



Skruvkompressorer

Serie FSD

Med den världsberömda SIGMA PROFILEN

Nominellt flöde 9,65 till 61,4 m³/min, tryck 5,5 till 15 bar

Måttstocken för sin klass

Serien **FSD** från KAESER KOMPRESSORER sätter med sitt senaste utförande åter nya standarder när det gäller tillgänglighet och energieffektivitet. Det intelligenta samspelet mellan beprövade tekniska grunddelar och innovativa detaljlösningar när anläggningarna konstrueras gör det enklare att använda och underhålla de moderna skruvkompressorerna med enhetlig design.

FSD – spara energi genom hela serien

Grunden för den välkända energieffektiviteten är skruvrotorernas SIGMA PROFIL som återigen optimerats strömningstekniskt, vilket garanterat förbättrar den specifika effekten. Även den högeffektiva IE4-motorn bidrar till en sänkt elförbrukning, precis som den förlustfria 1:1-direktöverföringen av motoreffekten till kompressorblocket. Dessutom uppfyller radialfläktarna effektivitetskraven på fläktar enligt förordning nr 327/2011 (EU). Sist men inte minst spar den innovativa kompressorstyrningen SIGMA CONTROL 2 med sina valbara styrningsalternativ, t.ex. Dynamic-regleringen, ännu mer energi genom att man undviker kostsamma tomgångstider.

Underhållsvänligt = lönsamt

En lyckad anläggningsdesign är inte begränsad till ett tilltalande yttre. Även på insidan bidrar anläggningens utformning till ökad lönsamhet: T.ex. det faktum att alla service- och underhållsrelevanta delar går att komma åt framifrån spar inte bara tid (och därmed pengar) vid service – det ökar även tryckluftsanläggningens tillgänglighet.

Idealiska för tryckluftscentraler

Skruvkompressorerna i serien FSD är idealiska för tryckluftscentraler med maximal energieffektivitet för industriellt bruk. Den inbyggda kompressorstyrningen SIGMA CONTROL 2 erbjuder en rad olika kommunikationsgränssnitt, t.ex. Ethernet. De gör det enklare, säkrare och effektivare än någonsin tidigare att skapa förbindelser inom KAESER SIGMA NETWORK med hanteringssystemet, som t.ex. SIGMA AIR MANAGER 4.0, eller ett överordnat styrtekniksystem.

Elektronisk termostyrning

Som den innovativa elektroniska termostyrningens (ETM:s) hjärta styrs den elmotordrivna temperaturregleringsventilen, som är inbyggd i kylsystemet, av en givare. Kompressorstyrningen SIGMA CONTROL 2 tar hänsyn till insugs- och kompressortemperatur för att säkert förhindra kondensatbildning även vid hög luftfuktighet. ETM reglerar vätsketemperaturen dynamiskt, vilket höjer energieffektiviteten när vätsketemperaturen är låg. När värmeåtervinning används, utrustas FSD-anläggningen med ytterligare ETM:er. På så sätt kan värmeåtervinningen anpassas ännu bättre till kundens behov.

Varför behövs värmeåtervinning?

Egentligen skulle frågan formuleras: Varför inte? Slutligen omvandlar varje skruvkompressor 100 % av den tillförda (elektriska) drivenergin till värmeenergi. Av denna återvinns upp till 96 %, som kan användas exempelvis för uppvärmning. Detta sänker den primära energiförbrukningen och förbättrar verksamhetens totala energibalans avsevärt.

upp till
96 %
kan användas till värme



Den servicevänliga



Fig.: FSD 575, luftkyld





KAESER



SIGMA CONTROL 2

KAESER
KOMPRESSOREN
02/20XX

7.8bar 09:26 75°C
Log-in successful
Change password:
Name: K00000100
Level: 5
Valid until: 02/20XX

www.kaeser.com

Spara energi in i minsta detalj



Energibesparing med SIGMA PROFIL

Hjärtat i alla FSD-anläggningar är skruvkompressorblocket med den energibesparande SIGMA PROFILEN. Den är strömningstekniskt optimerad och bidrar i stor utsträckning till att alla FSD-anläggningar sätter nya standarder när det gäller specifik effekt.



Effektivitetscentralen SIGMA CONTROL 2

Den inbyggda styrningen SIGMA CONTROL 2 gör det möjligt att effektivt styra och kontrollera kompressorns drift. En display och en RFID-läsare främjar kommunikationen och säkerheten. Variabla gränssnitt ger sömlösa nätverk och SD-kortplatsen underlättar uppdateringar.



Utnyttja framtiden: IE4-motorer

Endast hos KAESER hittar du redan nu kompressorer med Super Premium Efficiency-motorer enligt IE4 som standardutrustning, motorer som ökar kostnadseffektiviteten och energieffektiviteten ytterligare.



För att temperaturen ska stämma

Den innovativa elektroniska termostyrningen (ETM) reglerar i enlighet med driftförhållandena dynamiskt vätsketemperaturen för att på ett tillförlitligt sätt undvika kondensatbildning vilket dessutom ökar energieffektiviteten.

