



Šroubové kompresory

Řada ESD

S celosvětově uznávaným profilem SIGMA PROFIL[☆]
Dodávané množství 6,2 až 47,2 m³/min, tlak 5,5 až 15 bar

www.kaeser.com

Měřítka ve své třídě

Ve svém nejnovějším provedení stanovuje typová řada **ESD** společnosti KAESER KOMPRESSOREN opět nová měřítka v oblasti dostupnosti a energetické účinnosti. Inteligentní kombinace osvědčených základů a inovativních detailních řešení při konstrukci zařízení zlepšuje ovládání a servis šroubových kompresorů v současném a nezaměnitelném designu.

ESD – úspora energie v řadě

Základem známé energetické účinnosti je z hlediska proudění technicky optimalizovaný SIGMA PROFIL šroubových rotorů, který zaručuje snížení specifického příkonu. K dalšímu snížení spotřeby proudu přispívá také účinný motor IE4 a bezztrátový přímý převod 1:1 výkonu motoru k bloku kompresoru. Radiální ventilátory navíc splňují požadavky účinnosti ventilátorů podle nařízení (EU) č. 327/2011. Inovativní řízení kompresorů SIGMA CONTROL 2 kromě toho díky volitelným možnostem řízení, jako je např. dynamické řízení, šetří další energii tím, že zamezuje nákladnému chodu naprázdno.

Snadná údržba = hospodárnost

Zdařilý design zařízení se neomezuje pouze na atraktivní vnější vzhled. K vyšší hospodárnosti přispívá také promyšlené vnitřní uspořádání. Skutečnost, že jsou například všechny díly vyžadující údržbu nebo opravu z větší části přístupné přímo zvenčí, šetří nejen čas (a tedy i peníze), ale také zvyšuje dostupnost zařízení vyrábějícího stlačený vzduch.

Ideální pro kompresorové stanice

Šroubové kompresory řady ESD se ideálně hodí pro průmyslově využívané kompresorové stanice nejvyšší energetické účinnosti. Jejich interní řídicí jednotky SIGMA CONTROL 2 poskytují celou řadu komunikačních rozhraní, například Ethernet. Propojení v rámci sítě KAESER SIGMA NETWORK se systémem managementu, jako je SIGMA AIR MANAGER 4.0, nebo s nadřazeným systémem techniky řízení je tak jednoduché, bezpečné a účinné jako nikdy předtím.

Elektronický tepelný management

Srdcem inovativního elektronického tepelného managementu (ETM) je elektricky ovládaný motorový ventil regulující teplotu, integrovaný v chladicím okruhu. Nové ovládání kompresoru SIGMA CONTROL 2 zohledňuje sací teplotu a teplotu kompresoru tak, aby bezpečně zabránilo vzniku kondenzátu také při vysoké vlhkosti vzduchu. ETM reguluje fluidní teplotu dynamicky, což při nižších hodnotách zvyšuje energetickou účinnost zařízení. Při použití rekuperace tepla je zařízení ESD vybaveno dalším ETM. Tím lze rekuperaci tepla ještě lépe přizpůsobit požadavkům zákazníka.

Proč rekuperaci tepla?

Otázka by vlastně měla zaznít. Proč ne? Ostatně, každý šroubový kompresor přemění přivedenou (elektrickou) hnací energii ze 100 procent na tepelnou energii. Z této energie lze zpětně získat až 96 procent energie například pro účely vytápění. To snižuje primární spotřebu energie a výrazně zlepšuje celkovou provozní energetickou bilanci.



Snadná údržba



Obr.: ESD 445 vzduchem chlazené



KAESER



SIGMA CONTROL 2

www.kaeser.com

KAESER
KOMPRESSOREN
02/20XX

7.8bar	09:26	75°C
LASTLAUF		
Taste	- ein	ipA - Last
Lauf	18005h	Last 17105h
Wartung inc:		1995h

Řada ESD

Energetické úspory v každém detailu



Úspora energie se SIGMA PROFILEM

Základem každého zařízení ESD je blok šroubového kompresoru s energeticky úsporným SIGMA PROFILEM. Je technicky optimalizovaný z hlediska proudění a rozhodující měrou přispívá k tomu, že všechna zařízení ESD nastavují nová měřítka v oblasti specifického příkonu.



Základ účinnosti SIGMA CONTROL 2

Interní řízení SIGMA CONTROL 2 představuje efektivní řízení a kontrolu provozu kompresorů. Displej a čtečka RFID zlepšují komunikaci a spolehlivost. Variabilní rozhraní umožňují hladké síťové propojení a slot na SD karty usnadňuje aktualizace.



Využití budoucnosti: Motory IE4

Pouze u firmy KAESER najdete už nyní kompresory se sériovým vybavením hnacími motory s prémiovou účinností podle IE4, které ještě více zvyšují jejich hospodárnost a energetickou účinnost.



Pro správnou teplotu

Podle provozních podmínek řídí inovativní elektronický tepelný management (ETM) dynamicky fluidní teplotu k bezpečnému zabránění tvorby kondenzátu a navíc zvyšuje energetickou efektivitu.

Hospodárný ve všech ohledech



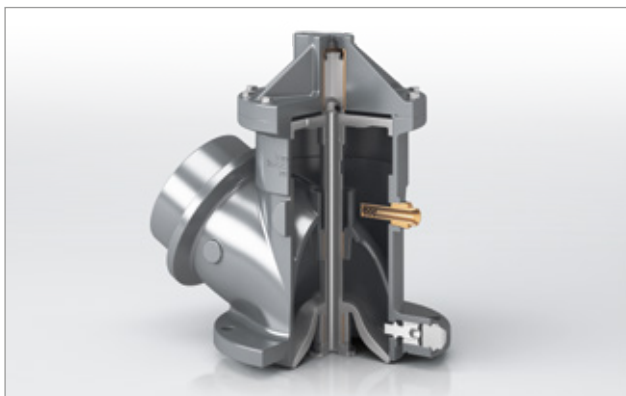
Bezpečné hrubé odlučování kondenzátu

Cyklónový odlučovač KAESER s elektronickým odvaděčem kondenzátu ECO-DRAIN, který je součástí standardního vybavení, se vyznačuje vysokou účinností odlučování (>99 %) a velmi nízkými ztrátami tlaku. Odlučování kondenzátu tak probíhá bezpečně a energeticky účinně, a to i při vysokých teplotách a vysoké vlhkosti okolí.



