



Lösningar för
lågtrycksområdet

PillAerator®

Turboblåsmaskin med magnetlager

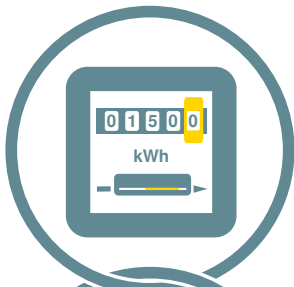
150 kW och 300 kW

Flöde t.o.m. 267 m³/min, 16 000 m³/h, tryckskillnad 0,3 till 1,3 bar

www.kaeser.com

Hög effekt – effektiv processluft

PillAerator från KAESER är en direktkopplad, torrkomprimerande turboblåsmaskin med höghastighetsmotor och är därför energieffektiv, pålitlig och flexibel. Turbohjulet och motoraxeln startar, stoppar och roterar slitage- och smörjmedelsfritt med hjälp av magnetlager. Denna framtidsinriktade konstruktion av turboblåsmaskinen används i lågtrycksområdet, speciellt vid stora flöden, och därmed effekter, där hög energieffektivitet och processlufttillgänglighet värderas särskilt högt.



Energieffektiv

Direkt kraftöverföring mellan motor och hjul samt den varvtalsstyrda styrningen av flödet säkerställer särskilt hög verkningsgrad. Dessutom tillåter det slitagefria magnetlagret nästan obegränsad start/stopp-drift för intermittenta ventilationsprocesser.



Framtidsinriktad

Ett sofistikerat kylkoncept – som även används i moderna e-fordon – används för att kyla motorn och frekvensomriktaren. Den slutna vattenkylningskretsen skyddar båda kärnkomponenterna från miljöpåverkan och deras spillvärme blir tillgänglig för användning.



Tillförlitlig

Magnetlagrets intelligenta sensorer säkerställer den perfekta axelpositionen. Vid drastiska tryckförändringar eller spänningsbortfall stängs maskinen av kontrollerat för sitt eget skydd, oberoende av strömförsörjningen, så att inga skador kan uppstå.



Låga vibrationer och pulsationer

Med en ljudnivå på maximalt 76 dB(A) hör PillAerator till de tystaste processluftsgeneratorerna. Som flödesmaskiner genererar de inga tryckpulseringar i de anslutna rörledningarna.



Klar att ansluta

Turboblåsmaskinerna är konstruerade för omedelbar start med minimalt installationsarbete. Insugningsluftfiltret är redan integrerat och tillbehören för dess installation är förmonterade. Detta minskar arbetsinsatsen vid rördragning och installation av ventilationskanaler – speciellt när man använder vattenkylningsalternativet som redan ingår som standard.

Användningsområden – flexibel och mångsidig



**BASSÄNG-
VENTILATION**



Vattenhantering

► Ventilation, flotation

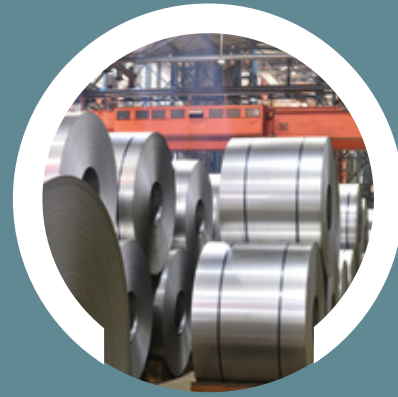


**JÄST
FERMENTERING**



Livsmedels- och läkemedelsindustri

► Fermentering, dispergering



LUFTKNIV



Industri

► Kylluft, förbränningsluft,
rökgasavsvavling

Kolleget använder bilder från: © Valenty, navintar, Industrieblick - stock.adobe.com



Alltid förstahandsvalet för en effektiv och pålitlig tryckluftsförsörjning

Oavsett om det handlar om vattenbehandling, jästtillverkning, bioreaktorer, eller som luftkniv vid produktion av stålband eller flotation – turboblåsmaskinerna från KAESER övertygar genom tillförlitlighet, effektivitet och ytterst låga underhållsbehov. Genom den totala oljefriheten lämpar de sig också för känsliga processer – till exempel i livsmedelsindustrin.

Turboblåsmaskinens teknik

Turboblåsmaskinen arbetar enligt principen för dynamisk kompression. Hjulet på den radiellt verkande turbokompressorn accelererar insugningsluften i omkretsriktningen, vilket ökar flödes hastigheten och därmed energin. I diffusorn nedströms omvandlas en del av denna energi till en ökning av det statiska trycket.

I den här flödesmaskinen genereras en tryckökning med kontinuerligt flöde med hjälp av få rörliga delar.

