



**Zawory regulacyjne paliwa gazowego
o wysokiej temperaturze SonicFlo™
wyposażone w dwa przekaźniki
wyzwalające**

Konstrukcja o wysokiej wydajności

Instrukcja montażu i obsługi

**Ogólne
środki
ostrożności**

Przed przystąpieniem do instalacji, obsługi bądź serwisowania tego urządzenia należy przeczytać cały podręcznik i wszystkie pozostałe publikacje odnoszące się do pracy, która ma zostać wykonana.

Należy przestrzegać wszystkich instrukcji bezpieczeństwa i środków ostrożności oraz instrukcji obowiązujących w zakładzie.

Ich nieprzestrzeganie może doprowadzić do obrażeń ciała lub uszkodzenia mienia.

**Wersje**

Niniejsza publikacja mogła zostać poprawiona lub zaktualizowana po wydaniu niniejszego egzemplarza. Aby sprawdzić aktualność wersji, należy zapoznać się z instrukcją **26311**, *Status wersji oraz ograniczenia dotyczące rozprowadzania publikacji technicznych firmy Woodward*, dostępną na *stronie poświęconej publikacjom* witryny firmy Woodward:

www.woodward.com/publications

Najnowsze wersje większości publikacji są dostępne na *stronie poświęconej publikacjom*. Jeśli szukana publikacja nie jest dostępna, należy się skontaktować z przedstawicielem obsługi klienta, aby otrzymać najnowszą wersję.

**Odpowiednie
zastosowanie**

Wszelkie nieupoważnione modyfikacje bądź użytkowanie tego urządzenia wykraczające poza określone mechaniczne, elektryczne lub inne limity eksploatacyjne mogą doprowadzić do obrażeń ciała lub uszkodzenia mienia, w tym uszkodzenie samego urządzenia. Wszelkie nieupoważnione modyfikacje: (i) stanowią „nieprawidłowe użycie” lub „zaniedbanie” w odniesieniu do gwarancji produktu i powodują unieważnienie gwarancji w zakresie wszelkich szkód powstałych w ich wyniku oraz (ii) powodują unieważnienie świadectw i aprobat wydanych dla produktu.

**Publikacje
tłumaczone**

Jeśli na okładce publikacji umieszczono uwagę „Tłumaczenie oryginalnej instrukcji”, należy pamiętać, że:

Oryginalny dokument źródłowy tej publikacji mógł zostać zaktualizowany od czasu tłumaczenia. Należy zapoznać się z instrukcją **26311**, *Status wersji oraz ograniczenia dotyczące rozprowadzania publikacji technicznych firmy Woodward*, aby sprawdzić, czy tłumaczenie jest aktualne. Tłumaczenia nieaktualne są oznaczone symbolem ⚠. Publikację należy każdorazowo porównać z oryginałem pod kątem danych technicznych, a także procedur dotyczących prawidłowego i bezpiecznego montażu oraz obsługi.

Wersje — zmiany ujęte w tej publikacji od czasu wydania ostatniej wersji zaznaczono czarną linią biegnącą wzdłuż tekstu.

Firma Woodward zastrzega sobie prawo do aktualizacji dowolnej części tej publikacji w dowolnym momencie. Informacje zamieszczone przez firmę Woodward uważa się za poprawne i wiarygodne. Jednakże, jeśli nie określono tego inaczej, firma Woodward nie przyjmuje na siebie żadnej odpowiedzialności.

Instrukcja PL26486
Copyright © Woodward 2008–2013
Wszelkie prawa zastrzeżone

Spis treści

OSTRZEŻENIA I UWAGI	5
WYŁADOWANIA ELEKTROSTATYCZNE	6
ZGODNOŚĆ Z PRZEPISAMI	7
ROZDZIAŁ 1. INFORMACJE OGÓLNE	10
Wstęp	10
Charakterystyka pracy zaworu regulacyjnego	11
ROZDZIAŁ 2. OPIS	22
Zespół elektrohydraulicznego serwowozaworu wyposażonego w trzy cewki	22
Zespół zaworu przekaźnikowego wyłączania	23
Zespół filtra hydraulicznego	24
Czujniki LVDT wysyłające sygnały zwrotne dotyczące położenia zaworu	24
ROZDZIAŁ 3. MONTAŻ	25
Informacje ogólne	25
Rozpakowywanie	26
Montaż rur	26
Złącza hydrauliczne	27
Połączenia elektryczne	27
Korek spustu paliwa	28
Ustawienia układu elektronicznego	28
ROZDZIAŁ 4. KONSERWACJA I WYMIANA WYPOSAŻENIA	31
Konserwacja	31
Wymiana wyposażenia	31
Obracanie siłownika w kierunku zaworu (w przypadku zaworów 2-calowych)....	39
Obracanie siłownika w kierunku zaworu (w przypadku zaworów 3-, 4- i 6-calowych)	40
Kontrole	41
Rozwiązywanie problemów	43
Tabele dotyczące rozwiązywania problemów	44
ROZDZIAŁ 5. CZYNNOŚCI SERWISOWE	46
Czynności serwisowe dotyczące urządzenia	46
Opcje dotyczące serwisowania urządzeń firmy Woodward w zakładzie użytkownika	47
Zwrócenie urządzenia w celu przeprowadzenia naprawy	48
Części zamienne	48
Usługi techniczne	49
Kontakt z firmą Woodward	49
Pomoc techniczna	50
HISTORIA WERSJI	51
OŚWIADCZENIA	52

Ilustracje i tabele

Rys. 1-1. Wysokosprawne zawory regulacyjne paliwa gazowego SonicFlo.....	10
Rys. 1-2a. Rysunek szkicowy zaworu SonicFlo (2-calowy, Klasa 600)	12
Rys. 1-2b. Rysunek szkicowy zaworu SonicFlo (2-calowy, Klasa 600)	13
Rys. 1-3a. Rysunek szkicowy zaworu SonicFlo (3-calowy, Klasa 600)	14
Rys. 1-3b. Rysunek szkicowy zaworu SonicFlo (3-calowy, Klasa 600)	15
Rys. 1-4a. Rysunek szkicowy zaworu SonicFlo (4-calowy, Klasa 600)	16
Rys. 1-4b. Rysunek szkicowy zaworu SonicFlo (4-calowy, Klasa 600)	17
Rys. 1-5a. Rysunek szkicowy zaworu SonicFlo (6-calowy, Klasa 600)	18
Rys. 1-5b. Rysunek szkicowy zaworu SonicFlo (6-calowy, Klasa 600)	19
Rys. 1-6. Schemat obiegu hydraulicznego.....	20
Rys. 1-7. Schemat elektryczny	21
Rys. 2-1. Odciecie serwozaworu	22
Rys. 3-1. Schemat blokowy zaworu regulacyjnego paliwa gazowego	28
Rys. 3-2. Konstrukcja regulatora PID	29
Rys. 4-1a. Obszary objęte kontrolą w przypadku zaworów 2-calowych	41
Rys. 4-1b. Obszary objęte kontrolą w przypadku zaworów 3-, 4- i 6-calowych ...	42
Rys. 4-2. Położenie odprowadzenia hydraulicznego uszczelnienia pośredniego oraz korka w zaworach 2-calowych.....	42
Tabela 3-1. Zalecane wartości wzmocnienia regulatora dla różnego rodzaju regulatorów.....	29

Ostrzeżenia i uwagi

Ważne definicje



Ten symbol wskazuje zagrożenie dla bezpieczeństwa. Jego celem jest zwrócenie uwagi użytkownika na potencjalne zagrożenia mogące prowadzić do obrażeń ciała. Aby uniknąć ewentualnych obrażeń ciała lub śmierci, należy stosować się do wszystkich komunikatów dotyczących bezpieczeństwa umieszczonych za tym symbolem.

- **NIEBEZPIECZEŃSTWO** — wskazuje na niebezpieczną sytuację, której zlekceważenie spowoduje śmierć lub poważne obrażenia ciała.
- **OSTRZEŻENIE** — wskazuje na niebezpieczną sytuację, której zlekceważenie może spowodować śmierć lub poważne obrażenia ciała.
- **PRZESTROGA** — wskazuje na niebezpieczną sytuację, której zlekceważenie może spowodować niewielkie lub umiarkowane obrażenia ciała.
- **UWAGA** — wskazuje na zagrożenie, które może spowodować wyłącznie uszkodzenie mienia (w tym uszkodzenie układu sterowania).
- **WAŻNE** — określa wskazówkę dotyczącą eksploatacji lub sugestię odnoszącą się do konserwacji.



OSTRZEŻENIE

Nadmierna
prędkość /
nadmierna
temperatura /
nadmierne ciśnienie

Silnik, turbinę lub innego rodzaju układ napędowy należy wyposażyć w urządzenie zapewniające wyłączenie przy nadmiernej prędkości w celu ochrony przed utratą kontroli lub uszkodzeniem układu napędowego, co mogłoby doprowadzić do obrażeń ciała, utraty życia lub uszkodzenia mienia.

Urządzenie zapewniające wyłączenie przy nadmiernej prędkości musi działać całkowicie niezależnie od układu sterowania układem napędowym. W stosownych sytuacjach ze względów bezpieczeństwa może być także wymagane urządzenie zapewniające wyłączenie przy nadmiernej temperaturze lub nadmiernym ciśnieniu.



OSTRZEŻENIE

Sprzęt ochrony
osobistej

Urządzenia opisane w niniejszej publikacji mogą być źródłem zagrożeń mogących prowadzić do obrażeń ciała, utraty życia lub uszkodzenia mienia. Podczas pracy należy zawsze stosować odpowiedni sprzęt ochrony osobistej. Sprzęt, który należy brać pod uwagę, obejmuje między innymi:

- okulary ochronne,
- środki ochrony słuchu,
- kask,
- rękawice,
- buty ochronne,
- aparat oddechowy.

Każdorazowo należy się zapoznać z odpowiednią kartą charakterystyki substancji niebezpiecznej dotyczącą płynów roboczych oraz przestrzegać stosowania zalecanego sprzętu bezpieczeństwa.



OSTRZEŻENIE

Uruchamianie

Uruchamiając silnik, turbinę lub innego rodzaju układ napędowy, należy być gotowym do ich awaryjnego wyłączenia w celu ochrony przed utratą kontroli lub pracą z nadmierną prędkością, co mogłoby doprowadzić do obrażeń ciała, utraty życia lub uszkodzenia mienia.

OSTRZEŻENIE

Zastosowania motoryzacyjne

Zastosowania związane z pojazdami poruszającymi się po drogach oraz poza nimi: O ile układ sterowania firmy Woodward nie pełni roli nadrzędnego układu sterowania, klient powinien zainstalować system, który będzie całkowicie niezależny od układu sterowania układem napędowym i który będzie monitorować nadrzędny układ sterowania silnikiem (a także będzie podejmować odpowiednie w przypadku utraty nadrzędnego układu sterowania), co ma zapewnić ochronę przed utratą kontroli nad silnikiem, czemu mogłyby towarzyszyć obrażenia ciała, utrata życia lub uszkodzenie mienia.

WSKAZÓWKA

Urządzenie do ładowania akumulatorów

Aby uniknąć uszkodzenia układu sterowania, który korzysta z alternatora lub urządzenia do ładowania akumulatorów, należy sprawdzić, czy przed odłączeniem akumulatora od systemu wyłączono urządzenie do ładowania akumulatorów.

Wyładowania elektrostatyczne

WSKAZÓWKA

Środki ostrożności dotyczące wyładowań elektrostatycznych

Elektroniczne układy sterowania zawierają elementy wrażliwe na wyładowania elektrostatyczne. Aby uniknąć uszkodzenia tych elementów, należy stosować poniższe środki ostrożności:

- Przed przystąpieniem do obsługi układu sterowania należy usunąć z ciała ładunki elektrostatyczne (przy wyłączonym zasilaniu układu dotknąć uziemionej powierzchni i utrzymać ten kontakt w trakcie obsługi układu sterowania).
- W pobliżu płytek obwodów drukowanych nie mogą się znajdować elementy wykonane z plastiku, winylu ani styropianu (o ile nie są w wersji antystatycznej).
- Podzespołów lub przewodów na płycie obwodu drukowanego nie wolno dotykać rękoma ani przewodzącymi narzędziami.

Aby uniknąć uszkodzenia podzespołów elektronicznych spowodowanego niewłaściwym obchodzeniem się z nimi, należy się zapoznać z instrukcją Woodward nr **82715**, *Podręcznik dotyczący obchodzenia się z elektronicznymi przyrządami kontrolnymi, płytkami drukowanymi i modułami oraz ich zabezpieczenia (Guide for Handling and Protection of Electronic Controls, Printed Circuit Boards, and Modules)* oraz stosować opisane w niej środki ostrożności.

Podczas pracy z przyrządem kontrolnym lub w pobliżu niego należy stosować poniższe środki ostrożności.

1. Unikać tworzenia się ładunków elektrostatycznych na ciele — nie nosić ubrań wykonanych ze sztucznych materiałów. W miarę możliwości nosić materiały bawełniane lub z jak największą zawartością bawełny, ponieważ ładunki elektrostatyczne nie gromadzą się na nich tak bardzo jak na materiałach sztucznych.

2. Nie wymontowywać płytek obwodów drukowanych z szafki układu sterowania, jeśli nie jest to absolutnie niezbędne. W razie konieczności wymontowania płytki drukowanej z szafy przyrządu kontrolnego należy przestrzegać następujących środków ostrożności:
- Nie dotykać żadnej części płytki obwodu drukowanego z wyjątkiem jej krawędzi.
 - Nie dotykać przewodów elektrycznych, złączy ani elementów przewodzącymi narzędziami ani rękoma.
 - Podczas wymiany nową płytkę drukowaną należy trzymać w opakowaniu z materiału antystatycznego, w którym została dostarczona, aż do momentu jej zamontowania. Natychmiast po wymontowaniu starej płytki drukowanej z szafy przyrządu kontrolnego należy ją umieścić w antystatycznym opakowaniu ochronnym.

Zgodność z przepisami

Zapewnienie zgodności z przepisami europejskimi w zakresie stosowania znaku CE

Niżej wymienione przepisy ograniczają się wyłącznie do urządzeń opatrzonych znakiem CE:

Dyrektywa elektromagnetyczna:

zgłoszona w DYREKTYWIE RADY 2004/108/WE z dnia 15 grudnia 2004 w sprawie zbliżenia ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej wraz ze wszystkimi obowiązującymi zmianami. Spełnienie wymagań Dyrektywy 2004/108/WE polega na ocenie fizycznego charakteru wymagań dotyczących ochrony kompatybilności elektromagnetycznej. Urządzenia pasywne elektromagnetycznie lub „o łagodnym działaniu” zostały wykluczone z zakresu Dyrektywy 2004/108/WE, niemniej jednak one także spełniają wymagania dotyczące ochrony oraz cele tej dyrektywy.

Dyrektywa ATEX dotycząca urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do stosowania w przestrzeniach zagrożonych wybuchem:

zgłoszona w DYREKTYWIE RADY 94/9/WE z dnia 23 marca 1994 w sprawie zbliżenia ustawodawstw państw członkowskich dotyczących urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.

Strefa 2, Kategoria 3, Grupa II G, Ex nA IIC T3X Gc, IP54

Dyrektywa dotycząca urządzeń ciśnieniowych (zespół zaworu):

zgłoszona w Dyrektywie dotyczącej urządzeń ciśnieniowych 97/23/WE z dnia 29 maja 1997 sprawie zbliżenia ustawodawstw państw członkowskich dotyczących urządzeń ciśnieniowych, Kategorie II i III, Certyfikat TUV Rheinland 01 202 USA/Q-11 6617, Moduł H

Zgodność z innymi przepisami europejskimi

Zapewnienie zgodności z niżej wymienionymi Dyrektywami Europejskimi lub normy nie uprawnia do stosowania znaku CE na tym produkcie:

Dyrektywa maszynowa: Zgodność urządzenia jako maszyny nieukończonych z Dyrektywą 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 w sprawie maszyn.

ATEX: Zwolnienie z obowiązku przestrzegania tej części Dyrektywy ATEX 94/9/WE, która nie dotyczy instalacji elektrycznych z uwagi na brak występowania potencjalnych źródeł zapłonu zgodnie z normą EN 13463-1.

Zgodność z przepisami północnoamerykańskimi

Możliwość stosowania urządzenia w obszarach zagrożenia na terenie Ameryki Północnej wynika ze zgodności z przepisami poszczególnych podzespołów:

LVDT: Certyfikat ETL w zakresie stosowania w strefach niebezpiecznych Klasy I, Dział 2, Grupy A, B, C, D, T3, zgodnie z ETL J98036083-003, a także Klasy I, Dział 1, Grupy A, B, C, D, T3 zgodnie z ETL 3054898-H01.

serwozawór: Certyfikat FM w zakresie stosowania w strefach niebezpiecznych Klasy I, Dział 2, Grupy A, B, C, D zgodnie z 4B9A6.AX na obszarze Stanów Zjednoczonych. Certyfikat CSA zezwalający na użycie w zakresie stosowania w strefach niebezpiecznych kanadyjskiej Klasy I, Dział 2, Grupy A, B, C, D w przypadku podzespołu wykorzystywanego w innym urządzeniu podlegającym zatwierdzeniu przez CSA lub organ kontrolny o właściwych kompetencjach, zgodnie z CSA 1072373.

Skrzynka przyłączeniowa: Certyfikat UL w zakresie Klasy I, Dział 1 oraz użytkowania na obszarze Ameryki Północnej zgodnie z UL E203312.

Zawór elektromagnetyczny samoczynnego wyłączenia: Certyfikat CSA w zakresie stosowania w strefach niebezpiecznych Klasy I, Dział 1, Grupy C i D, a także Klasy I, Dział 2, Grupy A, B, C, D zgodnie z CSA 1260548

Szczególne warunki bezpiecznego użytkowania — wszystkie zawory

Okablowanie musi być zgodne z obowiązującymi w Ameryce Północnej metodami wykonania okablowania w zakresie stosowania go w strefach niebezpiecznych Klasy I, Dział 2 lub w Europie Dział 2, Kategoria 3, a także zgodnie z wymaganiami kompetentnych organów.

Okablowanie polowe musi wytrzymać temperaturę wynoszącą co najmniej 100°C.

Skrzynka przyłączeniowa zawierająca okablowanie jest wyposażona w zaciski uziemienia, jeśli wymagane jest zapewnienie odrębnego uziemienia, które umożliwi spełnienie wymagań dotyczących okablowania.

Grupa T3 odzwierciedla warunki pracy bez obecności płynów technologicznych. Temperatura powierzchni tego zaworu jest zbliżona do maksymalnej temperatury stosowanych czynników technologicznych. Do obowiązków użytkownika należy dopilnowanie, by w środowisku zewnętrznym nie było niebezpiecznych gazów, które mogłyby ulec zapłonowi w granicach temperatur czynników technologicznych.

Ryzyko wystąpienia wyładowania elektrostatycznego ogranicza się, stosując stałą instalację zaworu, prawidłowe połączenie z zaciskami uziemienia ochronnego oraz zachowując ostrożność podczas czyszczenia. Zaworu nie należy czyścić, chyba że wiadomo, że jest to obszar niezagrożony.



Zagrożenie wybuchem — urządzenia nie należy podłączać ani odłączać, gdy obwód znajduje się pod napięciem, chyba że wiadomo, że jest to obszar niezagrożony.

Zamiana podzespołów może prowadzić do ograniczenia przydatności w zakresie stosowania go w strefach niebezpiecznych Klasy I, Dział 2 lub Strefa 2.

Rozdział 1.

Informacje ogólne

Wstęp

Zawór SonicFlo™ jest przeznaczony do regulacji natężenia przepływu paliwa gazowego do układu spalania przemysłowej lub zakładowej turbiny gazowej.

Ta wyjątkowa, wysokosprawna konstrukcja zapewnia charakterystykę przepływu, która nie jest zależna od wartości ciśnienia tłoczenia przy bardzo niskich stosunkach ciśnień ($P1/P2$) [aby uzyskać szczegółowe dane na temat sprawności urządzenia, proszę skontaktować się z firmą Woodward]. Tą zapewniającą wysoką sprawność konstrukcję cechuje równomierny, wyrażany procentowo przepływ przy skoku zaworu w zakresie od 0% do 15%, a także przepływ liniowy przy skoku zaworu w zakresie od 15% do 100%. Zwarta konstrukcja urządzenia obejmuje zawór i siłownik.