Kapalinové filtry šetrné k životnímu prostředí

Ekologické filtrační prvky umístěné v hliníkových skříních kapalinových filtrů neobsahují kovy. Po skončení své životnosti tak mohou být bez problémů tepelně zlikvidovány.



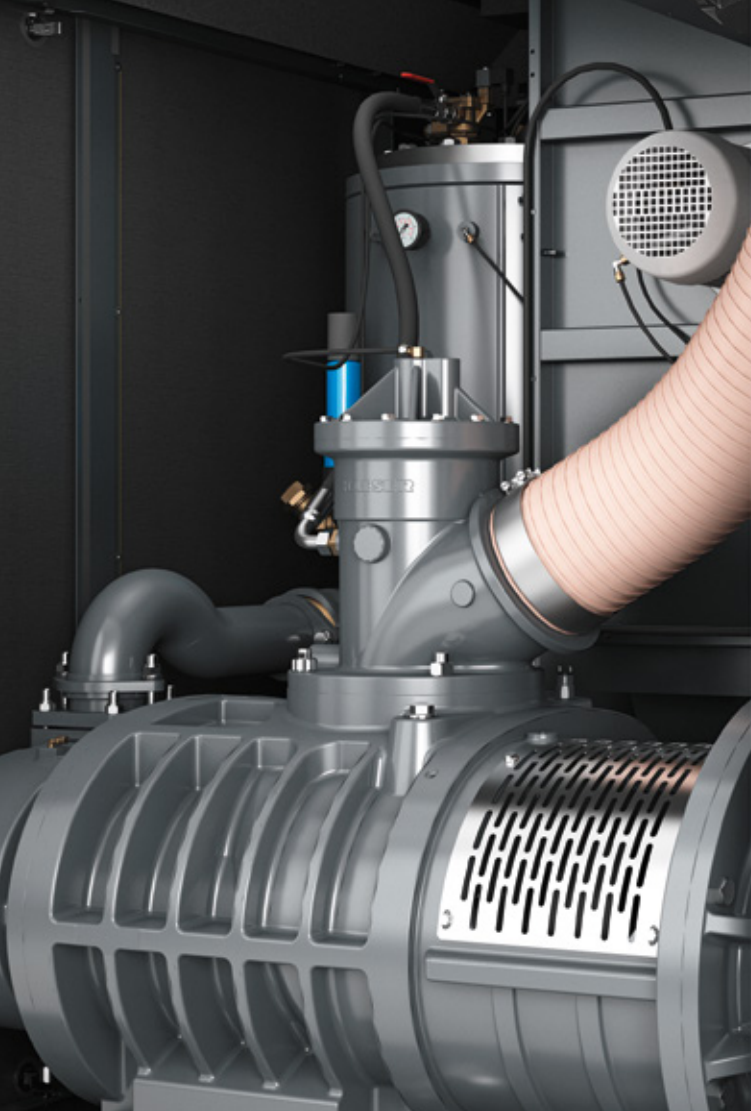
Optimalizovaný sací ventil

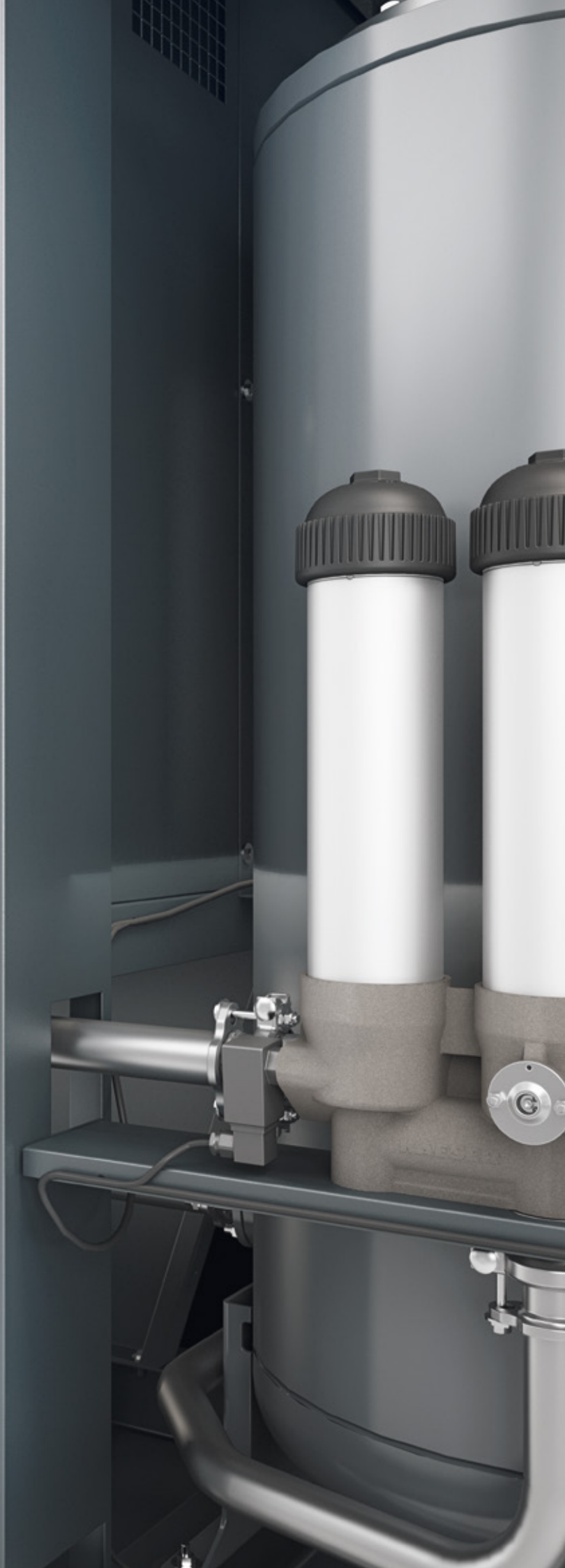
Výsledkem optimalizované konstrukce sacího ventilu jsou nižší ztráty sacího tlaku a jednodušší údržba.



