

Secadores Desecantes Regenerativos

Series KAD, KBD y KED



¿Por que un Secador de Aire Desecante?

Secadores de aire desecantes proveen aire extremadamente seco. Kaeser posee la solución correcta para aplicaciones donde las condiciones ambientales requieren puntos de rocío debajo del punto de congelación y hasta debajo de hasta -100°F .

Los secadores desecantes de Kaeser son secadores regenerativos de doble torre. Los tamaños estándar oscilan desde 5 cfm hasta 5400 cfm y también están disponibles tamaños mayores. Estas unidades de alta eficiencia combinan un proceso de secado por adsorción, utilizando alumina activada con el método de regeneración a su elección. Nuestra línea de secadores desecantes incluye:

- Secadores desecantes sin calentadores (series KAD y KADW)
- Secadores desecantes con calentadores externos (series KED)
- Secadores desecantes con sopladores externos (series KBD)

Una cuidadosa evaluación y planeamiento son esenciales para un sistema de tratamiento de aire eficiente. La selección del secador desecante debería basarse en los puntos de rocío especificados y capacidad de ahorro energético. Los secadores desecantes solamente deberían ser aplicados a las secciones del sistema de aire comprimido que requieren puntos de rocío menores a 35°F . Kaeser recomienda enfáticamente que se utilicen secadores refrigerativos en cuanto sea práctico, ya que secadores desecantes requieren mayores costos de inversión inicial y de operación. Sin embargo, cuando se requiera de secadores desecantes, evalúe los tres diseños con respecto la inversión inicial versus los costos de consumo eléctrico. Ahorros de energía significativos son posibles en muchas aplicaciones.

Operación Básica

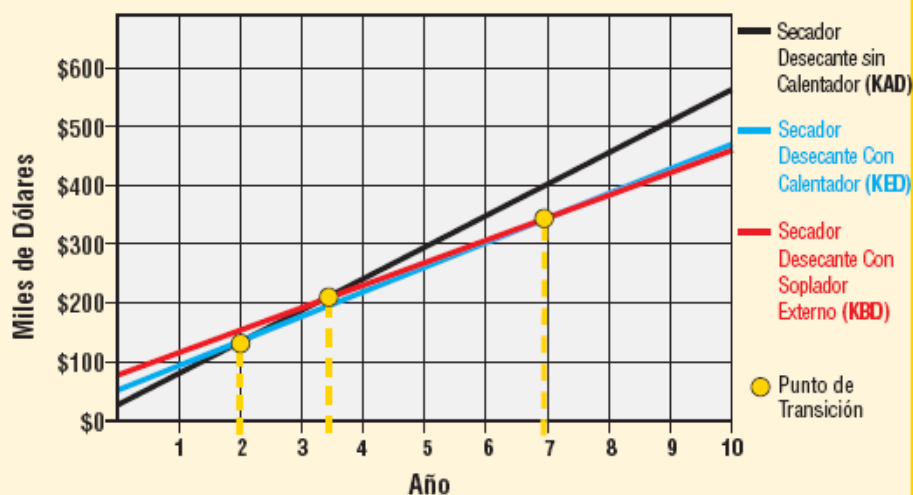
Los secadores desecantes Kaeser utilizan el proceso de adsorción, en el cual moléculas de agua se adhieren a glóbulos desecantes hidrofílicos. Debido a la gran porosidad de los glóbulos desecantes, éstos poseen una gran área superficial por donde pasa el aire comprimido, y pueden adsorber hasta 40% de su propio peso en agua. Esto puede producir puntos de rocío de hasta -100°F .

La adsorción ocurre hasta llegar a un punto de balance entre la presión del vapor de agua que se encuentra en el aire y sobre la superficie del desecante. El vapor de agua se acumula sobre la superficie, convirtiéndose eventualmente lo suficientemente denso para convertirse en líquido. En este momento, la humedad puede ser removida de los poros del desecante por medio de la regeneración.