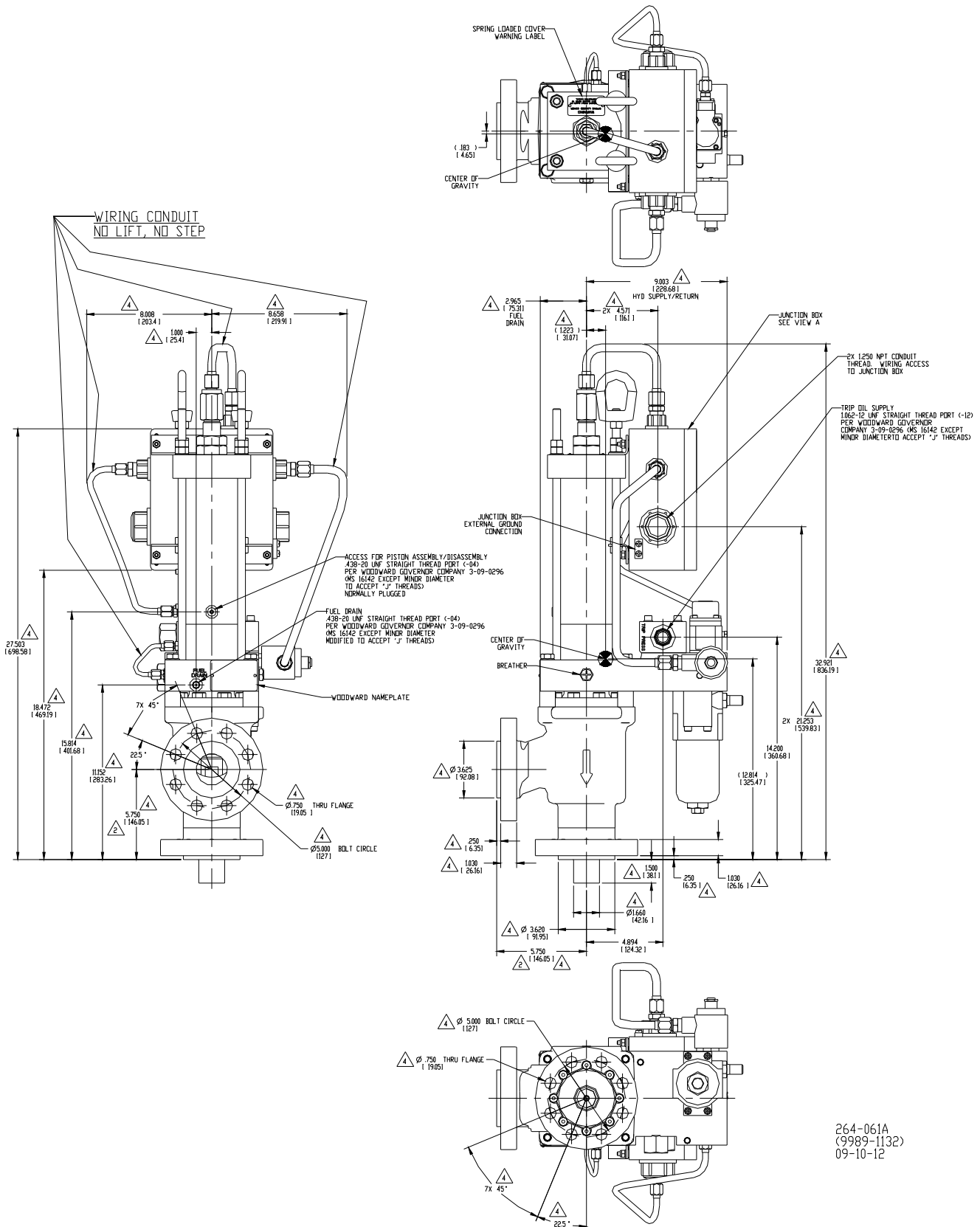
Wbudowany sprężynowy siłownik jednostronnego działania zapewnia bezawaryjną pracę urządzenia. Siłownik obejmuje filtr w układzie hydraulicznym stanowiący ostatni etap filtrowania płynu, co pozwala zapewnić niezawodność pracy serwozaworu i siłownika. Dzięki zastosowaniu trzech cewek serwozawór jest pod względem elektrycznym szczególnie zabezpieczony. Sygnał zwrotny przesyłany do siłownika pochodzi z czujnika LVDT wyposażonego w trzy cewki (jest to czujnik przemieszczeń liniowych transformatorowy o układzie różnicowym z przesuwającym rdzeniem) sprzężonego bezpośrednio z tłokiem hydraulicznym.



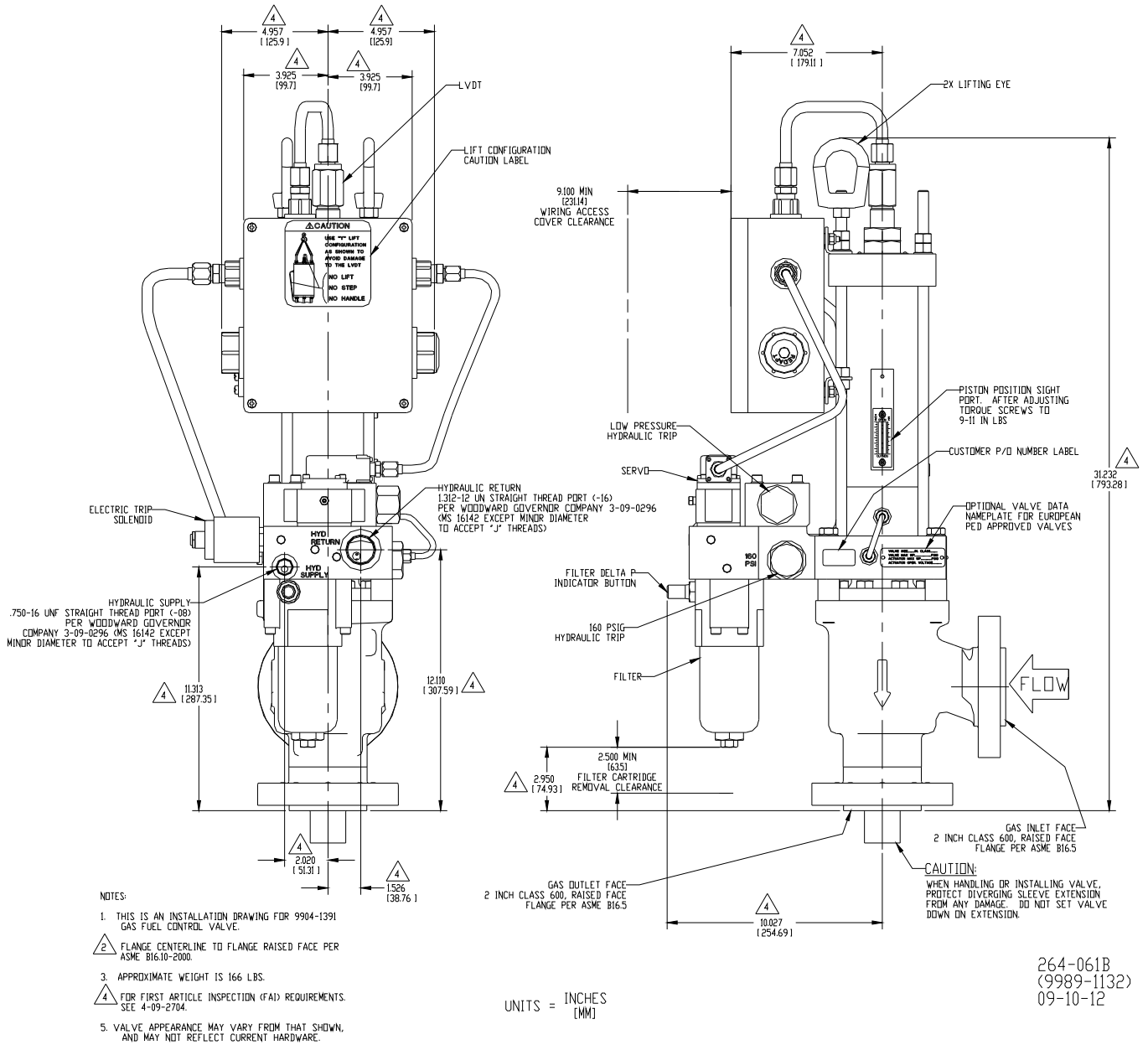
Rys. 1-1. Wysokosprawne zawory regulacyjne paliwa gazowego SonicFlo

Charakterystyka pracy zaworu regulacyjnego

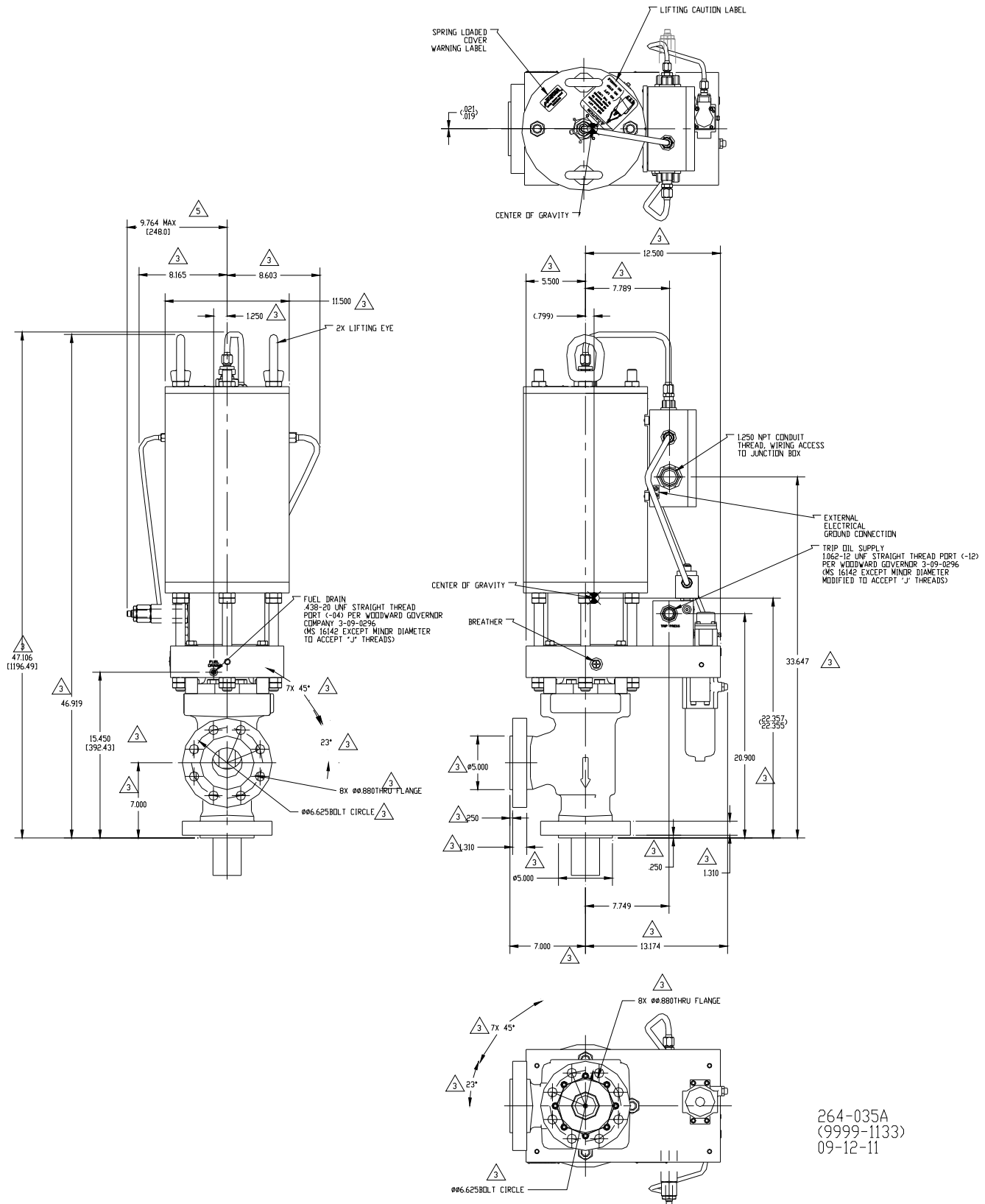
Typ zaworu	Dwudrożny/kątowy (90°)
Rodzaj działania	Praca — zawór otwarty Wyłączenie — zawór zamknięty
Wymiary gniazd	Kołnierze zgodne z normą ASME B16.5-1996, Klasa 600 2-, 3-, 4-, 6-calowe (50, 75, 100, 150 mm)
Przepływający czynnik	Gaz ziemny
Poziom ciśnienia w trakcie próby wytrzymałościowej zaworu	Kołnierze 600 lb: 8964 kPa (1300 psig)
Minimalne ciśnienie rozrywające zawór	Kołnierz 600 lb: 38 955 kPa (5650 psig)
Filtrowanie gazu	Bezwzględna dokładność filtracji wynosi 25 µm przy współczynniku beta równym 75
Temperatura otoczenia	Od -29 do +82°C (od -20 do +180°F)
Klasyfikacja wyłączania	Klasa IV według normy ASME B16.104/FCI 70-2 (0,01% znamionowej wydajności zaworu przy pełnym natężeniu przepływu mierzonym z wykorzystaniem powietrza pod ciśnieniem 345 kPa (50 psid))
Wyciek zewnętrzny	T2
Wyciek ze spustu uszczelnienia pośredniego	Maks. 1 cm ³ /min
Dokładność ustawienia	±1% pełnego zakresu (odchyłka wynosząca ponad ±14°C (±25°F) w stosunku do wartości kalibracyjnej)
Powtarzalność ustawień	±0,5% punktu z zakresu od 10% do 100%
Rodzaj płynu hydraulicznego	Płyny hydrauliczne na bazie ropy naftowej
Ciśnienie podawania płynu hydraulicznego	Od 8964 do 12 411 kPa (od 1300 do 1800 psig)
Poziom ciśnienia płynu w trakcie próby wytrzymałościowej układu hydraulicznego	Według normy SAE J214
Minimalne ciśnienie płynu rozrywające układ hydrauliczny	Według normy SAE J214
Wymagana dokładność filtrowania płynu	Bezwzględna 10–15 µm
Czas wyłączenia	Poniżej 0,200 s
Czas reakcji	1,000 ±0,150 s (otwarcie i zamknięcie)
Dostępność urządzenia	Powyżej 99,5% w czasie 8760 godzin
Złącza w układzie hydraulicznym	Ciśnienie zasilania — gwintowane gniazdo proste 0,750-14 UNF (-8) Ciśnienie opróżniania — gwintowane gniazdo proste 1,312-20 UNF (-16)
Poziom hałasu	< 110 dB przy maksymalnym natężeniu przepływu w przypadku zaworów od 2- do 6-calowych
Poziom drgań w trakcie próby	Fala sinusoidalna o częstotliwości 5–100 Hz przy 0,5 gp (szczytowa wartość przyspieszenia drgań) Losowo 0,01500 gr ² /Hz z 10 na 40 Hz z redukcją do 0,00015 gr ² /Hz przy 500 Hz
Wstrząs	Ograniczony do 30 g serwowalorem
Znamionowy prąd wejściowy serwowaloru	-7,2 do +8,8 mA (zerowy prąd polaryzacji 0,8 ±0,32 mA)
Napięcie zaworu elektromagnetycznego samoczynnego wyłączenia	90–140 V DC (napięcie nominalne 125 V DC)
Poziom zanieczyszczenia płynu hydraulicznego	Maks. zgodny z normą ISO 4406, kod 18/16/13 Zaleca się kod 16/14/11
Konfiguracja wyłączania	Wykładniczo: od 0% do 15% Linowo: od 15% do 100%
Materiały	Firma Woodward oświadcza, że zawory regulacyjne paliwa gazowego z serii SonicFlo zostały zaprojektowane i wykonane w taki sposób, iż wszystkie materiały elementów zwilżanych poddawane naprężeniom rozciągającym są zgodne z wymaganiami dotyczącymi właściwości termomechanicznych określonymi w normach NACE MR0175/ISO 15156 i MR0103.
Dopuszczalne ciśnienie robocze gazu	Kołnierze 600 lb: Od 1724 do 4000 kPa (od 250 do 580 psig)
Maks. i min. temperatura gazu	Od -18 do +260°C (od 0 do 500°F)
Temperatura maks. na kołnierzu wylotowym zaworu	277°C (530°F)
Rozmiary gniazd zaworu	50 mm (2") – Cg = 1200 75 mm (3") – Cg = 2000 i 2900 100 mm (4") – Cg = 3655 150 mm (6") – Cg = 4500, 5775 i 6600
Charakterystyka przepływu	Odchyłka wynosząca ±3,0% Cg od punktu przy skoku zaworu w zakresie od 15% do 100%
Temperatura płynu hydraulicznego	Od 10 do 66°C (od 50 do 150°F)



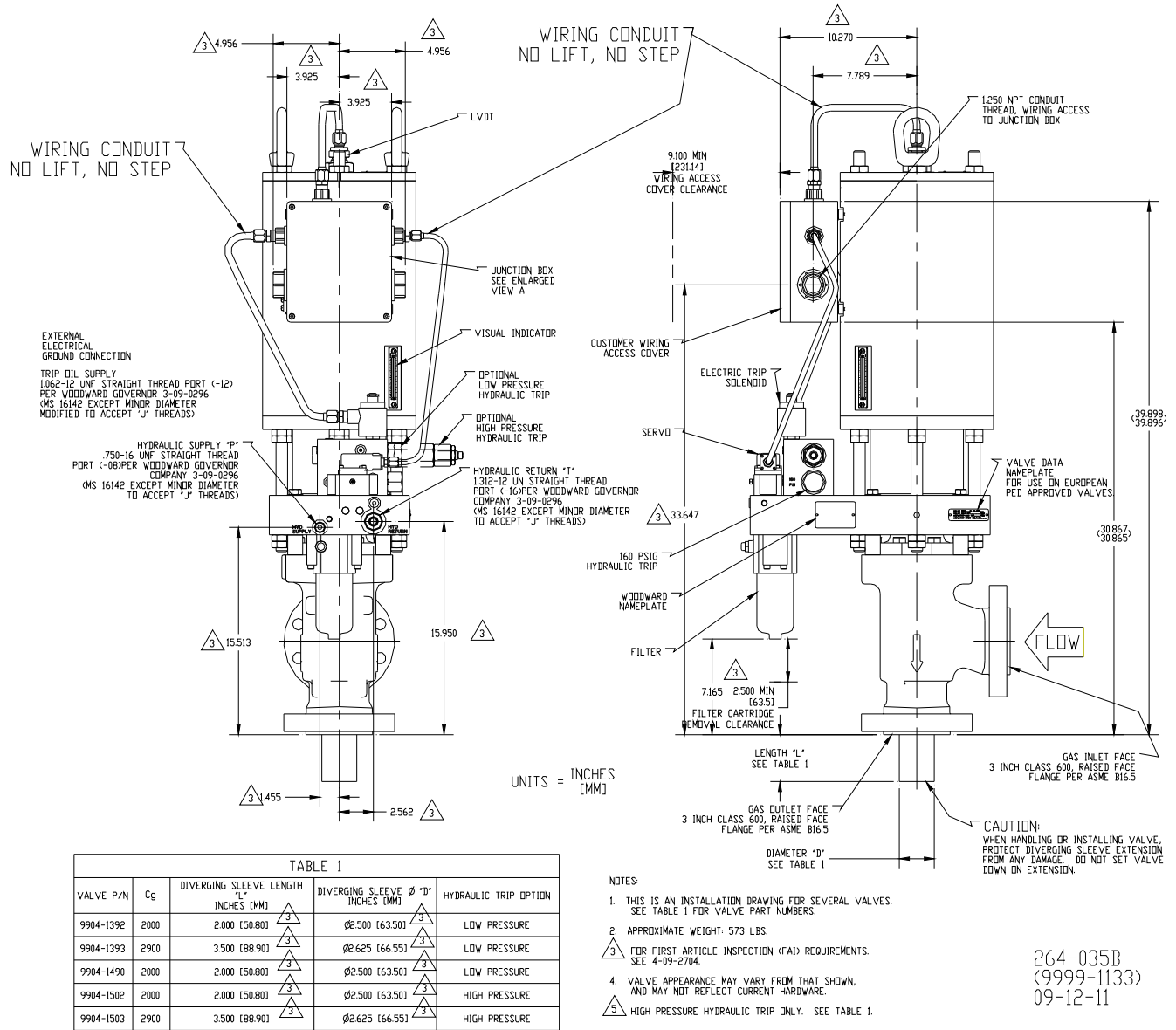
Rys. 1-2a. Rysunek szkicowy zaworu SonicFlo (2-calowy, Klasa 600)



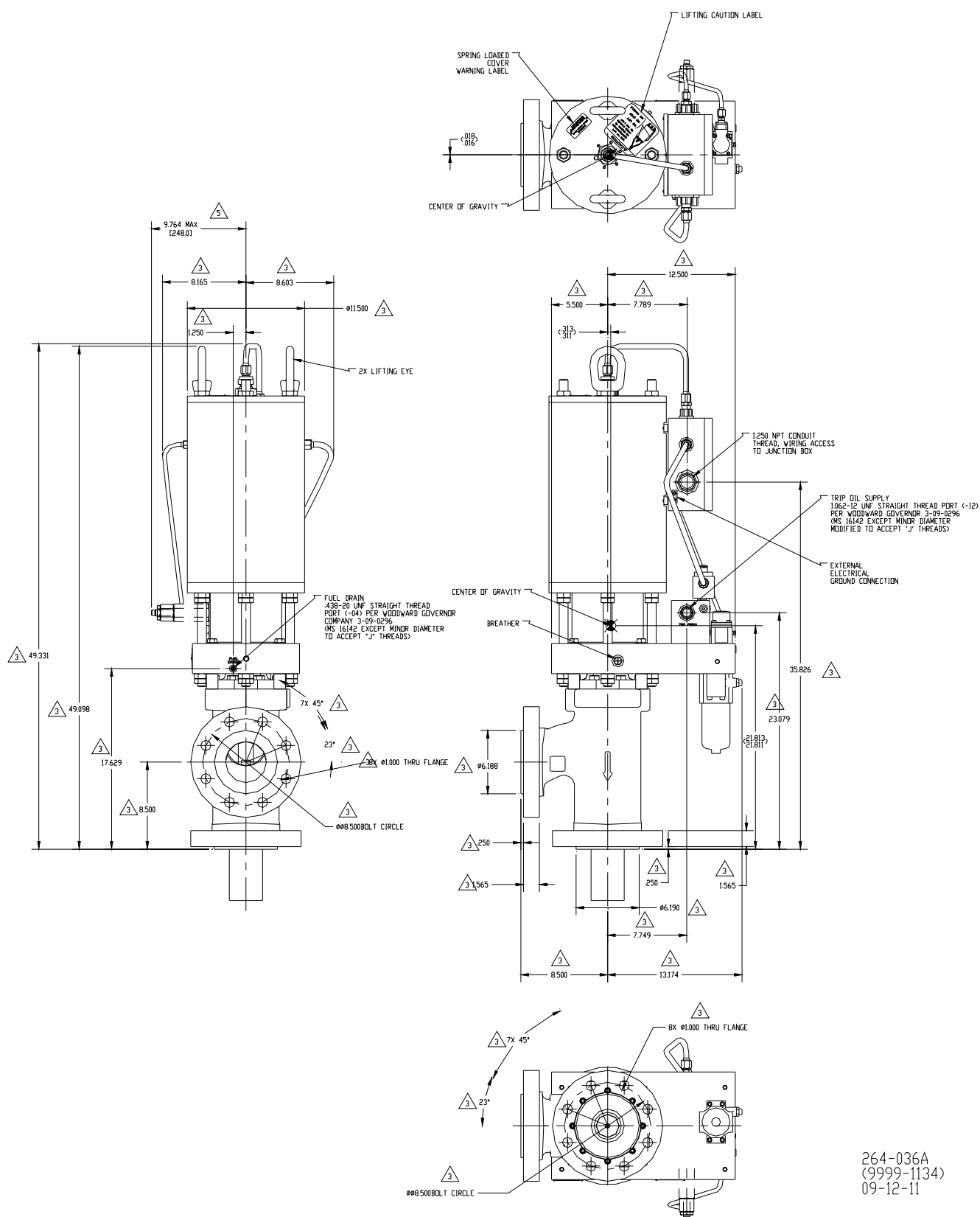
Rys. 1-2b. Rysunek szkicowy zaworu SonicFlo (2-calowy, Klasa 600)