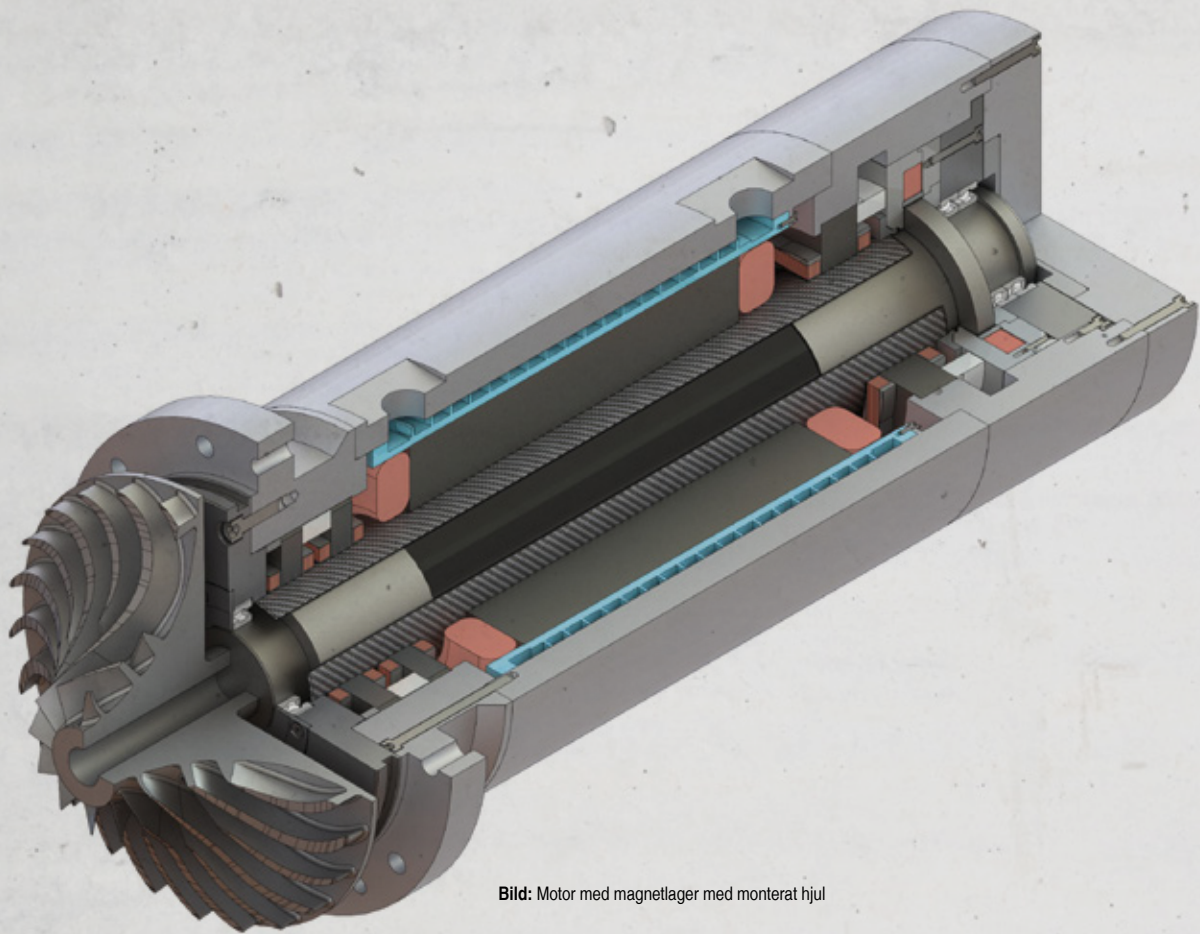


Bild: Motor med magnetlager med monterat hjul

Höghastighetsmotorn

För direkt och förlustfri generering av hjulhastigheter på upp till $30\,000\text{ min}^{-1}$ används en högeffektiv permanent-magnetutrustad synkronmotor (PMSM). Denna kännetecknas av sin konstruktion som spaltrörmotor, varvid statorn och magnetlagret är skyddade från miljöpåverkan – och det utan nötande axeltätning. För att säkerställa en effektiv och kontrollerad kylning är motorn uteslutande vattenkyld, vilket också skyddar den från inträngning av fint damm.

Motoraxeln är monterad på magnetlager för att generera de höga varvtalen utan kontakt och därmed utan slitage,

och dessutom för att möjliggöra ett nästan obegränsat antal omstarter.

Det aktiva magnetlagret detekterar och kompenserar omedelbart för avböjningar för att hålla motoraxeln i sin rotationsbana. Magnetlagerstyrenheten är skyddad mot strömvabrott med hjälp av regenerativ motordrift. Vid oväntade, drastiska tryckstötter ger säkerhetslager ett ytterligare skydd för motoraxeln så att den kan stängas av på ett kontrollerat och skadefritt sätt.

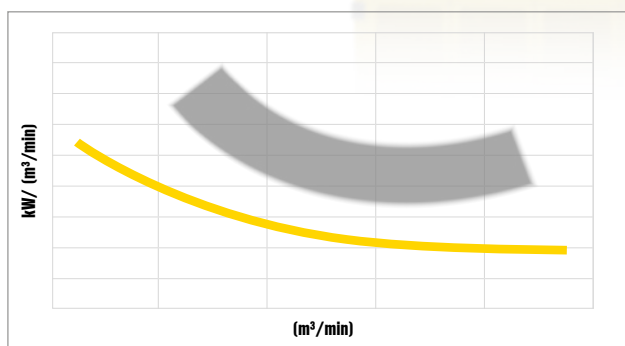
Vad gör KAESER-turboblåsmaskinen PillAerator® så speciell?

Jämfört med turboblåsmaskiner med luftlagerteknik som används i flygindustrin är KAESERs smarta magnetlager baserat på rymdteknik, där den långsiktiga tillgängligheten är kompromisslöst viktig – vilket man i synnerhet inom vattenindustrin förväntar sig av maskiner.

PillAerator erbjuder också exceptionella fördelar jämfört med andra blåsmaskiner med magnetlager.

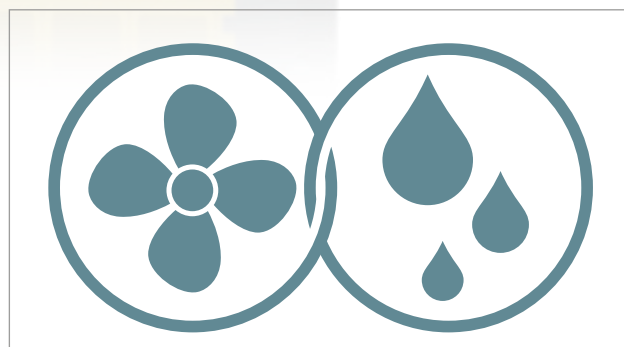


Bild: KAESER-turboblåsmaskinen PillAerator HP 4000 och turbobohjul



Effektivitet och reglerområde

Olika hjulversioner (L, M, H) möjliggör effektiv täckning av det effekt- och tryckområde som krävs beroende på användningsområde. Som framgår av diagrammet kan man på detta sätt minska energiförbrukningen över flödet till ett minimum (gul linje). Aerodynamiken, som har förfinats med hjälp av komplexa flödessimuleringar, ger ett brett kontrollområde för flödet.



Kylkoncept

Precis som med moderna e-fordon är motorn och frekvensomformaren vattenkylda och därför inkapslade oberoende av utomhusluften. Vattnet kan återkylas antingen med omgivningsluft eller med en extern sekundärvattenkrets. Värmen i kylvätskan kan därigenom återvinnas.

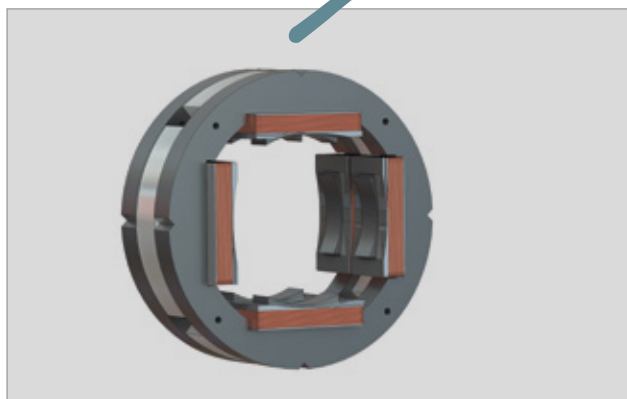
Turboenheten – kärnan

Den kompakta kärnan består av hjulet och turboblåsmaskinens hus, den direktkoppade motorn samt inloppsmunstycket och avluftsventilen. Återkylningssystemet för motorns och frekvensomformarens kylvatten, bestående av luft/vatten- och vatten/vatten-värmeväxlare, cirkulationspump och inställningsventil, är lika lättillgängligt.

För att även uppnå lägsta möjliga ljudemission vid luftinloppet suger turboblåsmaskinen in luft genom en integrerad ljuddämpare och ett filter.