Durante el proceso de regeneración, aire seco es conducido a través de la torre con desecante saturado. Este aire seco purga el agua y vapor del desecante. Dependiendo del tipo de secador, el aire de purga es producido por:

- KAD - aire comprimido seco (hasta 15% del flujo nominal)
- KED - aire comprimido seco (6-7% del flujo nominal), calentado a 375°F
- KBD - aire ambiente calentado a 375°F

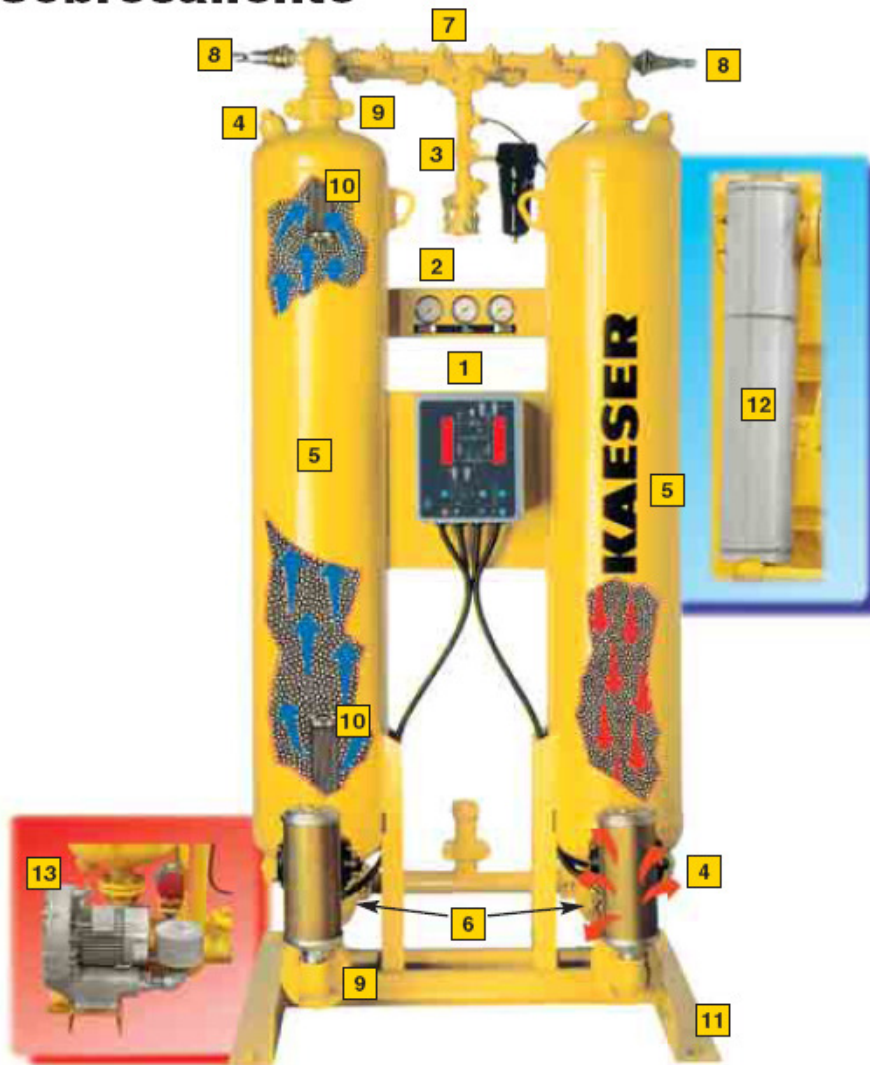
Costos Totales para Secar 3000 cfm
(incluye inversión inicial y costo energía anual)



Basado en US\$ 0.08/kWh, 24 hr/día, 365 días/año de operación

El gráfico a mano izquierda compara la combinación de costos de inversión inicial y de energía para tres tipos de secadores desecantes dimensionados para secar 3000cfm. Este demuestra que la eficiencia de secadores calentados rápidamente paga el costo de inversión inicial (dentro de 2 a 3 años). El punto de transición entre secadores calentados (KED y KBD) ocurren dentro de 7 años. Los cálculos de retorno de inversión están directamente relacionados al volumen de aire que está siendo secado. Generalmente, a mayor volumen de secado se requiere de menor tiempo para el retorno de la inversión inicial. Los costos anuales de energía para los KAD, KED y KBD son aproximadamente de US\$ 54,000, 41,000 y 37,000 respectivamente.