Energeticky úsporný přímý pohon 1:1

V případě přímého převodu 1:1 tvoří hnací motor a blok kompresoru se spojkou a přírubou spojky kompaktní agregát s dlouhou životností a provozem bez jakýchkoliv ztrát.





Chytré chlazení – výrazné úspory



Nízká provozní teplota

Termostaticky řízený ventilátor s motorem s regulací otáček produkuje pouze přesně tolik chladicího vzduchu pro fluidní chladič, kolik je potřeba pro nízké provozní teploty. To výrazně snižuje celkovou potřebu energie zařízení ESD.



Nižší teplota stlačeného vzduchu

Účinné dochlazování zajišťuje nízkou teplotu stlačeného vzduchu na výstupu. Tato skutečnost a také velké množství kondenzátu, které je odstraněno cyklónovým odlučovačem s elektronickým bezztrátovým odvaděčem kondenzátu ECO-DRAIN, odlehčuje sériově zapojeným komponentám úpravy stlačeného vzduchu.



Chladiče čištěné z vnější strany

Na rozdíl od vnitřních výměníků tepla jsou u všech zařízení ESD vně umístěné chladiče snadno přístupné a čistitelné. Znečištění je okamžitě rozpoznatelné, což představuje další plus pro bezpečnost provozu a dostupnost zařízení.

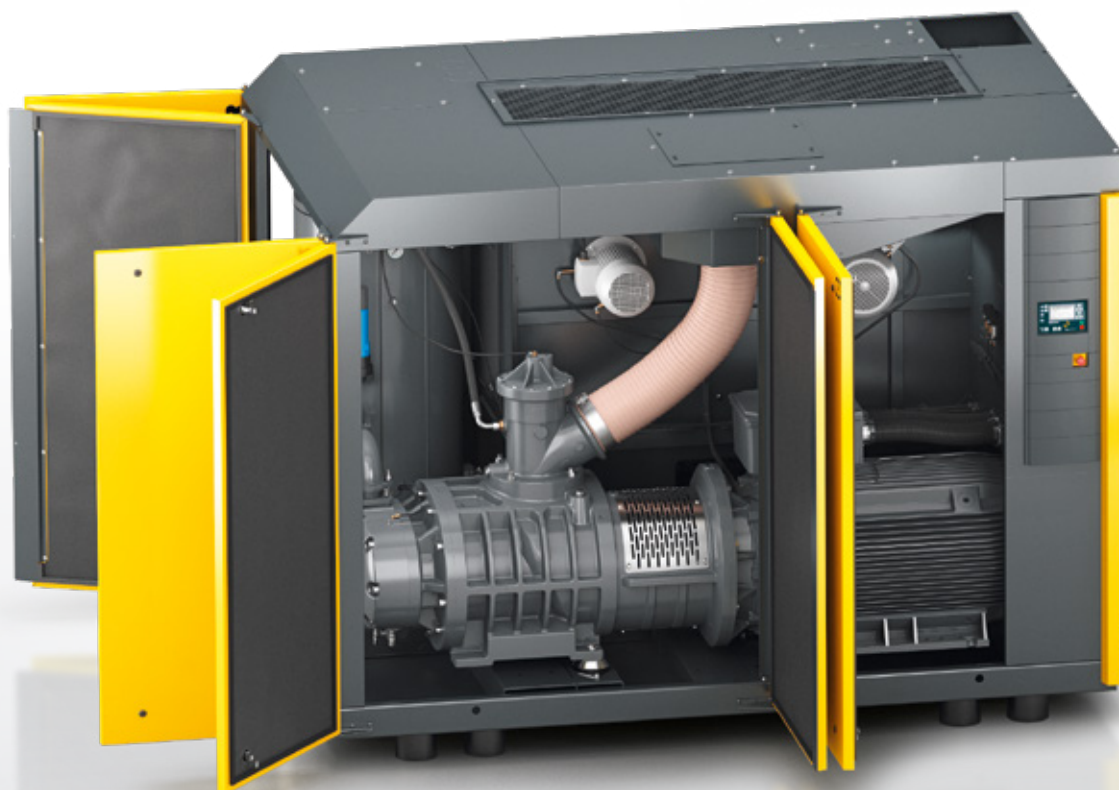


Odpadní vzduch s vysokým zbytkovým tlakem

Integrované radiální ventilátory jsou výrazně účinnější než ventilátory axiální. Jejich obzvláště vysoký zbytkový tlak umožňuje odvádění teplého vzduchu kanály zpravidla bez použití dalšího podpůrného ventilátoru.

Snadný servis

Dokonalý přístup



Výměna vložky odlučovače oleje

Vložku lze jednoduše vyměnit vysunutím nahoru. Stačí pouze demontovat víko. Víkem nádrže odlučovače oleje lze uvnitř zařízení otáčet.

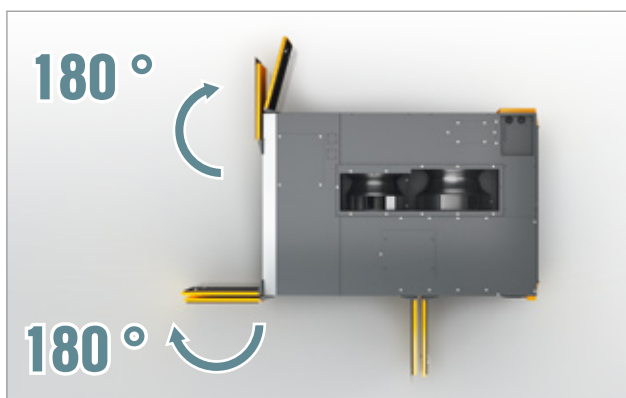


Mazání z vnější strany

Mazání, které je u elektromotorů při chodu zařízení nezbytné, lze u kompresorů ESD pro hnací motor a pro motory ventilátorů provést vně a bez nebezpečí pro servisní personál.



