare seitliche Abdeckungen ermöglichen einen einfachen Zugang für Inspektionen und Wartungen
- Eine moderne Steuerung ermöglicht die Fernüberwachung von kritischen Parametern über eine Web Page

# Niedrige Betriebskosten. Hohe Luftqualität.

Der regenerierende SF-Trockner verwendet für den Trocknungsprozess Kältemittel statt Trockenmittel. Dieser einzigartige Ansatz bringt viele Vorteile mit sich, wodurch sich der Trockner ideal für Druckluftanwendungen eignet, die eine Luftqualität gemäß Klasse 3 mit einem PDP von  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  erfordern.



## GERINGERE WARTUNGSKOSTEN

Der SF-Trockner ist mit keinen Verbrauchsmaterialien ausgestattet, die einen regelmäßigen Austausch erfordern, wie etwa Trommeln oder Trockenperlen. Außerdem sind für die Regeneration keine externen Heizungen oder Gebläse erforderlich, wodurch der Bedarf an Teilen mit hohem Wartungsaufkommen verringert wird.



## HÖHERE ENERGIE-EFFIZIENZ

Adsorptionstrockner verwenden gewöhnlich über 15 % Spülluft zur Regeneration, was 15 % der Energiekosten des Kompressors entspricht. Der SF-Trockner benötigt keine Spülluft, wodurch diese erheblichen Energiekosten wegfallen.

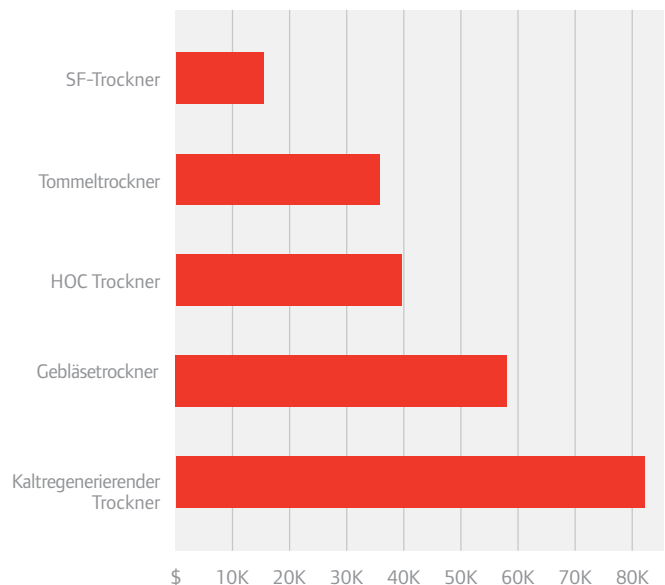


## GERINGERE KOSTEN FÜR AUSRÜSTUNG UND BETRIEB

Da der SF-Trockner keine Spülluft verbraucht sind 100 % der vom Kompressor erzeugten Druckluft für den nachgeschalteten Prozess verfügbar.

Dadurch besteht keine Notwendigkeit mehr die Kompressorleistung zu vergrößern um die Trocknerspülluft zu kompensieren. Das spart nicht nur Investitions- sondern auch Betriebskosten.

## SF-Trockner senken die Betriebskosten



Die Gesamtbetriebskosten des SF-Trockners sind im Vergleich zu anderen Trocknertechnologien geringer



## GANZ EINFACHE INSTALLATION

Der SF-Trockner ist 40 % kleiner und benötigt somit weniger Platz. Außerdem ist er mit allen Kompressortypen vollständig kompatibel (sowohl kontaktgekühlte als auch ölfreie), ohne dass teure Änderungen am Druckluftkompressor oder der nachgeschalteten Partikelfiltration erforderlich sind.

# Innovatives Design, Effizienter Betrieb

Der SF-Trockner ist ein regenerierender Kältetrockner, der speziell für Anwendungen der ISO-Klasse 3 entwickelt wurde, die eine hohe Luftqualität mit einem PDP von  $-20\text{ °C}$  ( $-4\text{ °F}$ ) erfordern. Er funktioniert ähnlich wie ein Adsorptionstrockner. Mit zwei baugleichen Trocknungskammern, die kontinuierlich zwischen Trocknung und Regeneration hin- und herwechseln und bei Aufrechterhaltung eines konstanten PDP unter dem Gefrierpunkt Feuchtigkeit entziehen. Während des Trocknungsprozesses unter dem Gefrierpunkt

