

Technologie výroby nízkotlakého vzduchu

Nové produkty a energeticky úsporná řešení



Přehled

Aplikace

Úspory výtlačné komprese

Technická řešení a řízení systémů

Dynamická komprese a turbodmychadla

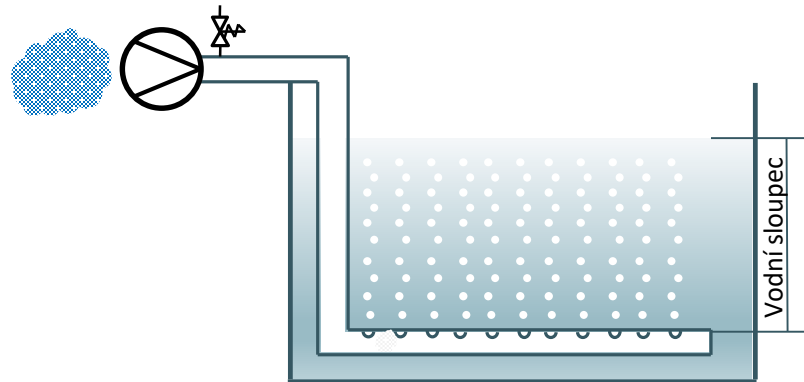
Měření a výpočet zákaznických požadavků

Závěrečný souhrn



Aplikace využívající nízkotlaký vzduch

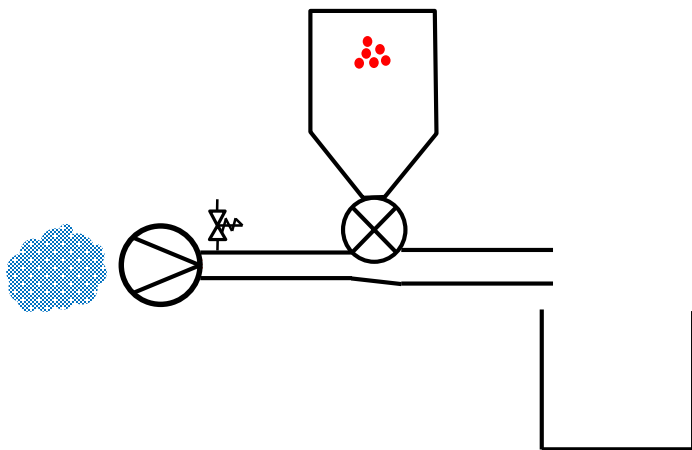
Provzdušňování kapalin



Proud vzduchu vyráběný dmychadlem je vháněn do provzdušňovacích nádrží skrze jemnobublinné aerační elementy. Přetlak vzduchu je závislý především na výšce vodního sloupce

Aplikace využívající nízkotlaký vzduch

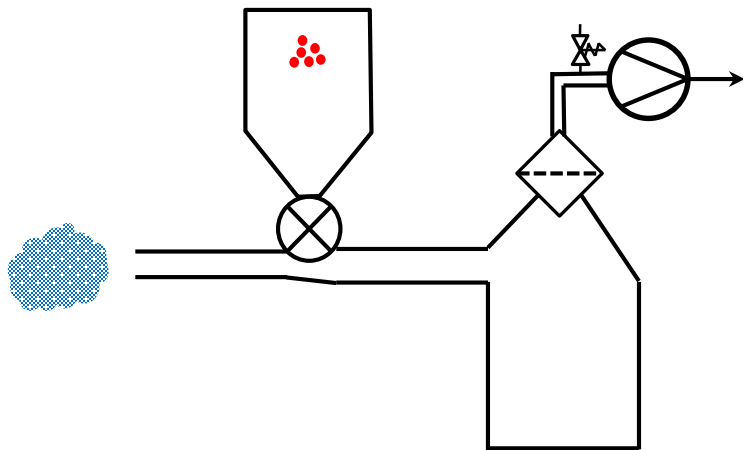
Přeprava sypkých materiálů – Přetlaková pneumatická doprava



Dmychadlo pracuje jako vzduchová pumpa a vytváří silný proud vzduchu, jenž způsobuje posuv sypkého materiálu. Přetlak je budován strukturou a množstvím dopravovaného materiálu a dopravní vzdáleností.

Aplikace využívající nízkotlaký vzduch

Přeprava sypkých materiálů – Podtlaková pneumatická doprava



Dmychadlo pracuje jako vzduchová pumpa a proud vzduchu vytváří sáním, jež působí na posuv sypkého materiálu. Podtlaková doprava je vhodná pro termicky citlivé materiály.

