



Schroefcompressoren

Serie FSD

Met het wereldwijd erkende SIGMA PROFIEL

Debiet 9,65 tot 61,4 m³/min, druk 5,5 tot 15 bar

De norm voor efficiëntie in haar klasse

In haar nieuwste uitvoering zet de serie **FSD** van KAESER KOMPRESSOREN eens te meer nieuwe maatstaven op het vlak van beschikbaarheid en energie-efficiëntie. Met hun moderne maar vertrouwde design bieden de schroefcompressoren nu nog meer bedienings- en servicegemak dankzij het intelligente samenspel van bewezen basics en innovatieve detailoplossingen op het vlak van de constructie van de installatie.

FSD – standaard energie besparen

De hoeksteen van de vertrouwde energie-efficiëntie is het SIGMA PROFIEL van de schroefrotoren. Het is stro-
mingstechnisch verder geoptimaliseerd, wat een verdere verbetering van het specifieke vermogen garandeert. De verdere verlaging van het stroomverbruik is ook te danken aan de IE4-motor en de verliesvrije 1:1 directe overbrenging van het motorvermogen naar het compressorblok. Daar komt nog bij dat de radiaalventilator voldoet aan de efficiëntievereisten van de Verordening (EU) nr. 327/2011 voor ventilatoren. Bovendien bespaart de innovatieve compressorsturing SIGMA CONTROL 2 nog meer energie door duur uitvallende nullasttijden te voorkomen met haar instelbare sturingsopties, waaronder bijv. Dynamic-regeling.

Servicevriendelijk = rendabel

Om van een geslaagd installatieontwerp te kunnen spreken, telt niet alleen de buitenkant. Ook de lay-out binnenin draagt bij tot een betere rendabiliteit. Zo zijn bijvoorbeeld alle service- en onderhoudsrelevante onderdelen voor het grootste deel van voren toegankelijk. Dat bespaart bij de service tijd – en dus geld – en het verhoogt de beschikbaarheid van de persluchtinstallatie.

Ideaal voor persluchtstations

Schroefcompressoren van de serie FSD zijn uitermate geschikt voor industriële persluchtstations met de hoogste energie-efficiëntie. Hun interne compressorsturing SIGMA CONTROL 2 biedt talrijke communicatie-interfaces, waaronder een ethernetinterface, om maar een voorbeeld te noemen. Ze maken het tot stand brengen van een verbinding in het KAESER SIGMA NETWORK met een managementsysteem zoals SIGMA AIR MANAGER 4.0 of een extern meet- en regelsysteem zo eenvoudig, veilig en efficiënt als nooit tevoren.

Elektronisch thermomanagement

Geïntegreerd in het koelcircuit, wordt het elektromotorische temperatuurregelventiel als hart van het innovatieve elektronische thermomanagement (ETM) door een sensor gestuurd. De compressorsturing SIGMA CONTROL 2 houdt rekening met aanzuig- en compressortemperatuur om condensaatvorming te voorkomen, ook bij een hoge luchtvochtigheid. De ETM regelt de vloeistof temperatuur dynamisch, wat bij een lage vloeistof temperatuur de energie-efficiëntie verhoogt. Bij gebruik van warmterecuperatie wordt de FSD-installatie uitgerust met een tweede ETM. Zo is de warmterecuperatie nog beter aan te passen aan de behoeften van onze klanten.

Waarom warmterecuperatie?

Eigenlijk zou de vraag moeten zijn: waarom niet? Per slot van rekening zet iedere schroefcompressor de naar hem toegevoerde (elektrische) energie tot 100% om in warmte-energie. Van deze energie kan tot wel 96% worden teruggewonnen voor verwarmingsdoeleinden. Daardoor daalt het primaire energieverbruik en dat heeft een aanzienlijke positieve invloed op de totale energiebalans.



tot
96%
als warmte bruikbaar

De onderhoudsvriendelijke



Afb.: FSD 575 luchtgekoeld



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



Serie FSD

Energie besparen tot in de kleinste details



Energie besparen dankzij het SIGMA PROFIEL

Het schroefcompressorblok is het hart van iedere FSD-installatie met het energiebesparende SIGMA PROFIEL. Het is stromingstechnisch geoptimaliseerd en draagt er wezenlijk aan bij dat ook alle FSD-installaties nieuwe maatstaven zetten als het gaat om specifiek vermogen.



Efficiëntiecentrale SIGMA CONTROL 2

De interne sturing SIGMA CONTROL 2 staat voor efficiënte sturing en controle van het compressorbedrijf. Het display en de RFID-lezer komen de communicatie en veiligheid ten goede. Variabele interfaces zorgen voor naadloze connectiviteit en de SD-kaartsleuf vergemakkelijkt updates.



Voorbereid op de toekomst: IE4-motoren

Alleen bij KAESER vindt u nu al compressoren die standaard uitgerust zijn met Super-Premium-Efficiency-aandrijfmotoren volgens IE4, die de rendabiliteit en energiezuinigheid nog verhogen.



Zo klopt de temperatuur

Afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden regelt het innovatieve elektronische thermomanagement (ETM) de vloeistoftemperatuur dynamisch om condensaatvorming betrouwbaar te voorkomen en verhoogt het ook de energie-efficiëntie.

Serie FSD

Rendabel in élk opzicht



Bedrijfszekere voorafscheiding van condensaat

De standaard ingebouwde KAESER axiaalcyloonafscheiders met elektronische condensataaftap ECO-DRAIN onderscheiden zich door hun hoge afscheidingsgraad (> 99%) en zeer lage drukverlies. Dat zorgt voor bedrijfszekere condensataafscheiding, ook bij hoge omgevingstemperaturen en luchtvochtigheid, die tegelijkertijd energie-efficiënt plaatsvindt.