Dynamisk drivning

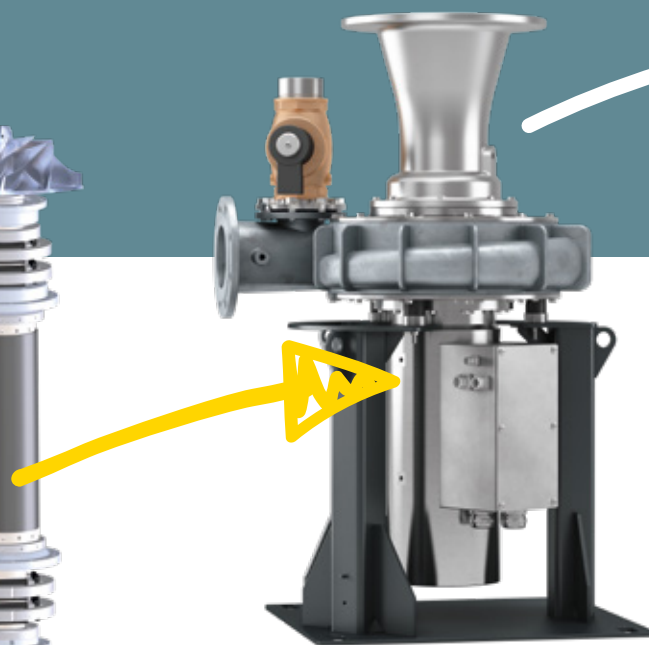
Turbohjulet, som är tillverkat av aluminiumlegering från rymdindustrin, är monterat direkt på den smala rotorns axel. Motorn tillåter inte bara höga varvtal utan även hög reglerdynamik. Till exempel kan 20 000 min⁻¹ nås på 5 sekunder.



Blitz © KEBA Industrial Automation Germany GmbH

Intelligenta magnetlager

Magnetlagren som används av KAESER är en speciell egenskap. Dessa är förspända av en permanent magnetisk del, vilket avlastar deras aktiva, elektromagnetiska del. Detta leder till lägre lindningsströmmar och därmed mindre värmeutveckling.



Kylare motor

Det utomhusluftberoende kylkonceptet och dess konstruktion som spaltrörmotor säkerställer inte bara konstant kylning, utan också inkapsling mot miljöpåverkan. Som ett resultat finns det inget behov av en nötande tätning mellan fläktsteget och motoraxeln.

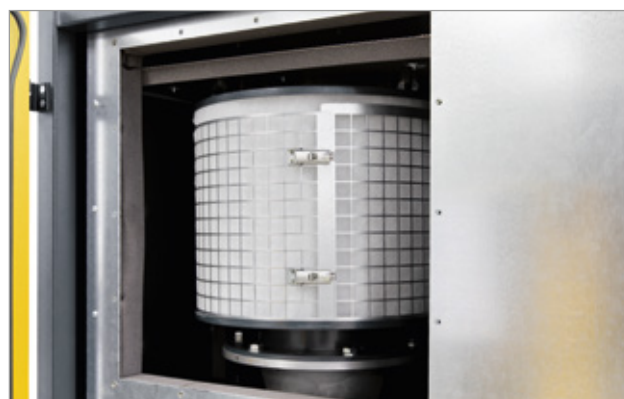


Bild: Maskinens mekaniska uppbyggnad



Äkta flöde

På KAESER PillAerator mäts flödet i realtid vid maskinens inlopp. För detta ändamål är luftintaget utformat som ett munstycke försett med lämpliga tryck- och temperatursensorer. Som ett resultat blir genereringen av det önskade flödet mer exakt.



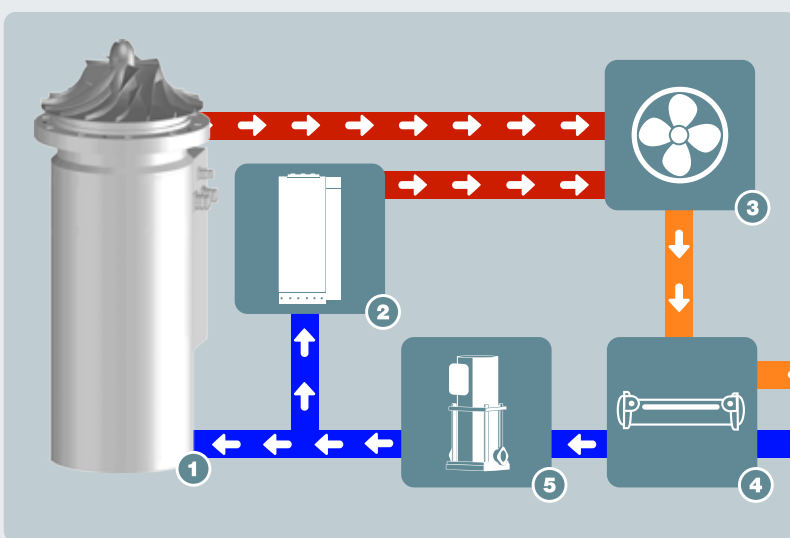
Säker och ren

Insugningsfiltret fångar tillförlitligt upp uppströmseffekter som filtergenombrott och smutsiga insugningsluftkanaler. Processluften filtreras både när den sugas in från omgivningen och vid insugning från kanaler. För att säkerställa låga livscykelkostnader har alla filter utformats som insatser som kan bytas snabbt och enkelt.

Framtidsorienterat kylkoncept

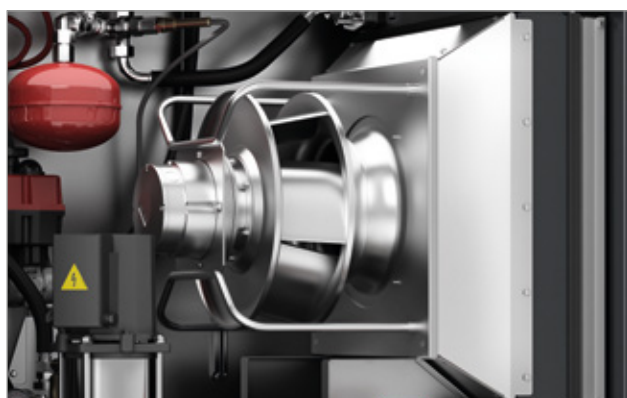
Kylning och användning av spillvärme

En pump cirkulerar kylvätskan genom motorn och frekvensomformaren samt vatten/luft- och vatten/vatten-värmeväxlare i en sluten krets. Upp till en viss omgivningstemperatur är det möjligt att på automatisk väg eller via direkt styrning välja om luft eller externt kylvatten ska vara det primära kylmediet. För högre omgivningstemperaturer eller för värmeåtervinning är vatten det optimala valet.



Kylsystem

1. Vattenkyld motor med magnetlager
2. Vattenkyld frekvensomriktare
3. Reglerbar vatten/luft-värmeväxlare
4. Vatten/vatten-värmeväxlare
5. Underhållsfri cirkulationspump
6. Till- och frånlopp för kylvatten med möjlig spillvärmeanvändning



Vatten/luft-värmeväxlare

Fläkten på värmeväxlaren drivs automatiskt beroende på klimatförhållandena och kylbehovet. Styrningen bestämmer också när vatten/vatten-värmeväxlaren ska slås på för att ge ytterligare stöd. Du kan också välja vilket som ska vara det primära kylsystemet.



Vatten/vatten-värmeväxlare

Denna värmeväxlare fungerar som ett stöd vid höga omgivningstemperaturer eller alternativt som primärt kylsystem. För maximal värmeöverföring är den utformad som en hybridvärmeväxlare för att överföra spillvärmen från motor och frekvensomriktare på bästa möjliga sätt även vid värmeåtervinning.