Přehled

Aplikace

Úspory výtlačné komprese

Technická řešení a řízení systémů

Dynamická komprese a turbodmychadla

Měření a výpočet zákaznických požadavků

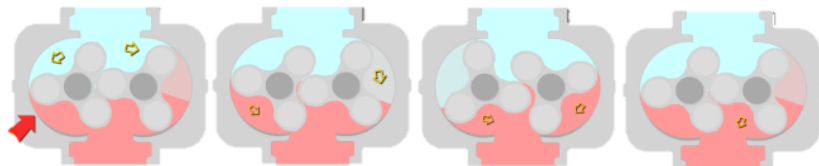
Závěrečný souhrn



Rotační šroubová dmychadla

Isochorická/Omega a polytropická/Sigma komprese

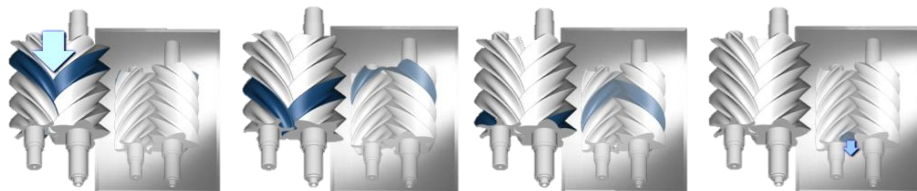
Rotory s OMEGA profilem – Rotační piškotová dmychadla:



Objem vzduchu procházející blokem je konstantní.
 = isochorická komprese.

Vytlačení plného objemu vzduchu proti
 vzrůstajícímu protitlaku v potrubním rozvodu
 = externí komprese.

Rotory se SIGMA profilem – Rotační šroubová dmychadla:

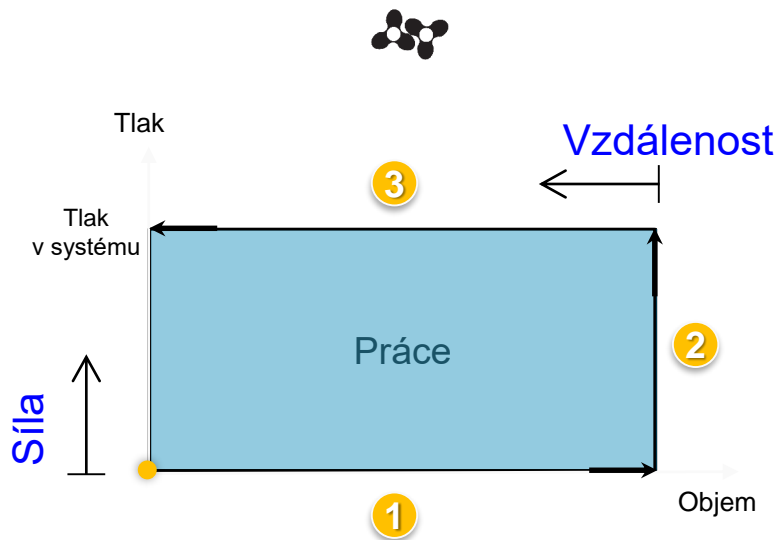


Postupné otáčení rotorů plynule zmenšuje objem
 vzduchu uzavřeného v komoře šroubovice
 = **interní komprese**
 = polytropická komprese.

Vytlačení malého objemu vzduchu proti zpětnému
 tlaku v potrubním rozvodu
 = nižší nároky na vykonanou práci.

Vliv tlaku v systému na proces komprese

Spotřeba energie rootova dmychadla



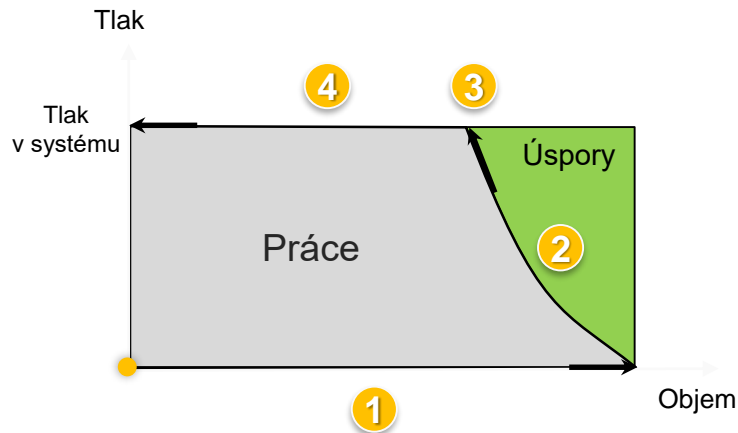
- 1 Nasávání
- 2 Externí stlačení přes otevřený výtlačný port
- 3 Výtlak