Obr.: ESD 375 vzduchem chlazené



Servisní dvířka výklopná o 180°

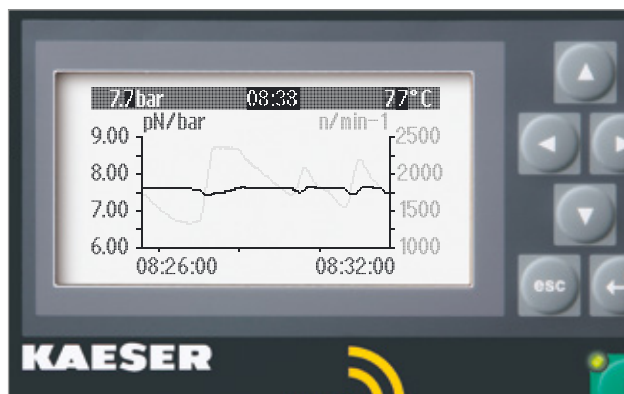
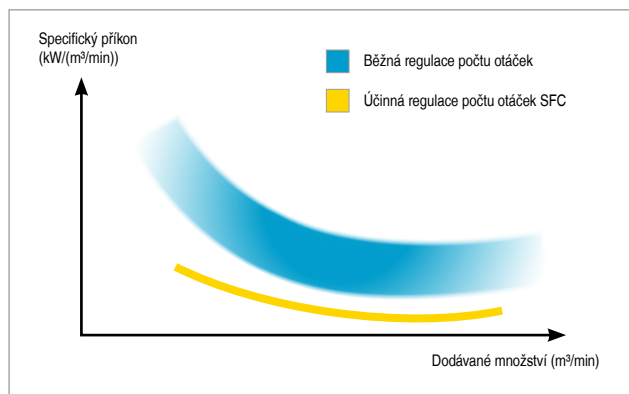
Široce výklopná servisní dvířka umožňují při servisních pracích optimální přístup ke všem komponentám. To urychluje servisní práce, snižuje provozní náklady a zvyšuje dostupnost.



Jednoduchá výměna dílů pro údržbu

Stejně jako jednoduše zepředu vyměnitelný vzduchový filtr jsou i všechny ostatní díly pro údržbu snadno přístupné. Díky přídavnému odlučovacímu rounu sacího filtru jsou hrubé nečistoty zadrženy, což prodlužuje životnost filtračního prvku.

Kompresor s pohonem s plynulou regulací počtu otáček



Optimalizovaný specifický příkon

Šroubový kompresor s regulací otáček představuje nejvíce zatížené zařízení v každé stanici. Proto jsou modely ESD-SFC optimalizovány na nejlepší možnou účinnost při vyloučení extrémních počtů otáček. To šetří energii a zvyšuje životnost a spolehlivost.

Konstantní tlak

Dodávané množství je možné v rámci regulačního rozsahu přizpůsobit potřebě stlačeného vzduchu. Provozní tlak přitom zůstane konstantní v úzkém rozmezí až $\pm 0,1$ baru. Snížení maximálního tlaku, které je díky tomu možné, šetří energii, a tím i hotové peníze.



Oddělená spínací skříň SFC

Oddělená spínací skříň chrání frekvenční měnič SFC před tepelným zatížením z odpadního tepla kompresoru. Její vlastní ventilátor zajišťuje optimální provozní klima a současně maximální výkonost a životnost systému SIGMA FREQUENCY CONTROL.

Celé zařízení má certifikát elektromagnetické kompatibility.

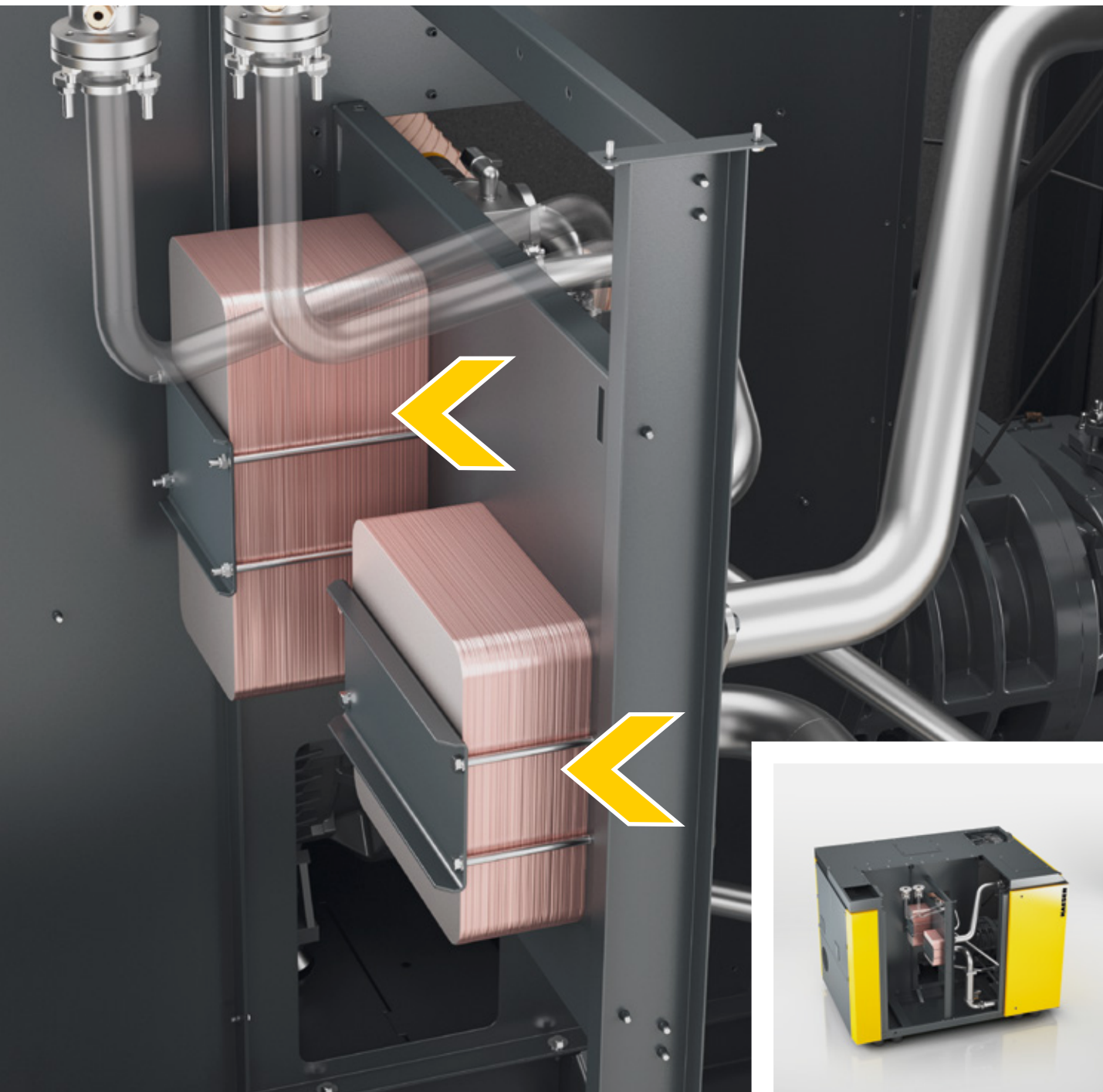
Spínací skříň SFC a SIGMA CONTROL 2 jako dílčí komponenty a rovněž jako ucelený kompresorový systém jsou testované a certifikované pro průmyslové sítě třídy A1 dle směrnice o elektromagnetické kompatibilitě a podle normy EN 55011.