Spara pengar genom värmeåtervinning

Utformningen av kylkretsen används idag även i moderna elfordon. Detta skyddar nämligen kärnkomponenterna, säkerställer deras effektiva kylning och gör att spillvärmen kan användas. Kylvätska cirkulerar i en sluten krets genom motorn och frekvensomriktare, samt vatten/luft- och vatten/vatten-värmeväxlare. Vid högre omgivningstemperaturer eller om avsikten är att återvinna värme är vatten det primära kylmedlet.

Val av kyläge innebär: Luft som primärt kylmedel = direkt rumsuppvärmning genom varmluftsflöde. Luft som primärt kylmedel = värmeöverföring via vattenmedium med temperaturer upp till ca 40 °C.

Fördel: Värmen från drivlinan är alltid tillgänglig – med samma temperaturnivå, oavsett årstid (till skillnad från värmeväxlare i tryckledning).



Värme som kan användas direkt och konkret!

I genomsnitt uppstår ca 6 % värmeeffekt i drivlinan i moderna turboblåsmaskiner, som består av motorn och dess styrteknik. Vid effektiv användning av maskinen innebär det mellan 6 och 12 kW för medelstora turboblåsmaskiner (150 kW-serien) och 15 till 20 kW för stora turboblåsmaskiner (300 kW-serien).

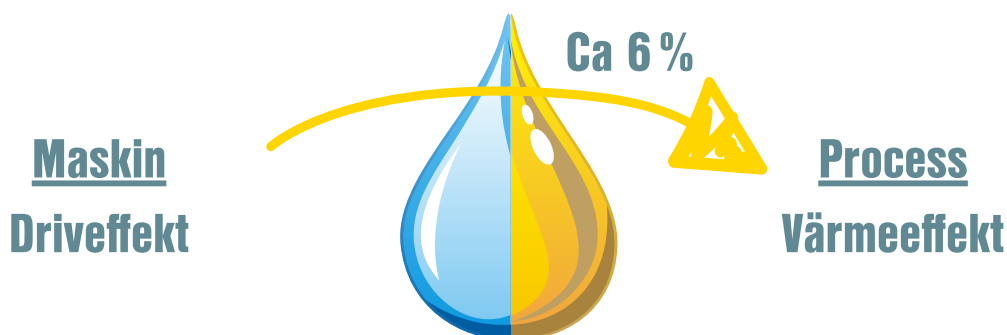
Multipliserat med antalet blåsmaskiner i drift blir resultatet en imponerande värmeeffekt som kan användas direkt.

Möjlig värmeanvändning:

- Användbar för process: Uppvärmning av bioreaktorer, slamkonditionering och -torkning
- Kan användas för byggnader: Ytvärme med låg temperatur eller stöd för värmekretsen, matning till en värmepump för att uppnå en högre temperaturnivå (servicevatten eller liknande).

Motsvarighet till kända energikällor och CO₂-utsläpp

Spillvärmen från enbart tre turboblåsmaskiners drivlinor (var och en med en effektförbrukning på 160 kW) motsvarar ett värmevärde på 15 000 till 25 000 liter eldningsolja per år, beroende på belastning. Detta resulterar i utsläpp av 44 till 73 ton CO₂. Med 300 kW-serien betyder det dubbelt så mycket!



Betydelsen av kylmedlet för luftkonditionering av rum



LUFT-

Kyldrift

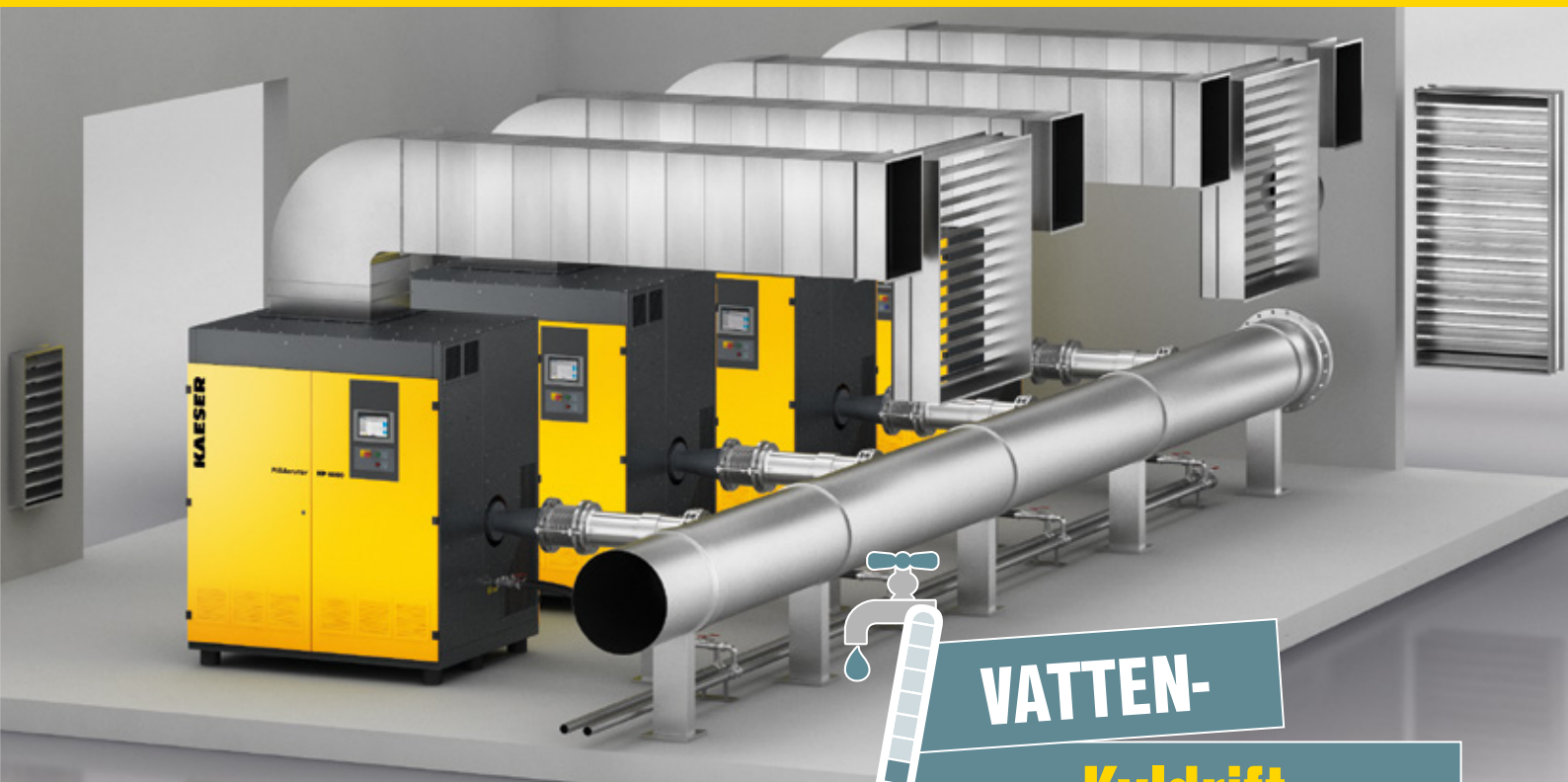
Fläktstation i luftkyld drift

När man väljer kylmedel – luft eller vatten eller båda i kombination – spelar en helhetssyn på anläggningsplaneringen en avgörande roll.