Lönsamt ur alla aspekter



Säker kondensatföravskiljning

KAESER axialcyklonavskiljare med elektronisk kondensatavledare ECO-DRAIN är monterad som standard och utmärker sig genom en hög avskiljningsgrad (> 99 %) och en mycket låg tryckförlust. Kondensatavskiljningen sker på så sätt både säkert och energieffektivt, även vid höga omgivningstemperaturer.



Miljövänliga vätskefilter

De miljövänliga filterelementen som placerats i vätskefiltrens aluminiumhus är "metallfria". Det ger en problemfri termisk avfallshantering när deras brukstid är över.



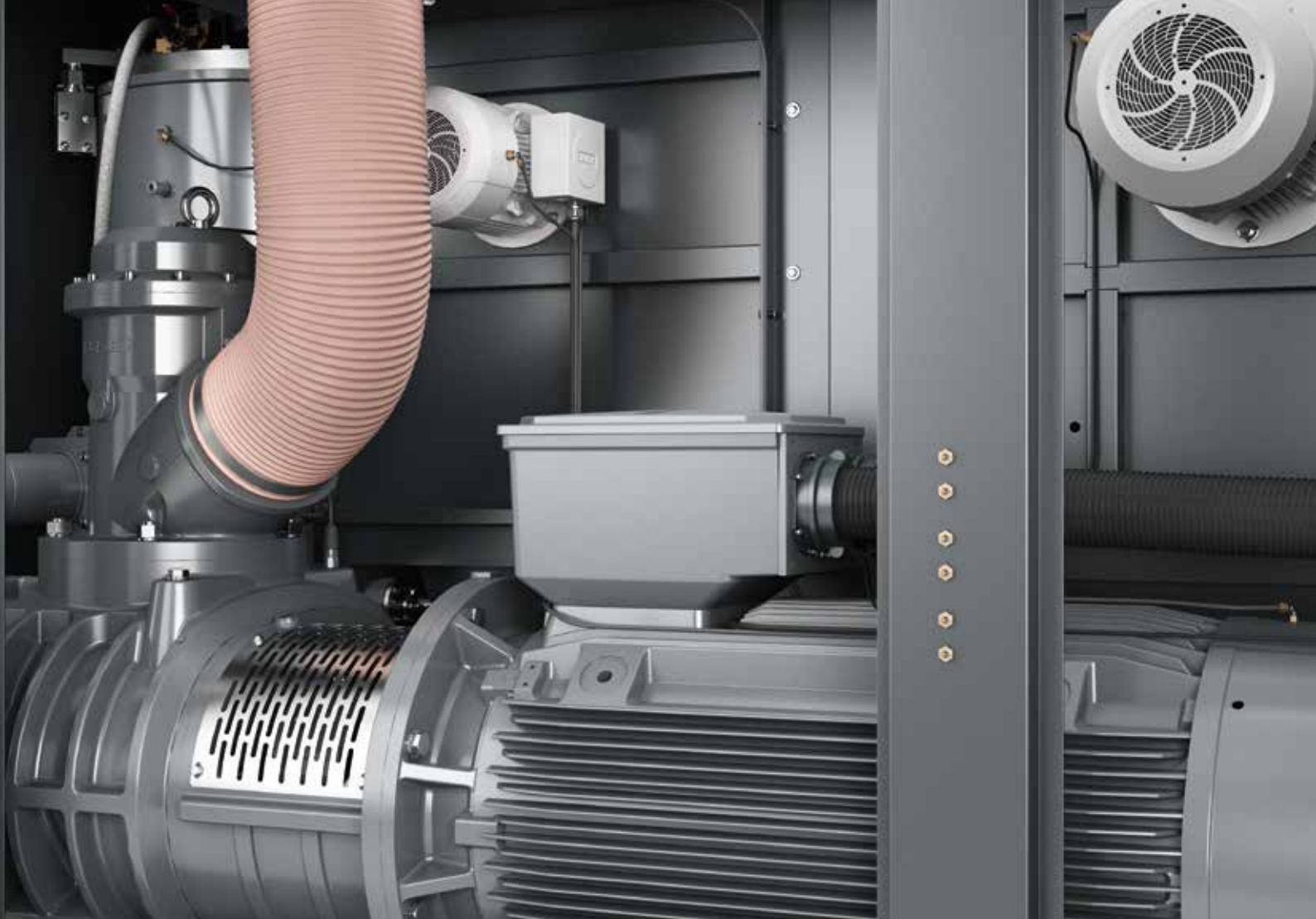
Optimerad inloppsventil

Tack vare den strömningsoptimerade omformningen av inloppsventilen blir insugstryckförlusterna lägre och servicen enklare.



Energisnål 1:1-direktdrift

Vid 1:1-direktdrift bildar drivmotor och kompressorblock tillsammans med koppling och kopplingsfläns ett kompakt aggregat med lång livslängd utan några drivförluster.