Základ:

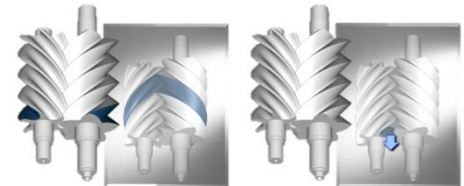
$$\text{Práce} = \text{Síla} \times \text{Vzdálenost} \triangleq \text{Plocha}$$

Vliv tlaku v systému na proces komprese

Úspory šroubových dmychadel

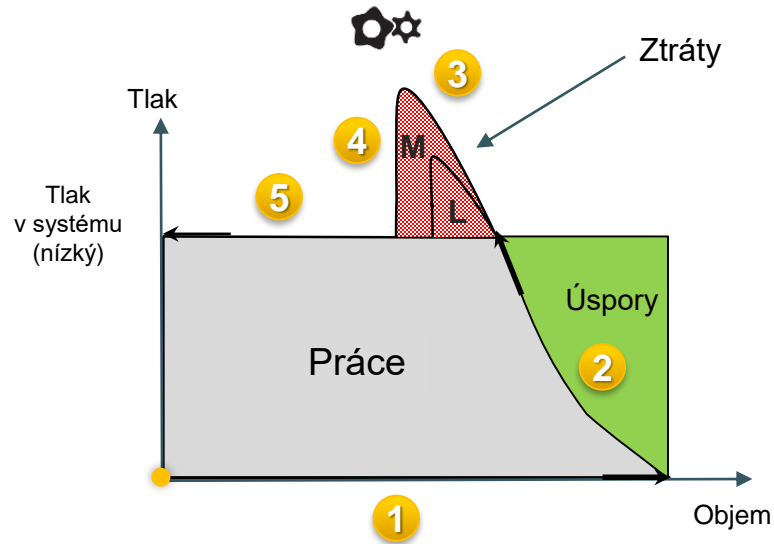


- 1 Nasávání
- 2 Interní stlačení - zmenšení objemu
- 3 Dosažení výtlačného portu
- 4 Výtlač



Vliv tlaku v systému na proces komprese

Úspory šroubových dmychadel



- 1 Sání
- 2 Vnitřní komprese překročí hodnotu tlaku v systému
- 3 Otevření výstupu
- 4 Externí rozpínání a vyrovnání tlaků
- 5 Výtlač

Rotační šroubová dmychadla

Srovnání přímých úspor provozních nákladů:

Rotační šroubové vs rotační piškotové dmychadlo

Vstupní podmínky: Vstupní teplota + 20 °C, vstupní tlak 1013 mbar, 55% rel.vlhkost, napájení 400V/50Hz

Využitelný průtok relativní ke vstupním podmínkám	55 m ³ /min / 2530 m ³ /h i.N.					
	300		600		800	
Přetlak [mbar]						
Dmychadlo	<i>FBS SFC</i>	<i>FBC OFC</i>	<i>FBS SFC</i>	<i>FBC OFC</i>	<i>FBS SFC</i>	<i>FBC OFC</i>
Otáčky dmychadla [rpm]	5120	3330	5185	3420	5210	3480
Štítkový příkon motoru [kW]	55	55	75	90	90	110
Celkový příkon zařízení [kW]	40,2	46,5	64,2	82,0	82,7	106,1
Spotřeba elektrické energie za rok při 6000 provozních hodinách [kWh]	241 200	279 000	385 200	492 000	496 200	636 600
Cena elektrické energie 2,20 Kč/kWh	530 640	613 800	847 440	1 082 400	1 091 640	1 400 520
Úspory díky rotačním šroubovým dmychadlům	83 160 Kč	14%	234 960 Kč	22%	308 880 Kč	22%