Detta gäller i synnerhet en uteslutande luftkyld turbostation med processluftsintag från tilluftskanalen samt till- och frånluftsöppningar för maskinrumsventilation. Ju lägre temperaturskillnaden mellan utemiljön och maskinrummets insida är, desto starkare måste rumsluftventilationen vara, vilket ofta kan vara en utmaning, särskilt i befintliga byggnader.

I detta fall är vatten som kylmedium ett attraktivt alternativ.





VATTEN- Kyldrift

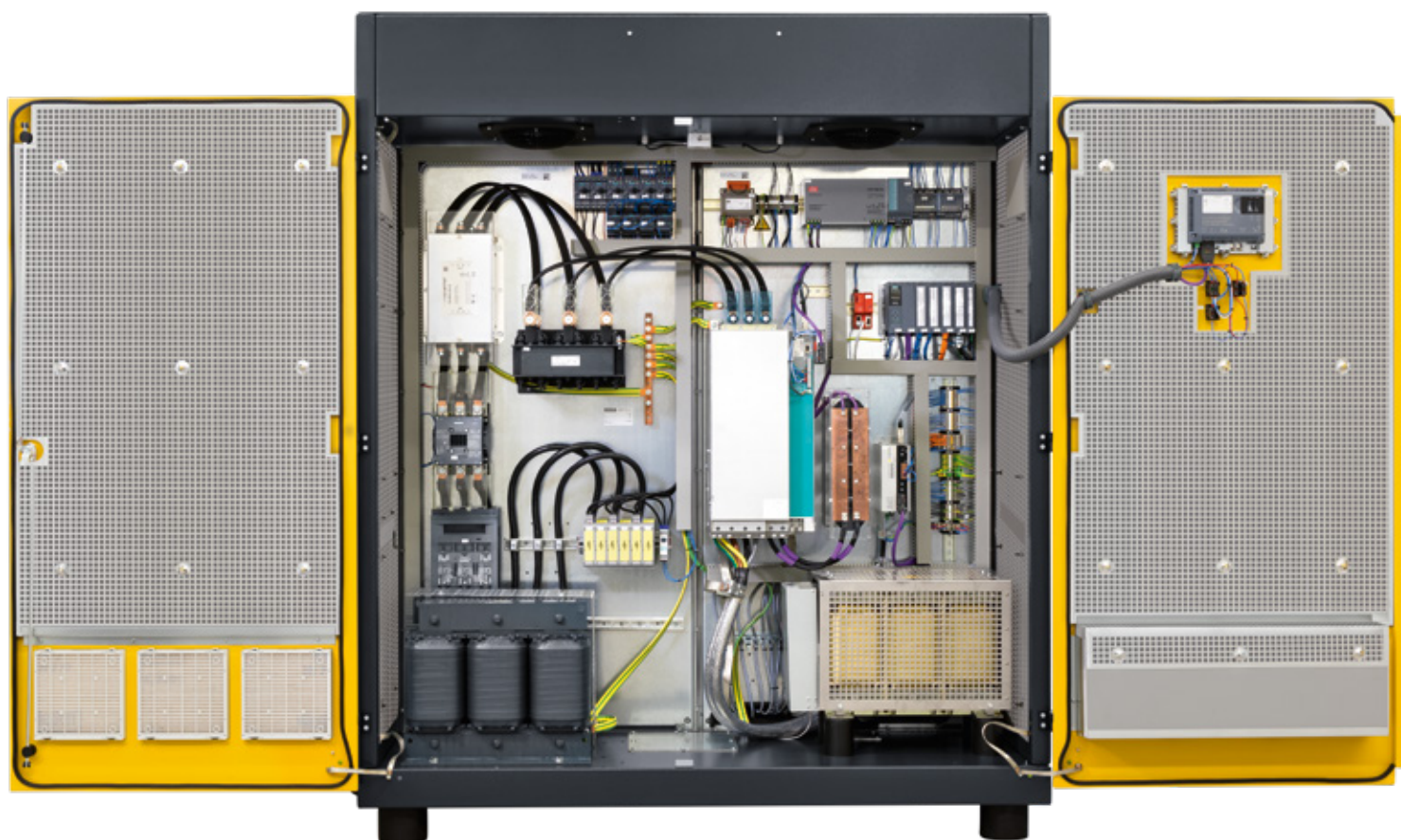
Fläktstation i vattenkyld drift

Vid vattenkyld drift krävs en mindre insats för rumsventilation och kyla, både vad gäller tilluft och frånluft. Det är också möjligt att helt eliminera frånluftsledningar, eftersom det mesta av spillvärmen från maskinen kan avlägsnas från rummet med vatten. Vattenledningen som visas under tryckröret är tillräcklig för detta.

Eftersom det är möjligt att växla kylmedium i KAESER-turboblåsmaskinen kan varm frånluft användas på vintern, till exempel för att värma upp rummet eller för att förvärma insugningsprocessluften via bypass-spjäll.



Elektronik



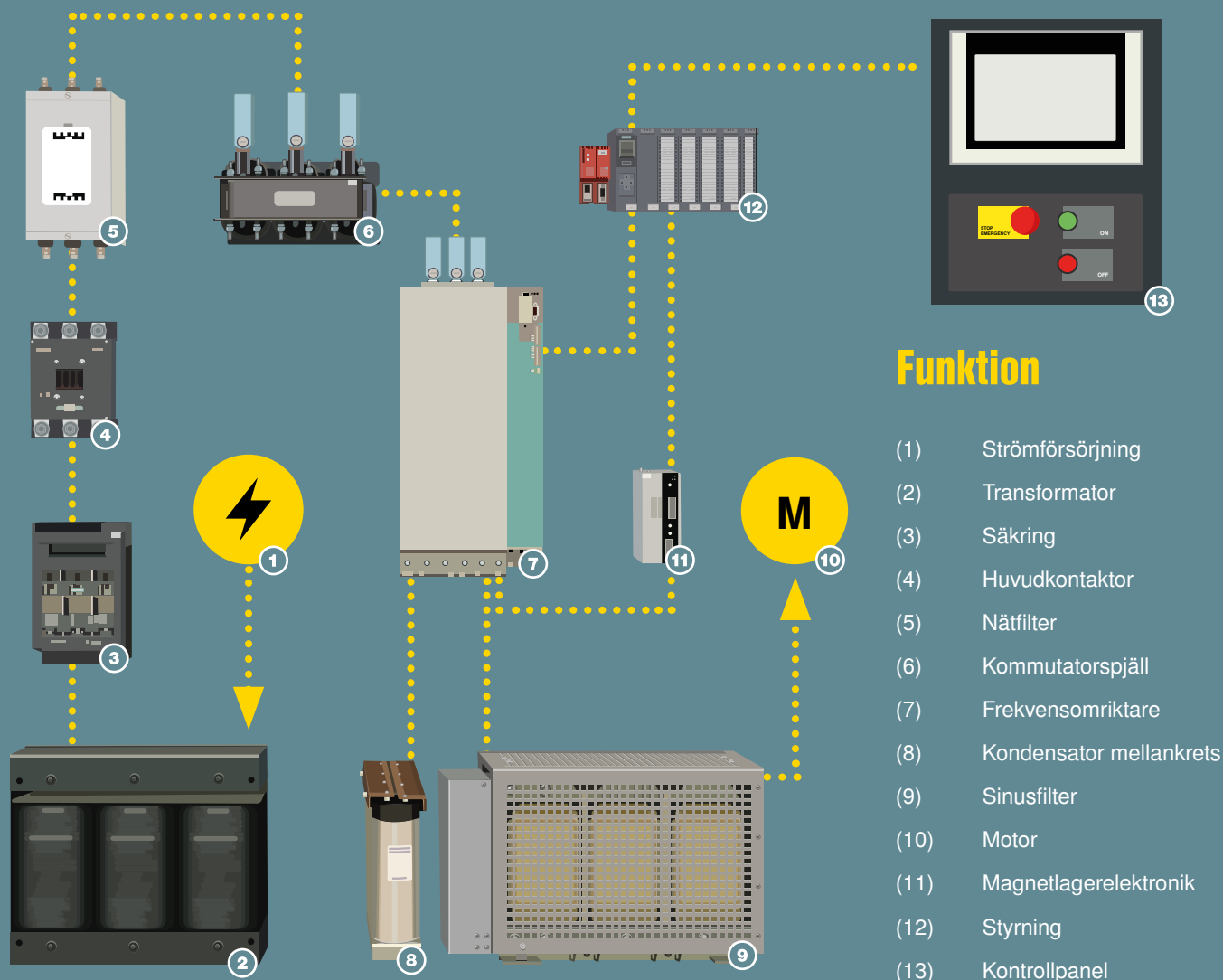
Användargränssnitt (HMI)

