Pneumatyka

marzec '97
1/97
cena 5,50 zł

KWARTALNIK UŻYTKOWNIKÓW SPRĘŻONEGO POWIETRZA

Filtry sprężonego powietrza Wilkerson

Narzędzia impulsowe IPL/URYU

Zestawienie olejów sprężarkowych

Hannover Messe '97

Syntetyczne oleje sprężarkowe

Zestawienie dostawców elementów przygotowania powietrza

Huta Szkła HUTSOP Wymiarki - modernizacja sprężarkowni

ISSN 1426-6644
Indeks 337 323

PRZEGLĄD SIŁOWNIKÓW str. 18

Certyfikat UDT

CECCATO

Certyfikat ISO 9001

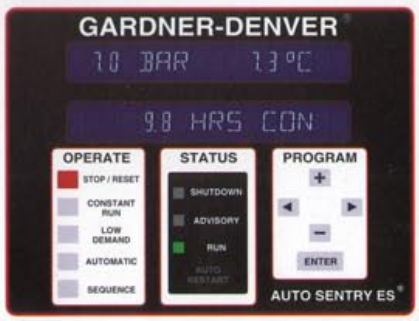
Sprężarki śrubowe.
Sprężarki tłokowe.
Osuszacze, filtry.

Wydajność: 600 – 28600 l/min
Ciśnienie: 5 – 13 bar

NOWOŚĆ na rynku polskim! Energooszczędne sprężarki z amerykańskim modułem śrubowym GARDNER-DENVER

- **obroty: 2800 obr/min**
- **żywotność łożysk:**
  90 000 motogodzin
- **gwarancja: 3 lata**
- **bezpośredni napęd**

"TURN-VALVE"
Technology



- **automatyczne dopasowanie wydajności**
- **programowanie 16 kanałów pamięci**

GENERALNY PRZEDSTAWICIEL:

P.U.H. „UNIGOODS" s.c. 73-110 Stargard Szczeciński, ul. Wieniawskiego 16/18, tel./fax: 092/73-37-35, tel. 092/73-26-76. PUNKTY HANDLOWE w Poznaniu, Bydgoszczy, Łodzi, Warszawie, Gorzowie.

Spis treści

Napędy i Sterowania '97 oraz AUTOMATICON '97 5

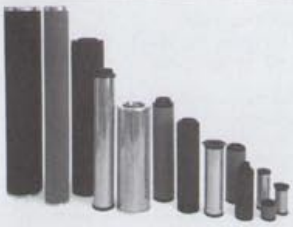
Hannover Messe 6

Zastosowanie wkrętaków impulsowych IPL/URYU w przemyśle samochodowym 8

Inteligentny sterownik zespołu sprężarek 14

Oleje syntetyczne do sprężarek? Tak, a korzyści płynące z tej zamiany są trwałe 16

Alternatywne wkłady do filtrów sprężonego powietrza 17



Ciekawostki 17, 25, 33, 40

Siłowniki pneumatyczne - przegląd i podział 18

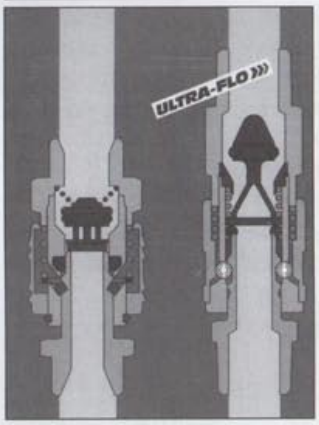
Zawory z serii 290 21

Zestawienie dostawców olejów sprężarkowych w Polsce 22

Sprężarka i generator Voltair pod pokładem ciężarówki - nowa oferta firmy Germaz 24

Pozycjonowanie napędów liniowych; pneumatycznie czy elektrycznie? 31

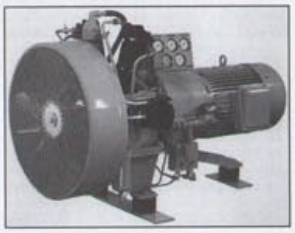
RECTUS - złącza z zaworem ULTRA FLO 32



Leksykon pneumatyki 34

Powietrze dla życia i do produkcji 36

Sprężarki wysokociśnieniowe firmy J.P. Sauer & Sohn 37



Zestawienie dostawców elementów przygotowania powietrza 38

Nowoczesna droga do czystego powietrza 42

Jak modernizować na miarę XXI wieku 47

100% rabatu: Sullube 32 - alternatywny olej syntetyczny do sprężarek śrubowych 50

Osuszanie sprężonego powietrza przy użyciu osuszaczy adsorpcyjnych produkcji Ultrafilter 52

Karta zapytań 54

PRENUMERATĘ PNEUMATYKI MOŻNA ZAMAWIAĆ WE WSZYSTKICH ODDZIAŁACH RUCHU, np.
Warszawa tel. 022/ 41 40 31, Wrocław 071/ 67 70 21 do 25 , Kraków 012/ 11 21 11, Katowice 032/ 58 70 51 do 59,
Łódź 042/ 37 11 33, Poznań 061/ 23 98 31, Gdańsk 058/ 31 62 71, Szczecin 091/ 34 52 50, Lublin 081/ 53 23 649

Pneumatyka

KWARTALNIK UŻYTKOWNIKÓW SPRĘŻONEGO POWIETRZA

Redakcja *PNEUMATYKI*
CompRot Sp. z o. o.
ul. Robotnicza 72
53-608 Wrocław

Drodzy Czytelnicy,

minął pierwszy rok wydawania naszej gazety. Dziękujemy wszystkim naszym Czytelnikom, reklamodawcom i autorom współpracującym z naszą redakcją. Dołożymy wszelkich starań, abyście Państwo mogli zawsze uzyskiwać informacje branżowe z pierwszej ręki.

W tym numerze zapowiadamy największą w Europie imprezę targową branży techniki sprężonego powietrza i pneumatyki - Hannover Messe. Co trzy lata można tam się zapoznać z najnowocześniejszymi rozwiązaniami w zakresie sprężarek, osuszaczy i urządzeń towarzyszących oraz naturalnie techniki automatyzacji, w której postęp wymuszony komputeryzacją jest ogromny.

Nasza redakcja zmieniła właśnie swą siedzibę. Od początku marca można nas znaleźć w biurowcu przy ulicy Robotniczej 72 we Wrocławiu (dokładny adres w stopce).

Zapraszamy do naszych stron w Internecie pod adresem

http://www.zewith.com/pneumatyka.

Naszych Czytelników informujemy też, że podjęliśmy prace związane z przygotowaniem do wydania skryptu - książki pod roboczym tytułem: „Poradnik pneumatyka", w której postaramy się w zwięzłej formie ująć najważniejsze praktyczne zagadnienia, z którymi można się spotkać w pneumatyce, m.in. sprężanie i uzdatnianie powietrza, technikę instalacyjną, dobór zbiornika do sieci, obliczenia sieci i przede wszystkim zagadnienia sterowań i napędów pneumatycznych, a więc siłowników, zaworów itp. Do tego przedsięwzięcia poszukujemy firm zainteresowanych współpracą z autorem i redakcją. Jako zapowiedź tej książki proszę potraktować artykuł prof. Łukasza N. Węsierskiego „Przegląd siłowników", który drukujemy na stronach 18 - 20.

W celu ułatwienia naszym Czytelnikom uzyskiwania informacji na wybrane tematy, wzorem zachodnich pism specjalistycznych wprowadzamy na ostatniej stronie kartę zapytań Pneumatyki. Dzięki temu nasza redakcja będzie mogła łatwiej dostosowywać tematykę gazety do Państwa potrzeb.

Z pozdrowieniami -
Adam Matusiakiewicz
Redaktor Naczelny

PNEUMATYKA rozprowadzana jest w prenumeracie przez RUCH lub przez redakcję, jest też dostępna w salonach prasowych RUCHU. Roczny koszt prenumeraty wynosi 22 złote. Można zamawiać pojedyńcze egzemplarze w cenie 5,50 złotych. Prosimy o nadsyłanie czytelnie wypełnionych blankietów zamówienia z podaniem numeru NIP i upoważnieniem do wystawienia faktury VAT bez podpisu odbiorcy. Wpłat prosimy dokonywać na nasze konto:
CompRot Sp. z o.o.
PKO S.A. Grupa PeKaO S.A. O/Wrocław
12401994–7014541–2700–401112–2

Kwartalnik *PNEUMATYKA*
Czasopismo fachowe branży techniki sprężonego powietrza.

Adres redakcji:
CompRot Sp. z o.o.
Redakcja PNEUMATYKI
ul. Robotnicza 72
53-608 Wrocław
tel./fax 071/ 55 09 56
lub 55 30 51 wewn.CompRot

Redaktor naczelny:
Adam Matusiakiewicz
Zespół:
Katarzyna Fret (prenumerata),
Dariusz Moskal, Mariusz Mykicki,
Krzysztof Pęciak, Alina Sadowska,
Adam Tomaszewski,
Krzysztof Tylkowski
Konsultacja naukowa
prof. nzw. dr hab. inż.
Łukasz N. Węsierski
Sekretarz redakcji:
Edyta Wirt
Redaktor techniczny:
Katarzyna Sołoducho
Opracowanie techniczne:
RAG Studio DTP
ul. Racławicka 2/4, 53-146 Wrocław
tel. (071) 61-12-51 w. 254
Druk:
Drukarnia JAKS
ul. Parkowa 25, 51-616 Wrocław
tel. (071) 48-82-38

Reklama i artykuły promocyjne mogą być zamieszczane na ogólnych zasadach. Cennik reklam i artykułów dostępny jest w redakcji. Zlecenia prosimy nadsyłać na adres redakcji.

Redakcja nie odpowiada za treść ogłoszeń, reklam i artykułów sponsorowanych oraz nie zwraca materiałów nie zamówionych. Zastrzega sobie prawo dokonywania zmian w nadesłanych materiałach, przeróbek technicznych i stylistycznych.

Zamawiam prenumeratę PNEUMATYKI:

ilość egz.

- nr 2/97 ☐
- nr 3/97 ☐
- nr 4/97 ☐
- nr 1/98 ☐

Nazwa firmy .....
(lub imię i nazwisko)

Adres wysyłkowy .....
(czytelnie)

Nazwisko zamawiającego ..... **Stanowisko służb.** .....

Proszę o fakturę VAT ..... **Proszę o rachunek uproszczony** .....

Numer NIP .....

Upoważniamy firmę CompRot do wystawienia faktury VAT bez podpisu odbiorcy .....
(pieczątka, data, podpis)

Napędy i Sterowania´97 oraz AUTOMATICON´97

Wśród wielu imprez branżowych, skupiających między innymi producentów układów i elementów pneumatyki, na uwagę zasługują dwie krajowe imprezy: Napędy i Sterowania w Gdańsku i warszawski AUTOMATICON. Niestety, cykl wydawniczy PNEUMATYKI nie pozwolił nam na zamieszczenie już w tym numerze relacji z przebiegu obu imprez. Spróbujemy to zrekompensować Czytelnikom informacją na temat targów, opracowaną na podstawie materiałów dostarczonych przez organizatorów.

Napędy i Sterowania zaplanowano na 25-28 lutego 1997, a ich organizatorem są Międzynarodowe Targi Gdańskie. Patronat nad imprezą objęli Minister Przemysłu i Handlu, Politechnika Gdańska i Stowarzyszenie Elektryków Polskich. Zakres tematyczny targów objął zespoły, elementy i układy sterowania napędów mechanicznych, elektrycznych, pneumatycznych, hydraulicznych i spalinowych, automatykę i elektronikę w układach sterowania, elementy układów sterowania, techniki montażu zespołów, diagnostykę, remonty, parametry i warunki eksploatacji, techniki projektowe, pomiarowe i laboratoryjne. Targom towarzyszył bogaty program sympozjów naukowo-technicznych, zorganizowany przez Politechnikę Gdańską, wydziały: Mechaniczny, Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki, Oceanotechniki i Okrętownictwa. Wśród referatów pojawiły się między innymi takie tematy, jak: „Wieloprocesorowy system sterowania na szynie STE dla autonomicznego robota głębinowego", „Wykorzystanie badań symulacyjnych w diagnostyce wirujących układów napędowych", „Analiza napędu hydrostatycznego z generatorem ciśnienia" czy „Perspektywy zastosowania hybrydowych układów napędowych w samochodach".

Wśród wystawców znalazły się m.in. firmy z branży pneumatyki: Menos, Rexroth, Rockfin, Prema, Ara Pneumatik. Inni znani wystawcy to m.in. Schneider Electric, ABB Industry, Tamel, Kodal, Apator, PZL Sędziszów, SEW - Eurodrive, Ponar Wadowice.

Targom Napędy i Sterowania towarzyszą dwie równoległe imprezy: II Targi Urządzeń Dźwignicowych i Przenośnikowych Systemów Transportu Bliskiego i Logistyki EUROCRANE & LOGTECH oraz targi ELEKTROINSTALACJE'97. Łącznie uczestniczy w targach ok. 200 wystawców, zajmując powierzchnię 2900 m².

Zorganizowane przez Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów w Warszawie Międzynarodowe Targi Automatyki i Pomiarów AUTOMATICON'97 odbywają się w hali WKT MERA. Tematyka targów obejmuje zagadnienia aparatury kontrolno-pomiarowej i elementów automatyki, automatyzacji i robotyzacji oraz laboratoryjnej aparatury pomiarowej do celów przemysłowych, naukowych i dydaktycznych. Patronat nad targami sprawują: Komitet Badań Naukowych, Komitet Automatyki i Robotyki PAN oraz Polskie Stowarzyszenie Pomiarów, Automatyki i Robotyki POLSPAR.

Targom towarzyszy Konferencja Naukowo - Techniczna „Automatyzacja - nowości i perspektywy", w której udział biorą przedstawiciele wystawców i zaproszonych firm. Organizatorzy przewidzieli też cykl seminariów towarzyszących imprezie. Referaty przygotowują zarówno wystawcy, jak i organizatorzy, którzy liczą na liczny udział słuchaczy z przemysłu, instytutów i wyższych uczelni technicznych.

W targach AUTOMATICON'97 udział zapowiedziało ponad 100 wystawców. Wśród nich są firmy polskie oraz wystawcy z zagranicy. Wystawcy z branży pneumatyki, dobrze znani naszym Czytelnikom, to m. in.: Prema, Alfa Laval, Danfoss, Festo, Herion, Honeywell, Mera Pnefal, Rexroth, Semac.

Adam Matusiakiewicz

051

COMPRESSOR
TECHNIKA SPRĘŻONEGO POWIETRZA
COMPRESSOR

- sprężarki śrubowe i tłokowe
- filtry, osuszacze, separatory
- narzędzia pneumatyczne
- instalacje sprężonego powietrza
- doradztwo, projekty
- serwis

COMPRESSOR
TECHNIKA SPRĘŻONEGO POWIETRZA
ul. Mieszka I 62
66-400 Gorzów Wlkp.
tel./fax (095) 205-639
tel. (095) 223-993
tel. (095) 223-688

COMPRESSOR

ZAKŁADY PRODUKCJI URZĄDZEŃ SANITARNYCH I ELEKTRYCZNYCH

PPRI-ŻEGRZE

OFERUJE WYKONANIE:

ZBIORNIKÓW CIŚNIENIOWYCH itp.

ROZDZIELNIC ELEKTRYCZNYCH itp.

„PPRI - ŻEGRZE" Sp. z o.o.
61-248 Poznań
ul. Dziadoszańska 10
tel. (061) 767-011 wew. 372
tel./fax (061) 78-95-25

052

053

ZSM POLMO GORLICE
Spółka z o.o

38-300 **Gorlice**, ul. J. Korczaka 11
tel. (0-18) 53-78-60 Fax (0-18) 53-67-73

POLMO GORLICE Spółka z.o.o.
Zdobywca nadanych przez „InterProm"
tytułów promocyjnych:
„Lider Promocji Biznesu Polskiego"
„Polski Produkt Roku '96"

Produkuje i sprzedaje:

- **agregaty sprężarkowe nowej generacji na ciśnienie 6.8.10.12 bar**
- **zbiorniki ciśnieniowe powietrza z wewnętrznym zabezpieczeniem antykorozyjnym**
- **zawory bezpieczeństwa**

Wyroby Certyfikowane
zgodnie z ustawą z dnia 03.04.93
o badaniach i certyfikacji
(Dz.U. nr.55 poz. 250)
Mamy to, czego szukasz

U NAS PIERWSZEŃSTWO MA JAKOŚĆ

054

Hannover Messe

Pierwsze targi przemysłowe w Hanowerze odbyły się w sierpniu 1947 roku z inicjatywy ówczesnych władz brytyjskich. Były wtedy nazywane „Exportmesse Hannover". Dziś nikt nie ma wątpliwości, że po 50 latach Hannover Messe są największymi targami przemysłowymi, licznie odwiedzanymi przez handlowców, konstruktorów i techników z całego świata. Udział w nich jest nie tylko prestiżowym wydarzeniem dla większości firm przemysłowych; prezentowane produkty i technologie wyznaczają kierunek rozwoju europejskiej i światowej techniki. W 1996 roku targi w Hanowerze odwiedziło 335 tys. gości, z czego z zagranicy przyjechało 80 tys., a z krajów Europy Centralnej i Wschodniej około 5,5 tys.

HANNOVER MESSE '97

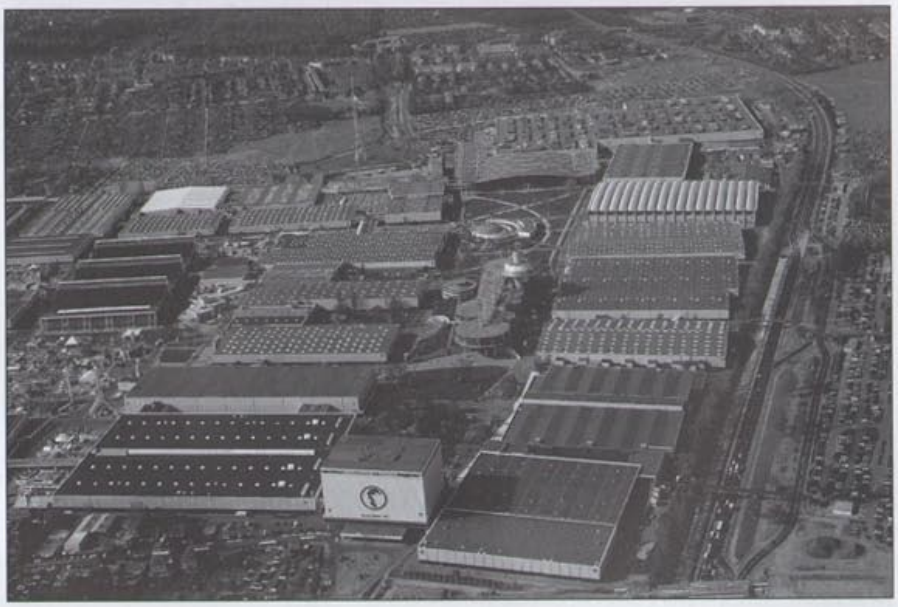
14 - 19 KWIETNIA 1997

W tym roku targi odbędą się w dniach 14-19 kwietnia 1997r. Swoje dokonania prezentować będzie około 7 tys. wystawców z ponad 60 krajów. W tym jubileuszowym roku krajem partnerskim Hannover Messe będzie Wielka Brytania, która zorganizuje efektowną wystawę narodową promującą brytyjski przemysł. British Aerospace, Rolls Royce, GKN, GEC, BP, Lucas Perkins , Smith Kline Beecham i BBC stanowić będą rdzeń około trzystu brytyjskich wystawców. Punkt ciężkości ekspozycji stanowić będą następujące dziedziny: inżynieria (technologia morska, Channel Tunnel), lotnictwo (silniki lotnicze, wzornictwo), finanse (bankowość, ubezpieczenia) i wzornictwo przemysłowe (stylistyka, znaki towarowe itp.).

W programie jubileuszowych Hannover Messe znajdą się ekspozycje następujących działów przemysłu: automatyka (cykl dwuletni), układy napędowe i hydrauliczne, wyposażenie zakładów i narzędzia (cykl dwuletni) + technika sprężonego powietrza (cykl trzyletni), urządzenia technologiczne dla elektroniki, transport szynowy, technika świetlna, części od poddostawców i materiały oraz badania i technologie.

Na wystawie automatyki, organizowanej cyklicznie co dwa lata, znajdziemy w tym roku systemy automatyzacyjne i komponenty

peryferyjne dla elektroniki i elektrotechniki. Na branżę automatyki złożą się prezentacje 1500 firm, wśród których znajdziemy w szczególności nowości z zakresu programowalnych układów sterujących, komunikacji przemysłowej, symulatorów i z zakresu przetwarzania i transmisji obrazów. Wydawać by się mogło, że niewiele ma to wspólnego z pneumatyką. Trzeba jednak wziąć pod uwagę niesłychanie dynamiczny rozwój technik sterowania, w których nowoczesna pneumatyka (a także hydraulika) praktycznie nie występuje już bez wspomagania elektronicznymi sterownikami i elektroniką kontrolno-pomiarową. Dlatego warto zainteresować się tą wystawą, która oczywiście uzupełniać się będzie z ekspozycją branży układów napędowych i hydraulicznych (wśród której znajdziemy również systemy pneumatyczne). Swoje propozycje przedstawi tu 1,2 tys. wystawców. Ich myślą przewodnią będą elementy hydrauliczne i pneumatyczne, mogące współpracować z powszechnie stosowanymi urządzeniami sterującymi.



W ramach ekspozycji wyposażenia zakładów i warsztatów, narzędzi i techniki sprężonego powietrza znajdziemy prezentacje 700 firm na powierzchni 25.000 metrów kwadratowych, które zlokalizowane będą w halach nr 5 i 6. Wystawa ta wykaże wzajemne powiązania i współzależności branży. Duże znaczenie ma mieć nowe podejście organizacyjne do problemów wyposażenia sprzętowego, narzędziowego i maszynowego w zakresie techniki sprężonego powietrza. Nowe trendy i technologie można będzie tu znaleźć przede wszystkim w organizacji służb narzędziowych i systemów zabezpieczenia sprężonego powietrza przy zminimalizowanych kosztach eksploatacji i najwyższej pewności ruchowej. Ważną rolę odgrywają tutaj trwałe, niezawodne i optymalne narzędzia pneumatyczne, wśród których wiodącą rolę zdobywają nowoczesne narzędzia impulsowe.

W technice sprężonego powietrza nastąpiły liczne zmiany zarówno w strukturze rynkowej firm tego sektora, jak i w samych produktach. Od czasu ostatniej wystawy w 1994 roku najpoważniejszą zmianą, która z pewnością wpłynie na kształt ekspozycji, jest ekspansja grupy CompAir (reprezentowanej w Niemczech przez CompAir Mahle oraz CompAir Demag), a także zdobywanie niemieckiego konserwatywnego rynku przez koncern Ingersoll Rand (przejęcie przed kilku laty udziałów w GHH MAN i firmy ECOAIR).

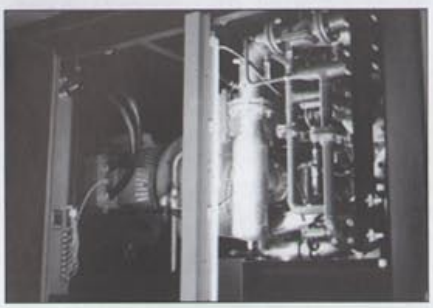
W technice kompresorowej z pewnością będziemy mogli zauważyć obniżanie kosztów budowy urządzeń wymuszone kryzysem i zaostrzeniem walki konkurencyjnej na rynku. Skutkiem tego jest m.in. tendencja do stosowania przeniesienia napędu mniej sprawnymi pasami klinowymi zamiast popularnej wcześniej, choć droższej, przekładni zębatej. Warto też będzie zwrócić uwagę na coraz większą ilość urządzeń sterowanych komputerowo - co z kolei wynika z ogólnych tendencji w budowie maszyn, jak również z popularyzacji tanich i sprawdzonych sterowników komputerowych (m.in. SIMATIC). Można też będzie zaobserwować tendencje światowe w zakresie sprężarek bezolejowych i sprężarek śrubowych z wtryskiem wody.

Technika uzdatniania sprężonego powietrza w ciągu ostatnich trzech lat nie przyniosła szokujących zmian, choć warto zaobserwować tendencje w zakresie technik osuszania (upowszechnianie osuszaczy membranowych, osuszacze kombinowane, nowe techniki osuszania adsorpcyjnego).

W następnym numerze PNEUMATYKI znajdą Państwo obszerne relacje z hanowerskiej imprezy, ze szczególnym uwzględnieniem nowości i trendów w zakresie pneumatyki i techniki sprężonego powietrza.

061

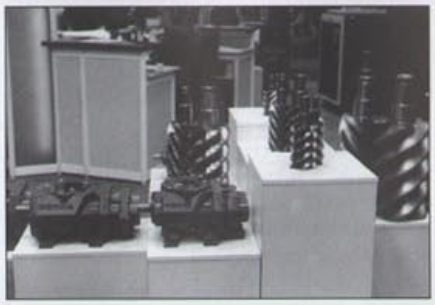
Adam Matusiakiewicz



INFORMACJE OGÓLNE :

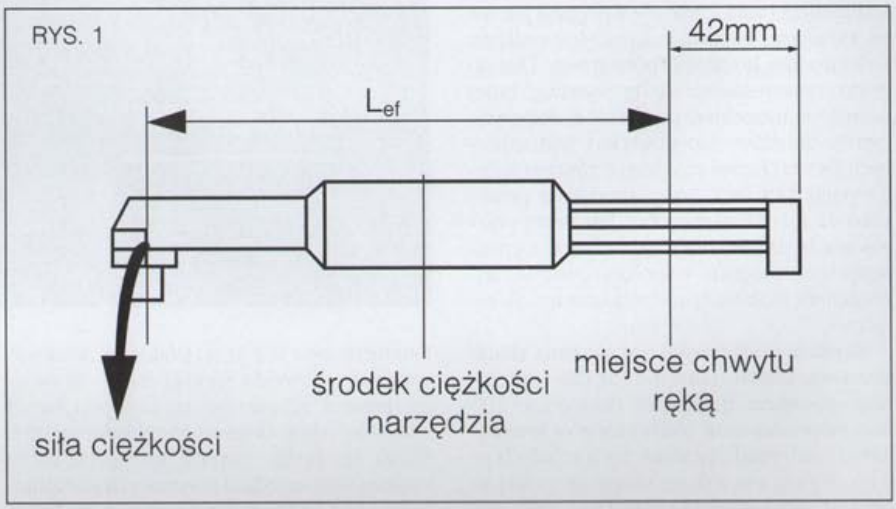
termin imprezy:	*14.04 - 19.04.1997*
godziny otwarcia:	*9.00 - 18.00*
cena biletu:	*35,- DM*
w przedsprzedaży	*28,- DM*
katalog + CD ROM:	*36,- DM*

internet: ogólna informacja pod adresem „www.messe.de"



Zastosowanie wkrętaków impulsowych IPL/URYU w przemyśle samochodowym

Już w 1980 roku firma URYU (Japonia) przedstawiła swoje pierwsze wkrętaki impulsowe na europejskim rynku. Duże doświadczenie z jednej strony, a potrzeby rynku z drugiej strony doprowadziły do rozwoju piątej już generacji narzędzi impulsowych. Ze swymi 120. różnymi typami narzędzi jest to na pewno największa oferowana możliwość wyboru.



Ergonomia

Zastosowanie tradycyjnych narzędzi pneumatycznych oraz występujące w procesie za- i odkręcania siły reakcji prowadziły do zmniejszonej efektywności produkcji powodowanej przez:

- zapalenie zespołu ścięgien i pochewek ścięgnistych nadgarstka u robotników
- konieczność oburęcznego trzymania narzędzia
- zmęczenie powodujące pogorszenie jakości pod koniec zmiany
- stałe drgania, wywoływane przez narzędzie, prowadziły do zjawiska Raynoldsa („białe palce").

Dzięki zastosowaniu wkrętaków impulsowych URYU osiągnięto istotną poprawę. Przedstawia to poniższe porównanie z wkrętakami kątowymi renomowanego konkurenta. Dotyczy to zarówno twardych, jak i miękkich połączeń śrubowych, pod warunkiem że:

- moment obrotowy wzrasta po ok. 0,5 sek. przy twardym połączeniu
- moment obrotowy wzrasta po ok. 2,0 sek. przy miękkim połączeniu
- szerokość pulsacji ok. 0,02 sek.
- ok. 20 impulsów/sek.

Siłę reakcji można określić z następującego wzoru:

$$F_{(N)} = \frac{M(Nm)}{L_{ef}\ (m)}$$

F - siła
M - moment obrotowy
L_{ef} - efektywna długość narzędzia (rys. 1)

Siłę reakcji wkrętaków impulsowych IPL/URYU mierzono miernikiem obciążenia „push to pull" (przeciwsobnym).

Impuls reakcji oblicza się z następującego wzoru:

M	L_{ef} (A)	F (A)	L_{ef} (B)	F (B)	F (C)
20Nm	314mm	63.7N	305mm	65.6N	7N
40Nm	352mm	113.6N	360mm	111.1N	12N
80Nm	352mm	227.3N	458mm	174.7N	17N
140Nm	377mm	371.4N	458mm	305.7N	35N

A = wkrętak ukręcający B = wkrętak wyłączający C = wkrętak impulsowy IPL/URYU

a) wkrętak kątowy
połączenie twarde = $\int_0^{0,5} Fdt$

połączenie miękkie = $\int_0^{2,0} Fdt$

b) wkrętak impulsowy IPL/URYU

połączenie twarde = $\int Fdt$ (najwyższy impuls) x 10 impulsów

połączenie miękkie = $\int Fdt$ (najwyższy impuls) x 40 impulsów

Wyniki i porównanie przedstawiono w poniższej tabeli

	(A)		(B)		(C)	
	twarde	miękkie	twarde	miękkie	twarde	miękkie
20 Nm	15,9 N-S	63,7 N-S	9,8 N-S	65,6 N-S	0,07 N-S	0,28 N-S
40 Nm	28,4 N-S	113,6 N-S	16,7 N-S	111,1 N-S	0,12 N-S	0,46 N-S
80 Nm	56,8 N-S	227,3 N-S	26,2 N-S	174,7 N-S	0,17 N-S	0,66 N-S
140 Nm	92,9 N-S	371,4 N-S	45,9 N-S	305,7 N-S	0,35 N-S	1,40 N-S

Wyniki te udokumentujemy wyraźniej na przykładzie z praktyki:

- 60 samochodów na godzinę
- 4 śruby na samochód
- 7-godzinny czas pracy
- 1680 połączeń śrubowych / dzień momentem M=40 Nm (twarde)

Wkrętak ukręcający = 47712 Ns/dzień
Wkrętak wyłączający = 28056 Ns/dzień
Wkrętak impulsowy IPL/URYU = 262 Ns/dzień

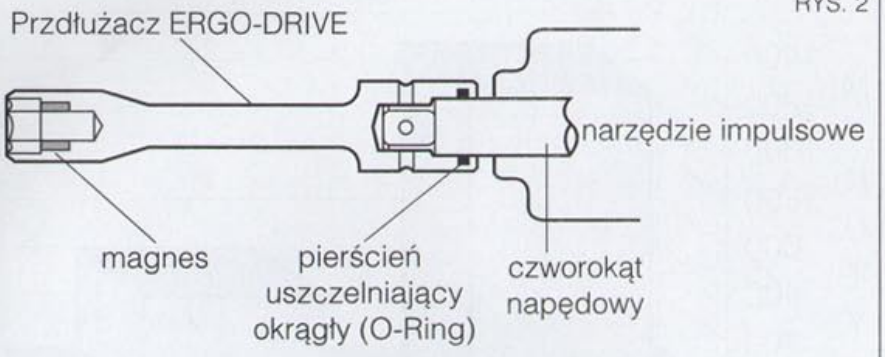
Wynik tych badań doprowadził również u producentów samochodów do ponownych przemyśleń procesu produkcyjnego. Stosowane dotychczas wkrętaki kątowe są coraz częściej zastępowane pistoletowymi wkrętakami impulsowymi. Odpowiednie wyposażenie jest następnym istotnym czynnikiem dla komfortu obsługi użytkującego. Specjalnie do wkrętaków impulsowych opracowane nasadki „Ergo-Drive" i przedłużacze nie tylko redukują drgania, lecz zmniejszają także stratę momentu obrotowego. W przypadku momentu dociągania 45 Nm i przedłużacza 150 mm traci się przy użyciu wkrętaka standardowego ok. 29%, natomiast w przypadku „Ergo-Drive" tylko 7%.

(Ergo-Drive: w tym wykonaniu osadzenie nasadki nie kończy się na czworokącie napędowym, lecz poprzez tulejkę i pierścień uszczelniający okrągły [O-Ring] biegnie dalej aż na wałek cylindra - patrz rys. 2).

Wydajność

Zwiększenie wydajności jest zawsze związane z dużym wkładem kapitałowym. W zasadzie wpływa na nie jednak osiem decydu-

RYS. 2



jących czynników:
- typ
- założenia produkcyjne
- rozmieszczenie maszyn i schemat linii produkcyjnej
- system informacji i kontroli
- kwalifikacje wzgl. motywacja współpracowników
- badania i rozwój
- dobór dostawców i ich wciągnięcie do procesu produkcyjnego
- organizacja

Minimalnym nakładem, jakim jest zastosowanie wkrętaków impulsowych IPL/URYU, można zwiększyć wydajność. Trzy czynniki decydują o szybkiej pracy:
- siła reakcji nie może być przenoszona na pracownika
- siła reakcji nie może być przenoszona na obrabiany przedmiot
- robotnik nie może psychicznie nastawiać się na opieranie się sile reakcji.

Takie zorganizowanie pracy, które uwzględnia użycie obu rąk do jej wykonania, może już dać zwiększenie o 35% (tylko jedna ręka obsługuje narzędzie!).

Ażeby w pełni wykorzystać zalety narzędzi impulsowych trzeba uwzględnić, do jakich zastosowań roboczych zostały one opracowane.

Pierwotnym założeniem było to, że każde za- i odkręcenie śruby musi być zakończone po 1,5 sek. Ten limit czasowy zależy jednak od rodzaju i konstrukcji śruby. Nawet zastosowanie samozabezpieczających nakrętek prowadziło do przedłużenia czasu za- i odkręcania.

Dzisiejsze technologie oferują jednak alternatywy obiecujące ten sam efekt zabezpieczający, jak np. „Loctite Threadlockers" lub „Nylok", a zmniejszone zapotrzebowanie momentu obrotowego umożliwia utrzymanie się w limicie czasu.

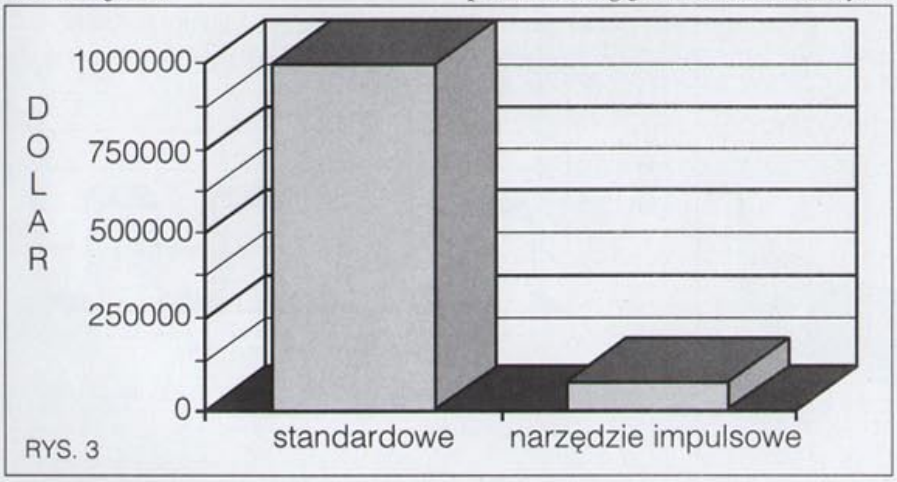
Następnym ważnym czynnikiem jest wartość k lub współczynnik tarcia śruby. Im mniejsza wartość k, tym większa powstaje siła ciągnąca przy danym moencie obrotowym. Im mniejszy jest wymagany moment obrotowy, tym mniejsze narzędzie należy zastosować; mniejsze narzędzie = mniejszy jego ciężar, czyli łatwiejsze manipulowanie nim i wydajniejsze zastosowanie.