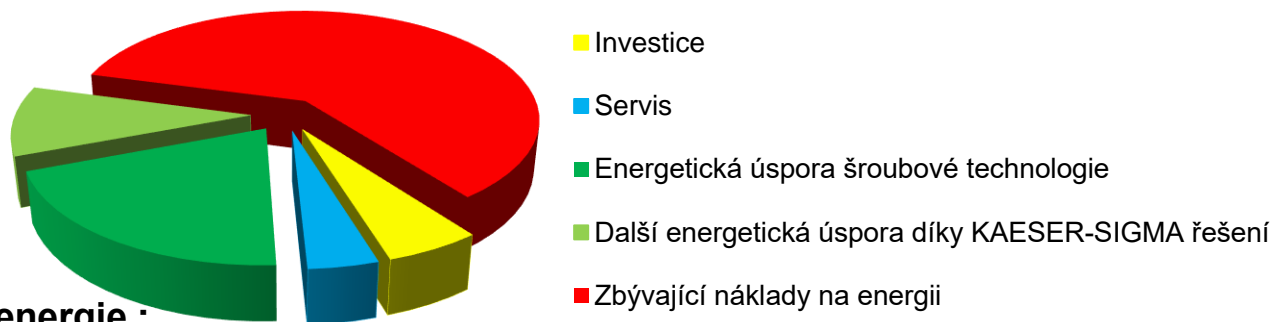


Provozní data pro zařízení řízená frekvenčním měničem jsou garantována v souladu s ISO 1217-E

Rotační šroubová dmychadla

Náklady v průběhu životnosti nízkotlakého kompresoru – motivace k růstu

Náklady na energii \approx 90% celkových provozních nákladů
 v provozním cyklu 6000 h/rok po dobu 10 let



- **Potenciální úspory energie :**
 - **AŽ 35%** ve srovnání s konvenční rotační piškotovou technologií
 - **AŽ 10%** ve srovnání s ostatními šroubovými dmychadly dostupnými na trhu
- Investice i údržba činí přibližně 5 % z celkových nákladů v závislosti na kvalitě zařízení a provedení náhradních dílů

Rotační šroubová dmychadla

Garantovaný výkon “Síť - Vzduch” – ISO 1217, Přílohy C & E

ISO 1217 = Měření výkonu u objemových kompresorů a stanovení provozních a zkušebních podmínek.

Příloha B = samostatně blok kompresoru

Příloha C = kompletní zařízení,

Příloha E = kompletní zařízení s regulací rychlosti otáček

Použitelný objemový průtok (relativní ke vstupním podmínkám)	Přípustná odchylka objemového průtoku	Přípustná odchylka specifického příkonu	Přípustná odchylka příkonu při odlehčení
1.5 – 15 m ³ /min	± 5 %	± 6 %	± 20 %
> 15 m ³ /min	± 4 %	± 5 %	± 20 %



Příklad maximálních přípustných odchylek dle přílohy C a E – kompletní zařízení

Příloha E zahrnuje hodnoty v 5 výkonnostních bodech rozložených v regulačním rozsahu zařízení

Specifický příkon = **spotřeba elektrické energie** / **objemový průtok**
 = kW / m³/h = kWh/m³, nebo též J/m³

Přehled

Aplikace

Úspory výtlačné komprese

Technická řešení a řízení systémů

Dynamická komprese a turbodmychadla

Měření a výpočet zákaznických požadavků

Závěrečný souhrn

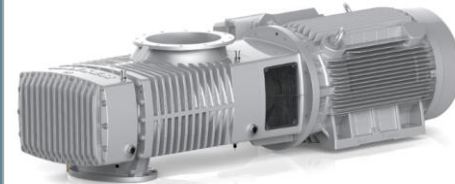
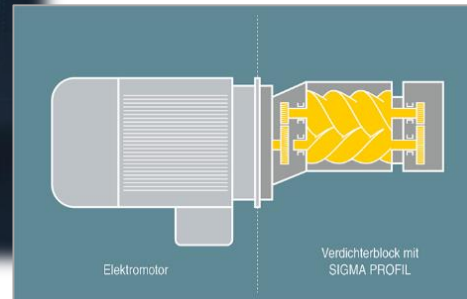


Specifická a úsporná technická řešení

- Zařízení na klíč, připravené pro zapojení „Plug and Blow“
- Přímé spojení motoru a bloku dmychadla bez řemenového převodu
- Synchronní reluktní motory (IE4) a frekvenční měniče Siemens
- Integrovaná řídicí jednotka Sigma Control 2 (SC2)



