PL

Oszczędność energii

METAL WORK®
PNEUMATIC

Wprowadzenie

Sprężone powietrze jest wykorzystywane w większości zastosowań przemysłowych. Szacuje się, że średnio energia potrzebna do wytworzenia sprężonego powietrza stanowi około 20% całkowitego zużycia energii w przedsiębiorstwie.

Z tej wartości około jednej trzeciej można zaoszczędzić dzięki trzem rodzajom wzajemnie uzupełniających się działań:

- zastosowaniu odpowiednich produktów
- właściwemu doborowi komponentów
- pomiarowi zużycia i strat, a następnie wdrożeniu działań korygujących

Produkty

Koszt energii elektrycznej zużywanej do wytworzenia sprężonego powietrza jest bezpośrednio związany z dwiema podstawowymi wielkościami: ciśnieniem oraz natężeniem przepływu sprężonego powietrza. Pierwsza z nich wynika z siły wymaganej przez siłowniki, natomiast druga zależy od prędkości ich ruchu.

Wybór wysokiej jakości produktów, zaprojektowanych z myślą o optymalizacji przepływu i redukcji tarcia, jest pierwszym krokiem do uzyskania znaczącego zmniejszenia zużycia energii. Ograniczenie tarcia mechanicznego w produktach zapewnia lepszą wydajność, a tym samym lepszą pracę siłowników przy tym samym zużyciu energii. Podobnie poprawa warunków przepływu czynnika pneumatycznego wewnątrz komponentów i przewodów zmniejsza spadki ciśnienia, a w konsekwencji zwiększa sprawność całego systemu.

Metal Work przykłada dużą wagę do tych aspektów, wybierając wysokiej jakości materiały, środki smarne i komponenty oraz dokładnie analizując geometrię wewnętrzną produktów, również z wykorzystaniem zaawansowanych narzędzi do analizy dynamiki płynów. Podjęte rozwiązania techniczne są następnie weryfikowane w testach laboratoryjnych, aby zagwarantować jakość produktów.

Metal Work oferuje również produkty zaprojektowane w celu ograniczenia zużycia energii w aplikacjach pneumatycznych.

Mierz, analizuj, działaj

W celu systematycznego podejścia do zagadnienia redukcji zużycia energii, pierwszym krokiem jest pomiar podstawowych wielkości, czyli ciśnienia i natężenia przepływu. Tylko w ten sposób możliwe jest wdrożenie strategii mających na celu poprawę sytuacji – zarówno na etapie projektowania, poprzez zastosowanie odpowiednich komponentów lub modyfikację istniejących, jak i w ramach działań serwisowych prowadzonych w sposób planowy.

W tym celu Metal Work oferuje serię cyfrowych komponentów do pomiaru obu wielkości i przekazywania do systemu sterowania maszyny danych niezbędnych do opracowania różnych strategii działania.

Przepływomierze

Pierwszą wielkością, którą należy mierzyć w celu monitorowania zużycia w obwodzie pneumatycznym, jest natężenie przepływu zużywanego sprężonego powietrza. W tym celu Metal Work oferuje przepływomierze serii FLUX, zdolne do pomiaru przepływów od 50 do 15 000 Nl/min.

Zazwyczaj przepływomierze FLUX 0 o konstrukcji zminiaturyzowanej i zakresie przepływu od 50 do 200 Nl/min, stosowane są do wykrywania nieszczelności lub kontroli przepływu w ograniczonych przestrzeniach. Zasilane napięciem od 12 do 24 VDC, wyposażone są w trójkolorowy wyświetlacz umożliwiający podgląd i konfigurację wielu funkcji. Posiadają dwa wyjścia cyfrowe oraz jedno analogowe, z możliwością swobodnego przypisania do pomiaru chwilowego przepływu, przepływu skumulowanego lub ciśnienia. Dzięki temu mogą pełnić funkcję czujnika przepływu, manometru lub czujnika ciśnienia.