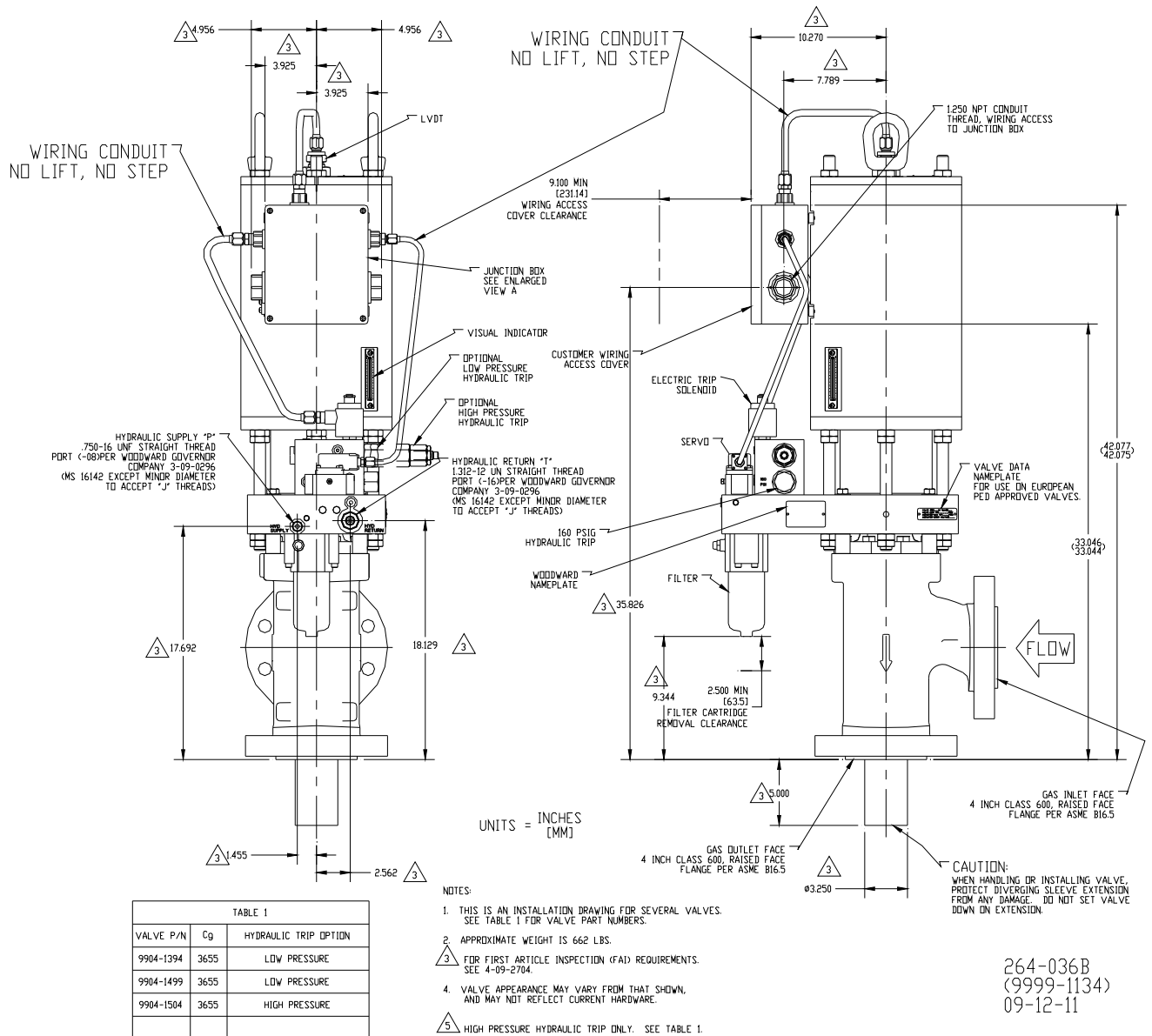
Rys. 1-3a. Rysunek szkicowy zaworu SonicFlo (3-calowy, Klasa 600)



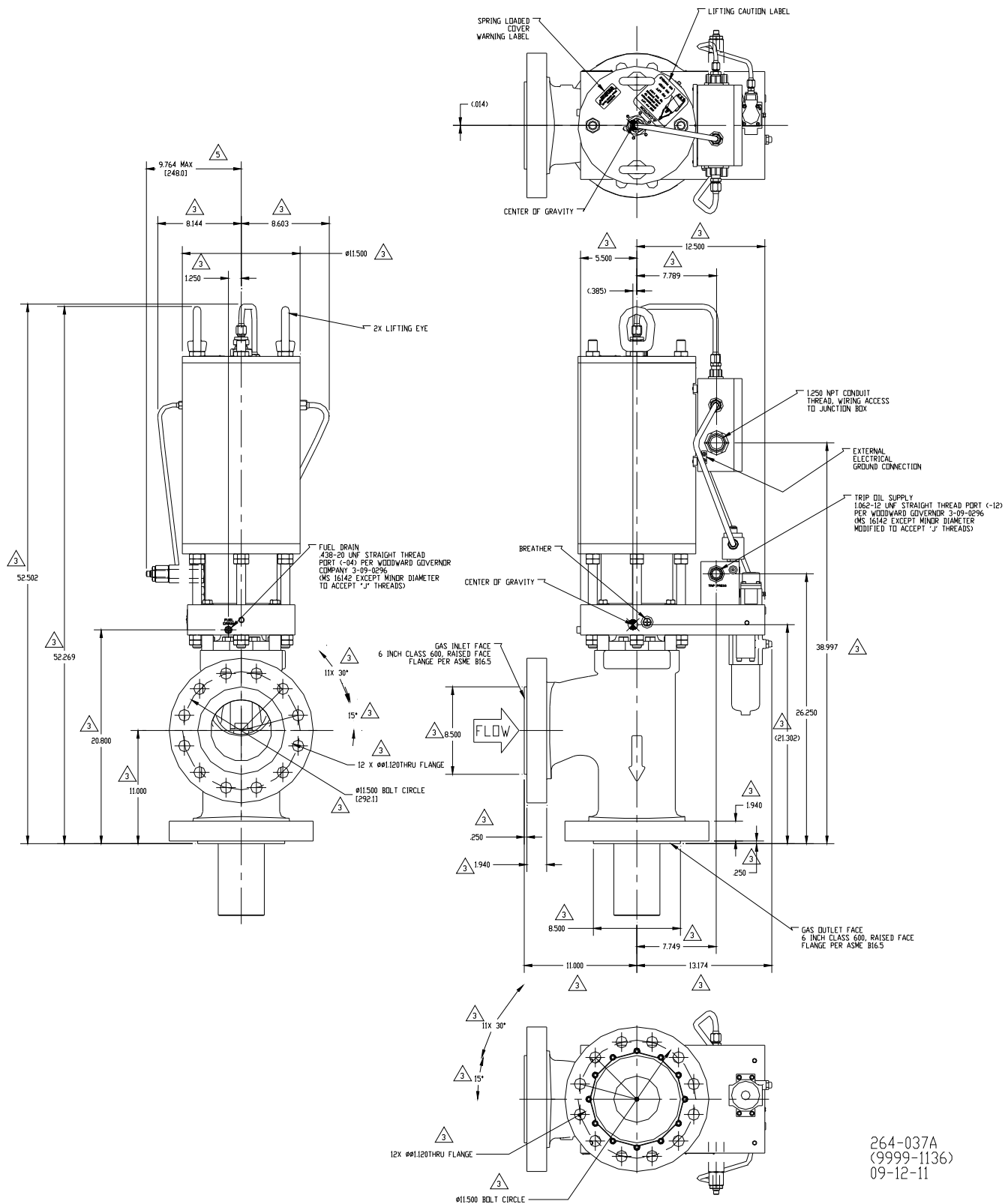
Rys. 1-3b. Rysunek szkicowy zaworu SonicFlo (3-calowy, Klasa 600)



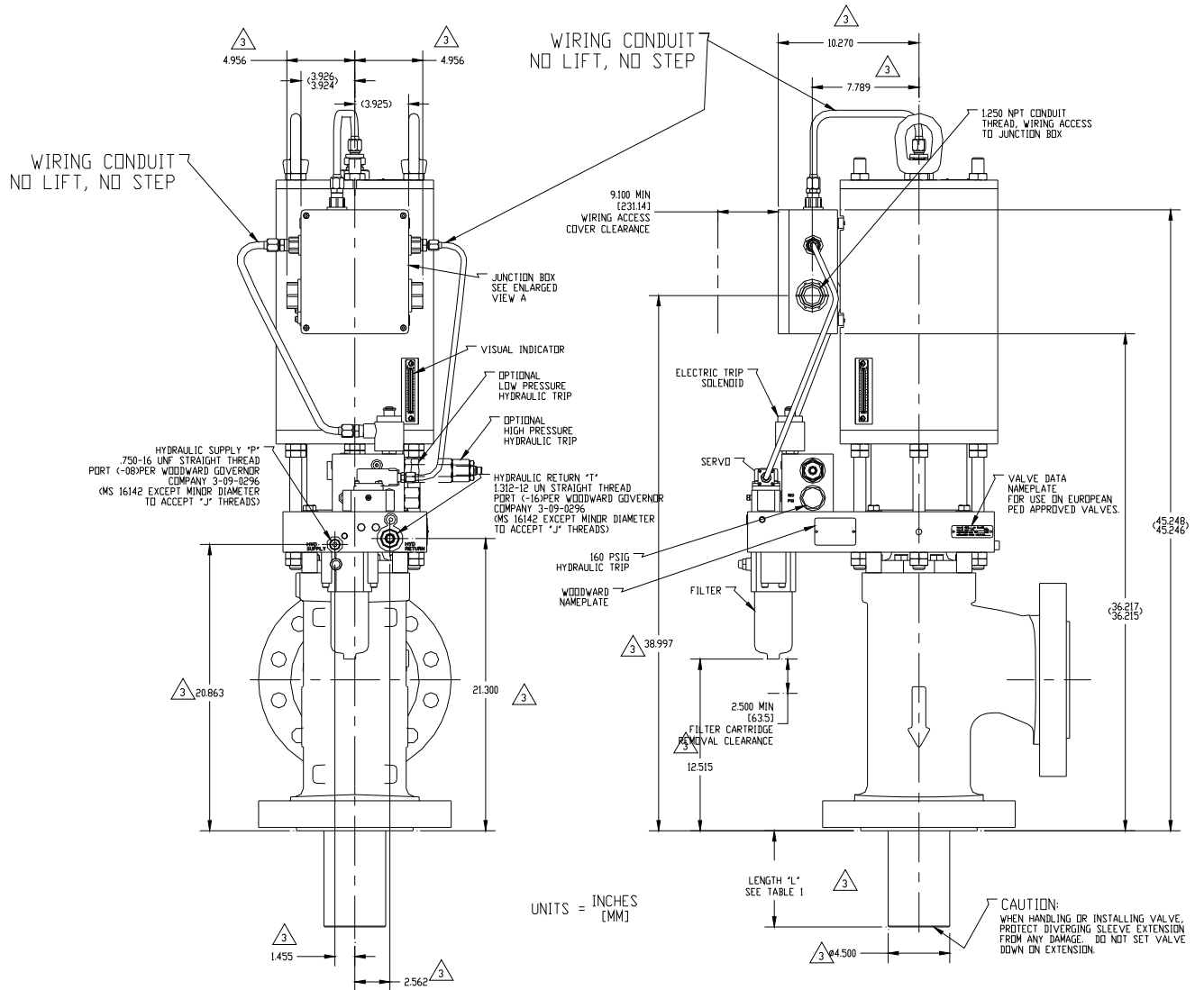
Rys. 1-4a. Rysunek szkicowy zaworu SonicFlo (4-calowy, Klasa 600)



Rys. 1-4b. Rysunek szkicowy zaworu SonicFlo (4-calowy, Klasa 600)



Rys. 1-5a. Rysunek szkicowy zaworu SonicFlo (6-calowy, Klasa 600)



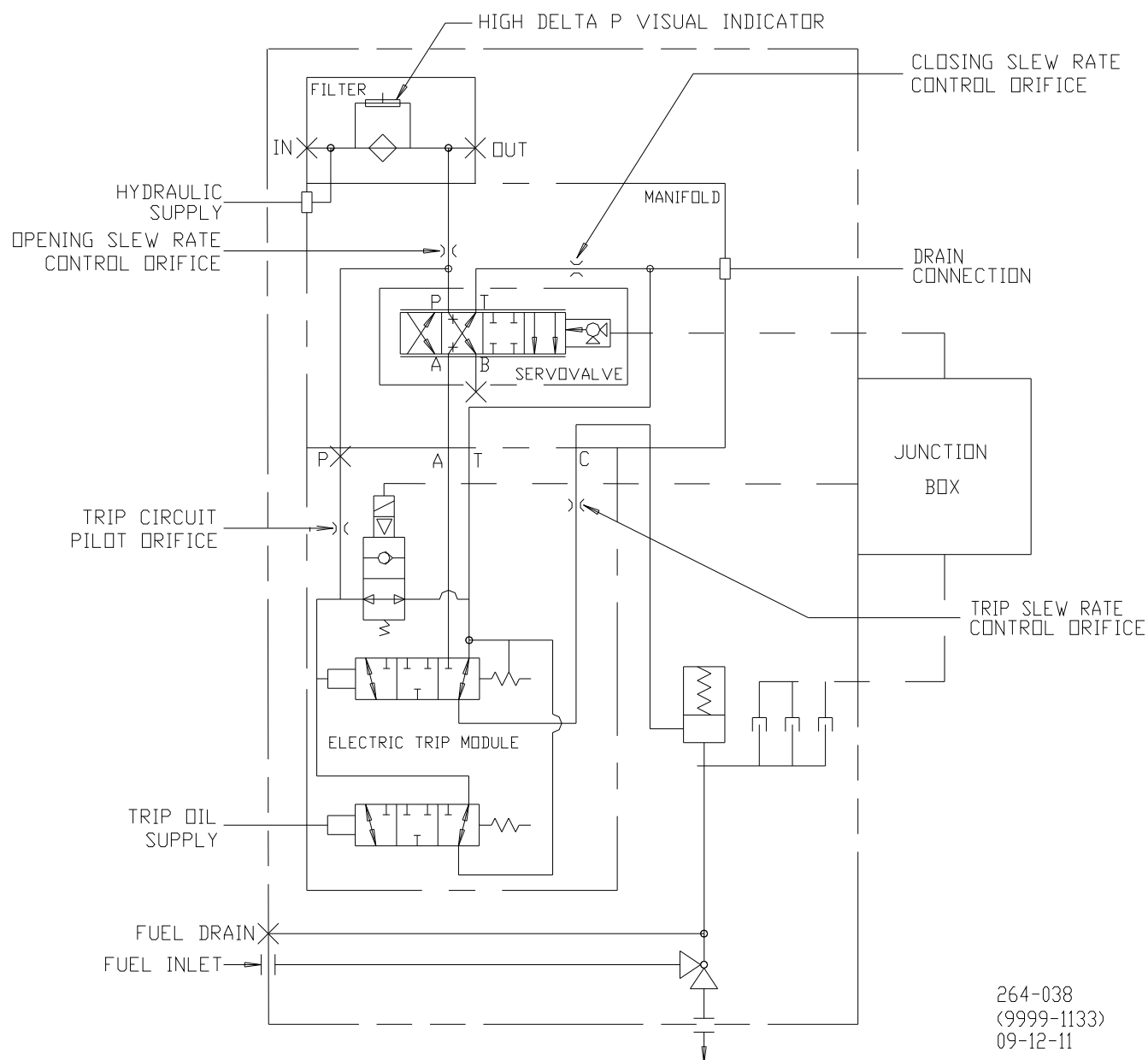
VALVE PART NO.	Cg	DIVERGING SLEEVE LENGTH "L" INCHES (MM)	HYDRAULIC TRIP OPTION
9904-1395	4500	5.000 (127.0)	LOW PRESSURE
9904-1396	5775	7.000 (177.8)	LOW PRESSURE
9904-1397	6600	7.000 (177.8)	LOW PRESSURE
9904-1501	5775	7.000 (177.8)	HIGH PRESSURE

NOTES:

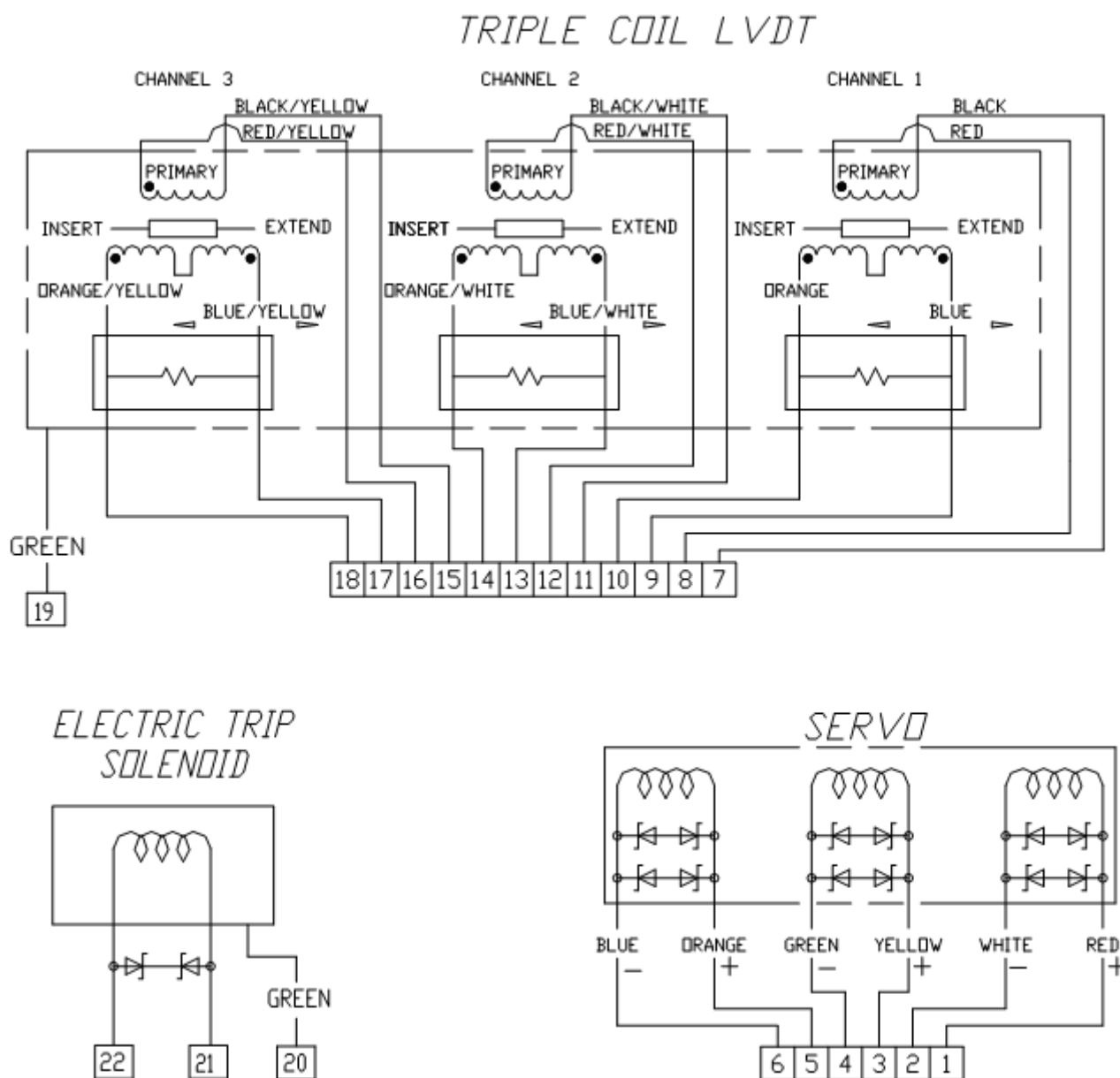
- THIS IS AN INSTALLATION DRAWING FOR SEVERAL VALVES. SEE TABLE 1 FOR VALVE NUMBERS.
- APPROXIMATE WEIGHT IS 807 LBS.
- FOR FIRST ARTICLE INSPECTION (FAI) REQUIREMENTS. SEE 4-09-2704.
- VALVE APPEARANCE MAY VARY FROM THAT SHOWN, AND MAY NOT REFLECT CURRENT HARDWARE.
- HIGH PRESSURE HYDRAULIC TRIP ONLY. SEE TABLE 1.

264-037B
(9999-1136)
09-12-11

Rys. 1-5b. Rysunek szkicowy zaworu SonicFlo (6-calowy, Klasa 600)



Rys. 1-6. Schemat obiegu hydraulicznego



264-017
(9989-1104sh1)
07-4-18

Rys. 1-7. Schemat elektryczny

Rozdział 2.