Ukształtowanie miejsca pracy ma bez wątpienia istotny wpływ na wydajność. W produkcji silników samochodów stosuje się obecnie dwa układy:
a) przenośnik pozwala na obracanie i pochylanie silnika do pewnego stopnia
b) podwieszenie na przenośniku łańcuchowym umożliwia tylko zmianę wysokości.

Podczas gdy w przypadku a) przy zastosowaniu narzędzi impulsowych potrzebnych jest tylko 14 robotników, to w przypadku b) po zastosowaniu tradycyjnych narzędzi potrzebnych jest 40 robotników.

Jakość

Istotnym wskaźnikiem jakości połączenia śrubowego jest siła zaciskająca lub siła wstępnego napięcia, którą połączenie śrubowe trzyma zmontowane części. Nawet przy zmiennym obciążeniu części te nie mogą się przesuwać względem siebie. Samoczynne



RYS. 3

ATMOS

ATMOPOL Sp. z o.o.
ul. Stoczniowców 5
30-709 Kraków
tel/fax: (012) 23-52-17
tel. kom. (0-90) 31-87-60

Oferuje:
- stacjonarne kompresory śrubowe (1 do 17m³/min.)
- filtry i osuszacze ziębnicze i adsorpcyjne
- elektroniczne zawory odwadniające
- separatory olej - woda
- zbiorniki ciśnieniowe
- budowę kompletnych stacji sprężonego powietrza
- części zamienne
- serwis gwarancyjny i pogwarancyjny

KOMPRES
Brzezna 327
33-386 Podegrodzie
tel/fax. (0-18) 45-90-13

Oferuje:
- przewoźne kompresory śrubowe (1 do 16 m³/min.)
- części zamienne do sprężarek tłokowych PKD,DK
- remonty bieżące i naprawy główne
- młoty i skrobaki pneumatyczne, ubijaki, wiertarki itp. firmy PERMON
- serwis gwarancyjny i pogwarancyjny

SPRĘŻARKI ATMOS – wybór który nie rozczaruje

091

poluzowanie lub odkręcenie się połączenia prowadzi do zerwania śruby, tak samo jak przeciążenie.

Ze 100 % montażowego momentu obrotowego jedynie ok. 15% zamienia się na siłę wstępnego napięcia, ok. 50% służy pokonaniu tarcia czołowego, a ok. 35% idzie na straty tarcia gwintu.

Z wzoru: $F = \frac{M}{k.d}$

można określić siłę zakleszczającą:
M = moment obrotowy (Nm)
k = współczynnik tarcia (norma DIN 946)
d = średnica śruby (m)
F = siła zakleszczająca (N)

Różnorodne powłoki powierzchni śrub - od nieorganiczych z wpuszczonym smarem do cynkowanych na sucho - powodują rozrzut współczynnika tarcia od 0,10 do 0,30. Oznacza to, że już sam współczynnik tarcia powoduje duży rozrzut siły wstępnego napięcia.

Wkrętaki impulsowe mają dużą powtarzalność momentu obrotowego i, jak wykazały różne próby wykonywania połączeń śrubowych, zastosowanie narzędzi impulsowych redukuje zarówno współczynnik k, jak i zmiany siły zakleszczającej.

Celem zapewnienia wysokiej jakości połączenia śrubowego każdy naprawiany, ale także nowy wkrętak, musi pracować precyzyjnie i niezawodnie. Ażeby to zapewnić sprawdza się protokolarnie wkrętaki w regularnych odstępach czasu, przed końcem zmiany, w symulatorach połączenia śrubowego.

Omówienie opłacalności

Przy wyborze z programu produkcyjnego ważne jest, by wybrane narzędzie odpowiadało celowi zastosowania i mogło być używane przez dłuższy czas.

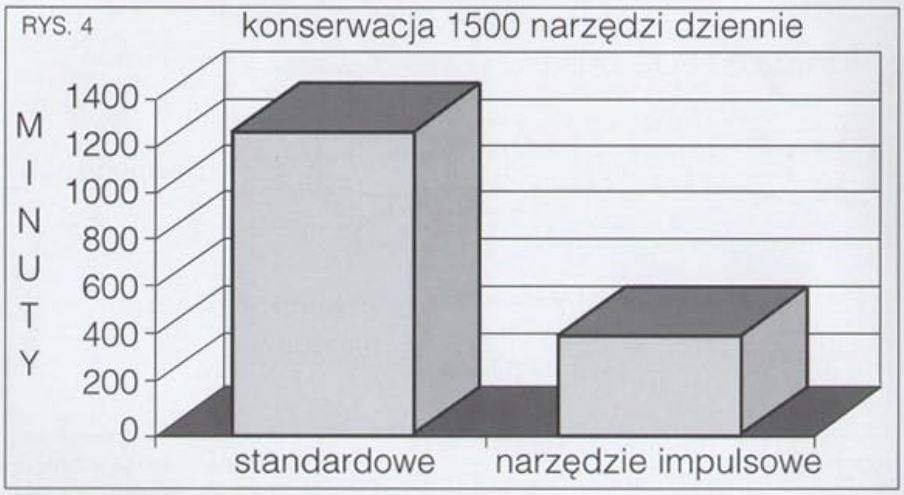
Kluczowymi czynnikami są: zdolność rozwijania momentu obrotowego, żywotność do pierwszej obsługi serwisowej, żywotność po pierwszej obsłudze serwisowej i wymiana.

W ocenie kosztów zakładowych należy uwzględnić również dalsze czynniki:

- koszt zakupu narzędzia
- wyposażenie (nasadki, przedłużacze, sprzęgła, węże itp.)
- kontrola momentu obrotowego i program sprawdzania
- koszty osługi i serwisu
- bieżące koszty energii.

W zasadzie można powiedzieć, że wkrętaki impulsowe wyłączające są cenowo porównywalne z kątowymi wkrętakami wyłączającymi, a standardowe wkrętaki impulsowe są porównywalne z wkrętakami ukręcającymi. Jednak już w przechowywaniu części zamiennych widać znaczną oszczędność: patrz poniższy wykres - rys. 3 (części zamienne dla 1500 narzędzi w zakładzie).

RYS. 4



Obsługa

Wyłączające wkrętaki impulsowe posiadają czujniki ciśnienia w urządzeniu impulsowym, które wyłączają narzędzie po osiągnięciu nastawionego momentu obrotowego. Wskutek normalnego zużycia narzędzia czas dokręcania może się wydłużać do chwili, gdy narzędzie przestaje wyłączać. Jednak w tym czasie nie ma ani strat momentu obrotowego, ani jego zmian. Ten, można powiedzieć, sposób „samodiagnozowania" wskazuje użytkownikowi na konieczność naprawy serwisowej.

W przypadku narzędzi nieimpulsowych istnieje niebezpieczeństwo dalszego użytkowania, mimo przekroczenia wymaganych parametrów pracy.

Zwyczajowo zaleca się wymianę oleju w narzędziach impulsowych co 150 000 cykli za- i odkręcania. Praktyka wykazuje jednak, że użytkownik czeka aż do chwili, gdy wartości momentu obrotowego już nie odpowiadają wymogom. Po ok. czterokrotnej wymianie oleju zaleca się wymianę kompletu uszczelek elementu smarującego.

Wykres (rys. 4) obrazuje porównanie codziennego nakładu pracy na konserwację 1500 narzędzi. Jak widać, nakład na konserwację narzędzia standardowego jest 5- krotnie wyższy w porównaniu z nakładem na konserwację narzędzia impulsowego.

Wykresy (rys. 5 i 6) obrazują, jaki jest podział nakładu pracy na poszczególne zespoły narzędzia impulsowego

Przytoczone wyniki badań pokazują wyraźne i jednoznaczne zalety stosowania narzędzi impulsowych.

Ing.Peter Loidolt
IPL GmbH - Wiedeń

Wykaz źródeł:
Test przeprowadzony przez firmę AIMCO w General Motors w USA

081

RYS. 5

RYS. 6

CompAir
DEMAG
SPRĘŻARKI
ŚRUBOWE

WYDAJNOŚĆ
0,4 - 43 m³/min.
CIŚNIENIE
5 - 13 bar

DORADZTWO TECHNICZNE
WYPOSAŻENIE: FILTRY, OSUSZACZE,
KOMPLETNE INSTALACJE SPRĘŻONEGO POWIETRZA
MOŻLIWOŚĆ DZIERŻAWY URZĄDZEŃ, KOMPLETNA OBSŁUGA SERWISOWA.

hast®

WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL W POLSCE

Kraków, ul. Siewna 26 tel./fax 012 113 175, 132 183, 136 244, 136 379

111

ELITA TECHNIKI IMPULSOWEJ

- około 120 typów wkrętaków impulsowych do max. 850 Nm
- szeroki program standardowych urządzeń
- elektr. wkrętaki wielowrzecionowe do 360 Nm, dokładność złączy 3 σ/x<=3%
- system nasadek Ergo Drive STECKNUSS (redukuje straty momentu dociągającego i wibracje)
- kompletny program osprzętu dla narzędzi pneumatycznych

Przedstawicielstwa w Polsce: ARA Pneumatik Wrocław, MARBAD Warszawa
IPL GmbH, A-1040 Wien, Schaumburgergasse 15/1 Tel. ++43-1-505 40 87 Fax ++43-1-504 15 49

112

ZEWITH

WSKAŻE WŁAŚCIWĄ DROGĘ DO INTERNETU I POZWOLI DOTRZEĆ DO 60.000.000 POTENCJALNYCH KLIENTÓW

NASZA OFERTA

- Projektowanie i kompletne wykonanie wielojęzycznej reklamy prezentującej Państwa firmę, produkty i usługi w INTERNECIE - światowej sieci komputerowej.
- Instalacja i aktualizacja prezentacji na naszych serwerach WWW.
- Założenie elektronicznej skrzynki pocztowej.
- Rejestrowanie prezentacji w internetowych "maszynach szukających".

PAŃSTWA KORZYŚCI

- Dostępność Państwa prezentacji dla każdego z 60 milionów użytkowników INTERNETU na całej kuli ziemskiej przez 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu i 12 miesięcy w roku.
- Możliwość bezpośredniego nawiązania kontaktu przez klienta pocztą elektroniczną, którą sprzężymy z prezentacją.
- Maksymalny efekt reklamowy dzięki wielojęzycznej prezentacji z wykonaniem grafiki, zdjęć i technik multimedialnych.
- Minimalne inwestycje dzięki wykorzystaniu naszych komputerów, naszego oprogramowania, naszej infrastruktury internetowej i naszego doświadczenia.

JUŻ DZISIAJ NAWIĄZYWANIE KONTAKTÓW GOSPODARCZYCH ZA POMOCĄ INTERNETU JEST SZEROKO PRAKTYKOWANE PRZEZ TYSIĄCE FIRM NA CAŁYM ŚWIECIE. JEŚLI PAŃSTWO CHCĄ BYĆ WŚRÓD NICH PROSIMY O KONTAKT. CHĘTNIE UDZIELIMY INFORMACJI I NIEZOBOWIĄZUJĄCEJ OFERTY.

ZEWITH SC
ul. Karola Miarki 1
44-178 Przyszowice

032-135 35 28 fax: 032-111 20 66

E-mail.: webmaster@zewith.com
WWW : http://www.zewith.com/pl

Elegancja perfekcji zespołów śrubowych

TAMROTOR®

50000 zespołów śrubowych TAMROTOR
wyprodukowanych od 1963 roku

ENDURO

BIURO HANDLOWE
JR
RUDA
TRADING INTERNATIONAL

Przedstawicielstwo w Polsce
Biuro Handlowe RUDA
40-582 Katowice, ul. Modrzejewskiej 4b
tel./fax 032-512553, 032-1574465, 032-1572603

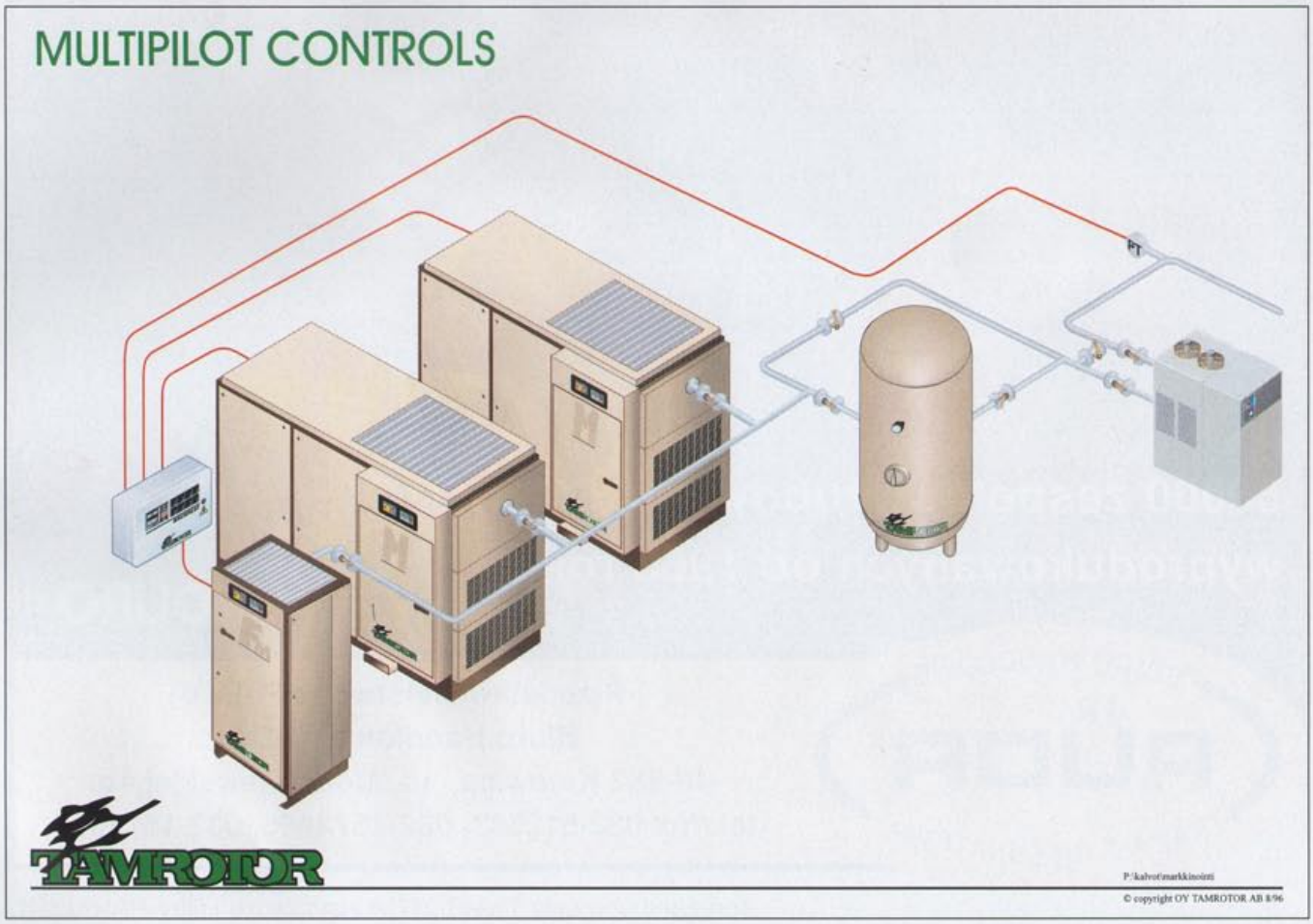
sprężarki śrubowe TAMROTOR osuszacze i filtry HANKISON

Inteligentny sterownik zespołu sprężarek

Panel sterowniczy Multipilot

Decyzja kupna tych czy innych sprężarek podejmowana jest najczęściej po analizie ceny urządzeń, czasem z uwzględnieniem kosztów części zamiennych czy serwisu. Rzadko bierze się pod uwagę, że wymienione czynniki, wraz z kosztem zainstalowania i obsługi bieżącej, stanowią jedynie około 20% sumarycznych kosztów ogólnych. Zdecydowana większość, do 80%, wydatków związanych z użytkowaniem sieci sprężonego powietrza to koszt energii. Znaczenie wszelkich działań i czynników, ograniczających zużycie energii, zdecydowanie rośnie ze wzrostem ilości urządzeń zasilających sieć oraz ze zwiększaniem ich mocy.

Większość dużych sieci sprężonego powietrza zasilana jest przez zespół kilku sprężarek. Każda działa jako indywidualne źródło sprężonego powietrza, często o dość specyficznej charakterystyce pracy. Nie jest łatwo określić optymalne parametry pracy zespołu na etapie projektowania, a jeszcze trudniejszym zadaniem jest energooszczędne sterowanie zespo-



łem w zmiennych warunkach codziennej eksploatacji. Rozwiązaniem jest automatyczny sterownik monitorujący pracę sieci i inteligentnie reagujący na zmiany parametrów pracy.

Sterownik mikroprocesorowy Tamrotor MultiPilot przeznaczony jest do sterowania kilkoma sprężarkami, zasilającymi w tym samym czasie jedną sieć sprężonego powietrza. MultiPilot utrzymuje ciśnienie w zadanym, wąskim przedziale, optymalizując pod względem zużycia energii zarówno ilość, jak i rodzaj pracujących sprężarek. Naturalnie, instalacje sprężarkowe są różne. MultiPilot dostosowuje swe zachowanie i sposób działania do istniejącego stanu.

MultiPilot zaopatrzony jest w zegar czasu realnego, umożliwiający użytkownikowi zaprogramowanie tygodniowego schematu rozkładu ciśnienia. Pozwala on na wyłączanie sprężarek lub pracę sieci ze zredukowanym ciśnieniem, gdy pobór powietrza jest zmniejszony lub nie występuje. Ponowne pojawienie się zapotrzebowania na sprężone powietrze powoduje automatyczne włączanie kolejnych maszyn. Już ta najprostsza z funkcji MultiPilota znacznie zmniejsza zużycie energii.

Przy konstruowaniu MultiPilota głównym celem była optymalizacja pracy sieci zasilanej przez sprężarki różnego typu. Do jednego sterownika można podłączyć do siedmiu sprężarek, zaopatrzonych we własny system sterowania typu elektronicznego bądź elektropneumatycznego. Sprężarki TAMROTOR zaopatrzone w system DPC lub inne sprężarki z kompatybilnym do TAMROTOR DPC mikroprocesorowym układem sterowania, mogą być podłączone do MultiPilota poprzez wejście typu RS 485. Przez RS 485 dane operacyjne przekazywane są bezpośrednio ze sprężarki do systemu operacyjnego. W takiej sytuacji do MultiPilota można dołączyć więcej niż siedem maszyn. Oprogramowania dostosowane są specyficznie do potrzeb użytkownika.

Dane dotyczące obsługiwanej sieci MultiPilot podaje na wyświetlaczu alfanumerycznym. Najistotniejsze wyświetlane informacje to konfiguracja sprężarek, chwilowy status wybranej sprężarki, zaprogramowane ciśnienie oraz typ wykonywanego algorytmu pracy. Jednocześnie można wyświetlić 32 znaki. Oddzielny ekran podaje aktualne ciśnienie w sieci. Dodatkowo, na pulpicie zainstalowano 16 fotodiod sygnalizujących pracę lub stan awaryjny obsługiwanych sprężarek. Polecenia wprowadza się do sterownika poprzez przejrzysty układ ośmiu przycisków. Prosty, nie wymagający szkolenia, sposób porozumiewania się obsługi ze sterownikiem spełnia wszelkie cechy określenia „przyjazny dla użytkownika".

Tamrotor MultiPilot daje możliwość wyboru trzech podstawowych trybów pracy:
- tryb FIFO (First In - First Out, pierwszy włączony - pierwszy wyłączony);
- tryb czasowy;
- tryb energetyczny.

Każdy z nich ma specyficzne zalety. Typ i konfiguracja sterowanych sprężarek determinują wybór najbardziej efektywnego z wymienionych wariantów.

Tryb FIFO

Stosuje się go najczęściej przy sieciach o znacznych wahaniach poboru, zasilanych przez kilka sprężarek o takich samych jednostkowych wydajnościach. Włączona raz sprężarka kontynuuje pracę tak długo, jak jest to potrzebne. W momencie wzrostu ciśnienia do poziomu zaprogramowanego, system wyłącza jako pierwszą tę sprężarkę, która pierwsza rozpoczęła pracę. Taki tryb zapewnia prawie identyczne wykorzystanie tych maszyn w dłuższym czasie (każda z nich, losowo wybierana, sumarycznie przepracowuje podobny okres). Unika się także nagłych startów i zatrzymań urządzeń, nawet przy bardzo szybkich zmianach ciśnienia i poboru w sieci.

Tryb czasowy

Włączanie i wyłączanie sprężarek w trybie czasowym jest najprostszą, „klasyczną" metodą kontrolowania równomiernego wykorzystania sprężarek w zespole. Kolejne numery, przypisane umownie kolejnym sprężarkom, rotacyjnie zmieniają swe przyporządkowanie po zadanym okresie czasu, na przykład co 24 godziny. W rezultacie, sprężarki „podstawowe" i „szczytowe" wykorzystane są w równym stopniu.

Tryb energetyczny

Najważniejszą funkcją, którą realizuje MultiPilot, jest rotacja pracy sprężarek w trybie optymalizującym zużycie energii. Tryb taki zalecany jest dla sytuacji, gdy występują duże różnice wydajności zainstalowanych sprężarek, a ich równomierne wykorzystanie nie jest tak ważne, jak minimalizacja poboru mocy. Sprężarkom, zależnie od ich wielkości i mocy, przypisany jest indywidualny priorytet. MultiPilot, wykorzystując nadany stopień pierwszeństwa oraz dokonując odpowiednich przeliczeń, włącza i wyłącza takie sprężarki, które w danym momencie zapewniają przy najniższym poborze energii utrzymanie zadanego ciśnienia. Dodatkowo, uaktywniony jednocześnie tryb rotacji czasowej zapewnia równe wykorzystanie sprężarek o takiej samej wydajności.

TAMROTOR MultiPilot reprezentuje zalety charakterystyczne dla nowoczesnego urządzenia kontrolno-sterowniczego, opartego na zaawansowanych układach elektronicznych, a zatem jest tani, łatwy do zainstalowania i nieskomplikowany w obsłudze. Może być stosowany także w już istniejących sieciach i zespołach sprężarek, przy czym nie ma znaczenia typ używanych maszyn. Obserwowana oszczędność energii w stosunku do konwencjonalnych sytemów sterowania sięga od 10 do 25%.

TAMROTOR wytwarza od ponad 30 lat zespoły śrubowe i śrubowe agregaty sprężarkowe w swym zakładzie produkcyjnym w Tampere (Finlandia). Roczny obrót firmy wynosi ponad 108 milionów marek fińskich (ok. 67 mln PLN), przy zatrudnieniu 140 osób. Właścicielem TAMROTOR-a jest fiński koncern TAMROCK, wiodący światowy producent sprzętu górniczego. TAMROTOR posiada certyfikat ISO 9001.

Bliższych informacji udziela przedstawicielstwo polskie: Biuro Handlowe RUDA, (patrz reklama na str. 13, lub karta zapytań Pneumatyki)

141

	DANE TECHNICZNE
TAMROTOR MultiPilot	Sterownik sieci sprężonego powietrza, sterujący zespołem do 7 sprężarek (większa ilość przy sprężarkach o sterowaniu mikroprocesorowym, kompatybilnym z TAMROTOR DPC
Tryby pracy	Tryb FIFO Tryb czasowy Tryb energetyczny
Pulpit sterowniczy	3 wyświetlacze ciekłokrystaliczne: jeden 2x16 znaków dla komunikatów programowych, dwa inne podajace ciśnienie w sieci, 8 przycisków do podawania komend,16 fotodiod, podających komunikaty o statusie poszczególnych sprężarek
Wejścia	Wejście analogowe przetwornika ciśnienia 7 wejść cyfrowych do podłączenia sprężarek, nie stosujących protokołu TAMROTOR DPC
Wyjścia	7 zespołów styków beznapięciowych do sygnału praca/luz i kontroli ciśnienia Styki sygnałów włącz/wyłącz, możliwość wyboru styków NO i NZ Sygnały stanów awaryjnych, możliwość wyboru styków NO i NZ Sygnał wydajności [informacja o niewystarczającej wydajności sprężarek], styk NZ
Przekaz danych	Linia RS 485 do komunikacji ze sprężarkami, komputerami PC itp.
Napięcie zasilania	110 lub 230 V, 50 lub 60 Hz
Temperatura pracy	+0...+50 °C
Obudowa	IP 55, szafka z blachy stalowej do montażu na ścianie
Wymiary	500 x 300 x 150 mm
Certyfikaty	ISO 9001, znak bezpieczeństwa CE, zgodność z wymaganiami EMC
Wyposażenie dodatkowe	Przetwornik ciśnienia 4...20 mA / 0...16 bar Oprogramowanie PC TAMROTOR DIAGNOSTIC do cyfrowego zapisu danych operacyjnych

Oleje syntetyczne do sprężarek?

Tak, a korzyści płynące z tej zmiany są trwałe

Oleje syntetyczne mają przewagę nad ich odpowiednikami opartymi o oleje mineralne w smarowaniu sprężarek tłokowych oraz sprężarek rotacyjnych łopatkowych i śrubowych. Przewaga olejów syntetycznych leży w ich strukturze chemicznej.

Oleje konwencjonalne do smarowania są wytwarzane z ropy naftowej. Destylowanie, frakcjonowanie, filtrowanie, podgrzewanie, chłodzenie i inne procesy powodują rozdzielanie surowca na szerokie grupy produktów: produkty gazowe, benzynę, destylaty, oleje bazowe oraz produkty pozostałościowe. Dalsza obróbka usuwa te składniki, które nie przyczyniają się do zadowalających parametrów oleju. Jednakże niemożliwe jest usunięcie wszystkich niechcianych składników.

Z drugiej strony, oleje syntetyczne wytwarzane są ze stosunkowo czystego surowca. Etylen jest jednym z najszerzej używanych składników. Późniejsza polimeryzacja, uwodornienie, alkilowanie, płukanie i filtrowanie powoduje utworzenie odpowiednio syntetyzowanych baz produktów z własnościami, które lepiej zaspokajają potrzeby przyszłych użytkowników.

W porównaniu z olejami mineralnymi, oleje syntetyczne oferują następujące korzyści:

- wyższą odporność na utlenianie i tworzenie się osadów
- większą trwałość filmu olejowego i odporność na ścinanie
- wydłużenie okresu między wymianami oleju
- mniejsze zużycie
- polepszona separacja oleju w sprężarkach rotacyjnych
- zmniejszone tarcie wewnętrzne i lepsza charakterystyka pracy, co prowadzi do możliwości działania w niskich temperaturach oraz mniejszego poboru mocy.

Odporność na utlenianie jest konieczna zwłaszcza w sprężarkach tłokowych, ponieważ temperatury powietrza wylotowego pod wysokim ciśnieniem sięgają zwykle od 150° C do 180° C. Chociaż temperatury powietrza wylotowego w sprężarkach rotacyjnych łopatkowych i sprężarkach rotacyjnych śrubowych są generalnie niższe, odporność na utlenianie jest wciąż bardzo ważnym czynnikiem. Część oleju, która smaruje tłoki, cylindry, łopatki i śruby jest wynoszona przez sprężone powietrze i osiada na zaworach wylotowych. W temperaturach powyżej 135°C oleje konwencjonalne do sprężarek, oparte na oleju mineralnym, gwałtownie się utleniają. Cienka błona oleju smarującego na powierzchni zaworu czyni olej wrażliwym na utlenianie, spowodowane gorącym powietrzem wylotowym.

Utlenianie powoduje formowanie się osadów węglowych na zaworach. Na początku są one lepkie, lecz następnie pod wpływem ciągłego wystawiania na gorące powietrze twardnieją na koks bezpostaciowy (węgiel). Osady ograniczają przepływ powietrza i utrudniają osadzanie się zaworu w gnieździe, co powoduje przecieki na zaworach oraz dekompresję. To powoduje dalszy wzrost temperatur powietrza wylotowego oraz utlenianie. Pierwszy etap tworzenia się osadów zmniejsza wydajność sprężarki. W drugim spada ciśnienie. Następnie, w trzecim etapie, jednostka przestaje działać.

Ilustrują ten problem doświadczenia pewnego użytkownika z ponad 30 sprężarkami tłokowymi, rotacyjnymi łopatkowymi i śrubowymi, a także pokazują, jak oleje syntetyczne go rozwiązały.

Co tydzień obsługa zakładu przemysłowego wyciągała od jednego do trzech zaworów do czyszczenia, naprawiania lub do wymiany.

Pod wpływem rad dostawcy olejów zakład przemysłowy zamienił stosowanie konwencjonalnych olejów opartych na bazie olejów mineralnych do sprężarek na stosowanie syntetycznych olejów do sprężarek o odpowiedniej klasie lepkości, które wytrzymują wysokie temperatury.

Ponadto odkryto, iż olej syntetyczny doskonale pracuje nie tylko w sprężarkach tłokowych, ale również w sprężarkach rotacyjnych łopatkowych i śrubowych. Należy zauważyć, że w normalnych warunkach sprężarki rotacyjne wymagają oleju o mniejszej lepkości niż sprężarki tłokowe.

Od czasu zmiany koszty konserwacji i utrzymania dużych sprężarek zmniejszyły się o 25% do 30%, a koszty konserwacji i utrzymania zaworów pomiędzy przeglądami małych sprężarek zmniejszyły się o 75%.

Naturalnie, pokazuje to znaczną zmianę w kosztach utrzymania, zarówno w kosztach pracy, jak i kosztach materiałów. Sprężarki, które zostają wycofane z pracy na skutek przeglądów muszą być zastąpione przez urządzenia o podobnej mocy, często wynajmowane od firm, które się tym zajmują.

Kierownictwo zakładu zdało sobie sprawę również z korzyści wynikających z dłuższych przerw między wymianami oleju oraz ze zmniejszonego zużycia. Przerwy te zostały zwiększone z sześciu miesięcy do roku, a nawet dłużej, tak aby pokrywały się z terminami kontroli urządzeń. Ponadto koszty konserwacji sprężarek podczas corocznych przestojów i kontroli zmniejszyły się o 75%.

Dzięki zamianie konwencjonalnych olejów opartych na bazie olejów mineralnych na syntetyczne oleje, zakład produkcyjny, który eksploatował wielkie sprężarki tłokowe, odnotował również korzyści wynikające ze zmniejszonej obsługi bieżącej i konserwacji zaworów. Inny użytkownik wykorzystujący wyłącznie sprężarki rotacyjne śrubowe odnotował podobne wyniki z innym typem oleju syntetycznego. Zakład poważnie wydłużył czas między wymianami oleju. Sprężarki w tym zakładzie przekraczają średnią żywotność tych urządzeń w przemyśle o około 70%. Obsługa sygnalizuje również lepszą separację oleju oraz mniejsze nagrzewanie się maszyn.

Ostatnia korzyść, w połączeniu z większą trwałością filmu olejowego, jest bardzo ważna dla działania sprężarek rotacyjnych śrubowych. Oprócz olejenia kół zębatych, wirników i łożysk, olej utrzymuje błonę pomiędzy poszczególnymi wirnikami i ochładza sprężone powietrze w trakcie wylotu.

Doświadczenia użytkowników ilustrują korzyści płynące z wykorzystania olejów syntetycznych do sprężarek i przedstawiają, jak łatwo kompensują się większe koszty początkowe związany z zakupem tych olejów.

Jednymi z najpowszechniej stosowanymi w świecie olejami do wszystkich odmian konstrukcyjnych sprężarek powietrza są oleje RARUS firmy MOBIL, zalecane przez większość przodujących producentów sprężarek.

Oprócz olejów mineralnych RARUS seria 400, które zdobyły sobie już mocno ugruntowaną pozycję, również na rynku polskim (m. in. złoty medal na Międzynarodowych Targach Poznańskich), coraz powszechniej użytkownicy sprężarek przechodzą na stosowanie syntetycznych olejów sprężarkowych Mobil Rarus serii 800 i 1020, spełniające najwyższe aktualne wymagania jakościowe.

Mobil Rarus 827 i 829

Są to całkowicie syntetyczne oleje na bazie dwuestrów, z małą ilością dodatków, przeznaczone do smarowania wszystkich typów sprężarek powietrza, szczególnie zaś do sprężarek tłokowych pracujących w trudnych warunkach (np. z wysoką temperaturą końcową sprężanego gazu). Przewyższają wymagania klasy VDL normy DIN 51506 dla olejów sprężarkowych. Oleje te charakteryzują się odpornością na ścinanie w szerokim zakresie temperatur (-70° do 200°C), zdolnością przenoszenia dużych obciążeń i niską prężnością par w podwyższonych temperaturach. Posiadają także dobrą stabilność termiczną i chemiczną, dobre własności separacji wody i odporność na pienienie.

Są kompatybilne z konwencjonalnymi, mineralnymi olejami, ale w celu wykorzystania w pełni ich doskonałych własności, nie zaleca się ich mieszać.

Mobil Rarus 1024, 1025, 1029

Są to najwyższej jakości oleje na bazie syntetycznych węglowodorów (PAO) zalecane do wszystkich nowoczesnych sprężarek rotacyjnych (łopatkowych, śrubowych) o zwartej konstrukcji, pracujących w bardzo trudnych warunkach i w szerokim zakresie temperatur. Ich nadzwyczajna stabilność termiczna i oksydacyjna sprawia, że są szczególnie efektywne w sprężarkach śrubowych z wtryskiem oleju chłodzącego. Tego rodzaju urządzenia stawiają wysokie wymagania olejowi sprężarkowemu, gdyż zachodzi tu ciągłe intensywne mieszanie się oleju z powietrzem, a w pęcherzykach powietrza uwięzionych w oleju jest bardzo wysoka temperatura sprzyjająca koksowaniu i wydzielaniu szkodliwych osadów w przypadku olejów mineralnych. Oleje Mobil Rarus SHC 1020 przewyższają wg norm DIN 51506 najwyższą klasę VDL dla olejów sprężarkowych.

Oleje te w najbardziej wymagających warunkach sprężania zapewniają bezpieczną i niekłopotliwą pracę bez konieczności częstych wymian, pozwalają na zminimalizowanie nakładów związanych z bieżącym utrzymaniem urządzeń sprężarkowych, ograniczenie przeglądów okresowych.

Piotr Buczyński
MOBIL OIL POLAND Sp. z o.o.

