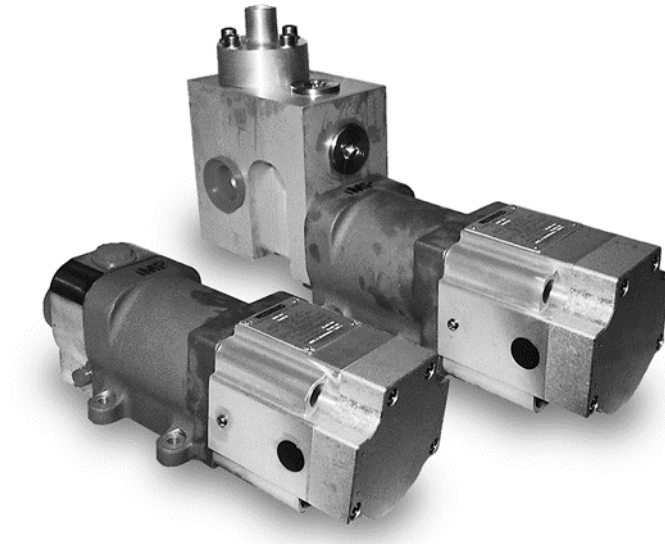


제품 매뉴얼 **26476**
(개정판 **B**, 2017년 4월)
원본 지침서의 번역



**LQ25T 및 LQ 바이패스 밸브 액추에이터
어셈블리, 이중 리졸버 및 ID 모듈 포함**

설치 및 작동 매뉴얼



일반 주의사항

본 장비를 설치하거나 작동 또는 정비하기 전에 작업과 관련된 매뉴얼 및 기타 모든 간행물 전체를 읽어보시기 바랍니다.

모든 공장 및 안전 지침과 주의사항을 따르십시오.

지침을 준수하지 않으면 부상이나 재산 상의 피해를 입을 수 있습니다.



개정

본 간행물은 제작된 이후 개정되었거나 업데이트되었을 수 있습니다. 본 간행물이 최신 개정판인지 확인하려면 **Woodward** 웹사이트의 **간행물 페이지**, 매뉴얼 **26455**, 고객 간행물 교차 참조 및 개정 현황 및 배포 제한을 참조하십시오. Woodward 웹사이트: www.woodward.com/publications

가장 최신 버전의 간행물은 **간행물 페이지**에서 구할 수 있습니다. 간행물이 해당 페이지에 없는 경우, 고객 서비스센터에 연락하여 최신 간행물을 요청하십시오.



적절한 사용

지정된 기계적, 전기적 제한 또는 기타 작동 상의 제한 범위를 넘어서 본 장비를 무단 수정하거나 무단 사용하는 경우, 장비 손상을 포함하여 부상이나 재산 상의 피해를 입을 수 있습니다. 이러한 무허가 개조는 (i) 제품 보증상 “오용” 및/또는 “부주의”로 간주되어 어떠한 피해가 발생하더라도 보증에서 제외되며, (ii) 제품 인증 또는 승인이 무효화됩니다.



번역된 간행물

본 간행물의 표지가 “원본 지침서의 번역”으로 기재된 경우에는 다음을 의미합니다.

본 간행물의 원본이 번역된 후에 업데이트되었을 수 있습니다. 매뉴얼 **26455**, 고객 간행물 교차 참조 및 개정 현황 및 배포 제한을 참조하여 본 번역 간행물이 최신 상태인지 확인하십시오. 최신이 아닌 번역된 간행물에는 ▲ 표시가 부착됩니다. 적절하고 안전한 설치 및 작동 절차를 위해 항상 기술 사양의 원본과 비교하십시오.

■ 개정— 마지막 개정 이후에 본 간행물에 대한 변경 사항은 텍스트를 따라 검은 줄이 표시됩니다.

Woodward는 본 간행물의 어떠한 부분도 언제든지 업데이트할 권리를 갖습니다. Woodward에서 제공하는 정보는 정확하고 신뢰할 수 있는 것으로 간주됩니다. 그러나 Woodward는 별도로 명시적으로 동의하지 않는 한 어떠한 책임도 지지 않습니다.

매뉴얼 26476

Copyright © Woodward, Inc. 2009 - 2017
All Rights Reserved

목차

경고 및 알림.....	3
정전기 방전 주의.....	4
규정 준수.....	5
1장. 일반 정보.....	7
소개	7
밸브 ID 모듈(ID 모듈)	7
구동 장치	7
시스템 정확도.....	9
시스템 위치 대역폭 및 댐핑.....	9
LQ25T 연료 계량 밸브.....	9
LQ 바이패스 밸브.....	11
2장 설치	13
LQ 밸브 개봉	13
LQ25T 밸브 장착	14
LQ 바이패스 밸브 장착.....	14
LQ 배선	21
3장. 상세 사양.....	27
1 1/4인치 LQ25T 밸브 사양.....	27
1인치 LQ25T 밸브 사양.....	29
LQ 바이패스 밸브 사양.....	31
4장. 유지 보수.....	33
LQ25T 밸브 유지보수.....	33
LQ 바이패스 밸브 유지보수	33
5장. 문제해결	34
밸브 문제	34
6장. 제품 지원 및 서비스 옵션	38
제품 지원 옵션.....	38
제품 서비스 옵션	38
수리를 위한 장비 반환.....	39
교체 부품	40
엔지니어링 서비스	40
Woodward의 지원센터에 연락하는 방법.....	40
기술 지원	41
개정 이력.....	42
선언.....	43

그림 및 표

그림 1-1. LQ25T 밸브 계통	10
그림 1-2. LQ 바이패스 밸브 계통	12
그림 2-1a. 1 1/4인치 LQ25T 외형도.....	15
그림 2-1b. 1 1/4인치 LQ25T 외형도.....	16
그림 2-1c. 1인치 LQ25T 외형도.....	17
그림 2-1d. 1인치 LQ25T 외형도.....	18
그림 2-2a. LQ 바이패스 외형도.....	19
그림 2-2b. LQ 바이패스 외형도.....	20
그림 2-3. WAGO 264 시리즈 단자 블록	22
그림 2-5a. 케이블, 피드백 1 리졸버 신호	24
그림 2-5b. 케이블, 피드백 2 리졸버 신호 및 ID 모듈	25
그림 2-5c. 케이블, 모터 전원.....	26
그림 5-1. 문제 해결 흐름도 LQ 디지털 구동 장치	35
그림 5-2. 문제 해결 흐름도.....	36
표 1-1. 밸브별 파라미터	9
표 2-1. 도관 연결	21
표 2-2. 모터 전원 배선 표	23
표 2-3. 피드백 신호 1 배선 표.....	23
표 2-4. 피드백 신호 2 배선 표.....	23

경고 및 알림

중요 정의



잠재적인 사람의 부상 위험을 경고하기 위해 사용되는 안전 경고 기호입니다. 이 기호에 따르는 모든 안전 메시지를 준수하여 부상이나 사망 가능성을 방지하십시오.

- **위험** - 방지하지 않으면 사망이나 중상으로 이어지는 위험한 상황을 나타냅니다.
- **경고** - 방지하지 않으면 사망이나 중상으로 이어질 수 있는 위험한 상황을 나타냅니다.
- **주의** - 방지하지 않으면 가벼운 부상이나 중등도의 부상으로 이어질 수 있는 위험한 상황을 나타냅니다.
- **알림** - 단지 재산 상의 피해(제어장치의 손상 포함)로 이어질 수 있는 위험을 나타냅니다.
- **중요** - 작동 팁이나 유지보수 제안을 나타냅니다.



경고

과속/과열/과압

엔진, 터빈 또는 다른 유형의 원동기에는 과속 차단 장치가 탑재되어 잠재적 부상, 사망 또는 재산 상의 손상 예방과 함께 원동기의 이상 작동이나 손상을 방지해야 합니다.

과속 차단 장치는 원동기 제어 시스템과는 별도로 완전히 독자적으로 작동해야 합니다. 과열 또는 과압 차단 장치 역시 해당되는 경우 안전을 위해 필요할 수 있습니다.



경고

개인 보호 장비

본 간행물에 설명된 제품들은 부상이나 사망 또는 재산 상의 피해를 야기할 수 있는 위험이 내포되어 있을 수 있습니다. 작업 착수 시에는 항상 적절한 개인 보호 장비(PPE)를 착용하십시오. 고려해야 할 장비는 다음과 같으며 이에 국한되지 않습니다.

- 보안경
- 귀마개
- 안전모
- 장갑
- 안전화
- 방독면

작동 유체에 대해서는 항상 적절한 물질안전보건자료(MSDS)를 숙독하고 권장 안전 장비를 착용하십시오.



경고

시동

엔진, 터빈 또는 다른 유형의 원동기를 시작할 때에는 잠재적 부상, 사망 또는 재산 상의 피해 예방과 함께 원동기의 이상 작동이나 손상을 방지하기 위해 비상 차단할 준비를 갖추어야 합니다.

정전기 방전 주의

통지

정전기 예방조치

전자 제어장치에는 정전기에 민감한 부품들이 들어 있습니다. 부품의 손상을 방지하려면 다음의 예방조치들을 준수하십시오.

- 제어장치(제어장치의 전원이 꺼진 상태에서, 접지면을 접촉하고 제어장치를 취급하는 동안 접촉 상태를 유지합니다)를 취급하기 전에 본체의 정전기를 방전시킵니다.
- 인쇄회로기판 주변에 있는 모든 플라스틱, 비닐 및 스티로폼(정전기 방지 제품 제외)과 접촉을 피합니다.
- 인쇄회로기판의 구성품이나 도체에 손이나 전도장치로 접촉하지 않습니다.

부적절한 취급으로 인한 전자 구성품의 손상을 방지하려면 **Woodward** 매뉴얼 **82715**, **전자 제어장치, 인쇄회로기판 및 모듈의 취급 및 보호 가이드**의 예방조치를 숙독하고 준수하십시오.

제어장치로 작업하거나 인근에서 작업하는 경우 다음 예방조치들을 준수하십시오.

1. 합성 소재의 의류를 착용하지 않도록 하여 신체에 정전기가 쌓이는 것을 방지하십시오. 가능한 한 면이나 면혼방 소재의 의류를 착용하십시오. 왜냐하면 면 소재의 의류는 합성 소재와는 달리 그만큼 정전기를 저장하지 않습니다.
2. 반드시 필요하지 않는 한 제어 캐비닛에서 인쇄회로기판(PCB)을 제거하지 마십시오. 제어 캐비닛에서 PCB를 꼭 제거해야 한다면 다음 예방조치를 따르십시오.
 - 가장자리를 제외하고 PCB의 어느 부분도 접촉하지 마십시오.
 - 전기 전도체, 커넥터 또는 구성품을 전도 장치나 손으로 접촉하지 마십시오.
 - PCB를 교체할 때에는 설치 준비가 될 때까지 새 PCB를 함께 제공된 플라스틱 정전기 방지 보호백에 보관하십시오. 제어 캐비닛에서 기존 PCB를 제거한 직후에 정전기 방지 보호백에 있는 새 PCB를 부착하십시오.

규정 준수

유럽 CE 마킹 준수:

다음 목록은 CE 마킹이 새겨진 기기에만 제한됩니다.

EMC 지침 전자파 적합성(EMC)에 관한 회원국의 법률 조정에 대한 유럽 의회 및 2014년 2월 26일 위원회의 지침 2014/30/EU 준수

ATEX 지침: 잠재적 폭발 환경에서 사용할 장비 및 보호 시스템에 관한 회원국의 법률 조정에 대한 지침 2014/34/EU 구역 2, 카테고리 3, 그룹 II G, Ex nA IIC T3 Gc X

압력 장비 지침 압력 장비 시장에서 이용할 수 있게 만드는 것과 관련된 회원국의 법률 조정에 대한 지침 2014/68/EU. PED 카테고리 II PED 모듈 H – 완전 품질 보증, CE-0041-PED-H-WDI 001-16-USA, Bureau Veritas UK Ltd (0041)

기타 유럽 준수:

ATEX 지침: 카테고리 2의 EN 13463-1:2009에 따라 잠재적 점화원이 없기 때문에 ATEX 지침 2014/34/EU의 비전기 부분에서 면제.