Opis

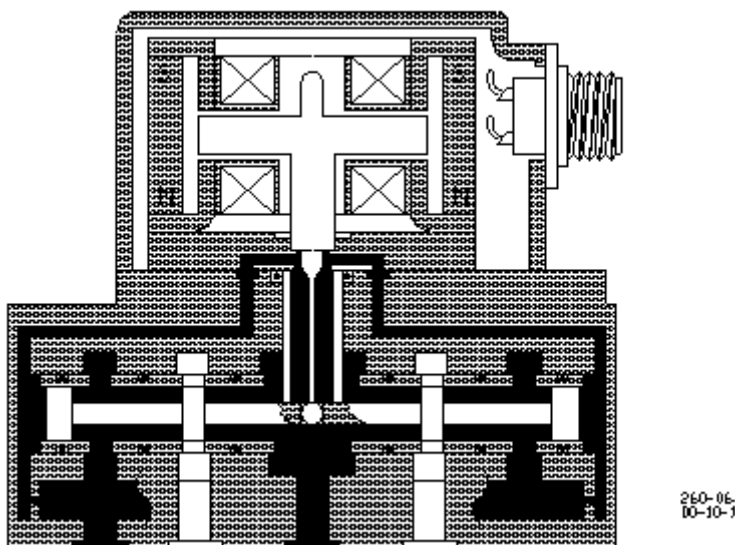
Zespół elektrohydraulicznego serwowaloru wyposażonego w trzy cewki

Zespół siłownika hydraulicznego wykorzystuje dwustopniowy serwowalor hydrauliczny do zmiany położenia wału wyjściowego siłownika, a tym samym steruje zaworami paliwa gazowego. Silnik momentowy na pierwszym etapie wykorzystuje pracę trzech cewek, które zapewniają sterowanie ustawieniem zaworów na pierwszym i drugim etapie proporcjonalnie do całkowitej wartości prądu elektrycznego dopływającego do tych trzech cewek.

Jeśli układ sterowania zażąda szybkiego przestawienia zaworu, aby umożliwić dostarczenie większej ilości paliwa do turbiny, całkowita wartość prądu zostanie zwiększona do poziomu znacznie przekraczającego wartość prądu zerowego. W takiej sytuacji następuje podłączenie portu sterowania PC1 do obiegu podawania ciśnienia. Natężenie przepływu płynu dochodzącego do wnęki tłoka siłownika jest proporcjonalne do całkowitej wartości prądu dopływającego do trzech cewek. Tym samym prędkość otwierania także jest proporcjonalna do wartości prądu (przekraczającej wartość prądu zerowego) dopływającego do silnika momentowego.

Jeśli układ sterowania zażąda szybkiego przestawienia zaworu, w celu zamknięcia przepływu paliwa gazowego, całkowita wartość prądu zostanie ograniczona do poziomu znacznie poniżej wartości prądu zerowego. W takiej sytuacji następuje podłączenie portu sterowania PC1 do obiegu odpływu płynu hydraulicznego. Natężenie przepływu na odcinku od wnęki tłoka do odpływu jest proporcjonalne do całkowitej wartości prądu, która jest niższa od wartości prądu zerowego. Tym samym prędkość zamykania także jest proporcjonalna do wartości prądu (niższej od wartości prądu zerowego) dopływającego do silnika momentowego.

Krótko przed osiągnięciem wartości prądu zerowego zawór czterodrożny odcina port sterowania od obiegu podawania płynu hydraulicznego oraz obiegu odprowadzającego, równoważąc nacisk tłoka na sprężynę w sposób pozwalający utrzymać stałe położenie. Układ sterowania, który reguluje ilość prądu dopływającego do cewek, moduluje prąd dopływający do cewki, aby uzyskać prawidłowe położenie zaworu w pętli zamkniętej.



Rys. 2-1. Odcięcie serwowaloru

Zespół zaworu przekaźnikowego wyłączania

Zawór SonicFlo™ wyposażony w dwa przekaźniki wyzwalające wykorzystuje obwód elektrozaworu przekaźnika wyzwalającego, a także obwód niskociśnieniowego sterowanego hydraulicznie zaworu przekaźnika wyzwalającego do obsługi wysokowydajnego, trójdrożnego, dwupołożeniowego zaworu hydraulicznego. Ten obwód przekaźnika wyzwalającego składa się z pięciu elementów roboczych: elektrozaworu przekaźnika wyzwalającego, kryzy zasilania przekaźnika wyzwalającego, zaworu wyzwalającego sterowanego hydraulicznie 1100 kPa (160 psig), niskociśnieniowego (LP) 110–193 kPa (16–28 psig) lub wysokociśnieniowego (HP) 4482–5861 kPa (650–850 psig) zaworu wyzwalającego sterowanego hydraulicznie oraz przepływu przekaźnika wyzwalającego.

W trybie pracy normalnej elektrozawór przekaźnika wyzwalającego oraz niskociśnieniowy zawór przekaźnika wyzwalającego są zamknięte, co zapobiega wyciekom czynnika z przepływu przekaźnika wyzwalającego do hydraulicznego obiegu powrotnego. W wyniku powyższego olej jest podawany pod wysokim ciśnieniem do obiegu przekaźnika wyzwalającego za pośrednictwem kryzy zasilania, która zapewnia szybkie zwiększenie ciśnienia w obiegu przekaźnika wyzwalającego do poziomu ciśnienia zasilania. Gdy ciśnienie w obiegu przekaźnika wyzwalającego wzrośnie powyżej 1100 kPa (160 psig), zmieni się położenie trójdrożnego zaworu przekaźnikowego w taki sposób, że port zwykły połączy port regulacyjny serwozaworu z dolną wnęką tłoka siłownika, co umożliwi serwozaworowi odpowiednio ustawić zawór SonicFlo.

W zaworach SonicFlo wyposażonych w dwa przekaźniki wyzwalające elektrozawór przekaźnika wyzwalającego oraz niskociśnieniowy lub wysokociśnieniowy zawór wyzwalający sterowany hydraulicznie mają za zadanie zwiększać lub usuwać ciśnienie działające na wnękę zaworu przekaźnika wyzwalającego aktywowanego przy ciśnieniu 1100 kPa (160 psig). Niskociśnieniowy lub wysokociśnieniowy zawór przekaźnika wyzwalającego jest sterowany z poziomu odrębnego kolektora przekaźnika wyzwalającego, natomiast elektrozawór przekaźnika wyzwalającego zostaje aktywowany sygnałem 125 V DC. Poniżej opisano dwa sposoby wyłączania systemu:

1. Elektrozawór zostaje otwarty po odłączeniu od niego zasilania elektrycznego. Otwarcie elektrozaworu powoduje połączenie obiegu przekaźnika wyzwalającego z obiegiem odprowadzającym. To z kolei powoduje zmianę położenia trójdrożnego zaworu przekaźnika wyzwalającego w taki sposób, że port zwykły zostaje połączony z obiegiem odprowadzania płynu hydraulicznego oraz odcięcie go od obiegu podawania płynu hydraulicznego. Ponieważ wartość ciśnienia spada w obrębie dolnej wnęki tłoka, sprężyna powrotna wywołuje szybki powrót grzyba zaworu w dolne położenie, co prowadzi do zamknięcia zaworu regulacyjnego oraz odcięcia dopływu paliwa do silnika.
2. Gdy ciśnienie zasilania kolektora przekaźnika wyzwalającego działające na niskociśnieniowy lub wysokociśnieniowy zawór przekaźnika wyzwalającego spada poniżej wartości ciśnienia powodującego wyłączenie (110–193 kPa (16–28 psig) w przypadku wyłączenia przy niskim ciśnieniu, 4482–5861 kPa (650–850 psig) w przypadku wyłączenia przy wysokim ciśnieniu), następuje zmiana położenia zaworu przekaźnika wyzwalającego w taki sposób, że port zwykły zostaje połączony z obiegiem odprowadzającym płyn hydrauliczny, co powoduje ograniczenie ciśnienia w obiegu przekaźnika wyzwalającego.

Gdy wartość ciśnienia sterującego działającego na zawór przekaźnika wyzwalającego aktywowanego przy ciśnieniu 1100 kPa (160 psig) spadnie poniżej wartości 1100 kPa (160 psig), nastąpi zmiana położenia trójdrożnego zaworu przekaźnika wyzwalającego w taki sposób, że port zwykły zostanie połączony z obiegiem odprowadzającym płyn hydrauliczny, co spowoduje odcięcie obiegu podającego płyn hydrauliczny. Ponieważ wartość ciśnienia spada w obrębie dolnej wnęki tłoka, sprężyna powrotna wywołuje szybki powrót grzyba zaworu w dolne położenie, co prowadzi do zamknięcia zaworu regulacyjnego oraz odcięcia dopływu paliwa do silnika.

Zespół filtra hydraulicznego

Zawór jest dostarczany wraz z wbudowanym, wysokowydajnym filtrem. Ten wykorzystywany w szerokim zakresie zastosowań filtr zapewnia ochronę wewnętrznych podzespołów sterujących w układzie hydraulicznym przed dużymi, unoszonymi przez olej zanieczyszczeniami, które mogą spowodować zakleszczenie podzespołów w układzie hydraulicznym lub ich nierównomierną pracę. Filtr został wyposażony we wskaźnik wizualny, który wskazuje przekroczenie zalecanej różnicy ciśnień, a tym samym konieczność wymiany wkładu.

Czujniki LVDT wysyłające sygnały zwrotne dotyczące położenia zaworu

W wysokosprawnych zaworach regulacyjnych SonicFlo zastosowano wyposażony w trzy cewki czujnik LVDT, który wysyła sygnały zwrotne dotyczące położenia zaworu. Czujnik LVDT ustawiono fabrycznie w taki sposób, że wartość skuteczna napięcia sygnału zwrotnego wynosi 0,7 V, gdy zawór zapewnia przepływ minimalny, a 3,5 V, gdy zawór zapewnia przepływ maksymalny, po doprowadzeniu do niego napięcia wzbudzenia o wartości skutecznej 7 V i częstotliwości 3000 Hz.

Rozdział 3. Montaż

Informacje ogólne

Patrz rysunki szkicowe (rys. od 1-2 do 1-5), na których podano:

- wymiary całkowite,
- położenie kołnierzy rur technologicznych,
- rozmiary złączy hydraulicznych,
- połączenia elektryczne,
- miejsca przeznaczone do podnoszenia urządzenia oraz środek ciężkości,
- masę zaworu.

Wysokość zamontowania urządzenia nie wpływa na pracę siłownika ani zaworu paliwa. Jednak zasadniczo zaleca się zamontowanie urządzenia w pionie, aby ograniczyć zajmowaną przestrzeń, a także ułatwić wykonanie połączeń instalacji elektrycznej, paliwowej i hydraulicznej oraz wymianę wkładu filtra w układzie hydraulicznym. Zawór regulacyjny paliwa gazowego zaprojektowano w taki sposób, aby wspierały go wyłącznie kołnierze rur. Dodatkowe podpory nie są wymagane ani zalecane. Nie wolno wykorzystywać tego zaworu do podpierania elementów innych niż rury, do których jest on bezpośrednio podłączony.

Położenie wskaźnika wizualnego można zmienić tak, aby uniknąć zasłonięcia go ewentualnymi przeszkodami. Sposób zmiany położenia wskaźnika opisano w rozdziale 4.

OSTRZEŻENIE

Z uwagi na poziom hałasu towarzyszący zwykle działaniu turbiny, podczas pracy przy zaworze SonicFlo™ lub w jego pobliżu należy stosować środki ochrony słuchu.

OSTRZEŻENIE

Zaworu nie należy podnosić ani przenosić, trzymając go za kanał kablowy. Do podnoszenia lub przenoszenia zaworu służą wyłącznie śruby oczkowe. Aby uniknąć uszkodzenia kanału kablowego czujnika LVDT, założone zawiesia powinny tworzyć literę „Y”.

OSTRZEŻENIE

Zaworu nie wolno obsługiwać, jeśli nie podparto odpowiednio rozgałęźnika. W przypadku prowadzenia prób zaworu należy dopilnować, aby wszystkie śruby mocujące rozgałęźnik były założone i odpowiednio dokręcone.

OSTRZEŻENIE

Powierzchnia tego urządzenia może się rozgrzać lub schłodzić do temperatury stanowiącej zagrożenie dla bezpieczeństwa. W takich sytuacjach do przenoszenia urządzenia należy używać sprzętu ochronnego. Zakres temperatur podano w części niniejszej instrukcji poświęconej danym technicznym.

OSTRZEŻENIE

Zagrożenie wybuchem — temperatura powierzchni tego zaworu jest zbliżona do maksymalnej temperatury stosowanych czynników technologicznych. Do obowiązków użytkownika należy dopilnowanie, by w środowisku zewnętrznym nie było niebezpiecznych gazów, które mogłyby ulec zapłonowi w granicach temperatur czynników technologicznych.

OSTRZEŻENIE

W zakres tego urządzenia nie wchodzi zewnętrzne zabezpieczenia przeciwpożarowe. Spełnienie właściwych wymagań dotyczących użytkowanego system należy do obowiązków użytkownika.

Rozpakowywanie

Zawór jest dostarczany w szczelnym worku, w którym znajduje się środek osuszający zapewniający niesprzyjające korodowaniu warunki. Zaleca się, aby zawór pozostawał w opakowaniu wysyłkowym do czasu montażu. Jeśli zawór będzie przechowywany przez długi okres, należy go umieścić wraz ze środkiem osuszającym w szczelnym pojemniku.

Montaż rur

Szczegółowe informacje na temat rodzajów i rozmiarów kołnierzy, uszczeltek i śrub podano w normie ASME B16.5.

Zawór regulacyjny paliwa gazowego zaprojektowano w taki sposób, aby wspierały go wyłącznie kołnierze rur. Dodatkowe podpory nie są wymagane ani zalecane.

Jest to zawór kątowy (90°). Należy sprawdzić, czy wymiary rur technologicznych mierzone od linii środkowej do powierzchni kołnierza odpowiadają wymaganiom podanym na rysunkach szkicowych (rys. od 1-2 do 1-5) i mieszczą się w granicach standardowych tolerancji dla rur. Zawór należy zamontować między połączeniami rur w taki sposób, aby do odpowiedniego ustawienia kołnierzy i założenia w nich śrub wystarczyła wyłącznie siła rąk. W żadnym przypadku do ustawienia rur względem kołnierzy zaworu nie wolno używać urządzeń mechanicznych, takich jak np. podnośniki hydrauliczne lub mechaniczne, krążki linowe ani wciągarki łańcuchowe.

Do połączenia zaworu z rurami technologicznymi należy stosować śruby lub trzpienie zgodne z normą ASTM/ASME SA-449 lub wyższej jakości. Długość i średnica śrub i sworzni do kołnierzy klasy 600 musi odpowiadać wymiarom podanym w poniższej tabeli stosownie do wielkości kołnierza.

Nominalna średnica rury	Liczba śrub	Średnica śrub	Długość trzpienia	Długość śruby maszynowej
1 cal/ 25 mm	4	5/8 cala/ 16 mm	3,50 cala/ 88,9 mm	3 cale/ 76,2 mm
2 cale/ 51 mm	8	5/8 cala/ 16 mm	4,25 cala/ 108,0 mm	3,50 cala/ 88,9 mm
3 cale/ 76 mm	8	3/4 cala/ 19 mm	5 cali/ 127,0 mm	4,25 cala/ 108,0 mm
4 cale/ 102 mm	8	7/8 cala/ 22 mm	5,75 cala/ 146,1 mm	5 cali/ 127,0 mm
6 cali/ 152 mm	12	1 cal/ 25 mm	6,75 cala/ 171,4 mm	6 cali/ 152,4 mm

Materiały uszczeltek kołnierzy powinny być zgodne z normą ASME B16.20. Użytkownik powinien dobrać taki materiał uszczelki, który będzie odporny na spodziewane obciążenia przenoszone przez śruby, nie będzie pękać i będzie odpowiedni do warunków eksploatacyjnych.

Łącząc zawór z rurami technologicznymi, należy dokręcić trzpienie/śruby odpowiednim momentem i w odpowiedniej kolejności, tak aby zachować równoległość kołnierzy łączonych elementów. Zaleca się dokręcanie trzpieni/śrub w dwóch etapach. Po przykręceniu trzpieni/śrub ręką należy je dokręcić po przekątnej do uzyskania połowy wartości wymaganego momentu dokręcania. Gdy już wszystkie trzpienie/śruby zostaną dokręcone do uzyskania połowy wartości wymaganego momentu, należy je ponownie dokręcić aż do uzyskania znamionowej wartości momentu, zachowując podaną kolejność.

Zaworu ani siłownika nie należy izolować. Izolację można użyć na poziomym wlotowym odgałęzieniu rury. Wokół kołnierza wylotowego zaworu lub wylotowej rury pionowej nie należy zakładać izolacji. Jeśli długości wylotowej rury pionowej przekracza jej sześć średnic, izolację można zastosować poniżej znaku określającego długość równą sześciu średnicom. Wynika to z faktu, że temperatura przedmuchu jest bardzo wysoka i może doprowadzić do uszkodzenia uszczelnień zaworu.

Temperatura kołnierza wylotowego zaworu nie może przekraczać 277°C (530°F) po zamknięciu zaworu, a także w trakcie przedmuchiwania znajdującego się za nim obiegu.

Złącza hydrauliczne

Do każdego zaworu należy wykonać dwa złącza hydrauliczne: zasilające i powrotne. Złącza zaworu są złączami o gwincie prostym wyposażonymi w pierścień O-ring zgodnymi z normą SAE J514. Instalację rurową dochodzącą do zaworu należy wykonać w taki sposób, aby wyeliminować przenoszenie drgań lub innych sił na zawór.

Należy zapewnić odpowiednie filtrowanie płynu hydraulicznego, który będzie zasilać siłownik. Układ filtrowania należy tak zaprojektować w systemie, aby zapewnić dostarczanie oleju hydraulicznego o maksymalnym poziomie zanieczyszczenia 18/16/13, przy czym zalecanym poziomem zanieczyszczenia jest 16/14/11 według normy ISO 4406. Wkład filtra przy siłowniku nie zapewnia odpowiedniego filtrowania przez cały okres eksploatacji siłownika.

Układ zasilania hydraulicznego siłownika należy wykonać w postaci rur o średnicy 12,70 mm (0,500 cala) i przepustowości 18 l/min (10 galonów amer./min) przy ciśnieniu 8274–12 411 kPa (1200–1800 psig).

Układ odprowadzania płynu hydraulicznego należy wykonać w postaci rur o średnicy 25,4 mm (1 cal) i nie może on ograniczać przepływ płynu wypływającego z zaworu. W żadnym przypadku ciśnienie opróżniania nie może przekraczać 207 kPa (30 psig).

Połączenia elektryczne



OSTRZEŻENIE

Zagrożenie wybuchem — urządzenia nie należy podłączać ani odłączać, gdy obwód znajduje się pod napięciem, chyba że wiadomo, że jest to obszar niezagrożony.



OSTRZEŻENIE

Ponieważ zawór ten będzie pracować w obszarach niebezpiecznych, zastosowanie odpowiednich przewodów oraz prawidłowe wykonanie okablowania mają zasadniczy wpływ na jego działanie.



OSTRZEŻENIE

Aby ograniczyć ryzyko występowania wyładowań elektrostatycznych w niebezpiecznych atmosferach, do skrzynki przyłączeniowej należy podłączyć uziemienie ochronne zgodnie z rysunkiem montażowym.

WSKAZÓWKA

Kabli uziemiających nie należy podłączać do „uziemienia oprzyrządowania”, „uziemienia układu sterowania” ani innego układu bez uziemienia doprowadzonego do ziemi. Wszystkie niezbędne połączenia elektryczne należy wykonać zgodnie ze schematami elektrycznymi.

Zaleca się stosowanie kabli z indywidualnie ekranowanymi skrętkami. Wszystkie przewody sygnałowe muszą być ekranowane, aby zapobiec przechwytywaniu fałszywych sygnałów pochodzących z sąsiednich urządzeń. Instalacje narażone na poważne zakłócenia elektromagnetyczne (EMI) mogą wymagać zastosowania kabli ekranowanych ułożonych w kanałach kablowych, kabli z podwójnie ekranowanymi przewodami lub innych środków ostrożności. Ekrany należy podłączyć po stronie układu sterowania lub w sposób podyktowany sposobami okablowywania układów sterowania, jednak w żadnym wypadku nie wolno ich podłączać po obu ich końcach w sposób, który spowodowałby utworzenie pętli uziemienia. Długość przewodów wystających poza ekran nie może przekraczać 51 mm (2 cale). Okablowanie powinno zapewniać tłumienie sygnału o wartości powyżej 68 dB.

Połączenie elektryczne serwozaworu

Kabel serwozaworu powinien składać się z trzech indywidualnie ekranowanych skrętek. Każdą skrętkę należy podłączyć do jednej cewki serwozaworu w sposób przedstawiony na rys. 1-7 (Schemat elektryczny).

Do podłączenia zaworu elektromagnetycznego samoczynnego wyłączenia należy zastosować przewody umożliwiające przesyłanie prądu o napięciu co najmniej 300 V.

Połączenie elektryczne czujnika LVDT

Kabel czujnika LVDT musi składać się z sześciu indywidualnie ekranowanych skrętek. Trzy skrętki należy wykorzystać w celu przesyłania do czujnika LVDT napięć wzbudzenia, natomiast trzy pozostałe skrętki mają służyć do przesyłania napięcia zwrotnego z czujnika LVDT.

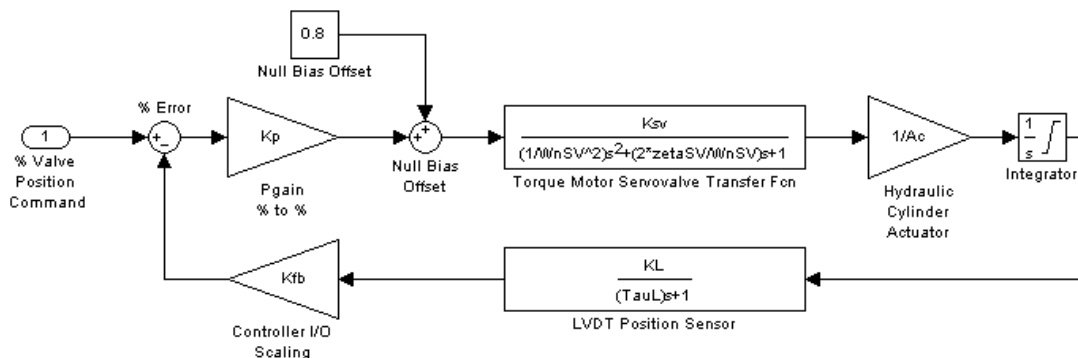
Korek spustu paliwa

Urządzenie wyposażono w korek spustu paliwa, które należy odprowadzać w bezpieczne miejsce. W normalnych warunkach pracy nie powinno dochodzić do wycieków z tego korka. Jednak w przypadku zauważenia nadmiernych wycieków w tym miejscu, należy się skontaktować z przedstawicielem firmy Woodward w celu uzyskania pomocy.