Geoptimaliseerd inlaatventiel

De nieuwe stromingsgeoptimaliseerde vorm van het inlaatventiel leidt tot lagere aanzuigdrukverliezen en vereenvoudigd onderhoud.



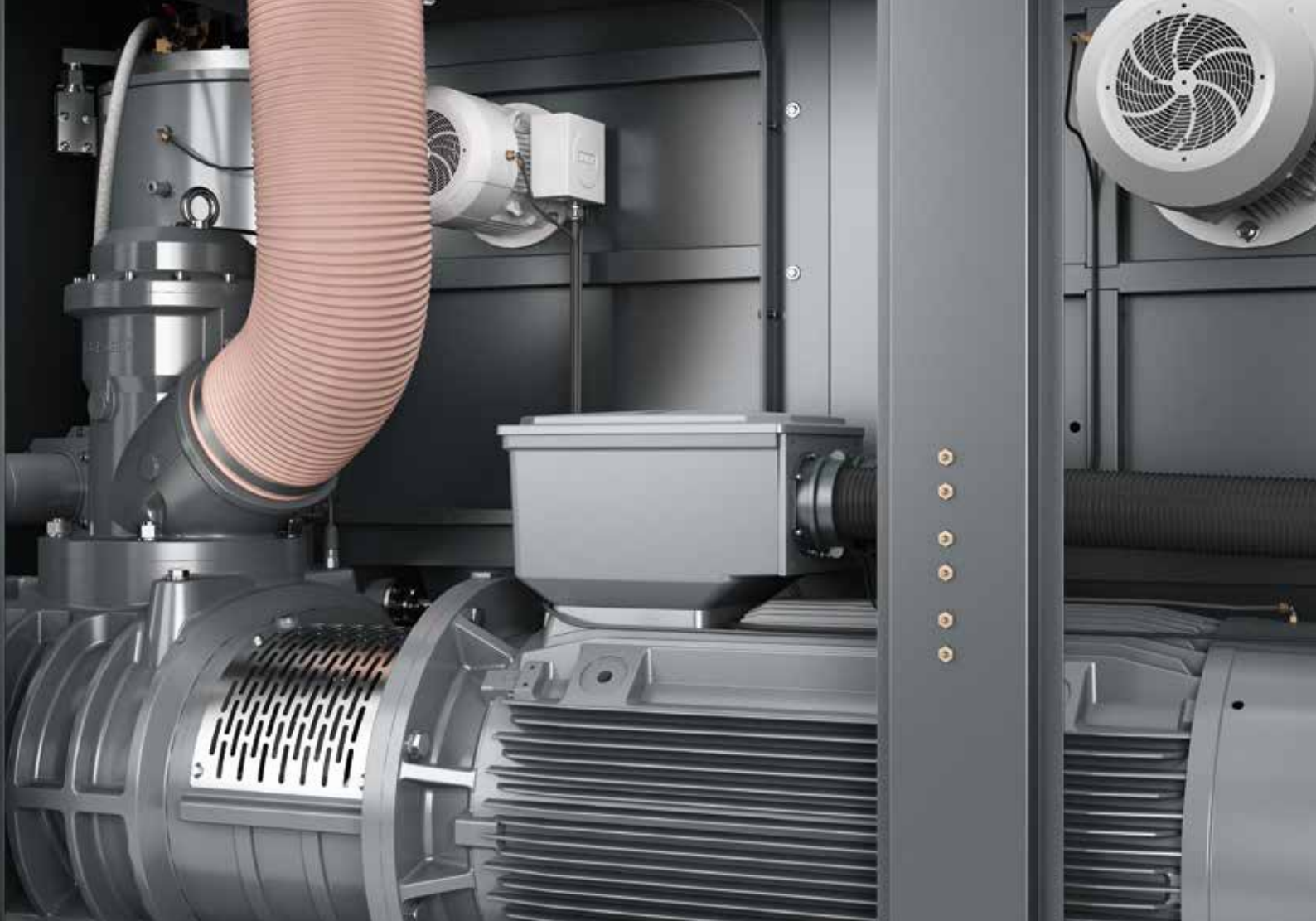
Milieuvriendelijke vloeistoffilters

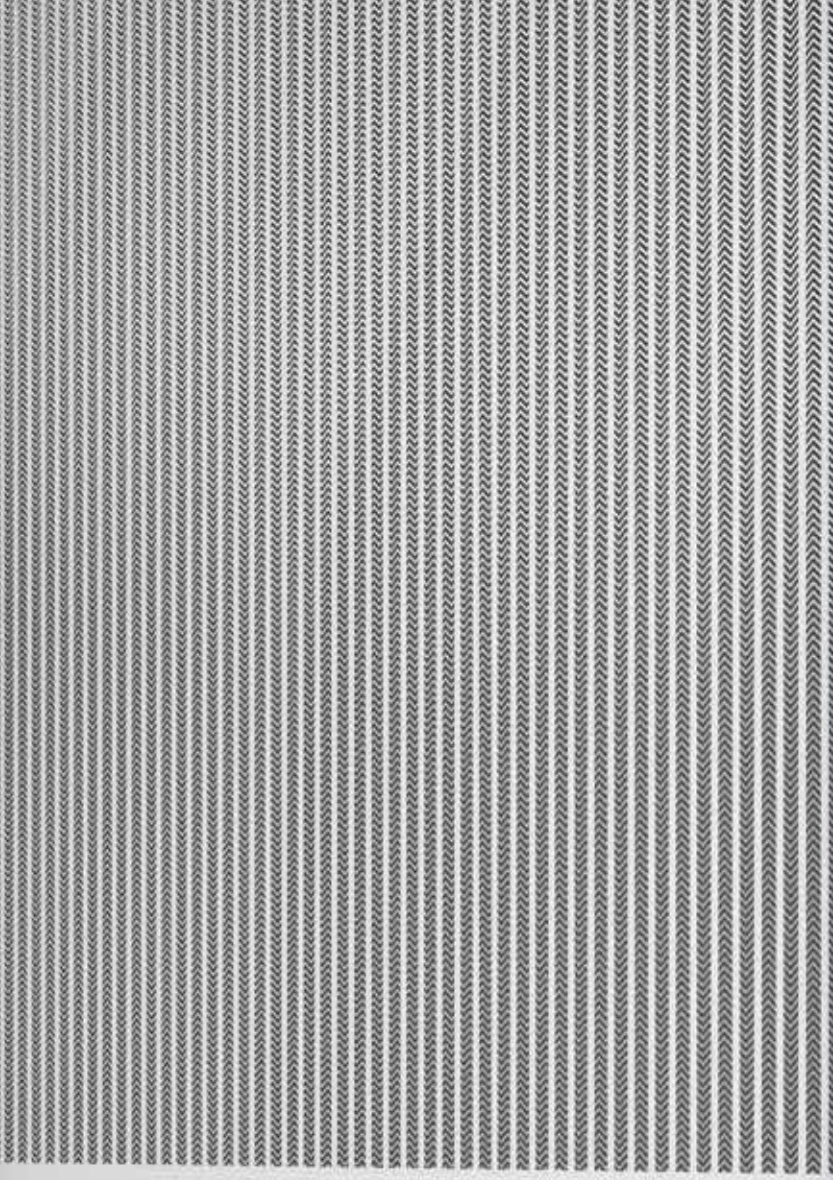
De ECO-filterelementen in de aluminium behuizing van de vloeistoffilters zijn "metaalvrij" uitgevoerd. Zo kunnen ze na afloop van hun levensduur probleemloos worden verbrand in een afvalverbrandingsinstallatie.



Energiebesparende 1:1 directe aandrijving

Bij de 1:1 directe aandrijving vormen de aandrijfmotor en het compressorblok met koppeling en koppelingsflens een compact en duurzaam aggregaat zonder verdere aandrijfverliezen.





Slimme koeling – grote besparing



Lage bedrijfstemperatuur

Een ventilator met toerentalgeregelde motoren produceert thermostaatgestuurd precies voldoende koellucht voor de vloeistofkoeling als voor lage bedrijfstemperaturen noodzakelijk is. Dit brengt het totale energieverbruik van de FSD-installaties aanzienlijk omlaag.



Lage persluchttemperatuur

Effectieve nakoeling houdt de persluchtuitgangstemperatuur laag. Dat ontlast de nageschakelde behandelingscomponenten, mede dankzij de door de cycloonafscheider verwijderde grote hoeveelheden condensaat, dat zonder energieverlies wordt afgevoerd door de elektronische aftap ECO-DRAIN.



Van buiten af te reinigen koelers

Anders dan inwendige warmtewisselaars zijn de bij alle FSD-installaties aan de buitenkant aangebrachte koelers makkelijk toegankelijk en eenvoudig te reinigen. Vervuilingen zijn direct zichtbaar, wat een extra pluspunt is op het vlak van bedrijfszekerheid en beschikbaarheid.