Vista Interna de un Secador Sobresaliente



Gráfica muestra diseño para KAD 590-5400 cfm

KAD = Secador Desecante sin Calentador

KED = KAD + **12** (con Calentador)

KBD = KED + **13** (con Soplador Externo)

1 Controles e Instrumentación

- Manómetro de presión de torre
- Indicador de estado de torre
- Conmutador de alarma de falla
- Indicador de flujo de purga
- NEMA 4
- Puerto de comunicación RS232

2 Indicador de humedad estándar

- Cambio de color indica elevado punto de rocío de salida

3 Válvula de flujo de purga estándar

- Provee ajuste del flujo de purga

4 Puertos separados estándar para llenado y vaciado

- Fácil reemplazo del desecante

5 Recipientes a presión con certificación ASME

6 Válvulas estándar de entrada / control sin lubricación

- Requiere menor mantenimiento
- Larga vida útil

7 Válvulas check estándar con asientos de Teflon®

- Asegura larga durabilidad sin fugas

8 Válvulas de alivio estándar

9 Conexiones roscadas para tuberías mayores a 2" previenen fugas

10 Mallas de soporte y difusores de aire estándar de acero inoxidable (parte superior e inferior de los recipientes)

- Fácil remoción y limpieza
- Filtra eficientemente contaminantes grandes y protege válvulas
- Efectiva protección contra canalización

11 Estructura de acero completa con soporte de pie para fácil instalación

- El secador está completamente ensamblado, entubado y cableado en fábrica
- Pre y pos filtros opcionales pueden ser montados en fábrica
- Entregado con plena carga de desecante
- Solamente requiere ser conectado al sistema
- Argolla de izar para fácil manejo

Componentes Adicionales en Nuestras Series KED y KBD

12 Calentador de Aire de Purga (KED y KBD)

Duradero calentador de bajo voltaje reduce requerimiento de aire de purga y extiende vida del desecante

13 Soplador de Aire de Purga (KBD)

Duradero soplador externo que elimina la necesidad de utilizar aire comprimido de purga, al utilizar aire ambiente que pasa a través de un calentador (12).

- Elimina aire de purga para maximizar eficiencia
- Protegido por medio de filtro de entrada

La Importancia de Válvulas de Calidad

El funcionamiento y la confiabilidad de secadores desecantes derivan de la calidad de sus componentes. Los secadores Kaeser están equipados con válvulas y accionadores de alta confiabilidad, basados en años de excelencia en diseño y experiencia. Diseñados para resistir las condiciones más severas año tras año, nuestros conmutadores y válvulas check libres de fugas aseguran un punto de rocío bajo y bajas caídas de presión.

Válvula mariposa de accionamiento de piñón y cremallera



Válvula solenoide de conmutación de accionamiento directo



Válvula check

Controles e Instrumentación

Todos los secadores desecantes Kaeser poseen un controlador de estado sólido que monitorea todas las operaciones esenciales, incluyendo ambas, el estado operacional e información de alarmas. Con su esquema, LEDs, y el dispositivo de visualización de fluorescencia en el vacío, el panel de control facilita la verificación de estado. Solamente siga paso a paso la secuencia operacional para verificar la operación y funcionamiento apropiados. El panel indicador notifica claramente al usuario si es que ocurre una falla.

Los modelos KAD poseen un conmutador para ajustes múltiples de secado para reducir el flujo de purga de acuerdo a los requerimientos del sistema. Este controlador tiene cuatro ciclos fijos de modos de operación estándar, que corresponden a las Clases de Calidad de Aire ISO 8573.1 (ver cuadro no. 3, página 5).

Controles opcionales para el ahorro de energía incluyen:

El **Economizador de Purga** (solamente modelos KAD) minimiza la utilización de aire de purga. Al operar a cargas reducidas el control monitorea los cambios de temperatura del desecante, y mantiene las torres en línea hasta tener la plena capacidad de secado.

En los secadores KED y KBD con calentadores, el **Economizador de Energía** integra sensores de humedad y temperatura para monitorear el nivel de humedad del desecante. Durante períodos de flujo reducido, el Economizador de Energía maneja el ciclo de secado para ahorrar costos de energía.

El **Controlador de Manejo de Energía** (KED y KBD) combina el Economizador de Energía con un monitor de punto de rocío digital para sondear el punto de rocío de salida y ajustar el ciclo de secado para ajustarse al punto de rocío seleccionado.