Ustawienia układu elektronicznego

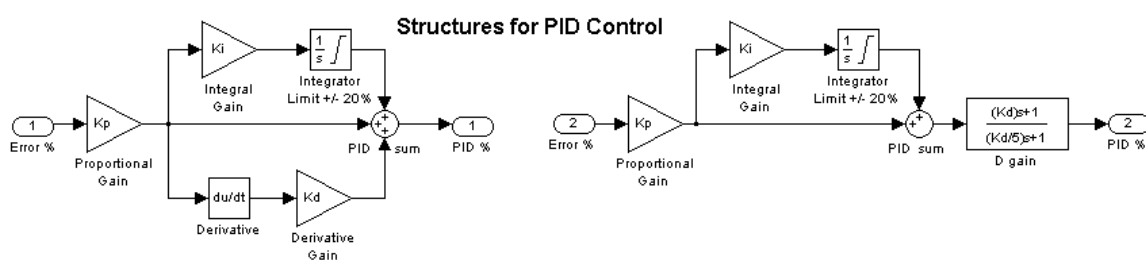
Dostrajanie parametrów dynamicznych

W celu zapewnienia pracy zaworu/układ sterowania w dopuszczalnych granicach należy wprowadzić prawidłową charakterystykę dynamiczną tego zaworu do układu sterowania.



Rys. 3-1. Schemat blokowy zaworu regulacyjnego paliwa gazowego

	<u>Zawory 3-, 4-, 6-calowe</u>
Ksv nominalny =	0,90 in ³ /s/mA przy ciśnieniu zasilania 1600 psi. Współczynnik Ksv jest proporcjonalny do pierwiastka kwadratowego zasilania i jest wartością stałą dla danego położenia.
Ksv =	0,89 in ³ /s/mA w kierunku otwarcia
Ksv =	0,91 in ³ /s/mA w kierunku zamknięcia
ZetaSV =	0.7
WnSV =	502 rad/s (80 Hz). Współczynnik WnSV jest proporcjonalny do pierwiastka kwadratowego zasilania.
Ac =	2,54 cala ²
KL =	0,93 Vrms/cal
Ruch serwozaworu =	3 cale
TauL =	0,005 s (stosowanie do wzbudzenia/demodulacji)



Rys. 3-2. Konstrukcja regulatora PID

Sterowanie Ustawienia wzmocnienia	Proporcjonalne Sterowanie	Proporcjonalne Całkujące	Proporcjonalne Całkujące Pochodne
	Kp = 5;	Kp = 3; Ki = 5;	Kp = 3; Ki = 5; Kd = 0,01 lub Tau Lead = 0,01

Tabela 3-1. Zalecane wartości wzmocnienia regulatora dla różnego rodzaju regulatorów

Regulacja prądu zerowego

Każdy dostarczony zawór obejmuje dokumentację, w której podano rzeczywistą wartość prądu zerowego zmierzoną w firmie Woodward. Wartość prądu zerowego układu sterowania musi odpowiadać zmierzonej wartości prądu w przypadku każdego zaworu zastosowanego w instalacji. Nieprawidłowe ustawienie wartości prądu zerowego, w przypadku jedynie regulatora proporcjonalnego, będzie skutkowało błędem położenia.

Procedura kalibracji

Zasadniczo dostępne są dwie możliwe procedury kalibracji wysokosprawnych zaworów regulacyjnych paliwa gazowego.

Procedura kalibracji poziomu 1

Wewnątrz obudowy układu elektrycznego zaworu znajduje się samoprzylepna etykieta, na której podano prawidłowe położenie zaworu (jako wartość procentową pełnego skoku), wielkość skoku fizycznego (w calach), a także odpowiednie sygnały zwrotne czujnika LVDT dla każdego czujnika LVDT (przyjmując, że wartość skuteczna napięcia wzbudzenia wynosi 7,0 V przy 3000 Hz).

Po podłączeniu układu sterowania do zaworu oraz przejęciu kontroli nad zaworem należy tak ustawić sygnał położenia zaworu, aby zawór znalazł się w położeniu odpowiadającym 10% pełnego skoku. Zmierzyć wartość napięcia zwrotnego wysyłanego z każdego czujnika LVDT. Następnie tak długo regulować przesunięcie w pętli sprzężenia zwrotnego, aż wartość napięcia zwrotnego dla tego położenia będzie odpowiadać zapisanym wartościom (patrz etykieta wewnątrz obudowy układu elektrycznego). Ustawić sygnał położenia zaworu tak, aby zawór znalazł się w położeniu odpowiadającym 90% pełnego skoku. Regulować wzmacnienie pętla sprzężenia zwrotnego, aż wartość napięcia zwrotnego czujnika LVDT będzie odpowiadać zapisanym wartościom. Ustawić sygnał położenia zaworu tak, aby zamknąć zawór. Sprawdzić wzrokowo, czy zawór jest zamknięty i czy wartość skuteczna napięcia zwrotnego wysyłanego z czujnika LVDT wynosi $0,7 \pm 0,1$ V. Proces ten może wymagać powtórzenia, tak aby wartość napięcia zwrotnego przy zaworze znajdującym się w położeniach odpowiadających 10% i 90% pełnego skoku odpowiadała zapisanym wartościom.

Procedura kalibracji poziomu 2

Po podłączeniu układu sterowania do zaworu ustawić zawór w położeniu całkowitego zamknięcia i ustawić to położenie jako skok równy 0%. Następnie ustawić zawór w położeniu całkowitego otwarcia i ustawić to położenie jako skok równy 100%. Wartość skoku w stosunku do wartości C_g zostanie dostarczona razem z zaworem i należy ją wprowadzić do układu sterowania. Układ sterowania będzie wykorzystywał te dane w celu określania wymaganego położenia zaworu dla danej wartości C_g .

Rozdział 4.

Konserwacja i wymiana wyposażenia

Konserwacja



OSTRZEŻENIE

Aby zapobiec powstaniu wyładowań elektrostatycznych w atmosferach wybuchowych, czyszczenie ręczne lub z wykorzystaniem rozpylonej wody można przeprowadzić jedynie wówczas, gdy wiadomo, że urządzenie znajduje się w obszarze niezagrażonym.

Zawór SonicFlo™ nie wymaga konserwacji ani regulacji do poprawnego działania.

Firma Woodward zaleca prowadzenie rutynowych kontroli wskazań czujnika ciśnienia różnicowego na zespole filtra, aby sprawdzić, czy nie doszło do częściowego zatkania filtra. Jeśli wskazania czujnika ciśnienia różnicowego są odczytywane z czerwonego pola, wkład filtra wymaga wymiany.

Jeśli którykolwiek ze standardowych podzespołów zaworu przestanie się nadawać do użycia, możliwe jest dokonanie jego wymiany w miejscu eksploatacji. W celu uzyskania pomocy należy się skontaktować z przedstawicielem firmy Woodward.

Wymiana wyposażenia



OSTRZEŻENIE

Aby uniknąć ewentualnych poważnych obrażeń ciała lub uszkodzenia urządzeń, przed rozpoczęciem konserwacji lub naprawy należy się upewnić, że odcięto dopływ zasilania elektrycznego, ciśnienia hydraulicznego oraz ciśnienia gazu do zaworu i siłownika.



OSTRZEŻENIE

Zaworu nie należy podnosić ani przenosić, trzymając go za kanał kablowy. Do podnoszenia lub przenoszenia zaworu służą wyłącznie śruby oczkowe. Aby uniknąć uszkodzenia kanału kablowego czujnika LVDT, założone zawiesia powinny tworzyć literę „Y”.



OSTRZEŻENIE

Z uwagi na poziom hałasu towarzyszący zwykle działaniu turbiny, podczas pracy przy zaworze SonicFlo lub w jego pobliżu należy stosować środki ochrony słuchu.



OSTRZEŻENIE

Zagrożenie wybuchem — urządzenia nie należy podłączać ani odłączać, gdy obwód znajduje się pod napięciem, chyba że wiadomo, że jest to obszar niezagrażony.

Zamiana podzespołów może prowadzić do ograniczenia przydatności w zakresie stosowania go w strefach niebezpiecznych klasy I, dział 2 lub strefa 2.



OSTRZEŻENIE

Powierzchnia tego urządzenia może się rozgrzać lub schłodzić do temperatury stanowiącej zagrożenie dla bezpieczeństwa. W takich sytuacjach do przenoszenia urządzenia należy używać sprzętu ochronnego. Zakres temperatur podano w części niniejszej instrukcji poświęconej danym technicznym.

**OSTRZEŻENIE**

W zakres tego urządzenia nie wchodzi zewnętrzne zabezpieczenia przeciwpożarowe. Spełnienie właściwych wymagań dotyczących użytkowanego systemu należy do obowiązków użytkownika.

Aby ułatwić wymianę elementów na miejscu, w zakładzie należy przechowywać części zamienne. Położenie elementów pokazano na rysunku szkicowym (rys. od 1-2 do 1-5). W celu uzyskania pełnego wykazu części, które można wymienić na miejscu, oraz dodatkowych informacji dotyczących ich wymiany należy się skontaktować z firmą Woodward.

Zespół/wkład filtra hydraulicznego

Filtr hydrauliczny znajduje się na kolektorze hydraulicznym. Jest on zawieszony bezpośrednio pod serwozaworem.

Wymiana zespołu filtra:

1. Wykręcić cztery śruby imbusowe 0,312-18.
2. Wyjąć zespół filtra z bloku kolektora.

WAŻNE

W filtrze znajduje się duża ilość płynu hydraulicznego, który może zostać rozlany podczas wyjmowania filtra.

3. Sprawdzić, czy dwa pierścienie O-ring znajdują się na powierzchni między filtrem a kolektorem.
4. Zamówić nowy zespół filtra w firmie Woodward.
5. Sprawdzić, czy dwa nowe pierścienie O-ring założono w nowym zespole filtra.
6. Zamontować zespół filtra na zespole kolektora. Dopilnować, aby odpowiednio ustawić filtr. Patrz rysunek szkicowy (rys. od 1-2 do 1-5).
7. Przełożyć cztery śruby 0,312-18 przez filtr i dokręcić je momentem 27,6–28,9 Nm (244–256 funtów-cal razy siła).
8. Po zwiększeniu ciśnienia w układzie hydraulicznym sprawdzić szczelność.

Wymiana wkładu filtra:

1. Odkręcić miskę od zespołu filtra kluczem 1 5/16 cala.

WAŻNE

W misce filtra znajduje się duża ilość płynu hydraulicznego, który może zostać rozlany podczas wyjmowania filtra.

2. Wyjąć wkład filtra, wyciągając go w linii prostej z pozostałej części zespołu.
3. Zamówić nowy wkład filtra w firmie Woodward.
4. Posmarować pierścień O-ring płynem hydraulicznym wzdłuż wewnętrznej średnicy wkładu.
5. Włożyć wkład do zespołu, wsuwając otwarty koniec wkładu na złączkę wkrętną.
6. Założyć miskę filtra na zespół. Przykręcać tylko ręką. Nie dokręcać miski.
7. Po zwiększeniu ciśnienia w układzie hydraulicznym sprawdzić szczelność.

Wkład zaworu przekaźnika wyzwalającego

W zaworach SonicFlo wyposażonych w dwa przekaźniki wyzwalające zastosowano dwa wkłady przekaźnika wyzwalającego sterowanego hydraulicznie. Pierwszy jest niskociśnieniowym (110–193 kPa (16–28 psig)) lub wysokociśnieniowym (4482–5861 kPa (650–850 psig)) wkładem przekaźnika wyzwalającego, który znajduje się w bloku przekaźnika wyzwalającego na górze głównego kolektora hydraulicznego, w pobliżu serwozaworu.

Drugi jest wkładem przekaźnika wyzwalającego, który zadziała przy ciśnieniu 1100 kPa (160 psig). W przypadku zaworów 2-calowych wkład przekaźnika wyzwalającego aktywowany przy ciśnieniu 1100 kPa (160 psig) znajduje się w głównym kolektorze hydraulicznym. W przypadku zaworów 2-, 3-, 4-, i 6-calowych wkład przekaźnik wyzwalający aktywowany przy ciśnieniu 1100 kPa (160 psig) znajduje się w bloku przekaźnika wyzwalającego, tuż pod niskociśnieniowym wkładem przekaźnika wyzwalającego. Patrz rysunki szkicowe (rys. od 1-2 do 1-5).

Należy pamiętać, że niskociśnieniowe, jak i aktywowane przy ciśnieniu 1100 kPa (160 psig) wkłady przekaźnika wyzwalającego wyglądają tak samo. **NIE** należy jednocześnie wyjmować obu wkładów.

1. Kluczem 38 mm (1 1/2 cala) odkręcić zawór przekaźnika wyzwalającego od bloku przekaźnika wyzwalającego.
2. Powoli wyjąć wkład z bloku przekaźnika wyzwalającego lub kolektora.

WAŻNE

We wkładzie znajduje się duża ilość płynu hydraulicznego, który może zostać rozlany podczas jego wyjmowania.

3. Zamówić nowy wkład zaworu przekaźnika wyzwalającego w firmie Woodward.
4. Sprawdzić, czy wszystkie pierścienie O-ring znajdują się na nowym wkładzie.
5. Przesmarować pierścienie O-ring płynem hydraulicznym lub wazeliną techniczną.
6. Włożyć wkład do bloku przekaźnika wyzwalającego.
7. Dokręcić momentem 108–122 Nm (80–90 funtów-cal razy siła).
8. Po zwiększeniu ciśnienia w układzie hydraulicznym sprawdzić szczelność.

Elektrozawór przekaźnika wyzwalającego

Elektrozawór przekaźnika wyzwalającego znajduje się po stronie kolektora hydraulicznego, na przeciwko zaworu z wkładem przekaźnika wyzwalającego. Patrz rysunek szkicowy (rys. od 1-2 do 1-5).

1. Zdjąć pokrywę elektrycznej skrzynki przyłączeniowej.
2. Odłączyć przewody elektrozaworu od złączy oznaczonych 11 i 12.
3. Odłączyć złączki kanału kablowego od skrzynki elektrycznej, elektrozaworu oraz znajdującego się pomiędzy nimi trójnika.
4. Ostrożnie odłączyć kanał kablowy od elektrozaworu i wyciągnąć z niego okablowanie.
5. Kluczem 32 mm (1 1/4 cala) odkręcić elektrozawór od kolektora hydraulicznego.
6. Powoli wyjąć elektrozawór z kolektora.

WAŻNE

W zaworze znajduje się płyn hydrauliczny, który może zostać rozlany podczas wyjmowania.

7. Zamówić nowy elektrozawór w firmie Woodward.
8. Sprawdzić, czy na nowy zawór założono zarówno pierścień O-ring, jak i pierścień oporowy.
9. Przesmarować pierścienie O-ring płynem hydraulicznym lub wazeliną techniczną.
10. Wprowadzić nowy elektrozawór w kolektor hydrauliczny.
11. Przykręcić elektrozawór momentem 54–79 N·m (40–58 funtów-cal razy siła).
12. Poprowadzić okablowanie kanałem kablowym do skrzynki elektrycznej.
13. Podłączyć kanał kablowy do elektrozaworu i przykręcić go momentem 51–62 N·m (450–550 funtów-cal razy siła).
14. Przykręcić kanał kablowy do skrzynki elektrycznej momentem 51–62 N·m (450–550 funtów-cal razy siła).

15. Podłączyć przewody do złączy elektrozaworu oznaczonych cyframi 11 i 12. Jeśli ze względów montażowych trzeba przyciąć przewody, należy pamiętać, aby pozostawić co najmniej jeden zwój okablowania dla celów serwisowych.
16. Założyć z powrotem pokrywę na skrzynkę przyłączeniową i przykręcić ją śrubami.
17. Po zwiększeniu ciśnienia w układzie hydraulicznym sprawdzić szczelność.

Serwozawór

Serwozawór znajduje się na kolektorze hydraulicznym, bezpośrednio nad zespołem filtra. Patrz rysunek szkicowy (rys. od 1-2 do 1-5).

WAŻNE

Po zdjęciu pozostawać może znaczna ilość płynu hydraulicznego.

WAŻNE

Zawory 2-calowe obejmują pośrednią kryzę dławiącą.

1. Zdjąć pokrywę elektrycznej skrzynki przyłączeniowej.
2. Odłączyć przewody serwozaworu od złączy oznaczonych cyframi od 1 do 6.
3. Odłączyć złączki kanału kablowego od skrzynki elektrycznej i serwozaworu.
4. Ostrożnie odłączyć kanał kablowy od serwozaworu i wyciągnąć z niego okablowanie.
5. Wykręcić cztery śruby imbusowe 0,312-18 UNF łączące serwozawór z kolektorem.
6. Sprawdzić, czy wszystkie cztery pierścienie O-ring zostały zdjęte z powierzchni między kolektorem a serwozaworem. W urządzeniach wyposażonych w pośrednią kryzę dławiącą sprawdzić, czy zdjęto cztery pierścienie O-ring z powierzchni między serwozaworem a kryzą.
7. Zamówić w firmie Woodward zamienny serwozawór oraz porównać numer części i wersji z posiadanym urządzeniem.
8. Zdjąć płytkę ochronną z zamiennego serwozaworu i sprawdzić, czy pierścienie O-ring znajdują się na wszystkich czterech pogłębianych otworach serwozaworu.
9. Umieścić zamienny serwozawór na kolektorze hydraulicznym. Dopilnować, by ustawić serwozawór w sposób odpowiadający pierwotnemu ustawieniu. Dopilnować, by w trakcie montażu każdy z czterech pierścieni O-ring pozostawał we właściwym miejscu. W urządzeniach wyposażonych w pośrednią kryzę dławiącą sprawdzić, czy trzy pierścienie O-ring założone na spódzie kryzy dławiącej znajdują się w odpowiednich rowkach. Sprawdzić, czy kryza znajduje się w odpowiednim miejscu, ustawiając w jednej linii oznaczenia „P” i „T” widoczne na boku serwozaworu z oznaczeniami „P” i „T” wytrawionymi na kryzie. Dopilnować, by ustawić serwozawór/kryzę dławiącą w sposób odpowiadający pierwotnemu ustawieniu. Dopilnować, by w trakcie montażu każdy z siedmiu pierścieni O-ring pozostawał we właściwym miejscu.
10. Założyć cztery śruby imbusowe 0,312-18 UNF i dokręcić je momentem 6,2–6,4 Nm (55–57 funtów-cal razy siła).
11. Poprowadzić okablowanie kanałem kablowym do skrzynki elektrycznej.
12. Podłączyć kanał kablowy do serwozaworu i dokręcić go momentem 31–34 Nm (270–300 funtów-cal razy siła).
13. Przykręcić kanał kablowy do skrzynki elektrycznej momentem 31–34 Nm (270–300 funtów-cal razy siła).
14. Podłączyć przewody do złączy oznaczonych cyframi od 1 do 6 w sposób przedstawiony na schemacie elektrycznym (rys. 1-7). Jeśli ze względów montażowych trzeba przyciąć przewody, należy pamiętać, aby pozostawić co najmniej jeden zwój okablowania dla celów serwisowych.
15. Założyć z powrotem pokrywę na skrzynkę przyłączeniową i przykręcić ją śrubami.
16. Po zwiększeniu ciśnienia w układzie hydraulicznym sprawdzić szczelność.

Czujnik LVDT (w przypadku zaworów 2-calowych)

Czujnik LVDT znajduje się na górze siłownika. Patrz rysunek szkicowy (rys. 1-2).

1. Zdjąć pokrywę elektrycznej skrzynki przyłączeniowej.
2. Odłączyć przewody czujnika LVDT od złącza.
3. Odłączyć złączki kanału kablowego od skrzynki elektrycznej i czujnika LVDT.
4. Ostrożnie odłączyć kanał kablowy od czujnika LVDT i wyciągnąć z niego okablowanie.
5. Odłączyć kanał kablowy od skrzynki elektrycznej.
6. Zdjąć pokrywę ochronne z czterech gwintowanych trzpieni łączących siłownik. Odkręcić dwie „nakrętki oczkowe” z tych dwóch trzpieni.
7. Odkręcić cztery nakrętki zabezpieczające 0,500-13 z trzpieni.
8. Wykręcić dwie śruby imbusowe 0,250-20 mocujące skrzynkę elektryczną do górnej płyty montażowej. Te śruby mają nakrętki i podkładki.



OSTRZEŻENIE

Aby uniknąć ewentualnych obrażeń ciała, podczas wykonywania czynności opisanych w punkcie 9 NIE wolno całkowicie odkręcić nakrętek z trzpieni do czasu upewnienia się, że zlikwidowano wstępne naprężenie sprężyn.

9. Powoli odkręcać cztery pozostałe nakrętki 0,500-13 z trzpieni, jednorazowo wykonując każdą z nakrętek jeden obrót. Pozwoli to utrzymać pokrywę i czujnik LVDT pod kątem prostym względem obudowy. Odkręcanie nakrętek w inny sposób może doprowadzić do przekrzywienia pokryw i korpusu czujnika LVDT względem trzpieni czujnika LVDT oraz ewentualnego ich uszkodzenia.

Ta czynność pozwoli zlikwidować wstępne naprężenie wewnętrznych sprężyn siłownika. Trzpień powinny być odpowiednio długie, aby umożliwić likwidację całego naprężenia wstępnego przed zdjęciem sprężyn z trzpieni. NIE wolno całkowicie odkręcić nakrętek z trzpieni do czasu upewnienia się, że zlikwidowano wstępne naprężenie sprężyn.

Niezastosowanie się do tego zalecenia może skutkować obrażeniami ciała.