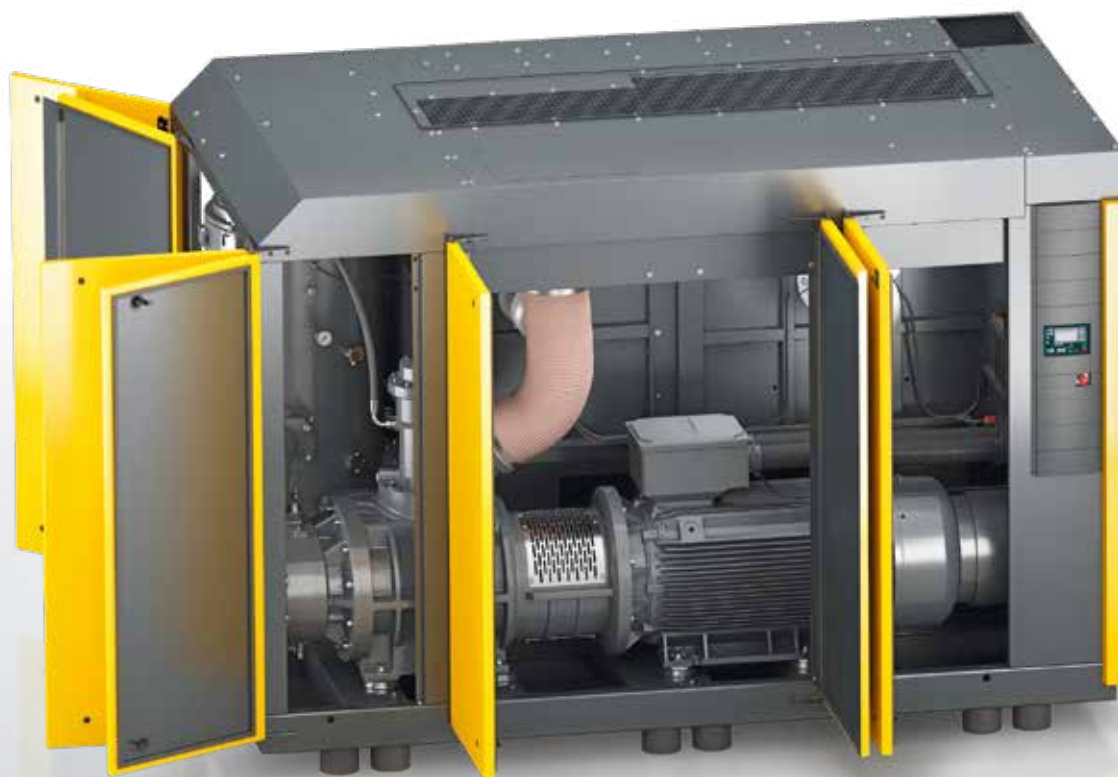


Afvoerlucht met hoge restpersing

De ingebouwde radiaalventilatoren zijn duidelijk energie-efficiënter dan axiaalventilatoren. Hun bijzonder hoge restpersing maakt het afvoeren van de warme lucht in kanalen meestal zonder extra steunventilator mogelijk.

Servicevriendelijk

Alles gemakkelijk bereikbaar



Olieafscheidpatroon vervangen

Het patroon kan heel eenvoudig langs boven vervangen worden. Hiervoor hoeft slechts één dakplaat gedemonteerd te worden. Het deksel van de olieafscheider kan binnenin de installatie gezwenkt worden.

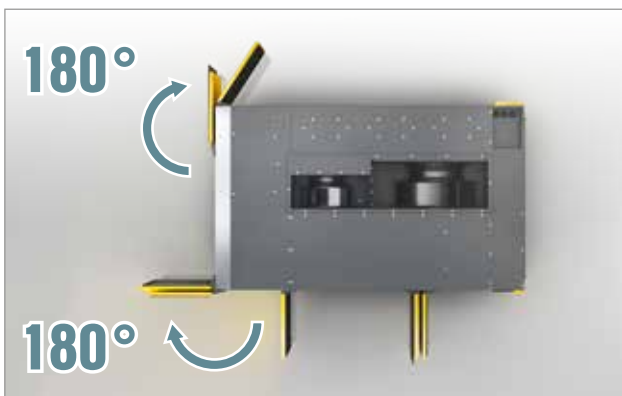


Van buiten af smeerbaar

Het bij elektromotoren noodzakelijke smeren bij draaiende installaties kan bij FSD-compressoren voor de aandrijfmotor en de ventilatormotor zonder gevaar voor het servicepersoneel van buiten af plaatsvinden.



Afb.: FSD 575 luchtgekoeld



Servicedeuren 180° zwenkbaar

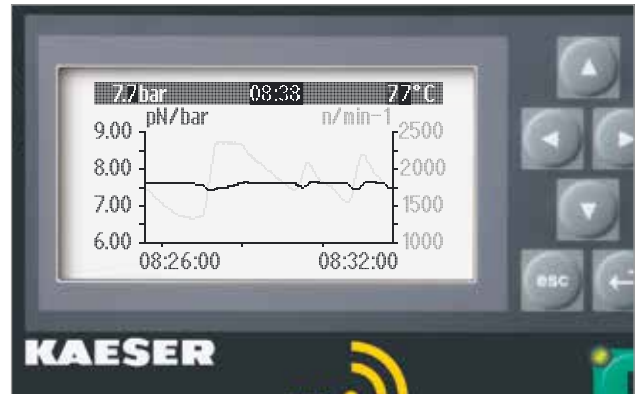
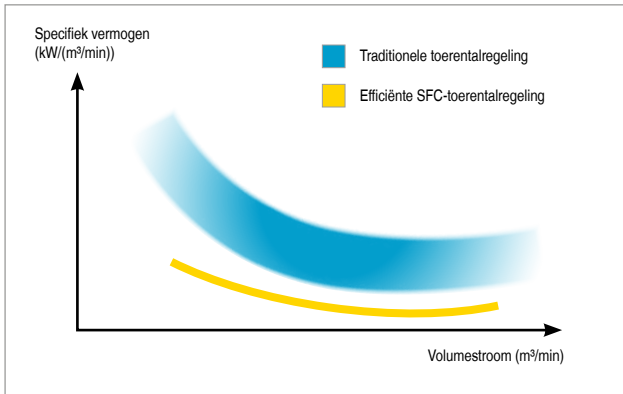
De ver zwenkbare servicedeuren bieden optimale toegang tot alle componenten bij onderhoudswerken. Dat bespoedigt de onderhoudswerken, verlaagt de bedrijfskosten en verhoogt de beschikbaarheid.



Eenvoudig onderhoudsonderdelen vervangen

Net zoals de luchtfilter, die gemakkelijk vanaf de voorzijde te vervangen is, zijn ook alle andere onderhoudsonderdelen gemakkelijk te bereiken. Door het extra voorafscheidingsvlies van de aanzuigluchtfiler worden grote vervuilingen tegengehouden en de standtijd van het filterelement verlengd.

Compressor met toerentalgeregelde aandrijving



Geoptimaliseerd specifiek vermogen

De toerentalgeregelde schroefcompressor is de hoogst belaste installatie van elk station. Daarom zijn FSD-SFC-modellen ontworpen met het oog op de hoogst mogelijke efficiëntie en het vermijden van extreme toerentallen. Dat bespaart energie en verhoogt de levensduur en de betrouwbaarheid.

Constante druk

Het debiet kan binnen het regelbereik drukafhankelijk aan het persluchtverbruik worden aangepast. Daarbij blijft de werkdruk binnen een smalle marge van maximaal $\pm 0,1$ bar constant. Het bijgevolg mogelijk dalen van de maximumdruk bespaart energie en dus geld.