Modele FLUX 1, 2, 3 i 4, wykonane z wytrzymałego, anodowanego aluminium, na którym zamontowana jest elektronika, mierzą przepływy do 15 000 Nl/min. Mogą być stosowane pojedynczo lub zintegrowane w zespole Syntesi i montowane zarówno na wejściu instalacji, jak i w jej poszczególnych odgałęzieniach. Dostępne są wersje z wyświetlaczem lub bez wyświetlacza, zawsze ze złączem M12 do zasilania i transmisji sygnałów. Urządzenia mogą być zasilane napięciem od 12 VDC (–10%) do 24 VDC (+30%). Wersje z wyświetlaczem są dodatkowo wyposażone w czujnik ciśnienia i temperatury, który – dzięki algorytmowi zaimplementowanemu w oprogramowaniu urządzenia – pozwala zminimalizować błąd pomiaru w zakresie temperatur podanym w katalogu. Wyświetlacz prezentuje wartości przepływu, ciśnienia i temperatury, a także wykresy wartości chwilowych i skumulowanych. Obliczana i wyświetlana jest również wartość mocy elektrycznej zużytej do wytworzenia mierzonego przepływu.

Z punktu widzenia komunikacji dostępne jest cyfrowe wyjście PNP – konfigurowalne dla wartości natężenia przepływu, ciśnienia lub całkowitego zużycia – oraz wyjście analogowe, które może być ustawione jako napięciowe (0–10 VDC) lub prądowe (4–20 mA). Dostępne są również wersje z interfejsem IO-Link o analogicznych właściwościach. Przepływomierze FLUX 1, 2, 3 i 4 mogą być zatem wykorzystywane jako czujnik przepływu, manometr lub presostat.

Dla rozmiarów FLUX 1, 2, 3 i 4 dostępne są również wersje bezprzewodowe (Wireless), umożliwiające komunikację z sieciami Ethernet (za pośrednictwem protokołu MQTT) oraz z urządzeniami mobilnymi, takimi jak smartfony i tablety, poprzez połączenie Bluetooth® i dedykowaną aplikację opracowaną przez Metal Work. Za pomocą aplikacji, oprócz podglądu mierzonych wielkości, możliwa jest zmiana wszystkich ustawień przepływomierza oraz obserwacja danych w czasie rzeczywistym. Dzięki temu urządzenia FLUX mogą być konfigurowane i monitorowane bez konieczności fizycznego połączenia.

Aplikacja Metal Work FluxUp umożliwia połączenie smartfona przez Bluetooth® z przepływomierzami Metal Work serii FLUX 1, 2, 3 i 4 wyposażonymi w interfejs Wireless. Za pomocą aplikacji Metal Work FluxUp można w czasie rzeczywistym przeglądać wszystkie dane zbierane przez FLUX oraz ustawiać wszystkie parametry pracy.

Bezprzewodowe wersje FLUX 1, 2, 3 i 4 umożliwiają połączenie z siecią Wi-Fi® poprzez punkt dostępowy lub bramę w celu monitorowania i rejestracji wszystkich mierzonych wielkości. W tym celu wykorzystywany jest protokół MQTT, będący powszechnym standardem dla tego typu zastosowań. Przepływomierze FLUX są zatem kompatybilne ze wszystkimi zaawansowanymi systemami diagnostyki oraz predykcyjnego zbierania i przetwarzania danych.

Zbieranie danych z instalacji umożliwia przeprowadzenie diagnostyki predykcyjnej systemu: pozwala utrzymywać parametry pracy pod kontrolą oraz optymalizować działanie maszyn i systemu pneumatycznego; umożliwia identyfikację nieszczelności w celu uniknięcia strat energii.
Oprogramowanie może zostać rozszerzone o funkcje analityczne, które pozwalają na kontrolę efektywności maszyny, analizę trendów zużycia oraz długoterminowe prognozowanie (ocena możliwości usprawnień instalacji).

Po ustawieniu parametrów aplikacji każdy pojedynczy moduł FLUX będzie monitorował konkretną sekcję instalacji, w której jest zainstalowany, przesyłając operatorowi systemu dane dotyczące zużycia energii, a także wszelkie alarmy związane z nadmiernymi nieszczelnościami lub uszkodzeniami.