161

Nowości PREMY

CPP PREMA Kielce, krajowy producent pneumatyki, wprowadził ostatnio na rynek blok przygotowania powietrza - dwuelementowy (zaworofiltr - smarownica) lub trójelementowy (zespół filtrująco - redukcyjny) o przyłączach G 1/8 - G 1/4, będący uzupełnieniem typoszeregu G 3/8 - G 3/4. Blok ten dostosowany jest do zakresu ciśnień 0-0,3 MPa, 0 - 0,7 MPa, 0 - 1,0 MPa. Dokładność oczyszczania: 5, 10, 40 mikrometrów. W najbliższym czasie przewidywane jest wprowadzenie wersji o dokładności 20 mikrometrów. Elementy tych bloków mogą także pracować indywidualnie jako filtr, zawór, smarownica, zaworofiltr.

Nowością są również zawory rozdzielające nowej generacji typu ZMG. Przystosowane są one do pracy na wyspach zaworowych lub mogą być zasilane przewodowo. Asortyment zaworów ZMG obejmuje zawory 3 - i 5 - drogowe, G 1/4 lub G 1/8, sterowane obustronnie elektromagnetycznie lub sterowane elektromagnetycznie z powrotem sprężyną. W najbliższym czasie typoszereg powiększony zostanie o wersje G 1/4 - G 3/8 .

Uzupełnieniem tej oferty są wyspy zaworowe do zaworów typu ZMG. Są one niezwykle przydatne w montażu dużej liczby zaworów rozdzielających w zminimalizowanej zabudowie. Oferowane będą wyspy 3 - i 5 - drogowe do zaworów rozdzielających ZMG, z przyłączem G 1/8 lub G 1/4. W momencie wprowadzenia na rynek zaworów ZMG w wersji G 1/4 - G 3/8, przedstawimy Czytelnikom również wyspy zaworowe dla tego typu zaworów.

171

Alternatywne wkłady do filtrów sprężonego powietrza

W przemysłowych instalacjach sprężonego powietrza mają szerokie zastosowanie filtry. Właściwa eksploatacja instalacji pneumatycznych wymaga od użytkownika, by po określonym czasie wymienił wkład filtracyjny. Czas wymiany zależy między innymi od warunków zewnętrznych (zapylenie, wilgotność) oraz od typu i stopnia zużycia sprężarki.

Wymiana wkładów filtracyjnych wiąże użytkownika z dostawcą kompletnych filtrów. Wymagany typ wkładu można zwykle kupić tylko w tej firmie, w której wcześniej zakupiono filtr. Sytuacja ta nie zawsze jest wygodna, gdyż w wypadku dużych zakupów użytkownik nie ma możliwości porównania oferty kilku dostawców i negocjowania cen.

Wychodząc z założenia, że w oryginalnym korpusie filtra danej firmy można zastosować inny niż fabryczny element filtrujący, firma FLAIR - DELTECH opracowała alternatywne wysokojakościowe wkłady do większości filtrów sprężonego powietrza dostępnych na rynku.

Sprawą najwyższej wagi jest dotrzymanie nie tylko wymiarów zewnętrznych wkładu, lecz przede wszystkim jakości filtracji i trwałości wyższej lub co najmniej równej wkładom oryginalnym, przy możliwości zaoferowania bardzo atrakcyjnej, niższej o około 20% ceny.

Opracowane przez firmę FLAIR - DELTECH alternatywne wkłady filtracyjne były testowane zgodnie z normą ISO 8573-1/1991.

Możliwe stopnie filtracji to: 0,01; 0,1; 1,0; 5,0; 25 mikronów oraz wkłady z węglem aktywnym.

Jakość wykonania gwarantuje firma FLAIR-DELTECH, będąca liderem w dziedzinie uzdatniania sprężonego powietrza i specjalizująca się od wielu lat właśnie w produkcji najwyższej jakości filtrów oraz osuszaczy adsorpcyjnych. Używane do produkcji wkładów alternatywnych materiały są najwyższej jakości oraz charakteryzują się wysokimi parametrami techniczno-eksploatacyjnymi.

W doborze odpowiedniego elementu filtrującego pomogą Państwu specjaliści firmy CompRot, posiadającej doświadczenie i wiedzę w rozwiązywaniu problemów technicznych instalacji sprężonego powietrza.

Komplet informacji na temat alternatywnych wkładów filtracyjnych uzyskają Państwo w centrali i przedstawicielstwach firmy CompRot (lub karta zapytań PNEUMATYKI).

Krzysztof Tylkowski
CompRot
Wrocław

172

Siłowniki pneumatyczne - przegląd i podział

Napęd pneumatyczny, którego podstawowym elementem jest siłownik pneumatyczny, stanowi integralną część techniki kompleksowej automatyzacji procesów produkcyjnych. Stosowany jest w różnych urządzeniach niemal we wszystkich gałęziach przemysłu. Z tego względu czołowi producenci elementów automatyki przemysłowej szczególną wagę przywiązują do rozwoju tego asortymentu produkcji.

Produkowane od lat siłowniki pneumatyczne są stale udoskonalane i wykonywane z materiałów o coraz wyższej jakości. Wszechstronność zastosowań powoduje poszukiwania coraz to nowszych i doskonalszych rozwiązań konstrukcyjnych zorientowanych na różne aplikacje. Tradycyjny podział na siłowniki jednostronnego i dwustronnego działania przestał dominować i podstawowym kryterium podziału stał się główny obszar zastosowań, który może wyglądać następująco:

Siłowniki standardowe:
- znormalizowane
- nieznormalizowane
- płaskie - z tłokiem owalnym lub prostokątnym
- z hamulcem pneumatycznym
- z korpusem kształtowym

Siłowniki krótkoskokowe

Siłowniki beztłoczyskowe:
- ze sprzężeniem mechanicznym
- ze sprzężeniem magnetycznym

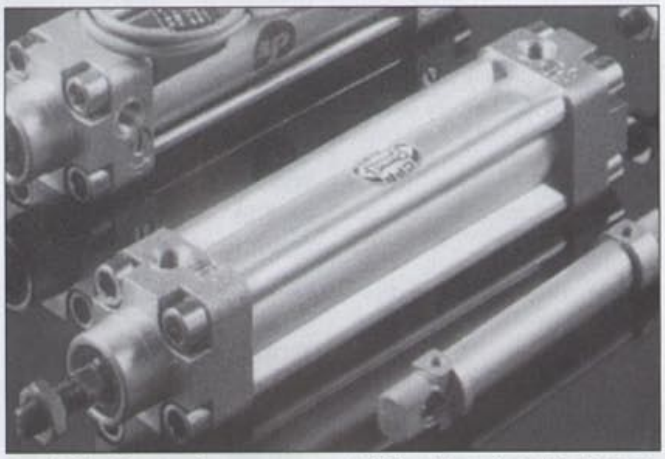
Siłowniki o ruchu wahadłowym:
- z przekładnią zębatą
- łopatkowe

Jednostki posuwowe pneumatyczne (z prowadnicami)

Siłowniki dwutłoczyskowe

Siłowniki specjalne (np. udarowe)

Siłowniki membranowe i fałdowe



Rys. 1. Siłownik pneumatyczny zgodny z normą ISO 6431 (CPP Prema Kielce)

Rys. 2. Wielopołożeniowy siłownik pneumatyczny AllStar (Festo)

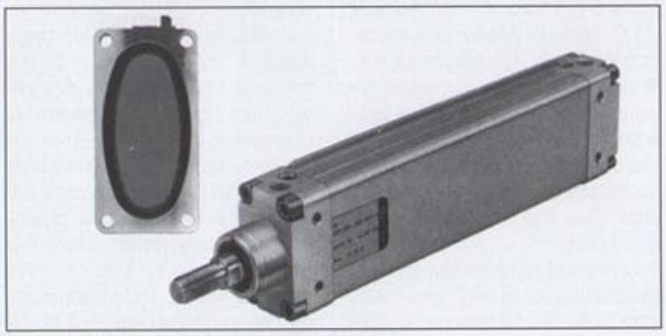
Siłowniki standardowe

Jest to najszerszy zestaw siłowników produkowany przez wszystkie firmy zajmujące się techniką pneumatyczną i obejmuje klasyczne konstrukcje siłowników jednostronnego i dwustronnego działania oraz ich odmiany. W ramach tej grupy można wyodrębnić bardziej wyspecjalizowane podgrupy.

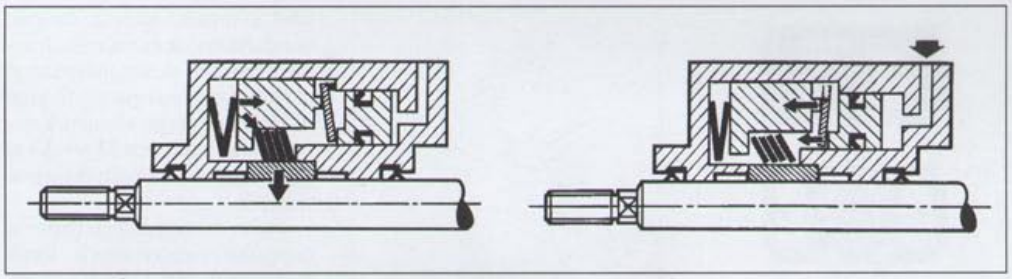
Siłowniki znormalizowane (rys. 1) - są to siłowniki wykonane zgodnie z normami DIN ISO 6431 i 6432 oraz wytycznymi CETOP RP 52 P, VDMA 24562 i innymi krajowymi normami. Dzięki znormalizowaniu podstawowych wymiarów gabarytowych i niektórych tolerancji wykonania istnieje pełna wymienność tych siłowników, jak również elementów mocujących, niezależnie od firmy, która je produkuje. Nowsze konstrukcje posiadają korpus wykonany z precyzyjnej aluminiowej tulei kształtowej, do której mocowane są przy pomocy specjalnych śrub pokrywy - przednia i tylna. W siłownikach tych stosowane są uszczelnienia poliuretanowe o bardzo wysokiej odporności na ścieranie, co podwyższa ich trwałość oraz umożliwia pracę bezsmarową. Istnieją dwa wykonania z jednostronnym lub dwustronnym tłoczyskiem, natomiast standardem staje się wykonanie z wbudowanym elementem magnetycznym w tłoku w celu stosowania kontaktronowych czujników położenia. Zakres produkowanych średnic 8 do 320 mm i skoki do 2000 mm. Siłowniki o większych średnicach mają obustronnie nastawialną amortyzację w skrajnych położeniach.

Siłowniki nieznormalizowane mają tradycyjne wykonanie, lecz nie spełniają zaleceń norm, gdyż z reguły realizują specjalne funkcje, np. posiadają dwustronne, drążone tłoczysko, przez które można doprowadzać np. chłodziwo do urządzenia technologicznego, przewody od czujników położenia czy też przewody podciśnieniowe do chwytaka próżniowego zamocowanego na końcu tłoczyska itp. Standardowe wykonania tych siłowników mają średnice 32 do 63 mm i skoki do 500 mm i wyposażone są w pierścienie amortyzujące w skrajnych położeniach. Do grupy tej zaliczyć też można tak zwaną mikropneumatykę napędową z siłownikami o średnicach od 2,5 do 6 mm i skokach do 25 mm.

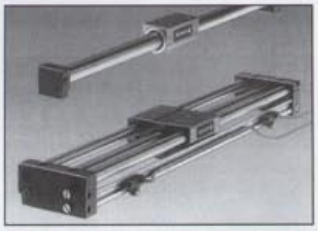
Za typowego przedstawiciela tej grupy można uważać tzw. siłowniki AllStar produkcji Festo (rys. 2). Ich charakterystyczną cechą jest wielofunkcyjność i duża gęstość mocy, dzięki niezwykle zwartej budowie. Nadają się szczególnie jako elementy napędowe w budowach modułowych i jest ponad 50 wariantów konstrukcyjnych tych siłowników - jednostronnego i dwustronnego działania, z tłoczyskami jedno- i dwustronnymi, o przekrojach kołowych i kwadratowych z gwintem wewnętrznym i zewnętrznym oraz przelotowym otworem w tłoczysku. Dużą gęstość mocy i funkcjonalność zabudowy w urządzeniach technologicznych osiągnięto dzięki:
- zastosowaniu zwartej profilowej konstrukcji z lekkiego metalu,
- wykorzystaniu specjalnych



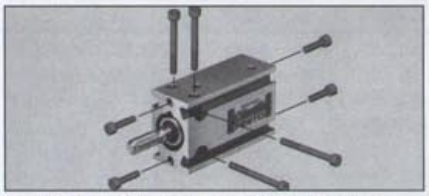
Rys. 3. Siłownik pneumatyczny płaski (FESTO)



Rys. 4. Przekrój głowicy zaciskowej tłoczyska siłownika pneumatycznego (Joucomatic)

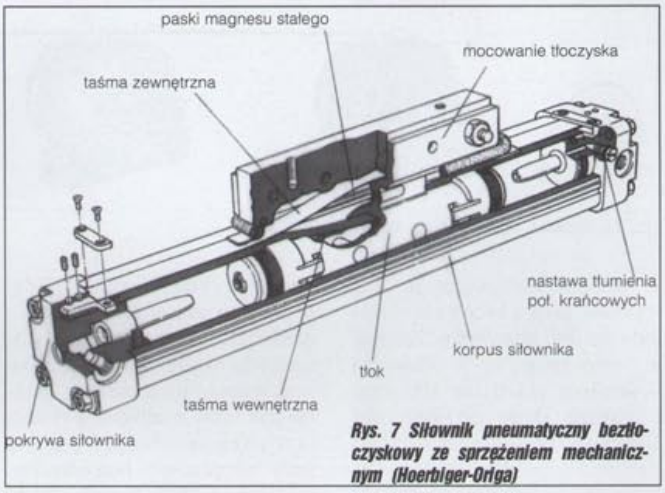


Rys. 8. Siłownik pneumatyczny beztłoczyskowy ze sprzężeniem magnetycznym (Joucomatic)



Rys. 5a i 5b Możliwości mocowania siłownika z korpusem kształtowym (Festo)

Rys. 6. Siłownik pneumatyczny krótkoskokowy (CPP Prema Kielce)



Rys. 7 Siłownik pneumatyczny beztłoczyskowy ze sprzężeniem mechanicznym (Hoerbiger-Origa)

rowków do mocowania czujników położeń,
- szerokiej gamie elementów mocujących i końcówek tłoczyska,
- opcji z prowadnicą tłoczyska,
- modułowości konstrukcji pozwalającej łączyć ze sobą pojedyncze siłowniki.

Ta ostatnia możliwość pozwala na:
- zwielokrotnienie siły na tłoczysku przy połączeniu w tandemy (czterokrotny wzrost siły przy niezmienionej średnicy),
- uzyskania napędów trzy- lub czteropołożeniowych, przydatnych w urządzeniach montażowych przy połączeniu szeregowym.

Siłowniki płaskie (rys. 3)- z tłokiem kształtowym - owalnym lub prostokątnym. Tłoczysko zabezpieczone jest dzięki temu przed obrotem, a siłownik ma płaski kształt, dzięki czemu rozszerza się zakres jego zastosowań, np. można go składać w pakiety. Siłowniki te mogą przejmować momenty obrotowe i nie wymagają specjalnych prowadnic zabezpieczających napędzany element przed obrotem. Siłowniki z tłokiem owalnym produkcji Festo mają powierzchnię odpowiadającą średnicy 16 do 63 mm i skoki do 1000 mm, natomiast siłowniki z tłokiem prostokątnym (jednostronnego działania) wymiary tłoka 1,5 x 6,5 do 10 x 40, a skoki do 50 mm.

Siłowniki z hamulcem pneumatycznym (rys. 4) - posiadają wbudowaną lub specjalnie montowaną głowicę zaciskową dla unieruchamiania tłoka w położeniu pośrednim i zabezpieczenia go przed przemieszczeniem pod działaniem sił zewnętrznych. Najszerszą ofertą dysponuje tu firma Joucomatic, która oferuje głowice zaciskowe do siłowników znormalizowanych w 4 wielkościach dla średnic od 40 do 100 mm. Unieruchomienie tłoczyska następuje pod wpływem działania sprężyny, a zwolnienie zacisku po podaniu ciśnienia do głowicy

Siłowniki z kształtowym korpusem - przystosowanym do łatwego i szybkiego montażu. Przedstawicielem tej grupy może być typoszereg siłowników Multimont produkcji Festo o średnicach 10 do 32 mm i skokach do 50 mm. Jest to napęd pneumatyczny o zoptymalizowanej konstrukcji pod kątem wielostronnych możliwości montażowych, nie wymagających dodatkowych elementów mocujących. Korpus wykonany jest ze specjalnie kształtowanego płaskiego funkcjonalnego profilu aluminiowego, posiadającego 4 rowki do montażu wyłączników krańcowych. Płaskie powierzchnie zewnętrzne nadają się idealnie do montażu, a zespół otworów z gwintem i bez gwintu umożliwia różnorodne mocowanie. Istnieje również opcja z prowadnicą tłoczyska. Montaż odbywa się bezpośrednio śrubami przez przelotowe otwory lub otwory gwintowane (rys. 5).

Do tej grupy zaliczyć też można siłowniki wkręcane, które posiadają korpus z zewnętrznym gwintem, a mocowanie odbywa się przez wkręcanie ich w gwintowany otwór. Są to nieduże siłowniki o średnicach 6 do 16 mm i skokach 5 do 15 mm.

Siłowniki krótkoskokowe

Wykorzystywane są jako elementy mocujące o małym skoku, np. w przyrządach i uchwytach. Nadają się do zabudowy w ograniczonej przestrzeni. Charakteryzują się szybką reakcją na zasilanie ciśnieniem i dużą siłą mocującą w porównaniu z wielkością. Osiągnięto to przez specjalną konstrukcję i amortyzację w skrajnych położeniach przez pierścienie, stąd zakres średnic od 8 do 100 mm i skoki do 400 mm (rys. 6).

Siłowniki beztłoczyskowe

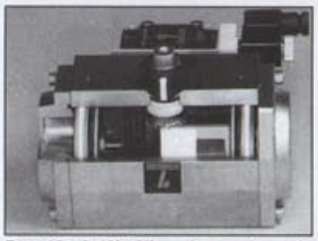
W siłownikach tej grupy napęd przenoszony jest z tłoka na zabierak bez pośrednictwa tłoczyska. Konstrukcyjnie występują tu dwa rodzaje przenoszenia napędu - mechaniczne i magnetyczne. Przy sprzężeniu mechanicznym (rys. 7) przenoszenie siły następuje przez kształtowy łącznik pomiędzy tłokiem a zabieraniem. Łącznik ten przemieszcza się wzdłuż rozciętej profilowanej tulei i to zabezpiecza go dodatkowo przed obrotem. Metalowa taśma uszczelniająca z zewnątrz i zespół uszczelnień rozporowych zapewnia szczelność komór siłownika. Dzięki wyeliminowaniu wysuwającego się tłoczyska skraca się przestrzeń zabudowy w porównaniu z konstrukcją standardową. Zakres średnic od 25 do 80 mm, skoki do 3500. W siłownikach tych można stosować dodatkowe zintegrowane prowadnice, które zapewniają prostoliniowość przemieszczeń i przenoszenie dużych obciążeń, również momentowych.

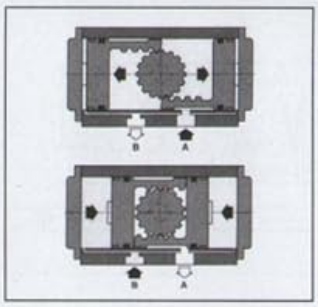
Przy sprzężeniu magnetycznym (rys. 8) przenoszenie napędu z tłoka wyposażonego w magnes na zewnętrzny suwak następuje przez działanie sił magnetycznych. W tym przypadku nie można dopuścić do przeciążania siłownika, aby nie następowało zerwanie sprzęgu magnetycznego, co szczególnie ważne jest przy pionowej zabudowie. Zakres średnic od 8 mm (Joucomatic) do 40 mm, a skoki do 4000 mm (Festo), a w specjalnych zastosowaniach nawet do 18 m w magazynowym systemie transportu.

Do siłowników beztłoczyskowych zalicza się również siłowniki, w których przeniesienie napędu następuje przez zamkniętą transmisję liniową (taśmową), łączącą tłok z suwakiem przez obrotnice w pokrywach.

Jednostki posuwowe pneumatyczne (z prowadnicami)

Są to zespoły napędowe uwzględniające potrzeby automatyki, stosowane np. do budowy wieloosiowych manipulatorów. Zawierają siłownik beztłoczyskowy albo któryś ze standardowych





Rys. 10a i 10b Siłownik o ruchu wahadłowym do napędu zaworów kulowych (Hoerbiger – ORIGA)

Rys. 11. Siłownik pneumatyczny łopatkowy (Festo)

siłowników tłoczyskowych oraz specjalne prowadnice z łożyskiem tocznym lub ślizgowym. Zespoły te wyposażone są w siłowniki o średnicy od 6 do 100 mm i osiągają skoki do 500 mm (rys. 9).

Siłowniki o ruchu wahadłowym

Istnieją tu dwa podstawowe wykonania: z przekładnią zębatą i łopatkowe. Te pierwsze charakteryzują się dużym momentem obrotowym, ale posiadają rozbudowaną konstrukcję: przekładnie – koło zębate – zębatka. Istnieje duża różnorodność konstrukcji, również z parą kinematyczną wykorzystującą jarzmo, aż po siłowniki wielopołożeniowe. Średnice tłoka wahają się w granicach od 12 do 125 mm, a uzyskiwany kąt obrotu 360° (rys. 10).

Drugi rodzaj tych siłowników - łopatkowe mają zwartą konstrukcję i dodatkową możliwość zastosowania – jako silnika krokowego. Osiągany kąt obrotu wynosi 184° i należy stosować zewnętrzne zderzaki, natomiast przekrój łopatki odpowiada średnicy 10 do 40 mm (rys. 11).

Siłowniki dwutłoczyskowe

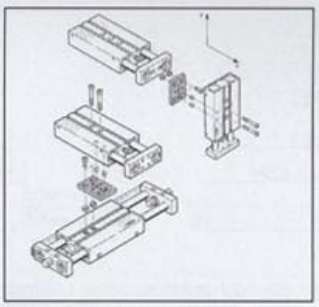
Elementy te umożliwiają uzyskiwanie dużych sił przy małych gabarytach przy równoczesnej możliwości obciążenia momentami skręcającymi. Istnieje tu kilka rozwiązań konstrukcyjnych od typowych o przekroju kołowym (średnice do 63 mm i skok 500 mm) po płaskie (średnice 10 do 25 mm i skok 100 mm). Jako przykład tej ostatniej konstrukcji można podać siłowniki Twin (Festo, rys. 12). Nadają się one szczególnie jako jednostki posuwowe w manipulatorach i łatwo można z nich tworzyć zespoły wieloosiowe. Montaż jest uniwersalny, bez dodatkowych elementów, przy pomocy śrub wkręcanych bezpośrednio w korpus. Wyjątkowo płaski kształt rozszerza zakres stosowalności. Końcówki obu tłoczysk zakończone są łącznikiem, który posiada otwory do montażu obciążenia. Istnieje opcja z dwustronnymi tłoczyskami, a wtedy może być ruchomy korpus tworzący karetkę. Uzyskuje się wtedy napędową jednostkę liniową. Standardowe wykonania specjalne obejmują siłowniki z tłoczyskiem drążonym.

Korpus posiada specjalne rowki do mocowania łączników drogowych, które po montażu nie wystają poza gabaryty siłownika. Dzięki zamontowaniu specjalnej śruby oraz elastycznego zderzaka można w granicach 0 - 10 mm nastawiać skok siłownika. Można również montować zewnętrzne amortyzatory.

Siłowniki specjalne

Są to siłowniki do specjalnych, nietypowych zastosowań lub też wykonywane indywidualnie wg życzeń klienta. Klasycznym przykładem jest tu siłownik udarowy – dwukomorowy, który może rozwijać duże prędkości ruchu (do 10 m/s).

Do napędów pneumatycznych specjalnych można zaliczyć siłownik liniowo-obrotowy produkcji Festo. Realizuje on jednocześnie dwa ruchy - liniowy o skoku do 100 mm i obrotowy o kącie do 270°. Ma on zastosowanie w urządzeniach manipulacyjnych, gdyż na końcówce można zamocować dowolny chwytak (rys. 14).



Rys. 9. Jednostka posuwowa z siłownikiem pneumatycznym (Festo)

Siłowniki membranowe i fałdowe

Elementy te pozwalają na uzyskiwanie dużych sił przy małych skokach. Siłowniki membranowe wykorzystywane są głównie do napędu przepustnic i zaworów przegrodowych w tak zwanej pneumatyce analogowej. Są to siłowniki jednostronnego działania ze sprężyną lub w nowszych rozwiązaniach z kilkoma sprężynami, przez co możliwe jest zwiększenie skoku (nawet do 100 mm) i zmniejszenie gabarytów.

Płytowe siłowniki membranowe służą jako elementy mocujące i mają powierzchnię odpowiadającą średnicy 20 do 68 mm i skok 3 do 5 mm (Festo). Ruch powrotny następuje pod wpływem działania sił sprężystych membrany. Natomiast siłowniki fałdowe o niezwykle mocnej konstrukcji można wykorzystywać jako amortyzatory.

Zakończenie

W przeglądzie tym nie uwzględniono specjalnych zespołów pneumatycznych, np. różnego rodzaju pozycjonerów oraz wykonań jednostkowych, nie figurujących w katalogach firm jako wykonanie produkowane seryjnie. Nie zajmowano się również układami pozycjonującymi, będącymi najważniejszym osiągnięciem napędów pneumatycznych ostatnich lat, gdyż siłownik, niejednokrotnie standardowy, stanowi tylko fragment bardziej skomplikowanego układu. Ograniczono się jedynie do podstawowego elementu napędowego jakim jest siłownik i to tylko tych firm, które są dostępne w Polsce.

Mimo dynamicznego rozwoju napędów elektrycznych łatwa dostosowalność napędu pneumatycznego do współpracy z elektronicznymi urządzeniami sterującymi sprawia, że nadal dominuje w urządzeniach przemysłowych. Ta elastyczność określa perspektywy dalszego stosowania napędów pneumatycznych w automatyzacji procesów. Tendencją jaka daje się zauważyć jest przejście do zakresu mniejszych mocy, co odpowiada mniejszym średnicom siłowników.

Źródła

1. Automatyzacja środkami pneumatyki - Katalog Festo 1996

2. Pneumatik-Elemente zur Automatization, Joucomatic 1992

3. Pneumatyka - Katalog SWW 0876 CPP Prema, Kielce 1996

4. Technika napędów pneumatycznych, Mechanik nr 10/1992

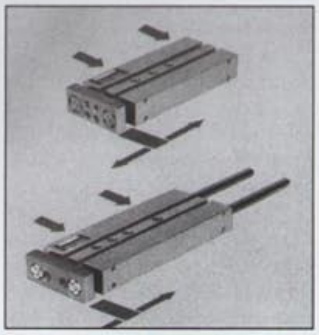
5. Pneumatyka Camozzi, Katalog techniczny 1996

6. Pneumatik, Katalog Rexroth

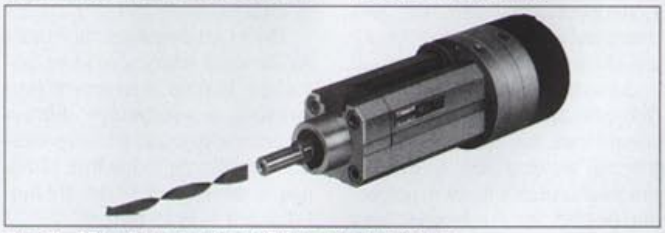
7. Węsierski Ł.: Nowe techniki napędów pneumatycznych - siłowniki AllStar, Multimount i beztłoczyskowe, Hydraulika i Pneumatyka (w druku)

Łukasz N. Węsierski

181



Rys. 12. Siłownik pneumatyczny dwutłoczyskowy Twin (Festo)



Rys. 14. Siłownik pneumatyczny liniowo-obrotowy (Festo)

PNEUMATYKA SIŁOWA I ZAWORY

ASCO JOUCOMATIC

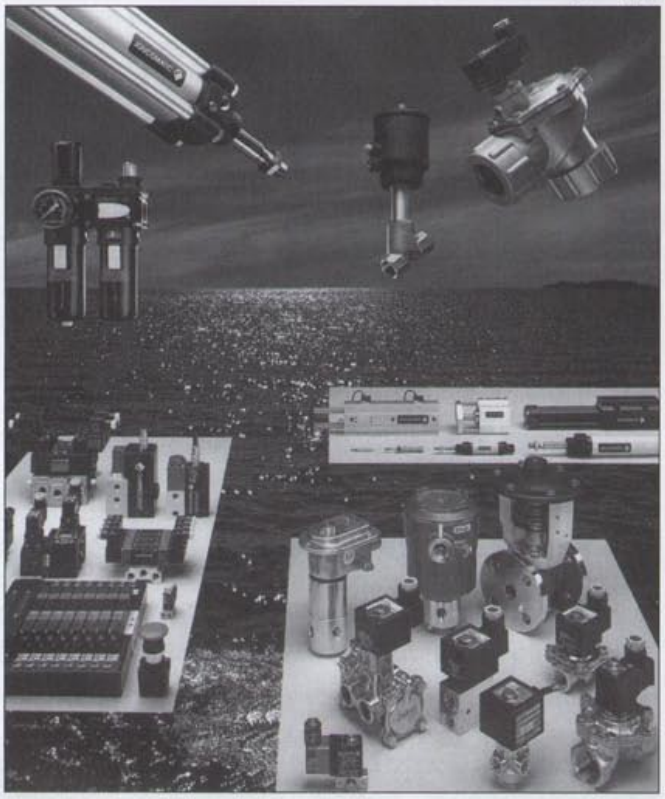
ASCO/JOUCOMATIC oferuje szeroką gamę elementów i urządzeń pneumatyki siłowej zgodnych z normami ISO, CNOMO, AFNOR oraz w wersjach specjalnych. Proponujemy między innymi:

- znormalizowane siłowniki krótkoskokowe, liniowe, bezłoczyskowe i obrotowe
- układy przygotowania powietrza
- zawory rozdzielające i proporcjonalne do sterowania, kontroli ciśnienia i przepływu
- układy szybkiego pozycjonowania siłowników
- osprzęt pneumatyczny

ASCO/JOUCOMATIC produkuje ponad 3000 różnych typów zaworów elektromagnetycznych i pneumatycznych do sterowania przepływem wody, powietrza i gazów agresywnych, olejów oraz pary wodnej. Oferujemy zawory:

- do niskich temperatur (do -196°C)
- do stref zagrożonych wybuchem (EEx)
- do wysokiej próżni technicznej (do 10^{-6} Torra)
- do zastosowań medycznych i analityki.

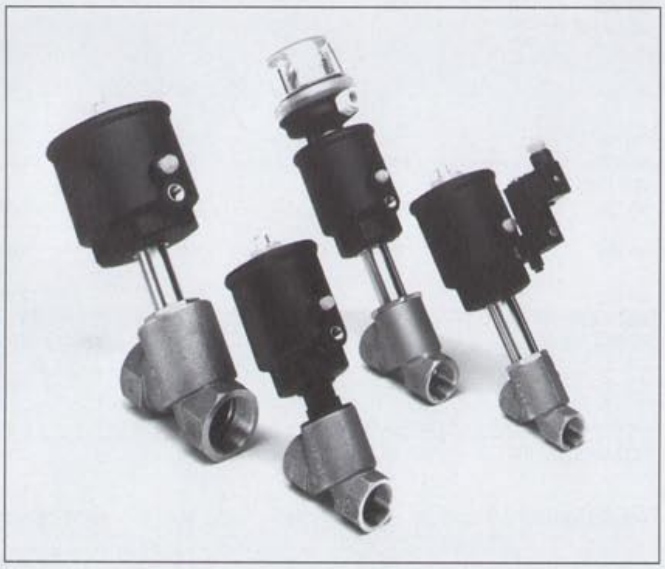
ASCO/JOUCOMATIC Sp. z o.o.
00-389 Warszawa, ul. Smulikowskiego 4
tel. (0-22) 6250501, 8262631 fax 8279010
a od ubiegłego roku
ASCO/JOUCOMATIC - Oddział Produkcyjny
93-331 Łódź, ul. Kurczaki 130, tel./ fax (0-42) 461800



211

STEROWANIE

Zawory z serii 290



Nowa seria 290 zaworów typu „Y" firmy ASCO/JOUCOMATIC jest dostępna w trzech wersjach materiałowych. Korpusy zaworów wykonane są z brązu, żeliwa lub stali nierdzewnej a uszczelnienia z teflonu. Możliwe są przyłącza gwintowe z gwintem wewnętrznym G 3/8" do G 2", lub kołnierzowe PN16 w zakresie średnic DN25 do DN50. W wersji ekonomicznej zawory mogą sterować przepływ wody, olejów oraz gazów i cieczy obojętnych o temperaturze do 95° C. Inną wersję stosuje się dla mediów obojętnych i pary o temperaturze do 180 °C.

Oferujemy również zawory wykonane całkowicie ze stali nierdzewnej przeznaczone do pracy z mediami agresywnymi, szczególnie dla przemysłu spożywczego. Wykonanie grzybka, pręta i korpusu ze stali nierdzewnej 316L zapewnia odporność na korozję wewnętrzną i zewnętrzną a korpus wytrawiony jest w kwasie fluoro-azotowym w tzw. procesie NET-INOX. W celu łatwego demontażu i czyszczenia zaworów oferujemy specjalne szybkozłącze pozwalające na montaż i demontaż zaworu na rurze w ciągu zaledwie kilku sekund.

Zawory te idealnie nadają się do zastosowań w wielu gałęziach przemysłu; do urządzeń sterylizacyjnych w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym oraz w instalacjach pralni i myjni przemysłowych. Spośród innych wyrobów wyróżnia je duże natężenia przepływu, odporność na ciśnienia wsteczne i uderzenia wodne (tzw. „młot parowy"). Odpowiedni dobór pozycji grzybka oraz optymalne ukształtowanie przepływu przez zawór zapewniają maksymalnie duże wartości natężenia przepływu przy minimalnym otwarciu - krótki czas odpowiedzi. Zastosowanie metalowych dławików elektrycznych ze śrubowym mocowaniem do korpusu i monolitycznych prętów zapewnia maksymalną odporność na ciśnienie zwrotne. Efekt uderzenia wodnego podczas przepływu medium pod grzybkiem został wyeliminowany przez odpowiednie zaprojektowanie komory wewnętrznej korpusu.

Wykonanie grzybka z PTFE i włókna szklanego zapewnia wewnętrzne uszczelnienie spełniające normy ISO 5208. Uszczelnienie zewnętrzne uzyskuje się przez kombinację odpowiednio ukształtowanej uszczelki z PTFE domieszkowanej grafitem.

Do zaworów serii E290 ASCO/JOUCOMATIC dostępne jest bogate wyposażenie dodatkowe: kontrola pozycji z dwoma kontaktami mechanicznymi lub indukcyjnymi do podłączenia elektrycznego, wskaźnik pozycji oraz różnego rodzaju zawory pilotowe 3/2 na dowolne napięcia w tym z przyłączem zgodnym z normą NAMUR.

212

Zestawienie dostawców olejów sprężarkowych w Polsce

Polski rynek olejów przemysłowych staje się coraz obszerniejszy. Podobnie jak w motoryzacji, mimo że jesteśmy świadkami coraz powszechniejszego stosowania olejów syntetycznych (patrz artykuły na stronach 16 oraz 50), oleje mineralne wysokiej jakości nie sprzedają się gorzej. W każdej dokumentacji ruchowej sprężarki producent zaleca oleje określonego typu. W sytuacji, gdy zakład zużywa duże ilości olejów sprężarkowych, warto poszukać dostawcy, który zaoferuje, prócz dobrego i zalecanego przez producenta urządzeń oleju, także dobre warunki finansowe. Nasze zestawienie, choć zabrakło w nim danych kilku renomowanych dostawców, powinno pomóc Czytelnikom Pneumatyki zorientować się w rynkowej ofercie.