10. Płyta górna powinna dać się łatwo zdjąć z zespołu. Czujnik LVDT należy zdjąć z płyty górnej.
11. Wyjąć sprężyny z siłownika.
12. Kluczem płaskim 0,750 z przedłużeniem wykręcić trzpień czujnika LVDT z tłoka siłownika. Uważać, by nie pomieszać starego trzpienia i korpusu czujnika LVDT z częściami zamiennymi.
13. Kluczem 32 mm (1 1/4 cala), odkręcić dwie nakrętki zabezpieczające 1,125-12 z obudowy czujnika LVDT.
14. Zdjąć czujnik LVDT z płyty górnej.
15. Zamontować nową obudowę czujnika LVDT na płycie górnej i założyć z powrotem dwie nakrętki zabezpieczające. Nie dokręcać jeszcze tych nakrętek zabezpieczających. Czujnik LVDT wymaga regulacji przed użyciem.
16. Wkręcić nowy trzpień w tłoka siłownika, korzystając z klucza płaskiego 0,750 z przedłużeniem. Dokręcić momentem 7,9–8,2 Nm (70–73 funty-cal razy siła).
17. W czujnikach LVDT wyposażonych w podwójną cewkę i podwójny trzpień należy zwrócić uwagę na podstawę trzpieni, ponieważ jeden z nich oznaczono symbolem „I”. Należy zapamiętać jego ustawienie, ponieważ przyda się to w przyszłości.
18. Włożyć z powrotem sprężyny do siłownika. Upewnić się, że osiadły we właściwym miejscu.
19. Ostrożnie założyć z powrotem płytę górną i obudowę czujnika LVDT na siłownik. W czujnikach LVDT wyposażonych w podwójną cewkę i podwójny trzpień jeden z otworów pod trzpień w obudowie czujnika oznaczono symbolem „I”. Dopilnować, aby trzpień oznaczony symbolem „I” został włożony w odpowiedni otwór.

20. Założyć z powrotem wspornik obudowy układu elektrycznego na dwa właściwe sworznie.
21. Na każdy sworznie założyć cztery nakrętki 0,500-13. Powoli ścisnąć sprężyny we wnęce, jednorazowo wykonując każdą z nakrętek jeden obrót. Pozwoli to utrzymać pokrywę i czujnik LVDT pod kątem prostym względem obudowy. Przykręcanie nakrętek w inny sposób może doprowadzić do przekrzywienia pokryw i korpusu czujnika LVDT względem trzpieni czujnika LVDT oraz ewentualnego ich uszkodzenia.
22. Dokręcić nakrętki 0,500 momentem 47–57 Nm (35–42 funty-cal razy siła).
23. Założyć dodatkowe cztery nakrętki 0,500-13 na sworznie i dokręcić je momentem 24–28 Nm (18–21 funty-cal razy siła).
24. Wkręcić dwie śruby imbusowe 0,250-20 mocujące skrzynkę elektryczną do górnej płyty montażowej. Te śruby mają nakrętki i podkładki.
25. Dokręcić te dwie śruby momentem 6,6–8,8 Nm (58–78 funtów-cal razy siła).
26. Założyć z powrotem pokrywę ochronne na trzpienie.
27. Założyć z powrotem dwie „nakrętki oczkowe” na te dwa trzpienie.
28. Podłączyć z powrotem kanał kablowy do skrzynki elektrycznej.
29. Ostrożnie poprowadzić przewody czujnika LVDT kanałem kablowym z powrotem do skrzynki elektrycznej.
30. Połączyć kanał kablowy z czujnikiem LVDT. Nie dokręcać.
31. Podłączyć przewody czujnika LVDT do złączy w sposób przedstawiony na odpowiednim schemacie elektrycznym (rys. 1-7).
32. Założyć z powrotem pokrywę na skrzynkę elektryczną.
33. Sprawdzić, czy na siłownik założono z powrotem całe wyposażenie i czy wszystkie zewnętrzne elementy złączne dokręcono odpowiednim momentem za wyjątkiem nakrętek zabezpieczających na czujniku LVDT oraz kanale kablowym na czujniku LVDT.
34. Sprawdzić, czy wartość skuteczna napięcia wzbudzenia dla każdego czujnika LVDT wynosi $7,00 \pm 0,10$ V (mierzona na złączach 7 i 8 oraz 11 i 12 [a także 15 i 16 w przypadku czujnika LVDT wyposażonego w trzy cewki]).
35. Doprowadzić do siłownika płyn hydrauliczny pod ciśnieniem 8274–11 722 kPa (1200–1700 psig).
36. Zmierzyć napięcie wyjściowe czujnika LVDT za pomocą wysokiej jakości woltomierza cyfrowego (wybrać tryb pomiaru prądu przemiennego).
37. Gdy siłownik znajduje się w położeniu przepływu minimalnego, wartość skuteczna napięcia wyjściowego czujnika LVDT (mierzona na złączach 9 i 10 oraz 13 i 14 [a także 17 i 18 w przypadku czujnika LVDT wyposażonego w trzy cewki]) powinna wynosić $0,700 \pm 0,100$ V. Jeśli wartość odczytu nie mieści się w tych granicach, należy wyregulować czujnik LVDT siłownika, wkręcając obudowę czujnika LVDT w blok górny lub wykręcając ją z niego.

WAŻNE

Niewielki obrót czujnika LVDT powoduje znaczną zmianę wartości odczytu.

38. Po uzyskaniu wartości skutecznej napięcia równej 0,700 V starannie dokręcić dolną nakrętkę momentem 68–102 Nm (50–75 funtów-cal razy siła). Następnie dokręcić pozostałą nakrętkę momentem 34–50,8 Nm (25–37,5 funta-cal razy siła).
39. Przykręcić kanał kablowy do czujnika LVDT momentem 51–62 Nm (450–550 funty-cal razy siła).
40. Wyregulować układ sterowania w taki sposób, aby zapewnić całkowite otwarcie zaworu.
41. Odczytana wartość skuteczna napięcia czujnika LVDT powinna wynosić teraz $3,50 \pm 0,50$ V.
42. Jeśli wartość odczytu przy pełnym otwarciu nie mieści się w granicach tolerancji, należy powtórzyć czynności opisane w punktach od 36 do 40.

Czujnik LVDT (w przypadku zaworów 3-, 4- i 6-calowych)

WAŻNE

W przypadku zaworu o ściśle określonych parametrach czujnika LVDT nie można wymienić w miejscu eksploatacji. W celu przeprowadzenia kalibracji i testów zawór należy zwrócić do producenta.

Czujnik LVDT znajduje się na górze siłownika. Patrz rysunek szkicowy (rys. od 1-3 do 1-5).

1. Zdjąć pokrywę elektrycznej skrzynki przyłączeniowej.
2. Odłączyć przewody serwozaworu od złączy oznaczonych cyframi od 1 do 6, przewody czujnika LVDT od złączy oznaczonych cyframi od 7 do 18 oraz przewód uziemiający.
3. Odłączyć złączki kanału kablowego od czujnika LVDT, serwozaworu i skrzynki elektrycznej.
4. Ostrożnie odłączyć kanał kablowy od czujnika LVDT, serwozaworu i wyciągnąć z niego okablowanie.
5. Odłączyć kanał kablowy od skrzynki elektrycznej.
6. Odkręcić cztery nakrętki zabezpieczające 0,625-11 z dolnego końca trzpienia (na spodzie kolektora hydraulicznego). Następnie odkręcić cztery pozostałe nakrętki 0,625-11.
7. Ostrożnie zdjąć cały podzespół siłownika z zaworu.
8. Odkręcić cztery nakrętki zabezpieczające 0,625-11 z trzpieni znajdujących się tuż poniżej dolnej płyty cylindra.



OSTRZEŻENIE

Aby uniknąć ewentualnych obrażeń ciała, podczas wykonywania czynności opisanych w punkcie 9 NIE wolno całkowicie odkręcić nakrętek z trzpieni do czasu upewnienia się, że zlikwidowano wstępne naprężenie sprężyn.

9. Powoli odkręcać cztery pozostałe nakrętki 0,625-11 z dolnego końca trzpieni, jednorazowo wykonując każdą z nakrętek jeden obrót. Pozwoli to utrzymać pokrywę i czujnik LVDT pod kątem prostym względem obudowy. Odkręcanie nakrętek w inny sposób może doprowadzić do przekrzywienia pokryw i korpusu czujnika LVDT względem trzpieni czujnika LVDT oraz ewentualnego ich uszkodzenia. Ta czynność pozwoli zlikwidować wstępne naprężenie wewnętrznych sprężyn siłownika. Trzpienie są odpowiednio długie, aby umożliwić likwidację całego naprężenia wstępnego przed zdjęciem sprężyn z trzpieni. NIE wolno całkowicie odkręcić nakrętek z trzpieni do czasu upewnienia się, że zlikwidowano wstępne naprężenie sprężyn. Niezastosowanie się do tego zalecenia może skutkować obrażeniami ciała.
10. Płyta dolna i gniazdo sprężyny powinny dać się łatwo zdjąć z zespołu. Trzpienie czujnika LVDT należy wyjąć wraz z gniazdem sprężyny.
11. Kluczem 0,750 wykręcić trzpień czujnik LVDT z gniazda sprężyny. Uważać, by nie pomieszać starego trzpienia i korpusu czujnika LVDT z częściami zamiennymi.
12. Wygiąć w dół ząbek podkładki zabezpieczającej i poluzować nakrętkę zabezpieczającą 1,25-12 na obudowie czujnika LVDT.
13. Zdjąć czujnik LVDT z płyty górnej.
14. Wkręcić nowy trzpień w gniazdo sprężyny, korzystając z klucza 0,750. Dokręcić momentem 7,9–8,2 Nm (70–73 funty-cal razy siła).
15. Zwrócić uwagę na podstawę trzpieni, ponieważ jedną z nich oznaczono symbolem „1”. Należy zapamiętać jego ustawienie, ponieważ przyda się to w przyszłości.
16. Upewnić się, że sprężyny osiadły we właściwym miejscu.
17. Ostrożnie założyć podzespół gniazda sprężyny i trzpienia na sprężyny w taki sposób, aby trzpienie wprowadzić do środka sprężyn. Następnie założyć podzespół dolnej płyty cylindra i kołka prowadzącego na trzpienie w taki sposób, aby kołek prowadzący był ustawiony w kierunku gniazda sprężyny. Ustawić gniazdo sprężyny w taki sposób, aby kołek prowadzący wchodził w odpowiedni otwór gniazda sprężyny.

18. Na każdy sworzeń założyć cztery nakrętki 0,625-11. Powoli ścisnąć sprężyny we wnęce, jednorazowo wykonując każdą z nakrętek jeden obrót. Pozwoli to utrzymać pokrywę i trzpienie pod kątem prostym względem obudowy. Założenie nakrętek w inny sposób może ewentualnie spowodować uszkodzenie trzpienia czujnika LVDT.
19. Dokręcić nakrętki 0,625 momentem 203–255 Nm (150–188 funtów-cal razy siła).
20. Założyć dodatkowe cztery nakrętki 0,625 na sworznie i dokręcić je momentem 102–127 Nm (75–94 funty-cal razy siła).
21. Świecąc latarką, sprawdzić położenie/ustawienie trzpienia oznaczonego cyfrą „1”. Po upewnieniu się, że założono podkładkę zabezpieczającą, ostrożnie założyć nową obudowę czujnika LVDT, wprowadzając ją przez podkładkę w płytę górną i ustawiając ją tak, aby otwór pod trzpień oznaczony cyfrą „1” był ustawiony w linii z odpowiadającym mu trzpieniem. Po założeniu obudowy czujnika LVDT na trzpienie wkręcić częściowo obudowę czujnika LVDT w płytę górną. Nie dokręcać jeszcze nakrętki zabezpieczającej, gdyż czujnik LVDT wymaga regulacji przed użyciem.
22. Podłączyć z powrotem kanał kablowy do skrzynki elektrycznej.
23. Ostrożnie poprowadzić przewody czujnika LVDT i serwozaworu kanałami kablowymi do skrzynki elektrycznej.
24. Połączyć kanał kablowy z czujnikiem LVDT i serwozaworem. Nie dokręcać.
25. Podłączyć przewody serwozaworu do złączy oznaczonych cyframi od 1 do 6, przewody czujnika LVDT do złączy oznaczonych cyframi od 7 do 18, a przewód uziemiający do śruby uziemiającej w sposób przedstawiony na schemacie elektrycznym (rys. 1-7).
26. Założyć z powrotem pokrywę na skrzynkę elektryczną.
27. Sprawdzić, czy na siłownik założono z powrotem całe wyposażenie i czy wszystkie zewnętrzne elementy złączne dokręcono odpowiednim momentem za wyjątkiem nakrętek zabezpieczających na czujniku LVDT oraz kanale kablowym na czujniku LVDT.
28. Założyć z powrotem siłownik na zawór, wprowadzając 4 trzpienie w otwory montażowe w kolektorze. Upewnić się, czy elektryczna skrzynka przyłączeniowa jest ustawiona po tej samej stronie co serwozawór.
29. Na każdy sworzeń założyć cztery nakrętki 0,625-11. Dokręcić nakrętki momentem 203–255 Nm (150–188 funtów-cal razy siła).
30. Założyć dodatkowe cztery nakrętki 0,625 na sworznie i dokręcić je momentem 102–127 Nm (75–94 funty-cal razy siła).
31. Sprawdzić, czy wartość skuteczna napięcia wzbudzenia dla każdego czujnika LVDT wynosi $7,00 \pm 0,10$ V (mierzona na złączach 7 i 8 oraz 11 i 12, a także 15 i 16).
32. Doprowadzić płyn hydrauliczny do siłownika pod ciśnieniem 8964–12 411 kPa (1300–1800 psig).
33. Zmierzyć napięcie wyjściowe czujnika LVDT za pomocą wysokiej jakości woltomierza cyfrowego (wybrać tryb pomiaru prądu przemiennego).
34. Gdy siłownik znajduje się w położeniu przepływu minimalnego, wartość skuteczna napięcia wyjściowego czujnika LVDT (mierzona na złączach 9 i 10 oraz 13 i 14, a także 17 i 18) powinna wynosić $0,700 \pm 0,100$ V. Jeśli wartość odczytu nie mieści się w tych granicach, należy wyregulować czujnik LVDT siłownika, wkręcając obudowę czujnika LVDT w blok górny lub wykręcając ją z niego.

WAŻNE

Niewielki obrót czujnika LVDT powoduje znaczną zmianę wartości odczytu.

35. Po uzyskaniu wartości skutecznej napięcia równej 0,700 V starannie dokręcić nakrętkę zabezpieczającą momentem 68–102 Nm (50–75 funtów-cal razy siła). Następnie wygiąć w górę ząbek podkładki zabezpieczającej, aby zapobiec poluzowaniu nakrętki zabezpieczającej.
36. Przykręcić kanał kablowy czujnika LVDT do czujnika LVDT i skrzynki elektrycznej momentem 51–62 Nm (450–550 funtów-cal razy siła). Przykręcić kanał kablowy serwozaworu do serwozaworu i skrzynki elektrycznej momentem 31–34 Nm (270–300 funtów-cal razy siła).

37. Wyregulować układ sterowania w taki sposób, aby zapewnić całkowite otwarcie zaworu.
38. Odczytana wartość skuteczna napięcia czujnika LVDT powinna wynosić teraz $3,50 \pm 0,50$ V.
39. Jeśli wartość odczytu przy pełnym otwarciu nie mieści się w granicach tolerancji, należy powtórzyć czynności opisane w punktach od 36 do 40.

Obracanie siłownika w kierunku zaworu (w przypadku zaworów 2-calowych)



OSTRZEŻENIE

Przed rozpoczęciem konserwacji lub naprawy upewnić się, że odcięto dopływ zasilania elektrycznego, ciśnienia hydraulicznego oraz ciśnienia gazu do zaworu i siłownika.

Położenie elementów pokazano na rysunku szkicowym (rys. 1-2).

Obracanie cylindra siłownika w celu zmiany położenia wskaźnika wizualnego

1. Zdjąć pokrywę ochronną z czterech gwintowanych trzpieni łączących siłownik.
2. Odkręcić dwie „nakrętki oczkowe” z tych dwóch trzpieni.
3. Odkręcić dwie nakrętki montażowe przytrzymujące przewód odpowietrzający zaworu upustowego układu hydraulicznego, a następnie zdjąć ten przewód.
4. Odkręcić cztery górne nakrętki zabezpieczające 0,500-13 z każdego z czterech trzpieni.
5. Wykręcić dwie śruby imbusowe 0,250-20 mocujące skrzynkę elektryczną do górnej płyty montażowej. Te śruby mają nakrętki i podkładki.



OSTRZEŻENIE

Aby uniknąć ewentualnych obrażeń ciała, podczas wykonywania czynności opisanych w punkcie 6 NIE wolno całkowicie odkręcić nakrętek z trzpieni do czasu upewnienia się, że zlikwidowano wstępne naprężenie sprężyn.

6. Powoli odkręcać cztery pozostałe nakrętki 0,500-13 z trzpieni, jednorazowo wykonując każdą z nakrętek jeden obrót. Pozwoli to utrzymać pokrywę i czujnik LVDT pod kątem prostym względem obudowy. Odkręcanie nakrętek w inny sposób może doprowadzić do przekrzywienia pokryw i korpusu czujnika LVDT względem trzpieni czujnika LVDT oraz ewentualnego ich uszkodzenia.

Ta czynność pozwoli zlikwidować wstępne naprężenie wewnętrznych sprężyn siłownika. Trzpienie powinny być odpowiednio długie, aby umożliwić likwidację całego naprężenia wstępnego przed zdjęciem sprężyn z trzpieni. NIE wolno całkowicie odkręcić nakrętek z trzpieni do czasu upewnienia się, że zlikwidowano wstępne naprężenie sprężyn.

Niezastosowanie się do tego zalecenia może skutkować obrażeniami ciała.

7. Kluczem paskowym lub ręką obrócić cylinder siłownika w żądane położenie.
8. Na każdy sworzeń założyć cztery nakrętki 0,500-13. Powoli ścisnąć sprężyny we wnęce, jednorazowo wykonując każdą z nakrętek jeden obrót. Pozwoli to utrzymać pokrywę i czujnik LVDT pod kątem prostym względem obudowy. Przykręcanie nakrętek w inny sposób może doprowadzić do przekrzywienia pokryw i korpusu czujnika LVDT względem trzpieni czujnika LVDT oraz ewentualnego ich uszkodzenia.
9. Dokręcić nakrętki 0,500 momentem 47–57 Nm (35–42 funty-cal razy siła).
10. Założyć dodatkowe cztery nakrętki 0,500-13 na sworznie i dokręcić je momentem 24–28 Nm (18–21 funty-cal razy siła).
11. Wkręcić dwie śruby imbusowe 0,250-20 mocujące skrzynkę elektryczną do górnej płyty montażowej. Te śruby mają nakrętki i podkładki.
12. Dokręcić te dwie śruby momentem 6,6–8,8 Nm (58–78 funtów-cal razy siła).

13. Z uwagi na obrócenie cylindra konieczne będzie wykonanie nowego przewodu odpowietrzającego zaworu upustowego układu hydraulicznego, aby ponownie połączyć zawór upustowy z kolektorem hydraulicznym. Dokręcić złączki na przewodzie zaworu upustowego momentem 15–17 Nm (134–150 funtów-cal razy siła).
14. Założyć z powrotem dwie „nakrętki oczkowe” na te dwa trzpienie.
15. Założyć z powrotem pokrywę ochronne na trzpienie.

Obracanie siłownika względem zaworu gazu

1. Jeśli zawór znajduje się w przewodzie rurowym, upewnić się, że w zaworze nie występuje ciśnienie i że odpowiednio zablokowano zawory odcinające. Starannie przytrzymać zawór, wykorzystując dwa uchwyty do podnoszenia znajdujące się na górze zaworu/siłownika.
2. Wykręcić cztery śruby 0,500-13 z podstawy siłownika. Po wykręceniu śrub będzie można zobaczyć cztery elementy dystansowe o długości 25 mm (1 cal), które założono między obudowami siłownika a zaworu. Należy je zabrać i zachować do czasu montażu.
3. Wykonać siłownikiem trzy czwarte obrotu. Siłownik można obrócić maksymalnie o 90 stopni w obu kierunkach w stosunku do ustawienia fabrycznego. Nie wyjmować siłownika z korpusu zaworu. Wystarczy obrócić siłownik, gdy nadal będzie pozostawać w korpusie zaworu. Upewnić się, czy zespół filtra oraz inne podzespoły nie uległy uszkodzeniu podczas obracania i eksploatacji.
4. Włożyć z powrotem cztery elementy dystansowe (jeden na każdą z śrub) oraz cztery śruby 0,500-13 w siłownik, a następnie przykręcić go do korpusu zaworu.
5. Dokręcić te śruby 0,500 momentem 79–99 Nm (700–875 funtów-cal razy siła).
6. Sprawdzić, czy elementy dystansowe są pewnie utrzymywane na całej długości między siłownikiem a korpusami zaworów.

Obracanie siłownika w kierunku zaworu (w przypadku zaworów 3-, 4- i 6-calowych)



OSTRZEŻENIE

Przed rozpoczęciem konserwacji lub naprawy upewnić się, że odcięto dopływ zasilania elektrycznego, ciśnienia hydraulicznego oraz ciśnienia gazu do zaworu i siłownika.

Położenie elementów pokazano na rysunku szkicowym (rys. od 1-3 do 1-5).

Obracanie siłownika względem zaworu gazu

1. Jeśli zawór znajduje się w przewodzie rurowym, upewnić się, że w zaworze nie występuje ciśnienie i że odpowiednio zablokowano zawory odcinające. Starannie przytrzymać zawór, wykorzystując dwa uchwyty do podnoszenia znajdujące się na górze zaworu/siłownika oraz podpierając go od dołu.
2. Wykręcić cztery śruby 0,625-11 i zdjąć podkładki z górnej części kolektora hydraulicznego. Po wykręceniu śrub będzie można zobaczyć cztery elementy dystansowe o długości 38 mm (1 1/2 cala), które założono między obudowami siłownika a zaworu. Należy je zabrać i zachować do czasu montażu.
3. Nie wyjmować siłownika z korpusu zaworu. Wystarczy obrócić siłownik, gdy nadal będzie pozostawać w korpusie zaworu i gdy siłownik będzie przytrzymywany od góry. Siłownik można obrócić maksymalnie o 90 stopni w obu kierunkach w stosunku do ustawienia fabrycznego.
4. Włożyć z powrotem cztery elementy dystansowe (jeden na każdą z śrub) oraz cztery śruby 0,625-11 i podkładki w siłownik, a następnie przykręcić go do korpusu zaworu.