Serie FSD

Smart kylning – stor besparing



Lägre drifttemperatur

En fläkt med varvtalsreglerad motor producerar tack vare termostattstyrningen bara precis så mycket kyl Luft för vätskekylaren som krävs för lägre drifttemperaturer. Detta sänker hela FSD-anläggningens energibehov betydligt.



Lägre trycklufttemperatur

Aktiv efterkylning håller tryckluftsutloppets temperatur på en låg nivå. Detta och de stora mängder kondensat som cyklonavskiljarna avlägsnar och som den elektroniska avledaren ECO-DRAIN avleder utan energiförlust, avlastar behandlingskomponenter som är monterade efter.



Kylare som rengörs från utsidan

Till skillnad från inbyggda värmeväxlare är de kylare som sitter på utsidan av alla FSD-anläggningar lätta att komma åt och enkla att rengöra. Att smuts syns direkt är ytterligare ett plus för driftsäkerheten och tillgängligheten.

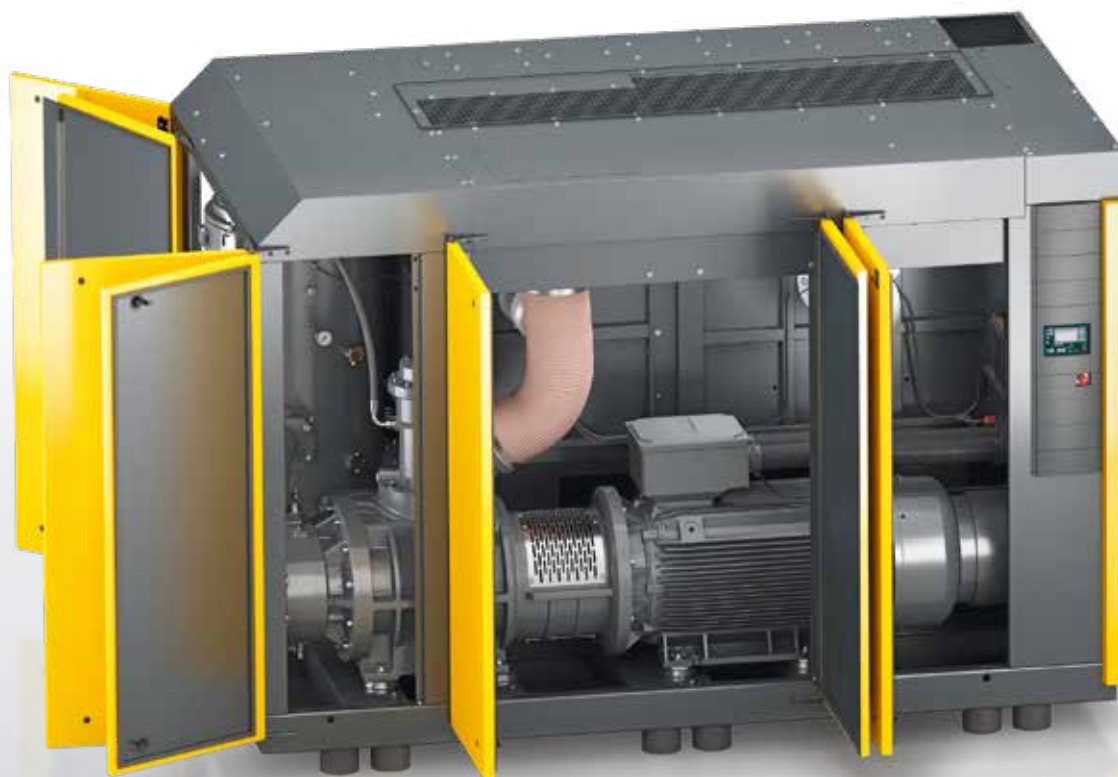


Frånluft med högt resttryck

De inbyggda radialfläktarna är betydligt effektivare än axialfläktar. Deras särskilt höga resttryck gör det normalt möjligt att leda bort varmluften i kanaler utan extrafläkt.

Servicevänlig

Allt är lättillgängligt



Byta oljeavskiljarpatron

Patronen är enkel att byta uppifrån, du behöver bara montera loss täckplåten. Oljeavskiljarbehållarens lock kan skruvas upp på insidan av aggregatet.

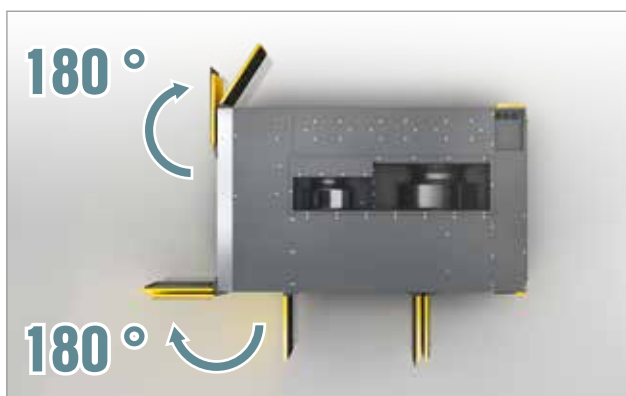


Går att smörja från utsidan

Elmotorer måste smörjas medan anläggningen är i drift. Med FSD-kompressorer kan servicepersonalen göra detta på drivmotorn och fläktmotorn utifrån utan risk.