SIEMENS

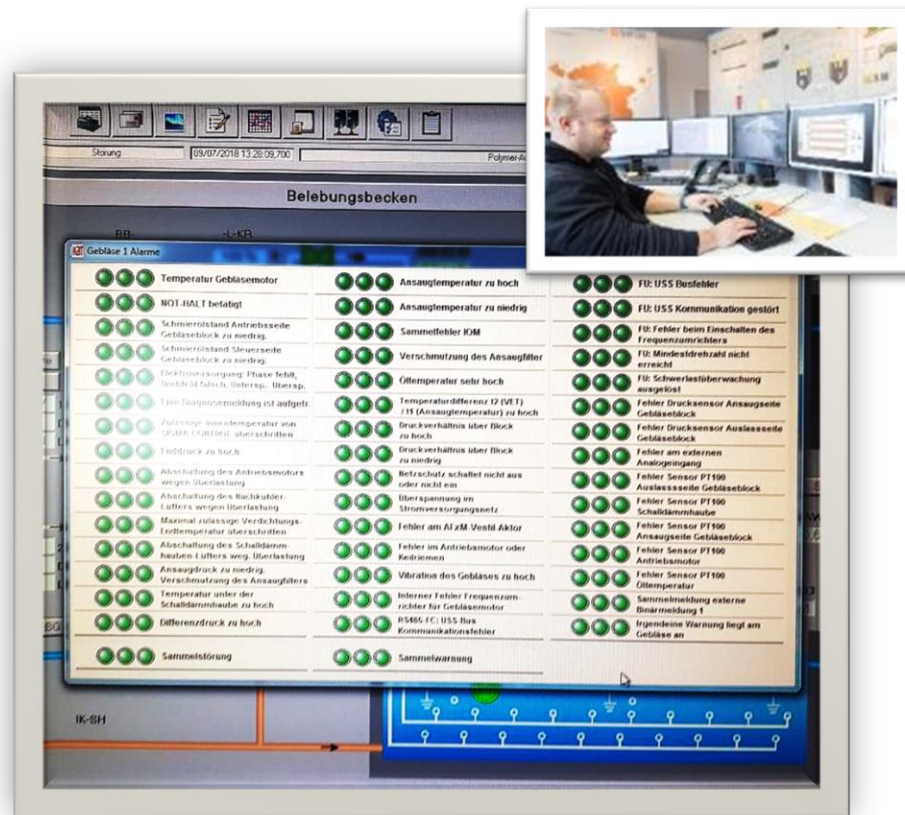


Zařízení – Elektrické součásti

Široká škála digitálních informací

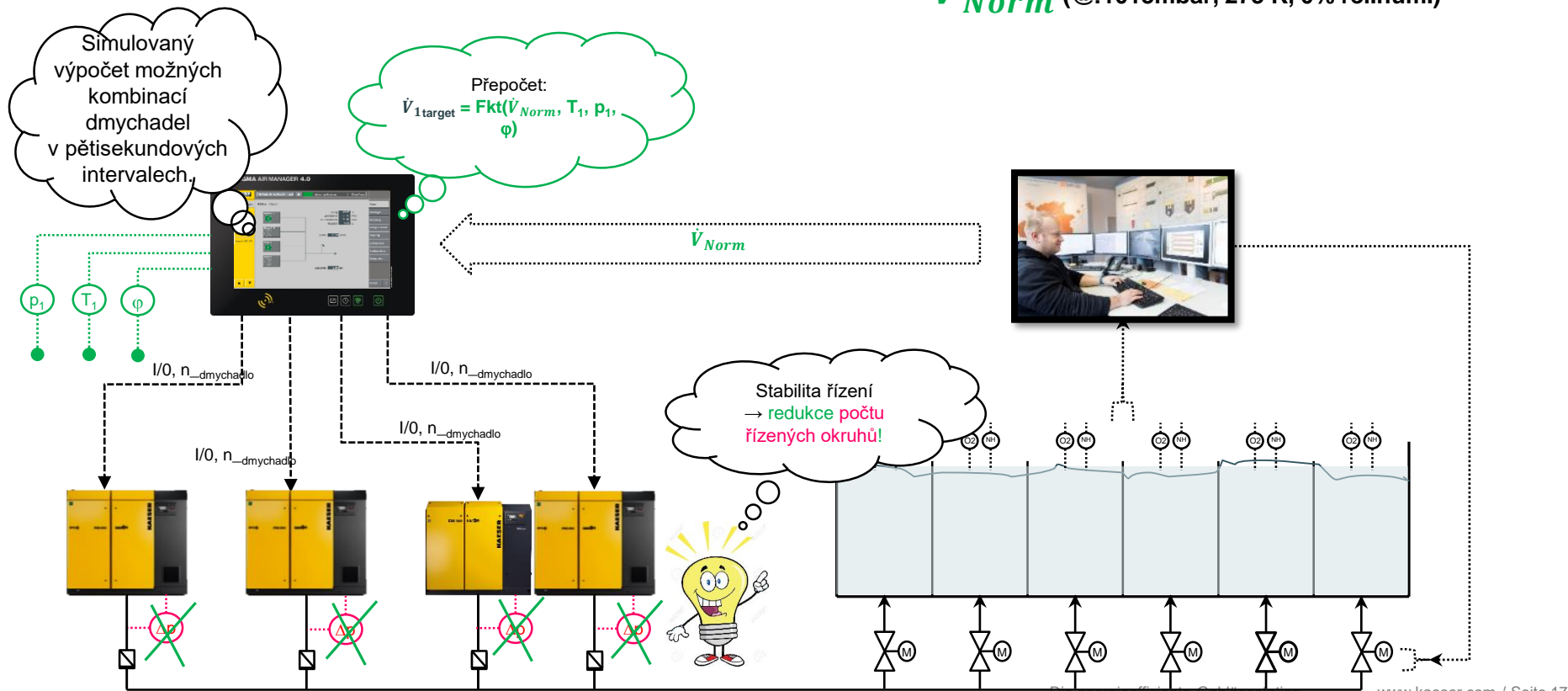
SC 2 << >> Kontrolní centrum:

- **Procesní parametry**
 - Provozní stav zařízení
 - Veškerá data ze senzorů
- **Řízení energetiky**
 - DIN EN ISO 50001
- **Dálkové sledování**
 - Varování a chybová hlášení
 - Počítadlo servisních intervalů
 - Provozní hodiny hlavních strojních součástí
- **Dálkové ovládání**
 - Nastavení vstupů (rychlost, tlak)
 - Přepínání provozních režimů stroje



Řízení průtoku vzduchu většího počtu dmychadel

\dot{V}_{Norm} (@:1013mbar, 273 K, 0% rel.hum.)



Přehled

Aplikace

Úspory výtlačné komprese

Technická řešení a řízení systémů

Dynamická komprese a turbodmychadla

Měření a výpočet zákaznických požadavků

Závěrečný souhrn



Rozdíl mezi dmychadlem a turbodmychadlem automobilovým slangem

„TURBOCHARGER“ vs. „SUPERCHARGER“



Dynamická komprese /
Turbodmychadla



Výtlačná komprese /
piškotová a šroubová dmychadla

Rozdíl mezi dmychadlem a turbodmychadlem

**Dynamická komprese /
Turbodmychadla**



Efektivní XXL-generátor vzduchu,
až 260 m³/min, max. 1.3 barg.

**Výtlačná komprese/
piškotová a šroubová dmychadla**



Všestranná  a mimořádně efektivní
zařízení 

až 160 m³/min, max. 1.1 barg.

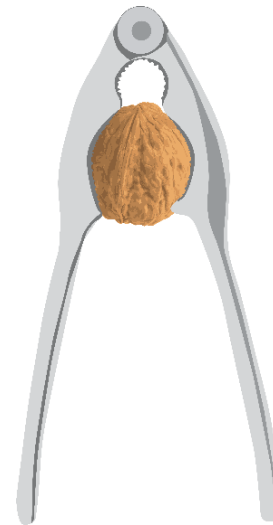
Zjednodušený přístup ke srovnání obou technologií