기계류 지침: 부분 완성된 기계류로서 2006년 5월 17일 기계류에 관한 유럽 의회 및 위원회의 지침 2006/42/EC 준수.

기타 국제 준수

IECEX: IECEX CSA 14.0056X Ex nA IIC T3 Gc, IP64 인증에 따라 폭발 환경에서 사용하도록 인증 획득

북미 준수:

다음 목록은 인증 기관의 인증 부착 장치로만 제한됩니다.

CSA: 캐나다 및 미국에서 사용하기 위해 주변 온도 103°C에서 클래스 I, 디비전 2, 그룹 A, B, C 및 D, T3C에 대한 CAS 인증 획득 인증 1136436.

참고: 1인치 SAE 포트를 가진 LQ25T는 CSA 마크를 받거나 인증을 받지 않았습니다.

안전 사용을 위한 특별 조건:

배선은 북미 클래스 I, 디비전 1 또는 2, 또는 유럽 구역 1, 카테고리 2 또는 구역 2, 카테고리 3 배선 방법(해당되는 경우) 및 관할권을 갖는 관계 당국의 규정을 준수해야 합니다.

최대 유체 및 주변 온도보다 10°C 높고 최소 90°C에 적합한 공급 전선을 사용합니다. IP64 등급을 유지하려면 메이팅 커넥터를 설치해야 합니다. 본 제품이 포함되는 기계류 제조사는 기계류 지침 2006/42/EC 소음 측정 및 완화 요건을 준수할 책임이 있습니다.

**경고**

폭발 위험—해당 구역이 안전한 것으로 알려진 경우 외에는 회로에 전류가 통하는 상태에서 연결하거나 분리하지 마십시오.

구성품을 대체하는 경우 클래스 I, 디비전 2 또는 지역 2 응용제품의 적합성에 손상을 줄 수 있습니다.

**AVERTISSEMENT**

RISQUE D'EXPLOSION—Ne pas raccorder ni débrancher tant que l'installation est sous tension, sauf en cas l'ambiance est décidément non dangereuse.

La substitution de composants peut nuire à la conformité de Classe I, Division 2 ou Zone 2 applications

1장. 일반 정보

소개

LQ 디지털 구동 장치 또는 액체 연료 미터링 시스템과 통합된 DVP 구동 장치를 가진 LQ25T 또는 LQ 바이패스 밸브/액추에이터 어셈블리는 밸브 위치 제어, 완전 전기 작동, 연료 바이패스, 연료 흐름 조절 및 결합 표시 기능을 갖추고 있습니다. 이러한 시스템은 하나의 펌프에 여러 개의 독립적으로 계량된 흐름 경로를 허용할 수 있습니다.

LQ 밸브 어셈블리는 액체 연료 제어를 위해 미터링 포트를 배치하는 무브러시 DC 제한 각도 토크입니다. LQ 액추에이터는 미터링 포트 및 포지션 피드백 리졸버와 직접 연결됩니다. 그 사이에 기어, 연결 장치 또는 전선 커플링이 없습니다. 높은 토크의 액추에이터 및 로터 밸브에 있는 슈의 전단 작용으로 높은 수준의 내오염성을 제공합니다.



경고

구동 장치나 밸브가 아닌 제어 장치가 터빈 안정성 및 응답을 설정합니다. 터빈 제어 시스템을 설정하는 동안 제어 장치에 대한 지침을 따르십시오. 지침을 준수하지 않으면 부상이나 재산 상의 피해를 입을 수 있습니다.

터빈으로의 연료 흐름에 대한 터빈 제조업체의 요구사항은 연료 압력, 연료 유형, 연료 및 주변 온도, 터빈 크기 등에 따라 매우 다를 수 있습니다. 구동 장치로부터 명령 입력 신호의 한 기능으로서 LQ 밸브를 통한 연료 흐름을 예측하는 것에 대한 정보는 Woodward에 문의하십시오. 이 연료 흐름 정보는 가스 터빈의 적절한 작동을 위해 중요할 수 있으며, 터빈을 적절히 가속 및/또는 감속하기 위한 전자적 제어 시스템에 대한 필수 정보일 수 있습니다.

중요

구동 장치에 대한 전체 정보는 DVP 구동 장치에 대한 매뉴얼 26329를 참조하십시오.

밸브 ID 모듈(ID 모듈)

LQ 밸브는 밸브 어셈블리 안에 물리적으로 배치된 ID 모듈을 가지고 있습니다. ID 모듈의 목적은 밸브 유형, 리졸버 포지션 보정 및 흐름 특성 정보를 포함하나 이에 국한되지 않고 밸브에 특징적인 파라미터 정보를 DVP 구동 장치에 저장하고 제공하기 위한 것입니다. 이 정보는 첫 시운전 시에 또는 자동 감지 절차를 명시적으로 호출할 때 DVP로 전송됩니다.

고객은 서비스 도구 인터페이스를 이용해 이러한 파라미터를 볼 수 있습니다. 서비스 도구 인터페이스 매뉴얼은 서비스 도구 인터페이스의 상세 이용법을 설명합니다.

구동 장치

두 개의 구동 장치를 LQ25T 및 LQ 바이패스에 사용할 수 있습니다.

LQ 디지털 구동 장치

LQ 디지털 구동 장치는 새로운 세대의 LQ25 밸브에 작동하는 레거시 구동 장치지만 ID 모듈을 활용하지 않습니다. 이 구동 장치에 대한 자세한 내용은 매뉴얼 26159를 참조하십시오.

DVP 구동 장치

연료 밸브는 디지털 밸브 포지셔너(DVP) 오프-보드 구동 장치에 의해 전기적으로 작동합니다. 밸브/DVP 시스템은 요구 신호를 수락한 다음 연료 계량 소자를 정확히 배치하도록 설계되었습니다. 포지션 피드백은 두 개의 리졸버를 이용해 이루어집니다. 리졸버는 직접 연료 계량 소자에 연결되어, 커플링이나 기어 트레인이 불필요하고 관련된 부정확성도 제거합니다. 보조 리졸버의 사용은 포지션 피드백 관점에서 중복성을 제공합니다.

포지셔너 제어 아키텍처

DVP/밸브 시스템은 포지션 요구 신호를 받아 해당하는 밸브 위치를 제공합니다. 이 포지셔너 컨트롤러는 아날로그 또는 디지털 요구 신호로 DVP에 대한 입력을 제공하는 외부 흐름 제어 알고리즘을 지원합니다. 보다 자세한 내용은 DVP 매뉴얼 26329를 참조하십시오.

DVP/밸브 작동 모드

밸브는 4가지 작동 모드를 가질 수 있습니다.

- 실행 중
- 차단
- 위치 섯다운
- 시스템 섯다운

구성 옵션은 DVP 매뉴얼 26329를 참조하십시오.

실행 중:

이 모드에서 밸브가 정상 작동하며 위치 제어 상태에 있게 됩니다.

섯다운:

이 모드에서 밸브는 여전히 위치 제어 상태에 있지만 밸브를 강제로 섯다운한 상태에 놓여 있습니다. 위치는 0%로 설정됩니다. 밸브를 강제로 섯다운하는 다른 상황도 있습니다. 자세한 내용은 문제 해결을 참조하십시오.

위치 섯다운:

밸브가 위치 섯다운 모드에 있을 경우, 밸브는 더 이상 위치를 제어하지 않습니다. 구동 장치는 현재 제어 모드에서 밸브를 닫으려고 시도합니다.

시스템 섯다운:

밸브가 시스템 섯다운 모드에 있을 경우, 구동 장치는 PWM 신호로 밸브를 닫으려고 시도합니다. 이는 밸브를 닫는 마지막 시도입니다. 밸브를 다른 모드로 놓는 다른 상황에 대한 자세한 내용은 문제 해결을 참조하십시오.

위치 제어:

위치 제어에서, 설정점은 외부 소스로부터의 요구에 기초해 정의됩니다.

DVP에 이용 가능한 밸브별 파라미터

다음은 서비스 도구 인터페이스로 이용 가능한 밸브별 파라미터에 대한 설명입니다. 자세한 정보 및 전체 가이드에 대해서는 DVP 매뉴얼 26329를 참조하십시오.

표 1-1. 밸브별 파라미터

User Configurable Parameter Area	Service Tool Page Location	Service Tool Section	Parameter Name
Relubrication Function	Setpoint Source Selection	Relubrication Function Settings	Mode
			Position Step
			Impulse Half Duration
			Delay Time
Shaft Resolver Redundancy Manager	LAT Control Operating Summary	Position Feedback Redundancy Manager	Use Resolver
			Max Resolver Difference Alarm
			Max Resolver Diff Shutdown
Input Filter Settings	LAT Actuator /Valve Configuration	Input Filter Settings	Filter Mode
			Bandwidth (corner frequency)
			Damping Factor
			Noise Suppression Threshold
			Noise Supp. Gain (Below Threshold)

밸브는 DVP에 연결되며 DVP는 엔진 제어 시스템에 연결됩니다. 설치 상세정보는 DVP 매뉴얼 26329를 참조하십시오.

시스템 정확도

전체 포지셔닝 정확도는 다음과 같이 보정된 스트로크 및 구동 장치 옵션에 따라 달라집니다.

LQ 디지털 구동 장치

RS-485(디지털) 요구 입력을 사용하는 디지털 구동 장치의 포지셔닝 정확도는 온도 드리프트를 포함해 0.1도입니다. 아날로그(4–20mA) 요구 입력을 사용하는 디지털 구동 장치의 포지셔닝 정확도는 $0.1 + (0.0179 \times \text{스팬}^*)$ 입니다. LQ25T 및 LQ 바이패스에 대한 로터리 밸브 행정은 66도이며, 1.281도의 포지셔닝 정확도를 제공합니다.

*—스팬 = 행정의 범위 (각도)

DVP 구동 장치

디지털 요구 입력 중 하나를 사용하는 디지털 구동 장치의 포지셔닝 정확도는 온도 드리프트를 포함해 0.1도입니다. 아날로그(4–20mA) 요구 입력을 사용하는 디지털 구동 장치의 포지셔닝 정확도는 매뉴얼 26239에서 제공된 DVP 아날로그 정확도에 따라 감소됩니다.

시스템 위치 대역폭 및 댐핑

시스템 대역폭은 40rad/s(6.4Hz)입니다. 주파수 응답은 -6dB 계인에 해당하는 대역폭과 함께, 2-극 리니어 시스템에 유사합니다. 감쇠 계수는 1로 설정됩니다. 상응하는 부동 시간은 20ms를 초과하지 않으며 여기에는 통신, 처리 시간, 기계적 시간 등과 같은 모든 효과가 포함됩니다.

LQ25T 연료 계량 밸브

LQ25T 액체 연료 밸브는 완전 전기적으로 작동합니다. 작동, 계량 및 피드백이 모터 로터에 통합됩니다. 하나의 단일 속도 리졸버, 하나의 3 속도 리졸버 또는 이중 3 속도 리졸버가 피드백을 제공합니다. 필수적인 단상 스로틀링 차동 압력 조절기를 통해 조절이 이루어집니다.

밸브는 6000 ~ 42 000kW 전원 범위에서 산업용 가스 터빈에 사용하기 위한 것입니다. 구체적으로, 이 디자인은 모든 유형의 “압력 소스” 연료 시스템과 연계하여 작동합니다(원심식 펌프 또는 이 밸브에 유입 압력을 제어하는 포지티브 변위 펌프의 바이패싱 시스템). 유량 미터링은 전기적으로 작동하는 로터리 플레이트 및 전기 이중 포지션 피드백을 가진 슈 타입 밸브를 이용해 이행됩니다. LQ25T에 대해 세 개의 포트 크기가 있습니다.

- 65mm²(0.1in²) 포트는 1814 ~ 3402kg/h(4000 ~ 7500lb/h)의 최대 연료 흐름을 위해 설계되었습니다.
- 129mm²(0.2in²) 포트는 3742 ~ 6804kg/h(8250 ~ 15 000lb/h)의 최대 연료 흐름을 위해 설계되었습니다.
- 194mm²(0.3in²) 포트는 8165 ~ 9979kg/h (18 000 ~ 22 000lb/h)의 최대 연료 흐름을 위해 설계되었습니다.

LQ25T의 최소한으로 계량된 유량은 45kg/h (100lb/h)입니다. 이러한 흐름은 0.77의 비중을 가정한 것입니다. LQ25T의 모든 재료는 내마모성을 가지거나 마모에 대해 보호됩니다.