Elektroniczne czujniki ciśnienia

Dla drugiej mierzonej wielkości, czyli ciśnienia, Metal Work oferuje serię cyfrowych czujników, które – stosowane pojedynczo lub montowane w gniazdach manometrów zespołów przygotowania powietrza – dostarczają precyzyjnych i niezawodnych wartości do systemu sterowania maszyny.
Dostępne są dwa wyjścia cyfrowe, które można ustawić względem dwóch osiągniętych wartości ciśnienia. Ponadto dostępne jest analogowe wyjście proporcjonalne do mierzonego ciśnienia.
Czujniki posiadają czytelny wyświetlacz LED oraz klawiaturę do ustawień. Dostępna jest również wersja z interfejsem IO-Link.

Proporcjonalne zawory redukcyjne

Metal Work oferuje szeroką gamę urządzeń zdolnych do niezwykle precyzyjnej regulacji ciśnienia (a w niektórych przypadkach także przepływu – pośrednio) sprężonego powietrza w różnych obszarach obwodu pneumatycznego, umożliwiając tym samym kontrolę parametrów związanych z efektywnością energetyczną.

Proporcjonalne zawory redukcyjne serii Regtronic obejmują wersje miniaturowe z gwintami M5 dla zastosowań wymagających niewielkich gabarytów, wersje średniej wielkości z gwintami 1/8" lub 1/4" do najczęstszych zastosowań oraz regulatory z gwintami 2" dla aplikacji wymagających dużych przepływów powietrza.
W zależności od modelu maksymalny przepływ wynosi od 10 do 20 000 litrów na minutę.

Wszystkie modele są dostępne w wersji z wyświetlaczem i klawiaturą sterującą lub z gniazdem M12 do sterowania zdalnego; mogą być wybrane w wersji z analogowym systemem sterowania lub w wersji IO-Link.

Proporcjonalny zawór redukcyjny Metal Work został również zintegrowany z wyspami zaworowymi serii EB 80 (zarówno Multipol, jak i Fieldbus), zachowując ich elastyczną, modułową konstrukcję. Wersje do wysp z Fieldbus są sterowane bezpośrednio przez terminal wyspy, natomiast wersje do wysp wielopinowych wyposażone są we własne złącze M12 do komunikacji elektrycznej.

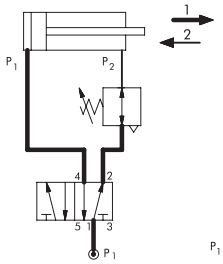
Dostępny w wersji z wyświetlaczem i ręczną klawiaturą sterującą lub w wersji do zdalnego sterowania (bez wyświetlacza), regulator standardowo posiada stopień ochrony IP65. W celu zapewnienia tego stopnia ochrony bez pogorszenia dokładności regulacji, każdy regulator wyposażony jest w wewnętrzny system kompensacji nadciśnienia, umożliwiający zachowanie deklarowanego poziomu ochrony.

Zawory odcinające

Nieszczelności w instalacji prowadzą do znacznych strat. Oprócz zużycia energii elektrycznej potrzebnej do wytwarzania sprężonego powietrza, możliwe są również uszkodzenia wynikające z nadmiernego obciążenia sprężarki, nawet gdy instalacja nie pracuje.

Dlatego ważne jest okresowe monitorowanie systemu pneumatycznego w celu wykrywania niepożądanych nieszczelności. Równie istotne jest stosowanie – na zasilaniu instalacji oraz w jej wybranych sekcjach – jednego lub kilku zaworów odcinających, które zamykają obwód, zapobiegając zasilaniu maszyn pozostających w spoczynku.
W ten sposób unika się zarówno strat przypadkowych, jak i tych związanych z potrzebami produkcyjnymi, np. przedmuchami czyszczącymi. Metal Work oferuje zarówno standardowe zawory odcinające, jak i zawory odcinające z kontrolą położenia (Safe Air), które dostarczają sygnał elektryczny informujący o stanie odpowietrzenia systemu.