Aparte SFC-schakelkast

Een aparte SFC-schakelkast beschermt de SFC-frequentievormer tegen de afvoerwarmte van de compressor. De eigen ventilator garandeert een optimaal bedrijfsklimaat en dus een maximaal vermogen en dito levensduur voor de SIGMA FREQUENCY CONTROL.



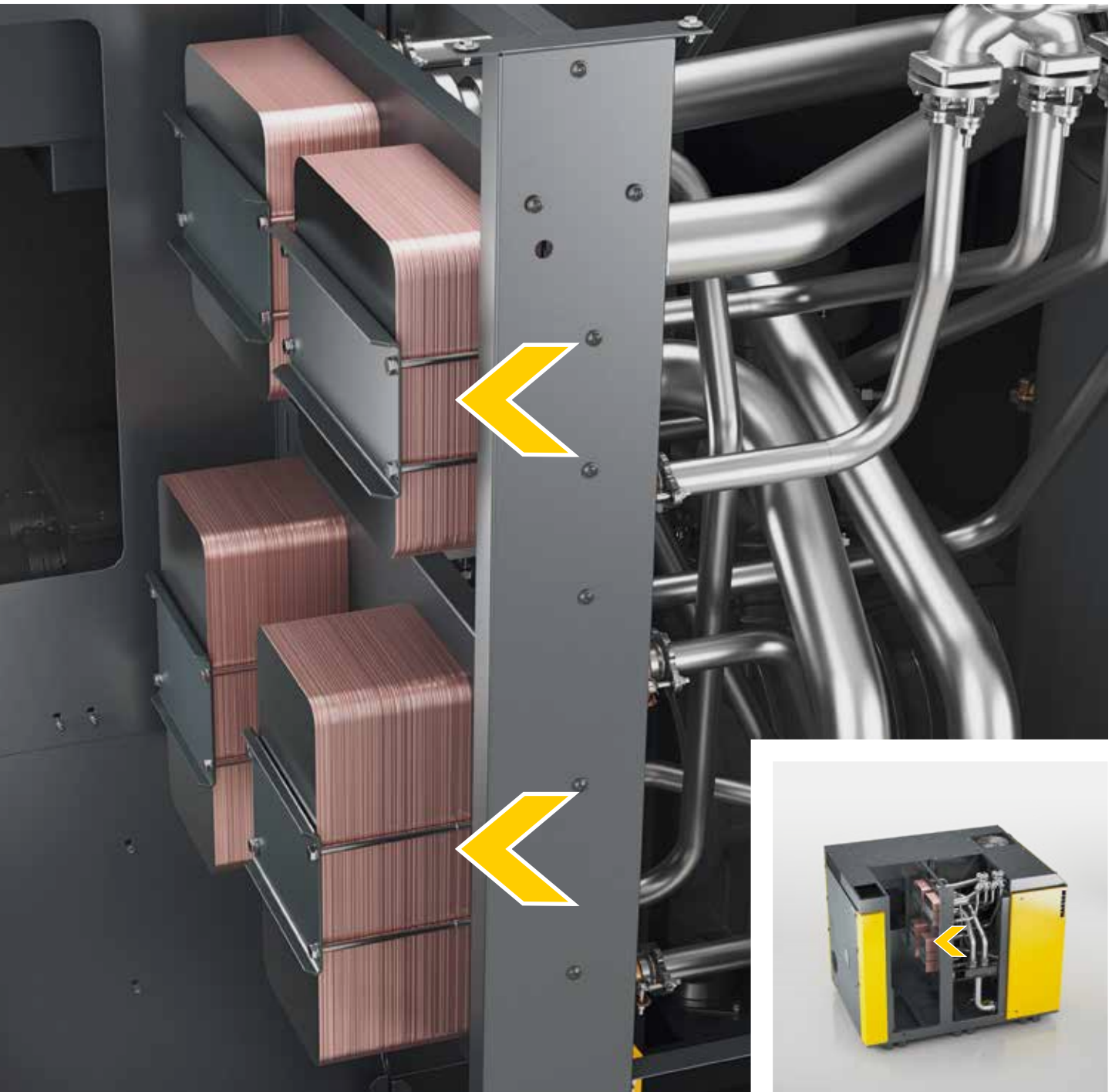
EMC-gecertificeerde installatie

Uiteraard zijn SFC-schakelkast en SIGMA CONTROL 2 als aparte componenten en het compressortotaalsysteem conform de EMC-richtlijnen voor industriële netten klasse A1 volgens EN 55011 getest en gecertificeerd.



Serie FSD - watergekoeld ...

... met platenwarmtewisselaar



Vier met koperplaten gesoldeerde inox platenwarmtewisselaars zorgen dankzij de platengolving met hoog koelvermogen voor een zeer goede warmteoverdracht.