밸브는 내부 통로 내에 갇힌 공기나 연료 증기를 자동으로 퍼지하도록 설계되었습니다. 밸브의 수동 블리딩을 위한 준비는 필요하지 않습니다. 밸브는 미터링 섹션 전단 작용을 이용해 자가 세척합니다.

기본 미터링 밸브 외에 LQ25T는 이중 리졸버 옵션을 가집니다. 이중 리졸버 옵션은 하나의 리졸버가 실패할 경우 백업을 가지도록 중복 피드백 장치를 제공합니다.

LQ25T는 밸브나 구동 장치 어셈블리 내에서 장애가 감지된 경우 최소 흐름 위치로 지시됩니다. 전원이 끊기면 밸브가 최소 흐름으로 또는 완전 닫힘 위치로 이동하거나 마지막으로 지시된 위치를 유지합니다.

LQ25T 밸브의 작동

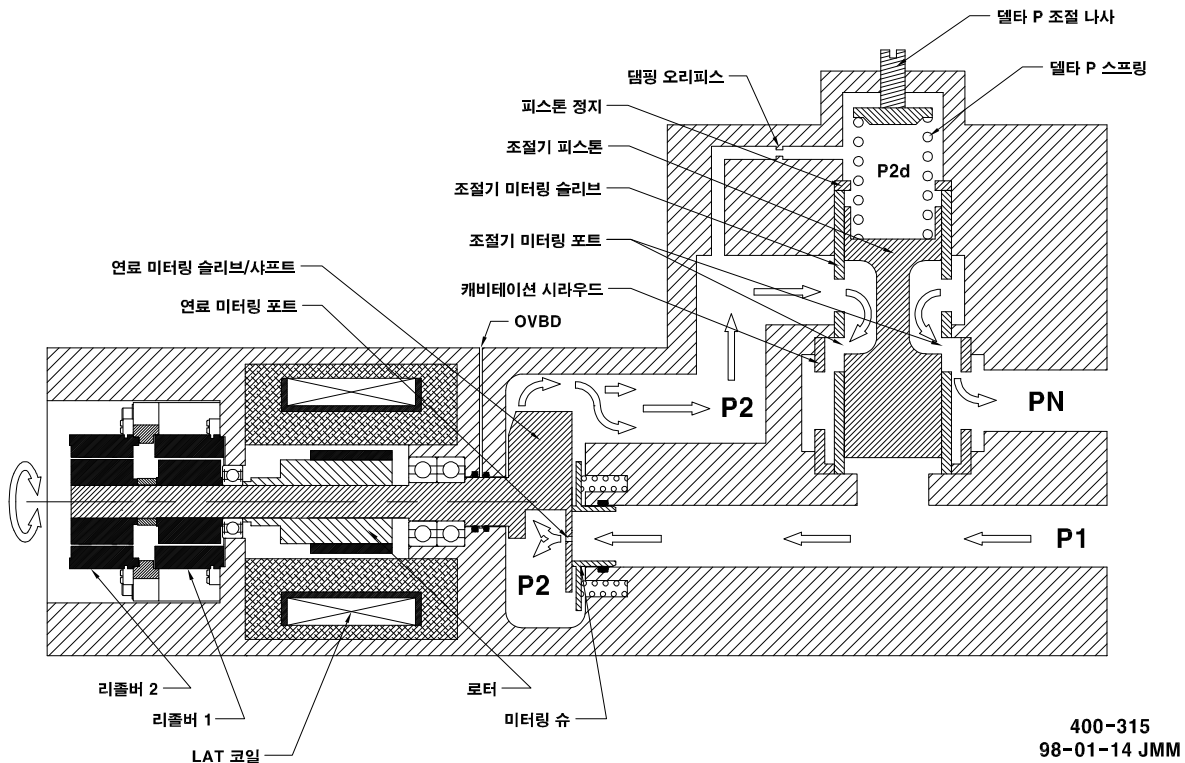


그림 1-1. LQ25T 밸브 계통

LQ25T 액체 연료 미터링 밸브는 포팅된 슬리브/샤프트의 각도 위치의 함수로서 연료를 계량합니다. 미터링 슬리브/샤프트는 통합된 무브러시 DC, 제한각 토크 모터(LAT)에 의해 포지셔닝됩니다. 밸브의 샤프트에 직접 장착된 하나의 리졸버 또는 이중 리졸버가 밸브 위치 피드백을 제공합니다.

연료를 정확히 계량하기 위해, 밸브는 미터링 슬리브/샤프트의 연료 미터링 포트 전반에 걸쳐 일정한 압력 강하를 유지합니다. 밸브는 이 일정한 압력차를 유지하기 위해 스톱클링 조절기 피스톤을 배치하여 중간 압력을 (P2)로 조절합니다.

연료 밸브 내에 일정한 압력차를 고려할 때, 미터링 포트를 통한 연료 흐름은 항상 포트 개방 면적에 비례합니다. 밸브의 미터링 포트를 통한 연료 흐름은 다음 식에 의해 설명됩니다.

$$MassFuelFlow = k \times Area \times \sqrt{\Delta P \times SG}$$

작동 조건 하에서, 시스템 압력(P1)의 연료가 미터링 슬리브/샤프트로 그리고 조절기 피스톤의 한 쪽으로 흐릅니다. 중간 압력(P2)에서 계량된 연료는 조절기 미터링 포트에 전달되고 댐핑 오리피스(P2d)를 통해 조절기 피스톤의 다른 쪽으로 흐릅니다. 조절기 미터링 포트의 유효 면적은 계량된 흐름이 중간 압력(P2)에서 유출 압력(PN)으로 스톱클링되는 면적입니다.



경고

연료 시스템은 별개의 액체 연료 작동 차단 밸브를 가져야 합니다. 별개의 차단 밸브를 제공하지 못하면 위험한 과속 상황에 처할 수 있습니다.

피스톤은 피스톤의 유효 면적에 작용하는 압력 P1의 힘이 피스톤의 유효 면적에 작용하는 압력 P2d의 힘과 스프링의 힘을 합한 값과 같도록 위치를 취합니다. 힘의 균형이 이루어질 때, 피스톤에 작용하는 스프링 힘 사이의 차이가 동일한 유효 면적에 작용하는 압력(P1-P2d) 사이의 차이와 같고, 조절기 미터링 포트 전체의 압력 강하는 P2와 PN의 차이입니다.

ΔP 스프링의 힘을 변화시킴으로써, 압력 차이(일반적으로 345kPa/3.45bar/50psid)를 특정 응용 분야의 요구사항에 맞게 조정할 수 있습니다.

유입 압력(P1)이 충분히 높기만 하면(일반적으로 827kPa/8.27bar/120psid), 중간 압력(P2)이 유지되고 계량된 흐름은 밸브 다운스트림 압력(PN)에 영향을 받지 않습니다.

LQ 바이패스 밸브

LQ 바이패스 밸브는 전기적으로 작동하는 연료 흐름 스톱클링 밸브입니다. 양방향 조절 밸브 어셈블리는 흐름을 저압 볼륨으로 바이패스하여 포지티브 변위 연료 펌프의 배출 압력을 제어하기 위해 사용됩니다. 펌프 압력이 다른 시스템 파라미터의 함수로 정확하게 지정될 수 있도록 전자 압력 제어 시스템 및 연료 압력 트랜스듀서(포함되지 않음)와 함께 사용됩니다. 작동, 계량 및 피드백이 모터 로터에 통합됩니다. 흐름 방향은 LQ 바이패스 밸브를 통해 반전되어 밸브 내에 캐비테이션 침식 손상을 줄입니다.

이 밸브는 1000 ~ 42 000kW 전원 범위에서 산업용 가스 터빈에 사용하기 위한 것입니다. 유량 미터링은 전기적으로 작동하는 로터리 플레이트 및 전기 이중 포지션 피드백을 가진 슈 타입 밸브를 이용해 수행됩니다.

밸브는 내부 통로 내에 갇힌 공기나 연료 증기를 자동으로 퍼지하도록 설계되었습니다. 밸브의 수동 블리딩을 위한 준비는 필요하지 않습니다. 밸브는 미터링 섹션 전단 작용을 이용해 자가 세척합니다.

바이패스 밸브는 밸브 또는 구동 장치 어셈블리 내에 결함이 감지될 경우 가능할 때마다 최대 흐름 위치로 지정됩니다. 전원이 끊기면 바이패스 밸브가 최대 흐름으로 또는 완전 개방 위치로 이동하거나 마지막으로 지시된 위치를 유지합니다.

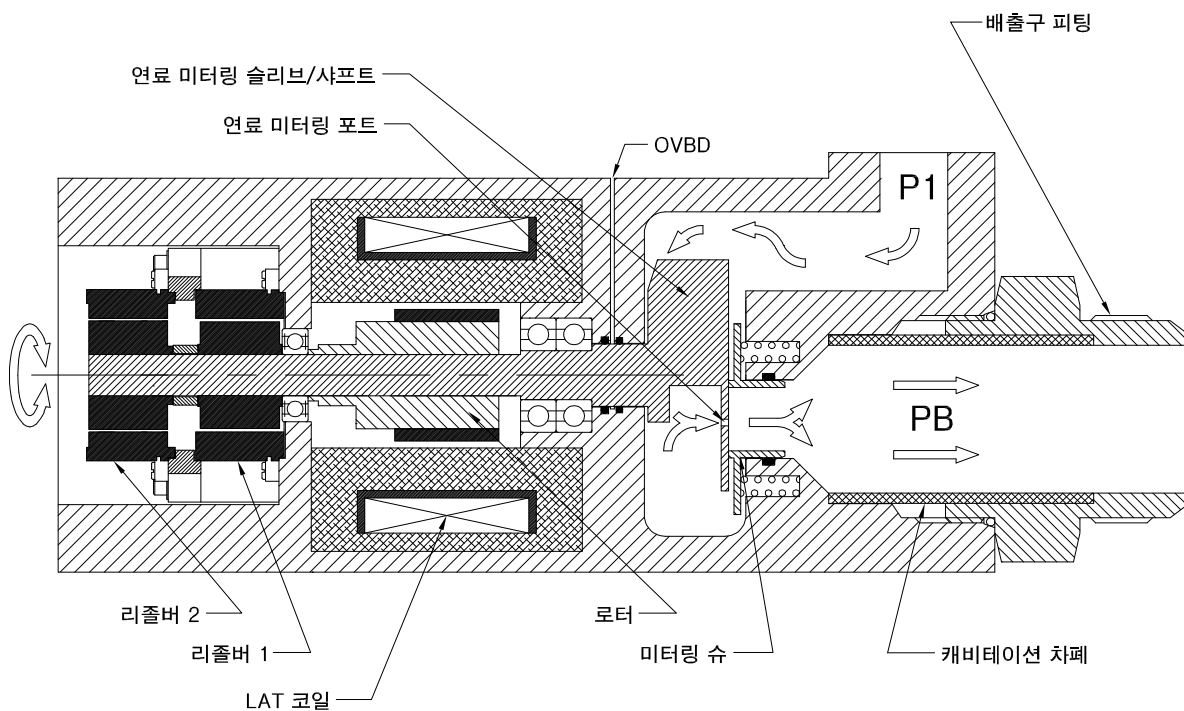
LQ 바이패스 밸브의 작동

흐름 방향은 LQ25T와 비교해 LQ 바이패스 밸브에서 반전되며, 미터링 정확도가 중요하지 않기 때문에 ΔP 섹션이 없습니다. 밸브 내에서 캐비테이션 침식 손상을 줄이기 위해 캐비테이션 차폐가 포함됩니다.



경고

연료 시스템은 별도의 액체 연료 작동 차단 밸브를 가져야 합니다. 별도의 차단 밸브를 제공하지 못하면 위험한 과속 상황에 처할 수 있습니다.



400-316
98-01-19 JMM

그림 1-2. LQ 바이패스 밸브 계통

2장. 설치

LQ 밸브 개봉

LQ 밸브를 개봉할 때에는 주의하시기 바랍니다. 부주의하면 밀봉, 설치 표면, 공장 조정 등이 손상될 수 있습니다. 손상이 발견되면 선적인과 Woodward에 통지하십시오.