Ekonomizery



W wielu aplikacjach stosuje się siłowniki, które generują siłę tylko w jednym kierunku, na przykład przy wysuwie tłoczyska, natomiast w przeciwnym kierunku wystarczają mniejsza siła i niższe ciśnienie (np. w aplikacjach prasowania lub podnoszenia). W takich zastosowaniach możliwe jest znaczne oszczędzanie energii poprzez zastosowanie zaworu zwanego także ekonomizerem. Element ten obniża ciśnienie zasilania komory siłownika oraz ułatwia przepływ powietrza w fazie odpowietrzenia. W ten sposób energia pneumatyczna jest wykorzystywana wyłącznie w momencie gdy jest potrzebna.

Odnosząc się do schematu na rysunku: jeśli na przykład siłownik musi pracować z pełną siłą w fazie wysuwu tłoczyska, natomiast powrót może odbywać się przy obniżonym ciśnieniu, możliwe jest zamontowanie reduktora Metal Work serii Line On Line w odcinku obwodu pneumatycznego pomiędzy zaworem sterującym a przednią pokrywą siłownika.

W analogiczny sposób można również zastosować zawory redukcyjne serii Syntesi, które – będąc standardowo wykonane w wersji z szybkim odpowietrzeniem – mogą być montowane pomiędzy zaworem a siłownikiem, spełniając tę samą funkcję co zawory redukcyjne Line On Line, szczególnie w przypadku wymagań dotyczących większych przepływów.

Pneumatyczny wzmacniacz ciśnienia

Czasami konieczne jest uzyskanie wysokiego ciśnienia tylko w określonych punktach instalacji, bez podnoszenia poziomu ciśnienia w całym systemie. Przykładem mogą być obszary, w których ciągle lub okresowo wymagane są siłowniki zdolne do generowania dużych sił. Ogólne zwiększenie ciśnienia w całej instalacji prowadziłoby do wyższego zużycia energii i zwiększenia nieszczelności. W takich sytuacjach szczególnie przydatne jest zastosowanie wzmacniaczy ciśnienia Metal Work, które umożliwiają uzyskanie wysokiego ciśnienia tylko tam, gdzie jest ono rzeczywiście potrzebne.

Szeroka gama uszczelnień tłoczysk

Metal Work oferuje szeroką gamę uszczelnień tłoczyska do siłowników, zaprojektowanych z myślą o różnych wymaganiach aplikacyjnych. Zapewniają one doskonałą i długotrwałą szczelność, znacząco ograniczając wycieki.
W ofercie znajdują się również mieszki ochronne, które poprawiają warunki pracy uszczelnień tłoczyska i wydłużają ich żywotność.

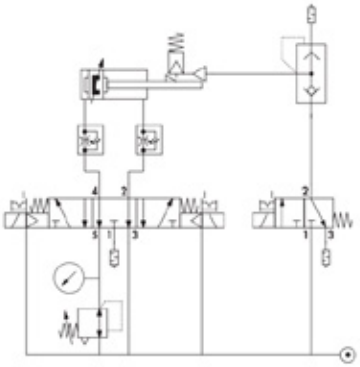
Siłowniki Ultra Low Friction

Sprawność aplikacji pneumatycznej zależy również od ograniczenia tarcia. W siłowniku tarcie ślizgowe, wynikające z obecności uszczelnień, ma istotny wpływ na osiągi siłownika.

W tym zakresie Metal Work oferuje serię siłowników zgodnych z normą ISO 15552 w wersji Ultra Low Friction, w których odpowiedni dobór uszczelnień, smarowania oraz obróbki wewnętrznej pozwala na obniżenie ciśnienia roboczego i tarcia spoczynkowego nawet dziesięciokrotnie, co przekłada się na wyraźną poprawę efektywności całego systemu.

Blokady tłoczyska i blokady położeń skrajnych

W niektórych aplikacjach, szczególnie w przypadku montażu pionowego, konieczne jest utrzymanie zasilania pneumatycznego w komorze siłownika, aby zapobiec przemieszczaniu się tłoczyska (oraz podłączonego do niego obciążenia). Ponieważ z czasem mogą występować nieszczelności – nawet podczas fazy podtrzymania ciśnienia – możliwe jest zastosowanie mechanicznych urządzeń blokujących, które eliminują konieczność utrzymywania ciśnienia w siłowniku także w czasie przestoju.