5. Dokręcić te śruby 0,625-11 momentem 157,3–179,7 Nm (116,0–132,5 funta-cal razy siła).
6. Sprawdzić, czy elementy dystansowe są pewnie utrzymywane na całej długości między siłownikiem a korpusami zaworów.

Kontrole

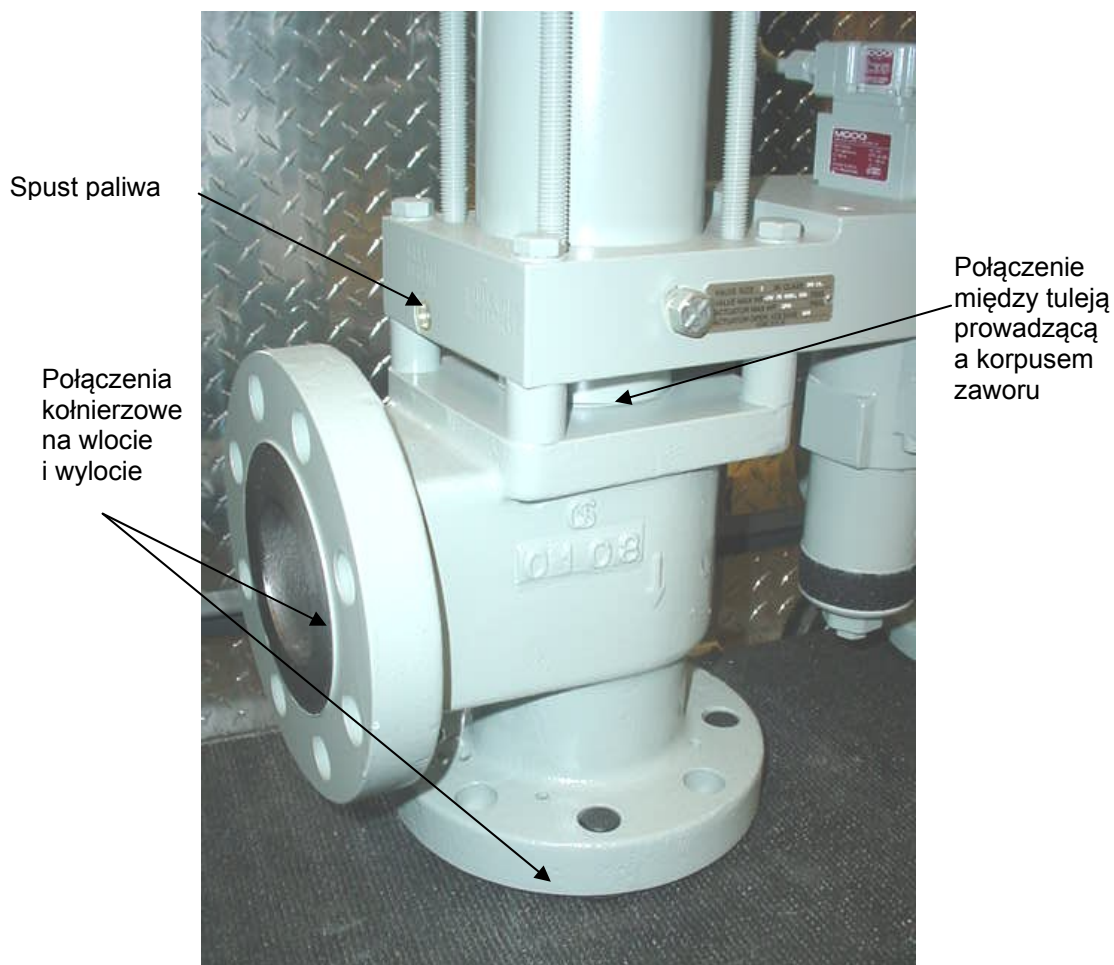
W przypadku zaworów SonicFlo firma Woodward zaleca stosowanie poniższego harmonogramu konserwacji i kontroli:

Kontrole bieżące

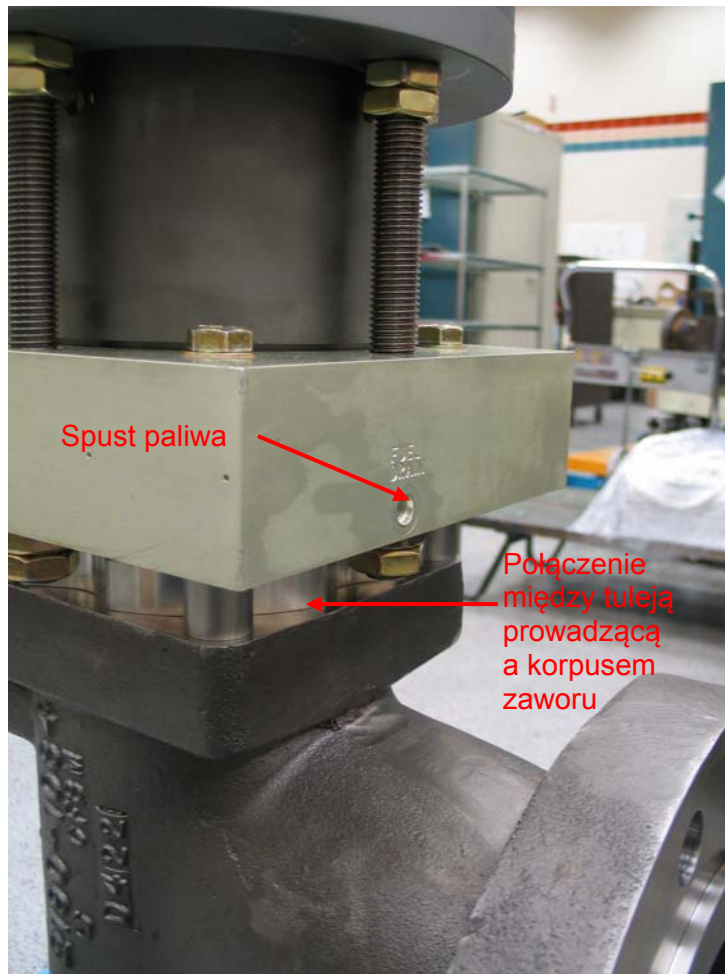
- Należy regularnie przeprowadzać kontrole bieżące wskaźników czujnika ciśnienia różnicowego na zespole filtra, aby sprawdzić, czy nie doszło do częściowego zatkania filtra. Jeśli wskazania czujnika ciśnienia różnicowego są odczytywane z czerwonego pola, wkład filtra wymaga wymiany.

Kontrole coroczne

- Zwiększyć ciśnienie w sekcji zespołu, w której znajduje się zawór do uzyskania wartości znamionowej 4000 kPa (580 psig). Sprawdzić szczelność zewnętrznych powierzchni uszczelniających za pomocą płynu do wykrywania nieszczelności. Miejsca te obejmują połączenia kołnierzowe na wlocie i wylocie, a także połączenie między tuleją prowadzącą a korpusem zaworu. W tych obszarach nie może dochodzić do wycieków.
- Zwiększyć ciśnienie w sekcji zespołu zawierającej zawór do wartości 340 kPa (50 psig), a następnie skontrolować zawór upustowy pod kątem nadmiernych wycieków ze spustu paliwa na zaworze. Wielkość wycieku nie powinna przekraczać 100 cm³/min.

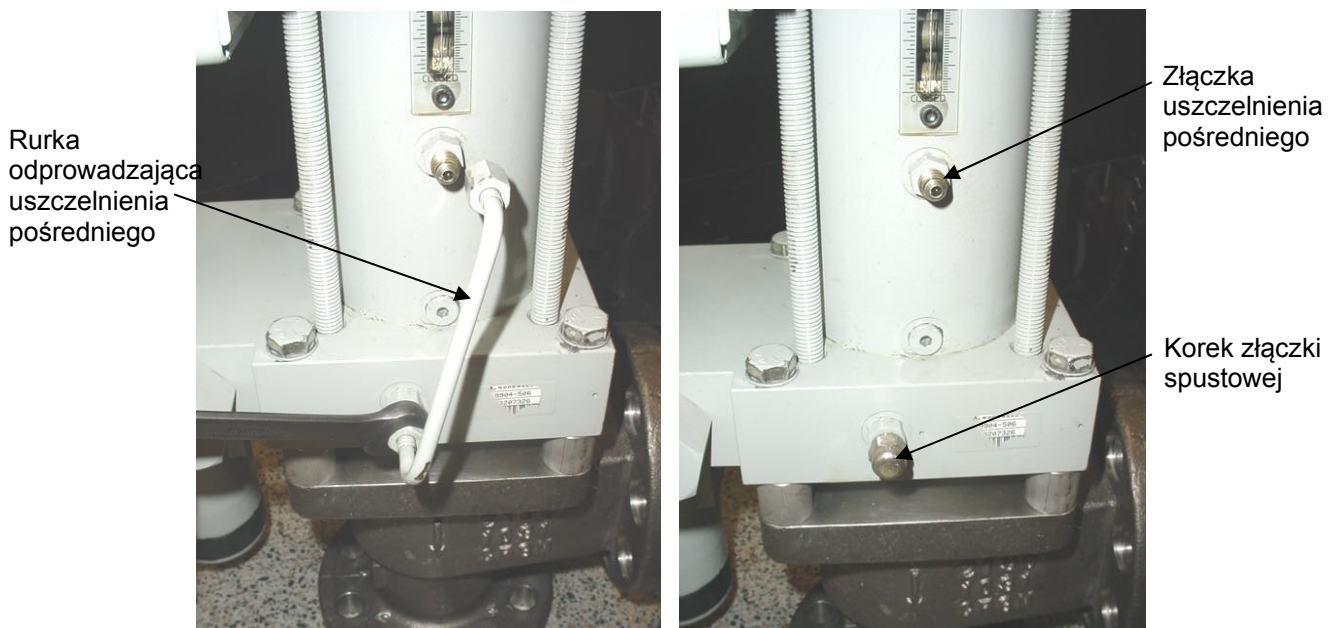


Rys. 4-1a. Obszary objęte kontrolą w przypadku zaworów 2-calowych



Rys. 4-1b. Obszary objęte kontrolą w przypadku zaworów 3-, 4- i 6-calowych

- Wyłącznie zawory 2-calowe: Zdjąć rurkę odprowadzającą hydraulicznego uszczelnienia pośredniego i założyć korek na złączkę spustową.



Rys. 4-2. Położenie odprowadzenia hydraulicznego uszczelnienia pośredniego oraz korka w zaworach 2-calowych

- Zwiększyć ciśnienie w sekcji zespołu zawierającej siłownik w celu uzyskania wartości znamionowej 11 725 kPa (1700 psig), a następnie przeprowadzić poniższe kontrole:
 - o Sprawdzić szczelność wszystkich powierzchni uszczelnienia hydraulicznego.
 - o Wyłącznie zawory 2-calowe: Monitorować wielkość wycieku ze złączki hydraulicznego uszczelnienia pośredniego (maks. 400 cm³/min).
 - o Odciać dopływ ciśnienia hydraulicznego.
 - o Wyłącznie zawory 2-calowe: Zdjąć korek i założyć z powrotem rurkę odprowadzającą uszczelnienia pośredniego.

Remont/wymiana zaworu

- W przypadku stwierdzenia nieszczelności, wycieku gazu ze spustu paliwa lub wycieku płynu hydraulicznego ze złączki uszczelnienia pośredniego, których wartość przekracza określone powyżej wartości graniczne, zawór należy wymontować i zwrócić do firmy Woodward w celu wykonania remontu.
- W innych przypadkach firma Woodward zaleca wykluczenie zaworów z eksploatacji i zwrócenie ich w celu przeprowadzenia remontu po każdych 48 000 godzinach pracy lub przy najbliższym remoncie głównym turbiny, zależnie od tego, która z tych sytuacji wystąpi jako pierwsza.

Jeśli którykolwiek ze standardowych podzespołów zaworu przestanie się nadawać do użycia, możliwe jest dokonanie jego wymiany w miejscu eksploatacji. W celu uzyskania pomocy należy się skontaktować z przedstawicielem firmy Woodward.

Rozwiązywanie problemów

Nieprawidłowe działanie zaworu regulacyjnego paliwa gazowego podczas korzystania z układu sterowania należącego do klienta.

Wykonać czynności opisane w punktach od 34 do 38 w przypadku zaworów 2-calowych lub w punktach od 31 do 35 w przypadku zaworów 3-, 4- i 6-calowych związane z powyższą procedurą wymiany czujnika LVDT. Zamiast wskaźnika wizualnego można zainstalować narzędzie ułatwiające identyfikację problemów (numer części Woodward 1010-4982), które pozwoli w mechaniczny sposób określić skok zaworu (sprawdzić, czy zawór znajduje się w położeniu przepływu minimalnego).

1. Wykręcić dwie śruby imbusowe mocujące wskaźnik wizualny do siłownika zaworu regulacyjnego. Zachować śruby w celu ponownego założenia wskaźnika wizualnego.
2. Zdjąć wskaźnik wizualny.
3. Przykręcić narzędzie 1010-4982 (dostępne w firmie Woodward) do siłownika dwoma dostarczonymi śrubami. Dopilnować, aby założyć kołek elementu przesuwne na górze gniazda sprężyny w obrębie obudowy siłownika.
4. Korzystając z dostarczonego przez klienta wskaźnika przesuwu o zakresie skoku przekraczającym 78,7 mm (3,10 cala) umieszczonego na górze elementu przesuwne narzędzia, przymocować wskaźnik do obudowy siłownika. Wyzerować wskaźnik.
5. Zwiększyć prąd serwowaworu do wartości $2 \pm 0,5$ mA. Zawór powinien się całkowicie otworzyć.
6. Maksymalny zakres ruchu powinien odpowiadać wartości zarejestrowanej w obudowie układu elektrycznego. Jeśli wartości będą różne, należy się skontaktować z firmą Woodward w celu uzyskania wskazówek.
7. Jeśli ta wartość odpowiada wartości zarejestrowanej, należy sprawdzić wartość napięcia zwrotnego czujnika LVDT (dla wszystkich trzech cewek) i porównać ją z wartościami zarejestrowanymi w obudowie układu elektrycznego.

8. Jeśli wartości napięcia zwrotnego będą niezgodne, należy sprawdzić, czy wartość napięcia wzbudzenia wynosi $7,00 \pm 0,100$ V DC przy 3000 Hz. Jeśli wartość napięcia wzbudzenia jest prawidłowa, lecz napięcie wyjściowe czujnika LVDT nie odpowiada wartościom podanym na naklejce z danymi dotyczącymi kalibracji, należy się skontaktować z firmą Woodward, aby zamówić zamienny czujnik LVDT oraz postępować zgodnie z czynnościami dotyczącymi wymiany opisanymi w niniejszym dokumencie.
9. Jeśli wartości napięcia zwrotnego i fizycznego skoku są zgodne z zarejestrowanymi wartościami dostarczonymi wraz zaworem, to znaczy, że układ sterowania nie działa prawidłowo. W celu uzyskania pomocy w zakresie identyfikacji problemów należy się zwrócić do producenta układu sterowania.

Tabele dotyczące rozwiązywania problemów

Błędy układu sterowania lub regulacji przepływu paliwa często wiążą się z wahaniami prędkości pracy układu napędowego, lecz takie wahania prędkości nie zawsze wskazują na błędy układu sterowania lub regulacji przepływu paliwa. Stąd w przypadku wystąpienia nadmiernych wahań prędkości należy sprawdzić prawidłowość działania wszystkich podzespołów, w tym silnika lub turbiny. Aby łatwiej znaleźć źródło problemu, należy się zapoznać z odpowiednimi instrukcjami elektronicznych układów sterowania. Poniżej opisano czynności dotyczące rozwiązywania problemów związanych z zaworem regulacyjnym paliwa gazowego.

W związku występowaniem zagrożeń pochodzących od mocno ściśniętych sprężyn nie zaleca się rozmontowania zaworu regulacyjnego paliwa gazowego w miejscu eksploatacji urządzenia. W wyjątkowych okolicznościach, gdy rozmontowanie jest niezbędne, wszelkie prace i regulacje powinni przeprowadzać pracownicy gruntownie przeszkoleni z zakresu stosowania odpowiednich procedur.

Zwracając się do firmy Woodward o informacje lub pomoc serwisową, należy podać numer części oraz numer seryjny zespołu zaworu.

Objaw	Możliwe przyczyny	Czynności naprawcze
Zewnętrzna nieszczelność układu hydraulicznego	Brak statycznych pierścieni O-ring lub pogorszenie ich stanu	Wymienić pierścienie O-ring założone na podzespoły podlegające serwisowaniu ze strony użytkownika (filtr, serwozawór, zawór przekątnika wyzwalającego) zgodnie z potrzebami. W przeciwnym razie zwrócić siłownik do firmy Woodward w celu przeprowadzenia czynności serwisowych.
	Brak statycznego pierścienia O-ring lub pogorszenie jego stanu	Zwrócić siłownik do firmy Woodward w celu przeprowadzenia czynności serwisowych.
Wewnętrzna nieszczelność układu hydraulicznego	Brak wewnętrznych pierścieni O-ring serwozaworu lub pogorszenie ich stanu	Wymienić serwozawór.
	Zużyte krawędzie pomiarowe serwozaworu	Wymienić serwozawór.
	Brak uszczelnienia tłoka lub pogorszenie jego stanu	Zwrócić siłownik do firmy Woodward w celu przeprowadzenia czynności serwisowych.
Zewnętrzny wyciek paliwa gazowego	Brak uszczelki kołnierzy rur lub pogorszenie ich stanu	Wymienić uszczelki.
	Nieprawidłowe ustawienie kołnierzy rur	Zgodnie z potrzebami poprawić położenie rur, aby spełnić wymagania dotyczące ich ustawienia, które określono szczegółowo w rozdziale 3.
	Nieodpowiednio dokręcone śruby kołnierzy rur	Zgodnie z potrzebami poprawić dokręcenie śrub, aby spełnić wymagania dotyczące momentów obrotowych, które określono szczegółowo w rozdziale 3.
	Brak uszczelnienia lub pogorszenie jego stanu	Zwrócić siłownik do firmy Woodward w celu przeprowadzenia czynności serwisowych.

Objaw	Możliwe przyczyny	Czynności naprawcze
Zawór się nie otwiera	Przesłanie do serwozaworu nieprawidłowego sygnału wartości prądu. (W celu otwarcia zaworu gazu łączna wartość prądu przepływającego przez trzy cewki serwozaworu musi być wyższa od wartości zerowego prądu polaryzacji serwozaworu).	Sprawdzić, czy całe okablowanie jest zgodne ze schematem elektrycznym (rys. 1-7) oraz schematami elektrycznymi systemu firmy GE. Zwrócić szczególną uwagę na biegunowość przewodów podłączonych do serwozaworu i czujnika LVDT.
	Usterka serwozaworu	Wymienić serwozawór.
	Nieodpowiednie ciśnienie podawania płynu hydraulicznego	Ciśnienie zasilania musi przekraczać 8274 kPa/1200 psig (zalecane ciśnienie wynosi 11 032 kPa/1600 psig).
	Usterka elektrozaworu przełącznika wyzwalającego	Wymienić elektrozawór.
	Nieodpowiednie ciśnienie przełącznika wyzwalającego	Sprawdzić, czy minimalne ciśnienie wyłączania wynosi 276 kPa (40 psig).
	Wkład wyłącznika utknął w położeniu, w którym nie dopływa do niego prąd	Wymienić wkład wyłącznika.
	Zatkany wkład filtra	Sprawdzić czujnik ciśnienia różnicowego. Jeśli wskazania czujnika ciśnienia różnicowego są odczytywane z czerwonego pola, wymienić wkład.
Zawór się nie zamyka	Przesłanie do serwozaworu nieprawidłowego sygnału wartości prądu. (Aby zawór gazu został zamknięty, łączna wartość prądu przepływającego przez trzy cewki serwozaworu musi być niższa od wartości zerowego prądu polaryzacji serwozaworu).	Sprawdzić, czy całe okablowanie jest zgodne ze schematem elektrycznym (rys. 1-7) oraz schematami elektrycznymi systemu firmy GE. Zwrócić szczególną uwagę na biegunowość przewodów podłączonych do serwozaworu i czujnika LVDT.
	Usterka serwozaworu	Wymienić serwozawór.
	Usterka czujnika LVDT	Wymienić czujnik LVDT. W przypadku czujnika o ściśle określonych parametrach zwrócić go do firmy Woodward w celu przeprowadzenia czynności serwisowych.
	Pęknięte sprężyny	Zwrócić siłownik do firmy Woodward w celu przeprowadzenia czynności serwisowych.
	Pęknięty łącznik	Zwrócić siłownik do firmy Woodward w celu przeprowadzenia czynności serwisowych.
Zawór nie reaguje w sposób płynny	Zatkany filtr w układzie hydraulicznym	Sprawdzić wskazania czujnika ciśnienia różnicowego na obudowie filtra.
	Zakleszczony trzpień serwozaworu	Sprawdzić, czy poziom zanieczyszczenia płynu hydraulicznego mieści się w granicach określonych w rozdziale 1. Zastosowanie sygnału dither może poprawić pracę zanieczyszczonych systemów.
	Zatkany wewnętrzny filtr pilotowy serwozaworu	Wymienić serwozawór.
	Zużyte uszczelnienie tłoka	Zwrócić siłownik do firmy Woodward w celu przeprowadzenia czynności serwisowych.
	Niestabilna praca układu sterowania	Skontaktować się z dostawcą układu sterowania.
Przedwczesne zużycie uszczelnień siłownika	Nadmierne zanieczyszczenie płynu hydraulicznego	Sprawdzić, czy poziom zanieczyszczenia płynu hydraulicznego mieści się w granicach określonych w rozdziale 1. Zastosowanie zbyt wysokiego sygnału dither może ograniczyć żywotność zanieczyszczonych systemów.
	Oscylacyjna praca systemu (żywotność uszczelnienia jest proporcjonalna do pokonanej odległości). Nawet niewielkie oscylacje (rzędu $\pm 1\%$) przy niskich częstotliwościach (rzędu 0,1 Hz) powodują gwałtowne przyspieszenie zużycia.	Znaleźć i wyeliminować główną przyczynę oscylacji. Możliwe przyczyny obejmują regulację ciśnienia wlotowego, konfigurację układu sterowania oraz nieprawidłowe podłączenie przewodów. Zalecenia dotyczące okablowania podano w rozdziale 3 zatytułowanym Montaż.