All effekt- och driftinformation kan visas på färgpekskärmen på 9 tum. Möjlighet att välja bland fler än 20 språk. Om det inte finns någon fjärrstyrning från kontrollrummet eller om det finns ett fel kan maskinen drivas med manuell börvärdesangivelse (flöde, tryck eller extern processvariabel).



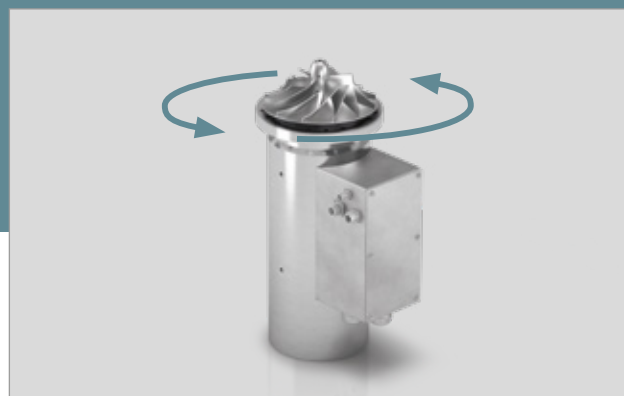
Datacenter

Alla andra system, till exempel frekvensomriktaren, samordnas via den centrala högpresterande datorenheten som är ansluten till HMI. Detta samlar informationsflödet via HMI och den programmerbara styrningen.



Frekvensomriktning

De nödvändiga varvtalen för höghastighetsmotorn genereras med en kraftfull frekvensomriktare, som möjliggör drift med variabel hastighet och därmed kontinuerlig anpassning av flödet till faktiska behov. Vattenkylningens slutna krets säkerställer konstant prestanda hos frekvensomriktaren.



Säkerhetskoncept

Vid strömavbrott stängs maskinen av på ett kontrollerat sätt. Under tiden genereras strömförsörjningen för magnetlagerstyrenheten av motorn och frekvensomriktaren. Detta eliminerar behovet av och underhåll av batterier eller UPS.

TOTAL ÖVERBLICK och kontroll

- ✓ Varvtal och flöde
- ✓ Tryck och temperaturer
- ✓ Drifts- och servicetimmar
- ✓ System- och statusdata
- ✓ Varnings- och felmeddelanden
- ✓ Kommunikation



Driftdata

Driftspunkten visas i realtid i turboblåsmaskinens kurva. Detta visar omedelbart hur mycket maskinen används och avståndet till driftsgränserna. Meddelanden kan tas fram på skärmen med en knapptryckning och arkiveras som meddelandehistorik. Relevanta processdata och meddelanden lagras också på ett SD-kort och kan vid behov analyseras senare.



Statusdata

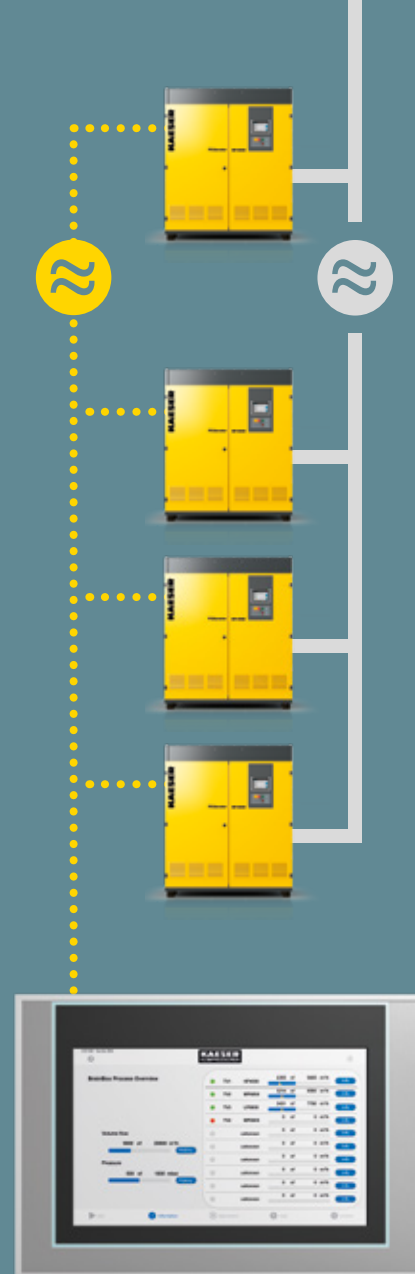
Turboblåsmaskinens huvudkomponenter visas tydligt och entydigt som ett R+I-diagram som möjliggör omedelbar avläsning av drift- och statusdata. Detta inkluderar de komponenter genom vilka processluften strömmar, komponenterna i kylkretsen, motorn (position rotor och temperatur magnetlager) samt i frekvensomriktaren (spänning, ström och temperatur).



Bild: © by-studio - Fotolia

Fjärrstyrning från kontrollrummet

För kommunikation eller fjärrstyrning via databussanslutning finns Modbus TCP, Ethernet/IP, Profinet och Profibus DP, alla med en omfattande processbild. Maskinens driftgränser kommuniceras också på detta sätt för att avsäkra styrningen. Alternativt kan maskinen styras via analoga och digitala gränssnitt.