Dostawca Nazwa oleju	lepkość kin. w 40°C mm^2/s	lepkość kin. w 100°C mm^2/s	ISO VG	Wskaźnik lepkości (g/cm^3)	gęstość w 15°C (°C)	temp. zapłonu (°C)	temp. płynięcia (°C)	przenaczenie oleju	uwagi
ARAL									
MOTANOL GM									
GM 32	32	5,2	32		0,870	205	-12	do spręż. tłokowych, rotacyjnych oraz mechanicznych pomp próżni niskich i wstępnych	
GM 100	100	10,9	100		0,885	250	-12		
GM 150	150	13,8	150		0,890	255	-12		
GM 220	220	17,7	220		0,890	260	-12		
GM 320	320	23	320		0,900	275	-12		
MOTANOL HK									
HK 46	46	6,7	46		0,885	225	-15	do sprężarek wielo- i jednostopniowych spr. tłok., oraz rotacyjnych spręż. wielokomorowych i mech. pomp próżniowych	
HK 68	68	8,6	68		0,885	240	-12		
HK 100	100	11,0	100		0,890	250	-12		
HK 150	150	14,5	150		0,890	260	-12		
MOTANOL HP									
HP 220	220	18,8	220		0,895	265	-12	do jednost. spręż. tłokowych, rotacyjnych, mechanicznych, pomp próżni niskich, jak również smarowania łożysk przekładni	
HP 320	320	24	320		0,890	270	-12		
HP 460	460	30,4	460		0,900	275	-12		
MOTANOL HE									
HE 68	68	9	68		0,880	245	-12	do wielostopniowych sprężarek tłokowych przy wys. temp. i ciśnieniu, sprężarek wielokomorowych, spr. śrubowych	
HE 100	92	10,4	100		0,880	260	-12		
HE 150	150	14	150		0,890	275	-12		
MOTANOL HV 100	95	10,6	100		0,885	255	-12	do pomp łopatkowych, próżniowych, Roots, pomp z wirującymi tłokami	
KOWAL M 10	38	6,1	10		0,875	225	-30	do wszystkich rodzajów sprężarek, szczeg. do sprężarek śrubowych, wielokomorowych, z wtryskiem oleju	
KOWAL M 20	69	9,0	20		0,880	225	-27		
KOWAL M 30	108	11,9	30		0,885	255	-24		
KOWAL M 40	157	15,2	40		0,890	280	-21		
BP									
BP ENERGOL RC	68	88	68	104	0,880	209	-30	sprężarki tłokowe	olej mineralny
	98	11,1	100	98	0,884	224	-30		
BP ENERGOL RC-R	34	5,6	32	102	0,875	206	-36	rot. spr. powietrza	olej mineralny
	48	7,0	46	104	0,879	213	-33		
	70	9,0	68	102	0,883	218	-30		
	97	11,0	100	98	0,884	254	-27		
BP ENERSYN RC-S	28,7	5,5	32	133	0,829	238	<-50	spr. śrubowe	olej syntetyczny
	44,4	7,5	46	135	0,834	257	<-50	jw.	
	68.4	10,5	68	140	0,844	265	<-50	sprężarki tłokowe	olej syntetyczny
	103,1	14,3	100	142	0,848	269	<-48	i łopatkowe	

CASTROL									
AIRCOL PD-32	32	5,5	32	110	0,87	220	-27	spr.powietrzne rotacyjne	mineralny SAE 10W
AIRCOL PD 46	46	6,7	46	97	0,870	230	-18	jw.	mineralny SAE 15W
AIRCOL PD 68	68	8,8	68	96	0,875	240	-15	skrzynie korbowe i cylindry spr. tłokowych	mineralny SAE 20W
AIRCOL PD 100	100	11,4	100	100	0,875	260	-12	jw.	mineralny SAE 30
AIRCOL PD 150	150	14,5	150	100	0,880	272	-12	zalecany w wysokich temp. otoczenia	mineralny SAE 40
ALPHASYN T-15	14,8	3,6	15	127	0,839	182	-60	spr. rotacyjne i śrubowe	syntetyczny
ALPHASYN T-32	31,9	6,2	32	145	0,837	214	-54	jw.	jw.
ALPHASYN T-46	46,0	8,0	46	145	0,854	230	-54	jw.	jw.
MOBIL									
Rarus 424	30	5,3	32	95	0,87	213	-18	spr. śrubowe i tłokowe	przewyż. DIN 51506 VDL
Rarus 425	43,6	6,7	46	95	0,87	236	-18	jw.	jw.
Rarus 427	93,6	10,8	100	95	0,88	260	-9	jw.	jw.
Rarus 429	132	14,8	150	95	0,89	276	-9	jw.	jw.
Rarus SHC 1024	30	5,6	32	127	0,85	240	-48	wysokoobciążone	syntetyczne
Rarus SHC 1025	42,3	7,2	46	131	0,85	240	-48	spr.wirowe	PAO, przewyższają
Rarus SHC 1026	67	10,4	68	144	0,85	240	-48		VDL wg DIN 51506
Rarus 827	80	8,1	-	52	0,94	238	-51	do spr. tłokowych	syntetyczne (diestry), przewyższ.
Rarus 829	158	13,2	150	70	0,98	270	-40	do b. wys. temp.sprężania	VDL wg ISO 51506
Glygoyle 11	85	11	100	137	1,01	270	-36	do spręż. propanu, butanu	syntetyczne (poliglikole)
Glygoyle 22	161	22	150	173	1,01	229	-41	i in. poch. węglowodorów	niemieszalne z ol. mineralnymi
Rafineria Gdańska								(reklama na ost. stronie)	
L-DAA 100	135-165		100	90	210		-9	spr. tłokowe i spr. rotacyjne łopatkowe w lekkich war. pracy wg normy PN-91/C-96093	
SIGMUS L-DAB									
46	41,4-50,6		46	90	200		-9	jw. plus norma dla średnich warunków pracy	
68	61,2-74,8		68	90	200		-9		
100	90-110		100	90	200		-9		
CORVUS									
32	31-35,2		32	95	210		-12	spr. śrubowe, turbosprężarki typu Centac, turbiny przepływowe	
46	41,1-50,6		46	90	210		-9	osiowe i promieniowe, szczególnie z przekł. osiową	
68	61,2-74,8		68	85	210		-9		
CYLITEN N-460	440-480		460	85	250		-6	do smarowania cylindrów jedno- i wielost. spręż. tłokowych	
SHELL									
Comptella	44	6,7	46	114	0,885	220	-33	spręż. śrubowe	olej mineralny, niemieszalny z olejem Corena S
	67	8,8	68	105	0,887	240	-24		
	100	11,6	100	102	0,889	250	-21		
Comptella S	44	6,8	46	114	0,875	230	-30	jw.	jw.
	68	8,9	68	104	0,880	240	-30		
Comptella SM	68	11	68	153	0,862	240	-39	jw.	olej syntetyczny
Corena S	32	5,3	32	104	0,871	204	-30	jw.	olej mineralny
	46	6,9	46	101	0,874	207	-30		
	68	8,8	68	102	0,876	210	-30		
	100	11,1	100	97	0,881	227	-24		
Madrela AS	30,9	5,4	32	136	0,831	232	<-54	jw.	olej syntetyczny
	46,1	7,8	46	134	0,837	252	<-54		
	68	10,2	68	145	0,838	257	<-54		
Corena P	68	8,2	68		0,885	240	-36	tłokowe spr. pow.	VDL DIN 51506
	100	9,3	100		0,899	240	-30		olej mineralny +
	150	10,9	150		0,902	240	-30		XHVI
Madrala AP	68	8,5	68		0,990	250	-51	spr. tłokowe	VDL DIN 51506
	100	10,2	100		0,988	260	-39		olej syntetyczny
Madrala T	185	35		200	1,050	0,988	-30	tłokowe sprężarki gazów węglowodorowych i paragazów płynnych LPG	olej syntetyczny polialkileno-glikolowy
TEXACO									
Compressor Oil EP VDL 32	32	5,4	32	101	0,871	210	-27	do sprężarek stacjonarnych i przewoźnych, jedno-	
Compressor Oil EP VDL 46	46	6,8	46	100	0,876	220	-24	i wielostopniowych, tłokowych i odśrodkowych,	
Compressor Oil EP VDL 68	68	8,9	68	99	0,881	232	-21	dla temperatur sprężania max. 220°C, oleje mineralne wysokojakościowe	
Compressor Oil EP VDL 100	100	11,1	100	95	0,883	226	-21		
Compressor Oil EP VDL 150	150	14,5	150	95	0,889	232	-15		
Synstar DE 100	96,8	10,4	100	86	0,962	245	-29	do sprężarek rotacyjnych i tłokowych, również do smarowania przekładni, uniwersalne maszynowe oleje w pełni syntetyczne	
Synerol 46	46	7,70	46	140	0,846	246	-57	oleje syntetyczne do pracy w ciężkich warunkach pracy, specjalnie do spręż. śrubowych, może być stosowany do spr. tłokowych i odśrodkowych	
Synlube 140	185	35	SAE 140	200	1,057	260	-30	olej syntetyczny do sprężarek gazów węglowodorowych i gazów chemicznych	

Sprężarka i generator Voltair pod pokładem ciężarówki – nowa oferta firmy Germaz

Dom Samochodowy GERMAZ z Wrocławia, specjalizujący się w dostarczaniu pojazdów specjalistycznych (przeróbki pojazdów standardowych), np. bankowozów, pojazdów policji, straży itp. proponuje nowy, rewolucyjny system zabudowy sprężarki i generatora pod pokładem samochodu dostawczego. Taka metoda zabudowy pozwala na wykorzystanie auta w sposób niezwykle uniwersalny - pomimo zainstalowania dodatkowych urządzeń nie ogranicza się przestrzeni ładunkowej, zbędne staje się holowanie sprężarki i generatora, a środek ciężkości samochodu obniża się!

We współpracy z działem technicznym firmy CompRot Technika Sprężania Gazów opracowano koncepcję zabudowy gotowych , dostarczanych przez brytyjskiego potentata, firmę CompAir Holman, zestawów VOLTAIR.

Zestawy zasilania obejmują alternator 4 kVA lub 6 kVA na 110, 220 lub 380 V (50 Hz), sprężarkę śrubową CompAir Cyclon dostarczającą sprężone powietrze o wydajności 2,83 m^3/min. oraz zbiornik ciśnieniowy. Komponenty są tak skonfigurowane, aby mogły być zamontowane pod panelem podłogowym, nie kolidując z przestrzenią użytkową pojazdu, przy ciężarze równo rozłożonym w obrębie zawieszenia kół. Liniowy system naoliwiania o pojemności 1,5 litra zasila jeden lub dwa przewody powietrzne (do narzędzi), jest także dostępne rozgałęzienie z powietrzem nienaoliwionym do układu rozdzielczego. Są zamontowane dwa gniazda elektryczne 16 A i jedno 32 A, przeznaczone przede wszystkim do zasilania spawarek elektrycznych.

Główny panel sterujący, poręcznie umiejscowiony z tyłu pojazdu, obejmuje woltomierz, miernik częstotliwości, licznik godzin, wyłącznik alternatora oraz lampkę ostrzegawczą pracy , manometr ciśnienia powietrza , wskaźnik temperatury oleju sprężarki, a także wszystkie zabezpieczające przerywacze obwodów elektrycznych.

Zarówno sprężarka, jak i generator są napędzane poprzez przystawkę odbioru mocy, zamontowaną w linii wału, obsługiwaną przez siłowniki pneumatyczne. Jeden rozłącza napęd tylnej osi, wówczas drugi uaktywnia sprężarkę, generator lub oba naraz.

System sterowania dopasowuje moc silnika do zapotrzebowania mocy sprężarki i generatora, podczas gdy układ bezpieczeństwa automatycznie wyłącza silnik, jeżeli temperatura lub ciśnienie przekroczy wstępnie ustawione ograniczenia zabezpieczające. Wyłącza także układ sprężarki, jeżeli poziom paliwa spadnie do niskiej wartości, pozostawiając go jednak na tyle, aby kierowca mógł dojechać do najbliższej stacji benzynowej. Wszystkie funkcje zabezpieczające posiadają diagnostyczną lampkę ostrzegawczą zamontowaną na panelu sterującym w kabinie kierowcy obok selektora umożliwiającego kierowcy uaktywnianie ze swojego miejsca sprężarki i / lub generatora.

Kompletny zestaw został zaprojektowany w celu uzyskania maksymalnej elastyczności instalacji dla zastosowania w różnych pojazdach, jednocześnie minimalizując i upraszczając wymagania konserwacji, tak aby jego okresy obsługi pokrywały się z tymi dla pojazdu.

Wszechstronność zastosowania oraz nieodłączna niezawodność , to cechy unikalnej konstrukcji stopnia śrubowego Cyclon CompAir. Sprężarki CompAir Holman są budowane zgodnie z normą ISO 9001.

Zbiornik ciśnienia zaprojektowano tak , aby wytrzymał agresywne środowisko i spełniał wymogi dozorowe dla zbiorników ciśnieniowych, łatwo napełnić go olejem i może być zamontowany poziomo w celu uzyskania jak najmniejszej przestrzeni. Zasadniczo układ separacji oleju jest wolny od konserwacji.

Jako część trwającego kontraktu oszacowanego na około 5 milionów funtów, czołowy brytyjski producent sprężarek przewoźnych, CompAir Holman Limited, dostarczył i zamontował w pojazdach zasilanie w postaci sprężarek i generatorów do sporej ilości, jaką jest 30 pojazdów tygodniowo w swoim zakładzie produkcyjnym w Camborne w Kornwalii. Samochody Leyland DAF400 serii turbo oraz Iveco Ford Daily 49-10 wyposażone w opisany system stanowią ponad 50% samochodowego parku maszynowego służącego do napraw interwencyjnych i kładzenia rurociągów zakupionych przez firmę gazowniczą British Gas TransCo.

„Korzyści zasilania zainstalowanego na pojazdach operacyjnego parku samochodowego od dawna były brane pod uwagę" – skomentował dyrektor naczelny CompAir Holman, Chris Steel. „Dla firmy TransCo koncepcja zasilania zainstalowanego na pojazdach przedstawia najbardziej efektywne wykorzystanie funduszy i pracy" – powiedział Gary Foster, kierownik utrzymania parku samochodowego. „Coraz więcej z naszych 32 okręgów wybiera tę opcję".

„Możliwości tego typu systemu są ekscytujące" – twierdzi Chris Steel. „Pojazdy wielozadaniowe o nieregularnych okresach zastosowania , takie jak przedsiębiorstw użyteczności publicznej lub usług interwencyjnych, są idealnymi zastosowaniami dla tego typu systemu". Tego samego zdania są specjaliści GERMAZU, którzy „kupili pomysł" z olbrzymim entuzjazmem. Możliwość stosowania na prawie wszystkich samochodach dostawczych (Ford, Iveco, LDV, Mercedes...) oraz szalenie korzystna cena pozwalają prognozować duże zainteresowanie tym produktem także i w Polsce.

Doświadczenia firmy GERMAZ obejmują ponad 300 dostarczonych pojazdów specjalistycznych. GERMAZ zdobył Złoty Medal Targów Securex 1996 za dostosowanie standardowego samochodu dostawczego ford transit do wymagań bankowozu. Takich pojazdów wykonano już ponad 180, a odbiorcami były największe banki polskie i Poczta Polska. Wykonywano także przeróbki samochodów IVECO, MERCEDES, VW i CITROËN dla potrzeb serwisowych i laboratoryjnych, sanitarnych, ratownictwa dro-

Studenckie KN „Sensor"

W Akademii Górniczo-Hutniczej w Zakładzie Automatyzacji Procesów na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki działa Koło Naukowe, którego główne zainteresowania skupione są wokół zagadnień pneumatyki. Jego opiekunem jest prof. nzw. dr hab. Łukasz N. Węsierski. Studenci organizują rokrocznie w maju sesję naukową, na której prezentują wyniki swoich osiągnięć. Oto ważniejsze tematy prac zrealizowane w ostatnich latach: Projekt i badania prototypu manipulatora chirurgicznego - oprac. Marek Wójcik i Piotr Bargieła (przy współpracy z firmą Festo);Projekt, wykonanie i badania ustawnika pozycyjnego siłowników dużej mocy - oprac. Tomasz Banaszewski i Jarosław Konieczny (z elementów dostarczonych przez Festo); Projekt i wykonanie pneumatycznego urządzenia do konserwacji zabytkowej mozaiki - oprac. Monika Barcik i Dariusz Przybysławski (przy wsparciu firmy HPH); Badania jednostki posuwowej napędzanej pneumatycznym silnikiem obrotowym - oprac. Tomasz Nowakowski (z elementów dostarczanych przez Festo). Obecnie trwają prace nad takimi m. in. tematami: pozycjonowanie układów pneumatycznych o zmiennych obciążeniach (przy współpracy firmy ASCO Joucomatic); Pozycjonowanie zaworów klapowych (przy współpracy firmy EBRO); Aktywne tłumienie drgań siedlisk przy zastosowaniu układów pneumatycznych. Do ostatniego tematu Koło poszukuje sponsora, który udostępniłby elementy do badań - siłownik fałdowy z osprzętem. 251

HIROSS organizuje sympozja

27 listopada 1996 firma HIROSS zorganizowała w Zameczku Myśliwskim w Promnicach koło Tychów, konferencję nt. „Uzdatnianie sprężonego powietrza i schładzanie wody technologicznej". Celem imprezy było zapoznanie jej uczestników z wytycznymi doboru, projektowania i różnymi aspektami eksploatacji produktów firmy Hiross. W konferencji wzięli udział przedstawiciele ponad 50. dużych biur projektowych i zakładów przemysłowych z województwa katowickiego.

W pierwszej części zaproszony na tę okazję Peter Corrado z Hiross Italy omówił m.in. duże osuszacze ziębnicze dla przepływów sprężonego powietrza od 5000 do 35000 m³/h, ze szczególnym uwzględnieniem osuszaczy typu LED. Zastosowano w nich szereg oryginalnych, opatentowanych przez HIROSS rozwiązań, które pozwalają śmiało nazwać je najnowocześniejszymi osuszaczami dla wydajności powyżej 6.000 m³/h.

W części drugiej Christian Zisser z Hiross Austria przedstawił m.in. sprężarkowe agregaty chłodnicze wody ze szczególnym uwzględnieniem urządzeń typu Superchiller o mocy chłodniczej do 800 kW. Urządzenia te wykorzystują również zjawisko schładzania wolnego i dzięki oryginalnemu rozwiązaniu Hiross pozwalają uzyskać w naszej strefie klimatycznej nawet 60% oszczędności energii w porównaniu ze zwykłymi sprężarkowymi chłodziarkami wody.

Firma Hiross przygotowuje podobne konferencje na terenie całej Polski (w dużych ośrodkach przemysłowych). Materiały informacyjne z konferencji można otrzymać wypełniając kartę zapytań PNEUMATYKI lub kontaktując się bezpośrednio z firmą Hiross. 252

Airfit Prestige - optymalne przygotowanie powietrza dla najwyższych wymagań

Jeden z wiodących producentów elementów pneumatycznych, Hoerbiger -Origa, wprowadza ulepszenie dotychczasowego typoszeregu elementów przygotowania powietrza o przyłączach 1/2" do 1". Producent zaleca stosowanie urządzeń do najcięższych warunków pracy, wszędzie tam, gdzie wymagana jest najwyższa pewność i stabilność parametrów. Dzięki modułowej budowie można dobrać optymalny zestaw urządzeń Airfit do indywidualnych wymagań. W szeregu urządzeń 1-calowych opracowano i opatentowano zawór start-stop, który zapewnia najwyższe bezpieczeństwo ruchowe całego zestawu. Zaproponowano też nowy 3/2-drogowy kulowy zawór odcinający, który umożliwia szybkie i skuteczne odpowietrzenie. System uzupełniają filtry/separatory wody zapewniające utrzymanie najwyższych parametrów pracy przy przepływach nawet ponad 15.000 l/min. Wszystkie obudowy mają identyczny design i są dostosowane do zabudowy modułowej. 253

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

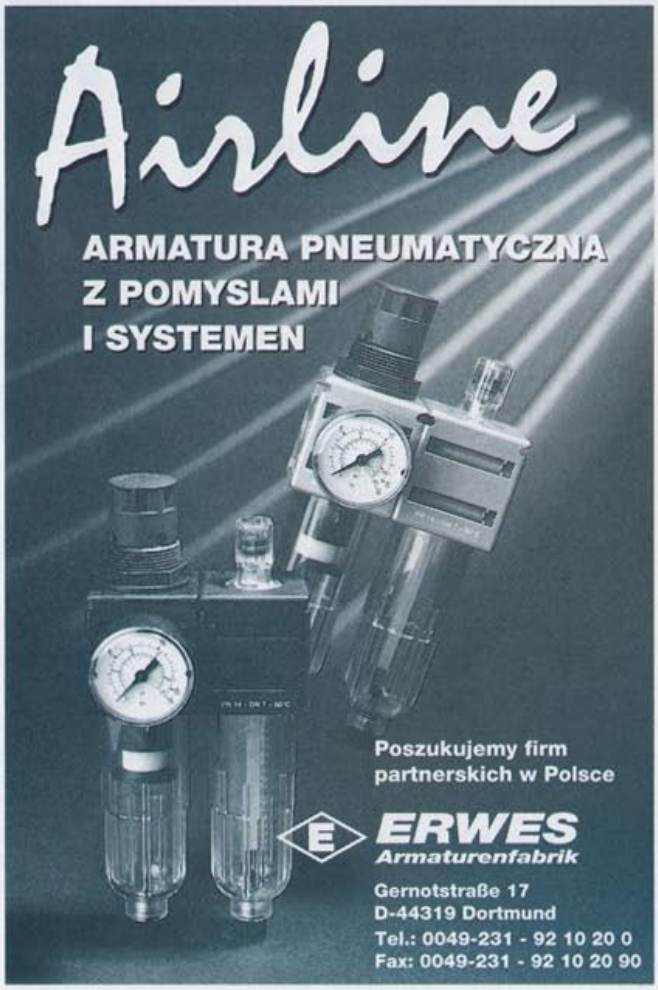
„Jesteśmy producentem sprężarek śrubowych i tłokowych z siedzibą w Niemczech. Do produkcji używamy wyłącznie elementów najwyższej jakości .

W Polsce poszukujemy przedstawicielstw handlowych, które zajęłyby się nie tylko sprzedażą naszych sprężarek, ale również pracami serwisowymi.

Jesteście Państwo zainteresowani?

Prosimy zatem o kontakt z redakcją „Pneumatyki" pod szyfrem «Kontakt - 254 *».*"

☆ ☆ ☆ ☆ ☆



255

gowego, technicznych i warsztatowych. Projekt opracowany wspólnie przez specjalistów CompRot i GERMAZ na bazie agregatu VOLTAIR będzie prawdopodobnie zaprezentowany już w maju na Międzynarodowych Targach Motoryzacyjnych w Poznaniu.

Krzysztof Pęciak

241

Wbudowana do pojazdu sprężarka i generator VOLTAIR® - opis techniczny

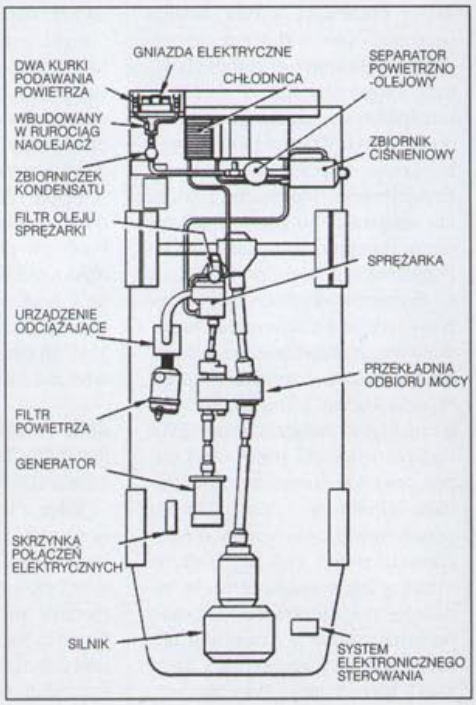
Wydajność powietrza	2,83 m³/min. (100 ft³/ min.) przy 6,9 bar (100 lbf/in²)
Moc elektryczna	4 lub 6 kVA @ 50 Hz 110V, 220V lub 380V
Ciężar	280 kg (standardowy zestaw)
Gwarancja	2 lata

Zestaw może być dostarczany jako współpracujący z istniejącymi przekładniami odbioru mocy poprzez uniwersalne połączenie wałów napędu.

ZALETY SYSTEMU:	
Kompaktowy	60% lżejszy niż równorzędne przewoźne sprężarki Bezpośrednie zasilanie na miejscu z pojazdu Zminimalizowana przestrzeń robocza Montaż na podwoziu pozostawia wolną przestrzeń ładunkową
Bezpieczny	Łatwo manewrowalny (brak przyczepy) Zabezpieczone układy przed kradzieżą i wandalizmem W pełni zabezpieczony elektrycznie (przed przeciążeniem i upływami do ziemi) Elektroniczne sterowanie (zabezpieczenie silnika)
Ekonomiczny	Pojedyncze źródło zasilania Jednoczesna konserwacja pojazdu i układu VOLTAIR ®
Elastyczny	Układ VOLTAIR pasuje do większości popularnych mikrobusów i ciężarówek Jest zachowana pełna charakterystyka osiągów pojazdu (np. holowanie, ładowność) Przejezdne urządzenie zasilające dla wyposażenia pneumatycznego i elektrycznego
Autonomiczny	Zawsze jest dostępne sprężone powietrze i elektryczne zasilanie Zestaw zasilania VOLTAIR umożliwia wykonywanie prac związanych z napędzaniem, urobkiem ziemnym, spawaniem, oświetleniem, wkręcaniem nakrętek itp.

Standardowy zestaw VOLTAIR
Sprężarka
Chłodnica
Zbiornik
Separator oleju
System sterowania silnikiem
Zasadniczy układ zasilania pneumatyki
Możliwość wyboru panelu zamontowanej tablicy wskaźników

Opcje
Generator z towarzyszącą aparaturą
Gniazda i przerywacze obwodu,
Ręczne sterowanie przekładnią
Bęben do nawijania węża



CIEKAWOSTKI

Z Rzeszowa

W Politechnice Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa 28 listopada 1996 roku powołany został Zakład Mechaniki Płynów i Aerodynamiki, którego kierownikiem został Łukasz Węsierski. Zakład prowadzi działalność dydaktyczną na kierunku Budowa Maszyn na 5. specjalnościach w zakresie mechaniki płynów, a na specjalności lotnictwo z aerodynamiki i analizy numerycznej przepływów.

Działalność naukowa skupiona jest wokół techniki płynowej: mechaniki płynów, aerodynamiki i pneumatyki, a obejmuje swoim zasięgiem następujące główne kierunki badawcze:

- badania przepływów – badania laboratoryjne przepływu, m.in. nieściśliwych cieczy lepkich wokół ciał stałych, przepływy dwufazowe w kanałach wirujących, badanie rozkładu ciśnień i obciążeń dynamicznych elementów budowli, badanie charakterystyk opływowych modeli pylonów mostów wantowych
- aerodynamika lotnicza – analiza doświadczalna pola przepływu w sąsiedztwie śmigła lotniczego, badania profili lotniczych, optymalizacja konstrukcji elementów samolotu (płatów), badania wpływu chropowatości na współczynnik oporu opływu
- pneumatyka przemysłowa – optymalizacja konstrukcji elementów i zespołów pneumatycznych oraz metody syntezy układów pneumatycznych
- analiza numeryczna - pola przepływów wokół ciała poruszającego się w cieczy lepkiej nieściśliwej, numeryczne wyznaczanie charakterystyk aerodynamicznych, optymalizacja profili lotniczych

Zakład posiada interesującą bazę laboratoryjną – tunele aerodynamiczne i wodne – która wykorzystywana będzie przy realizacji prac naukowo-badawczych, między innyni z zakresu badania przepływów dwufazowych. Istniejące wyposażenie tunelów, ich parametry techniczne i zaawansowane oprogramowanie umożliwiają prowadzenie profesjonalnych badań w różnych dziedzinach. Planowane jest stworzenie dwóch laboratoriów techniki sprężonego powietrza – sprężarek i układów pneumatycznych.

261

Subminiaturowe zawory rozdzielające elektropneumatyczne wielkości kostki cukru

Coraz częściej napęd pneumatyczny jest stosowany w miniaturowych urządzeniach, np. w mikroelektronice, medycynie, mechanice czy technice kosmicznej. W urządzeniach tych istnieją wysokie wymagania dotyczące szybkości działania, małego poboru mocy do sterowania, niezawodności, a także miniaturyzacji układu sterowania. Koncern SMC z Japonii specjalnie dla tych celów opracował i wprowadził na rynek subminiaturowe trzydrogowe zawory rozdzielające elektropneumatyczne (wielkości kostek cukru) o symbolu SY-100.

Charakteryzują się one miniaturowymi wymiarami (grubość zaworu 10 mm) przy równocześnie dość wysokich parametrach przepływowych (Cv = 0,012), bardzo małym poborze mocy do sterowania (0,5 W przy sterowaniu prądem stałym o napięciu od 3 do 24 V wg życzenia odbiorcy), dużej szybkości działania (czas odpowiedzi poniżej 10 ms.).

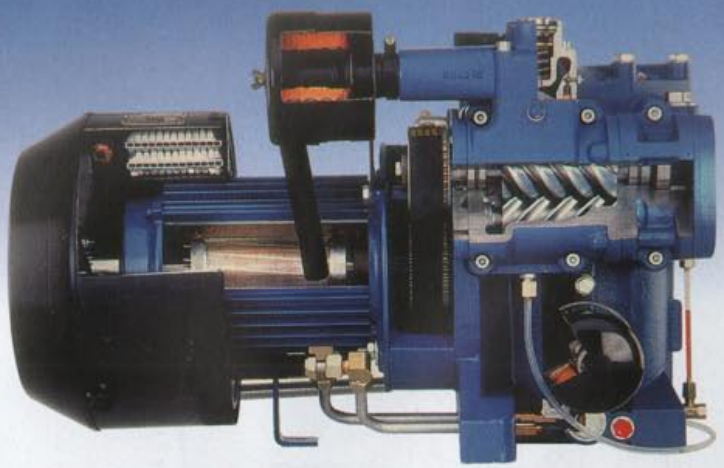
Zawory mogą pracować zarówno przy nadciśnieniu do 0,7 MPa, jak i podciśnieniu do 100 kPa. Zawory mogą być instalowane pojedynczo, mogą również tworzyć bloki sterujące ze wspólnym zasilaniem i wydechem. Mimo tak małych rozmiarów każdy zawór posiada przycisk ręcznego sterowania, gniazdo wtykowe do przyłączy sygnałów elektrycznych z zatrzaskiem zabezpieczającym, sygnalizacje świetlną stanu załączonego oraz diodę zabezpieczającą obwód elektryczny.

262

TECHNIKA SPRĘŻANIA GAZÓW

CompRot®

- Sprężarki
- Dmuchawy Roots
- Systemy uzdatniania



CompRot Sp. z o. o.
53-608 Wrocław
ul. Robotnicza 72
tel./fax (071) 55 09 56

Przedstawicielstwa terenowe:

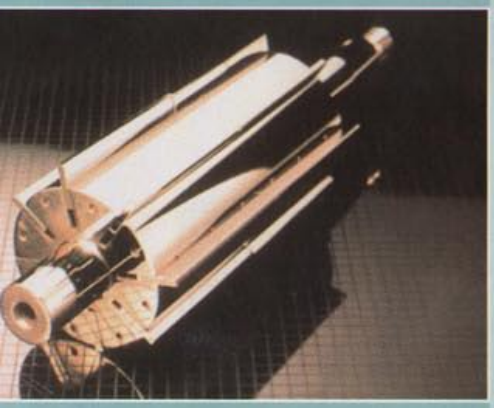
02-237 Warszawa
ul. Instalatorów 7
tel./fax (022) 668 31 91

40-161 Katowice
Al. Korfantego 81/131
tel./fax (032) 59 22 91

80-365 Gdańsk
ul. Czarny Dwór 8a
tel./fax (058) 53 11 22

Hydrovane

Profesjonalne sprężarki przemysłowe



Firma CompAir Hydrovane projektuje, wytwarza i sprzedaje łopatkowe sprężarki powietrza, które są najnowocześniejszymi sprężarkami na rynku.

Na całym świecie sprzedano ponad pół miliona egzemplarzy tych cichych i tanich w obsłudze urządzeń, budując w ten sposób reputację sprężarek o najwyższej jakości i niezawodności w działaniu.

Posiadają one jakość, trwałość, poziom hałasu, wydajność i wykonanie Rolls Royce`a przy kosztach użytkowania na poziomie małego Fiata

Sprężarki Hydrovane są urządzeniami niewiarygodnie trwałymi, o bardzo niskich kosztach użytkowania, niskim poziomie hałasu, w których najwyższa jakość jest standardem.

Trwałość

- W sprężarkach Hydrovane jest tylko jedna główna ruchoma część wykorzystywana do sprężania powietrza, której prędkość obrotowa jest o połowę mniejsza od prędkości sprężarek innych typów.
- Mała prędkość obrotowa zmniejsza naprężenia wewnętrzne, co znacznie wpływa na czas życia stopnia sprężającego.
- Sprężarki Hydrovane mogą pracować przez ponad 100.000 godzin, co jest równoważne codziennej ośmiogodzinnej pracy przez 50 lat.