Serie KBD



Panel de Control



Desecante

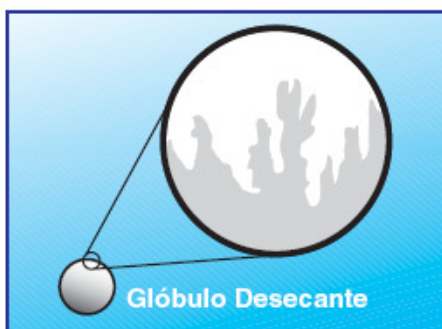
Los secadores desecantes Kaeser son provistos con alumina activada, seleccionada por su durabilidad y efectividad. La alumina es resistente a la abrasión, altamente resistente al aplastamiento y no se desintegra con la humedad. Estas propiedades resultan



en una larga vida del desecante y minimizan su pulverización. Seleccionamos cuidadosamente el tamaño de los glóbulos (1/8, 3/16, o 1/4) para cada modelo de secador para maximizar el tiempo de contacto entre el aire húmedo y el desecante, minimizando la caída de presión. Para aplicaciones especiales también disponemos de gel de sílice y criba por acción molecular.

Diseño de la Bancada Desecante

Los secadores regenerativos de Kaeser poseen amplias bancadas desecantes para asegurar puntos de rocío consistentemente bajos. Para compensar el deterioro inicial del desecante, un proceso natural que puede reducir la efectividad en hasta 30%, sobredimensionamos la carga de desecante. El diseño de flujo de los secadores Kaeser, controla la velocidad del aire comprimido dentro de las torres desecantes para optimizar el tiempo de contacto, para una remoción de humedad altamente efectiva. Esto también minimiza el movimiento de la bancada y extiende la vida del desecante, al prevenir su degradación y pulverización.



Magnificación de una sección mostrando poros. A una humedad relativa de 100%, la capacidad absorbente estática de nuestro desecante es de 42% por peso.



Serie KAD

Cuadro de Referencia de Características

Modelo	Punto de Rocío a Presión ISO Clase 2 -40°F* (-40°C)	Economi-zador de Purga Ahorro Automático de Energía	Economi-zador de Energía	Controlador de Manejo de Energía	Booster de Purga	Visualización de Fluorescencia en Vacío**			Recuperación de Energía Re-arranque Automático tras Pérdida de Energía	Contactos Secos Indicación de Alarma Remota	Estado e Información de Alarma			Aisla-miento de Torre	Montaje Pre y Posfiltrado
						Monitoreo Digital de Punto de Rocío	Alarma de Humedad Elevada	2 Líneas, 16 caracteres (alta visibilidad en oscuridad o luz)			Estado de Torre	Falla de Conmutación de Torre	Recorda-torio de Servicio		
KAD	E	O	N/A	N/A	N/A	O	O	E	E	E	E	E	E	O	O
KED	E	N/A	O	O	O	O	O	E	E	E	E	E	E	O	O
KBD	E	N/A	O	O	N/A	O	O	E	E	E	E	E	E	O	O

E = Estándar O = Opcional

*-100°F también disponible en KAD

**Idiomas Disponibles: Inglés, español, francés.

Secador Desecante Kaeser sin Calentador (KAD) (Cuadro 1)

Modelo	Flujo de Entrada @ 100 psig (scfm)	Rango de Purga (scfm) 50 to 100 psig		Aire Disponible		Suministro Eléctrico	Dimensiones La x An x Al (pulg.)	Conexiones Entrada/Salida (pulg.)	Peso (lbs.)	Prefiltro Serie KOR	Posfiltro Serie KPF
		Prom.	Máx.	Prom. (scfm)	Min. (scfm)						
KAD 40	40	6.5	7.9	34	32	120-1-60 NEMA 4 Estándar Disponible en Otros Voltajes	26 x 26 x 74	1/2 NPT	365	60	35
KAD 60	60	8.6	10.5	51	50		26 x 26 x 76	3/4 NPT	445	60	60
KAD 90	90	11.5	14.0	79	76		33 x 33 x 76	3/4 NPT	575	100	100
KAD 115	115	16.6	20.1	98	95		33 x 33 x 76	1 NPT	650	170	100
KAD 165	165	23.8	28.9	141	136		33 x 33 x 76	1 NPT	685	170	170
KAD 260	260	37.4	45.5	223	215		44 x 44 x 80	1-1/2 NPT	1010	250	250
KAD 370	370	53.3	64.8	317	305		44 x 44 x 81	1-1/2 NPT	1215	375	375
KAD 450	450	64.8	78.8	385	317		44 x 44 x 82	1-1/2 NPT	1350	485.2	375
KAD 590	590	85	103	505	487		52 x 48 x 95	2 NPT	2205	625	485.2
KAD 750	750	108	131	642	619		52 x 48 x 97	2-1/2 NPT	2705	780	625
KAD 930	930	134	163	796	797		58 x 56 x 102	2-1/2 NPT	3228	1000	1000
KAD 1130	1130	163	198	967	932		62 x 57 x 104	3 FLG	3740	1250P	1250P
KAD 1350	1350	194	236	1156	1114		63 x 57 x 109	3 FLG	4252	1875P	1250P
KAD 1550	1550	223	271	1327	1279		77 x 68 x 109	4 FLG	4796	1875P	1875P
KAD 2100	2100	302	368	1798	1732		85 x 75 x 106	4 FLG	5100	2500P	1875P
KAD 3000	3000	432	525	2569	2475		80 x 89 x 121	6 FLG	8500	3125P	2500P
KAD 4100	4100	590	718	3510	3382	91 x 85 x 105	6 FLG	9900	5000P	5000P	
KAD 5400	5400	778	945	4623	4455	102 x 921 x 122	6 FLG	12,000	6875P	5000P	