## Funktionsweise des SF-Trockners

- 1 VORKÜHLEN:** Luft strömt über den Vorkühler/Nacherwärmer in den Trockner, wo sie auf  $15\text{ °C}$  ( $59\text{ °F}$ ) PDP abgekühlt und getrocknet wird. 70 % des Feuchtigkeitsgehalts in der Luft wird entfernt.
- 2 REGENERATION:** Die Luft verlässt den Vorkühler/Nacherwärmer und strömt in den ersten Wärmetauscher zur Regeneration, indem eine dünne Frostschrift entfernt wird, die sich während des vorigen Trocknungszyklus an den Innenwänden gebildet hat. Der Feuchtigkeitsgehalt wird auf 20 % reduziert. Gleichzeitig wird die Luft auf  $3\text{ °C}$  ( $37\text{ °F}$ ) PDP abgekühlt und getrocknet.
- 3 TROCKNUNG:** Mit einer Restfeuchtigkeit von 10 % strömt die Luft nun in den Wärmetauscher des Subfreezing-Trockners, wo sie auf  $-20\text{ °C}$  ( $-4\text{ °F}$ ) PDP abgekühlt und getrocknet wird. Die entzogene Feuchtigkeit bildet eine dünne Frostschrift an den Innenwänden des Wärmetauschers.

**A Hochleistungsumschaltventile** steuern den Durchfluss und die Sequenz der Trocknungs- und Regenerationszyklen.

**B Elektronisch betätigte Magnet-Ablassventile** am Boden jeder Trocknungskammer entfernen je nach Bedarf das gesamte Kondensat.



entsteht Feuchtigkeit. (Kondensat) Dadurch bildet sich eine dünne Frostschicht an den Innenwänden des Wärmetauschers. Zur Regeneration kehrt der Trockner den Luftstrom um, wodurch warme Druckluft durch den Wärmetauscher strömt, welche die Frostschicht abtaut. Das geschmolzene Kondensat fließt dann als Wasser über einen verlustfreien Ablass ab. Der wesentliche Vorteil dieses Prozesses ist der deutlich niedrigere Energieaufwand, um der Druckluft Feuchtigkeit zu entziehen.



**4 NACHWÄRMEN:** Die auf einen PDP von  $-20\text{ °C}$  ( $-4\text{ °F}$ ) getrocknete Luft wird in zwei Schritten nachgewärmt, bevor sie den Trockner verlässt. Zuerst strömt die Luft zurück in den oberen Teil des zweiten Wärmetauschers und wird von der einströmenden Luft auf  $-5\text{ °C}$  ( $23\text{ °F}$ ) erwärmt, der PDP von  $-20\text{ °C}$  ( $-4\text{ °F}$ ) bleibt weiter erhalten.

**5 NACHWÄRMEN:** Als nächstes strömt die Luft zurück in die gemeinsame Vorkühler / Nacherwärmer -Einheit, wo die Druckluft durch die einströmende Luft wieder auf  $25\text{ °C}$  ( $77\text{ °F}$ ) erwärmt wird. Danach verlässt die Druckluft den Trockner mit einem PDP von  $-20\text{ °C}$  ( $-4\text{ °F}$ ).



### Präzise Steuerung. Optimierte Leistung.



Die kostengünstige Erzeugung von Druckluftqualität nach ISO-Klasse 3 erfordert eine moderne Logik integriert mit einem präzisen Timing. Die Xe90 Steuerung steuert die Trocknungseffizienz und Druckluftqualität automatisch. Sie überwacht die Betriebsbedingungen bis auf die Sekunde genau und bietet eine präzise Regelung der kontinuierlichen Trocknungs- und Regenerationszyklen, um unabhängig von Änderungen des Druckluftbedarfs oder der Umgebungstemperaturen einen konstanten PDP von  $-20\text{ °C}$  ( $-4\text{ °F}$ ) sicherzustellen. Die hoch entwickelte Echtzeitüberwachung stellt eine Druckluftqualität und Effizienz sicher mit deren vollständiger Integration in das Anlagensystem.

# Die Vorzüge des SF-Trockners

Der innovative SF-Trockner übertrifft die Leistung von herkömmlichen hochwertigen Drucklufttrockner, da er speziell für Luft der ISO-Klasse 3 mit einem PDP von -20 °C (-4 °F) konzipiert wurde.