Obrázek ukazuje FSD SFC

Řada ESD – vodou chlazená...

... s deskovým výměníkem tepla



Dva deskové výměníky tepla z ušlechtilé oceli pájené mědí zajišťují díky profilu desek s vysokým přechodem tepla velmi dobrý chladicí výkon.

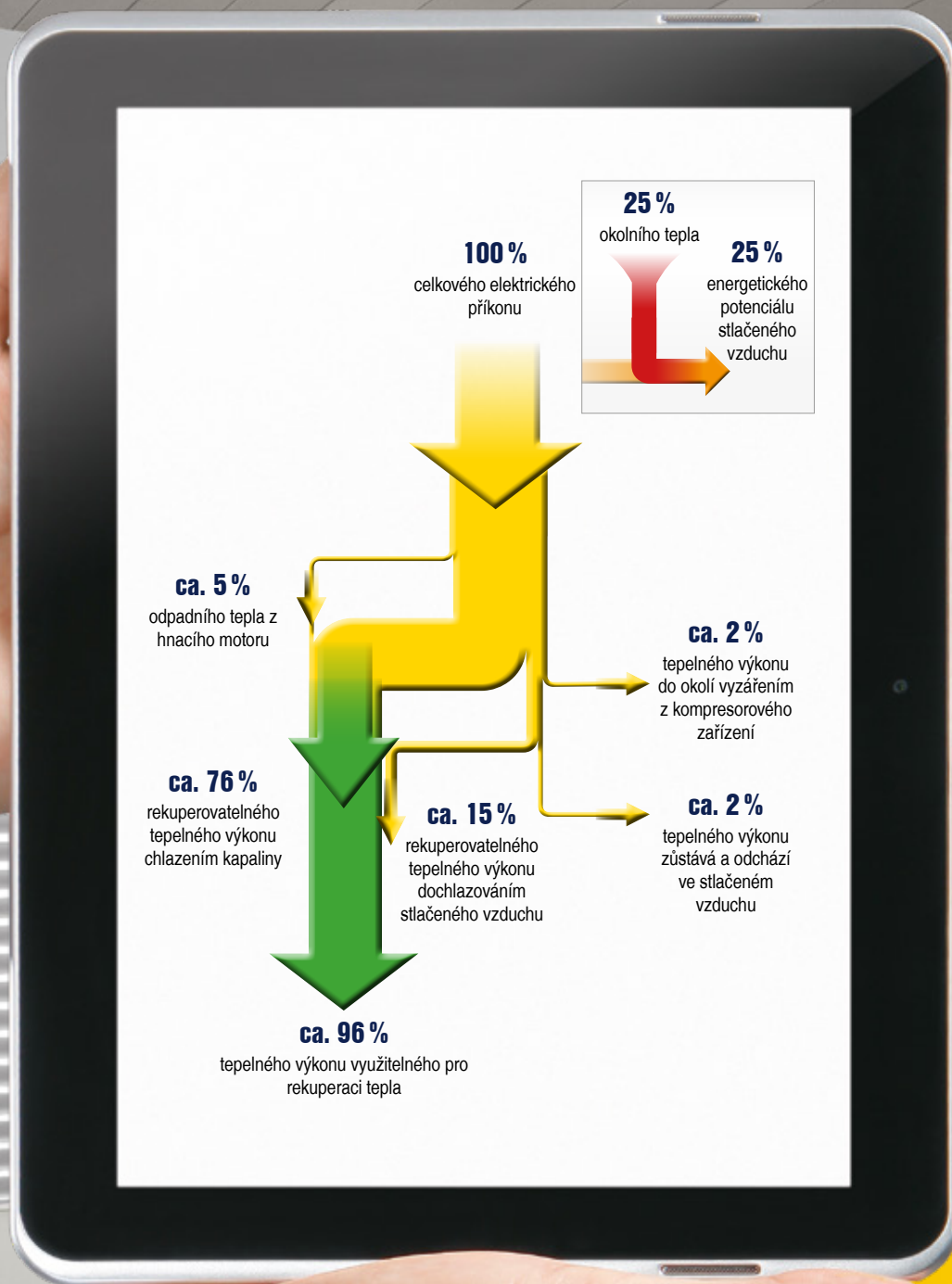
Správná volba pro aplikace s čistou chladicí vodou.

... s trubkovým výměníkem tepla



Trubkové výměníky tepla z niklového bronzu (CuNi10Fe) jsou při adekvátním chladicím výkonu deskových výměníků tepla méně náchylné ke znečištění, ale výrazně robustnější a mechanicky čistitelné. Kromě toho lze vložky chladiče velmi jednoduše vyměnit.

Navíc jsou odolné vůči mořské vodě, a proto jsou vhodné pro kompresory v lodní dopravě. Současně vykazují velmi nízké tlakové ztráty.



