

ECOTROC® ATW-S Adsorptionstrockner warmregeneriert



Rev 01_0421

Warmregeneriert durch erhitzte Gebläseluft in Gegenstromrichtung zum Adsorptionsprozess, Kühlung durch Gebläseluft



ohne Spülluft
Zero Purge
Druckluft
verlustfrei

Adsorptionstrocknung in Bestform

Die warmregenerierenden Adsorptionstrockner der Serie **ECOTROC® ATW-S** sind einzigartig innovativ, unschlagbar effizient und bemerkenswert zuverlässig. Zudem können sie individuell an alle Anforderungen und Gegebenheiten angepasst werden. Premium-Qualität, made in Germany.

Die Zusammensetzung und kontinuierliche Weiterentwicklung bestehender, bewährter Trocknungstechnologien sind die Grundlage der neuen **ECOTROC® ATW-S** Adsorptionstrockner. Der Einsatz modernster Steuerungen und kontinuierlich optimierte Trocknungsprozesse garantieren den technischen Vorsprung für diese neuartigen Systemlösungen, die den Markt für Adsorptionstrockner neu definieren.

Die ECOTROC® ATW-S Plus-Effekte +++

- + High-End Anlagenbau ▶ hohe Leistungsreserven & Sicherheit
- + lineare Taupunkte ▶ konstante Druckluftqualität
- + intelligente Verfahrenslösung ▶ günstige Energiekosten
- + leistungsfähiges, langlebiges Trockenmittel
▶ konstante, hohe Druckluftqualität
- + sehr niedriger Energieverbrauch
- + kein Spülluftbedarf: **Zero Purge**
- + Markenkomponenten ▶ vereinfachte Instandhaltung & hohe Betriebssicherheit
- + modulare Anlagenkonzepte ▶ preiseffizient
- + Taupunktsteuerung optional ▶ Sicherheitsplus und energiesparend
- + Sonderanlagen möglich, z. B. Edelstahlversion
- + auch für kritische Umgebungen sicher geeignet
- + intelligente Steuerung ▶ Verfahrenssicherheit & linearer Drucktaupunkt
- + Energiekostenreduzierung, z.B. durch Taupunktsteuerung oder Loop-Kühler
- + optional auch mit Heißdampfwärmetauscher
- + Wärmerückgewinnung optional möglich

Adsorptionstrockner warmregeneriert

Das Funktionsprinzip

Nachdem die Druckluft abgekühlt und das Kondensat entfernt wurde, verlässt sie den Kompressor in einem feuchtigkeitsgesättigten Zustand. Bei der weiteren Abkühlung der Druckluft in den nachgeschalteten Rohrleitungen bildet sich in der Regel zusätzliches Kondensat. Dies führt zu negativen Begleiterscheinungen wie Korrosion, Vereisung und in der Folge zu hohen Wartungskosten für das Druckluftsystem. Die Trocknung der Druckluft ist daher eine zwingende Voraussetzung für jede Druckluftaufbereitungsanlage. Sind niedrigere Drucktaupunkte erforderlich, werden Adsorptionstrockner eingesetzt.

In einem Adsorptionstrockner durchströmt die zu trocknende Druckluft ein Trockenmittelbett, die ihr die Feuchtigkeit durch Adsorption entzieht. Die Adsorptionskapazität des Trockenmittels ist begrenzt. Deshalb wird vor Erreichen der kritischen Belastungsgrenze auf den zweiten, alternierenden Adsorptionsbehälter umgeschaltet. Der mit Feuchtigkeit voll beladene Adsorptionsbehälter geht nach der Umschaltung in den Regenerationsprozess über. Die Regenerationszeit ist immer kürzer als die Adsorptionszeit des in Betrieb befindlichen Behälters, so dass die kontinuierliche Versorgung der Verbrauchsstelle mit getrockneter Druckluft jederzeit gewährleistet ist.

Adsorption – Regeneration – Kühlen – Umschalten

In der Adsorptionsphase wird die mit Feuchtigkeit gesättigte Druckluft von unten nach oben durch das Trockenmittelbett geleitet. Während die Druckluft den Behälter durchströmt, wird die Feuchtigkeit vom Trockenmittel adsorbiert, sodass am Austritt getrocknete Druckluft zur Verfügung steht. Ein Großteil der Feuchtigkeit wird dabei im unteren Drittel des Behälters – der „Nasszone“ – adsorbiert.