## Warum eine Luftqualität der Klasse 3 so wichtig ist

Gesättigte Luft, Aerosole und Wasser können die Effizienz beeinträchtigen und die Wartungskosten in die Höhe treiben. Luft der ISO-Klasse 3 bietet Ihnen Schutz vor folgenden Punkten:

- Korrodierte Luftspeicher und Verteilersysteme
- Beschädigte Ventile, Zylinder, Werkzeuge und Produktionsausrüstung
- Verunreinigte Produkte oder Verpackung
- Bakterienwachstum

## Der SF-Trockner im Vergleich mit anderen Technologien

Merkmal/Eigenschaft	Trocknertechnologie			
	HOC	Trommel	Trockenmittel	Subfreezing
Stellt Luftqualität der Klasse 3 mit einem PDP von -20 °C (-4 °F) bereit	✓	✓	✓	✓
Trocknet auf einen konstanten PDP, unabhängig von Änderungen des Luftbedarfs oder der Umgebungstemperaturen	✓	✗	✓	✓
Frostschutz der Rohre, wenn sie niedrigen Umgebungstemperaturen ausgesetzt sind	✓	✓	✓	✓
Mit allen Kompressortypen kompatibel (kontaktgekühlt und ölfrei)	✗	✗	✓	✓
Stellt bei allen Durchflussraten 100 % Druckluft zur Verfügung	✓	✓	✗	✓
Betrieb ohne Trockenmittel, die eine Partikelfilterung erfordern	✗	✗	✗	✓
Niedrigere Wartungskosten	✗	✗	✗	✓
Keine zusätzlichen Kosten für Kompressormodifikationen erforderlich	✗	✗	✓	✓

# Ihr zuverlässiger Partner für Druckluftsysteme

Optimieren sie mit uns Ihre Gesamtbetriebskosten, während Sie die Zuverlässigkeit, Effizienz und Produktivität maximieren, durch eine gesamtheitliche Ergänzung unserer Dienstleistung über den gesamten Lebenszyklus Ihre Druckluftsystems.



## CARE Wartungsprogramme | ZUVERLÄSSIGKEIT DAS GANZE LEBEN LANG

Druckluft ist kritisch für Ihren Betrieb. Eine geeignete Wartungsstrategie ist zur Vermeidung von unvorhergesehenen, nicht kalkulierten Ausfällen und Produktionsunterbrechungen unvermeidlich. Durch die Entscheidung für ein CARE-Wartungs- und Serviceprogramm von Ingersoll Rand – von einer vollständigen Risikoübertragung bis hin zur Routine-Wartungsarbeiten oder einer Ersatzteileabdeckung – investieren Sie in Ihre Zukunft mit einem zuverlässigen globalen Partner.



Ingersoll Rand (NYSE:IR) fördert die Lebensqualität durch Schaffung von komfortablen, nachhaltigen und effizienten Umgebungen. Unsere Mitarbeiter und unser Markenportfolio – darunter Club Car®, Ingersoll Rand®, Thermo King® und Trane® – tragen gemeinsam dazu bei, die Qualität und Behaglichkeit der Luft in Häusern und Gebäuden, den Transport und Schutz von Nahrungsmitteln und verderblichen Waren sowie die industrielle Produktivität und Effizienz zu verbessern. Wir sind ein Weltunternehmen mit 13 Milliarden Dollar Umsatz, das sich zu nachhaltigem Fortschritt und dauerhaftem Erfolg verpflichtet hat.



[IngersollRandProducts.com](http://IngersollRandProducts.com)



Member of Pneurop



Ingersoll Rand, IR und das IR-Logo sind Marken von Ingersoll Rand sowie seinen Tochter- und/oder angegliederten Gesellschaften. Alle anderen Marken sind das Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer.

Die Kompressoren von Ingersoll Rand sind nicht für Atemluft-Anwendungen konstruiert, geeignet oder zugelassen. Ingersoll Rand genehmigt kein Sonderzubehör für Atemluftanwendungen und lehnt jede Verantwortung und Haftung ab, sollten Kompressoren für Atemluftanwendungen eingesetzt werden.

Die in dieser Broschüre enthaltene Beschreibung stellt keinerlei ausdrückliche oder stillschweigende Gewährleistung oder Behauptung hinsichtlich der in ihr beschriebenen Produkte dar. Derartige Garantien oder andere Geschäftsbedingungen für den Produktverkauf unterliegen den Standardgeschäftsbedingungen von Ingersoll Rand. Diese sind auf Anfrage erhältlich.

Wir bei Ingersoll Rand streben eine fortlaufende Verbesserung unserer Produkte an. Alle in diesem Dokument enthaltenen Designs, Diagramme, Abbildungen, Bilder und Spezifikationen dienen ausschließlich Demonstrationszwecken und können optionale Bestandteile und/oder Funktionen aufweisen sowie Änderungen unterliegen, die ohne Vorankündigung oder Verpflichtungen erfolgen.

Wir verwenden umweltbewusste Druckverfahren.

© 2017 Ingersoll-Rand Company Limited GER00000