Ukázka výpočtu úspory při rekuperaci tepla z teplého vzduchu pro topný olej (ESD 445)

Maximální dostupný tepelný výkon:	195 kW
Výhřevná hodnota na litr topného oleje	9,86 kWh/l
Stupeň účinnosti vytápění topným olejem:	90 % (0,9)
Cena za litr topného oleje:	0,60 €/l

Úspora nákladů: $\frac{195 \text{ kW} \times 2000 \text{ h/a}}{0,9 \times 9,86 \text{ kWh/l}} \times 0,60 \text{ €/l} = 26\,366 \text{ € za rok}$

Další informace o rekuperaci tepla:

<https://cz.kaeser.com/vyroby/sroubove-kompresory/rekuperace-tepla/>

Rekuperace tepla

Vytápění



Všechno mluví pro využití odpadního tepla

Kompresor přeměňuje přiváděnou elektrickou hnací energii ze 100 procent na tepelnou energii. Z toho lze až 96 procent využít k rekuperaci tepla. Využijte tento potenciál!



Vytápění místností teplým odpadním vzduchem

Takto jednoduše může fungovat vytápění. Díky radiálnímu ventilátoru s vysokým zbytkovým tlakem lze odpadní teplo (teplý vzduch) kompresoru jednoduše a pomocí termostatem řízené techniky odvádět kanálem do vytápěných prostor.



Procesní, vytápěcí a užitková voda

Systémem výměníků tepla PWT¹ lze získat z kompresorového odpadního tepla vodu ohřátou na teplotu až 70 °C. Vyšší teploty na požádání.

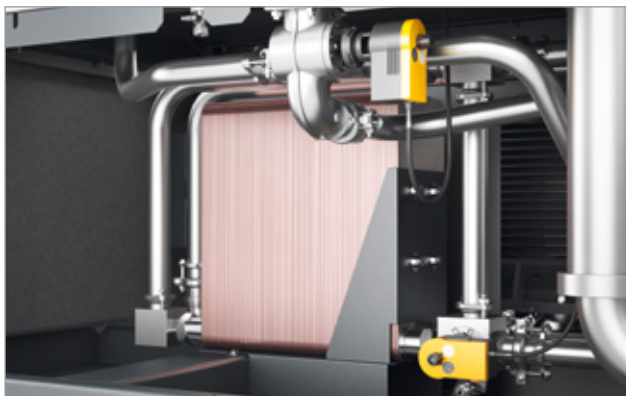
¹ volitelně namontováno v zařízení



Čistá teplá voda

Pokud není instalován žádný další vodní okruh, splňují vysoce bezpečné výměníky tepla nejvyšší požadavky na čistotu ohřívání vody, jako v případě vody na čištění v potravinářském průmyslu.

Energeticky úsporná, mnohostranná, flexibilní



Zdvojený tepelný management

Zařízení ESD s integrovanou rekuperací tepla mají v okruhu kapaliny dva motorové ventily regulující teplotu (ETM), jeden na rekuperaci tepla a jeden na fluidním chladiči.



Flexibilní teplota

S řízením SIGMA CONTROL 2 lze přesně nastavit potřebnou kompresní teplotu stlačeného vzduchu, aby mohlo být dosaženo žádoucí výstupní teploty vody z rekuperace tepla.



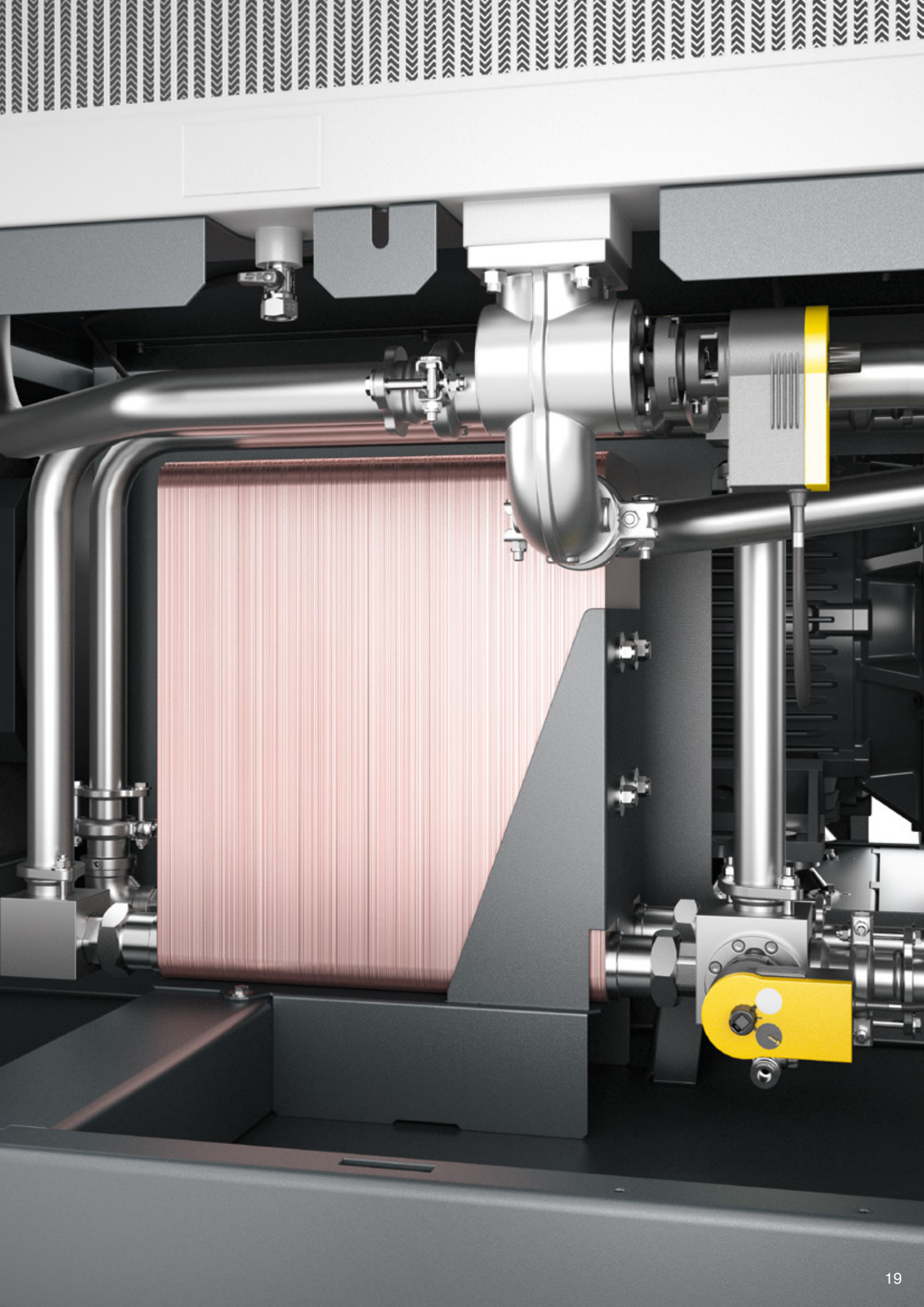
Úspora energie s řízením SIGMA CONTROL 2