Niskie koszty eksploatacji

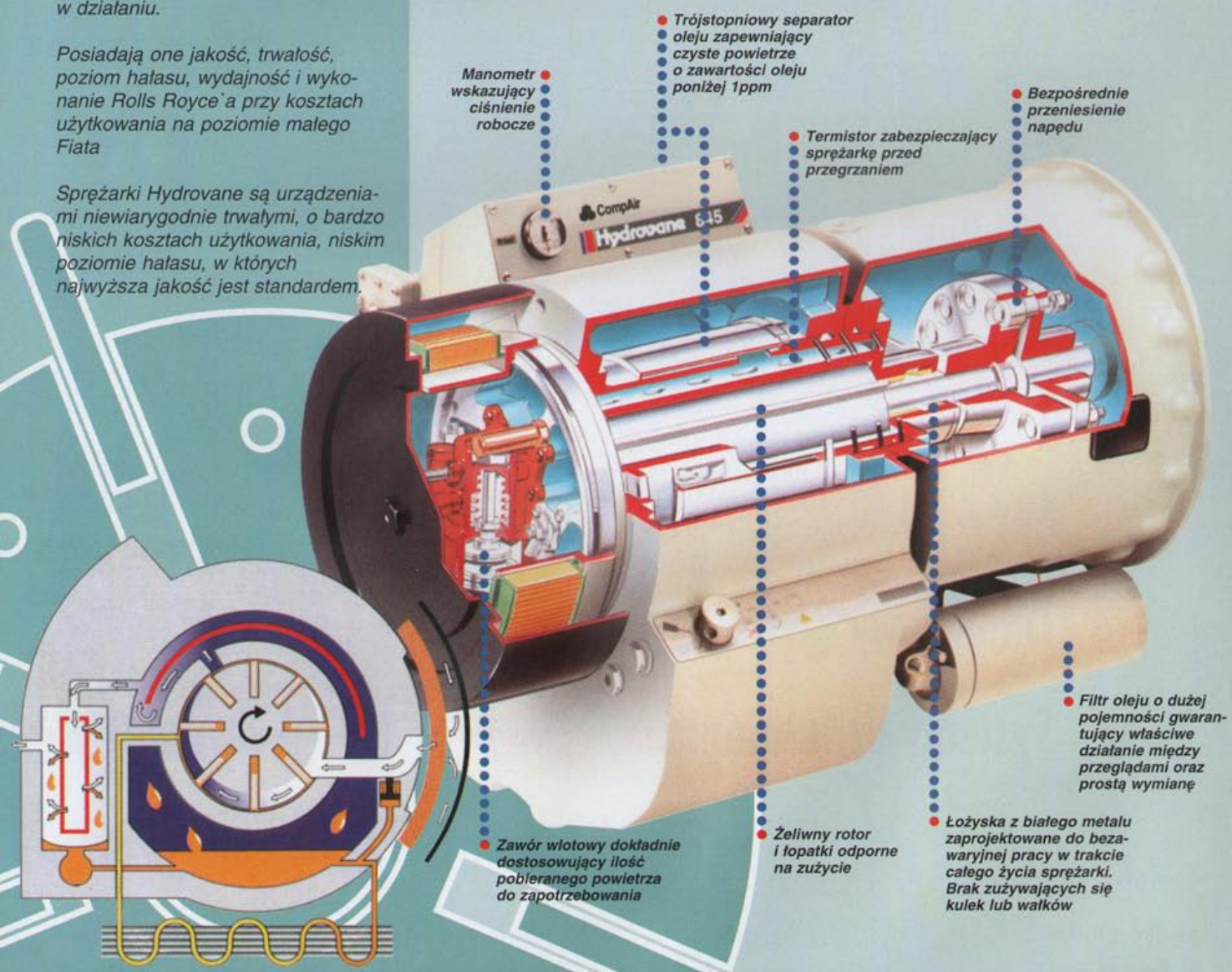
- Sprężarki Hydrovane są o połowę tańsze w eksploatacji od sprężarek innego typu.
- Olej FluidForce 2000 pozwala na dokonywanie zalecanych przeglądów serwisowych co 2000 godzin.

Niski poziom hałasu

- Mała prędkość obrotowa oznacza niski poziom hałasu - 66 dB(A) w odległości 1 m (AIRLOGIC).
- Niski poziom hałasu pozwala na instalowanie sprężarki Hydrovane blisko miejsc poboru sprężonego powietrza. Nie zachodzi konieczność budowy długich i kosztownych instalacji sprężonego powietrza lub osobnych kompresorowni.

Wysoka jakość powietrza

- Mała prędkość obrotowa wraz z dobrym odprowadzeniem ciepła daje niską temperaturę pracy sprężarki.
- Z tych przyczyn uszkodzenia, zaolejenia i korozja urządzeń peryfeyjnych układu sprężonego powietrza są niemożliwe.
- Sprężarka Hydrovane z odpowiednim zestawem filtrów jest idealna tam, gdzie wymagane jest powietrze klasy 1:1:1 wg ISO8573.



Hydrovane – jakość która trwa i trwa

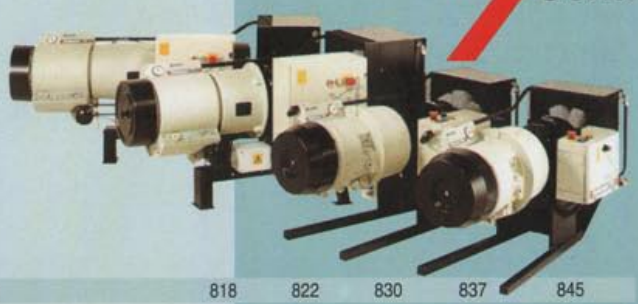
Hydrovane Modele Sprężarek

5 Seria

Model	501			502			504	
Typ modelu	PUTS	PUAS	PURS	PUTS	PUAS	PURS	PUAS	PURS
Wydatek powietrza* l/s 7 bar	2.65	2.65	–	4.95	4.95	–	11.6	–
10 bar	1.98	1.98	1.98	3.86	3.86	3.86	9.4	9.4
Moc silnika – kW	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	2.2	4.0	4.0
Poziom hałasu – dB(A)	60	60	60	67	67	67	71	72

Model	705	707	711	715
Typ modelu	PUAS	PUAS	PUAS	PUAS
Wydatek powietrza* l/s 7 bar	15.3	20.9	30.2*	39.4*
8 bar	14.3*	19.1*	28.8	37.5
10 bar	12.1	16.9	24.4	33.4
Moc silnika – kW	5,5	7.5	11	15
Poziom hałasu – dB(A)	73	74	75	78

7 Seria



Model	818	822	830	837	845
Typ modelu	PUAS	PUAS	PUAS	PUAS	PUAS
Wydatek powietrza* l/s 7 bar	51.5*	62.5*	82.0*	99.0*	119.0*
8 bar	49.2	59.5	76.0	94.0	114.0
10 bar	42.2	51.7	71.5	-	-
Moc silnika – kW	18.5	22	30	37.5	45
Poziom hałasu – dB(A)	76	78	80	84	85

8 Seria

Model	955	975
Typ modelu	PUAS	PUAS
Wydatek powietrza* l/s 7 bar	161*	217*
7.5 bar	158	211
Moc silnika – kW	55	75
Poziom hałasu – dB(A)	88	88

9 Seria

Airlogic

Model	711	715	818	822	830	837	845	955	975
Wydatek powietrza* l/s 7 bar	28.8*	38.6*	51.5*	62.5*	81.5*	100*	120*	162*	213*
7.5 bar	-	-	-	-	-	-	-	158	207
8 bar	27.4	36.8	48.9	59.5	78	95.5	114	-	-
10 bar	23.4	32.0	42.2	51.7	71.5	-	-	-	-
Moc silnika – kW	11	15	18	22	30	37	45	55	75
Poziom hałasu – dB(A)	66	66	66	67	72	72	73	74	74

Techem

DYSTRYBUCJA I SERWIS W POLSCE:
Biuro Przedstawicielskie TECHEM
02-856 Warszawa, ul. Ludwinowska 17
tel. (0-22) 648 83 38
fax. (0-22) 648 83 78

*Wydatek powietrza – wydajność urządzenia dla warunków odniesienia zgodnie z normą Pneurop-Cagi PN2CPTC2. Warunki odniesienia: Bezwzględne ciśnienie powietrza wlotowego 1 bar, temperatura powietrza wlotowego 20°C, prędkość obrotowa: prędkość obrotowa silnika synchronicznego 4 biegunowego.
* Dane ciśnienia podano tylko dla porównania.
PUTS – sprężarka hydrovane z silnikiem, podstawą (trójnogiem) i statywem.
PUAS-sprężarka hydrovane z silnikiem, statywem i chłodnicą powietrza wylotowego.
PURS-sprężarka hydrovane z silnikiem, zbiornikiem sprężonego powietrza i starterem.
Airlogic-sprężarka obudowana.
Uwaga: przy zamawianiu należy podać ciśnienie robocze sprężonego powietrza.

CompAir Hydrovane Limited, Claybrook Drive, Washford Industrial Estate, Redditch, Worcestershire B96 0DS. Telephone: +44(0)1527 525522 Fax +44(0)1527 521140 Email: sales@hydrovane.co.uk

ARA Pneumatik

HOERBIGER ORIGA pneumatic

legris MTA

HOERBIGER-ORIGA GmbH
Napędy liniowe pneumatyczne i elektryczne elektrozawory, stacje przygotowania powietrza, prowadnice, amortyzatory, armatura
Zatrudnia 3000 pracowników,
filie w 29 krajach świata.

Nowość

ORIGA System Plus OSP-E
Napęd elektryczny z paskiem zębatym
Skok do 5000 mm, prędkość max. 5 m/s
siła max. 400 N
Komplet z servomotorem (4,8 Nm)
lub silnikiem krokowym (1 Nm)
Wyposażenie dodatkowe:
hamulce, prowadnice, czujniki;
identyczne jak w napędzie pneumatycznym OSP-P.

legris

Generalny przedstawiciel w Polsce (główne biuro handlowe oraz centralny magazyn)

ARA Pneumatik Plac Powstańców Śląskich 5, 53-329 Wrocław,
tel.: (071) 68 99 97, (071) 68 99 59, (071) 68 99 60; fax (071) 68 99 96

Pozycjonowanie napędów liniowych; pneumatycznie czy elektrycznie?

ORIGA System Plus: pneumatyczne i elektryczne napędy liniowe z jednej ręki

Do niedawna zagadnienia pozycjonowania liniowego realizowano wyłącznie za pomocą napędu elektrycznego. Wraz z rozwojem techniki servopneumatycznej i proporcjonalnej oraz z wciąż wzrastającymi wymaganiami rynku, systemy pozycjonowania servopneumatycznego stwarzają coraz większą konkurencję układom elektrycznym.

Aby rozstrzygnąć postawiony w tytule problem, należy znać zalety obu systemów, a przede wszystkim granice ich zastosowania.

Trudne początki

- Za pomocą siłowników pneumatycznych można było osiągnąć jedynie położenia krańcowe, a więc poruszać się tam i z powrotem.
- Napędem elektrycznym można było osiągnąć prawie każdą zadaną pozycję z dużą dokładnością.
- Pneumatyka wydawała się stanowić tabu dla zadań pozycjonowania, głównie ze względu na dużą ściśliwość sprężonego powietrza.

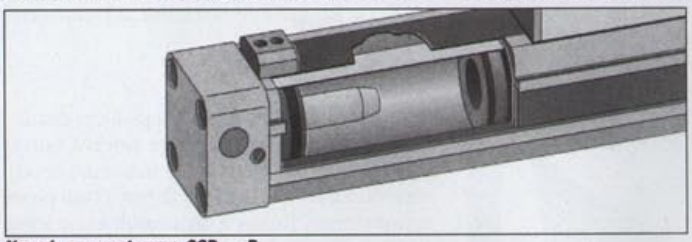
Przełom: pneumatyczny siłownik beztłoczyskowy

Dopiero rozwój pneumatycznego siłownika beztłoczyskowego dostarczył napędu, który można było precyzyjnie pozycjonować. Podstawowa jego zaleta wynika z jednakowej powierzchni obu stron tłoka. Przy najprostszym sterowaniu można dzięki niemu dowolnie pozycjonować z powtarzalnością od 5 do 10 mm (w zależności od masy i prędkości). Typowe zastosowania takiego pozycjonowania to: sortowanie, przesuwanie, paletowanie, napełnianie.

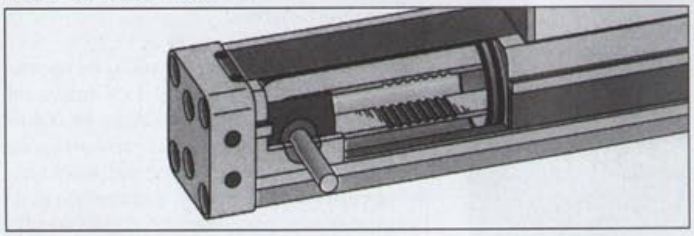
Zastosowanie mechanicznego hamulca połączonego mechanicznie z tłokiem oraz możliwość regulacji prędkości siłownika polepszają powtarzalność pozycjonowania do 1-3 mm. Adaptacja korzystnych cenowo systemów pomiaru długości pozwala zrezygnować z wyłączników krańcowych do określania pozycji oraz umożliwia programowanie pozycji przez sterowniki SPS. Zintegrowane z siłownikiem zawory rozdzielające redukują „martwą" objętość sprężonego powietrza, a co za tym idzie, czasy reakcji układu.

Servopneumatyczny układ pozycjonujący

Rozwój servozaworów i zaworów proporcjonalnych sprawił, że dokładność pozycjonowania pneumatycznego osiągnęła 0,1 mm. Siłownik beztłoczyskowy w połączeniu z servozaworami, elektronicznym kontrolerem pozycji oraz z układem pomiaru długości tworzy precyzyjnie pozycjonowalny system, który w zakresie dynamiki i siły często przewyższa systemy elektryczne.



Napęd pneumatyczny OSP – P



Napęd elektryczny OSP – E

Granice servopneumatyki

Napędy servopneumatyczne szczególnie nadają się do pozycjonowania niewielkich mas na wielu zagęszczonych pozycjach, np: uzbrajanie, magazynowanie, zadania manipulacyjne, również w układach wieloosiowych. Są one przy tym o około 30% tańsze od napędów elektrycznych.

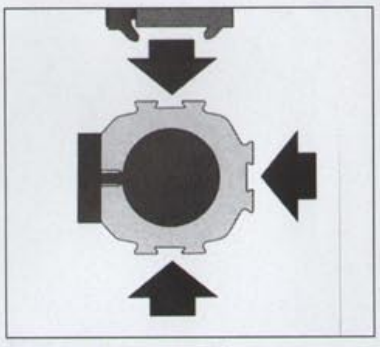
Pneumatycznych systemów pozycjonujących nie należy stosować przy większych masach (30 kg) oraz przy większych skokach (2 m). Tracą one wówczas na dynamice oraz na sztywności. Przy większych prędkościach trudno jest uzyskać optymalne charakterystyki układu (np. charakterystykę przyspieszenia). Zakresy te zarezerwowane są jeszcze dla napędów elektrycznych.

ORIGA System Plus

HOERBIGER-ORIGA, prekursor pneumatycznego siłownika beztłoczyskowego, rozwinął serię napędów beztłoczyskowych najnowszej generacji o nazwie ORIGA System Plus. W jej skład wchodzi, oprócz siłownika pneumatycznego „OSP-P" (Ø 10 do Ø 80), liniowy napęd elektryczny z paskiem zębatym „OSP-E".

Nowy profil aluminiowy, wykonany metodą FEM, identyczny dla napędu pneumatycznego i elektrycznego, tworzy system modułowy. Wszystkie dodatkowe elementy, jak prowadnice, czujniki, hamulce, są identyczne dla każdego z napędów. Elektryczny napęd OSP-E oferowany jest jako kompletny układ z silnikiem krokowym lub z servomotorem, odpowiednim sprzęgłem, oprogramowaniem, okablowaniem oraz filtrem sieciowym (patrz reklama obok lub karta zapytań PNEUMATYKI).

311



Modułowy system połączeń

RECTUS - złącza z zaworem ULTRA FLO

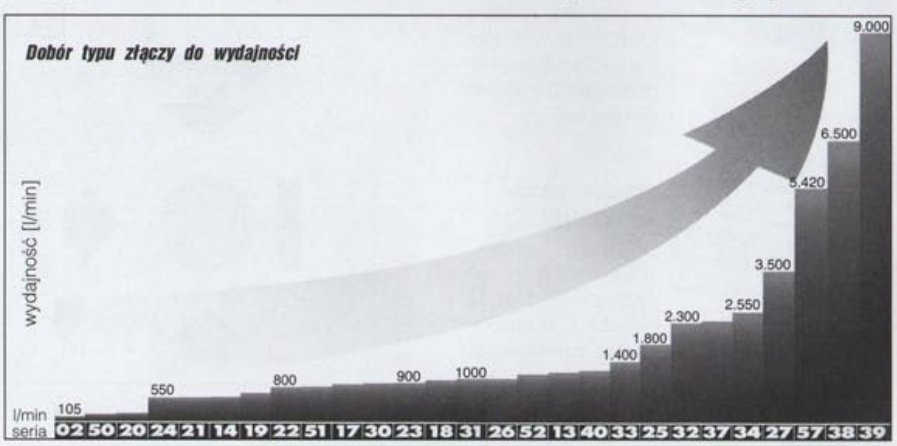
Oszczędność, której nie można lekceważyć, sprawność, jakiej oczekujesz

Czy wiesz, że spadek ciśnienia o 1 bar redukuje sprawność narzędzia pneumatycznego aż o 26%? Oto, jak Twój kapitał „uchodzi z powietrzem".

Dzięki wieloletniej pracy konstruktorów, mającej na celu unowocześnienie i usprawnienie technologii łączenia, osiągnęliśmy punkt, w którym poprzez właściwy dobór szybkozłączy straty związane z dławieniem przepływu można ograniczyć do minimum. Firma RECTUS jako jedna z pierwszych ponad 40 lat temu rozpoczęła badania nad problemem spadków ciśnienia w elementach szybkozłącznych. Doświadczenia te, zakończone sukcesami w postaci wyprodukowania nowej generacji złączy, bardzo szybko napotkały zainteresowanie wielu gałęzi przemysłu i rzuciły nowe światło na problem wydajności pracy przy użyciu narzędzi pneumatycznych. W trakcie wielu lat badań RECTUS zaproponował dziesiątki najróżniejszych rozwiązań technicznych, optymalizując ciężar, gabaryty oraz wydajności poszczególnych typów z myślą o szerokim kręgu odbiorców.

Przepływy

Decydujące znaczenie dla wyboru szybkozłącza ma przede wszystkim określenie optymalnego przepływu medium. Podczas wyboru należy zawsze rozważyć dla poszczególnych przypadków stosunek gabarytów do wymaganych wartości przepływów. Aby móc przeprowadzić taką optymalizację, RECTUS stworzył całą gamę złączy o różnych wymiarach, pokrywających zakres przepływów od 105 l/min. do 9000 l/min.



Koszty związane ze stosowaniem jako źródła energii sprężonego powietrza są często niedoceniane i dopuszcza się do sytuacji, w których wysokie spadki ciśnień dają w efekcie niską sprawność urządzeń. W celu zwiększenia tej sprawności i redukcji ponoszonych kosztów powstała teechnologia ULTRA FLO. Specjalny typ zaworu, umieszczony wewnątrz szybkozłącza, wydajnie redukuje spadki ciśnienia.

Spadek ciśnienia

Głównym czynnikiem mającym wpływ na wielkość spadku ciśnienia jest zależny od wymiarów i konstrukcji wewnętrznej współczynnik przepływu. Współczynnik ten, oznaczany C_V, jest parametrem charakterystycznym dla poszczególnych serii oraz podstawowym wykładnikiem przepustowości złączy. Aby określić wartość spadku ciśnienia na złączu skorzystamy z następującego równania:

$$\delta P = \frac{\gamma \times T^2 \times (0{,}0023 \times Q_n)^2}{(C_v \times 16{,}65)^2 \times P^2}$$

gdzie:
γ - gęstość powietrza (1,3 kg/m)
T - temperatura (293 K)
P - ciśnienie wejściowe (6 bar)
Q_n -przepływ powietrza (l/min.)
C_v - współczynnik przepływu

Przyjmijmy dla powyższych rozważań, mających na celu wykazanie ważkości doboru szybkozłącza dla wydajności pracy, że zasilamy ze standardowej przemysłowej linii sprężonego powietrza o ciśnieniu 6 bar dwie identyczne szlifierki pneumatyczne o średnicy tarczy 180 mm i mocy ok. 1,6 kW, przy czym jedna z nich zasilana jest poprzez układ dwóch typowych mosiężnych szybkozłączy o wtyku „euro", łączących narzędzie z instalacją, natomiast druga przez układ

dwóch szybkozłączy przemysłowych wykonanych w technologii ULTRA - FLO. Szlifierka o podobnych parametrach zużywa średnio 900 l/min. w związku z tym tę wielkość przyjmiemy jako wartość przepływu powietrza Q_n.

Dane :
P = 6 bar
T = 293 K
Q_n = 900 l/min
γ = 1,3 kg/m
współczynnik przepływu wynosi:
dla złącza mosiężnego tradycyjnego
C_{v1} = 1,476
dla złącza ULTRA - FLO
C_{v2} = 2,764.
Po podstawieniu danych do równania otrzymamy wyniki:
δP_1 = 0,450 bar
δP_2 = 0,128 bar
Ponieważ układy zawierają w sobie po dwa szybkozłącza, w wyniku zaistniałych strat szlifierki są zasilane ciśnieniami odpowiednio:
szlifierka 1 - 5,10 bar
szlifierka 2 - 5,74 bar

Mając świadomość, że osiągnięcie ciśnienia 6 bar na narzędziu przy poczynionych założeniach jest nierealne, uznajmy, że ciśnienie zasilania szlifierki 2 jest ciśnieniem nominalnym. Różnica procentowa ciśnienia pracy szlifierki 1 w stosunku do ciśnienia nominalnego wynosi:

$$(5{,}74 - 5{,}10) : 5{,}74 = 11{,}15\%$$

Z powyższych obliczeń wynika, że sprawność szlifierki 1 jest o ponad 11% niższa od szlifierki 2, zakładając oczywiście, że różnica w ciśnieniu zasilającym jest równoważna utraconej sprawności. W rzeczywistości spadek sprawności jest wyższy, a narzędzie zasilane sprężonym powietrzem o ciśnieniu niższym o 25% od znamionowego nierzadko nie zadziała pod obciążeniem.

Aspekt ekonomiczny

Aby móc oszacować, jakie faktycznie korzyści przyniosło zastosowanie układu z szybkozłączami przemysłowymi, należy wziąć pod uwagę następujące parametry:

* średni czas pracy narzędziem
* koszt zakupu złącza przemysłowego
* koszt zakupu złącza tradycyjnego
* koszty zatrudnienia pracownika
* okres użytkowania złączy

Różnica w cenie zakupu złączy wynosi około 40 złotych. Przyjmując, że koszty związane z zatrudnieniem przez nas pracownika wynoszą ok. 10 zł/godzinę, a jego sprawność może być o 11% wyższa, z każdą godziną pracy narzędzia zyskujemy minimum:

10 zł/godz. x 0,11 = 1,10 zł/godz.

Wartość ta je[illegible]

sięźnym, co nierzadko dwukrotnie obniża różnicę w koszcie zakupu szybkozłączy.

Jeżeli powyższy artykuł zaciekawił Państwa, ale jeszcze nie przekonał o ważkości podjętego problemu, służę szczegółową konsultacją.

Krzysztof Cieśliński, menedżer d/s pneumatyki firmy S&W Technik, generalnego przedstawiciela firmy RECTUS Apparatebau Walter Klein

321

S&W
TECHNIK
44-240 Żory
ul. Boryńska 8a-10a
tel. 036/346-147
fax 036/346-217

Generalny przedstawiciel firm:
FINI, Chicago Pneumatic, Rectus, AVS Romer

Oferujemy:
✔ Kompresory
✔ Narzędzia pneumatyczne

RECTUS - złącza z zaworem ULTRA FLO

czędność, której nie można lekceważyć, sprawność, jakiej oczekujesz

wiesz, że spadek ciśnienia bar redukuje sprawność nazia pneumatycznego aż 6%? Oto, jak Twój kapitał odzi z powietrzem".

Dzięki wieloletniej pracy konstruktorów, mającej na celu unowocześnienie i usprawnienie technologii łącze- siągnęliśmy punkt, w którym poprzez wy dobór szybkozłączy straty związane wieniem przepływu można ograniczyć inimum. Firma RECTUS jako jedna wszych ponad 40 lat temu rozpoczęła ia nad problemem spadków ciśnienia mentach szybkozłącznych. Doświadte, zakończone sukcesami w postaci odukowania nowej generacji złączy, o szybko napotkały zainteresowanie gałęzi przemysłu i rzuciły nowe o na problem wydajności pracy przy narzędzi pneumatycznych. W trakcie lat badań RECTUS zaproponował ątki najróżniejszych rozwiązań techych, optymalizując ciężar, gabaryty ydajności poszczególnych typów z myszerokim kręgu odbiorców.

ływy

cydujące znaczenie dla wyboru szybcza ma przede wszystkim określenie alnego przepływu medium. Podczas u należy zawsze rozważyć dla pogólnych przypadków stosunek gabaryo wymaganych wartości przepływów. óc przeprowadzić taką optymalizację, US stworzył całą gamę złączy o różwymiarach, pokrywających zakres ływów od 105 l/min. do 9000 l/min.

Koszty związane ze stosowaniem jako źródła energii sprężonego powietrza są często niedoceniane i dopuszcza się do sytuacji, w których wysokie spadki ciśnień dają w efekcie niską sprawność urządzeń. W celu zwiększenia tej sprawności i redukcji ponoszonych kosztów powstała teechnologia ULTRA FLO. Specjalny typ zaworu, umieszczony wewnątrz szybkozłącza, wydajnie redukuje spadki ciśnienia.

Spadek ciśnienia

Głównym czynnikiem mającym wpływ na wielkość spadku ciśnienia jest zależny od wymiarów i konstrukcji wewnętrznej współczynnik przepływu. Współczynnik ten, oznaczany C_V, jest parametrem charakterystycznym dla poszczególnych serii oraz podstawowym wykładnikiem przepustowości złączy. Aby określić wartość spadku ciśnienia na złączu skorzystamy z następującego równania:

$$\delta P = \frac{\gamma \times T^2 \times (0{,}0023 \times Q_n)^2}{(C_v \times 16{,}65)^2 \times P^2}$$

gdzie:
γ - gęstość powietrza (1,3 kg/m)
T - temperatura (293 K)
P - ciśnienie wejściowe (6 bar)
Q_n -przepływ powietrza (l/min.)
C_v - współczynnik przepływu

Przyjmijmy dla powyższych rozważań, mających na celu wykazanie ważkości doboru szybkozłącza dla wydajności pracy, że zasilamy ze standardowej przemysłowej linii sprężonego powietrza o ciśnieniu 6 bar dwie identyczne szlifierki pneumatyczne o średnicy tarczy 180 mm i mocy ok. 1,6 kW, przy czym jedna z nich zasilana jest poprzez układ dwóch typowych mosiężnych szybkozłączy o wtyku „euro", łączących narzędzie z instalacją, natomiast druga przez układ

dwóch szybkozłączy przemysłowych wykonanych w technologii ULTRA - FLO. Szlifierka o podobnych parametrach zużywa średnio 900 l/min. w związku z tym tę wielkość przyjmiemy jako wartość przepływu powietrza Q_n.

Dane :
P = 6 bar
T = 293 K
Q_n = 900 l/min
γ = 1,3 kg/m
współczynnik przepływu wynosi:
dla złącza mosiężnego tradycyjnego
C_{v1} = 1,476
dla złącza ULTRA - FLO
C_{v2} = 2,764.
Po podstawieniu danych do równania otrzymamy wyniki:
δP_1 = 0,450 bar
δP_2 = 0,128 bar
Ponieważ układy zawierają w sobie po dwa szybkozłącza, w wyniku zaistniałych strat szlifierki są zasilane ciśnieniami odpowiednio:
szlifierka 1 - 5,10 bar
szlifierka 2 - 5,74 bar

Mając świadomość, że osiągnięcie ciśnienia 6 bar na narzędziu przy poczynionych

Leksykon pneumatyki

Decentralne zasilanie sprężonym powietrzem - koncepcja zasilania sprężonym powietrzem poszczególnych wydziałów lub hal produkcyjnych. Sprężarka jest tak dobrana i ustawiona, że zasila tylko jedną grupę maszyn (jedną halę maszyn).
Zalety:
- minimalne zużycie energii i łatwy odzysk ciepła
- krótkie i łatwe do utrzymania odcinki sieci.

Decybel (dB) - nazwana od nazwiska Aleksandra Grahama Bella bezwymiarowa jednostka logarytmicznego stosunku dwóch fizycznych wielkości. Przedstawianie w wielkościach logarytmicznych umożliwia łatwe obrazowanie wielkości, których wartość obejmuje zakres kilku potęg dziesiętnych, na przykład ciśnienie akustyczne. Zakres ludzkiego słuchu przy częstotliwości 1 kHz obejmuje 6 potęg dziesiętnych ciśnienia akustycznego od 0,00002 Pa (próg słyszalności) do 20 Pa (granica bólu). Stosowana do określania poziomu mocy elektrycznej, poziomu napięcia elektrycznego, poziomu ciśnienia akustycznego, tłumienności i wzmocności.

Demulgujące oleje mineralne - oleje mineralne, które dzięki odpowiedniemu doborowi baz mineralnych oraz specjalnym domieszkom nie tworzą emulsji z wodą i są w stanie szybko wydzielić wodę, która dostała się do oleju. Tę właściwość wykorzystuje się przede wszystkim wtedy, gdy w systemie występuje dużo oleju i należy się liczyć z częstszym przenikaniem znacznych ilości wody. Własność demulgacji olejów ułatwia usuwanie wody ze zbiorników. Przeciwne działanie wykazują detergentujące oleje mineralne .

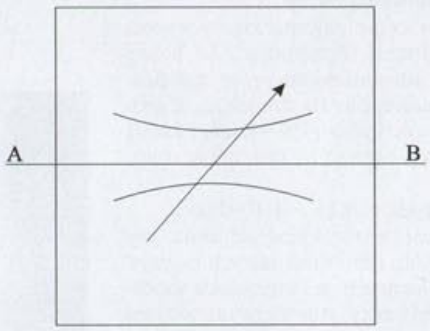
Detergentujące/dyspergujące oleje mineralne - oleje mineralne, które dzięki odpowiednio dobranym składnikom mogą emulgować (tworzyć emulsje) wodę, jaka dostała się do oleju lub utrzymywać ją jako zawiesinę, dopóki nie odparuje ze wzrostem temperatury. Większe ilości wody (powyżej ok. 2%) są natychmiast wytrącane. W przypadku detergentujących olejów należy zwrócić uwagę na to, że łożyska toczne są bardzo wrażliwe na obecność wody w oleju, dlatego jej zawartość nie powinna przekroczyć 0,2%.

Diesla efekt (samozapłon) - efekt samozapłonu oleju mineralnego na skutek szybkiego sprężenia oleju zmieszanego z powietrzem lub aerozolu. Sprężana mieszanina rozgrzewa się tak mocno, że może nastąpić wybuch mieszanki gaz-powietrze. Efekt ten w postaci niekontrolowanej może doprowadzić do bardzo wysokiego wzrostu ciśnienia i temperatury, który może uszkodzić uszczelki i armaturę i spowodować przyspieszone starzenie oleju.

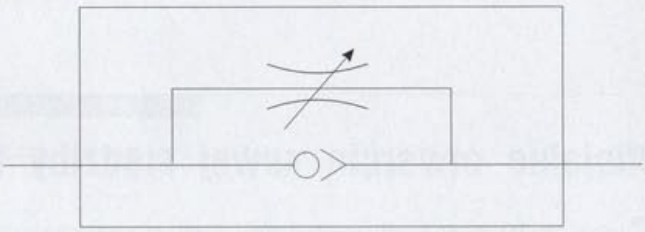
Digital - cyfrowy (od ang. digit - cyfra). Oznacza to przedstawianie wielkości uzgodnionym zestawem znaków (cyfr). Zwykle wykorzystywany jest system dwójkowy (zerojedynkowy). Technika cyfrowa (digitalna) zyskuje coraz większe znaczenie w nowoczesnej technice sterowań, a wraz ze wzrostem znaczenia mikroprocesorów zaczyna też dominować w innych dziedzinach techniki (np. technice audiowizualnej, telekomunikacji itp.). Jeżeli przedstawiana wielkość jest analogowa to przyporządkowanie kodu może nastąpić dopiero po podziale na dyskretne odcinki .

DIN - skrót nazwy Deutsche Industrie Norm (Niemieckie Normy Przemysłowe). Normy te zyskały międzynarodowe znaczenie w przemyśle i często adaptowane są jako normy międzynarodowe (np. normy Unii Europejskiej - CE) .

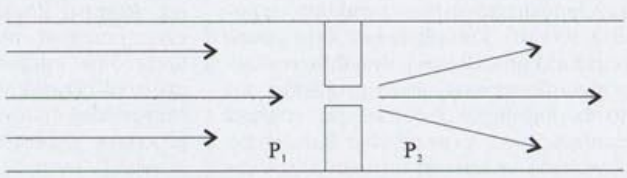
Dławiący zawór (dławik) - zawór przepływowy o stałym lub regulowanym przekroju dławika. Służy do regulacji przepływu strumienia objętościowego medium. Zaworem dławiącym nie można uzyskać niezależnego od obciążenia przepływu.



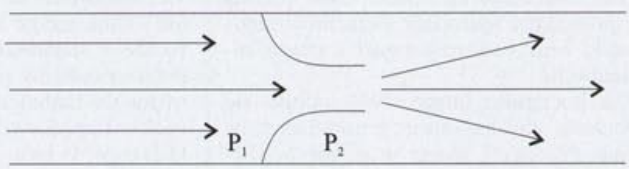
Dławiący zawór zwrotny - kombinacja zaworów dławiącego i zwrotnego polegająca na tym, że strumień medium pod ciśnieniem musi płynąć w jedną stronę przez dławik (i jest przy tym redukowane), a w drugim kierunku płynie niedławione przez zawór zwrotny. Wykorzystywany głównie do regulacji prędkości posuwu siłownika.



Dławienie - dławieniem nazywa się na ogół miejscowy opór przepływu (dławik). Pojęcie dławika jest zatem nadrzędne w stosunku do kryzy, zwężki i dyszy. Opory przepływu dające w dużym stopniu liniową zależność strumienia przepływu od



KRYZA



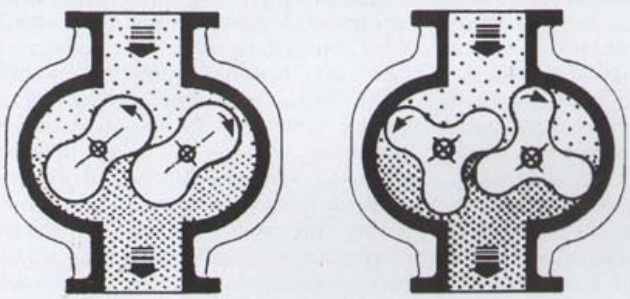
DYSZA

różnicy ciśnień określane są często jako dławiki laminarne. W pneumatyce wykorzystywane jako kryzy i zwężki pomiarowe (spiętrzające), do regulacji przepływów (pozycjonowanie, dławienie na ssaniu, np. regulacja wydajności sprężarek, dmuchaw i wentylatorów). Powszechnie wykorzystywane w hydraulice (sterowanie dławieniowe).

Dławienie ssania sprężarki - regulacja dopływu powietrza do króćca ssawnego sprężarki, np. śrubowej lub łopatkowej, w celu dopasowania jej wydajności do zapotrzebowania na sprężone powietrze. Całkowite zdławienie ssania z równoczesnym częściowym odprężeniem sprężarki powoduje jej przejście na tzw. bieg jałowy i znaczne obniżenie poboru energii wskutek zamknięcia obiegu gazów i płynów w sprężarce. Zawór dławiący ssanie sprężarki (tzw. zawór ssawny) sterowany jest elektrycznie lub pneumatycznie sygnałem ciśnieniowym ze strony tłocznej. W pewnym zakresie wartości możliwa jest częściowa regulacja wydajności sprężarki poprzez dławienie ssania (modulacja).

Dławieniowe sterowanie - sterowanie objętościowego strumienia (strumienia masy) układu hydraulicznego (pneumatycznego) poprzez dławienie, na ogół w celu kontrolowania prędkości siłownika (cylindra) lub silnika. Używa się do tego zaworów przepływowych, ręcznie sterowanych zaworów drogowych, zaworów proporcjonalnych lub regulacyjnych.

Dmuchawa - urządzenie do sprężania powietrza, gdzie ciśnienia robocze nie przekraczają zwykle 1000 mbar. Istnieje wiele rodzajów dmuchaw, z czego najpopularniejsze są dmuchawy z wirującymi tłokami (tzw. Root's), dmuchawy turbinowe oraz d. bocznokanałowe. Wykorzystywane są do transportu materiałów sypkich, napowietrzania ścieków w oczyszczalniach, chłodzenia, ale także do wytwarzania niewielkiej próżni (odsysanie) itp.