Bild: FSD 575, luftkyld



Serviceluckor, kan svängas 180°

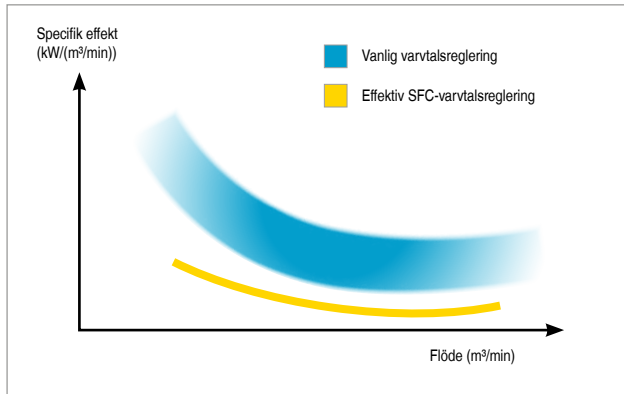
Eftersom serviceluckorna kan svängas ut så långt får du optimal åtkomst till alla komponenter vid servicearbeten. Det gör att servicearbetena går snabbare samtidigt som driftkostnaderna sänks och tillgängligheten ökar.



Enkelt att byta förbrukningsdelar

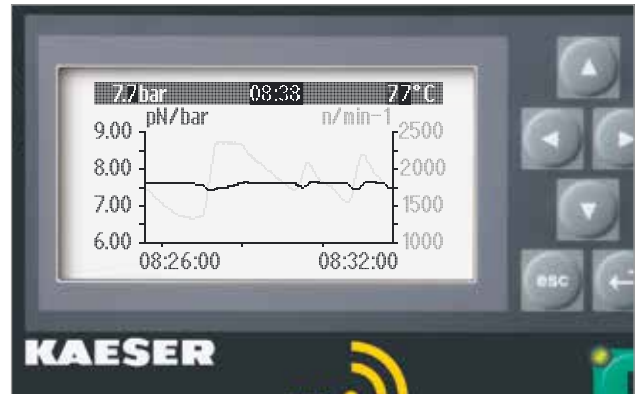
Luftfiltret är enkelt att byta framifrån och de andra förbrukningsdelarna är lätta att komma åt. Insugsluftfiltrets extra föravskiljningsfiberduk håller grov smuts borta, vilket förlänger filterelementets brukstid.

Kompressor med varvtalsreglerad drift



Optimerad specifik effekt

Den varvtalsreglerade skruvkompressorn är den högst belastade anläggningen inom varje central. Därför är FSD-SFC-modeller optimerade för bästa möjliga effektivitet samtidigt som man undviker extrema varvtal. Det sparar energi och ger en ökad hållbarhet och tillförlitlighet.



Konstant tryck

Volymflödet kan anpassas efter tryckluftsbekovet inom reglerområdet. Arbetstrycket hålls då konstant inom ett snävt intervall på maximalt $\pm 0,1$ bar. Att det maximala trycket sänks innebär att du både sparar energi och pengar.



Separat SFC-kopplingsskåp

Ett separat elskåp skyddar SFC-frekvensomriktaren från kompressorns spillvärme. Dess separata fläkt ser till att driftklimatet är optimalt och ger maximal effekt och livslängd åt SIGMA FREQUENCY CONTROL.