경고

본 제품의 범위에는 외부 소방 장비가 제공되지 않습니다. 해당 시스템에 적용되는 모든 요건을 충족하는 것은 사용자의 책임입니다.



주의

LQ25T 또는 LQ 바이패스 밸브에서 또는 주변에서 작업할 때는 터빈이나 엔진 환경에서 일반적으로 소음이 크기 때문에 귀마개를 착용해야 합니다.



주의

본 제품의 표면은 위험할 정도로 뜨겁거나 차가울 수 있습니다. 이러한 환경에서 제품을 취급할 때에는 보호 장비를 착용하십시오. 본 매뉴얼의 사양 섹션에 온도 등급이 포함되어 있습니다.



주의

전선관이나 커넥터를 잡고 밸브를 들어올리거나 취급하지 마십시오. LQ25T 및 LQ 바이패스 밸브를 취급할 경우 49lb(22kg)을 들어 올리는 데 적합한 끈을 사용하는 것이 좋습니다.

통지

커버를 제거하거나 교체하면서 커버 쉘, 커버 표면 또는 액추에이터 표면에 손상이 가지 않도록 주의하십시오.

중요

구역 1/디비전 1 제품: 장치가 적절히 밀봉되도록 적절한 토크가 매우 중요합니다.

밀봉 표면이 손상되면 습기 유입, 화재 또는 폭발이 발생할 수 있습니다. 필요할 경우 알코올로 문질러 표면을 닦으십시오. 도관 및 조인트 표면이 손상되거나 오염되지 않았는지 검사하십시오.

구역 1 밸브: LQ25T 및 LQ 바이패스 밸브는 구역 1, 카테고리 2 보호 방법으로 인증을 받았습니다. 배선 방법은 구역 1 분류 대기에 설치할 때 구역 1, 카테고리 2 보호 방법을 준수해야 합니다.



경고

본 제품과 관련된 위험 장소 목록으로 인해 적절한 배선 유형과 배선 작업 관행이 작업에 필수적으로 중요합니다.

통지

케이블 접지를 “계기 접지”, “제어장치 접지” 또는 **Non-earth** 접지 시스템에 연결하지 마십시오. 배선도(그림 2-4 및 2-5)에 기초하여 필요한 모든 전기 연결을 수행하십시오.

LQ25T 밸브 장착

밸브는 밸브와 터빈 사이에 연료 부피를 최소화하기 위해 가능한 터빈에 가까이 장착해야 합니다. 밸브가 '3장: 상세 사양'에 명시된 온도 한계를 초과하는 영역에 장착되지 않도록 하십시오. 액추에이터에서 열을 빼내고 적절한 코일 온도를 유지하기 위해 LQ25T 밸브는 열 전도성 표면에 장착되어야 합니다.

LQ25T 장착 구멍 패턴의 치수는 그림 2-1을 참조하십시오. 밸브는 '3장: 상세 사양'에 명시된 진동 한계를 초과하지 않는 깨끗하고 편평하며 단단한 표면에 안전하게 부착되어야 합니다.

유입구, 배출구 및 오버보드 라인을 밸브에 연결합니다. 유입 포트는 펌프로부터 가압된 연료를 받습니다. 배출 라인은 터빈 연소기로 가는 연료 라인에 연결되어야 합니다. 바이패스 라인은 다시 연료 저장 탱크에 연결되어야 합니다. 그림 2-2에 도식화된 오버보드(OVBD) 드레인 포트는 이중 중복 샤프트 쉘 사이에 있는 벤트입니다. 이 포트는 장애물, 물리적 손상 또는 69kPa(0.69bar/10psig)를 초과하는 배압의 위험에 노출되지 않도록 단단한 강철 배관을 통해 연료 수거, 퍼지, 벤트 또는 플레어 오프 시스템에 연결되어야 합니다.

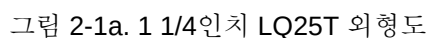
중요

오버보드 드레인 라인으로부터 20cm³/분을 초과하는 누출은 LQ 밸브에서 샤프트 쉘의 마모 또는 손상을 의미하며 즉시 조사해야 합니다. 샤프트 쉘을 교체하려면 특별한 툴링이 필요합니다. 서비스를 받으려면 Woodward에 문의하십시오.

LQ 바이패스 밸브 장착

밸브는 밸브와 엔진의 연료 미터링 밸브 사이에 가능한 펌프에 가깝게 장착되어야 합니다. 밸브의 바이패싱 배출구는 최소 직선 거리 4피트(1.2m)를 가진 2인치(51mm) 직경의 강철 또는 스테인리스강 파이프에 연결되어야 합니다. 밸브가 '3장: 상세 사양'에 명시된 온도 한계를 초과하는 영역에 장착되지 않도록 하십시오. 액추에이터에서 열을 빼내고 적절한 코일 온도를 유지하기 위해 LQ 바이패스 밸브는 열 전도성 표면에 장착되어야 합니다.

LQ 바이패스 장착 구멍 패턴의 치수는 그림 2-2를 참조하십시오. 밸브는 '3장: 상세 사양'에 명시된 진동 한계를 초과하지 않는 깨끗하고 편평하며 단단한 표면에 안전하게 부착되어야 합니다.



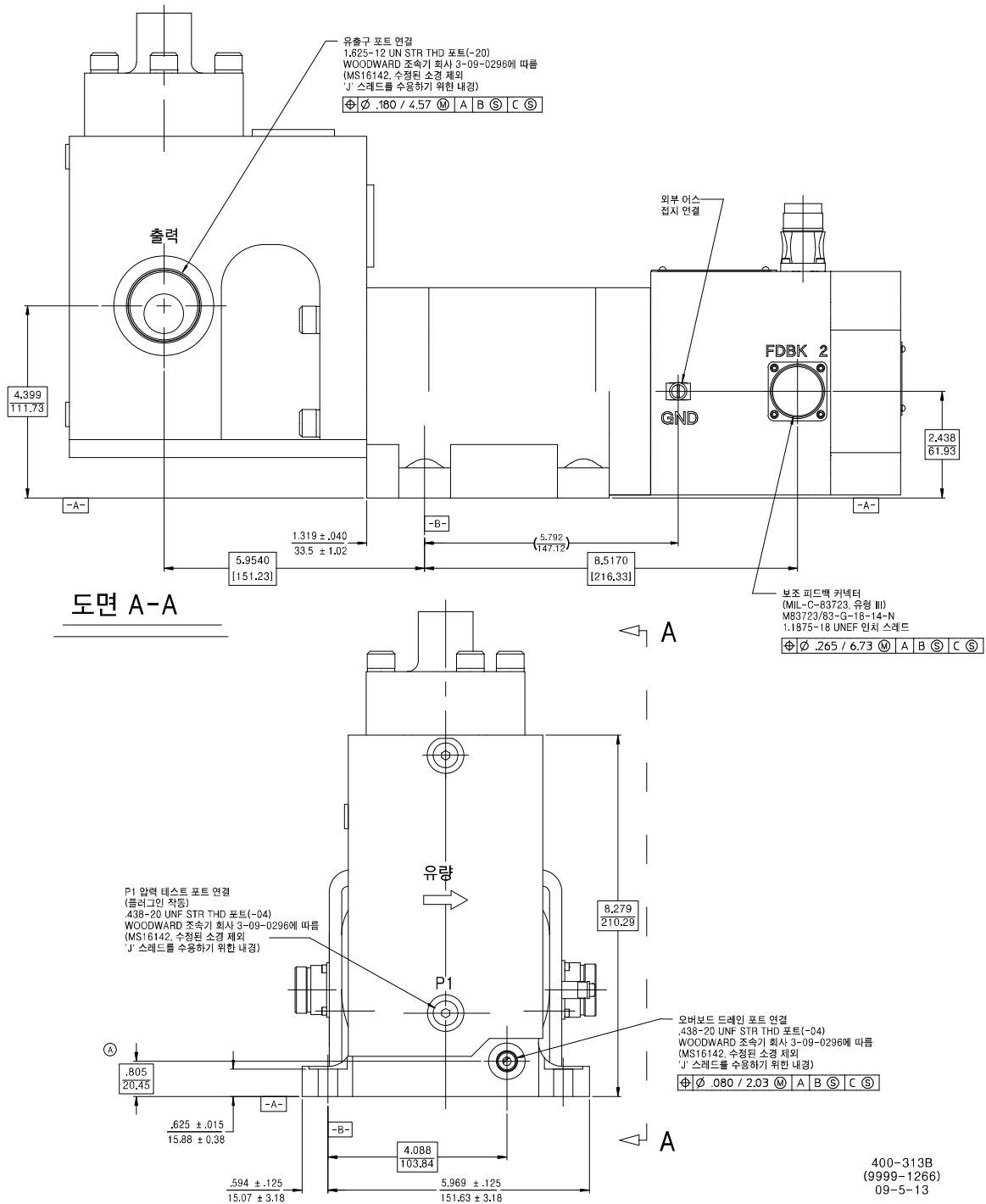


그림 2-1b. 1 1/4인치 LQ25T 외형도



경고

LQ25T 액추에이터에 연료가 들어가서 사람의 부상 및/또는 액추에이터 손상을 일으킬 가능성을 가진 위험한 상황에 처할 수 있으므로 오버보드 드레인을 끼우지 마십시오.

물이 고여서 드레인이 동결되어 막힘으로써 사람의 부상 및/또는 밸브의 손상에 이를 수 있는 위험한 상황에 처할 수 있으므로 그런 가능성을 제거하기 위해 충분히 기울여 놓아야 합니다.