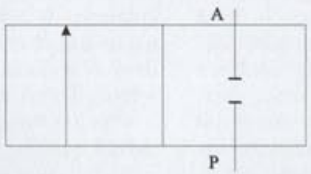


Dokładność filtracji - parametr określający ilość odseparowanych cząstek o określonej gradacji, zatrzymywanych przez filtr, np. 99,999 % dla cząstek stałych większych od 0,01 mikrometra. Zwykle dokładność filtracji określa się parametrem minimalnej wielkości cząstek , dla których filtr jest nieprzepuszczalny, przyjmując w domyśle że chodzi o blisko 100% nieprzepuszczalność. Ze względu na dokładność filtracji można rozróżnić filtry zgrubne (od 40 do 1 mikrometra) oraz filtry dokładne, tj. zatrzymujące cząsteczki zanieczyszczeń o wielkościach 0,5 ÷ 0,01 η. Są w tym zawarte również tej wielkości cząsteczki płynów (np. aerozole), a także bakterie i wirusy.

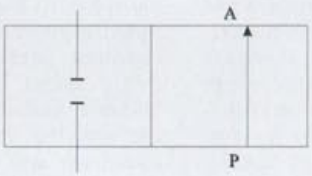
Dolotowa strona - strona, od której doprowadza się sprężony płyn pod ci[illegible]

Dwuciśnieniowy zawór - zawór odcinający o dwóch odcinanych dopływach o różnych ciśnieniach i jednym odpływie. Dopływ o wyższym ciśnieniu jest zamknięty, a drugi połączony z odpływem. Gdy w obu dopływach ciśnienie się wyrównuje, wtedy oba łączą się z odpływem.

Dwudrogowe zawory
Zawory z dwoma drogami: dopływem i odpływem. Przykłady: 2/2-dwudrogowy zawór dwupołożeniowy (patrz dwupołożeniowy zawór), 2-drogowy zawór regulacji przepływu.



zawór 2/2 normalnie zamknięty



zawór 2/2 normalnie otwarty

Dwudrogowe zawory do wbudowania - pod względem działania chodzi tu o zawory 2/2-drogowe przewidziane do wbudowania w blok sterowniczy. Powstały one z dążenia do uproszczenia sterowania przez rozdzielenie funkcji powszechnie stosowanych zaworów wielodrogowych na pojedyncze funkcje sterownicze, by umożliwić ich dowolne zestawianie i uruchamianie. W ten sposób funkcje 4-drogowego zaworu przejmują 4 zawory pojedyncze. Metoda ta staje się opłacalna dzięki temu, że przy odpowiednim sterowaniu podstawowy zawór 2/2 można wykorzystać jako odcinający, ciśnieniowy lub dławiący, a w pewnych warunkach wszystko to, nawet przez wielokrotne przesterowanie tego samego zaworu pojedynczego. Konstrukcyjnie są to w większości zawory gniazdowe wstawiane w otwór wg DIN 24 342 i zamknięte od góry płytą sterowniczą.

Dwuobwodowa sieć sprężonego powietrza - sieć sprężonego powietrza prowadzona dwoma niezależnymi rurociągami, w których występują dwa różne ciśnienia, np. standardowe ciśnienie 0,6 MPa dla sterowań pneumatycznych oraz 4 MPa do pras lub roztłaczania, np. butelek PET.

Dwupołożeniowy regulator - regulator nieciągłego działania o dwu położeniach łączeniowych Sygnał wyjściowy może mieć tylko dwie różne wartości (pomijając procesy łączeniowe).

Dwupołożeniowy zawór - zawór o dwóch położeniach sterowniczych, np. przepływ zamknięty/przepływ otwarty. W przypadku zaworów kilkudrogowych są to zawory 2/2-, 3/2- i 4/2 - drogowe.

Dwustopniowe sprężanie - sprężanie gazu w dwóch kolejno po sobie następujących elementach, np. cylindrach lub stopniach śrubowych. Podczas sprężania dwustopniowego wartość ciśnienia pośredniego (po pierwszym stopniu) stanowi zwykle pierwiastek kwadratowy z ciśnienia końcowego. Sprężanie dwustopniowe (przy wyższych ciśnieniach liczba stopni sprężających może być większa, nawet 6-stopniowa) pozwala

Powietrze dla życia i do produkcji

Pokazany po raz pierwszy w 1992 roku na targach w Hanowerze spiralny element sprężający zdobywa również w Polsce coraz szerszą rzeszę zwolenników. Na bazie tegoż elementu firma Atlas Copco wprowadziła do sprzedaży cały typoszereg bezolejowych sprężarek spiralnych serii SF. Sprężanie powietrza odbywa się w nich poprzez wzajemne oddziaływanie między zamocowanym na stałe i drugim, krążącym elementem spiralnym. Powietrze poddane działaniu ciśnienia wejściowego wchodzi do komory sprężania po zewnętrznej stronie elementu sprężającego, po czym obracająca się spirala zamyka go uszczelniając jednocześnie otwór wejściowy. Następnie powietrze to jest sprężane w stopniowo zmniejszającej się komorze, aż do momentu opuszczenia elementu sprężającego przez otwór znajdujący się w środku zamocowanej na stałe spirali. Proces sprężania powtarza się, zapewniając ciągły dopływ wolnego od pulsacji sprężonego powietrza. Ogólna koncepcja budowy jest ogromnie prosta i niezawodna. Sprężarki są zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby wytrzymały pracę w najbardziej ekstremalnych warunkach, dając użytkownikowi pełne zadowolenie oraz wiele dodatkowych korzyści.

Ograniczona do minimum obsługa techniczna (10 000 godz. pracy bez konserwacji) oraz wyjątkowo niski poziom hałasu (ok. 55 dB (A)) może przekonać najbardziej zatwardziałych przeciwników tej metody sprężania powietrza.

Sprężarki serii SF są wykonywane zarówno w wersjach montowanych na zbiornikach 120, 250 lub 475 l, jak również umieszczonych w izolowanej obudowie dźwiękochłonnej. W celu zastosowania sprężarek serii SF do urządzeń o wysokiej czułości na wilgoć skonstruowano wersję z wbudowanym osuszaczem ziębniczym.

Sprężarka spiralna ATLAS COPCO

Wydajności sprężarek od 2,7 l/s do 13,4 l/s przy ciśnieniu 8 lub 10 bar dają możliwość bardzo szerokiego wykorzystania tych urządzeń. Dzięki swojej kompaktowej budowie znalazły zastosowanie wszędzie tam, gdzie na ustawienie sprężarki powietrza dysponujemy bardzo ograniczoną powierzchnią. Dzięki temu, że w elemencie sprężającym nie dochodzi do kontaktu metal-metal, nie ma potrzeby smarowania, a co za tym idzie, gwarantują one powietrze całkowicie pozbawione oleju. Wszystkie opisane powyżej parametry pozwalają na zastosowanie sprężarek spiralnych SF wszędzie tam, gdzie potrzebne jest zupełnie niezawodne źródło czystego, sprężonego powietrza. Jednym z zastosowań bezolejowych sprężarek serii SF jest wykorzystanie ich w medycynie. Oprócz zastosowania w gabinetach i laboratoriach dentystycznych, znalazły one również zastosowanie do respiratorów wykorzystywanych przy leczeniu schorzeń górnych dróg oddechowych. Do tej pory w większości szpitali powietrze do oddychania dostarczane jest w specjalnych pojemnikach. Pociąga to za sobą duże koszty związane z zakupem pojemników, napełnianiem ich oraz transportowaniem. Podobną funkcję może spełniać bezolejowy kompresor spiralny wyposażony w osuszacz sprężonego powietrza. Biorąc pod uwagę koszty zakupu oraz energii elektrycznej i porównując je z kosztami powietrza dostarczanego w butlach okazuje się, że zakup nowego kompresora zwraca się po dwóch latach eksploatacji urządzenia. Poza tym duża pewność pracy urządzenia oraz wygoda w eksploatacji sprawia, że sposób ten usprawnić procesy produkcyjne. Moduły adsorpcyjne wypełnione molekułami węgla oddzielają azot poprzez wiązanie tlenu z węglem. Do tego celu musi być dostarczone czyste suche powietrze pod ciśnieniem 7-8 bar. Dostanie się do modułów adsorpcyjnych oleju powoduje zniszczenie wkładu adsorpcyjnego powodując jego chemiczny rozkład. Uzyskany w ten sposób azot wykorzystywany jest również jako atmosfera ochronna przy przechowywaniu owoców i warzyw. Generatory azotu zasilane bezolejowymi sprężarkami spiralnymi stosowane są również we wszelkiego rodzaju maszynach czyszczących. Szerokie zastosowanie znalazły spiralne kompresory bezolejowe również w drukarniach. Sprężone powietrze wykorzystywane jest tam do zasilania elementów pneumatyki siłowej, a także do sterowania, unoszenia i transportu zadrukowanych arkuszy. Poduszka powietrzna tworzona pod arkuszem zadrukowanego papieru musi być wolna od oleju, gdyż w przeciwnym razie mogą powstawać na nim ślady olejowe.

Jak widać, opisane powyżej sprężarki

wiecie ul. Duży Rynek 11 tel:(0-532) 12-588, tel/fax:(0-532) 12-043
zawa ul. Hoża 43/49 tel:(0-22) 625-67-67, 625-68-43, fax:(0-22) 625-69-17

FRIPOL Ltd 86-100
00-681 War

Sprężarki wysokociśnieniowe firmy J.P. Sauer & Sohn

Firma J.P. Sauer & Sohn powstała w 1884 roku jako odlewnia pod nazwą Wilhelm Poppe. Już w 1930 roku rozpoczęła produkcję sprężarek własnej konstrukcji. Obecnie, po licznych ulepszeniach technicznych i unowocześnieniach , Sauer jest uważany za jednego z wiodących producentów sprężarek wysokociśnieniowych. Firma J. P. Sauer & Sohn jest częścią holdingu, do którego należy również inny niemiecki producent sprężarek ALUP Kompressoren, specjalizujący się w produkcji sprężarek tłokowych nisko - i średniociśnieniowych oraz sprężarek śrubowych o wydajnościach do 70 m³/min.

Od 1930 roku do dziś firma SAUER wyprodukowała ponad 50.000 sprężarek i agregatów sprężarkowych do różnych zastosowań. Od lat siedemdziesiątych Sauer skoncentrował swoje prace na pewnych szczególnych obszarach zastosowań. Są to sprężarki wysokociśnieniowe chłodzone powietrzem o ciśnieniu roboczym do 350 bar (35 MPa) i sprężarki do zastosowań w marynarce wojennej.

W sprężarkach średniociśnieniowych produkcja obejmuje zakres o wydajnościach od 6 do 360 m³/h i większe. Sprężarki o ciśnieniu roboczym od 30 do 40 bar służą głównie do rozruchu silników wysokoprężnych o dużej mocy, stosowanych do napędu statków i stacjonarnych agregatów prądotwórczych.

W chłodzonych powietrzem sprężarkach wysokociśnieniowych Sauer produkuje modele w zakresach wydajności od 6 do 60 m³/h i ciśnieniach do 350 bar. Główne zalety tych sprężarek to mała masa, solidna konstrukcja i duża niezawodność. Poza ogólnymi zastosowaniami przemysłowymi, jak na przykład do przeprowadzania testów szczelności, głównym polem zastosowań tych sprężarek jest przetwórstwo tworzyw sztucznych. W maszynach do wydmuchiwania butelek PET wymagane jest ciśnienie do 40 bar. Stosuje się tu sprężarki tłokowe smarowane olejem z odpowiednim układem uzdatniania. Firma oferuje zestawy o łącznej wydajności powyżej 900 m³/h.

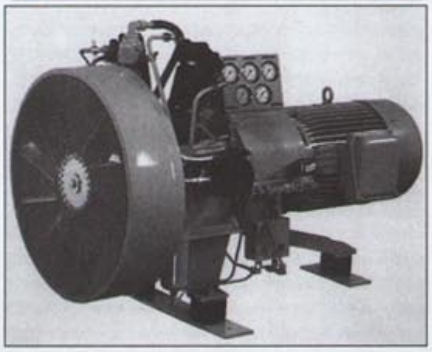
Sprężarki tłokowe wysokociśnieniowe znajdują szerokie zastosowanie m.in. w elektrowniach, walcowniach, hutach, zakładach przemysłu naftowo - gazowego, zakładach przetwórstwa tworzyw sztucznych. Sauer jest jednym z głównych dostawców sprężarek wysokociśnieniowych dla potrzeb marynarki wojennej i wojsk lądowych. Ich sprężarki są stosowane na okrętach wojennych NATO i we flotach ponad 40 krajów. Produkcja firmy obejmuje sprężarki chłodzone zarówno powietrzem, jak i wodą - także morską.

Do zastosowań przemysłowych na lądzie zalecane są sprężarki chłodzone powietrzem ze względu na łatwość instalacji , niższe koszty użytkowania i zakupu. Dzięki wieloletnim doświadczeniom zdobytym podczas produkcji sprężarek wysokociśnieniowych dla skrajnie ciężkich zastosowań, firma wytwarza sprężarki wysokiej jakości, potwierdzonej dwuletnią gwarancją. Do perfekcji dopracowano zawory, zdolne do długiej bezawaryjnej pracy nawet przy zastosowaniu tanich olei mineralnych. Sprężarki zaprojektowano do działania w wysokiej temperaturze otoczenia, silnych wstrząsach, skrajnie wysokim obciążeniu.

Jako napęd stosowane są silniki elektryczne lub spalinowe, do specjalnych zastosowań. Oferowane są zestawy z napędem hybrydowym (silnik elektryczny i silnik spalinowy), pozwalające uruchomić sprężarkę w każdej sytuacji.

Wyłącznym przedstawicielem firmy J.P. Sauer & Sohn w Polsce jest P.P.H.U. Kompress (patrz reklama str. 49 lub karta zapytań PNEUMATYKI). 371

J.P. SAUER & SOHN
MASCHINENBAU GMBH & CO.

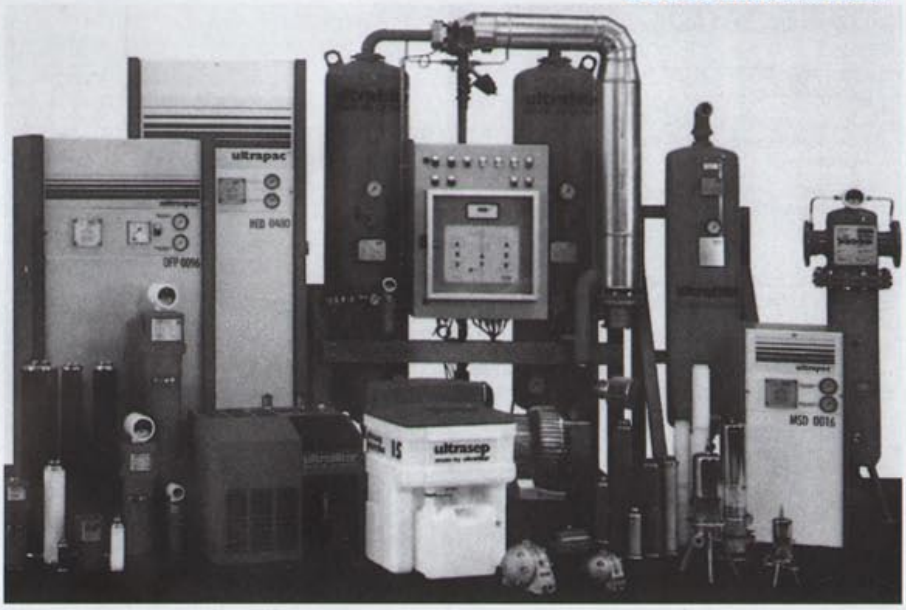


CERTIFIED DIN ISO 9001 QUALITY SYSTEM
REG.NO 24 234.01

Ultrafilter gmbh

ultrafilter international

Mamy przyjemność zaprosić Państwa do odwiedzenia nas na targach w Hanowerze w dniach 14-19.04.97 w hali 6 stoisko A 20. Na powierzchni 400m² przedstawimy Państwu nasze nowości oraz unikalny program produkcji i serwisu. Między innymi system inteligentnych filtrów standardowo wyposażonych w elektronicznie sterowany dren kondensatu i nowy ekonomizer, sygnalizujący moment koniecznej wymiany wkładu filtracyjnego oraz modułowy osuszacz ultrapac 2000.



Bliższe informacje można uzyskać w biurze:
ultrafilter gmbh oddział w Warszawie
ul. Genewska 18a, 03-963 Warszawa, tel./fax (022) 617 23 23, tel. (022) 616 19 89

372

Zestawienie dostawców elementów przygotowania powietrza

W ramach cyklu zestawień poszczególnych grup produktów przygotowaliśmy wykaz dostawców elementów przygotowania powietrza. Zestawienie to ujmuje tylko te firmy, które odpowiedziały na nasze ankiety. Obejmuje tylko pojedyncze elementy przygotowania powietrza, bez filtrów z reduktorem i kompletnych zestawów. Z dużym przybliżeniem można powiedzieć, że wymienione w tabeli elementy odzwierciedlają rzeczywistą sytuację na rynku. Wszyscy lub prawie wszyscy producenci dążą do wprowadzenia złączy bagnetowych dla ciśnień roboczych poniżej 1,0 MPa, powszechnie stosowane są tworzywa sztuczne obniżające wrażliwość na korozję i uszkodzenia mechaniczne. Wyraźna jest też tendencja do produkcji obudów umożliwiających łatwe łączenie elementów w moduły bez połączeń rurowych. Coraz powszechniejsze jest też dołączanie do elementów zaworów tzw. soft - start/stop. Mamy nadzieję, że dzięki publikowanym parametrom łatwiej zorientują się Państwo w aktualnej ofercie rynkowej.

FILTRY									
Nazwa dostawcy	przyłącza	gradacja filtra	wymienne wkłady	spust kondensatu	mocowanie puszki	materiał obudowy	wydajność powietrza litry/min.	możliwość konfiguracji w zestawy bez poł. rurowych	uwagi
ARA PNEUMATIK (HOERBIGER)	G1/8 - G2	0,01/5/30	tak	auto lub półautomat	do 1/2" gwint. pow. bagnet	alu	max. 10000	tak (moduły)	
ASCO/ JOUCOMATIC	G1/8 G1/4 G3/8 G1/2 G3/4 G1 G1 1/4 G1 1/2	50 25 25 25 50 50 50 50	0,01/ 5/ 10/ 25/ 50	półautomat lub automat	bagnet	zamak	500 1800 2400 2400 3500 6000 11000 16000	tak	Możliwość bud. kpl. zestawów z układem kontroli, nadzoru oraz tzw.„miękkiego startu"
CENTRUM PNEUMATYKI (WILKERSON) filtry zgrubne	G1/8 G1/4 G3/8 G1/2 G3/4 G1	5 5 5 5 5 5	nie	ręczny lub automat	bagnet	cynk / aluminium (1,7 MPa) ABS (1,0 MPa)	708 2832 4080 4320 8214 9198	tak	pełny program gotowych zestawów, bogaty osprzęt, inne gradacje - tylko dla filtrów koalescenc.
CENTRUM PNEUMATYKI (WILKERSON) filtry koalescenc.	G1/4 G3/8 G1/2 G3/4	0,5 ppm 0,5 ppm 0,5 ppm 0,5 ppm	0,5 M 0,01 M lub węgiel aktywny	ręczny lub automat	bagnet	cynk (1,7 MPa) ABS (1,0 MPa)	1620 2322 2550 2778	tak	
FESTO LF-...S	G1/8-G1/2	5 lub 40	LFP-5M/LFP-40M	auto,WA-1,WA-2	gwint/bagnet	poliamid wzm.	do 2080	tak, modułowa	opcja osłony metal
FESTO LF-...D	G1/8-G1	5 lub 40	LFP -5D/LFD-40M	jw.	gwint	poliwęglan, osłona metal	do 5300	gwint ,moduł	mini, midi,maxi
FESTO LFM-...	G1/8-G1	5	LFMP	jw.	gwint/bagnet	poliamid, alu, stal	do 1800	gwint, moduł	filtr dokładny
FESTO- LFMB	G1/2-G1	0,001M, 1M	LFMAP, LFMBP	ręczny	gwint	GD-ZN	do 5200	gwint, zabud. siecio	wa filtr ze wskaźnikiem
PARKER HANNIFIN									
ECO mini	G1/8-1/4	5/40	tak	ręczny lub auto	gwint	polimer	1050	tak	także filtry
ECO 1/4	G1/4-3/8		tak	jw.	jw.	jw.	1200	tak	koalescencyjne
ECO 1/2	G1/2-3/4		tak	jw.	jw.	jw.	4800	tak	
1/4 modular	1/8?1/4/3/8		tak	jw.	bagnet	stop Zn	2400	tak	
1/2 modular	1/4/3/8/1/2/3/4		tak	jw.	bagnet	stop Zn	6000	tak	
HI FLOW	G1, G1 1/2	5/25/40	tak	jw.	bagnet	stop Zn	18.000	nie	
CPP PREMA	G1/8 - G1/4	5/10/40	5/10/40	ręczny	gwint	korpus: stop alu zb.: poliwęglan	200	gotowe bloki 2-el. i 3 el.	wydajność dla 6 bar dane przy 10% spadku ciśn.
	G3/8	jw.	jw.	jw.	jw.	korpus: ZnAl zb.: poliwęglan	2150		
	G1/2 - G3/4	jw.	jw.	jw.	jw.	jw.	2500		
REXROTH MECMAN	G1/8	0,01/	tak	półauto i auto	bagnet	odlew Zn	800	tak	
	G1/4	5/	jw.	jw.	jw.	jw.	2400	tak	
	G3/8	25/	jw.	jw.	jw.	jw.	3100	tak	
	G1/2	40	jw.	jw.	jw.	jw.	3500	tak	
	G3/4		jw.	jw.	jw.	jw.	5700	tak	
	G1		jw.	jw.	jw.	jw.	5700	tak	
	G1 1/4		jw.	jw.	gwint	jw.	10500	nie	
	G1 1/2		jw.	jw.	jw.	jw.	11000	nie	
	G2		jw.	jw.	jw.	jw.	29000	nie	
S&W TECHNIK (AVS RÖMER)	G 1/4	40		ręczny	gwint	poliwęglan	800		
	G3/8	40		ręczny	gwint	poliwęglan	1300		
	G1/2	40		ręczny	gwint	poliwęglan	2700		
	G3/4	40		ręczny	gwint	poliweglan	5000		

REDUKTORY

Nazwa dostawcy	przyłącza	materiał obudowy	wydajność powietrza litry/min.	zakres ciśnień wyjściowych MPa	możliwość blokady rodzaj	możliwość konfiguracji w zestawy bez poł. rurowych	uwagi
ARA PNEUMATIK (HOERBIGER)	G1/8-G2	aluminium	do 10000	do 1,0 MPa do 1,6 MPa	klucz	tak, do G1	specj. do 10 MPa
ASCO JOUCOMATIC	G1/8 G1/4 G3/8 G1/2 G3/4 G1	zamak	350 1800 3000 3000 6600 10000	0-1,0 0,05-1 lub 0,02-0,3 0,05-1 lub 0,02-0,3 0,05-1 lub 0,02-0,3 0-1,0 0-1,0		tak	
Centrum Pneumatyki (Wilkerson)	G1/8 G1/4 G3/8 G1/2 G3/4 G1	zynk + ABS	810 2280 3420 3840 13920 13920	0-1,71 w czterech wykonaniach	wcisk pokrętła	tak	większe modele na życzenie
Elektra Beckum	G1/4 G1/2	metal + plastik	800/1500 2000	do 1,0 do 1,6	zatrzask	tak	
FESTO							
LR-...SB	G1/8-G1/2	poliamid wzm.	4880	0,7; 1,2	blokada, klucz	do zab. modułowej	
LR-F	G1/8	mosiądz	690	0,7; 1,2	mechaniczna	gwint	do obw. sterujących
LR-...D	G1/8-G1	aluminium	11500	0,05 - 1,2	mechaniczna	gwint	mini/midi/maxi
LRP-1/4	G1/4	aluminium	2300	0,05 - 1,0	mechaniczna	gwint	regulator precyzyjny
LR-3,3	płyta	polimer	150	0,8	mechaniczna	płyta	do wysp zaworowych
Parker Hannifin							
ECO mini	G1/8-G1/4	polimer	840	0-0,8	zatrzask	tak	
ECO 1/4	G1/4-G3/8		1500	0,04-0,8		tak	
ECO 1/2	G1/2-G3/4		4200	0,04-0,8		tak	
1/4 modular	G1/8-G3/8	stop Zn	2400	0,02-1,6		tak	
1/2 modular	G1/4-G3/4		6000	0,02-1,6		tak	
HI-FLOW	G1-G1/2		17000	0,01-1,7		nie	
CPP PREMA	G1/8-G1/4	stop alu/poliamid	60	0-1,0; 0-0,7; 0-0,3			
REXROTH MECMAN	G1/8 G1/4 G3/8 G1/2 G3/4 G1 G1 1/4 G1 1/2 G 2	odlew Zn	540 2500 2800 3500 5300 5300 11000 12000 32000	0,05-1 0,02-1,7 	zatrzask lub zamek na klucz	tak tak tak tak tak tak poł. rur. poł. rur. poł. rur.	
S&W Technik (AVS RÖMER)	G1/4 G3/8 G1/2 G3/4	poliwęglan	1150 1700 2600 5200	do 1,6			

SMAROWNICE

Nazwa dostawcy	przyłącza	mocowanie puszki	materiał obudowy	wydajność powietrza litry/min.	możliwość konfiguracji w zestawy bez poł. rurowych	uwagi
ARA PNEUMATIC (HOERBIGER)	G1/8-G1	gwint/bagnet	Alu	5000	tak	także smarowanie centralne (17000l/min.)
ASCO JOUCOMATIC	G1/8 G1/4 G3/8 G1/2 G3/4 G1 G1 1/4 G1 1/2	bagnet	zamak	300 2000 5500 5500 3500 6000 12000 16000	tak	
CENTRUM PNEUMATYKI (WILKERSON)	G1/8 G1/4 G3/8 G1/2 G3/4 G1	bagnet	cynk + ABS	660 2490 4980 5208 8040 12420	tak	możliwość napełniania bez odciążania sieci

Elektra Beckum	G1/4	gwint	metal + plastik	800		tak
	G1/2	gwint	metal + plastik	1500		tak
FESTO						
LÖ..-SB	G1/8-G1/2	bagnet	poliamid wzm.	4200	zabudowa moduł	opcja: osłona metalowa
LOE-...D	G1/8-G1	gwint	poliwęglan + Al	9000	gwint/ moduł	
Parker Hannifin						
Eco mini	G1/8-G1/4	gwint	polimer	1080	tak	
Eco 1/4	G1/4-G3/8	gwint	polimer	1200	tak	
Eco 1/2	G1/2-G3/4	gwint	polimer	4200	tak	
1/4 Modular	G1/8-G3/8	bagnet	stop Zn	2400	tak	
1/2 Modular	G1/4-G3/4	bagnet	stop Zn	6000	tak	
HI FLOW	G1-G1 1/2	bagnet	stop Zn	17000	nie	
CPP PREMA	G1/8-G1/4	gwint	Alu+poliwęglan	210		
	G3/8	gwint	jw.	3000		
	G1/2-G3/4	gwint	jw.	5000		
REXROTH MECMAN	G1/8	bagnet	odlew Zn	1200	tak	system napełniania
	G1/4			4000		bez odciążania sieci
	G3/8			5000		
	G1/2			5200		
	G3/4			6800		
	G1			6800		
	G1 1/4	gwint		14000		
	G1 1/2			17000	poł. rurowe	
	G2			29000		
S&W Technik	G3/8	gwint	poliwęglan	1300		
(AVS RÖMER)	G1/2	gwint	poliwęglan	2700		
	G3/4	gwint	poliwęglan	5200		

381

CIEKAWOSTKI

Obudowa z tworzywa sztucznego

Nowe, wyjątkowo lekkie zestawy przygotowania powietrza z tworzyw sztucznych wprowadziła na rynek niemiecka firma Erwes Armaturen. Jako małą rewolucję określa ERWES zupełną rezygnację z mocowań gwintowanych. Korpusy elementów oraz złącza bagnetowe wykonano z materiału wzmocnionego włóknami szklanymi. Nieszczelności dzięki zastosowaniu bagnetów należą już do przeszłości. Użyty materiał zapewnia odporność na ciśnienie przewyższającą nawet uzyskiwaną w podobnych elementach wykonanych z metalu. Korozja obudowy jest zupełnie wyeliminowana. Zastosowane zbiorniczki wykonywane są wyłącznie z poliamidu, zapewniając bezpieczeństwo i długą żywotność. Wszystkie materiały przygotowano z zastosowaniem techniki próżniowej i testowano ich skład pod kątem wytrzymałości.Wkłady filtrujące wykonane z HDPE są łatwo wymienne. Użytkownik może w prosty sposób, dzięki należącym do systemu złączom, zestawić pożądaną kombinację elementów.

401

Ultrafilter przejmuje Sabroe

Znany i ceniony w Europie i na świecie producent elementów uzdatniania sprężonego powietrza, Ultrafilter GmbH, wykupił 100% udziałów w firmie SABROE Druckluft und Gastechnik, znanej z najnowocześniejszych urządzeń z zakresu techniki chłodniczej (osuszacze ziębnicze, agregaty chłodnicze). Ultrafilter International, zatrudniający 350 pracowników i uzyskujący obroty handlowe około 100 mln marek niemieckich rocznie, połączył siły z Sabroe, zatrudniającym 180 osób, z obrotami rzędu 40 milionów marek. Połączenie firm powinno przynieść powiększenie obrotów do około 200 milionów marek w roku 2000.

Wiele firm z branży uzdatniania sprężonego powietrza specjalizuje się w produkcji tylko niektórych elementów, np. osuszaczy ziębniczych lub filtrów, uzupełniając paletę swych produktów elementami odkupowanymi od innych producentów. Taką taktykę dyktują warunki rynkowe, wielkość popytu i konieczność minimalnych kosztów produkcji. Powiększony Ultrafilter jest teraz jedną z niewielu firm światowych produkujących samodzielnie wszystkie urządzenia z zakresu uzdatniania sprężonego powietrza, począwszy od osuszaczy ziębniczych (którymi dalej zajmować się będzie Sabroe), poprzez filtry, osuszacze adsorpcyjne, specjalistyczne i elementy odprowadzania i uzdatniania kondensatu, które produkowane będą dalej przez Ultrafilter. Sabroe w początkowej fazie zachowa własną markę handlową, chociaż obie firmy oferować będą identyczne produkty. Obaj producenci doskonale uzupełnią swój potencjał produkcyjny i połączą dotychczasowe segmenty rynku.

402

POSZUKIWANY PARTNER HANDLOWY W POLSCE

Jesteśmy międzynarodowym przedsiębiorstwem; od dziesiątek lat odnosimy sukcesy w dziedzinie pneumatyki i oferujemy kompletny program najwyższej jakości produktów:

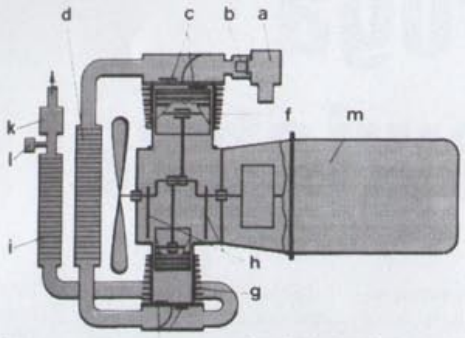
- sprężarki bezolejowe i pompy próżniowe
- uzdatnianie sprężonego powietrza
- osuszacze sprężonego powietrza
- zawory o przyłączach M5 do G1 1/2
- siłowniki pneumatyczne ISO/VDMA
- jednostki prowadzące
- jednostki hamujące i ustalające
- siłowniki bezłtoczyskowe
- napędy
- silniki pneumatyczne
- systemy i urządzenia specjalne
- osprzęt i śrubunki

Jeżeli jesteście Państwo zainteresowani współpracą, prosimy wysłać do redakcji PNEUMATYKI wypełnioną Kartę Zapytań z wpisanym indeksem 403.

Myślimy również o partnerstwie finansowym.

403

Schemat działania 2-stopniowej sprężarki tłokowej chłodzonej powietrzem.



a) filtr ssania
b) zawór zwrotny
c) zawory pierwszego stopnia
d) chłodnica międzystopniowa
e) zawory drugiego stopnia
f) cylinder pierwszego stopnia
g) cylinder drugiego stopnia
h) elementy wspomagające smarowanie
i) chłodnica końcowa
k) zawór zwrotny
l) zawór odciążający
m) silnik

Dwustopniowy - urządzenie lub zestaw urządzeń o działaniu wykonywanym przez dwa następujące po sobie człony, przy czym zwykle pierwszy człon pozwala uzyskać parametry wstępne lub pośrednie, a drugi parametry końcowe (lub maksymalne). Przykładem mogą być dwustopniowe sprężarki lub pompy.

Dwustronnego działania siłowniki - siłownik, w którym różnica ciśnień działa wybiórczo w obu kierunkach (suw w przód i w tył) (DIN-ISO 1219). Siłowniki dwustronnego działania mają na ogół jedno tłoczysko. Buduje się również siłowniki dwustronnego działania z dwoma tłoczyskami.

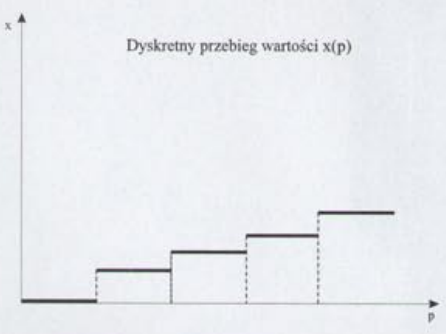
Dynamiczne uszczelnianie - uszczelka przeznaczona do uszczelniania ruchomej (dynamicznej) powierzchni, np. simmerring uszczelniający ruchomy względem korpusu wał. Przeciwieństwo – statyczna uszczelka.

Dynamiczne ciśnienie - często używane wyrażenie na ciśnienie prędkości (spiętrzenia) $p = \rho/2\ v^2$

Dynamiczne parametry stałych zaworów - cechami stałych zaworów, opisującymi ich zachowanie w czasie, są przede wszystkim:
- funkcja przejściowa (charakterystyka skokowa) i / lub
- charakterystyka częstotliwościowa z przebiegiem amplitud i faz.

Charakterystycznymi punktami tych funkcji są stała czasowa, częstotliwość własna i tłumienie.

Dyskretny - nazwa charakteryzująca stałą wartość funkcji dla pewnego przedziału argumentów. Przebieg dyskretny stanowi pewną aproksymację przebiegów rzeczywistych, ułatwiającą automatyzację i sterowanie rzeczywistymi procesami ciągłymi. W technice sterowniczej dyskretny proces to taki, który przebiega krokowo (nieciągły).



Dyskretnej regulacji teoria - zajmuje się dyskretnymi czasowo systemami i tym samym wykracza poza analogową, liniową teorię regulacji. Dzięki dzisiejszym możliwościom mikrokomputerów teoria dyskretnej regulacji zyskała bardzo na znaczeniu. Prawie wszystkie nowoczesne koncepcje regulacji opierają się na systemach czasowych dyskretnych (technika regulacyjna).

Dyspergujące oleje - patrz detergentujące oleje.

Dysza - element przepływowy o zmieniającym się przekroju, służący do zwiększenia prędkości medium przy jednoczesnym obniżeniu jego ciśnienia. Objętościowy strumień przepływający przez dyszę określa się równaniem Bernoulliego. Stosowane m.in. do odmuchiwania, piaskowania przy użyciu sprężonego powietrza, w silnikach odrzutowych (por. dławienie).