Parallel zur Adsorptionsphase läuft auf dem zweiten Behälter die Regenerationsphase ab, um die zuvor hier bereits adsorbierte Feuchtigkeit wieder zu entfernen und das Trockenmittelbett wieder in einen adsorptionsbereiten Zustand zu versetzen.

In der Regenerationsphase wird Umgebungsluft durch ein Gebläse angesaugt und im nachgeschalteten Erhitzer aufgeheizt. Diese Heißluft wird – im Gegenstrom zur Adsorptionsrichtung – von oben in den Trockenmittelbehälter geleitet. Ein wesentlicher Vorteil des ATW-S: Auf diesem Weg wird besonders das obere Drittel des Trockenmittelbetts äußerst effektiv ausgeheizt. Dieser Bereich ist besonders wichtig für zuverlässig tiefe Drucktaupunkte.

Das Trockenmittelbett wird kontinuierlich erhitzt, die im Bett gebundene Feuchtigkeit verdampft und über den Regenerationsaustritt an die Atmosphäre abgeblasen. Zur Überwachung der Regenerationsphase wird die Temperatur der an die Atmosphäre abgeblasenen Regenerationsluft überwacht. Bei Erreichen einer definierten Temperaturschwelle kann der Erhitzer abgeschaltet werden. Die im Trockenmittelbett gebundene Feuchtigkeit ist nun vollständig desorbiert. Das Trockenmittelbett hat sich infolge der Regeneration auf weit über 100 °C erhitzt. Bevor das Trockenmittel wieder in der Lage ist, in der Adsorptionsphase Feuchtigkeit aufzunehmen muss es daher heruntergekühlt werden.

Aus diesem Grund wird in der an die Regenerationsphase anschließenden Kühlphase die Drehrichtung des Gebläses umgekehrt. Nun „saugt“ das Gebläse Umgebungsluft von unten nach oben (im Gleichstrom zur Adsorptionsrichtung) durch das Trockenmittelbett. Die Umkehr der Drehrichtung ist für die Prozesssicherheit von elementarer Bedeutung: Auf diesem Weg gerät die in der Umgebungsluft unweigerlich enthaltene Feuchtigkeit in der Kühlphase zunächst unten im Behälter in Kontakt mit dem Trockenmittel. Der obere Teil des Trockenmittelbetts wird somit nicht schon in der Kühlphase durch Umgebungsfeuchtigkeit belegt und steht in der Adsorptionsphase direkt von Anfang an mit maximaler Performance zur Verfügung.

Nach erfolgter Abkühlung – wieder überwacht durch die Temperatur der Kühlluft – schaltet der Trockner in die Druckaufbauphase. Nun wird der Druck der zuvor regenerierten Seite dem Betriebsdruck angepasst. Ist dies abgeschlossen kann der Trockner auf den frisch regenerierten Behälter umschalten. Der zuvor mit Feuchtigkeit beladene Behälter wird entlastet und es beginnt hier die Regenerationsphase.