Rozdział 5.

Czynności serwisowe

Czynności serwisowe dotyczące urządzenia

W przypadku pojawienia się problemów dotyczących montażu lub niezadowalającego działania urządzenia firmy Woodward można:

- Zapoznać się ze wskazówkami dotyczącymi rozwiązywania problemów podanymi w instrukcji.
- Skontaktować się z producentem systemu lub firmą pakującą.
- Skontaktować się ze świadczącym pełen serwis dystrybutorem produktów firmy Woodward obsługującym obszar użytkownika.
- Skontaktować się z działem wsparcia technicznego w firmie Woodward (proszę zapoznać się z częścią „Sposób kontaktowania się z firmą Woodward”, którą można znaleźć w dalszej treści tego rozdziału), aby omówić napotkany problem. W wielu przypadkach problem można rozwiązać telefonicznie. Jeśli się to nie uda, użytkownik może oczywiście wybrać określony tryb postępowania zgodnie z usługami wymienionymi w tym rozdziale.

Wsparcie ze strony producenta oryginalnego wyposażenia i firmy pakującej:

Wiele układów sterowania i urządzeń sterujących firmy Woodward zostało zainstalowanych w systemie i zaprogramowanych przez oryginalnego producenta wyposażenia (OEM) lub firmę pakującą w ich zakładach. W niektórych przypadkach dostęp do programowania jest chroniony hasłem przez oryginalnego producenta wyposażenia lub firmę pakującą, które to podmioty zapewniają najlepszą obsługę serwisową urządzeń i wsparcie techniczne. Sprawy związane z serwisem gwarancyjnym, którym są objęte urządzenia firmy Woodward wysłane wraz z systemem, także należy załatwiać za pośrednictwem oryginalnego producenta wyposażenia lub firmy pakującej. Szczegółowe informacje podano w dokumentacji systemu.

Wspieranie partnerów biznesowych firmy Woodward: Firma Woodward współpracuje z ogólnosiwiatową siecią niezależnych partnerów biznesowych oraz wspiera jej działania, a misją tej sieci jest niżej opisana obsługa użytkowników układów sterowania produkcji Woodward:

- **Dystrybutor świadczący obsługę pełnoserwisową (Full Service Distributor, FSD)** jest głównie odpowiedzialny za sprzedaż, serwisowanie, oferowanie rozwiązań w zakresie integracji systemu, wsparcie techniczne, a także wprowadzanie na rynek standardowych produktów firmy Woodward w obrębie określonego obszaru geograficznego oraz segmentu rynku.
- **Autoryzowany niezależny punkt serwisowy (Authorized Independent Service Facility, AISF)** świadczy w imieniu firmy Woodward autoryzowaną obsługę, która obejmuje naprawy, części potrzebne do napraw oraz serwis gwarancyjny. Obsługa serwisowa (nie dotyczy sprzedaży nowych urządzeń) stanowi podstawową misję punktów AISF.
- **Autoryzowany modernizator silników (Recognized Engine Retrofitter, RER)** to niezależna firma, która zajmuje się modernizacją tłokowych silników gazowych oraz przystosowywaniem ich do pracy w oparciu o dwa rodzaje paliwa i która jest w stanie zaoferować modernizację i remonty w zakresie pełnej gamy systemów i podzespołów firmy Woodward, a także przeprowadzać modernizacje pozwalające zapewnić zgodność z przepisami dotyczącymi emisji zanieczyszczeń, obsługiwać długoterminowe umowy serwisowe, prowadzić naprawy w nagłych sytuacjach itp.

- **Autoryzowany modernizator turbin (Recognized Turbine Retrofitter, RTR)** to niezależna firma, która w skali globalnej prowadzi modernizację układów sterowania turbin parowych i gazowych i która jest w stanie zaoferować modernizację i remonty w zakresie pełnej gamy systemów i podzespołów firmy Woodward, a także obsługiwać długoterminowe umowy serwisowe, prowadzić naprawy w nagłych sytuacjach itp.

Najbliższego dystrybutora produktów firmy Woodward, punkt AISF, modernizatora RER lub RTR można znaleźć na naszej witrynie internetowej:

www.woodward.com/directory

Opcje dotyczące serwisowania urządzeń firmy Woodward w zakładzie użytkownika

Za pośrednictwem naszego lokalnego dystrybutora świadczącego obsługę pełnoserwisową, producenta oryginalnego wyposażenia lub firmy pakującej system klient ma dostęp do niżej wymienionych opcji serwisowania urządzeń firmy Woodward w zakładzie użytkownika, które są zgodne ze standardową gwarancją na produkty i usługi firmy Woodward (5-01-1205) obowiązującą w chwili pierwotnej wysyłki produktu z firmy Woodward lub realizacji usługi serwisowej:

- Wymiana/zamiana (serwis w ciągu 24 godzin)
- Naprawa według zryczałtowanej stawki
- Ponowne wykonanie według zryczałtowanej stawki

Wymiana/zamiana: Wymiana/zamiana to specjalny program skierowany do użytkowników potrzebujących natychmiastowej obsługi. W jego ramach użytkownik może się zwrócić do nas i w bardzo krótkim czasie (zwykle w ciągu 24 godzin od zgłoszenia) otrzymać urządzenie zamienne odpowiadające nowemu urządzeniu, o ile odpowiednie urządzenie będzie dostępne w chwili przesłania zgłoszenia, co pozwoli ograniczyć do minimum kosztowne przestoje. Jest to program bazujący na zryczałtowanej stawce i obejmuje pełną standardową gwarancję na produkty firmy Woodward (Gwarancja na produkty i usługi firmy Woodward 5-01-1205).

Dzięki tej opcji użytkownik może zadzwonić do lokalnego świadczącego pełen serwis dystrybutora w razie wystąpienia nagłej awarii lub przed zaplanowanym postojem i zwrócić się o dostarczenie zamiennego urządzenia sterującego. Jeśli urządzenie takie będzie dostępne w czasie prowadzenia rozmowy z dystrybutorem, to zwykle będzie można je wysłać w ciągu 24 godzin. Użytkownik wymienia używane urządzenie sterujące na urządzenie zamienne odpowiadające nowemu urządzeniu i zwraca używane urządzenie sterujące do dystrybutora świadczącego obsługę pełnoserwisową.

Opłaty związane z wymianą/zamianą odpowiadają zryczałtowanej stawce, do której należy doliczyć koszty wysyłki. W chwili wysłania urządzenia użytkownikowi zostanie wystawiona faktura obejmująca zryczałtowaną opłatę dotyczącą wymiany/zamiany, do której zostanie doliczony koszt samego urządzenia. Jeśli samo urządzenie (urządzenie używane) zostanie zwrócone w terminie 60 dni, wystawiona zostanie nota uznaniowa odpowiadająca kosztowi tego urządzenia.

Naprawa według zryczałtowanej stawki: Naprawa według zryczałtowanej stawki dostępna jest w przypadku większości używanych urządzeń standardowych. Ten program oferuje użytkownikom serwis naprawczy urządzeń, a jego zaletą jest znany z góry koszt usługi. Wszystkie prace naprawcze są objęte standardową gwarancją na usługi firmy Woodward (Gwarancja na produkty i usługi firmy Woodward 5-01-1205). Dotyczy to zarówno wymienionych części, jak i wykonawstwa.

Ponowne wykonanie według zryczałtowanej stawki: Ponowne wykonanie według zryczałtowanej stawki jest bardzo podobne do opcji Naprawa według zryczałtowanej stawki, z tą różnicą, że urządzenie zostanie zwrócone użytkownikowi w stanie odpowiadającym nowemu urządzeniu i będzie objęte pełną standardową gwarancją na produkty firmy Woodward (Gwarancja na produkty i usługi firmy Woodward 5-01-1205. Ta opcja dotyczy wyłącznie urządzeń mechanicznych.

Zwrócenie urządzenia w celu przeprowadzenia naprawy

Jeśli układ sterowania (lub dowolną część elektronicznego układu sterownia) należy zwrócić w celu przeprowadzenia naprawy, prosimy o uprzedni kontakt z lokalnym dystrybutorem świadczącym obsługę pełnoserwisową w celu uzyskania zgody na zwrócenie urządzenia oraz instrukcji wysyłkowych.

Przed wysłaniem urządzeń należy przykleić do nich zawieszkę zawierającą następujące informacje:

- numer zgody na zwrócenie urządzenia;
- nazwę i lokalizację firmy, w której układ sterowania jest zainstalowany;
- nazwisko i numer telefonu osoby kontaktowej;
- pełne numery części Woodward oraz numery seryjne;
- opis problemu;
- instrukcje opisujące wymagany rodzaj naprawy.

Pakowanie układu sterowania

Zwracany kompletny układ sterowania należy przygotować w następujący sposób:

- na wszystkie złącza należy założyć nasadki;
- na wszystkie moduły elektroniczne należy nałożyć ochronne worki antystatyczne;
- materiały opakowaniowe nie mogą uszkodzić powierzchni urządzenia;
- należy zastosować opakowanie do zastosowań przemysłowych o wielkości co najmniej 100 mm (4 cale);
- należy zastosować dwuścienne pudełko kartonowe;
- pudełko należy owinąć mocną taśmą, aby zwiększyć jego wytrzymałość.

WSKAZÓWKA

Aby uniknąć uszkodzenia podzespołów elektronicznych spowodowanego niewłaściwym obchodzeniem się z nimi, należy się zapoznać z instrukcją Woodward nr 82715, *Podręcznik dotyczący obchodzenia się z elektronicznymi przyrządami kontrolnymi, płytkami drukowanymi i modułami oraz ich zabezpieczenia (Guide for Handling and Protection of Electronic Controls, Printed Circuit Boards, and Modules)* oraz stosować opisane w niej środki ostrożności.

Części zamienne

Składając zamówienie na części zamienne do układów sterowania, należy podać następujące informacje:

- numer części (XXXX-XXXX) widoczny na umieszczonej na obudowie tabliczce znamionowej,
- numer seryjny urządzenia podany na tabliczce znamionowej.

Usługi techniczne

Firma Woodward oferuje różne usługi techniczne związane z naszymi urządzeniami. Aby uzyskać informacje na temat tych usług, można się skontaktować z nami telefonicznie, pocztą elektroniczną lub za pośrednictwem witryny firmy Woodward.

- Wsparcie techniczne
- Szkolenia poświęcone urządzeniom
- Obsługa w miejscu eksploatacji urządzenia

Wsparcie techniczne oferuje dostawca systemu, lokalny dystrybutor świadczący obsługę pełnoserwisową lub liczne, rozmieszczone na całym świecie placówki firmy Woodward, stosownie do danego urządzenia oraz jego zastosowania. Ta usługa pozwala użytkownikowi uzyskać odpowiedzi na pytania techniczne lub pomoc w zakresie rozwiązywania problemów w normalnych godzinach pracy placówki firmy Woodward, z którą użytkownik się kontaktuje. Ponadto poza normalnymi godzinami pracy świadczona jest pomoc w nagłych sytuacjach. Należy wówczas zadzwonić do firmy Woodward i poinformować, że napotkany problem wymaga pilnego rozwiązania.

Szkolenia poświęcone urządzeniom są dostępne w formie standardowych wykładów w wielu naszych placówkach na całym świecie. Oferujemy także indywidualnie przygotowywane wykłady, które mogą zostać dostosowane do konkretnych potrzeb i mogą się odbywać w jednej z naszych placówek lub u klienta. Szkolenia takie, prowadzone przez doświadczonych pracowników, zapewnią użytkownikowi możliwość utrzymania niezawodności i dostępności systemu.

Obsługa w miejscu eksploatacji urządzenia także jest dostępna. Jest on uzależniona od rodzaju urządzenia oraz lokalizacji, a oferuje ją wiele naszych placówek na całym świecie lub jeden z naszych dystrybutorów świadczących obsługę pełnoserwisową. Pracujący w terenie inżynierowie posiadają doświadczenie zarówno w zakresie produktów firmy Woodward, jak również wielu urządzeń innych producentów, z którymi współpracują nasze urządzenia.

Aby uzyskać informacje na temat tych usług, należy się skontaktować z nami telefonicznie, pocztą elektroniczną lub skorzystać z naszej witryny:

www.woodward.com.

Kontakt z firmą Woodward

Aby uzyskać pomoc, należy zadzwonić do jednej z niżej wymienionych placówek firmy Woodward i uzyskać adres oraz numer telefonu najbliższej placówki, z której użytkownik będzie mógł uzyskać informacje i pomoc.

Systemy energetyczne		Układy silnikowe		Układy turbinowe	
Placówka	Numer telefonu	Placówka	Numer telefonu	Placówka	Numer telefonu
Brazylia	+55 (19) 3708 4800	Brazylia	+55 (19) 3708 4800	Brazylia	+55 (19) 3708 4800
Chiny	+86 (512) 6762 6727	Chiny	+86 (512) 6762 6727	Chiny	+86 (512) 6762 6727
Niemcy	+49 (0) 21 52 14 51	Niemcy	+49 (711) 78954-510	Indie	+91 (129) 4097100
Indie	+91 (129) 4097100	Indie	+91 (129) 4097100	Japonia	+81 (43) 213-2191
Japonia	+81 (43) 213-2191	Japonia	+81 (43) 213-2191	Korea	+82 (51) 636-7080
Korea	+82 (51) 636-7080	Korea	+82 (51) 636-7080	Holandia	+31 (23) 5661111
Polska	+48 12 295 13 00	Holandia	+31 (23) 5661111	Polska	+48 12 295 13 00
Stany Zjednoczone	+1 (970) 482-5811	Stany Zjednoczone	+1 (970) 482-5811	Stany Zjednoczone	+1 (970) 482-5811

Najbliższego dystrybutora produktów firmy Woodward lub punkt serwisowy można znaleźć na naszej witrynie internetowej:

www.woodward.com/directory

Pomoc techniczna

Dzwoniąc w celu uzyskania pomocy technicznej, należy podać niżej wymienione informacje.
Przed rozmową należy zapisać w poniższym formularzu następujące informacje:

Imię i nazwisko	_____
Lokalizacja zakładu	_____
Numer telefonu	_____
Numer telefaksu	_____
Numer modelu silnika/turbiny	_____
Producent	_____
Liczba cylindrów (jeśli dotyczy)	_____
Rodzaj paliwa (gaz, substancja lotna, para, itp.)	_____
Klasa urządzenia	_____
Zastosowanie	_____
Układ sterowania/regulator prędkości nr 1	
Numer części Woodward i oznaczenie wersji	_____
Opis układu sterowania lub typ regulatora prędkości	_____
Numer seryjny	_____
Układ sterowania/regulator prędkości nr 2	
Numer części Woodward i oznaczenie wersji	_____
Opis układu sterowania lub typ regulatora prędkości	_____
Numer seryjny	_____
Układ sterowania/regulator prędkości nr 3	
Numer części Woodward i oznaczenie wersji	_____
Opis układu sterowania lub typ regulatora prędkości	_____
Numer seryjny	_____

W przypadku elektronicznego lub programowalnego układu sterowania należy zapisać położenia nastaw regulacyjnych lub ustawienia menu i podać je w trakcie rozmowy telefonicznej.

Historia wersji

Zmiany w wersji H—

- Zaktualizowano informacje na temat wymagań ATEX (strona 7)
- Zaktualizowano Deklarację

Zmiany w wersji G—

- Zaktualizowano informacje na temat zapewnienia zgodności z przepisami i świadectw
- Dodano ostrzeżenie w rozdziale 3 dotyczące prawidłowego uziemienia skrzynki przyłączeniowej
- Dodano ostrzeżenie w rozdziale 4 dotyczące czyszczenia

Zmiany w wersji F—

- Poprawiono przeliczenie dopuszczalnego ciśnienia roboczego gazu z 3965 kPa na 4000 kPa (strona 10)

Zmiany w wersji E—

- Zaktualizowano informacje na temat corocznych kontroli (strona 38)

Oświadczenia

DEKLARACJA ZGODNOŚCI

Nazwa producenta: WOODWARD, INC.

Adres producenta: 1000 E. Drake Rd.
Fort Collins, CO, USA, 80525

Nazwa/numer modelu: Zawory regulacyjne paliwa gazowego Sonic Flo™
2-, 3-, 4- i 6-calowe w klasie 300 i 600, 8-calowe w klasie 300

Zgodność z dyrektywami: DYREKTYWA RADY 97/23/WE z dnia 29 maja 1997 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw państw członkowskich dotyczących urządzeń ciśnieniowych. Kategoria II i III
DYREKTYWA RADY 94/9/WE z dnia 23 marca 1994 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw państw członkowskich dotyczących urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.
DYREKTYWA RADY 2004/108/WE z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej wraz ze wszystkimi obowiązującymi zmianami. Spełnienie wymagań Dyrektywy 2004/108/WE polega na ocenie fizycznego charakteru wymagań dotyczących ochrony kompatybilności elektromagnetycznej. Urządzenia pasywne elektromagnetycznie lub „o łagodnym działaniu” zostały wykluczone z zakresu Dyrektywy 2004/108/WE, niemniej jednak one także spełniają wymagania dotyczące ochrony oraz zaspokajają cele tej dyrektywy.

Oznaczenia:  Kategoria 3, Grupa II G, Ex nA IIC T3X Gc, IP54

Obowiązujące normy: ASME B31.3 — Rury technologiczne, wyd. 08
Przepisy ASME dotyczące kotłów i zbiorników ciśnieniowych, sekcja VIII, dział 1, wyd. 2007-A08
Przepisy ASME dotyczące kotłów i zbiorników ciśnieniowych, sekcja VIII, dział 2, wyd. 2010
EN 60079-0: 2012 — Atmosfery wybuchowe — Część 0: Urządzenia — Podstawowe wymagania
EN 60079-15: 2010 — Atmosfery wybuchowe — Część 15: Zabezpieczenie urządzeń za pomocą budowy typu „n”
EN 61000-6-4, 2007: Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) — Część 6-4: Normy ogólne — Norma emisji w środowiskach przemysłowych. (Na podstawie oceny technicznej, a nie badań).
EN 61000-6-2, 2005: Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) — Część 6-2: Normy ogólne — Odporność w środowiskach przemysłowych. (Na podstawie oceny technicznej, a nie badań).

Ocena zgodności: Dyrektywa PED moduł H — Pełne zapewnienie jakości. Certyfikat: 01 202 USA/Q-11 6617

Jednostka notyfikowana ds. urządzeń ciśnieniowych: TÜV Rheinland Industrie Service GmbH (nr id. 0035)
Am Grauen Stein, D-51105 Kolonia
Niemcy

My, niżej podpisani, niniejszym oświadczamy, że wymienione powyżej urządzenia spełniają wymagania powyższych Dyrektyw.

PRODUCENT

Podpis

Christopher Perkins

Nazwisko w pełnym brzmieniu

Kierownik ds. technicznych

Stanowisko

Woodward, Inc., Fort Collins, CO, USA

Miejsce

10/21/13

Data

DEKLARACJA WŁĄCZENIA
maszyny nieukończonej
2006/42/WE

Nazwa producenta: WOODWARD, INC.

Adres producenta: 1000 E. Drake Rd.
Fort Collins, CO, USA, 80525

3800 N. Wilson Ave.
Loveland, CO, USA 80538

Nazwa modelu: Zawory regulacyjne paliwa gazowego Sonic Flo™
2-, 3-, 4- i 6-calowe w klasie 300 i 600, 8-calowe w klasie 300

W stosownych przypadkach
urządzenie spełnia następujące
wymagania podstawowe określone
w Załączniku I: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7

Odpowiednią dokumentację techniczną zgromadzono zgodnie z częścią B Załącznika VII. Firma Woodward przekazuje stosowne informacje, jeśli w uzasadniony sposób zażądata tego organa krajowe. Sposób ich przekazania zostanie uzgodniony przez zainteresowane strony.

Osoba upoważniona do zgromadzenia dokumentacji technicznej:

Nazwisko: Ralf Friedrich, Dyrektor Grupy ds. Jakości, EPS
Adres: Woodward GmbH, Handwerkstrasse 29, 70565 Stuttgart, Niemcy

W określonych sytuacjach urządzenia tego nie wolno przekazać do eksploatacji aż do czasu zgłoszenia zgodności maszyny finalnej, w którą zostanie to urządzenie wbudowane, z postanowieniami Dyrektywy.

Niżej podpisany oświadcza w imieniu firmy Woodward Governor Company z siedzibą w miastach Loveland i Fort Collins, w stanie Kolorado, że przywołane powyżej urządzenie jest zgodnie z Dyrektywą 2006/42/WE maszyną nieukończoną:

PRODUCENT

Podpis

Suhail Horan

Nazwisko w pełnym brzmieniu

Kierownik jakości

Stanowisko

Woodward, Inc., Fort Collins, CO, USA

Miejsce

11/05/12

Data

Jesteśmy wdzięczni za wszelkie komentarze dotyczące treści naszych publikacji.

Uwagi prosimy przysyłać na adres: icinfo@woodward.com

Prosimy powoływać się na numer publikacji **PL26486H**.



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525, USA
Tel.: +1 (970) 482-5811 • Faks: +1 (970) 498-3058

E-mail i witryna internetowa — www.woodward.com

Firma Woodward dysponuje własnymi zakładami, podmiotami zależnymi oraz oddziałami, a także autoryzowanymi dystrybutorami i innymi autoryzowanymi punktami serwisowo-handlowymi działającymi na całym świecie.

Pełne informacje dotyczące adresów/numerów telefonów/telefaksów/adresów poczty elektronicznej wszystkich placówek dostępne są na naszej witrynie.