Elastyczne materiały - najważniejsza grupa materiałów do wytwarzania uszczelek. Dzięki elastycznemu dopasowaniu kształtu do uszczelnianych powierzchni automatycznie je uszczelniają. Grupy:
- elastomery
- elastomery termoplastyczne
- materiały termoplastyczne
- materiały rzemieślnicze.

Elastomer - materiał elastyczny, który po odprężeniu szybko powraca do pierwotnego kształtu. Elastomery zwykle mają budowę łańcuchów polimerowych i są stosunkowo odporne na niekorzystny wpływ temperatury. Stopień polimeryzacji wpływa na twardość elastomeru, im dłuższe są łańcuchy polimeru, tym elastomer jest twardszy. Szczególnie popularny materiał na wszelkiego rodzaju uszczelnienia. Przykłady elastomerów:
- kauczuk naturalny i jego pochodne,
- NBR (Acryl Nitril Budatien), szczególnie dobre własności mechaniczne, zakres temperatur -20 do +100°C,
- FKM (fluorokauczuk), szczególnie odporny na oleje mineralne i ciecze hydrauliczne, także przy wysokich temperaturach (do +200°C),
- FVMQ (Fluorosilikonokauczuk), do stosowania w szerokim zakresie temperatur, odporny na działanie olejów mineralnych.

Elektropneumatyczna technika regulacyjna - ogólna nazwa pneumatycznej techniki regulacyjnej z elektroniczną obróbką sygnałów sterowniczych.

Elektropneumatyczny wzmacniacz liniowy - sterowany silnikiem krokowym napęd pozycjonujący. Składa się z siłownika, zaworu regulacyjnego oraz jednostki porównującej aktualne położenie z żądaną wartością. Może być stosowany zarówno do wzmocnienia regulacji położenia, jak i prędkości siłownika pozycjonującego.

Emisja - wypromieniowanie lub wydzielenie substancji (gazu, pary, cieczy, cząstek stałych) lub energii (ciepło, energia akustyczna).

Emulsja - stan rozproszenia jednej cieczy w drugiej, przy czym emulgujące ciecze są niemieszalne. Emulsje rozpowszechnione są szeroko w hydraulice.

Literatura:
1. *„Fluidtechnik von A bis Z", H. Ebertshäuser, S. Helduser, Vereinigte Fachverlage, Mainz 1995*
2. *Podstawy pneumatyki , Ł. Węsierski, AGH Kraków 1990*
3. *Leksykon techniczny, Wyd. II, WNT Warszawa 1983*
4. *MAHLE KOMPRESSOREN, Katalog Techn.*

Nowoczesna droga do czystego powietrza

W sierpniu 1948 roku amerykańska firma Wilkerson uruchomiła produkcję kompletnych zespołów uzdatniania sprężonego powietrza oraz systemów kontroli i sterowania. Obecnie wyposaża w swoje produkty ponad 500 dużych zakładów przemysłowych na całym świecie.

Od lat Wilkerson utrzymuje dużą dynamikę wzrostu sprzedaży dzięki wykorzystaniu w swoich produktach najnowszych technologii oraz zaspokajaniu specyficznych wymagań klientów. Od 1992 roku jest posiadaczem certyfikatu ISO 9001. Siedzibą firmy jest Englewood w Colorado. Od początku swego istnienia Wilkerson bazował na niezależnych sieciach dystrybucyjnych, funkcjonujących na terenie całego świata. Stan obecny to 200 dystrybutorów w Ameryce Północnej i intensywnie rozwijane sieci dystrybucyjne w ponad 40 krajach. Wyłącznym reprezentantem firmy Wilkerson w Polsce oraz niektórych krajach WNP jest wrocławska firma CompRot.

Program produkcyjny Wilkersona to:

- filtry zgrubne i dokładne, regulatory ciśnienia, naolejacze sprężonego powietrza, zawory odcinające (awaryjne) oraz kombinacje (regulatory + filtry w jednej obudowie). W/w urządzenia produkowane są w wersjach: małe i średnie przepływy oraz w wersji przemysłowej (duże i bardzo duże przepływy),
- osuszacze ziębnicze i adsorpcyjne,
- systemy sterowania i kontroli: przełączniki, zawory sterowane elektromagnetycznie, zawory „powolnego" startu etc.

Modułowy typoszereg mikrofiltrów stanowiskowych

Czyste sprężone powietrze oszczędza koszty zakładowe. Elementy pneumatyczne zasilane tym powietrzem mają dłuższą żywotność. Czasami jednak nie jest możliwe zapewnienie odpowiedniej jakości sprężonego powietrza na poziomie centralnego uzdatniania. Elastyczniej i pewniej jest wtedy stosować uzdatnianie indywidualne, dostosowane do potrzeb lokalnego odbioru. Taki sposób uzdatniania ma jeszcze tę dodatkową zaletę, że nie dopuszcza do przedostania się do maszyny pyłu i zanieczyszczeń obecnych w rurociągu. Do tych zastosowań firma Wilkerson oferuje szerokie spektrum mikrofiltrów.

Zupełną nowością w programie jest rozwinięty specjalnie dla europejskiego rynku typoszereg mikrofiltrów 08/18/28/38. Obejmuje on cztery wielkości: od 1/4" do 1" i trzy gradacje filtracji. Podstawowa grupa o wielkości porów 0,5 mikrometra i dokładności filtracji 99,97% wystarcza dla wysokich wymagań większości odbiorów. Dla krytycznych zastosowań, na przykład do sterowań proporcjonalnych stworzono serię o gradacji 0,01 mikrona, wyposażoną w element filtrujący z włókien borosilikonowych. Jeżeli konieczne jest usunięcie par oleju i substancji zapachowych, wtedy do dyspozycji są filtry z wkładem z węgla aktywowanego. Zapewniają one resztkową zawartość oleju poniżej 0,003 ppm, która jest już niemierzalna technicznie.

Filtry dostarczane są „w stanie najwyższej gotowości" - ich odpowiednie skonfigurowanie poprzez modułową zabudowę z innymi elementami przygotowania powietrza firmy Wilkerson, np. blokami rozdzielającymi, zaworami softstartu, zaworami odcinającymi czy reduktorami zabiera zaledwie parę sekund. Bogaty program osprzętu pneumatycznego, od różnych typów odwadniaczy do uchwytów mocujących kompletuje paletę produktów Wilkersona.

Jako firma stale współpracująca z producentami wielu znanych maszyn i urządzeń, a więc odbiorcami dużych ilości elementów, Wilkerson może je produkować w większych seriach, co w prosty sposób przekłada się na korzystniejszy dla odbiorcy stosunek ceny do jakości. W Europie produkty Wilkersona są sprzedawane poprzez sieć kompetentnych firm specjalistycznych. Wielu dużych i stałych odbiorców zaopatrywanych jest bezpośrednio z centrali Wilkersona w Europie - Mönchengladbach. W Polsce produkty firmy w ilościach detalicznych i hurtowych w rewelacyjnie niskich cenach można zamawiać w Centrum Pneumatyki we Wrocławiu - patrz reklama str 45. Informacje na temat produktów Wilkerson można też otrzymać wysyłając do redakcji wypełnioną kartę zapytań Pneumatyki.

421

Mikrofiltr M28 z osprzętem firmy Wilkerson

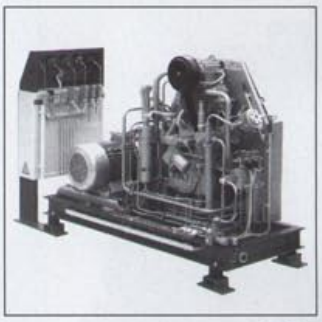
wimtec *z energią do przodu*

SULLAIR

- sprężarki śrubowe z wtryskiem oleju i bezolejowe 1- i 2- stopniowe, 0,6-87 m³/min. (4-450 kW), 10 lat gwarancji na element śrubowy (w systemie 24KT)
- śrubowe pompy próżniowe
- osuszacze i filtry

COOPER TURBOCOMPRESSOR

- sprężarki odśrodkowe bezolejowe V=600-100.000 m³/h, ciśnienia do 60 bar



BAUER KOMPRESSOREN

- tłokowe przemysłowe sprężarki powietrza i gazów (azot, metan, gazy obojętne) na wysokie ciśnienia (do 500 bar)

TURBINY:

- parowe przemysłowe, do 50 MW
- do stacji redukcyjnych pary, do 8 MW
- gazowe, moce do 25MW
- ekspansyjne

(Jugoturbina Karlovac, PBS Czechy, Stal Szwecja)

MŁYNY PRZEMYSŁOWE:

- technika rozdrabniania, maszyny dla przemysłu cementowego
- młyny, separatory minerałów i węgla dla wszystkich gałęzi przemysłu
- wytwornice gazów ze spalania różnych paliw

(Loesche, Niemcy)

oraz

systemy transportu, segregacji, składowania popiołu i innych mat. ściernych

(United Conveyor Corporation, USA)

SERWIS GWARANCYJNY I POGWARANCYJNY, REMONTY SPRĘŻAREK INNYCH WYTWÓRCÓW, SKŁAD CZĘŚCI ZAMIENNYCH

WIMTEC Sp. z.o.o. , ul Żelazna 67/62, 00-871 Warszawa
tel.(+48 22)6521166, 6521155, fax 6547408

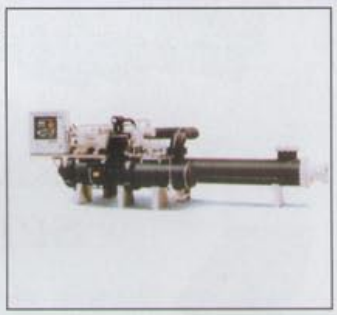
HIROSS

Osuszacze sprężonego powietrza

Osuszacze chłodnicze ***POLAIR***
R22 lub R134a
również wersje na 45 bar
od 0,4 do 15m³/min.

Osuszacze chłodnicze ***DRYSTAR***
R22 lub R407c
od 20 do 90 m³/min.

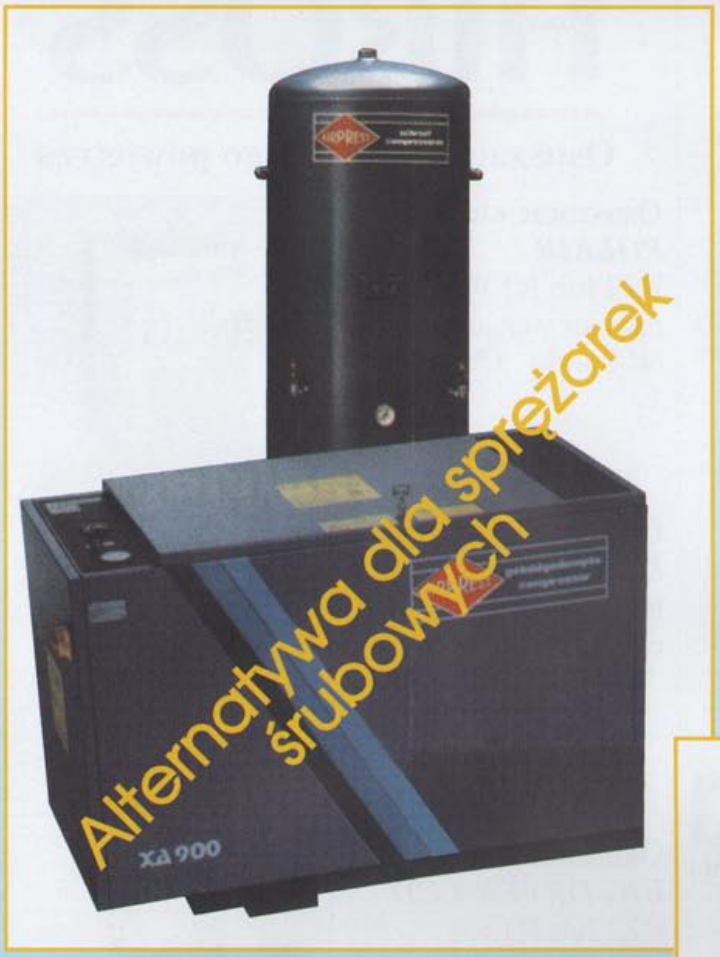
Osuszacze chłodnicze ***BIG DRYER LCD***
R22 lub R134a
od 60 do 450 m³/min.



Osuszacze chłodnicze ***BIG DRYER LED***
R22 lub R407c
od 130 do 225 m³/min.

Osuszacze adsorpcyjne ***HYPERDRYER***
p. rosy -10 do -40°C
od 0,08 do 25,0 m³/min.

HIROSS AUSTRIA GmbH
Oddział w Warszawie
Al. Wilanowska 317, 02-665 Warszawa
tel. (0-22) 437145; (0-22) 436746; (0-22) 431734
fax (0-22) 436495



Sprężarki tłokowe ciche serii XA

Zdolności ssania	700, 1000, 1500 l/min.
Moce silników	4.0, 5.5, 7.5 kW
Ciśnienia robocze	8 - 10 bar
Głośność pracy	71 - 72 dB
Modele	XA600, XA900, XA1300

Pionowe zbiorniki sprężonego powietrza

Pojemności	350, 500, 1000 l
Ciśnienie max.	16 bar
Wysokości	190, 215,225 cm
Srednice	55, 62, 80 cm

Sprężarki tłokowe serii K...

Moce silników	2,2 - 7,5 kW
Pojemności zb.	100 - 500 l
Ciśnienia max.	10 - 15 bar
Zdolności ssania	300 - - 1500 l/min.

Narzędzia pneumatyczne

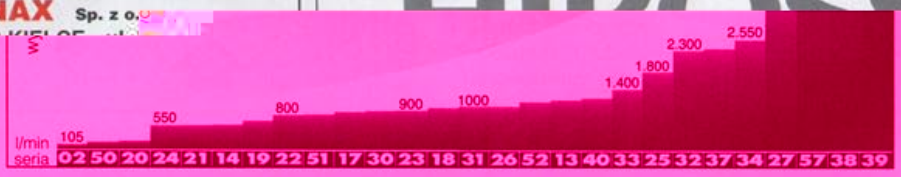
Sprężarki adresowane do małych warsztatów

Moce silników	1,5 - 3 kW
Pojemności zb.	25 - 200 l
Ciśnienia max.	8 -10 bar
Zdolności ssania	150 - 400 l/min.

VANAX®
PRZEDSIĘBIORSTWO
TECHNICZNO - HANDLOWE
VANAX Sp. z o.o.

HIROSS

zasilającym jest równoważna
mości. W rzeczywistości spa-
jest wyższy, a narzędzie zasi-
powietrzem o ciśnieniu niż-
d znamionowego nierzadko
l obciążeniem.



ca w ciśnieniu
utraconej spra
dek sprawność
lane sprężony
szym o 25%
nie zadziała po

Sprężarki śrubowe

Wydajność: 600-15000 l/min.
Ciśnienie max.: 8, 10, 13 bar
Głośność: 60 - 73 dB(A)

Osuszacze ziębnicze sprężonego powietrza

Wydajność: 450 - 15000 l/min.
Punkt rosy: 3°C
Ciśnienie max: 16 bar

Wysokowydajne filtry i mikrofiltry

Wydajność: 1000 - 46000 l/min.
Max. ciśnienie robocze: 16 bar
Typy:
- P : do 3 μm
- M: do 1 μm
- S : do 0.01 μm
- A: wkład z węgla aktywnego

Prowadzimy serwis gwarancyjny i pogwarancyjny na terenie całej Polski.

FRIPOL Ltd 86-100 Świecie ul. Duży Rynek 11 tel:(0-532) 12-588 tel/fax:(0-532) 12-043
00-681 Warszawa ul. Hoża 43/49 tel:(0-22) 625-67-67, 625-68-43 fax:(0-22) 625-69-17

Jak modernizować na miarę XXI wieku

czyli jak to się robi w Wymiarkach

Powietrze sprężone dla huty szkła to jeden z najważniejszych czynników mających wpływ na ciągłość pracy zakładu. Cała produkcja zostaje wstrzymana, gdy zabraknie sprężonego powietrza. Stara sprężarkownia utrzymywana była przy życiu nakładem dużych kosztów osobowych i materiałowych. Przestarzałe technicznie urządzenia, zła jakość powietrza (duże zaolejenie oraz zawartość kondensatu), znaczne zużycie energii na jednostkę produkowanego powietrza sprężonego, hałas oraz wibracje to podstawowe czynniki decydujące o konieczności modernizacji.

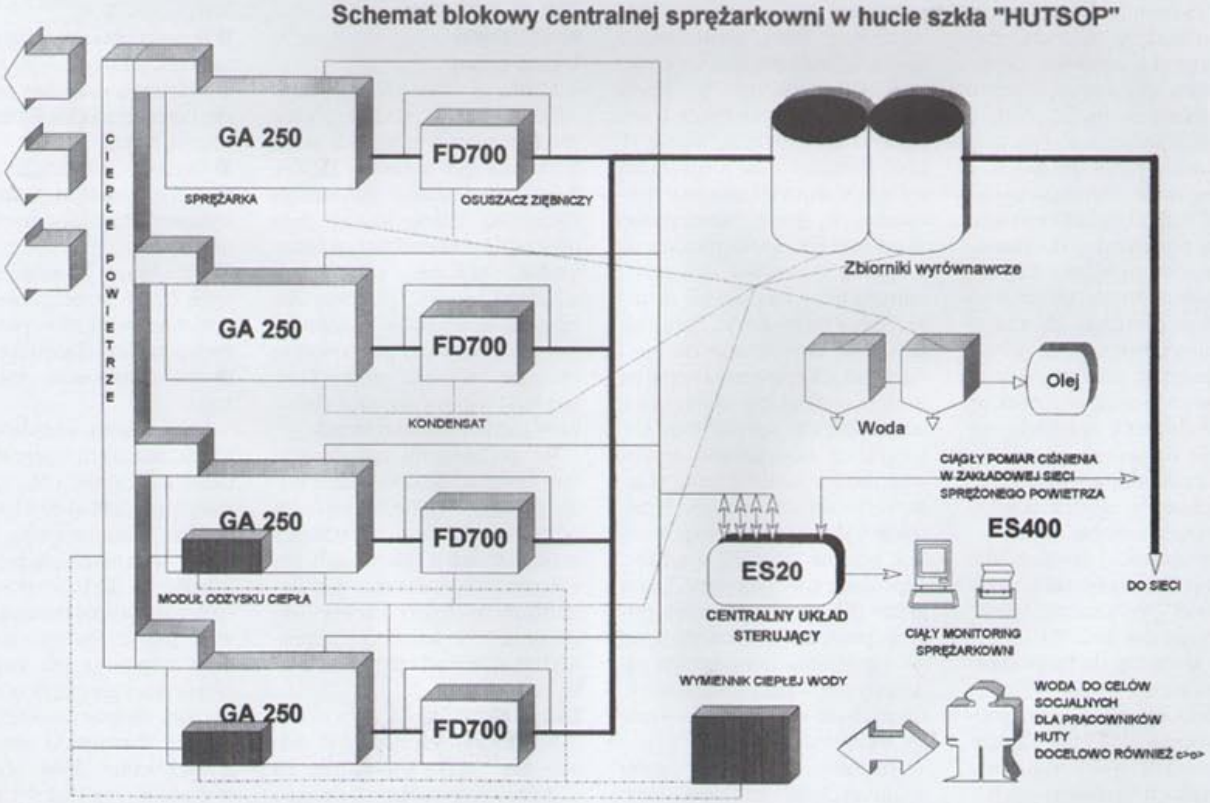
Decydując się na przeprowadzenie modernizacji sprężarkowni przyjęto szereg założeń:

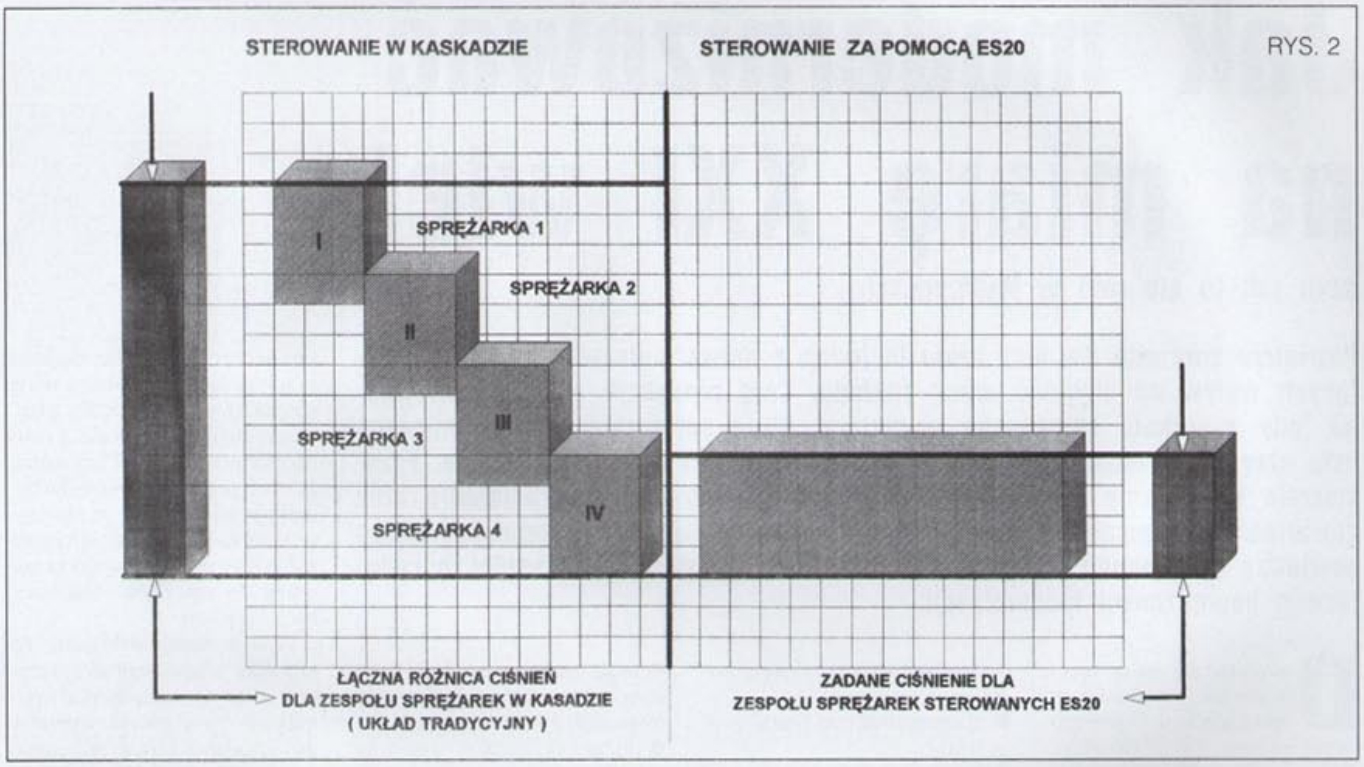
- wydajność nowej sprężarkowni (sprężarki chłodzone powietrzem): ca 170 m³/min.;
- żądane ciśnienie w sieci: ok. 3,5 bar (e);
- sterowanie automatyczne zespołem sprężarek;
- podwójny system odzysku ciepła (gorące powietrze i ciepła woda);
- zdalny nadzór nad pracą sprężarkowni;
- powietrze sprężone wolne od wody, zawartość oleju nie większa niż ca 3 mg/m³;
- zamknięty układ odbioru kondensatu;
- gwarancje obsługi serwisowej (zrezygnowano z własnych służb utrzymania ruchu sprężarkowni);
- małe gabaryty urządzeń (nieduża powierzchnia zabudowy do dyspozycji) i niski poziom hałasu;
- dodatkowo „mała" sprężarka o wydajności ca 6 m³/min. i ciśnieniu 7 bar(e) dla potrzeb warsztatu regeneracji form, który jest oddalony od centralnej sprężarkowni.

Cała operacja przejścia na nowy układ zasilania sprężonym powietrzem miała być wykonana prawie bez przerywania ciągłości pracy zakładu. Likwidacja starej sprężarkowni w założeniu przebiegać miała równolegle z uruchomieniem nowej. Planowano, że stare pomieszczenia wykorzystane zostaną na cele produkcyjne, adaptacja nowych wymagała niewielkiej przebudowy i dostosowania do wymogów dostarczonych urządzeń.

Plany te zostały wykonane. Po szerokiej akcji ofertowej, wizytach w innych zakładach, dysponujących sprężarkami śrubowymi o żądanej mocy, dokonano wyboru: dostawcą urządzeń do nowej sprężarkowni ma zostać firma Atlas Copco. We wrześniu '95 podpisano kontrakt, a już w grudniu (23.12.95) przystąpiono do uruchomienia nowej sprężarkowni.

RYS. 1
Schemat blokowy centralnej sprężarkowni w hucie szkła "HUTSOP"





Wyposażenie sprężarkowni centralnej

Jak przedstawia to schemat blokowy (rys. 1) na podstawowe wyposażenie sprężarkowni składają się następujące urządzenia:

1. Cztery sprężarki śrubowe Atlas Copco typ GA250 o mocy znamionowej 250 kW każda, zapewniające uzyskanie łącznej wydajności ca 173 m³/min. Układ separacji oleju będący integralną częścią sprężarki zapewnia zawartość oleju w sprężonym powietrzu na poziomie 3 mg/m³. Poziom ciśnienia akustycznego (wg normy CAGI/PNEUROP PN 8 NYC 2 dla sprężarek kompaktowych) wynosi 75 dB. Sprężarki wymagają małej powierzchni do instalacji, wszystkie przyłącza znajdują się po jednej stronie, układy wlotu i wylotu powietrza chłodzącego umieszczone są w górnej części pokrywy stanowiącej standardowe wyposażenie obudowy dźwiękochłonnej sprężarki, co również upraszcza instalację. Dwie z czterech maszyn wyposażone zostały w system odzysku ciepła - podgrzewanie wody.
2. Cztery osuszacze ziębnicze Atlas Copco typ FD700 również w wersji chłodzonej powietrzem. Ciśnieniowy punkt rosy to 2/3° C .
3. Dwa Ówamaty do bezpiecznego oddzielenia wody od oleju w kondensacie powstającym podczas procesu sprężania, osuszania powietrza sprężonego oraz w zbiornikach wyrównawczych.
4. Centralny elektroniczny system sterowania zespołem sprężarek typ ES20.
5. Program komputerowy do zdalnego nadzoru nad pracą sprężarkowni -ES400.

Wyposażenie sprężarkowni warsztatu regeneracji form

Dla zapewnienia zasilania sprężonym powietrzem warsztatu regeneracji form zainstalowano sprężarkę śrubową Atlas Copco typ GA37FF-7,5 bar(e) w wersji z chłodzeniem powietrzem, o wydajności 6,21 m³/min. Wersja FF (Full-Feature) to sprężarka z wbudowanym osuszaczem ziębniczym. W jednej, standardowo wyciszonej obudowie, znajduje się sprężarka i osuszacz ziębniczy - zajmują tylko niecałe 1,5 m² powierzchni zabudowy. Sprężone powietrze dostarczane do sieci warsztatu jest osuszone (wolne od wody) i o takiej zawartości oleju, jak w dużych sprężarkach GA. Sprężarka zabudowana została w niedużym pomieszczeniu w sąsiedztwie warsztatów. Aby racjonalnie wykorzystać ciepło powstające podczas procesu sprężania, odprowadzane następnie przez układ chłodzenia, strumień ciepłego powietrza skierowany został do ogrzewania pomieszczeń sąsiadujących – hal warsztatowych. Latem ciepłe powietrze kierowane jest na zewnątrz.

Sprężarka pracuje w pełni automatycznie, stale utrzymując zadane ciśnienie w sieci.

Takie rozwiązanie pozwala na niezależne zasilanie warsztatowej sieci oraz daje znaczne oszczędności energetyczne podczas dogrzewania pomieszczeń warsztatowych w okresie jesieni, zimy i wiosny.

Układ pracy, sterowania i nadzoru w centralnej sprężarkowni

Układ pracy

Każda z czterech sprężarek Atlas Copco typ GA250 podaje sprężone powietrze na swój niezależny osuszacz ziębniczy FD700. Takie rozwiązanie gwarantuje niezależną pracę każdej pary urządzeń i w konsekwencji niezawodne zasilanie powietrzem o żądanej jakości. Osuszacze dobrane są do wydajności sprężarki. Do sieci podawane jest powietrze osuszone (wolne od wody). Dwie sprężarki wyposażone są dodatkowo w moduły odzysku ciepła.

W sprężarkowni zabudowano dwa Ówamaty do oddzielania wody od oleju w zbiorczej instalacji odbioru kondensatu. Powstający w osuszaczach i zbiornikach wyrównawczych kondensat jest dostarczany w jedno miejsce (do Ówamatu), do kanalizacji odprowadzana jest woda nie zanieczyszczona olejem.

Układ sterowania

Standardowo sprężarki śrubowe Atlas Copco wyposażone są w elektroniczny układ sterowania pracą – ELEKTRONIKON, zapewniający:

- nastawę pracy sprężarki w systemie odciążenie/dociążenie w zakresie ciśnień 4-7,5 bar(e);
- wskazania podstawowych stanów pracy (odciążenie, dociążenie, praca w trybie automatycznym);
- wskazania temperatury (we wszystkich fazach procesu sprężania);
- licznik czasu pracy (w odciążeniu i dociążeniu);
- wskazania ciśnienia (na wylocie, nastawy, spadek na filtrze powietrza, oleju);
- niezbędne informacje serwisowe (sygnalizacje o konieczności wymiany filtrów, smarowaniu silnika itp.);
- sygnalizacja stanów alarmowych (m.in. przeciążenie silnika, wzrost temperatury w poszczególnych punktach układu sprężarki);
- zdalne sterowanie pracą sprężarki.

Najprostszym układem sterowania zespołem sprężarek jest układ kaskadowy (rys. 2). Sprężarki w tym układzie włączają się kolejno automatycznie, zapewniając utrzymanie żądanego ciśnienia w sieci, w stosunkowo szerokim paśmie ciśnienia. Oczywiste jest, że im mniejszy przedział ciśnień i jak najkrótsze okresy pracy sprężarek w odciążeniu, tym większe są oszczędności energii. Wymaganiu, aby w sieci utrzymywane było ciśnienie w wąskim przedziale (i przy jak najmniejszych kosztach – ogra-

niczeniu pracy na odciążeniu) może sprostać tylko nowoczesna elektronika. Zadanie to spełnia centralny sterownik pracy zespołu sprężarek – ES20.

Inwestor zlecił utrzymanie ciśnienia w sieci na stałym poziomie ok. 3,5 bar(e). Umieszczenie czujnika ciśnienia w głównym rurociągu sprężonego powietrza dało możliwość sterowania pracą zespołu sprężarek w zależności od żądanego ciśnienia po uwzględnieniu spadków ciśnienia na urządzeniach dodatkowych (osuszacze, zbiorniki, zawory). ES20 w sposób ciągły mierzy ciśnienie i w zależności od wyniku automatycznie steruje pracą sprężarek, pilnując jednocześnie aby całkowity czas pracy poszczególnych maszyn był jednakowy. System ES 20 gwarantuje w tym przypadku, że przy minimalnych kosztach energii otrzymujemy żądaną ilość sprężonego powietrza o zadanym ciśnieniu.

Zdalny nadzór nad pracą sprężarkowni

Cała sprężarkownia pracuje w pełni automatycznie w cyklu trzyzmianowym, utrzymywanie specjalnych służb nadzoru przestało być koniecznością. W pomieszczeniu głównego energetyka (ca 50 m od sprężarkowni) zainstalowano w jego komputerze program do zdalnego nadzoru pracy sprężarek. Na kolorowym ekranie monitora w każdej chwili jest dostęp do aktualnych i wcześniejszych danych odczytywanych z licznych czujników zainstalowanych w sprężarkach. Można prześledzić ważne obiegi dotyczące poszczególnych sprężarek, jak obieg sprężonego powietrza, oleju czy wody chłodzącej (w przypadku sprężarek chłodzonych wodą). Natychmiast widać, która sprężarka jest włączona, która pracuje w odciążeniu, a która w dociążeniu, jaka jest sumaryczna wydajność układu i ciśnienie w sieci. Kolorowe symbole informują o konieczności przeprowadzenia czynności serwisowych, awarii zasilania albo stanie awaryjnym którejś ze sprężarek.

Również dyrektor d/s technicznych w swoim komputerze ma możliwość stałego podglądu pracy sprężarkowni.

Analizując otrzymane tą drogą informacje można na bieżąco śledzić produkcję , która w ogromnej mierze zależy od nieprzerwanej dostawy sprężonego powietrza.

Odzysk energii

Ciepłe powietrze do ogrzewania hali produkcyjnej

W HUTSOPIE w Wymiarkach postanowiono maksymalnie wykorzystać ciepło powstające podczas procesu sprężania. Ciepłe powietrze z układu chłodzenia sprężarek kierowane jest kanałami wentylacyjnymi do sąsiadującej ze sprężarkownią hali pakowania i kontroli słoików. Takie rozwiązanie wydatnie podniosło komfort pracy ludzi zatrudnionych w tym dziale i pozwoliło na znaczne oszczędności z tytułu ogrzewania hali.

Ciepła woda do celów socjalnych

Jak już wspomniano, dwie sprężarki GA250 posiadają zainstalowane moduły odzysku ciepła. Prosta instalacja (wewnątrz obudowy sprężarki) – wymienników płytowych woda /olej gwarantuje stałą temperaturę wody transportowanej do pomieszczeń socjalnych załogi. Oddalone o ok. 300 m pomieszczenia zasilane są ciepłą wodą bez konieczności dogrzewania jej sposobem tradycyjnym. Niejako „za darmo" załoga może do woli z niej korzystać. Docelowo planowane jest dodatkowe zasilanie układu c.o.

Obsługa serwisowa

Sprężarki w Wymiarkach pracują non stop, osiągając przebiegi po 8000 h pracy na rok, niezbędne czynności obsługowe wykonywane są okresowo przez serwis Atlas Copco. Huta Szkła w Wymiarkach produkuje słoiki i na tym skupiona jest uwaga służb ruchu zakładu. Sprężarkownia to głównie sprężone powietrze dla zakładu, nad maszynami opiekę sprawuje wykwalifikowany serwis Atlas Copco. Dobrze, że przy okazji sprężarkownia produkuje ciepło do ogrzewania hali, ciepłą wodę i jest przyjazna środowisku (zamknięty obieg kondensatu, niski poziom hałasu, optymalne zużycie energii).