Adsorptionstrockner warmregeneriert

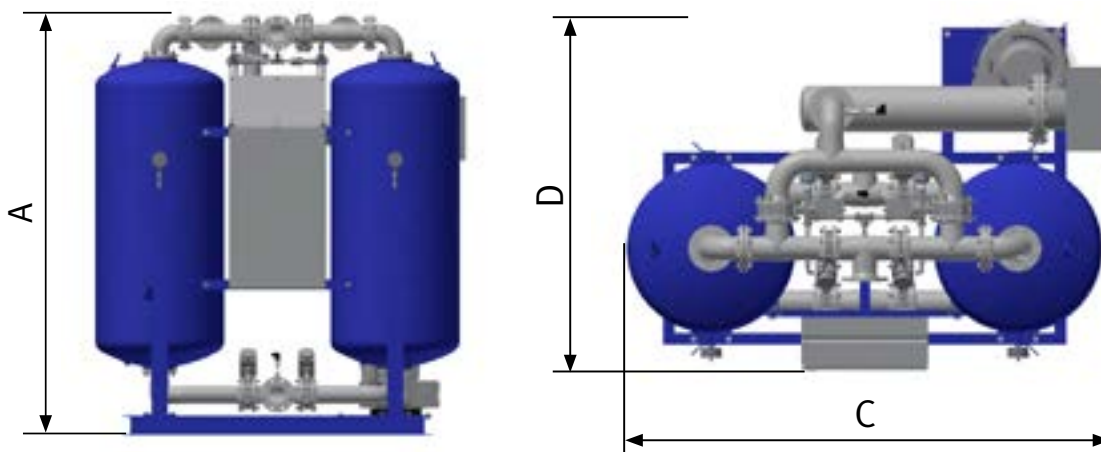
Leistungsdaten und Abmessungen

Typ	Leistung*		Abmessungen (mm)			Anschluss	Gewicht
Type	Capacity*		Dimensions (mm)			Connection	Weight
	m³/h	cfm	A	C	D		kg
ATW-S 040	400	235	2260	1750	1030	DN 50	1.200
ATW-S 070	700	412	2310	1860	1180	DN 50	1.400
ATW-S 100	1000	589	2390	1920	1280	DN 80	1.500
ATW-S 140	1400	824	2420	1920	1320	DN 80	1.900
ATW-S 170	1700	1001	2480	2120	1450	DN 80	2.300
ATW-S 200	2000	1177	2550	2180	1480	DN 80	2.800
ATW-S 250	2500	1472	2640	2400	1520	DN 100	3.400
ATW-S 300	3000	1766	2630	2500	1580	DN 100	3.600
ATW-S 350	3500	2060	2790	2750	1900	DN 100	4.000
ATW-S 400	4000	2355	2890	2800	1990	DN 150	4.800
ATW-S 500	5000	2943	2870	2910	2040	DN 150	5.600
ATW-S 600	6000	3532	3000	3400	2350	DN 150	6.300
ATW-S 700	7000	4120	3000	3500	2280	DN 150	7.200
ATW-S 820	8200	4827	3100	3600	2500	DN 150	8.000
ATW-S 950	9500	5592	3300	3800	2600	DN 200	9.000

* bezogen auf 1 bar (abs.) und 20°C bei 7 bar ü Betriebsdruck, 35°C Eingangstemperatur | calculated at 1 bar (abs.) and 20°C at 7 bar g working pressure, 35°C inlet temperature
 ** Isolierung inklusive Behälterkopf und Heizung | Insulation including vessel head and heater.

Flanschanschluss nach ANSI B16.5 auf Anfrage | flange connection acc. to ANSI B16.5 upon request

Maßzeichnungen Dimensional drawings



Spezifikationen	-40 °C	Specifications
Drucktaupunkt (DTP)	Druckluft Compressed air	Pressure dew point (PDP)
Medium	4 bar ü g	Media
min. Betriebsdruck	11 bar ü g (ATW-S 040 ... 300)	Min. operating pressure
max. Betriebsdruck	10 bar ü g (ATW-S 350 ... 950)	Max. operating pressure
Farbausführung	blau RAL 5010 blue RAL 5010	Colour
Anschluss	DIN EN 1092-1 Typ 11 (DIN 2633)	Connection

Korrekturfaktoren | Correction factors ATW-S

Eingangstemperatur <i>Inlet temperature</i>	Arbeitsdruck <i>Working pressure</i>						
°C	bar ü g						
	4	5	6	7	8	9	10
30	0,71	0,86	1,00	1,15	1,18	1,25	1,37
35	0,62	0,75	0,87	1,00	1,12	1,25	1,37
40	0,38	0,53	0,67	0,82	0,92	1,07	1,21
43	---	0,33***	0,45**	0,54**	0,61*	0,72	0,80