W tym celu Metal Work oferuje zarówno siłowniki ISO 15552 z blokadą położeń skrajnych, umożliwiające utrzymanie tłoczyska w obu skrajnych położeniach, jak i blokady tłoczyska serii Secure Lock oraz RL, pozwalające na blokowanie również w pozycjach pośrednich.

Siłowniki beztłoczyskowe ze sprzężeniem magnetycznym

Ten typ siłowników beztłoczyskowych naturalnie ogranicza wycieki oraz zużycie uszczelnień związane z obecnością taśmy uszczelniającej, po której przesuwa się tłok. W siłownikach serii MAGNETIC SLIDE sprzężenie pomiędzy tłokiem a wózkiem odbywa się za pomocą pola magnetycznego, a nie poprzez połączenie mechaniczne z uszczelnieniami ślizgowymi, typowe dla klasycznych siłowników beztłoczyskowych.

Siłowniki beztłoczyskowe serii PU

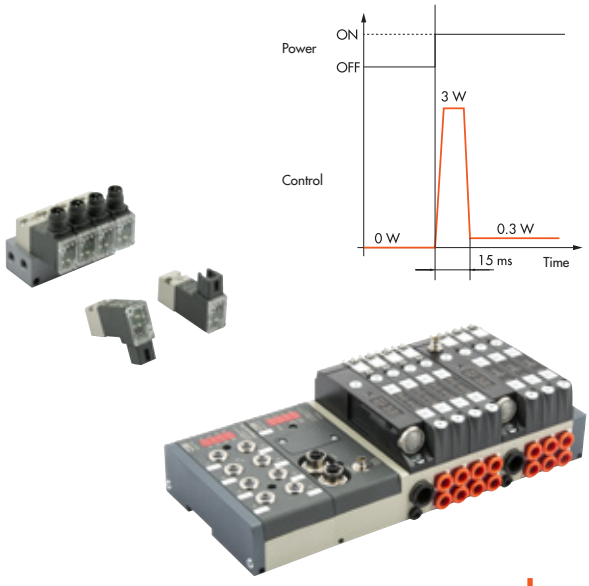
Ten typ siłowników beztłoczyskowych wyposażony jest w wewnętrzną taśmę poliuretanową, która zapewnia lepszą szczelność pneumatyczną w porównaniu do serii standardowej. Zewnętrzna taśma, pełniąca wyłącznie funkcję ochrony siłownika przed ciałami obcymi, wykonana jest ze stali. Zastosowana technologia oraz rygorystyczne testy szczelności gwarantują znacznie mniejsze wycieki w porównaniu do rozwiązań standardowych.

Pneumo power

Urządzenie wytwarza energię elektryczną z doprowadzonego sprężonego powietrza. Ciekawą aplikacją systemu Pneumo Power jest magazynowanie sprężonego powietrza pochodzącego z siłowników w zbiorniku, a następnie – w razie potrzeby – kierowanie go przez zawór do modułu Pneumo Power w celu wytworzenia energii elektrycznej. Rozwiązanie to umożliwia odzysk sprężonego powietrza, które w innym przypadku zostałoby bezpowrotnie odprowadzone do atmosfery.

Technologia Speed Up

Metal Work stosuje technologię Speed Up w swoich zaworach pilotowych, które mogą być sprzedawane jako oddzielne komponenty lub zintegrowane z bardziej zaawansowanymi produktami, takimi jak wyspa zaworowa EB 80.
System ten, dzięki inteligentnej elektronice sterującej, zapewnia moc 3 W w fazie rozruchu przez pierwsze 15 ms aktywacji elektropilota, a następnie redukuje ją do 0,3 W przez pozostały czas załączenia. Rozwiązanie to daje podwójną korzyść: wysoka moc początkowa gwarantuje prawidłowe działanie elektropilota, natomiast redukcja mocy umożliwia m.in. oszczędność energii.