Arkadiusz Mrokwa

HUTSOP

Atlas Copco

Atlas Copco Kompresor
Spółka z o.o.
ul. Przyce 21, 01-252 Warszawa
tel. (+48-22) 37 50 80
fax (+48-22) 36 87 86
komertel tel. (+48) 39 122064
komertel fax (+48) 39 122065
tlx 812607 copco pl

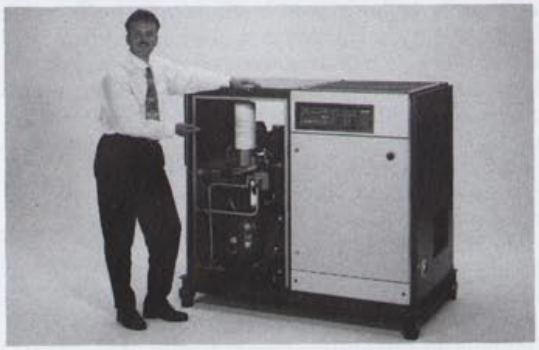
sprężarki stacjonarne i przewoźne ● urządzenia do uzdatniania sprężonego powietrza ● sprzęt do robót wiertniczych dla górnictwa dołowego i powierzchniowego ● młoty hydrauliczne, pneumatyczne, spalinowe

● skład części
● dopuszczenie UDT
● sprawny 24-godzinny serwis

Obszerna lista referencyjna

47

SPRĘŻARKI ŚRUBOWE DLA OSZCZĘDNYCH



● Kompaktowe, wydajne, ciche
● wydajności od 0,44 do 70 m³/min
● ciśnienia robocze do 13 bar
● przyjazne dla użytkownika sterowanie mikroprocesorowe

ALUP Kompressoren

Kompress Sprężarki Powietrzne

ul. K. Kolumba 22
02-288 Warszawa
tel./fax (022) 46 62 54

49

100% rabatu: Sullube 32 - alternatywny olej syntetyczny do sprężarek śrubowych

Technologie amerykańskie już od wielu lat opierają się na syntetycznych smarach i chłodziwach. Ich zalety były testowane także w motoryzacji, gdzie przy użyciu smarów syntetycznych osiągano szczególnie długie przebiegi, nieporównywalne z uzyskanymi przy użyciu najlepszych smarów mineralnych.

Wzrost kosztów utylizacji zużytych olejów (w USA nawet do 90% kosztów nowego oleju) oraz zaostrzające się przepisy ochrony środowiska były bodźcem do stworzenia specjalistycznych smarów syntetycznych, których efektywny czas pracy jest kilkakrotnie dłuższy niż olejów mineralnych, a przy tym zapewniają one znakomite smarowanie i odprowadzanie ciepła. Ważnym aspektem przy ich opracowaniu była ekologia: większość z nich prawie całkowicie ulega biodegradacji.

Amerykański potentat w produkcji sprężarek śrubowych, firma SULLAIR, włączyła się aktywnie w poszukiwania nowoczesnych środków smarnych. Efektem poszukiwań jest kilka nowoczesnych chłodziw, między innymi smar 24KT, który stosowany jest w sprężarkach śrubowych SULLAIR jako opcja. Płyn 24KT jest całkowicie syntetycznym chłodziwem o tak niesamowitej odporności na starzenie i procesy zużycia, że praktycznie nie zachodzi potrzeba jego wymiany w maszynie. Zdublowany separator oleju pozwala ograniczyć jego utratę w systemie, a także dolewki. Zastosowanie tego bezprecedensowego w swej formule płynu pozwoliło po dokonaniu szeregu prób na wydłużenie gwarancji na element sprężający do 10 lat.

Innym opatentowanym przez firmę SULLAIR produktem smarnym jest smar syntetyczny do sprężarek śrubowych SULLUBE 32. Jest on syntetyczną mieszaniną poliglikolu, estru pentaerytrytowego i wybranych inhibitorów, nie zawiera smarów na bazie ropy naftowej, dzięki czemu ma wysoką odporność na pokostowanie i tworzenie osadów.

Sullube 32 przeszedł próby rozwojowe oraz ponad 6 lat prób praktycznych. Ich efektem było opracowanie produktu najdoskonalej odpowiadającego zapotrzebowaniu rynku na syntetyczny smar do kompresorów śrubowych. Sullube 32 jest uniwersalnym , całorocznym płynem sprężarkowym o trwałości 8000 roboczogodzin. Posiada wysoką stabilność i odporność na utlenianie, która niezbędna jest przy wydłużonej żywotności. Odpowiada warunkom 5W-20 wg SAE. Umożliwia łatwiejszy rozruch sprężarki, a także o kilka procent obniża opory ruchu smarowanych mechanizmów. Dodatkowo kombinacja niskiej lepkości i wysokiego przewodnictwa cieplnego Sullube 32 znacznie poprawia chłodzenie w elemencie śrubowym, co prowadzi do obniżenia rzeczywistej temperatury pracy łożysk i wydatnie wydłuża ich żywotność. Szczególnie ważne jest to w wypadku eksploatacji sprężarek w ekstremalnych warunkach klimatycznych lub intensywnej eksploatacji przekraczającej 5000 roboczogodzin w roku.

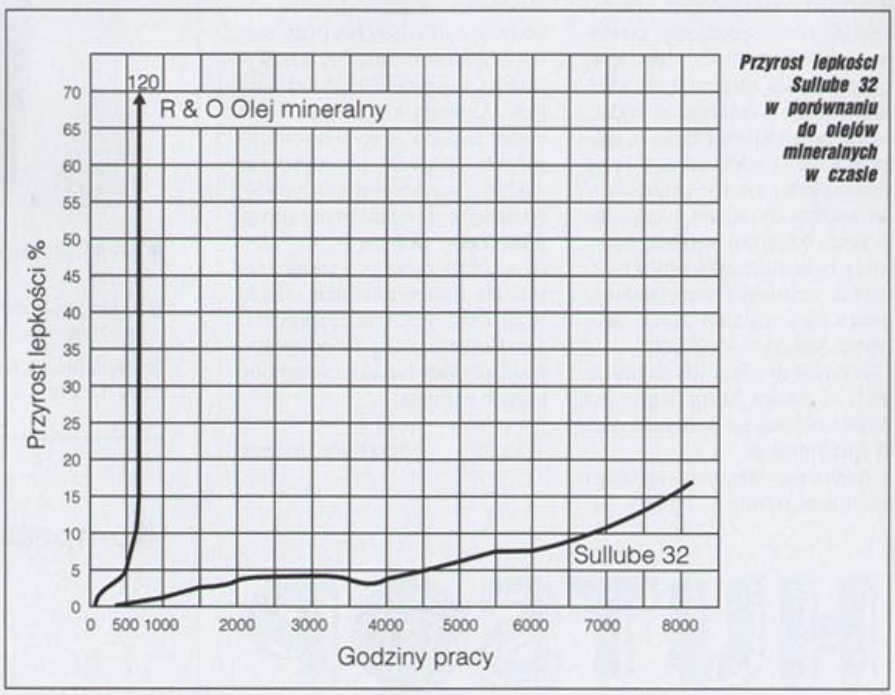
Efekty techniczne i ekonomiczne okresy międzyserwisowe

Podstawową różnicą w eksploatacji sprężarki z olejem Sullube 32 w stosunku do olejów mineralnych są kilkakrotnie dłuższe okresy między wymianami. Najlepsze oleje mineralne mają zwykle żywotność 2000 godzin, w niektórych konfiguracjach nawet do 3000 godzin. Sullube 32 ma żywotność 8000 godzin, a więc zapewnia oszczędność godzin serwisowych i podwyższoną dyspozycyjność, bo nie trzeba w tym czasie wyłączać sprężarki z ruchu. Dolewki płynu, choć konieczne, są jednak znacznie mniejsze niż w przypadku olejów mineralnych, ze względu na odporność na spienianie, niską lotność płynu i znacznie wyższą zdolność separowania w separatorze oleju.

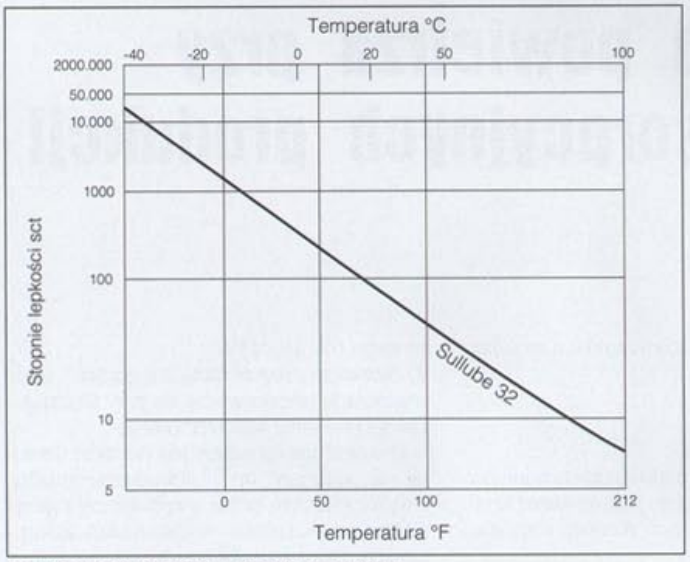
Trwałość podzespołów

Efekty stosowania Sullube 32 są odczuwalne nie tylko bezpośrednio. Ważne są efekty ekonomiczne wypływające z pozytywnego wpływu Sullube 32 na eksploatację podzespołów sprężarki. Sullube 32 jest odporny na tworzenie osadów i pokostowanie. Doskonała czystość przestrzeni roboczej i kanałów olejowych sprężarki zapewnia zawsze optymalne smarowanie oraz odprowadzanie ciepła, a co za tym idzie - znacznie wyższe trwałości łożysk i wydłużenie trwałości elementów filtracyjnych - filtrów oleju i wkładów separatora oleju.

W sprężarkach wcześniej eksploatowanych na olejach mineralnych Sullube 32 zmiękcza i usuwa nagromadzone osady i nagary. Procedura przejścia na Sullube przewiduje dwukrotne 12-godzinne przepłukanie sprężarki. Podczas tego procesu zmiękczone i rozpuszczone osady są usuwane ze sprężarki, usuwane też są pozostałości



Przyrost lepkości Sullube 32 w porównaniu do olejów mineralnych w czasie



Charakterystyka lepkości w funkcji temperatury

Zalecenia odnośnie farb i tworzyw sztucznych

Akceptowalne	Nie zalecane
Alkidy modyfikowane	Farby akrylowe
Epoksydy	Pokosty poliuretanowe
Farby fenolowe	Tworzywa ABS
	Tworzywa polistyrenowe
	Tworzywa poliwęglanowe
	Tworzywa PCV

Zalecenia odnośnie elastomerów

Zalecany	Akceptowalny	Nie zalecany
Nitrille High i Medium	Neopren	low Nitrille
Viton		Poliuretany
Teflon		Elastomery miękkie
Silikon		
Butyl Rubber /Guma butylowa/		
Guma etylenowo-propylenowa		
Pianki poliuretanowe		

olejów mineralnych. Dopiero po dwukrotnym przepłukaniu sprężarka może zostać napełniona olejem Sullube 32 na następnych 8000 roboczogodzin.

Lepkość

Charakterystyczny wysoki indeks wiskozowy Sullube 32 sprawia, że rozruch sprężarek jest znacznie ułatwiony, co zapewnia niższy prąd rozruchowy, mniejsze obciążenie sieci elektrycznej, łożysk i uzwojeń silnika. Niska lepkość i wysoka odporność na ścinanie pozwalają na utworzenie optymalnego filmu olejowego na powierzchniach zwilżanych tym płynem. Efektem jest obniżenie oporów ruchu, a więc zmniejszone zapotrzebowanie mocy na wale sprężarki - efekt ekonomiczny w postaci mniejszych rachunków za energię elektryczną oraz wydłużenie trwałości. Charakterystykę lepkości w funkcji temperatury przedstawia wykres.

Współpraca z uszczelnieniami

W porównaniu ze smarami na bazie ropy naftowej i diestrowymi Sullube 32 zapewnia lepszą współpracę z uszczelnieniami elastomerowymi. Próby konstrukcyjne wykazały, że większość uszczelek elastomerowych nie ulega kurczeniu występującemu normalnie przy użyciu smarów mineralnych, jak również nie puchnie, jak w wypadku smarów diestrowych. Sullube 32 jest poza tym kompatybilny z wieloma farbami i plastyfikatorami. Poniżej w tabeli zestawiono uszczelnienia, farby i tworzywa sztuczne oraz ich kompatybilność z Sullube 32.

Zalety oleju Sullube 32 można podsumować następująco:

- wysoka odporność na utlenianie w długim okresie,
- wysoka odporność na tworzenie osadów i pokostowanie,
- bardzo wysoka stabilność hydrolityczna
- zdolność do rozpuszczania nagromadzonych pokostów węglowodorowych z efektem czyszczenia starych maszyn,
- wysoki współczynnik lepkości dający odporność na ścinanie,
- znakomita kompatybilność z uszczelnieniami elastomerowymi,
- niska lotność i dobra separowalność, minimalizująca konieczność dolewek,
- wysoki punkt zapłonu dający podwyższone bezpieczeństwo,
- wyższe przewodnictwo cieplne niż inne oleje syntetyczne,
- niska toksyczność.

100% RABATU dla użytkownika każdej sprężarki śrubowej!

Korporacja SULLAIR, reprezentowana w Polsce przez firmę WIMTEC, przeprowadza na całym świecie akcję popularyzacji oleju Sullube 32. W tym celu na ograniczony czas dystrybutorzy Sullair udzielają 100% rabatu na potrzebną do przejścia na Sullube 32 ilość płynu płuczącego do dwukrotnego, 12-godzinnego przepłukania maszyny w celu zmiękczenia i usunięcia osadów. W czasie przepłukania sprężarka poddawana jest obserwacji tak , że po procedurze wstępnej i zalaniu każdej sprężarki śrubowej płynem Sullube jej praca jest w pełni bezpieczna i przewidywalna, a oszczędności wynikające z niej można łatwo policzyć.

Zainteresowanych prosimy o kontakt z lokalnym dystrybutorem SULLAIR - firmą WIMTEC (patrz reklama strona 43) lub wypełnienie karty zapytań PNEUMATYKI.

501

mgr inż. Marek Jankowski
WIMTEC Sp. z o.o., Warszawa

Typowe własności smaru Sullube

			SULLUBE 32
Lepkość	cst przy 100 °C	(212 °F)	7.3
	cst przy 98.9 °C	(210 °F)	7.4
	cst przy 40 °C	(104 °F)	37.0
	cts przy 37.8 °C	(100 °F)	40.5
	cts przy 0 °C	(32 °F)	330.0
	cts przy -17.8 °C	(0 °F)	1500.0
	SSU przy 98.9 °C	(210 °F)	50.4
	SSU przy 37.8 °C	(100 °F)	189.0
Temperatura krzepnięcia		°F	-58.0
		°C	-50.0
Indeks wiskozowy			163
Klasyfikacja lepkości SAE			5W-20
Temperatura zapłonu °F, C.O.C.			505
Temperatura palenia °F, C.O.C.			570
Temperatura samozapłonu, °F			725
Ciepło właściwe, Btu/lp/°F przy 190 °F			0.497
Przewodnictwo cieplne, Btu/hr/ft/°F			0.088
Ciężar właściwy przy 25 °C (77 °F)			0.9813
Korozja metali żelaznych, ASTM D-665			nie powoduje rdzewienia
Korozja miedzi, ASTM D-130, udział			1B
Skłonność do pienienia, ASTM D-892			bez
Test utleniania w reaktorze obrotowym A-STM D-2272, godzin			18.0

+Nie obowiązuje jako specyfikacja handlowa

UWAGA:Podane informacje i zalecenia są oparte na najlepszej wiedzy sprzedawcy, dokładne i godne zaufania. Produkty zalecane przez sprzedawcę są odpowiednie do zalecanego przeznaczenia. Obowiązują patenty Dow Chemical Company i Sullair Corporation.

Osuszanie sprężonego powietrza przy użyciu osuszaczy adsorpcyjnych produkcji ultrafilter

Coraz więcej procesów produkcyjnych wymaga zastosowania sprężonego powietrza osuszonego do punktu rosy rzędu -20°C , czy nawet -40°C.

Wymóg ten stawiany jest również tam, gdzie część sieci sprężonego powietrza przebiega na zewnątrz budynków w nieizolowanych rurociągach. Stosowanie w tym przypadku osuszaczy ziębniczych, pozwalających na osiągnięcie punktu rosy ok.+3°C, nie wyhamowałoby procesu wykraplania się wilgoci w ochłodzonych poniżej zera rurociągach (zima!) i mijałoby się z celem.

Adsorpcja czy absorpcja?

Powyższe wymagania stawiane przez przemysł można spełnić przez zastosowanie osuszaczy wykorzystujących zjawisko adsorpcji wilgoci z powietrza, tzn. osuszaczy adsorpcyjnych. Nie należy mylić - co się często zdarza - adsorpcji z absorpcją. Chociaż w nazwie różnią się tylko jedną literą, to określają dwa zupełnie różne zjawiska. Adsorpcja jest procesem fizycznym i polega na zatrzymywaniu przez siły adhezyjne wilgoci na powierzchni adsorbenta, a absorpcja jest procesem chemicznym zachodzącym pomiędzy adsorbentem a molekułami wody.

Rodzaje adsorbentów

W celu osiągnięcia odpowiednich punktów rosy używa się najczęściej - przy tej samej konstrukcji osuszaczy - trzech różnych rodzajów środka adsorpcyjnego:

1) żel krzemowy, dla punktu rosy -20°C, co oznacza resztkową zawartość wilgoci w powietrzu rzędu 0,88 g/m^3

2) żel glinowy , dla punktu rosy -40°C, co oznacza pozostałość wilgoci rzędu 0,11 g/m^3

3) sita molekularne, dla punktu rosy -70°C, co oznacza pozostałość wilgoci rzędu tylko 0,003 g/m^3.

Wszystkie z wymienionych powyżej adsorbentów są obojętne chemicznie i biologicznie, a co za tym idzie całkowicie niegroźne dla środowiska. Ich trwałość jest zależna od rodzaju osuszacza, a ich wymianę przeprowadza się po ok. 5. latach.

Podział osuszaczy adsorpcyjnych

Najczęściej stosowanym podziałem jest klasyfikacja wg sposobu regeneracji (desorpcji) złoża adsorpcyjnego, a mianowicie na:

1) osuszacze z regeneracją „na zimno", gdzie do desorpcji używa się części już osuszonego powietza (ok. 10 - 15%),

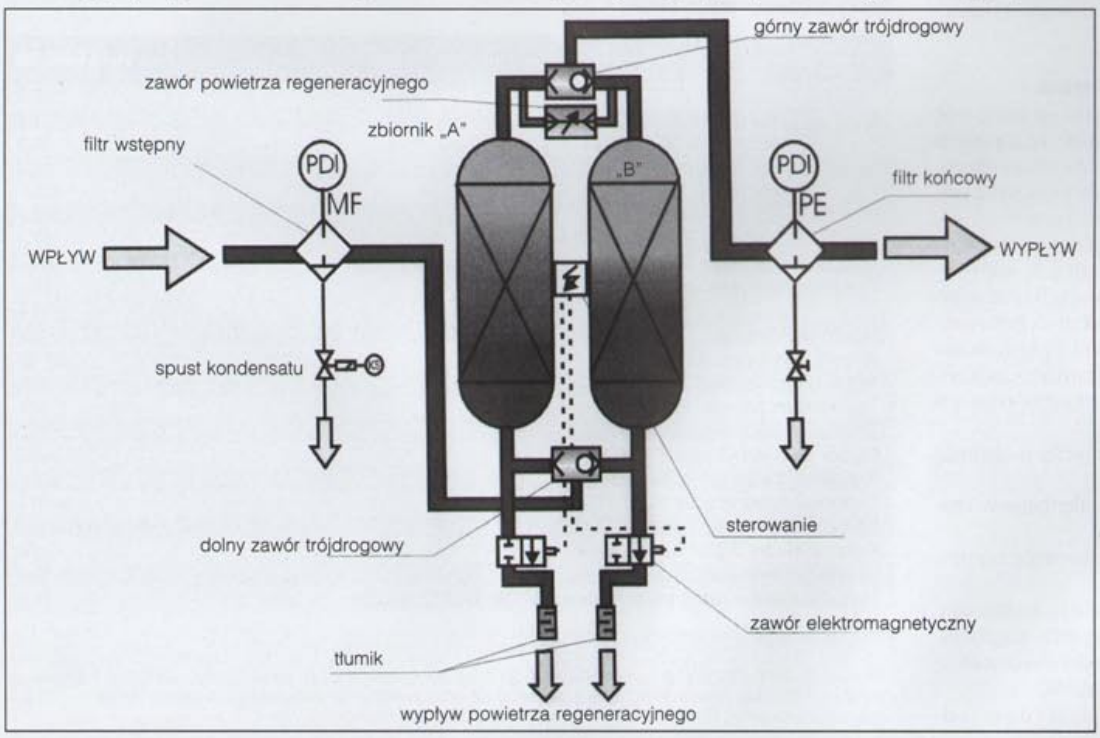
2) osuszacze z regeneracją „na gorąco", gdzie regenerację przeprowadza się przy użyciu gorącego powietrza atmosferycznego.

Druga grupa osuszaczy jest ponadto dzielona na podgrupy, np. z zewnętrzną grzałką, z wykorzystaniem ciepła sprężarek czy z grzejnikiem umieszczonym w zbiornikach adsorpcyjnych. Do osuszania sprężonego powietrza stosuje się najczęściej pierwszy z wymienionych rodzajów, tzn. z zewnętrzną grzałką ogrzewającą powietrze z otoczenia.

Decyzja dotycząca tego, który z przedstawionych osuszaczy powinien być brany pod uwagę przy planowaniu instalacji, zależy w głównej mierze od wydatku przepływu sprężonego powietrza. Generalnie można przyjąć, że od ilości ok. 2000 Nm^3/godzinę opłaca się stosować osuszacze z regeneracją „na gorąco". Pomimo wyższej ceny ich zakupu znacznie niższe koszty eksploatacji w krótkim okresie wyrównują poniesiony koszt inwestycyjny.

Konstrukcja i zasada działania

Zarówno w osuszaczach adsorpcyjnych z regeneracją „na zimno" i „na gorąco" używa się dwóch pracujących na przemian zbiorników wypełnionych adsorbentem. Podczas gdy w jednym ze zbiorników przebiega proces adsorpcji (osuszania), w drugim następuje de-



Zasada działania osuszacza adsorpcyjnego z regeneracją „na zimno"

sorpcja (regeneracja adsorbenta). Na rys. 1 przedstawiono zasadę działania osuszacza z regeneracją „na zimno" produkcji ultrafilter. Wpływające do osuszacza sprężone powietrze dostaje się najpierw do filtra wstępnego, gdzie następuje oczyszczenie powietrza z zanieczyszczeń stałych oraz kondensatu olejowo - wodnego. Następnie przez dolny zawór trójdrożny powietrze wpływa do zbiornika adsorpcyjnego A, gdzie następuje adsorpcja wilgoci do wymaganego punktu rosy. Osuszone powietrze opuszcza osuszacz przez górny zawór trójdrożny oraz filtr końcowy. Jego zadaniem jest odfiltrowanie z osuszonego powietrza pyłu adsorpcyjnego. Opisana powyżej faza adsorpcji trwa 5 minut. W tym samym czasie przebiega w drugim zbiorniku proces regeneracji. Środek adsorpcyjny w zbiorniku B zostaje zregenerowany (osuszony) przez strumień osuszonego powietrza, który przepływa do zbiornika B przez obejście C. Ilość powietrza potrzebnego do regeneracji jest regulowana przez zawór dławiący. Suche powietrze przepływając z góry w dół w zbiorniku B desorbuje, tzn. pobiera, zgromadzoną w adsorbencie wilgoć i opuszcza osuszacz przez zawór elektromagnetyczny i tłumik hałasu. Opisany powyżej proces trwa 3,5 minuty. Ponieważ zbiornik A znajduje się pod ciśnieniem roboczym , a B pod ciśnieniem ok. 150 - 200 mbar, należy przed przełączeniem wyrównać w nich ciśnienie. W tym celu zostaje zamknięty zawór elektromagnetyczny umieszczony pod zbiornikiem B, co powoduje w nim wzrost ciśnienia. Po 90 sekundach obydwa zbiorniki znajdują się pod tym samym ciśnieniem roboczym, co pozwala na automatyczne otwarcie zaworu elektromagnetycznego pod zbiornikiem A i jego rozprężenie oraz powoduje przełączenie zaworów trójdrożnych. Wpływające do osuszacza sprężone powietrze dostaje się teraz do zbiornika B, w którym następuje adsorpcja wilgoci z powietrza, a zawilgocone złoże adsorpcyjne w A jest regenerowane strumieniem suchego powietrza z B. Po 5 minutach następuje ponowne przełączenie zbiorników i cały proces rozpoczyna się od nowa.

Jak widać z powyższego opisu osuszacze te charakteryzują się prostą i niezawodną konstrukcją, prawie zerowym poborem energii elektrycznej (ok. 100 W) i całkowicie samoczynnym działaniem. Jedynym ich mankamentem są straty osuszonego powietrza potrzebnego do regeneracji, którego koszty - szczególnie dla dużych urządzeń - są bardzo znaczne . Z tego też powodu dla przepływów od około 2000 Nm³/h opłaca się stosować osuszacze z regeneracją gorącym powietrzem atmosferycznym. Tutaj faza adsorpcji (patrz rysunek 2) przebiega tak samo, jak w osuszaczach z regeneracją „na zimno": wilgotne powietrze dostaje się do zbiornika , który jest w fazie adsorpcji, przez dolny zawór czterodrożny, a po osuszeniu opuszcza urządzenie przez zawór górny. Natomiast całkowicie inny przebieg ma faza regeneracji , która przebiega w następujący sposób: dmuchawa zasysa powietrze z otoczenia i tłoczy je do zbiornika, w którym w danym momencie przebiega desorpcja (regeneracja). Zanim zassane powietrze dostanie się do zbiornika, zostaje ono podgrzane w grzejniku do temp. ok. 200° C i przepływając przez złoże adsorpcyjne powoduje jego osuszenie, a następnie opuszcza osuszacz przez wylot powietrza regeneracyjnego. Po zakończeniu fazy regeneracji, która trwa ok. 8 godzin i wyrównaniu ciśnień w obydwu zbiornikach następuje samoczynne przełączenie kierunku przepływu sprężonego powietrza na już zregenerowany zbiornik. Natomiast zbiornik, który pracował w fazie adsorpcji jest teraz regenerowany. Osuszacze tego typu można stosować również tam, gdzie do dyspozycji jest odpoowiednio gorąca para wodna, którą można użyć do podgrzania powietrza regeneracyjnego zamiast energii elektrycznej, co dodatkowo obniża koszty eksploatacyjne.

Niewątpliwą zaletą osuszaczy jest ich znikomy pobór osuszonego powietrza (ok. 1%) w cyklu regeneracyjnym. Dla przypomnienia, zużycie sprężonego osuszonego powietrza w osuszaczach z regeneracją „na zimno" waha się w granicach 10-15% ich nominalnego przepływu.

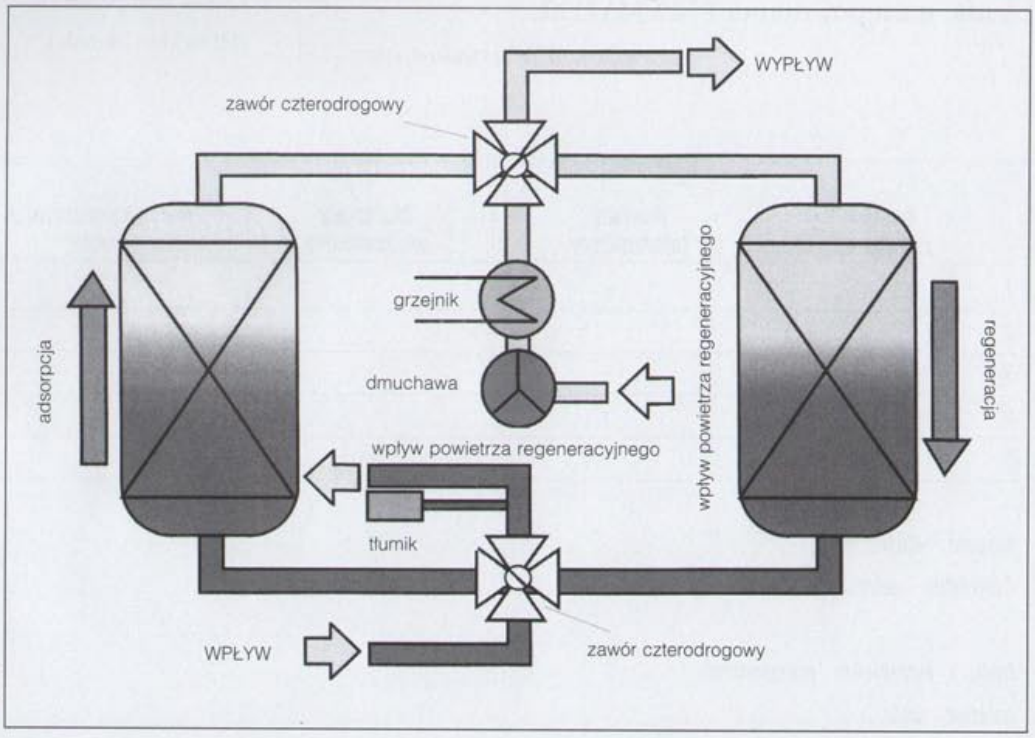
Wybór typu osuszacza

Dobór typu osuszacza jest zależny od kilku czynników. Pierwszym z nich jest wydatek przepływu sprężonego powietrza. Na pewno od przepływów rzędu 2000 Nm³/h należy przeprowadzić analizę kosztów eksploatacyjnych dla obydwu typów osuszaczy. Przy tym przepływie koszty zakupu i eksploatacji dla przedstawionych powyżej osuszaczy wyrównują się po ok. 3 latach pracy, a po tym okresie czasu osuszacze z podgrzewaniem - dzięki zdecydowanie niższym kosztom eksploatacyjnym - są korzystniejszym rozwiązaniem (im wiekszy przepływ, tym szybciej zwraca się różnica w kosztach zakupu obydwu urządzeń). Następnym czynnikiem wyboru typu osuszacza może być konieczność poboru całości sprężonego powietrza wytwarzanego przez sprężarkę w procesie produkcyjnym , bez możliwości strat powietrza na regenerację.

Za zastosowaniem osuszaczy regenerowanych osuszonym powietrzem przemawia ich niższa cena zakupu oraz - dla małych przepływów - niezbyt wysokie koszty eksploatacji. Z tego powodu są one bardzo często stosowane jako systemy osuszania decentralnego, tzn. w końcowych punktach poboru powietrza.

Leszek Strzyżewski
Regional Manager
ultrafilter gmbh

521



Zasada działania osuszacza adsorpcyjnego z regeneracją „na gorąco"

Karta zapytań PNEUMATYKI

Drodzy Czytelnicy,

w celu ułatwienia komunikacji między Wami a firmami publikującymi ciekawostki, artykuły i reklamy w PNEUMATYCE postanowiliśmy stworzyć system kodowy dla każdej takiej publikacji. System jest bardzo prosty: pierwsze dwie cyfry indeksu oznaczają numer strony, na której ją umieszczono, trzecia cyfra oznacza numer publikacji na danej stronie. Tak więc indeks 163 oznacza trzecią publikację na stronie 16. Aby uniknąć pomyłek, wszystkie indeksy umieszczamy w ramkach.

Wypełnione karty otrzymane od Państwa przekażemy autorom, którzy skontaktują się z nadawcą w żądany sposób (telefonicznie, poprzez przesłanie prospektów, niezobowiązującej oferty, wizytę doradcy techniczno - handlowego). Dzięki kartom zapytań nasza redakcja będzie mogła łatwiej zorientować się, które tematy najbardziej Państwa interesują. Po ustaleniu „popytu na informacje" będziemy mogli przygotować szersze cykle artykułów na sygnalizowane przez Was tematy. Wszystkim, którzy prześlą do redakcji wypełnioną kartę zapytań, dostarczymy bezpłatnie następny numer PNEUMATYKI.

Adam Matusiakiewicz

Spis reklam

Unigoods	2
Compressor	5
PPRI Żegrze	5
ZSM Polmo Gorlice	5
Atmopol	9
Hast	11
IPL	11
Zewith	12
Biuro Handlowe Ruda	13
Asco/Joucomatic	21
Erwes	25
CompRot	27
Techem	28 - 29
Ara Pneumatik	30
S&W Technik	33
WAN	33
ultrafilter	37
Wimtec	43
Hiross	43, 45
Fripol Ltd	44,46
Vanax	45
Centrum Pneumatyki	45
Atlas Copco Kompresor	49
Kompress	49
Kaeser Kompressoren	55
Rafineria Gdańska	56

KARTA ZAPYTAŃ „PNEUMATYKI"

Indeks publikacji	Kontakt telefoniczny	Materiały prospektowe	Niezobowiązująca oferta	Wizyta doradcy technicznego
1				
2				
3				
4				
5				

Nazwa firmy:.....

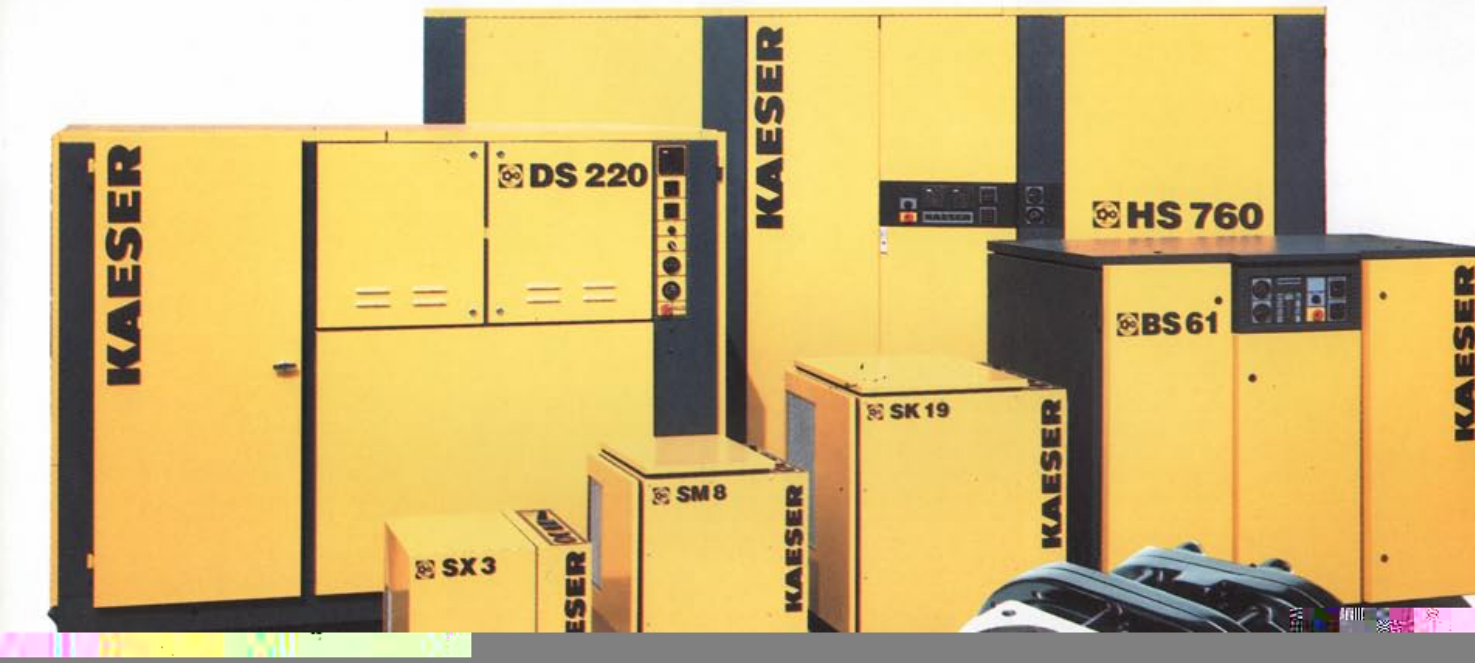
Dokładny adres:.....

.....

Imię i nazwisko; stanowisko.....

telefon, faks.....

KARTA ZAPYTAŃ „PNEUMATYKI"

WIĘCEJ SPRĘŻONEGO POWIETRZA

PRZY NIŻSZYM ZUŻYCIU ENERGII