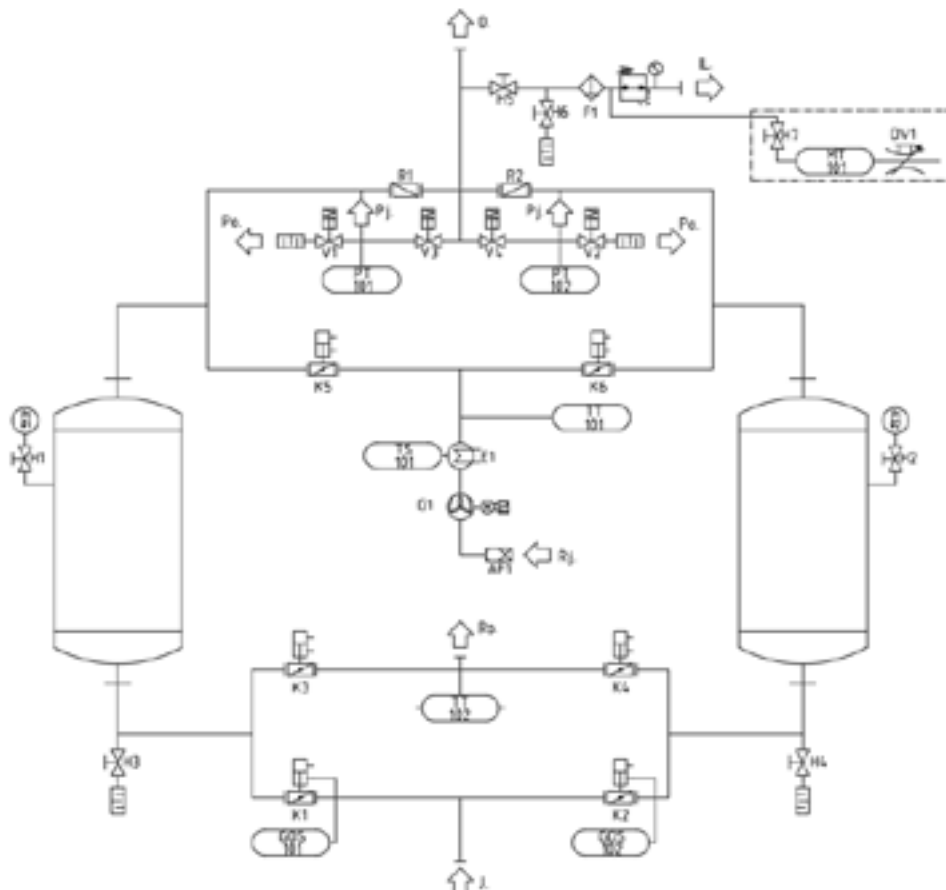
* PDP -30 °C, ** PDP -25 °C, *** PDP -20 °C

Multiplizieren Sie bitte die Leistung des Trockners mit dem Korrekturfaktor in der oberen Tabelle und Sie erhalten die korrigierte Leistung.
Please multiply the capacity of the filter with the correction factor in the above table to get the corrected capacity.

Beispiel zur Bestimmung der Trocknergröße | Guidance for determining the dryer size:

Eintrittsvolumenstrom | *Inlet volume flow* V_{eff} : 2.000 m³/h
 Betriebsdruck | *Operating pressure*: 7 bar ü | g $V_{corr} = V_{eff} / K_1 = (2.000 \text{ m}^3/\text{h}) / 0,82$
 Eintrittstemperatur | *Inlet temperature*: 40 °C $V_{corr} = 2.439 \text{ m}^3/\text{h}$
 erforderlicher DTP | *Required PDP*: -40 °C
 Korrekturfaktor K₁ | *Correction factor* K₁: 0,82 gewählte Trocknergröße: ATW-S 250

R&I Schema



Adsorptionstrockner warmregeneriert

Einsatzbereich

Aufstellungsort	Innenaufstellung in nicht-aggressiver Atmosphäre				
Umgebungsfeuchte max.	25% r.F. bei 40°C	37% r.F. bei 35°C	50% r.F. bei 30°C	70% r.F. bei 25°C	90% r.F. bei 20°C
Umgebungstemperatur max.	35°C für Ansaugluft zur Regeneration; sonst 50°C				
Umgebungstemperatur min.	1,5°C; bei Temperaturen < 15°C bzw. bei Zugluft ist eine Isolierung des Trockners erforderlich				
Betriebsdruck	4 bis 11 bar ü				
Durchflussmedium	Druckluft und Stickstoff				
Drucktaupunkt	-20°C bis -40°C (bei Loop-Version bis -70°C)				

* bezogen auf 1 bar (abs.) 20°C bei 7 bar ü Betriebsdruck

Technische Merkmale

Regeneration mittels erhitzter Umgebungsluft im Gegenstrom zur Adsorption

Kühlung mittels angesaugter Umgebungsluft im Gleichstrom zur Adsorption

Kein Spülluftbedarf – Zero Purge

Entspricht der Richtlinie 2014/68/EU über Druckgeräte.

Die Trockner der Baureihe **ECOTROC® ATW-S** werden der Konformitätsbewertung gemäß Der DGRL 2014/68/EU unterzogen.