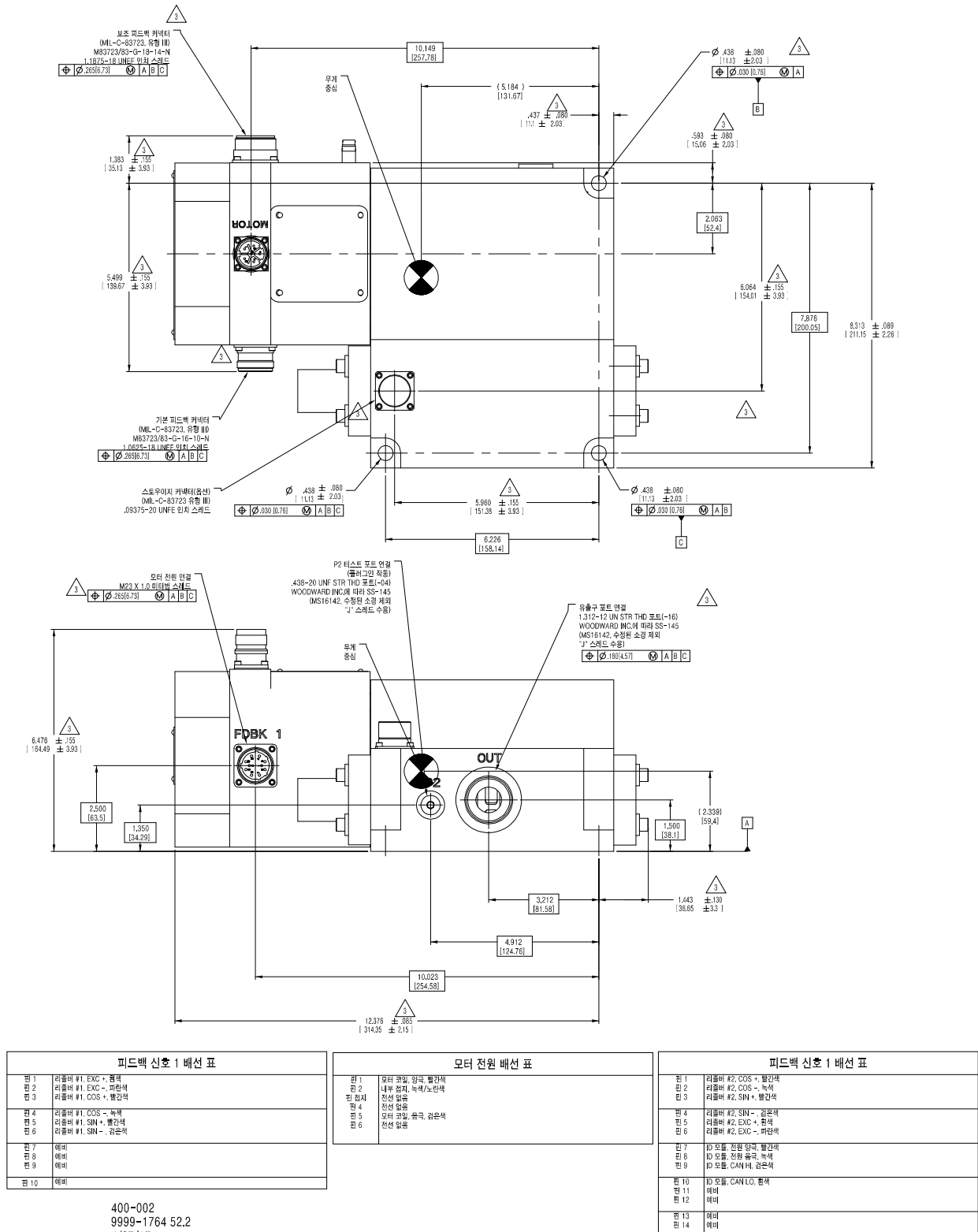
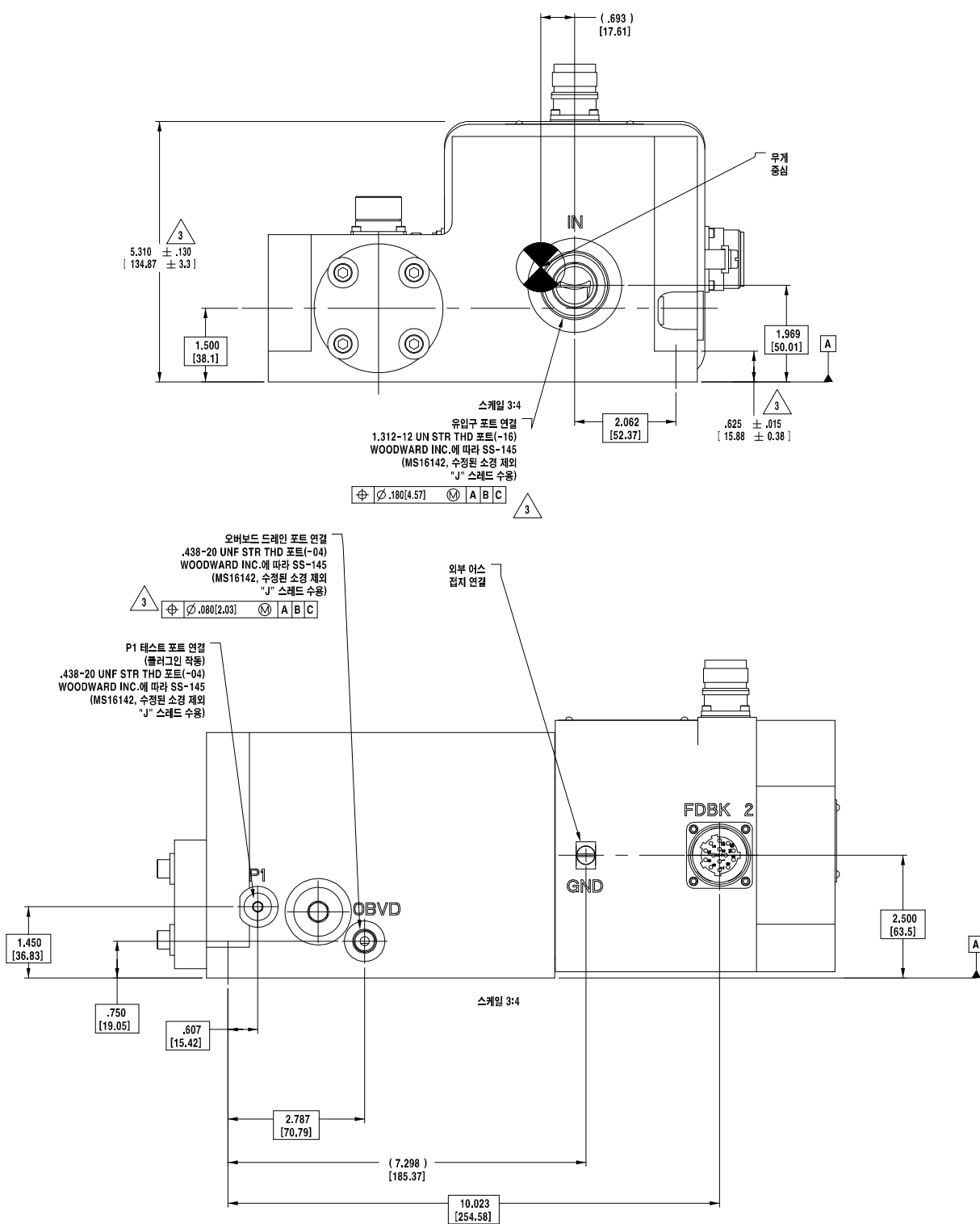


그림 2-1c. 1인치 LQ25T 외형도

단위= $\frac{\text{인치}}{[MM]}$

참고:

1. 어셈블리 Y14.5-2009에 따른 도면 해석.
2. 대략적인 무게는 42LBS[19KGS].

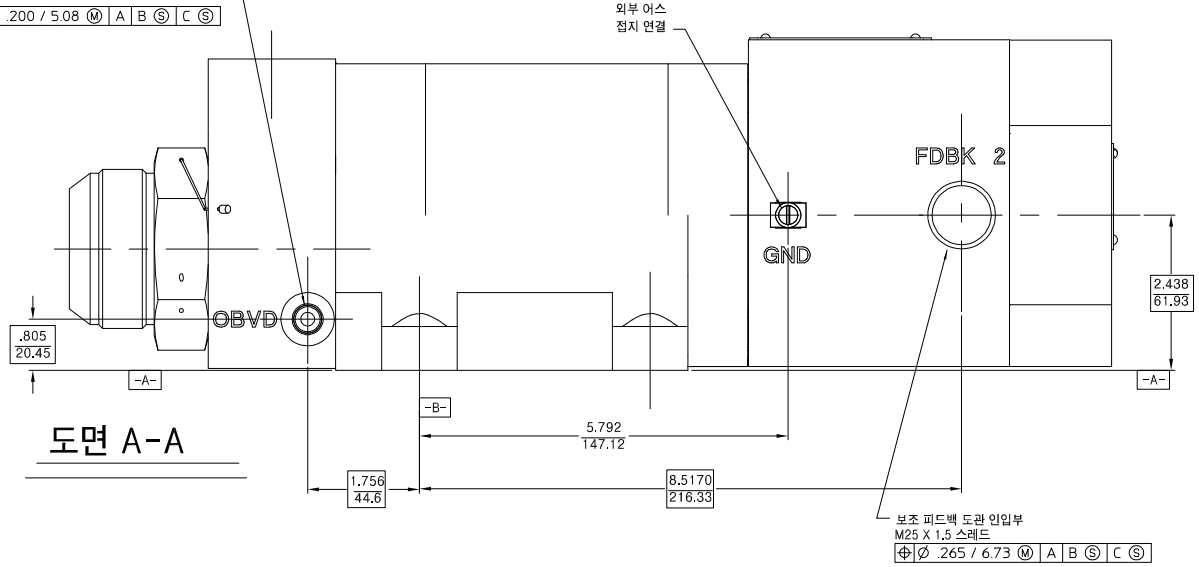
3 FAI(FIRST ARTICLE INSPECTION) 요구사항에 대해서는.
4-09-2704 참조.

400-001
9999-1764 52.2
4/27/17

그림 2-1d. 1인치 LQ25T 외형도

오버보드 드레인 포트 연결
 438-20 UNF STR THD 포트(-04)
 WOODWARD 조속기 회사 3-09-02960에 따름
 (MS16142, 수정된 소경 제외
 J 스패드를 수용하기 위한 내경)

Φ 200 / 5.08 (M) A B (S) C (S)



참고:

- 1) LQ25B 바이패스 밸브의 설치도입니다.
- 2) 예상 밸브 무게 42LBS.
- 3) 단위 = 인치
MM
- 4) 모든 공차 및 스패드된 기호는
FAI (FIRST ARTICLE INSPECTION) 요구사항을
충족해야 합니다. 4-09-2704 참조.
- 5) 단자 블록 위치 27 및 28은 내부적으로 공통입니다.
- 6) 단자 블록 위치 29 및 30은 내부적으로 공통입니다.
- 7) 단자 블록 위치 17은 사용되지 않습니다.

400-314B
 (9999-1274)
 09-5-13

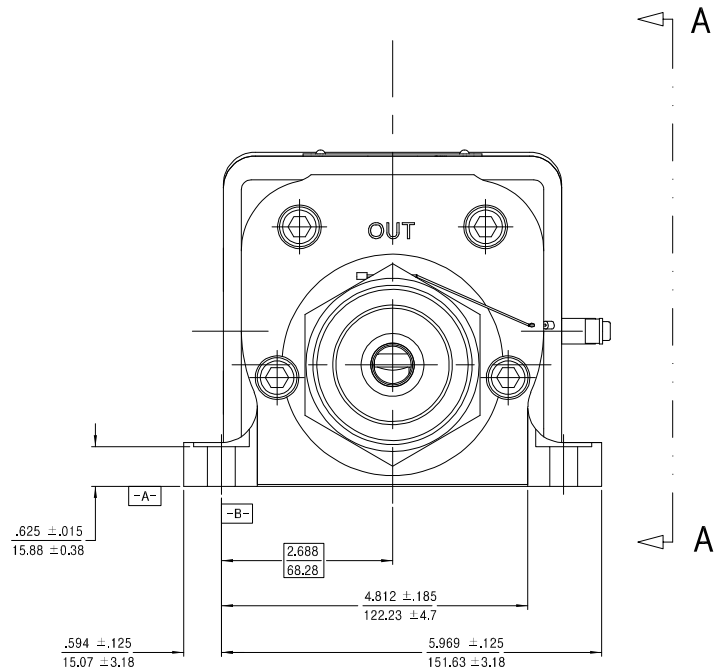


그림 2-2b. LQ 바이패스 외형도

**경고**

LQ 바이패스 액추에이터에 연료가 들어가서 사람의 부상 및/또는 액추에이터 손상을 일으킬 가능성을 가진 위험한 상황에 처할 수 있으므로 오버보드 드레인을 끼우지 마십시오.

물이 고여서 드레인이 동결되어 막힘으로써 사람의 부상 및/또는 밸브의 손상에 이를 수 있는 위험한 상황에 처할 수 있으므로 그런 가능성을 제거하기 위해 충분히 기울여 놓아야 합니다.

**경고**

LQ 바이패스 밸브를 나오는 연료는 고속이며 다운스트림 배관에 캐비테이션 침식을 일으켜, 큰 연료 유출 및 관련된 환경 위험과 화재/폭발 위험이 발생할 수 있습니다. 이러한 캐비테이션 침식 가능성을 최소화하기 위해 **690 ~ 1380kPa (6.9 ~ 13.8bar/100 ~ 200psig)** 배압과 배출구 피팅이 특별히 설계되었습니다. 이 침식을 최소화하기 위해 **1.2m(4피트)** 직선 길이의 **51mm(2인치)** 직경 강철 또는 스테인리스강 파이프가 필요하지만, 무결성을 확인하기 위해 파이프를 정기적으로 조사해야 합니다.

중요

정확한 시스템 압력 제어와 이어지는 연료 제어를 위해 LQ 바이패스 밸브와 엔진의 연료 미터링 밸브 사이에 **49 000cm³(49L/3000in³)**의 부피가 필요합니다.

오버보드 드레인 라인으로부터 **20cm³/분**을 초과하는 누출은 LQ 바이패스 밸브에서 샤프트 씰의 마모 또는 손상을 의미하며 즉시 조사해야 합니다. 샤프트 씰을 교체하려면 특별한 툴링이 필요합니다. 서비스를 받으려면 Woodward에 문의하십시오.

중요

구역 1/디비전 1 제품: 장치가 적절히 밀봉되도록 적절한 토크가 매우 중요합니다.

LQ 배선

케이블 연결

액추에이터 구동 장치 전력 출력을 위한 배선은 최소 90°C에 그리고 최대 유체 온도 및 주변 온도보다 10°C 높은 상태에 적합해야 합니다.