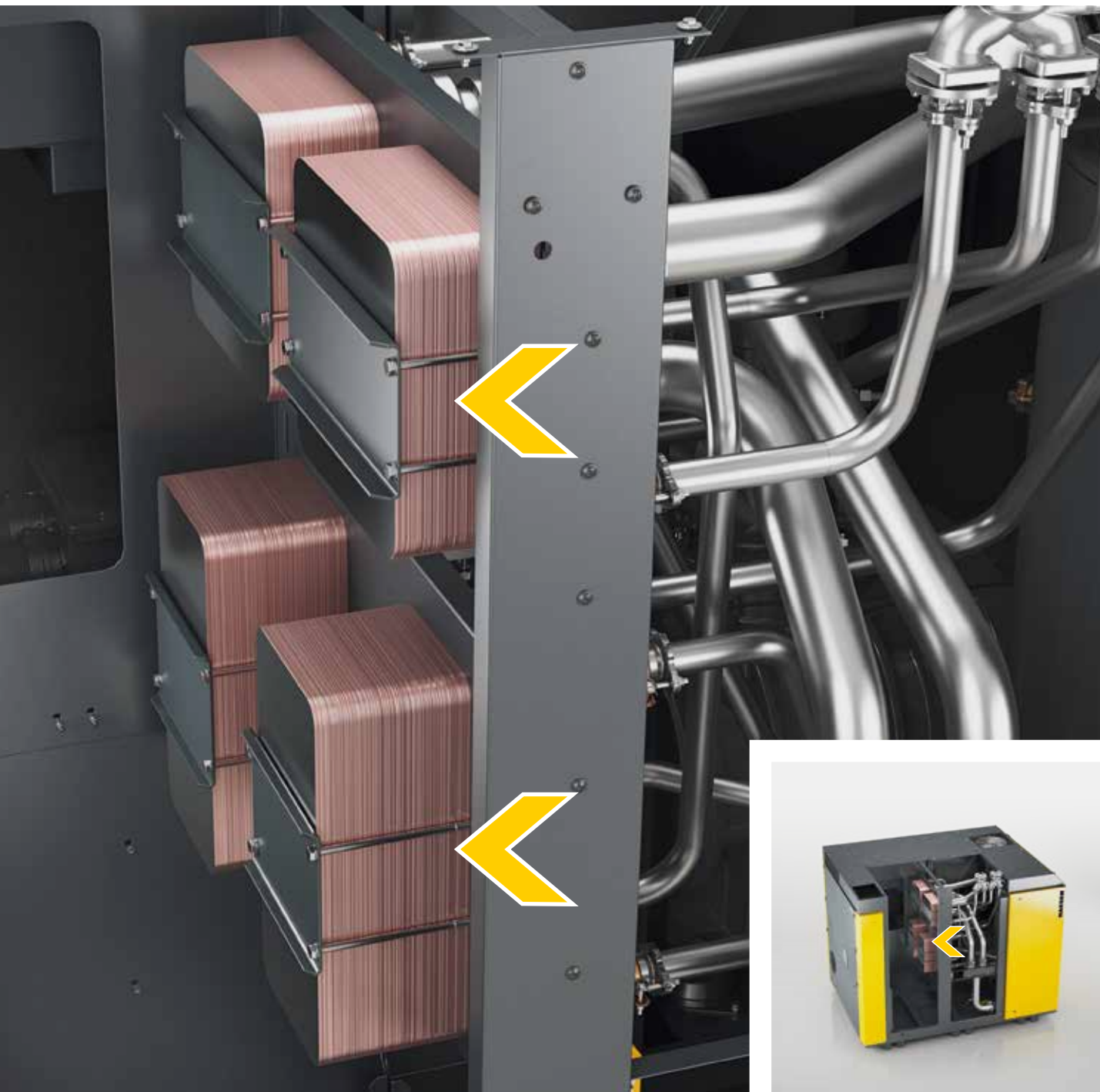
EMC-certifierad komplett anläggning

Givetvis är SFC-elskåpet och SIGMA CONTROL 2 testade och certifierade enligt EMC-direktivet för industrinät klass A1 enligt EN 55011, både som enskilda komponenter och som komplett kompressorsystem.



Serie FSD – vattenkyld ...

... med plattvärmewäxlare



Fyra plattvärmewäxlare av rostfritt stål som lösts ihop med kopparplåtar ger en mycket bra värmeövergång tack vare plåtpräglingen med hög kyleffekt.