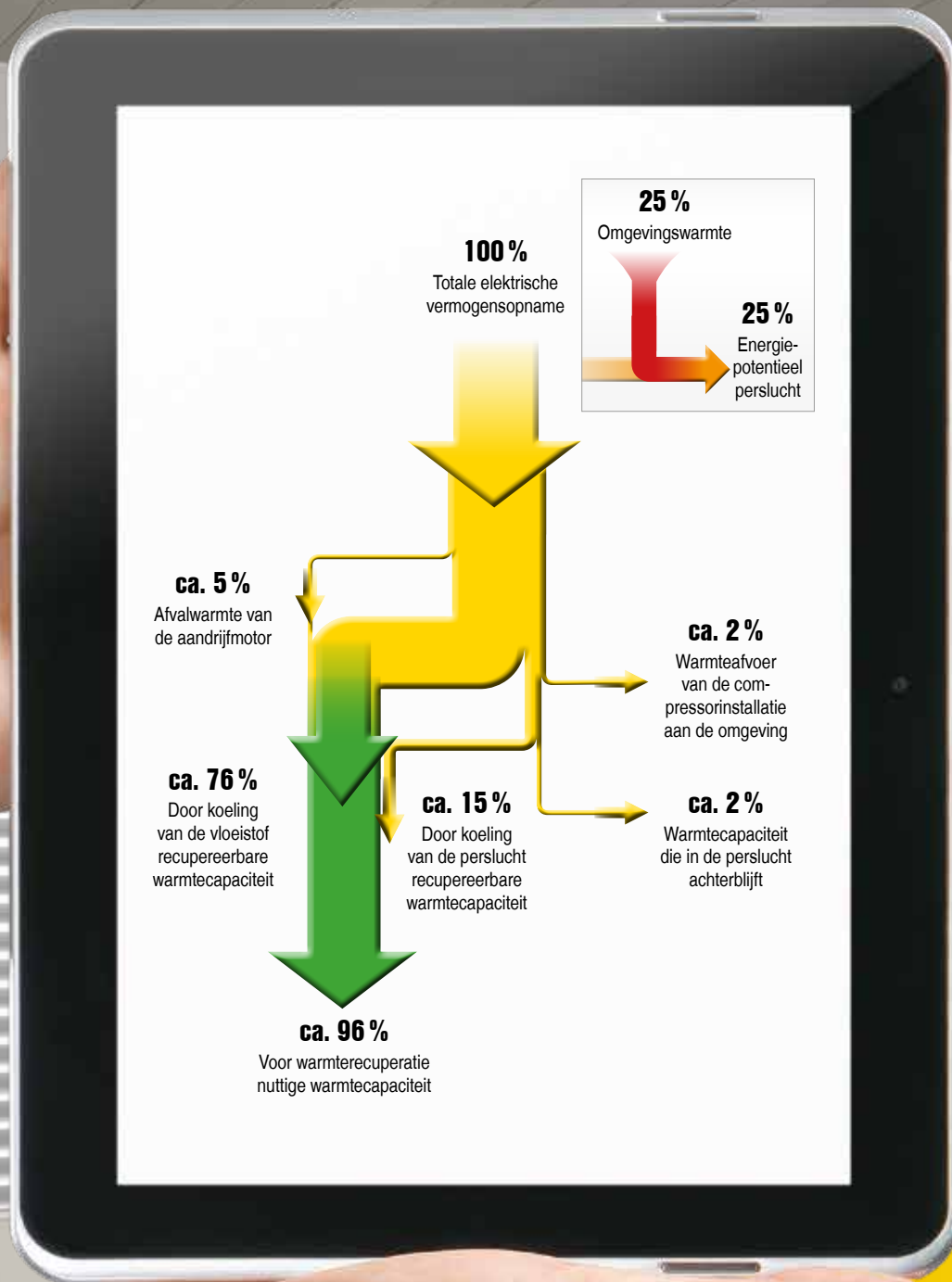
De juiste keuze voor toepassingen met zuiver compressor-koelwater.

... met buisbundel-warmtewisselaar



Buisbundel-warmtewisselaars uit een koper-nikkel-legering (CuNi10Fe) zijn bij platenwarmtewisselaars met voldoende koelvermogen minder gevoelig voor vervuiling en zijn duidelijk robuuster en mechanisch reinigbaar. Bovendien kunnen de koelerinzetstukken zeer eenvoudig vervangen worden.

Deze zijn daarenboven bestand tegen zeewater en kunnen bijgevolg gebruikt worden in de scheepvaart. Bovendien vertonen zij zeer lage drukverliezen.



Besparingsvoorbeeld voor stookolie door warmterecuperatie van warme lucht (FSD 575)

Maximaal beschikbare warmtecapaciteit:	333 kW	
Calorische waarde per liter stookolie:	9,861 kWh/l	
Rendement stookolieverwarming:	0,9	
Prijs per liter stookolie:	€ 0,60/l	1 kW = 1 MJ/h x 3,6
Kostenbesparing:	$\frac{333 \text{ kW} \times 2000 \text{ h}}{0,9 \times 9,861 \text{ kWh/l}}$	x € 0,60/l = € 45.026 per jaar

Meer informatie over warmterecuperatie:
<http://www.kaeser.de/produkte/schraubenkompressoren/waermerueckgewinnung/>

Verwarmen



Gebruik van afvoerwarmte kent alleen voordelen

Een compressor zet de toegevoerde elektrische aandrijf-energie voor 100% om in warmte-energie. Daarvan is tot 96% voor warmterecuperatie beschikbaar. Gebruik dit potentieel!



Ruimten verwarmen met warme afvoerlucht

Zo wordt verwarmen gemakkelijk gemaakt: dankzij de radiaalventilatoren met hoge restpersing kan de afvoerwarmte (warme lucht) van de compressor eenvoudig en thermostaatgestuurd door een kanaal naar de te verwarmen ruimte worden geleid.



Proces-, verwarmings- en fabriekswater

Met het warmtewisselaarsysteem PWT¹ kan met afvoerwarmte van de compressor warm water met temperaturen tot 70 °C worden geproduceerd. Hogere temperaturen op aanvraag.

¹ optioneel in de installatie geïntegreerd



Zuiver warm water

Indien er geen bijkomende waterkringloop is tussengeschakeld, dan voldoen speciaal beveiligde warmtewisselaars aan de hoogste vereisten van de zuiverheid van het te verwarmen water, zoals bij reinigingswater in de levensmiddelenindustrie geldt.