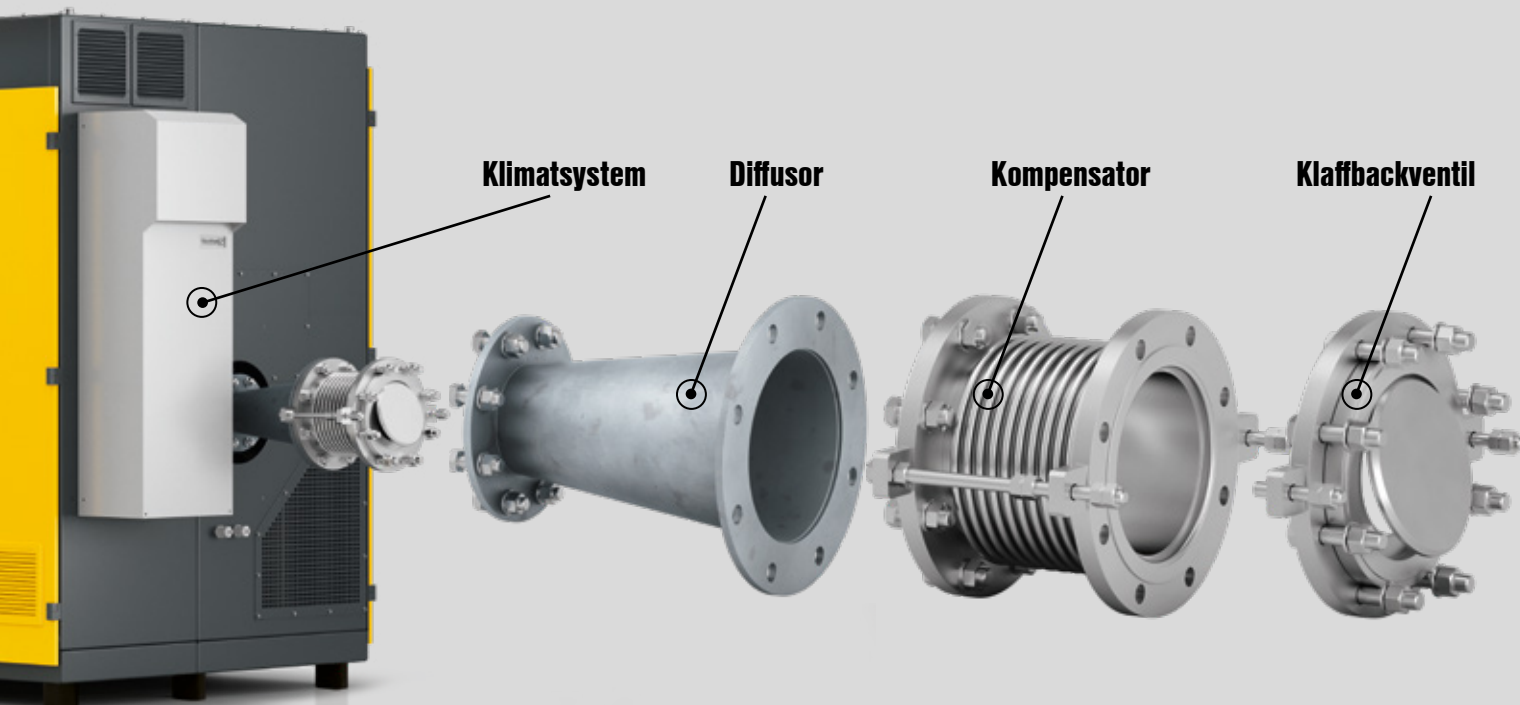


Maskin- övergripande styrning

En styrning på högre nivå finns tillgänglig för att ansluta upp till 10 turboblåsmaskiner. I driftsättet flödesstyrning eller tryckreglering samordnar den här styrningen effektiv drift av de enskilda maskinerna i nätverket samt deras kopplingsförlopp. Dessutom levererar styrningens bussprotokoll inte bara uppdaterade processdata utan även statusdata för de enskilda maskinerna till kontrollrummet på högre nivå. PROFIBUS, PROFINET, Modbus TCP och Ethernet/IP är tillgängliga för kommunikation.

Tillbehör och tillval

Dina behov – våra lösningar

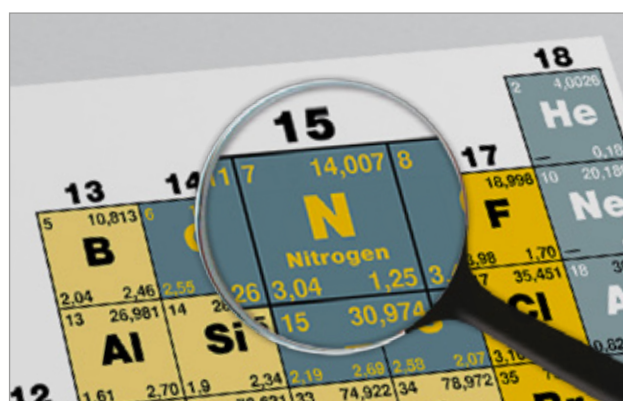


Påbyggnadsdelar finns för att passa DIN- och ANSI-flänsar. Diffusorerna finns även i 90°-utförande. Rörledningsljuddämpare finns också på begäran.



Luftkonditionering elskåp

Klimatanläggningarna för kylning av elskåp (tillval) möjliggör användning av turboblåsmaskinerna vid omgivningstemperaturer på upp till 45 °C (300 kW-serien) och till och med 55 °C (150 kW-serien), så länge som drivlinan förses med tillräckliga mängder kylvatten. Klimatanläggningarna är termiskt styrda. Kyl luften i elskåpet är frikopplad från omgivningen.

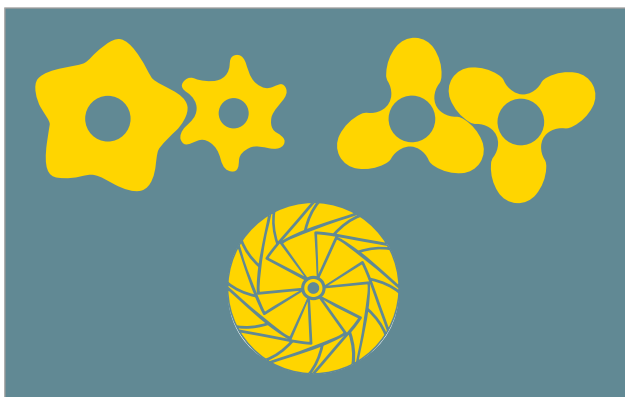


Kvävevarianter – kväveutförande

En specialversion av 150 kW-turboblåsmaskinen finns tillgänglig för transport av den inerta gasen kväve, t.ex. för luftknivstillämpningar i stålindustrin. Med den kan sugsidans processledning anslutas direkt. Inom det här användningsområdet är turboblåsmaskinens höga styrdynamik särskilt uppskattad.

Systemlösningar från KAESER

Eftersom du egentligen inte behöver enskilda komponenter, utan snarare ett fungerande helhetssystem för att lösa dina industriella processer, är KAESER exakt rätt partner för dig. Vår filosofi är att erbjuda en helhetslösning som går utöver maskin- och styrtekniken och fungerar tillförlitligt och effektivt. Det börjar med planeringskompetens och fortsätter med kundnärhet och tillgänglighet av reservdelar för service, för att på ett säkert sätt upprätthålla kontinuiteten i dina processer.