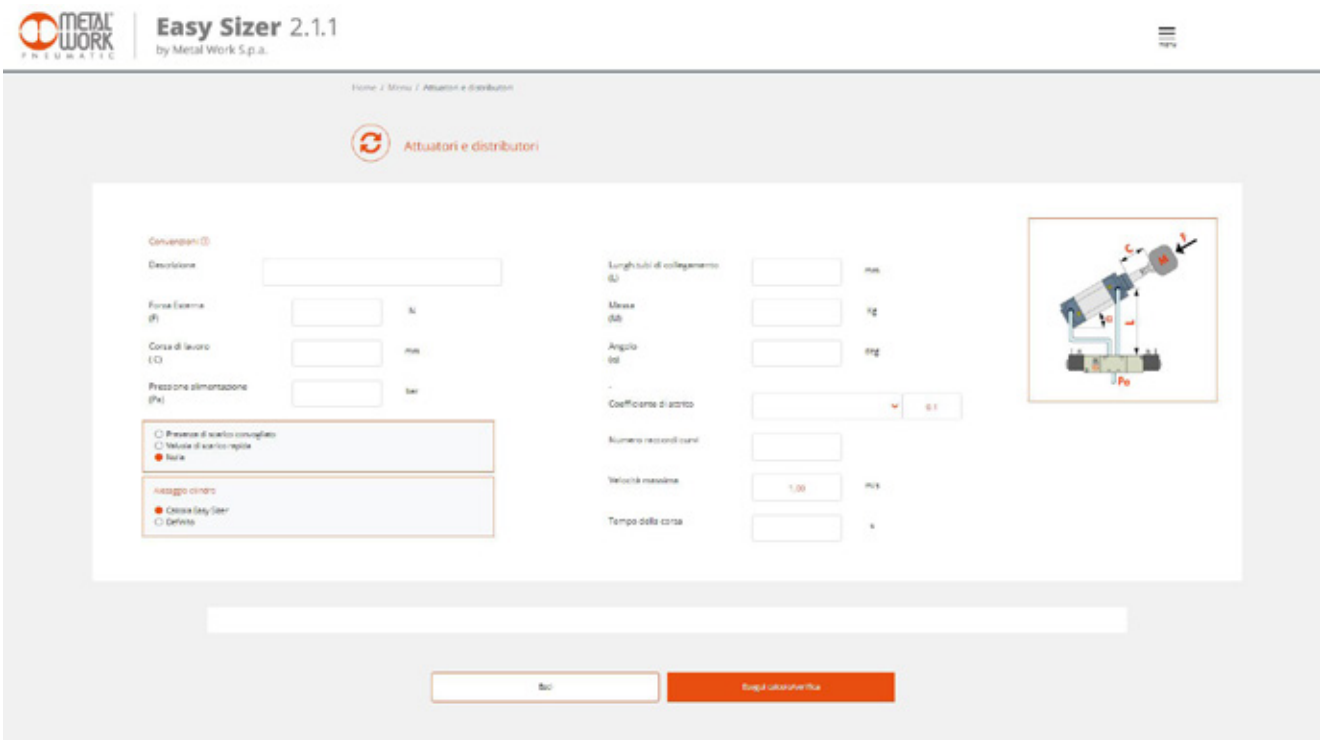
Serwis

Oprogramowanie do doboru komponentów pneumatycznych

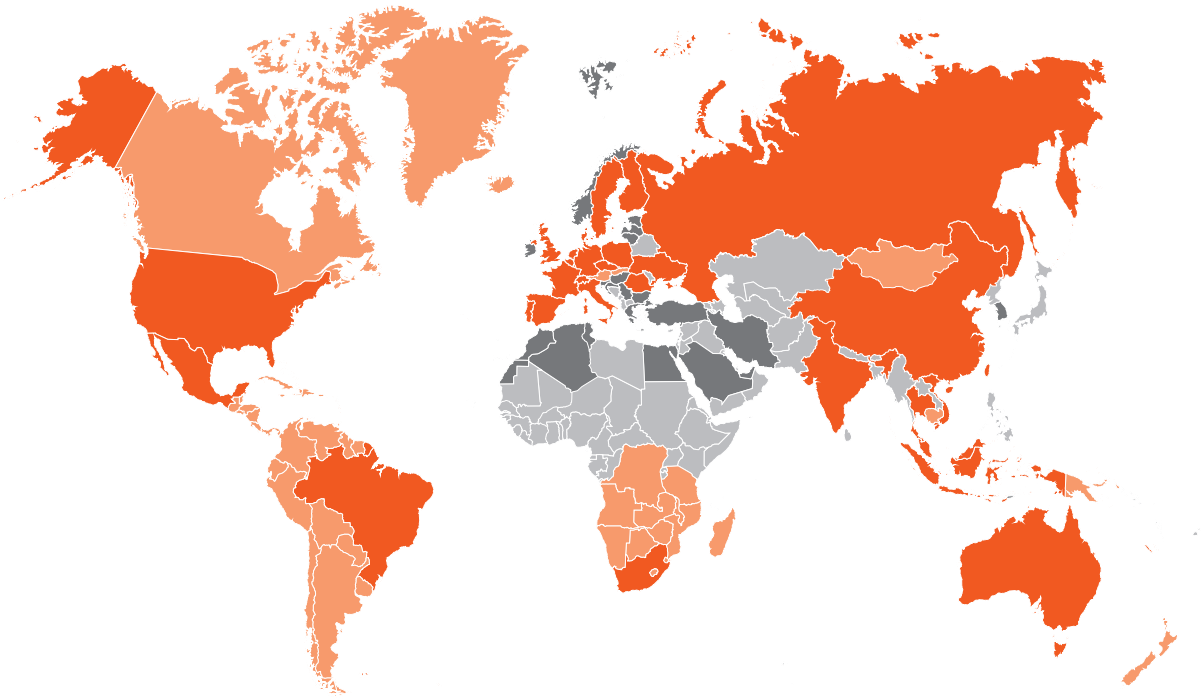
W celu ograniczenia zużycia energii zaleca się optymalizację doboru elementów systemu pneumatycznego. Z jednej strony wybór zbyt małych komponentów może prowadzić do ich nieprawidłowej pracy, z drugiej – zastosowanie elementów przewymiarowanych skutkuje znacznym i nieuzasadnionym zużyciem powietrza (oraz wzrostem kosztów zakupu).
Siłowniki pneumatyczne zużywają przy każdym cyklu określoną ilość powietrza, zależną od ciśnienia i średnicy siłownika. Zastosowanie odpowiedniego siłownika przy właściwym ciśnieniu pozwala na znaczne oszczędności. Dodatkowo siłownik wymagający mniejszego przepływu umożliwia zastosowanie zaworów, złączy i przewodów o mniejszych średnicach, co przekłada się na obniżenie kosztów komponentów.