Energie-efficiënt, veelzijdig en flexibel



Dubbel thermomanagement

FSD-installaties met geïntegreerde warmterecuperatie hebben in het vloeistofcircuit vier elektromotorische temperatuurregelveielen (ETM): waarvan twee ter hoogte van de warmterecuperatie en de vloeistofkoeler.



Flexibele temperatuur

Met de sturing SIGMA CONTROL 2 kan de vereiste blokuitgangstemperatuur van de perslucht exact worden ingesteld om de beoogde wateruitgangstemperatuur van de warmterecuperatie te kunnen bereiken.



Energie besparen met SIGMA CONTROL 2

Wordt alle warmte-energie onttrokken aan de warmterecuperatie, dan detecteert SIGMA CONTROL 2 dat de koeler van de installatie geen koeling meer nodig heeft en staat de ventilator ter hoogte van de vloeistofkoeler stil. Dat bespaart eens te meer energie.



AAN in de winter, UIT in de zomer

Stel dat in de zomermaanden geen warmterecuperatie nodig is, dan is die met SIGMA CONTROL 2 gemakkelijk te deactiveren. Zo schakelt de installatie ETM-gestuurd onmiddellijk weer over op de laagst mogelijke blokuitgangstemperatuur voor maximale energiebesparing.



Uitrusting

Totale installatie

Bedrijfsklaar, volautomatisch, geluidgedempt, trillingsgeïsoleerd, panelen poedergecoat; inzetbaar bij omgevingstemperaturen tot +45 °C; servicevriendelijke constructie: motorlagers van de aandrijf- en ventilatormotoren van buiten af smeerbaar.

Compressorblok

Eéntraps met koelvloeistofinspuiting voor een optimale koeling van de rotoren; origineel KAESER schroefcompressorblok met energiebesparend SIGMA PROFIEL, 1:1 directe aandrijving.

Koelvloeistof-/luchtcircuit

DrogeluchtfILTER met voorafscheiding, aanzuiggeluidemper, pneumatisch inlaat- en ontluichtingsventiel, koelvloeistofafscheidertank met drievoudig afscheidingssysteem; veiligheidsventiel, minimumdrukkerugslagventiel, elektronisch thermomanagement (ETM) en ecovloeistoffilter in het koelvloeistofcircuit, vloeistof- en persluchtcoeler (standaard luchtgekoeld); twee ventilatormotoren, waarvan één toerentalgeregeld; KAESER-cycloonafscheider met elektronisch gestuurde en energiebesparende, zonder persluchtverlies werkende ECO-DRAIN condensaat aftap; leidingen en cycloonafscheider van roestvrij staal.

Watergekoelde uitvoering

Vloeistof- en persluchtnakoeler uitgevoerd als watergekoelde platen- of buizenwarmtewisselaar (optioneel ook zeewaterbestendig), waterkringloop in inox leidingen 1.4301.

Geoptimaliseerd afscheidingssysteem

Combinatie van stromingsgeoptimaliseerde voorafscheiding en speciale afscheiderpatronen voor een zeer laag restvloeistofgehalte van < 2 mg/m³ in de perslucht; weinig onderhoud voor dit afscheidingssysteem.

Interne warmterecuperatie (optie)

Desgewenst uitgerust met geïntegreerde vloeistof-wa-ter-platenwarmtewisselaar en extra vloeistofthermoventiel; aansluitingen aan de buitenkant.

Elektrische componenten

IE4 Super-Premium-Efficiency-aandrijfmotor met drie Pt100-wikkelingstemperatuursensoren voor motorbewaking, schakelkast IP 54, schakelkastventilatie, automatische ster-driehoekbeveiligingscombinatie, overbelastingrelais, stuurtransformator; bij SFC-uitvoering frequentieomvormer voor aandrijfmotor.

SIGMA CONTROL 2

LED in verkeerslichtkleuren voor het aangeven van de bedrijfstoestand; display met tekstweergave, 30 talen beschikbaar, soft-touch-toetsen met pictogrammen; volautomatische bewaking en regeling, Dual-, Quadro-, Vario-, Dynamic- en continusturing standaard instelbaar; interfaces: Ethernet; extra optionele communicatiemodules voor: Profibus DP, Modbus, Profinet en DeviceNet. Insteekplaats voor SD-opslagkaart voor dataregistratie en voor updates; RFID-lezer, webserver.

Efficiënte Dynamic-regeling

De Dynamic-regeling houdt bij het berekenen van de nalooptijden rekening met de gemeten motorwikkelings-temperatuur. Dat vermindert nullasttijden en brengt het energieverbruik omlaag. Andere regelwijzen, opgeslagen in SIGMA CONTROL 2, zijn indien nodig oproepbaar.

SIGMA AIR MANAGER 4.0

De verder ontwikkelde adaptieve 3-D^{advanced}-regeling berekent vooruit een groot aantal mogelijkheden en kiest vervolgens steeds de meest efficiënte.

Zo worden debieten en energieverbruik van de compressoren door SIGMA AIR MANAGER 4.0 altijd optimaal aangepast aan de actuele persluchtbehoefte. De ingebouwde industriële pc met multi-core processor maakt deze optimalisatie mogelijk in combinatie met de adaptieve 3-D^{advanced}-regeling. Met de SIGMA NETWORK-busconverters (SBU's) zijn alle mogelijkheden beschikbaar om te voldoen aan individuele wensen van onze klanten. De SBU's kunnen desgewenst met digitale en analoge in- en uitgangsmoedules en/of SIGMA NETWORK-poorten worden uitgerust. Zo maken ze probleemloze weergave van volumestroom, drukdauwpunt, vermogen of storingsmeldingen mogelijk.