Pokud je celková tepelná energie odebrána rekuperací tepla, rozpozná SIGMA CONTROL 2, že na vzduchovém fluidním chladiči zařízení již není potřeba chlazení a jeho ventilátor se zastaví. To je další úspora energie.



V zimě zapnout – v létě vypnout

Jestliže například v letních měsících není teplo generované rekuperací požadováno lze ji jednoduše deaktivovat pomocí řízení SIGMA CONTROL 2. Díky tomu pracuje zařízení řízené ETM okamžitě a maximálně úsporně, s nejnižší možnou teplotou komprese.



Vybavení

Celkové zařízení

Připraveno k provozu, plně automatické, hlukově tlumené, izolované od vibrací, práškově ošetřené krycí díly; použitelné při teplotách okolí do +45 °C; konstrukce se snadnou údržbou: ložiska hnacích motorů a motorů ventilátoru lze mazat z vnější strany.

Blok kompresoru

Jednostupňový, se vstřikováním chladicí kapaliny pro optimální chlazení rotorů, originální blok šroubových kompresorů společnosti KAESER s energeticky úsporným SIGMA PROFILEM, přímý pohon 1:1.

Okruh chladicí kapaliny/vzduchu

Filtr chladicího vzduchu s hrubým odlučováním, hlukový tlumič sání, pneumatický vstupní a odvzdušňovací ventil, nádoba odlučovače chladicí kapaliny s trojstupňovým odlučovacím systémem, pojistný ventil, zpětný ventil pro minimální tlak, elektronický tepelný management (ETM) a ekologický filtr v okruhu chladicí kapaliny, kapalinový chladič a chladič stlačeného vzduchu (sériové chlazení vzduchem); dva motory ventilátoru, z toho jeden s regulací otáček; cyklónový odlučovač KAESER s elektronicky řízeným a energeticky úsporným odvaděčem kondenzátu ECO-DRAIN pracujícím bez ztráty tlaku; potrubí a cyklónový odlučovač z ušlechtilé oceli.

Provedení s vodním chlazením

Kapalinový chladič a dochlazovač stlačeného vzduchu v provedení jako vodou chlazený deskový nebo volitelně trubkový tepelný výměník (volitelně také odolný proti mořské vodě); vodní okruh z trubek z ušlechtilé oceli 1.4301.

Optimalizovaný systém odlučování

Kombinace hrubého odlučování optimalizovaného prouděním a speciálních odlučovacích vložek pro velmi nízký zbytkový obsah fluida < 2 mg/m³ ve stlačeném vzduchu; nižší potřeba údržby tohoto odlučovacího systému.

Vnitřní rekuperace tepla (volitelně)

Volitelně vybavená integrovanými kapalinovými vodními deskovými výměníky tepla a přídatnými kapalinovými termoventily; vnější přípojky.

Elektrické komponenty

Hnací motor s prvotřídní účinností IE4 se třemi snímači teploty vinutí Pt100 ke sledování motoru, skříňový rozvaděč IP 54, ventilace spínací skříňě, automatické stykačové kombinace hvězda-trojúhelník, relé na přetížení, řídicí transformátor; u provedení SFC měnič frekvence pro hnací motor.

SIGMA CONTROL 2

LED v barvách semaforu jako signalizace provozních stavů; displej s prostým textem, k dispozici 30 jazyků, piktogramová tlačítka Soft Touch, plně automatizovaný dohled a regulace, sériově volitelné řízení Dual, Quadro, Vario, Dynamic; rozhraní: ethernet, doplňkově volitelné komunikační moduly pro Profibus DP; Modbus, Profinet a Devicenet. Port pro paměťovou kartu SD k záznamu dat a aktualizací; čtečka RFID, webový server.

Účinné dynamické řízení

Dynamické řízení zohledňuje k výpočtu času doběhu naměřenou teplotu vinutí motoru. To zkracuje doby volnoběhu a snižuje spotřebu energie. V případě potřeby lze vyvolat další druhy regulace, uložené v řízení SIGMA CONTROL 2.

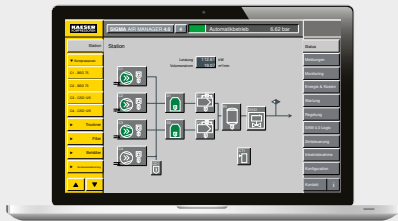
SIGMA AIR MANAGER 4.0

Zdokonalené adaptivní 3D^{advanced} řízení dopředu vypočítá mnoho možností z nichž vždy vybere tu, která je energeticky nejvýhodnější.

SIGMA AIR MANAGER 4.0 tak vždy optimálně přizpůsobuje dodávané množství a spotřebu energie kompresorů aktuální potřebě stlačeného vzduchu. Integrovaný průmyslový počítač s vícejádrovým procesorem v kombinaci s adaptivním 3D^{advanced} řízením umožňuje tuto optimalizaci. Díky sběrníkovým převodníkům SIGMA NETWORK (SBU) je možné splnit zákazníkům všechna jejich individuální přání. SBU, osazené volitelně digitálními nebo analogovými vstupními a výstupními moduly a/nebo porty SIGMA NETWORK, umožňují bezproblémové zobrazení dodávaného množství, tlakového rosného bodu, výkonu nebo poruchových hlášení.