**Dynamická komprese /
Turbodmychadla**



Dynamický princip

**Výtlačná komprese /
piškotová a šroubová dmychadla**

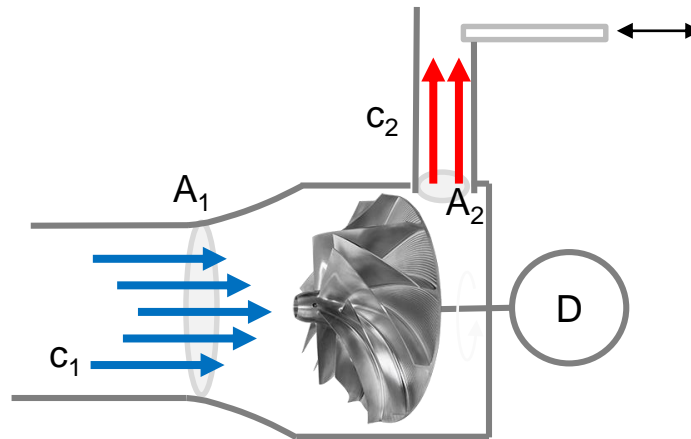


Výtlačný princip

Technologická vylepšení

Turbodmychadla – bezdotyková zařízení

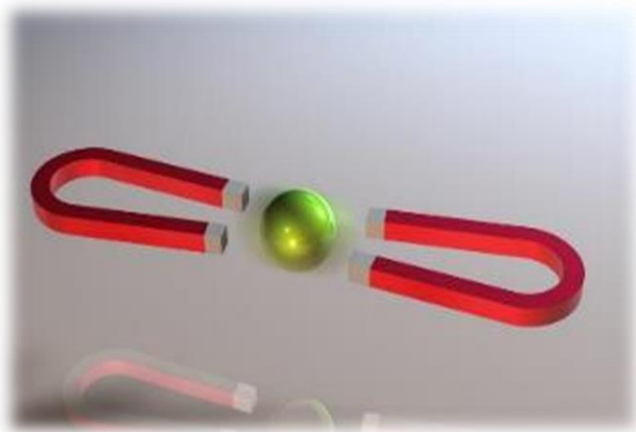
- **Systém magnetických ložisek** – žádné opotřebení materiálu
- Vodní chlazení nejdůležitějších komponent, které tak nejsou ve styku s vnějším prostředím (částicemi a agresivními plyny)
- “Plug & Blow” zařízení



Principy systému magnetických ložisek

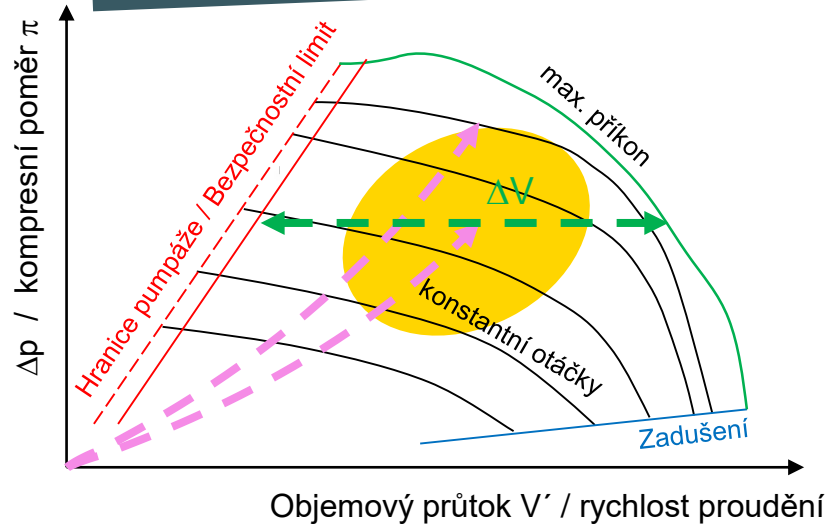
Kosmická technologie ve vysokorychlostních průmyslových zařízeních

- Bezkontaktní a bezúdržbové
- Magnetickými silami kontrolovaný vznos a pokles rotoru při nulových otáčkách
- Neomezený počet startů a zastavení
- Automatické sledování a úprava pozice rotoru
- 5 s rozběh a 4 s zastavení při 30,000 rpm