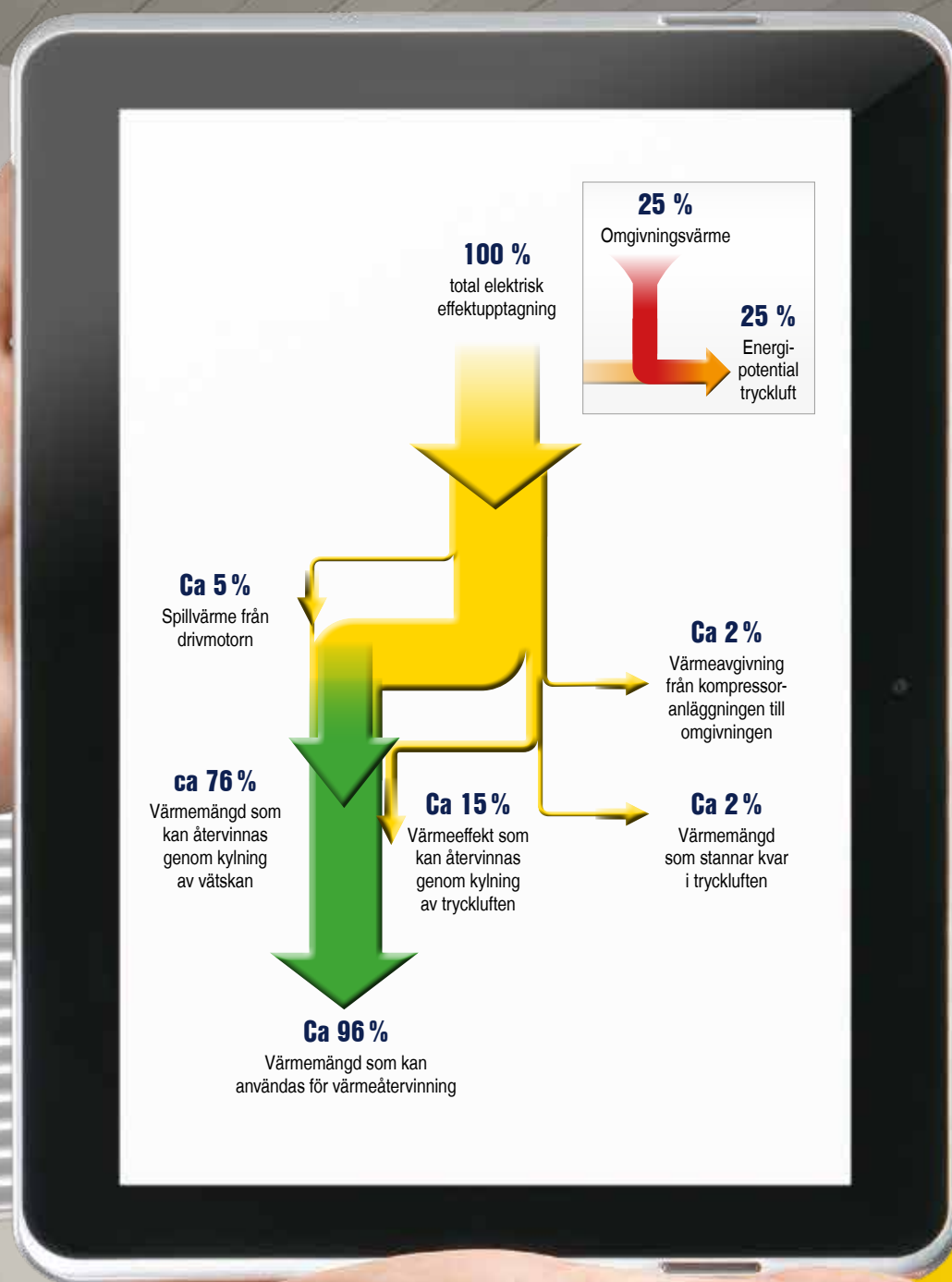
Det rätta valet för tillämpningar med rent kompressorkylvatten.

... med rörvärmewäxlare



Rörbuntvärmewäxlare av koppar-nickellegering (CuNi10Fe) är mindre benägna att bli smutsiga vid plattvärmewäxlare med adekvat kyleffekt, samtidigt som de är betydligt robustare och kan rengöras mekaniskt. Kylarinsatserna är också mycket lätta att byta.

De är även havsvattenbeständiga och därför lämpliga för kompressorer inom sjöfart. Dessutom uppvisar de mycket små tryckförluster.



Besparingsräkneexempel för varmluftsvärmeåtervinning för brännolja (FSD 575)

Maximal disponibel värmeffekt:	333 kW
Värmevärde per liter brännolja:	9,861 kWh/l
Verkningsgrad brännoljevärmare:	0,9
Pris per liter brännolja:	0,60 euro/l 1 kW = 1 MJ/h x 3,6

Kostnadsbesparing: $\frac{333 \text{ kW} \times 2\,000 \text{ h}}{0,9 \times 9,861 \text{ kWh/l}} \times 0,60 \text{ euro/l} = 45\,026 \text{ euro per år}$

Ytterligare information om värmeåtervinning:
http://www.kaeser.se/Products_and_Solutions/Rotary-screw-compressors/heat-recovery/

Värme

upp till
96 %
kan användas till värme



Allt talar för spillvärmeanvändning

En kompressor omvandlar 100 % av den elektriska drive-
nergien till värmeenergi. Av detta kan upp till 96 % återan-
vändas.

Utnyttja den här potentialen!



Värm upp rum med varm frånluft

Så blir uppvärmningen enkel: Tack vare radialfläkten med
högt resttryck kan spillvärmen (varmluft) från kompressorn
enkelt och termostatstyrt ledas genom en kanal in ett rum
som ska värmas upp.

upp till
+70 °C
hett



Process-, värme- och bruksvatten

Med hjälp av värmeväxlersystemen PWT[†] kan varmvattnet
värmas upp till 70 °C med hjälp av spillvärme från kom-
pressorn. Högre temperaturer på förfrågan.

[†] inbyggda i anläggningen som tillval



Rent varmvatten

Om inga ytterligare vattenledningar ansluts, uppfyller
särskilt säkrade värmeväxlare de höga krav på renhet som
ställs på det vatten som ska värmas, till exempel vatten för
rengöring inom livsmedelsindustrin.

Energisnåla, mångsidiga, flexibla



Dubbel termostyrning

FSD-anläggningar med integrerad värmeåtervinning har fyra elmotordrivna temperaturregleringsventiler (ETM) i vätskekretsen samt två vardera vid värmeåtervinningen och vid vätskekylaren.



Flexibel temperatur

Med styrningen SIGMA CONTROL 2 går det att ställa in exakt den kompressionstemperatur som krävs för tryckluf-ten för att det ska gå att uppnå den eftersträvade vattenut-loppstemperaturen från värmeåtervinningen.