Nota 1: "Datos de Rendimiento obtenidos y presentados de acuerdo a ANSI/B93.45M-1992, Energía Neumática Hidráulica-Secadores de Aire Comprimido-Métodos para evaluar y probar." Condiciones de evaluación para los secadores arriba mencionados: 100 psig y 100°F (37.8°C) aire de entrada saturado, y caída de presión máxima de 5 psi (.35 bar). Caída de presión actual para todas las unidades es menor a 3 psi de las condiciones nominales.

Nota 2: El rango de flujo de purga de cualquier secador desecante (sin calentador) de presión oscilante no es constante durante el ciclo de purga. El ciclo de purga consiste en un período de flujo de purga máximo cuando la válvula de purga está abierta y un período de flujo reducido durante la re-presurización. El flujo de purga total durante el ciclo de flujo de purga es el producto del flujo de purga promedio por el tiempo del ciclo de purga.

Nota 3: Máxima presión de operación: 150 psig estándar; 250 psig opcional.

Nota 4: Favor contactar a Kaeser para aplicaciones que requieren de mayores flujos a los listados en el Cuadro 1.

Especificaciones sujetas a cambios sin previo aviso.

Capacidades de Flujo

Máximo flujo de entrada a varias presiones:

Para determinar el máximo flujo de entrada a otras presiones que 100 psig, multiplique el flujo de entrada del Cuadro 1 por el factor de corrección del cuadro 2 que corresponda a la presión de entrada del secador.

Opciones de Punto de Rocío KAD Cumple con Estándares de Calidad de Aire ISO 8573.1 (Cuadro 3)

Con nuestro diseño, el usuario puede elegir los puntos de rocío correspondiente a una de las clases de calidad de aire ISO 8573.1 en ambas configuraciones, estándar o con el Economizador de Purgas opcional.

Capacidades de flujos de salida:

Para determinar la capacidad de flujo de salida, sustraiga el flujo de purga máximo del flujo de entrada. Favor contactar a la fábrica para obtener el flujo de purga correcto para secadores operando a un flujo menor al flujo máximo y utilizando el Economizador de Purgas y/o operando a presiones mayores a 100 psig.

Factores de Corrección para Presión de Entrada KAD (Cuadro 2)

Presión de Entrada (psig)	Factor de Corrección	Presión de Entrada (psig)	Factor de Corrección
60	0.65	130	1.12
70	0.74	140	1.16
80	0.83	150	1.20
90	0.91	175	1.29
100	1.00	200	1.37
110	1.04	225	1.45
120	1.08	250	1.52

Clase ISO 8573.1	Punto de Rocío	Humedad Remanente**		Lapso del Ciclo y Modalidad con Economizador de Purga Opcional***	
		ppmw	mg/m³	Estándar	
1	-100°F (-73°C)*	0.12	0.15	4 min. fijos	N/A
2	-40°F (-40°C)	10	12	10 min. fijos	Si
3	-4°F (-20°C)	81	97	16 min. fijos	Si
4	+38°F (+3°C)	610	730	24 min. fijos	Si

* Este rendimiento excede la Calidad Clase 1 de -94°F (-70°C)

** A 100 psig (7bar)

*** El controlador Economizador de Purga también dispone de ajustes para ciclos fijos

Secador Desecante Kaeser Con Calentador (KED) (Cuadro 4)