De SIGMA AIR MANAGER 4.0 stelt onder andere gegevens over langere perioden ter beschikking voor rapportage, controle, audits en ook energiemanagement conform ISO 50001.

(zie afbeelding aan de rechterkant; uittreksel uit de brochure over SIGMA AIR MANAGER 4.0)



Digitale uitvoerapparaten zoals bijv. laptop



Bedieningsconsole

KAESER CONNECT



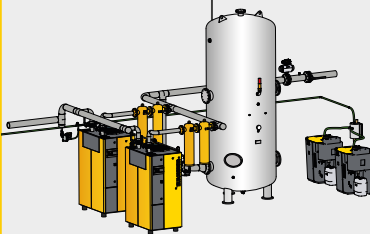
SIGMA AIR MANAGER 4.0

Communicatiemodule bijv. Modbus TCP



KAESER SIGMA NETWORK

SIGMA NETWORK
PROFIBUS-Master



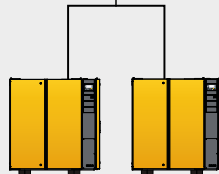
Diverse aansluitmogelijkheden
van de behandelingscomponenten



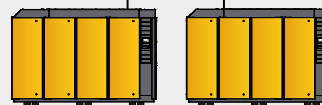
Sturing:
SIGMA CONTROL 2



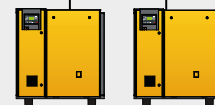
Sturing:
SIGMA CONTROL



Aansluiting van conventionele
compressoren mogelijk



Aansluiting van compressoren
met SIGMA CONTROL 2



Aansluiting van compressoren met
SIGMA CONTROL; aansluiting op stations
met Profibus-netwerk (ter vervanging van SAM 1)



Veilige gegevens – veilige bedrijfsvoering!

Technische gegevens

Basisuitvoering

Model	Werkdruk	Debiet ^{*)} totale installatie bij werkdruk	Max. overdruk	Nominaal vermogen aandrijfmotor	Afmetingen B x D x H	Persluchtaan- sluiting	Geluidsdruk- niveau ^{**)}	Gewicht
	bar	m ³ /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-uitvoering met toerentalgeregelde aandrijving

Model	Werkdruk	Debiet ^{*)} totale installatie bij werkdruk	Max. overdruk	Nominaal vermogen aandrijfmotor	Afmetingen B x D x H	Persluchtaan- sluiting	Geluidsdruk- niveau ^{**)}	Gewicht
	bar	m ³ /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					



*) Debiet totale installatie volgens ISO 1217: 2009, Annex C: absolute inlaatdruk 1 bar (a), koel- en luchtinlaattemperatuur 20 °C

**) Geluidsdruk niveau volgens ISO 2151 en de basisnorm ISO 9614-2, tolerantie: ± 3 dB (A)

Opmerking betreft de watergekoelde uitvoering: De technische gegevens "afmetingen, geluidsdruk niveau en gewicht" wijken af tegenover de luchtgekoelde uitvoering.

Werking

Het schroefcompressorblok (3) wordt door een elektromotor (4) aangedreven. De vloeistof die bij de compressie hoofdzakelijk voor koeling wordt ingespoten, wordt in de vloeistofafscheidertank (5) weer van de lucht gescheiden. De geïntegreerde ventilator zorgt voor de ventilatie van de compressorinstallatie en ook voor de noodzakelijke koellichtstroom naar de luchtgekoelde vloeistof- en persluchtnakoeler (6, 9).

De regeling van de installatie zorgt ervoor dat de compressor perslucht binnen de ingestelde drukgrenzen produceert. Veiligheidsfuncties beschermen de compressorinstallatie bij uitval van belangrijke systemen door automatische uitschakeling.

- (1) Aanzuigfilter
- (2) Inlaatventiel
- (3) Compressorblok met SIGMA PROFIEL
- (4) IE4-aandrijfmotor
- (5) Vloeistofafscheidertank
- (6) Persluchtnakoeler
- (7) KAESER cycloonafscheider
- (8) Condensaataftap (ECO-DRAIN)
- (9) Vloeistofkoeler
- (10) Elektronisch thermomanagement
- (11) Ecovloeistoffilter
- (12) Radiaalventilator vloeistofkoeler, toerentalgeregeld
- (13) Radiaalventilator persluchtnakoeler



Thuis over de hele wereld

Als één van de grootste compressorfabrikanten en persluchtsysteemaanbieders is KAESER KOMPRESSOREN wereldwijd vertegenwoordigd:

in meer dan 100 landen garanderen filialen en partnerfirma's dat gebruikers over uiterst moderne, efficiënte en betrouwbare persluchtinstallaties kunnen beschikken.

Ervaren vakkundige adviseurs en ingenieurs bieden uitgebreid advies en ontwikkelen individuele, energie-efficiënte oplossingen voor alle toepassingsgebieden van perslucht. Het wereldwijd vertakte computernetwerk van de KAESER groep stelt de knowhow van het bedrijf aan alle klanten over heel de wereld ter beschikking.

De hooggekwalificeerde verkoop- en serviceorganisatie met een wereldwijd netwerk garandeert waar ook ter wereld de hoogst mogelijke beschikbaarheid van alle KAESER producten en diensten.



KAESER KOMPRESSOREN BVBA

Heiveldekens 7A – B-2550 Kontich

Tel: +32 (0)3/326 39 62 – Fax: +32 (0)3/326 39 73 / Tél: +32 (0)4/222 95 41 – Fax: +32 (0)4/222 95 42
info.belgium@kaeser.com – www.kaeser.com