Spara energi med SIGMA CONTROL 2

Om hela värmeenergin går åt till värmeåtervinning iden-tifierar SIGMA CONTROL 2 att det inte krävs någon mer kylning vid anläggningskylaren och fläkten vid vätskekyla-ren står stilla. Detta spar återigen energi.



Vinter PÅ – sommar AV

Om det t.ex. under sommarmånaderna inte behövs någon värmeåtervinning kan den enkelt avaktiveras med SIGMA CONTROL 2: På så sätt arbetar anläggningen ETM-styrt omedelbart med maximal energibesparing med lägsta möjliga kompressionstemperatur igen.



Utrustning

Hela anläggningen

Driftklar, helautomatisk, ljuddämpad, vibrationsdämpad, pulverlackerade paneler. Kan användas vid omgivningstemperaturer på upp till +45 °C. Servicevänlig konstruktion: driv- och fläktmotorernas motorlager kan smörjas från utsidan.

Kompressorblock

Enstegs, med kylvätskeinsprutning för optimal kylning av rotorerna. KAESER-originalskruvkompressorblock med energibesparande SIGMA PROFIL, 1:1-direkt drivning.

Kylvätske-/luftventilationskrets

Torrluftfilter med föravskiljning, insugsljuddämpare, pneumatisk inlopps- och avluftningsventil, kylvätske-separatorbehållare med trefaldigt avskiljningssystem; säkerhetsventil, tryckbegränsningsventil för min-tryck, elektronisk termostyrning (ETM) och miljövänligt vätskefilter i kylvätskekretsen, vätske- och tryckluftskylare (luftkyld som standard); två fläktmotorer, varav en varvtals-reglerad; KAESER-cykloavskiljare med elektroniskt styrt kondensatavledare ECO-DRAIN som arbetar energisnålt och utan tryckförlust; rör och cykloavskiljare av rostfritt stål.

Vattenkyld version

Vätske- och tryckluftsefterkylare konstruerade antingen som vattenkylda plattvärmeväxlare eller rörvärmeväxlare (havsvattenbeständigt tillval finns); vattenledningar med rör i rostfritt stål 1.4301.

Optimerat avskiljningssystem

Kombination av strömningsoptimerad avskiljning och speciella avskiljarpatroner för en mycket låg restvätskemängd < 2 mg/m³ i tryckluften. Det här avskiljningssystemet har ett litet underhållsbehov.

Intern värmeåtervinning (tillval)

Kan utrustas med integrerad vätske-vatten-plattvärmeväxlare och extra vätsketermoventil; utvändiga anslutningar.

Elkomponenter

Super-Premium-Efficiency-drivmotor IE4 med tre pt100-temperaturgivare i lindningarna för motorövervakning, elskåp IP 54, elskåpsventilation, automatisk Y/D-start, överlastrelä, styrtransformator; hos SFC-utförandet frekvensomriktare för drivmotorn.

SIGMA CONTROL 2

Lysdioder i gult, grönt och rött för indikering av drifttillstånd; klartext-display, 30 språk tillgängliga, beröringskänsliga knappar med symboler, helautomatisk övervakning och reglering, Dual-, Quadro-, Vario-, Dynamic- och flödesstyrning kan väljas som standard; gränssnitt: Ethernet, dessutom valfria kommunikationsmoduler för: Profibus DP, Modbus, Profinet och Devicenet. Kortplats för SD-kort för dataregistrering och uppdateringar; RFID-läsare, webbserver.

Effektiv Dynamic-reglering

Dynamic-regleringen tar hänsyn till den uppmätta temperaturen i motorlindningen för att beräkna eftergångstiderna. Detta minskar tomgångstiderna och sänker energiförbrukningen. Andra regelsätt som är sparade i SIGMA CONTROL 2 kan när som helst hämtas.

SIGMA AIR MANAGER 4.0

Den vidareutvecklade adaptiva 3-D^{advanced}-regleringen beräknar förutseende en mängd alternativ och väljer alltid det mest energieffektiva.

På så sätt anpassar alltid SIGMA AIR MANAGER 4.0 kompressorernas flöde och energiförbrukning optimalt till det aktuella tryckluftsbehovet. Optimeringen möjliggörs av den inbyggda industridatorn med flerkärnig processor i kombination med den adaptiva 3-D^{advanced}-regleringen. Med SIGMA NETWORK-bussomkopplarna (SBU) har kunden tillgång till alla möjligheter att uppfylla sina individuella krav. SBU:erna som kan utrustas med digitala och analoga ingångs- och utgångsmoduler och/eller SIGMA NETWORK-portar gör det enkelt att visa flöde, tryckdaggpunkt, effekt och felmeddelanden.

SIGMA AIR MANAGER 4.0 tillhandahåller bl.a. långtids-data för rapportering, styrning och granskning samt för energihantering ISO 50001.