리졸버 배선은 발화력이 없으며 통상적인 장소에 적합한 배선 방법에 따라 설치할 수 있습니다.

표 2-1. 도관 연결

액추에이터	M25 x 1.5
리졸버 1	M25 x 1.5(3개의 차폐된 연선 또는 하나의 차폐되고 꼬인 6 도체 케이블)
리졸버 2 및 ID 모듈	M25 x 1.5(5개의 차폐된 연선 또는 하나의 차폐되고 꼬인 6 도체 케이블 및 하나의 4 도체 CAN 케이블)
외부 접지 스톨드	10mm ² ~ 4mm ² (8 ~ 12AWG) 전선 크기에 적합

배선

구동 장치는 구동 장치 매뉴얼에 지정된 전선 길이 요구사항을 충족하기 위해 밸브 및 구동 장치 파워 서플라이에 충분히 가깝게 장착되어야 합니다.

밸브 연결을 위해서는 배선도(그림 2-4)에 따라 그리고 구동 장치 말단에 대해서는 구동 장치 매뉴얼에 따라(디지털 구동 장치는 매뉴얼 26159 참조, DVP 구동 장치는 매뉴얼 26239 참조), 밸브 및 구동 장치를 전기적으로 연결하십시오.

액추에이터의 접지 단자를 어스 접지에 연결하십시오. 이 접지 시스템은 드라이버의 접지 방식과 동일해야 합니다.



경고

폭발 위험—해당 구역이 안전한 것으로 알려진 경우 외에는 회로에 전류가 통하는 상태에서 연결하거나 분리하지 마십시오.

밸브에는 어스 접지에 연결되어야 하는 녹색 리드 와이어가 있습니다. 이 와이어는 구동 장치에 제공된 단자에 연결할 수 있습니다(TB1-8). 액추에이터에 고장이 생길 경우, 이 단자를 이용해서 LQ 구동 장치의 새시를 통해 어스의 PE 단자로 고장 전류를 전달할 수 있습니다.

단자 블록은 도관 연결부를 가진 모든 LQ 밸브에 사용됩니다. 이러한 단자 블록은 상부 하중, 케이지 클램프 스타일이며, DIN 5264 스크루드라이버를 전선 슬롯 뒤의 구멍에 끼워 작동됩니다. 케이지 클램프가 열리면 전선을 삽입하고 스크루드라이버를 제거할 수 있습니다. 아래 그림과 지침을 참고하십시오.

- 스크루드라이버가 멈출 때까지 작동 슬롯에 삽입합니다.
- 스크루드라이버 날이 멈추면 클램핑 스프링이 자동으로 열리고 도체를 클램핑 장치로 끼울 수 있습니다.
- 스크루드라이버를 회수합니다. 도체가 자동으로 고정됩니다.

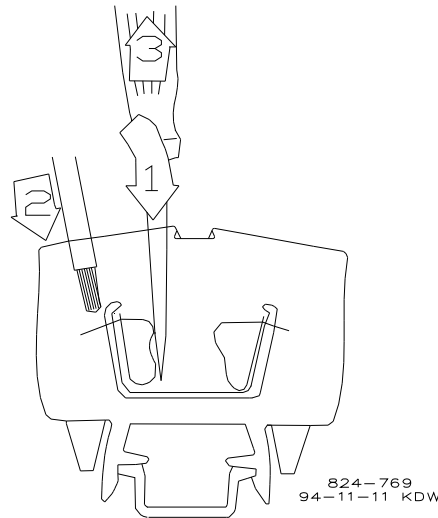


그림 2-3. WAGO 264 시리즈 단자 블록

모든 차폐된 케이블은 포일이나 브레이드 차폐를 가진 도체 연선입니다. 모든 신호 라인은 근처 기기의 산란 신호를 잡아낼 수 없도록 차폐되어야 합니다. 차폐를 배선도(그림 2-4)에 나오는 바와 같이 연결하십시오. 차폐를 넘어 노출되는 전선은 가능한 짧아야 합니다.

중요

케이블 차폐를 구동 장치의 어스 접지에 연결합니다. 케이블 차폐를 “계기 접지”, “제어장치 접지” 또는 비-어스 접지 시스템에 연결하지 마십시오.

최상의 노이즈 내성을 위해 별도의 도관이나 케이블 트레이에 전력선 및 차폐 신호 전선을 연결해야 합니다. 자세한 내용은 Woodward 매뉴얼 50532, *Electronic Governing Systems*에서 EMI 제어를 참조하십시오.

표 2-4 ~ 2-6 이중 3 속도 리졸버와 LQ25T 및 LQ 바이패스 밸브 연결

표 2-2. 모터 전원 배선 표

단자 블록 17	미사용
단자 블록 18	내부 접지
단자 블록 27	#28에 공통
단자 블록 28	모터 코일 양극
단자 블록 29	#30에 공통
단자 블록 30	모터 코일 음극

표 2-3. 피드백 신호 1 배선 표

단자 블록 1	리졸버 #1 EXC +
단자 블록 2	리졸버 #1 EXC -
단자 블록 3	리졸버 #1 COS +
단자 블록 4	리졸버 #1 COS -
단자 블록 5	리졸버 #1 SIN +
단자 블록 6	리졸버 #1 SIN -

표 2-4. 피드백 신호 2 배선 표

단자 블록 7	리졸버 #2 EXC +
단자 블록 8	리졸버 #2 EXC -
단자 블록 9	리졸버 #2 COS +
단자 블록 10	리졸버 #2 COS -
단자 블록 11	리졸버 #2 SIN +
단자 블록 12	리졸버 #2 SIN -
단자 블록 13	I.D. 모듈 전원 양극
단자 블록 14	I.D. 모듈 전원 음극
단자 블록 15	ID 모듈 CAN HI
단자 블록 16	ID 모듈 CAN LO

커넥터(DVP 전용)

그림 2-5a, 2-5b 또는 2-5c의 요구 사항에 따라 제작된 케이블로 밸브와 구동 장치 사이를 전기적으로 연결하십시오.

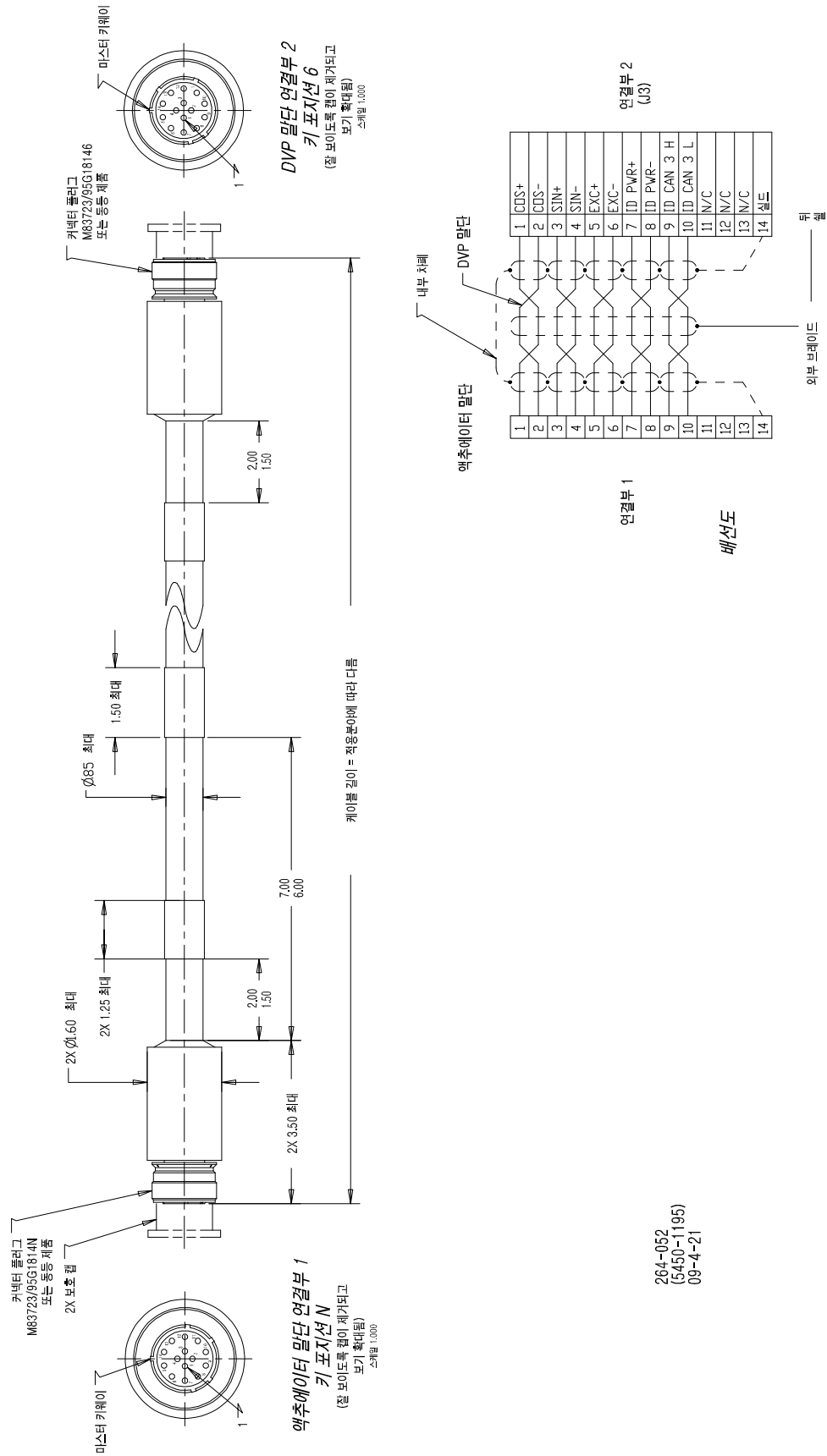
액추에이터의 외부 접지 단자를 어스 접지에 연결하십시오. 이 접지 시스템은 드라이버의 접지 방식과 동일해야 합니다.



경고

폭발 위험—해당 구역이 안전한 것으로 알려진 경우 외에는 회로에 전류가 통하는 상태에서 연결하거나 분리하지 마십시오.

밸브에는 어스 접지에 연결되어야 하는 녹색 리드 와이어가 있습니다. 이 와이어는 구동 장치에 제공된 단자에 연결할 수 있습니다(TB1-8). 액추에이터에 고장이 생길 경우, 이 단자를 이용해서 LQ 구동 장치의 새시를 통해 어스의 PE 단자로 고장 전류를 전달할 수 있습니다.