Modelo KED	Flujo de Entrada @ 100 psig, 100°F (scfm)	Rango de Purga (scfm)	Aire Disponible Promedio (scfm)	Calentador (kW)	kW Promedio	La. (pulg.)	An. (pulg.)	Al. (pulg.)	Peso Aprox. (lb.)	Conexiones Entrada/Salida (pulg.)	Prefiltro (Serie KOR)	Posifiltro para Alta Temperatura (Serie HTA)
300	300	21	279	4.5	2.0	48	59	98	1400	1.5 NPT	375	400
400	400	28	372	6	2.7	53	67	105	1800	1.5 NPT	625	600
500	500	35	465	6	3.3	53	70	105	1800	2 NPT	625	600
600	600	42	558	8	4.0	55	71	108	2000	2 NPT	780	1200
750	750	53	697	10	5.0	60	87	114	2400	3 FLG	1000P	1200
900	900	63	837	12	6.0	60	87	114	2400	3 FLG	1000P	1200
1050	1050	74	976	14	7.0	64	84	113	2900	3 FLG	1250P	1200
1300	1300	91	1209	16	8.7	66	85	118	3400	3 FLG	1875P	1800
1500	1500	105	1395	19	10.0	88	97	116	5100	3 FLG	1875	1800
1800	1800	126	1674	23	12.0	88	97	116	5100	3 FLG	1875	1800
2200	2200	154	2046	28	14.7	85	110	124	7800	4 FLG	2500	3000
2600	2600	182	2418	32	17.4	85	110	124	7800	4 FLG	3125	3000
3200	3200	224	2976	39	21.4	97	126	121	9000	6 FLG	5000	4800

kW Promedio Calentador (ciclo fijo) = [kW requeridos para producir una alza de temperatura de 280°F] x [235 min. tiempo máximo de calentamiento] / [240 min. tiempo de secado]

kW Actual es normalmente mucho menor y proporcional al promedio al contenido de agua presente dentro del aire comprimido.

Secador Desecante Kaeser Con Soplador Externo (KBD) (Cuadro 5)

Modelo KBD	Flujo de Entrada @ 100 psig, 100°F (scfm)	Flujo del Soplador (scfm)	Soplador		Calentador (kW)	kW Promedio	La. (pulg.)	An. (pulg.)	Al. (pulg.)	Peso Aprox. (lb.)	Conex. Entrada/Salida (pulg.)	Prefiltro (Serie KOR)	Posifiltro para Alta Temperatura (Serie HTA)
			(hp)	(kW)									
500	500	94	2.2	1.6	10	10.1	53	70	105	1866	2 NPT	625	600
600	600	113	3.4	2.5	12	12.7	55	71	108	2111	2 NPT	780	1200
750	750	140	2.9	2.2	14	14.8	60	83	114	2456	3 FLG	1000P	1200
900	900	158	2.7	2.0	16	16.2	60	83	114	2472	3 FLG	1000P	1200
1050	1050	183	3.7	2.8	19	19.2	64	84	113	2981	3 FLG	1250P	1200
1300	1300	227	7.1	5.3	23	25.7	66	85	118	3576	3 FLG	1875P	1800
1500	1500	281	10.1	7.5	28	32.8	80	93	116	5359	3 FLG	1875P	1800
1800	1800	317	9.4	7.0	32	35.4	80	93	116	5359	3 FLG	1875P	1800
2200	2200	403	7.5	5.6	39	41.9	85	104	124	8018	4 FLG	2500P	3000
2600	2600	449	13.9	10.3	45	50.7	85	104	124	8123	4 FLG	3125P	3000
3200	3200	552	3.7	2.8	53	52.5	97	117	121	9333	6 FLG	5000P	4800
3600	3600	614	5.4	4.0	58	59.4	97	117	128	9833	6 FLG	5000P	4800
4300	4300	732	5.9	4.4	70	70.4	105	130	124	12,350	6 FLG	5000P	4800

kW Promedio Calentador (ciclo fijo) = [kW requeridos para producir una alza de temperatura de 280°F] x [235 min. tiempo máximo de calentamiento] / [240 min. tiempo de secado]

kW Promedio Soplador (ciclo fijo) = [kW Soplador] x [235 min. tiempo máximo de calentamiento] / [240 min. tiempo de secado]

kW Promedio Secador (ciclo fijo) = [kW Promedio Secador] + [kW Promedio Soplador]

kW Actual es normalmente mucho menor y proporcional al promedio al contenido de agua presente dentro del aire comprimido.