Teknisk kompetens

Som tillverkare av vridkolvs-, skruv- och turboblåsmaskiner kan KAESER alltid rekommendera exakt rätt teknik för en mängd olika användningsområden. Funktion och effektivitet kräver alltid en korrekt samordning av processens krav med fläktens egenskaper.



Service/Aftersales

Ingen maskin är helt underhållsfri. För att hålla igång viktiga processer behöver du en effektiv partner med ett tätt servicenätverk.



Planeringskompetens

På vägen mot ett fungerande system är det inledande planeringsarbetet den mest avgörande fasen. KAESER vägleder dig med kompetent stöd – från och med systemanalysen fram till den helhetliga stationsplaneringen.

Montering



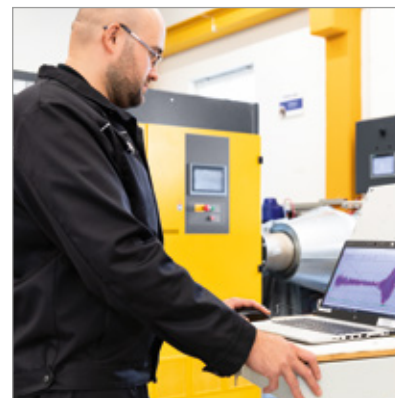
Tillverkning

Största möjliga egentillverkning av de mekaniska och elektriska komponenterna i KAESER-fabriken garanterar en jämn kvalitet och ett smidigt samspel mellan alla perfekt anpassade enskilda delar.



Montering

"Made in Germany" står för yttersta noggrannhet vid tillverkning och montering av komponenterna i enlighet med strikta kvalitetsregler. Detta inkluderar inte bara maskinvarukomponenterna utan även programvaran.



Kvalitetssäkring

Före leverans genomgår varje blåsmaskin en intensiv fabrikstestkörning. Data kontrolleras och dokumenteras samt kärnkomponenter serialiseras. Detta säkerställer funktionalitet och garanterar spårbarhet.

Tekniska data

Modell	Tillåtet drift- övertryck bar	Flöde ^{*)} hela anläggningen vid arbetstryck m³/min	Flöde ^{*)} hela anläggningen vid arbetstryck m³/h	Högsta Ljudtrycks- nivå ^{**)} dB(A)	Vikt kg
HP 4000	0,4–1,4	17–88	1 000–5 300	74	1815
MP 6000	0,3–1,2	22–113	1 300–6 800	75	1815
LP 8000	0,3–1,0	25–128	1 500–7 700	76	1815



150 KW

varvtal:
30 000 min⁻¹

Mått BxDxH [mm]:
1800 x 1525 x 2125

Anslutning tryckluft ^{***)}:
DN250/PN10



300 KW

varvtal:
22 000 min⁻¹

Mått BxDxH [mm]:
2930 x 2125 x 2155

Anslutning tryckluft ^{***)}:
DN400/PN10

Modell	Tillåtet drift- övertryck bar	Flöde ^{*)} hela anläggningen vid arbetstryck m³/min	Flöde ^{*)} hela anläggningen vid arbetstryck m³/h	Högsta Ljudtrycks- nivå ^{**)} dB(A)	Vikt kg
HP 9000	0,4–1,3	47–180	2 800–10 800	75	3785
MP 12000	0,3–1,2	52–227	3 100–13 600	75	3785
LP 14000	0,3–1,0	73–263	4 400–15 800	75	3785

^{*)} Tryckskillnad och flöde för hela anläggningen enligt ISO 5389:2005: absolut inloppstryck 1 bar (a), kyl- och luftinloppstemperatur 20 °C

^{**)} Ljudtrycksnivå enligt ISO 2151 och grundläggande norm ISO 9614-2, tolerans: ± 3 dB (A) – beroende på driftspunkt

^{***)} Anslutning tryckluft (med monterad diffusor)

Effektområden

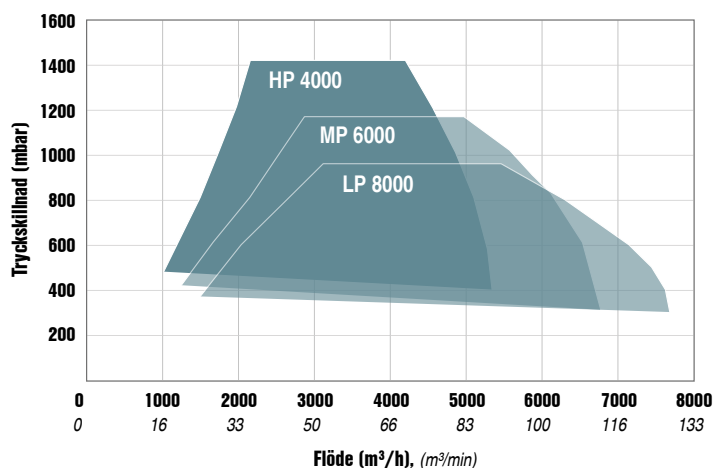


Bild: Karakteristikkurvor 150 kW-versionen

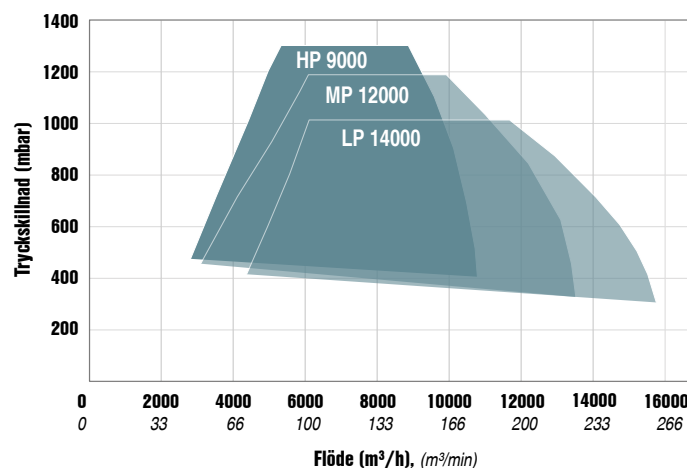


Bild: Karakteristikkurvor 300 kW-versionen

Vi finns över hela världen

KAESER KOMPRESSOREN är en av världens största tillverkare och leverantörer av kompressorer, trycklufts- och blåssystem och finns över hela världen.

I över 140 länder levererar egna dotterbolag och samarbetsföretag toppmoderna, effektiva och pålitliga tryckluftsanläggningar och blåsmaskiner till användarna.

Yrkeseferna konsulter och ingenjörer erbjuder omfattande rådgivning och utvecklar individuella, energieffektiva lösningar för alla användningsområden inom tryckluft och blåsmaskiner. Den internationella KAESER-gruppens datornätverk gör systemleverantörens kunskaper tillgängliga för alla kunder över hela världen.

Den högt kvalificerade, globala försäljnings- och serviceorganisationen garanterar inte bara optimal effektivitet utan också högsta möjliga tillgänglighet för alla KAESER produkter och tjänster.



KAESER Kompressorer AB

Box 7329 – 187 14 Täby – Telefon: 08-544 443 30 – Fax: 08-630 10 65
E-Mail: info.sweden@kaeser.com – www.kaeser.com