264-052
(5450-1195)
09-4-21

그림 2-5b. 케이블, 피드백 2 리졸버 신호 및 ID 모듈

3장. 상세 사양

1 1/4인치 LQ25T 밸브 사양

환경 사양

작동 온도:	-40 ~ +103°C(-40 ~ +217°F)
보관 온도:	-40 ~ +103°C(-40 ~ +217°F)
진동:	US MIL-STD-810C, 절차 1, 표 514.2-ii, 20Hz ~ 1000Hz 그림 514.2-2, 커브 J(5g)
충격:	US MIL-STD-810C, 방법 516.2, 절차 1, 20g, 11ms, 톱니 파형
밸브 무게:	22kg(49lb)
공기 전달음:	밸브가 작동 중일 때에는 귀마개를 착용하십시오.
전자파 장애:	EN61000-6-4, 2007: EMC 파트 6-4: 일반 표준 - 산업 환경을 위한 배기 가스 및 EN61000-6-2, 2005: EMC 파트 6-2: 일반 표준 - 산업 환경을 위한 내성
IP 보호 등급	IP64

전기적 특징

내전압:	모터 위상에서 보호 접지(PE) 까지 1064Vac; 모든 I/O에서 PE 접지까지 500Vac
------	---

코일

코일 저항:	20°C에서 0.54ohms $\pm$ 10%
코일 인덕턴스:	60Hz에서 20mH
절연 저항:	절연 시험 후 > 50m Ω
DVP 입력 전압:	24Vdc 공칭 또는 125Vdc 공칭 (DVP 매뉴얼 26329 참조)
액추에이터 전류:	3A 정상, 8A 최대 예상 과도 전류는 최대 20% 듀티 사이클에 20A까지 가능합니다

피드백 장치-

유형:	프레임 없는 리졸버(3 속도)
여기:	4000Hz에서 7Vac
리턴:	4000Hz에서 3.5Vac

안정된 정상 성능 특징

최대 계량 흐름 범위:	1814 ~ 9979kg/h(4000 ~ 22 000lb/h)
최소 계량 흐름 범위:	27 ~ 454kg/h(60 ~ 1000lb/h)
연료 공급 압력 범위-정상 작동:	1034 ~ 9653kPa(10.3 ~ 96.5bar/150 ~ 1400psig)
최대 유입(보증 압력):	19MPa(193bar/2800psig)
최소 파열 압력:	48MPa(483bar/7000psig)
최대 내부 연료 유출:	27kg/h(60lb/h)
공칭 직경:	41.3mm(1.625인치)

연료 압력 차이

공칭 조절 미터링 밸브 ΔP :	345kPa(3.45bar/50psid)
Δ 압력 강하:	± 6.9 kPa(± 0.069 bar/ ± 1.0 psid), 강하 보상 관리 포함
총 차압:	P1 ~ PN 827 ~ 9653kPa(8.3 ~ 96.5bar/120 ~ 1400psid) 동적 응답의 경우, P1 ~ PN은 최소 1380kPa(13.8bar/200psid)여야 합니다.
칩 전단력 기능:	미터링 포트 엣지에서 최소 134N (30lb 힘)

흐름 계량 정확도:	4–20mA 입력을 사용하여 포인트의 $\pm 5.0\%$ 이상 또는 최대 흐름의 $\pm 0.5\%$ 이상 RS-485 및 강하 보상 관리를 사용하여 포인트의 $\pm 2.5\%$ 이상 또는 최대 흐름의 0.1% 이상 또는 6.8kg/h(15lb/h) (밸브 위치, ΔP , 온도 등 모든 영향 포함)
밸브 포지셔닝 안정성:	진동 < 최대 스트로크의 $\pm 0.05\%$
계량된 흐름 동적 응답:	> 25rad/s 대역폭(스트로크의 $\pm 2\%$ 에 대해)
최대 슬루 시간:	0.100s(10 ~ 90% 또는 90 ~ 10%에서 측정됨)

액체 연료 유형 및 테스트 유체

작동 연료 유형:	밸브는 대부분 유형의 디젤, 등유, 가솔린, 나프타를 포함한 중질유 및 경질유, 가스 터빈 연료 및 연료 오일, 그리고 탄화플루오르(FKM) 유형 엘라스토머와 호환되고 유틸리티, 해상 및 항공 가스 터빈 서비스의 국제 표준을 따르는 바이오디젤 같은 기타 액체 연료와 호환됩니다. 초저유황 디젤도 적절한 윤활 첨가제와 함께 사용 가능합니다. 에탄올이나 메탄올 같은 기타 연료는 내부 셀 콤파운드 대체품과 함께 사용 가능할 수 있습니다. 이 모든 특별한 연료 적용 분야에 대해서는 Woodward에 문의하십시오.
유체 유입 온도 범위:	-40 ~ +103°C(-40 ~ +217°F)
중력 범위:	0.650 ~ 0.900
연료 점성 범위:	0.50 ~ 12.0 센티스톡스
유입 연료 여과 레벨:	액체 연료를 20 μ m 이하의 입자 크기로 제한하기 위해 여과합니다. 물 성분은 부피 0.1%로 제한되어야 합니다. 고체, 퇴적물 및 입자는 연료 리터당 1.0mg으로 제한되어야 합니다.

작동 수명

정비 간 평균 시간(Mean Time Between Overhaul):	>50 000 작동 시간
사이클 수명:	>150 000 최대 스트로크 사이클
정비 포함 총 설계 수명(Total Design Life with Overhauls):	>150 000 작동 시간
보관 수명:	>10년, 비작동

토크 값:

전기 커버 나사:	77–85lb-in(8,7–9.6N·m)
-----------	------------------------

1인치 LQ25T 밸브 사양

환경 사양

작동 온도:	-40 ~ +103°C(-40 ~ +217°F)
보관 온도:	-40 ~ +103°C(-40 ~ +217°F)
진동:	US MIL-STD-810, 카테고리 4., 그림 514C-1 수직(1.04grms)
충격:	US MIL-STD-810F, 방법 516.5, 절차 1, 5g, 11ms, 톱니 파형
밸브 무게:	19kg(42lb)
공기전달음:	밸브가 작동 중일 때에는 귀마개를 착용하십시오.
전자파 장애:	EN61000-6-4, 2007: EMC 파트 6-4: 일반 표준 - 산업 환경을 위한 배기 가스 및 EN61000-6-2, 2005: EMC 파트 6-2: 일반 표준 - 산업 환경을 위한 내성
IP 보호 등급	IP64

전기적 특징

내전압:	모터 위상에서 보호 접지(PE) 까지 1064Vac; 모든 I/O에서 PE 접지까지 500Vac
------	---

코일

코일 저항:	20°C에서 0.54ohms $\pm 10\%$
코일 인덕턴스:	60Hz에서 20mH
절연 저항:	절연 시험 후 > 50m Ω
DVP 입력 전압:	24Vdc 공칭 또는 125Vdc 공칭 (DVP 매뉴얼 26329 참조)
액추에이터 전류:	3A 정상, 8A 최대 예상 과도 전류는 최대 20% 듀티 사이클에 20A까지 가능합니다

피드백 장치-

유형:	프레임 없는 리졸버(3 속도)
여기:	4000Hz에서 7Vac
리턴:	4000Hz에서 3.5Vac

안정된 정상 성능 특징

최대 계량 흐름 범위:	6804kg/h(15,000lb/h)
최소 계량 흐름 범위:	91kg/h(200lb/h)
연료 공급 압력 범위-정상 작동:	2000 ~ 12900kPa(20 ~ 129bar/290 ~ 1871psig)
최대 유입(보증 압력):	19.48MPa(194.8bar/2825psig)
최소 파열 압력:	64.5MPa(645bar/9355psig)
최대 내부 연료 유출	27kg/h(60lb/h)
공칭 직경:	33mm(1.312인치)

연료 압력 차이

공칭 조절 미터링 밸브 ΔP :	345kPa(3.45bar/50psid)
Δ 압력 강하:	± 6.9 kPa(± 0.069 bar/ ± 1.0 psid), 강하 보상 관리 포함
총 차압:	P1 ~ PN 2000 ~ 12900kPa(20 ~ 129bar/290 ~ 1871psid) 동적 응답의 경우, P1 ~ PN은 최소 4137kPa(41.4bar/600psid)여야 합니다.
칩 전단력 기능:	미터링 포트 엣지에서 최소 134N (30lb 힘)
흐름 계량 정확도:	최대 흐름의 2.5% 및 5% 사이에 포인트의 $\pm 10\%$, 최대의 5% 및 32.5% 사이에 포인트의 $\pm 5\%$, 디지털 입력과 강하 보상 관리를 사용하여 최대 흐름의 32.5% 이상인 포인트의 $\pm 3\%$ (밸브 위치, ΔP , 온도 등 모든 영향 포함)
밸브 포지셔닝 안정성:	진동 < 최대 스트로크의 $\pm 0.05\%$
계량된 흐름 동적 응답:	> 15rad/s 대역폭(스트로크의 $\pm 2\%$ 에 대해)
최대 슬루 시간:	0.100s(10 ~ 90% 또는 90 ~ 10%에서 측정됨)

액체 연료 유형 및 테스트 유체

- 작동 연료 유형: 밸브는 대부분 유형의 디젤, 등유, 가솔린, 나프타를 포함한 중질유 및 경질유, 가스 터빈 연료 및 연료 오일, 그리고 탄화플루오르(FKM) 유형 엘라스토머와 호환되고 유틸리티, 해상 및 항공 가스 터빈 서비스의 국제 표준을 따르는 바이오디젤 같은 기타 액체 연료와 호환됩니다. 초저유황 디젤도 적절한 윤활 첨가제와 함께 사용 가능합니다. 에탄올이나 메탄올 같은 기타 연료는 내부 셀 콤파운드 대체품과 함께 사용 가능할 수 있습니다. 이 모든 특별한 연료 적용 분야에 대해서는 Woodward에 문의하십시오.
- 유체 유입 온도 범위: $-40 \sim +103^{\circ}\text{C} (-40 \sim +217^{\circ}\text{F})$
- 중력 범위: 0.650 ~ 0.900
- 연료 점성 범위: 0.50 ~ 12.0 센티스톡스
- 유입 연료 여과 레벨: 액체 연료를 20 μm 이하의 입자 크기로 제한하기 위해 여과합니다. 물 성분은 부피 0.1%로 제한되어야 합니다. 고체, 퇴적물 및 입자는 연료 리터당 1.0mg으로 제한되어야 합니다.

작동 수명

- 정비 간 평균 시간(Mean Time Between Overhaul): >50 000 작동 시간
- 사이클 수명: >150 000 최대 스트로크 사이클
- 정비 포함 총 설계 수명(Total Design Life with Overhauls): >150 000 작동 시간
- 보관 수명: >10년, 비작동

토크 값:

- 전기 커버 나사: 77–85lb-in(8,7–9.6N·m)

LQ 바이패스 밸브 사양

환경 사양

작동 온도:	-40 ~ +103°C(-40 ~ +217°F)
보관 온도:	-40 ~ +103°C(-40 ~ +217°F)
진동:	US MIL-STD-810C, 절차 1, 표 514.2-ii, 20Hz ~ 1000Hz 그림 514.2-2, 커브 J(5g)
충격:	US MIL-STD-810C, 방법 516.2, 절차 1, 20g, 11ms, 톱니 파형
밸브 무게:	17.7kg(39lb)
공기 전달음:	밸브가 작동 중일 때에는 귀마개를 착용하십시오.
전자파 장애:	EN61000-6-4, 2007: EMC 파트 6-4: 일반 표준 - 산업 환경을 위한 배기 가스 및 EN61000-6-2, 2005: EMC 파트 6-2: 일반 표준 - 산업 환경을 위한 내성
IP 보호 등급	IP64

전기적 특징

내전압:	모터 위상에서 보호 접지(PE) 까지 1064Vac; 모든 I/O에서 PE 접지까지 500Vac
------	--

코일

코일 저항:	20°C에서 0.54ohms ±10%
코일 인덕턴스:	60Hz에서 20mH
절연 저항:	절연 시험 후 > 50mΩ
DVP 입력 전압:	24Vdc 공칭 또는 125Vdc 공칭 (DVP 매뉴얼 26329 참조)
액추에이터 전류:	3A 정상, 8A 최대 예상 과도 전류는 최대 20% 듀티 사이클에 20A까지 가능합니다

피드백 장치-

유형:	프레임 없는 리졸버(3 속도)
여기:	4000Hz에서 7Vac
리턴:	4000Hz에서 3.5Vac

안정된 정상 성능 특징

바이패스 연료 흐름의 범위:	< 45 ~ 13 608kg/h(< 100 ~ 30 000lb/h)
유입 연료 압력의 범위:	1034 ~ 9653kPa(10.3 ~ 96.5bar/150 ~ 1400psig)(정상 작동)
바이패스 연료 압력의 범위:	690 ~ 2070kPa(6.9 ~ 20.7bar/100 ~ 300psig)
최대 차동 연료 압력:	8964kPa(89.6bar/1300psig)(정상 작동)
밸브 설계 포인트 조건:	Pinlet=1724kPa(17.2bar/250psig)에서 13 608kg/h(30 000lb/h), Preturn= 690kPa(6.9bar/100psig)
연속 작동 조건:	Pinlet=9653kPa(96.5bar/1400psig)에서 4536kg/h(10 000lb/h), Preturn= 690kPa(6.9bar/100psig)
포트 면적 대 스트로크 특징:	대략적 상승법(삼각 포팅)
보증 압력 테스트 레벨:	19MPa(193bar/2800psig)
파열 압력 테스트 레벨:	48MPa(483bar/7000psig)
최대 내부 누출:	Pinlet=9653kPa(96.5bar/1400psig)에서 <45kg/h(100lb/h), Preturn= 690kPa(6.9bar/100psig)
벤트 포트 최대 누출:	임의의 조건에서 < 5cm³/h. 비중 0.810의 디젤 연료 사용 기준
공칭 직경:	33.3mm(1.312인치)
흐름 용량:	8964kPa(89.6bar/1300psid)에서 최소 흐름 < 45kg/h(< 100lb/h) 1034kPa(10.34bar/150psid)에서 최대 흐름 > 13644kg/h(>30,000lb/h)

흐름 대 입력

$$\frac{W_{fb}}{\sqrt{P_{inlet} - P_{discharge}}} @ K_1 + K_2(x) + K_3(x)^2$$

신호 특징: (삼각 미터링 슬롯으로부터 획득)
 압력 손실: 최대 위치에서, 유입구로부터 배출 포트 연결부로 총 압력 손실은 13 608kg/h(30 000lb/h) 바이패스 흐름에서 1034kPa(10.34bar/150psid) 미만입니다

액체 연료 유형 및 테스트 유체

작동 연료 유형: 밸브는 대부분 유형의 디젤, 등유, 가솔린, 나프타를 포함한 중질유 및 경질유, 가스 터빈 연료 및 연료 오일, 그리고 탄화플루오르(FKM) 유형 엘라스토머와 호환되고 유틸리티, 해상 및 항공 가스 터빈 서비스의 국제 표준을 따르는 바이오디젤 같은 기타 액체 연료와 호환됩니다. 초저유황 디젤도 적절한 윤활 첨가제와 함께 사용 가능합니다. 에탄올이나 메탄올 같은 기타 연료는 내부 씰 콤파운드 대체품과 함께 사용 가능할 수 있습니다. 이 모든 특별한 연료 적용 분야에 대해서는 Woodward에 문의하십시오.