Die folgenden Normen und Herstellungsverfahren wurden bei der Produktion zugrunde gelegt:

DIN EN ISO 12100, DIN EN 1050, DIN EN 50081, DIN EN 50082, DIN EN 60204, DIN EN ISO 9001:2015 (umfassendes Qualitätsmanagement), 2014/68/EU (Druckgeräte Richtlinie), TRB (Technische Richtlinien Druckbehälter), GSG (Gerätesicherheitsgesetz), 9. GSGV (9. Verordnung zur Gerätesicherheit), 2006/42/EG

Weitere Daten

Spannungsversorgung	400V / 50Hz (andere Optionen auf Anfrage)
Schutzart	IP 54
Motoren	Motoren der Seitenkanalverdichter sind nach DIN EN 60034 / DIN IEC34-1, IE3, Wärmeklasse F gebaut. Spannungstoleranz 10%
Drucksensoren	2-Leiter-Technik, Messbereich 0-16 bar, Ausgangssignal 4-20 mA
Temperatursensoren	PT 100: Messbereich -50°C +400°C
Druck-Taupunktsensoren (Opt.)	2-Leiter-Technik, Messbereich -100 - +20°C, Ausgangssignal 4-20 mA

Zulassungen für Druckgeräte

EU Zulassung für Fluidgruppe 2 nach Druckgeräte-Richtlinie 2014/68/EU, Modul H1 (Kategorie IV)

Qualitätssicherung

Entwicklung/Herstellung DIN EN ISO 9001

Luftreinheitsklasse nach ISO 8573-1:2010

Festpartikel -
 Feuchte (gasförmig) Klasse 3 (DTP -25°C), Klasse 2 (DTP -40°C), opt. Klasse 1 (DTP -70°C)
 Gesamtöl -

Wartungshinweise

Die folgenden Wartungsregeln sorgen für einen sicheren und störungsfreien Betrieb. Diese sollten vom Betreiber eingehalten werden.

täglich	gesamter Trockner:	Sicht- und Funktionskontrolle
	Vorfilter (Opt.):	Funktion des Kondensatableiters prüfen
	Behälter:	Staudruck am Manometer prüfen
wöchentlich	Vor- und Nachfilter:	Differenzdruck prüfen, falls > 0,35 bar, Filterelement erneuern
monatlich	Ansaugfilter:	Ansaugöffnung für das Regenerationsgas prüfen
halbjährlich	Schaltschrank:	Schraubverbindungen und Klemmen auf festen Sitz prüfen, ggf. nachziehen (bei starker Vibration: Wartungsintervall verkürzen)
jährlich	Vor- und Nachfilter:	Filterelement erneuern
	Schalldämpfer:	Schalldämpferelement erneuern
	Steuerluftfilter:	Prüfen, ggf. reinigen oder erneuern
	Drucktaupunktsensor:	Austauschen
alle 2 Jahre	Gebläse:	Prüfen und ggf. erneuern
	Drucktransmitter:	Prüfen und ggf. erneuern
	Temperaturfühler	Prüfen und ggf. erneuern
	Manometer:	Prüfen und ggf. erneuern
	Staubsieb:	Auf Verschmutzung prüfen und ggf. reinigen oder erneuern
alle 5 Jahre	Trockenmittel:	Trockenmittel auf Verunreinigungen prüfen und ggf. erneuern

Die Steuerung

Die wärmerегenerierten Adsorptionstrockner der Baureihe **ECOTROC® ATW-S** sind mit einer SPS vom Typ Siemens SIMATIC S7 1200 mit 7“-Touchpanel ausgestattet, die einen einfachen Zugriff auf Status, Einstellungen, Alarmmeldungen und Diagnoseinformationen der Trocknungsanlage ermöglicht.

Der Zugriff auf das Touchpanel zeichnet sich durch eine fortschrittliche, benutzerfreundliche Menüführung aus. Das Panel zeigt den aktuellen Betriebszustand mit allen relevanten Betriebsparametern an, wie z. B. Betriebsdruck in jedem Behälter, Betriebstemperaturen im Regenerationsprozess und Drucktaupunkt am Ausgang der Anlage. Die Betriebsparameter können von autorisiertem Personal nach Eingabe eines Schlüssels für den Zugriff auf das Servicemenü angepasst werden.

Verschiedene Zusatzfunktionen können aktiviert werden, ohne dass eine Änderung des SPS-Programms erforderlich ist. Zu Diagnosezwecken werden alle aufgetretenen Alarm- und Warnmeldungen aufgelistet und gespeichert, zugänglich



im Menü. Auch Trendkurven von Temperaturen und Taupunkt sind für den zurückliegenden Zeitraum bis zu 24 Stunden verfügbar.