SIGMA AIR MANAGER 4.0 poskytuje mimo jiné dlouhodobá data pro účely reportování, kontrolní činnost a auditování a také pro energetický management podle normy ISO 50001.

(Viz graf na pravé straně; výtah z prospektu SIGMA AIR MANAGER 4.0)

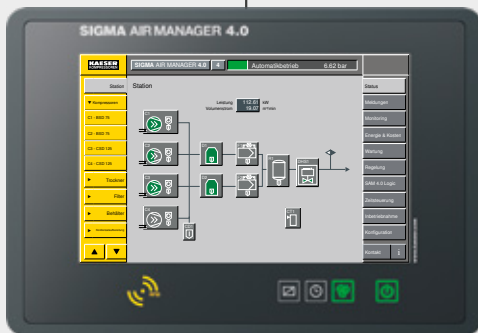


Digitální výstupní zařízení, jako např. přenosný počítač



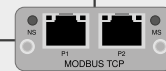
Řídicí stanoviště

KAESER CONNECT



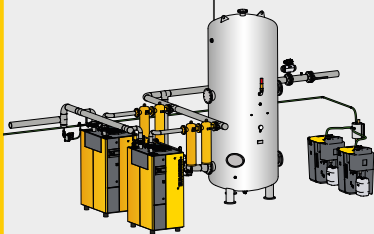
SIGMA AIR MANAGER 4.0

Komunikační modul, např. Modbus TCP

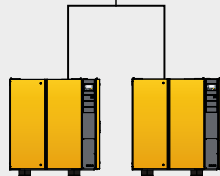


KAESER SIGMA NETWORK

SIGMA NETWORK
PROFIBUS Master



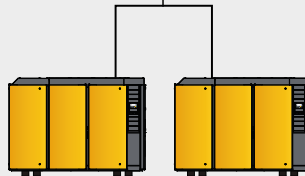
Různé možnosti připojení
komponent pro úpravu



Možnost připojení konvenčních
kompressorů



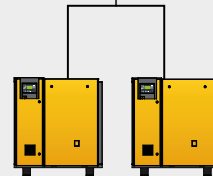
Řízení:
SIGMA CONTROL 2



Připojení kompressorů
pomocí SIGMA CONTROL 2



Řízení:
SIGMA CONTROL



Připojení kompressorů s řízením
SIGMA CONTROL; připojení ke stanicím
se sítí Profibus (nahrazuje SAM 1)



Bezpečná data – bezpečný provoz!

Technické údaje

Základní provedení

Model	Provozní přetlak	Dodávané množství *) celé zařízení při provozním přetlaku	max. přetlak	Jmenovitý výkon hnačího motoru	Rozměry š x hl. x v	Přípojka stlačeného vzduchu	Hladina akustického tlaku **)	Hmotnost
	bar	m ³ /min	bar	kW	mm		dB(A)	kg
ESD 375	7,5	37,85	8,5	200	2960 x 2030 x 2140	DN 100	75	5000
	10	30,13	12					
	13	24,34	15					
ESD 445	7,5	42,20	8,5	250	2960 x 2030 x 2140	DN 100	76	5060
	10	37,23	12					
	13	29,67	15					



Provedení SFC s pohonem s plynulou regulací počtu otáček

Model	Provozní přetlak	Dodávané množství *) celé zařízení při provozním přetlaku	max. přetlak	Jmenovitý výkon hnačího motoru	Rozměry š x hl. x v	Přípojka stlačeného vzduchu	Hladina akustického tlaku **)	Hmotnost
	bar	m ³ /min	bar	kW	mm		dB(A)	kg
ESD 375 SFC	7,5	8,60–37,60	8,5	200	3200 x 2030 x 2140	DN 100	76	5480
	10	8,22–32,51	12					
	13	6,40–27,48	15					
ESD 445 SFC	7,5	10,60–43,2	8,5	250	3200 x 2030 x 2140	DN 100	77	5660
	10	8,33–37,89	12					
	13	7,77–31,94	15					



*) Jmenovité dodávané množství celého zařízení podle normy ISO 1217: 2009, příloha C/E: absolutní sací tlak 1 bar (a), chladicí teplota a teplota přiváděného vzduchu +20 °C

**) Hladina akustického tlaku podle normy ISO 2151 a základní normy ISO 9614-2, tolerance: ±3 dB (A)

Pokyn pro vodou chlazené provedení: Technická data „rozměry, hladina akustického tlaku a hmotnost“ se liší od vzduchem chlazeného provedení.

Princip činnosti

Blok šroubového kompresoru(3) je poháněný elektromotorem (4). Kapalina vstříkovaná během komprese zejména za účelem chlazení je v odlučovací zásobníku chladicí kapaliny (5) znovu oddělována od vzduchu. Integrovaný ventilátor hnacího motoru zabezpečuje ventilaci zařízení uvnitř skříně kompresoru. Potřebný proud chladicího vzduchu pro chlazení kapaliny a dochlazovač stlačeného vzduchu (6, 9).

Řízení zařízení zajišťuje, že kompresor vyrábí stlačený vzduch v nastaveném tlakovém rozmezí. Bezpečnostní funkce chrání kompresorovou stanici při výpadku důležitých systémů automatickým vypnutím.

- (1) Sací filtr
- (2) Sací ventil
- (3) Blok kompresoru se SIGMA PROFILEM
- (4) Přímý pohon 1:1
- (5) Hnací motor IE4
- (6) Nádoba odlučovače kapaliny
- (7) Dochlazovač stlačeného vzduchu
- (8) Cyklónový odlučovač kondenzátu KAESER
- (9) Odvaděč kondenzátu (ECO-DRAIN)
- (10) Chladič kapaliny
- (11) Elektronický tepelný management (ETM)
- (12) Ekologický filtr kapaliny
- (13) Radiální ventilátor chladiče kapaliny, s regulací otáček
- (14) Radiální ventilátor dochlazovače stlačeného vzduchu