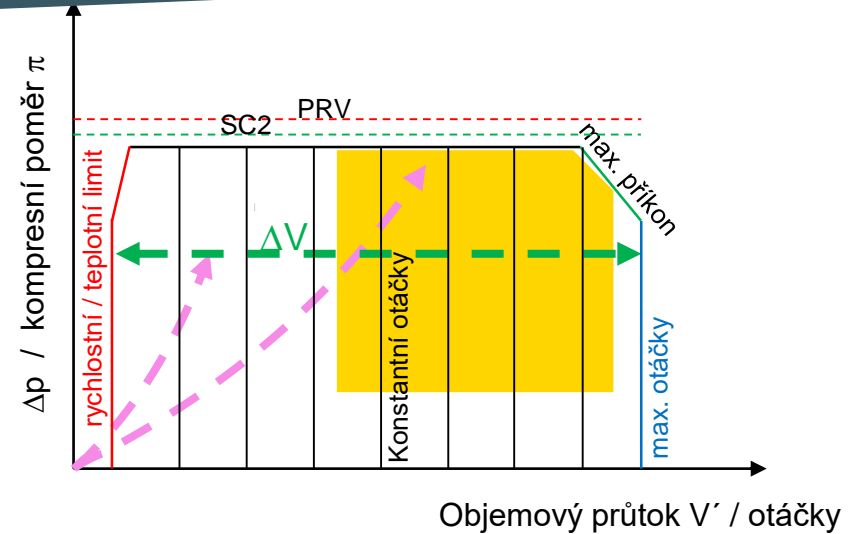


Výkonnostní charakteristiky a limity

Dynamická komprese / Turbodmychadla



Výtlačná komprese / piškotová a šroubová dmychadla



Přehled

Aplikace

Úspory výtlačné komprese

Technická řešení a řízení systémů

Dynamická komprese a turbodmychadla

Měření a výpočet zákaznických požadavků

Závěrečný souhrn



Výpočet požadavků pro kompletní stanice

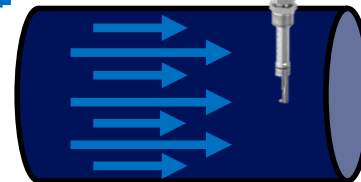
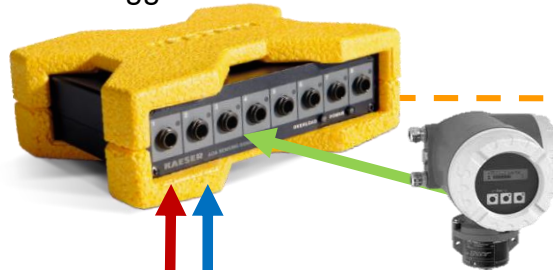
Instalace měřicího zařízení

Analýza dat přes Air Demand Analysis (ADA) a KAESER Energy Saving System (KESS)



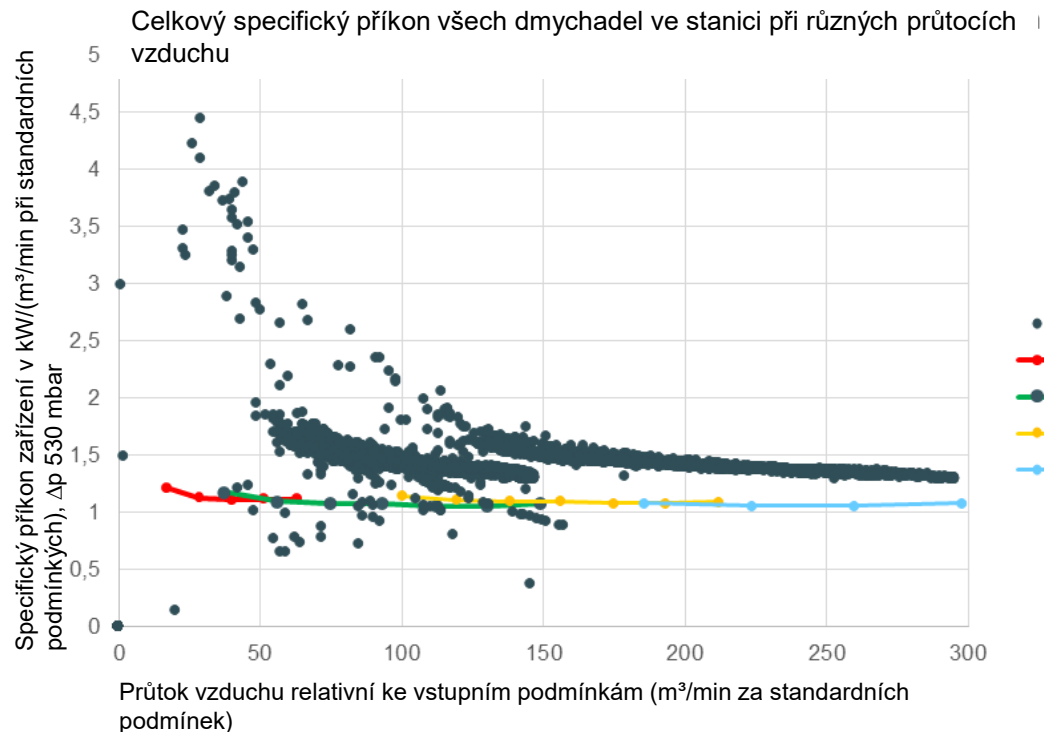
Měření příkonu

DATA logger



Měření průtoku vzduchu

Výpočet požadavků pro kompletní stanice



- Pro možnost porovnání s novými systémy
- Pro možnost úpravy řízení stávajících systémů

- Existující stanice
- FBS 660 L SFC
- HBS 1600 L SFC
- FBS & HBS
- 2x HBS

Shrnutí:

Vysoce efektivní dmychadla:

Rotační šroubová dmychadla a turbodmychadla na magnetických ložiscích.



Moderní řešení:

Kompletní zařízení včetně napájecí a řídicí elektroniky.

Návrh stanice:

Je vhodné provést měření efektivity existujících systémů a vzít v úvahu spotřebu elektrické energie v dlouhém období.



Rádi vám při plánování vaší dmychadlové stanice poradíme.