(Se bilden på höger sida; utdrag ur broschyren SIGMA AIR MANAGER 4.0.)



digitala uttagsenheter som t ex bärbar dator



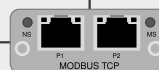
Kontrollcenter

KAESER CONNECT



SIGMA AIR MANAGER 4.0

Kommunikationsmodul t ex Modbus TCP



KAESER SIGMA NETWORK

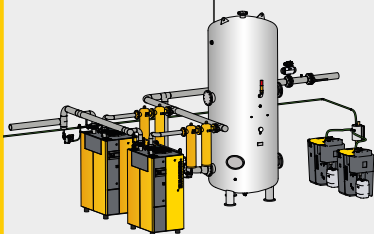
SIGMA NETWORK
PROFIBUS-Master



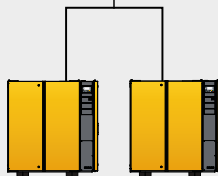
Styrning:
SIGMA CONTROL 2



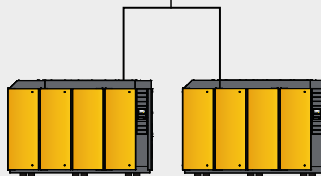
Styrning:
SIGMA CONTROL



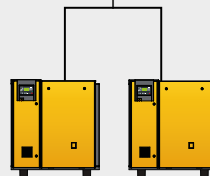
Olika anslutningsalternativ för
behandlingskomponenter



Möjligt att ansluta konventionella kompressorer



Anslutning av kompressorer
med SIGMA CONTROL 2



Anslutning av kompressorer med SIGMA CONTROL; an-
slutning till stationer med Profibusnät (ersättning för SAM 1)



Säkrare data – säkrare drift!

Tekniska data

Grundutförande

Modell	Arbets-tryck	Flöde *) hela anläggningen vid arbetstryck	max. övertryck	Märkeffekt drivmotor	Mått BxDxH	Anslutning tryckluft	Ljudtrycks- nivå **)	Vikt
	bar	m³/min	bar	kW	mm		dB(A)	kg
FSD 475	7,5	48,20	8,5	250	3495 x 2145 x 2360	DN 150	79	6580
	10	37,63	12					
	13	29,52	15					
FSD 575	7,5	58,40	8,5	315	3495 x 2145 x 2360	DN 150	79	6750
	10	47,57	12					
	13	37,00	15					



SFC-utförande med varvtalsreglerad motor

Modell	Arbets-tryck	Flöde *) hela anläggningen vid arbetstryck	max. övertryck	Märkeffekt drivmotor	Mått BxDxH	Anslutning tryckluft	Ljudtrycks- nivå **)	Vikt
	bar	m³/min	bar	kW	mm		dB(A)	kg
FSD 475 SFC	7,5	10,6 - 49,87	8,5	250	3740 x 2145 x 2360	DN 150	79	6930
	10	9,93 - 44,08	12					
FSD 575 SFC	7,5	13,33 - 59,83	8,5	315	3740 x 2145 x 2360	DN 150	80	7300
	10	12,9 - 50,85	12					
	13	11,55 - 45,00	15					



*) Flöde hela anläggningen enligt ISO 1217: 2009, bilaga C: absolut inloppstryck 1 bar (a), kyl- och luftintagstemperatur 20 °C

**) Ljudtrycksnivå enligt ISO 2151 och grundläggande standard ISO 9614-2, tolerans: ± 3 dB (A)

Upplysning för vattenkyld version: Tekniska data "Mått, ljudtrycksnivå och massa" avviker från den luftkylda versionen.

Funktion

Skruvkompressorblocket (3) drivs av en elmotor (4). Den vätska som i huvudsak sprutas in för kylning vid kompressionen skiljs åter från luften i vätskeseparatorbehållaren (5). Den inbyggda fläkten ser till att kompressorn ventileras och skapar en tillräcklig kylluftström vid den luftkylda vätske- och tryckluftsefterkylaren (6, 9).

Anläggningens reglering ser till att kompressorn genererar tryckluft inom de inställda tryckgränserna. Säkerhetsfunktioner skyddar kompressoranläggningen genom automatisk avstängning om fel uppstår i viktiga system.

- (1) Inslagsfilter
- (2) Inloppsventil
- (3) Kompressorblock med SIGMA PROFIL
- (4) Drivmotor IE4
- (5) Vätskeseparatorbehållare
- (6) Tryckluftsefterkylare
- (7) KAESER-cyklonavskiljare
- (8) Kondensatavledare (ECO-DRAIN)
- (9) Vätskekylare
- (10) Elektronisk termostyrning
- (11) Miljövänligt vätskefilter
- (12) Radialfläkt vätskekylare, varvtalsreglerad
- (13) Radialfläkt tryckluftsefterkylare



Vi finns över hela världen

KAESER KOMPRESSORER är en av världens största kompressortillverkare och leverantörer av tryckluftssystem, och finns över hela världen.

I mer än 100 länder garanterar våra filialer och samarbetsföretag att våra användare kan utnyttja sina högmoderna, effektiva och tillförlitliga tryckluftsanläggningar.

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

Den högt kvalificerade, globala försäljnings- och serviceorganisationen garanterar 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