Factores de Corrección para Condiciones de Entrada KED/KBD (Cuadro 6)

Presión psig	Temperatura de Entrada °F (°C)						
	60	70	80	90	100	110	120
60 (4.2)	1.03	1.01	0.99	0.80	0.58	0.43	0.32
70 (4.9)	1.10	1.08	1.07	0.94	0.68	0.50	0.37
80 (5.6)	1.17	1.15	1.14	1.08	0.79	0.58	0.43
90 (6.3)	1.24	1.22	1.20	1.18	0.89	0.66	0.49
100 (7.0)	1.30	1.28	1.26	1.24	1.00	0.74	0.55
110 (7.0)	1.36	1.34	1.32	1.30	1.11	0.82	0.61
120 (8.4)	1.42	1.40	1.38	1.36	1.22	0.90	0.67
130 (9.1)	1.48	1.46	1.44	1.42	1.33	0.99	0.74
140 (9.8)	1.53	1.51	1.49	1.47	1.44	1.07	0.80
150 (10.6)	1.58	1.56	1.54	1.52	1.50	1.16	0.87

Flujo de Entrada

Las Capacidades de Flujo mostradas en los Cuadros de Especificaciones fueron establecidas con una presión de entrada de 100 psig (7 bar) y aire de entrada saturado a 100°F (38°C). Para determinar el flujo máximo de entrada bajo otras condiciones, multiplique el flujo de entrada de los Cuadros de Especificaciones por el factor de corrección del Cuadro 6 que correspondan a sus condiciones de operación.

Importante:

Recomendamos **enfáticamente** la instalación de un enfriador para temperaturas de entrada mayores a 100°F. Por favor tome nota que la carga de humedad / tamaño del secador se duplica por cada 20°F de alza en el la temperatura de entrada!

Especificaciones sujetas a cambios sin previo aviso.

Opciones

Booster de Purga (solo KED)

Utiliza aire ambiente para elevar el flujo de purga para reducir los picos de puntos de rocío sin incrementar el consumo de aire comprimido.



Economizador de Energía (KED y KBD)

Reduce el consumo de energía al controlar el ciclo de secado. Incluye el Booster de Purga (solo en KED) sensor de temperatura / humedad relativa con alarma de humedad.

Controlador de Manejo de Energía (KED y KBD)

CME incluye el Economizador de Energía, Booster de Purga (solo en KED) y un transmisor de punto de rocío con indicador y alarma. Permite el ajuste del control del Economizador de Energía para puntos de rocío variables.

Aislamiento

Incluye aislamiento para los tanques y tubería caliente del calentador al tanque para incrementar la eficiencia.

Otras opciones:

- Alarma de alta humedad
- Monitor de punto de rocío
- Líneas de control de acero inoxidable o cobre
- Control de baja temperatura NEMA 4
- Controles NEMA 7

• Filtrado opcional

Todos los secadores desecantes Kaeser ofrecen paquetes de filtrado opcionales con o sin válvulas de bloqueo o sobrepaso



KED con aislamiento opcional.

Filtrado

Filtración Apropia

Los secadores desecantes requieren de una filtración apropiada. Pre-filtros coalescentes previenen la contaminación del desecante por medio aerosoles hidrofóbicos. Pos filtros de partículas acumulan trazas del desecante que puedan ser expulsadas del secador. La manutención de estos filtros extiende los intervalos de servicio y proveen una excelente calidad de aire.



KAD con paquete de filtrado opcional

KAESER COMPRESORES

Construidos para toda la vida™

Oficinas Principales:

Kaeser Compresores de México S. de R.L. de C.V.
Calle 2 No 123 Parque Industrial Jurica
Queréatro, Qro. México
Tel. 442 218 6448 Fax 442 218 6449
email sales.mexico@kaeser.com
www.kaeser.com.mx

Kaeser
Manufacturing
Plants Certified:



Los Especialistas en Aire Comprimido

Kaeser es el especialista en sistemas de aire comprimido. Nuestros centros de servicio a nivel mundial y nuestra garantía de repuestos de 24 horas, nos permiten ofrecer una disponibilidad de equipos inigualable. Los clientes de Kaeser pueden confiar en el mejor apoyo pos-venta de la industria. Kaeser está comprometido a ofrecer sistemas de aire de alta calidad para sus necesidades específicas de aire comprimido.