Aby ułatwić projektantom dobór właściwych rozwiązań, Metal Work oferuje bezpłatne oprogramowanie Easy Sizer, dostępne do pobrania na naszej stronie internetowej, które stanowi podsumowanie wieloletniego doświadczenia w produkcji i eksploatacji komponentów pneumatyki przemysłowej.

W wersji 2.1.2 oprogramowania Easy Sizer wprowadzono nową aplikację w sekcji „Siłowniki / Zawory", umożliwiającą szacowanie rocznego zużycia powietrza oraz emisji CO_2 dla wybranego systemu pneumatycznego.



Sieć sprzedaży



Grupa Metal Work

Autoryzowani dystrybutorzy

Oddziały we Włoszech

METAL WORK SERVICE

Bari
Bergamo
Bologna
Brescia
Cremona
Lecco
- Varese
Mantova
Modena
Monza Brianza
Novara
Parma
Prato
Rimini
Torino
Treviso
Verona
Vicenza

Oddziały na świecie

METAL WORK PNEUMATIC

Australia
Belgia
Brazylia
Chiny
Czechy
Dania
Finlandia
Francja
Niemcy
Holandia
Indie
Indonezja
Malezja
Meksyk
Polska
Portugalia
Rumunia
Rosja
Singapur
Hiszpania
Rep. Południowej Afryki
Szwecja
Szwajcaria
Tajlandia
Ukraina
Wielka Brytania
USA
Wietnam

IM02 - 06_2026