테스트 유체: -28 ~ +103°C(-18 ~ +217°F)에서 US MIL-C-7024C 유형 II에 따른 보정 유체

유체 유입 온도 범위: -40 ~ +103°C(-40 ~ +217°F)

연료 비중 범위: 0.650 ~ 0.900

연료 점성 범위: 0.50 ~ 12.0 센티스톡스

유입 연료 여과 레벨: 액체 연료를 20µm 이하의 입자 크기로 제한하기 위해 여과해야 합니다. 물 성분은 부피 0.1%로 제한되어야 합니다. 고체, 퇴적물 및 입자는 연료 리터당 1.0mg으로 제한되어야 합니다.

서비스 수명 및 신뢰성

정비 간 평균 시간(Mean > 50 000 작동 시간(목표)

Time Between Overhaul, MTBO):

정비 포함 총 작동 수명: > 200 000 작동 시간(목표)

평균 무고장 시간: > 50 000 작동 시간(목표; 모든 결함)

보관 수명: > 10년, 비작동

토크 값:

전기 커버 나사: 77-85lb-in(8.7-9.6N·m)

내부 캐비테이션 차폐를 가진 95-105lb-in(10.7-11.9N·m)

배출구 피팅(바이패스 밸브 전용):

4장. 유지 보수

LQ25T 밸브 유지보수

밸브 어셈블리는 서비스 중에 공기와 연료 증기의 축적을 방지하도록 설계되었으며(비중 0.810을 가진 디젤 연료의 사용 기준), 엔진 시스템의 설치 또는 사용 후 어셈블리에서 공기나 증기를 퍼지하기 위한 사용자의 조치가 필요하지 않습니다.

또한 밸브는 정상 작동이나 보관 중에, 연료나 농축된 수증기가 어셈블리의 어느 부분에도 축적되지 않아 손상이나 기능 저하를 일으키지 않도록 설계되었습니다.

엔진 시스템에서 분리할 때, 추가적인 분해 없이 모든 연료, 응축된 수증기 또는 기타 오염물질을 어셈블리에서 배출할 수 있습니다.

LQ25T에는 현장에서 교체 가능한 부품이 없습니다.

LQ 바이패스 밸브 유지보수

LQ 바이패스 밸브에서, 통합 캐비테이션 차폐 및 51mm(2인치) 직경 강철 또는 스테인리스강 파이프(또는 튜브)의 1.2미터(4ft) 직선 길이를 가진 배출구 피팅은 최대 5000 시간의 펌프 작동 간격으로 캐비테이션 손상 징후를 조사해야 합니다. 상당한 침식 징후를 보이는 구성품은 즉시 교체해야 하며, 밸브 배출구로 적절한 배압이 유지되는지 확인하기 위해 시스템을 점검해야 합니다.

LQ 바이패스의 배출구에 연결된 피팅은 다른 피팅으로 교체하지 않아야 합니다. 이 피팅은 LQ 바이패스 밸브의 일부로 간주되어야 합니다. 이 피팅을 표준 피팅으로 교체하면 피팅이 캐비테이션 침식에 노출되어 사람의 부상 및/또는 연료 시스템과 밸브 손상의 가능성을 가진 위험한 상태에 처할 수 있습니다.

밸브 어셈블리는 서비스 중에 공기와 연료 증기의 축적을 방지하도록 설계되었으며(비중 0.810을 가진 디젤 연료의 사용 기준), 엔진 시스템의 설치 또는 사용 후 어셈블리에서 공기나 증기를 퍼지하기 위한 사용자의 조치가 필요하지 않습니다.

또한 밸브는 정상 작동이나 보관 중에, 연료나 농축된 수분이 어셈블리의 어느 부분에도 축적되지 않아 손상이나 기능 저하를 일으키지 않도록 설계되었습니다.

엔진 시스템에서 분리할 때, 추가적인 분해 없이 모든 연료, 응축된 수증기 또는 기타 오염물질을 어셈블리에서 배출할 수 있습니다.

LQ 바이패스 밸브에서 현장에서 교체 가능한 유일한 부품은 필수 캐비테이션 차폐를 가진 배출구 피팅입니다.

5장. 문제해결



경고

모든 경우에 밸브가 닫히지 않을 수 있습니다. 구동 장치가 결함 상황에서 밸브를 닫지 못할 경우 밸브는 열린 채로 유지됩니다. 결함 상황에서 안전한 터빈 작동을 위해 밸브는 추가적인 고속 차단 밸브와 함께 사용해야 합니다. 또한, 구동 장치 고장 계전기가 엔진 보호 시스템과 연결되어야 합니다.



경고

문제 해결 조치를 시도하기 전에, 주 원동기가 차단되었는지 그리고 액추에이터 모션 때문에 열릴 수 있는 밸브에 연료 압력이 존재하지 않는지 확인하십시오.

밸브 문제

이 문제 해결 섹션은 문제의 특정한 원인을 제시하지 않습니다. 모든 가능한 문제 또는 문제의 모든 가능한 원인을 다루지 않습니다. 이 섹션을 이용해 기사가 밸브에서 결함 있는 구성품을 찾을 수 있는 것은 아닙니다.

문제가 발생할 경우, 문제를 찾아 수리하기 위한 가이드로서 그림 5-1 및 5-2, 문제 해결 흐름도를 이용하십시오. 흐름도를 타이틀 블록에서 다음 블록으로 넘어가면서 살펴 보십시오. 사각형 상자는 문제를 찾을 수 있는 곳에 대한 제안 사항이 나와 있습니다. 다이아몬드 모양의 상자는 사용자가 수집한 정보를 토대로 질문을 던집니다. 질문에 대한 답을 통해 문제 해결 절차의 다음 단계로 진행합니다. 흐름도를 따라서, 밸브에 발생할 수 있는 대부분의 문제를 식별하고 정정할 수 있습니다. 이러한 문제 해결 절차를 따른 후에도 문제의 원인을 찾아 해결할 수 없는 경우, Woodward에 지원을 문의하십시오.

이러한 절차의 결과가 밸브에 결함이 있을 수 있다고 나타내는 경우, 의심되는 장치를 양호한 상태로 알려진 밸브로 교체해 밸브에 문제의 원인이 있는지 확인하십시오.

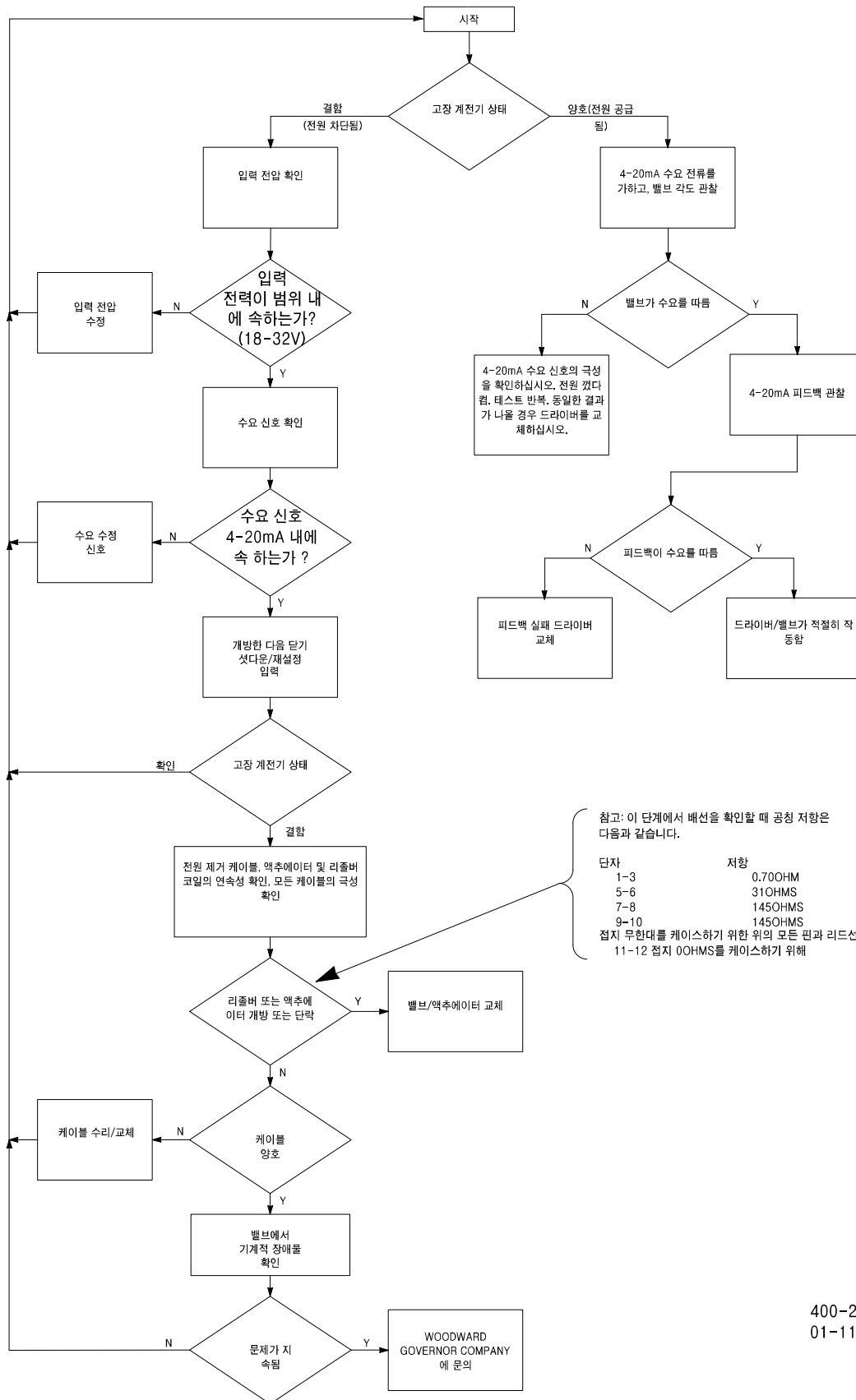
밸브 안에 전기적 연결부를 확인하기 위해, 구동 장치의 전기 케이블을 분리하고 구동 장치 커넥터 단자 사이에 저항을 측정하십시오. 다음 저항은 대략치이며 공차를 포함하지 않고 있음을 유의하십시오. 이 테스트는 개회로 또는 단락 회로를 확인하고 구동 장치에서 밸브까지 밸브를 테스트하기 위한 것입니다.

모터 와인딩: 약 0.525 ~ 0.9 Ω

리졸버 커넥터—이러한 저항은 리졸버 커넥터에 적용됩니다.

EXC: 약 36.6 ~ 49.4 Ω

COS 또는 SIN: 약 74.8 ~ 101.2 Ω



400-261
01-11-9

그림 5-1. 문제 해결 흐름도 LQ 디지털 구동 장치

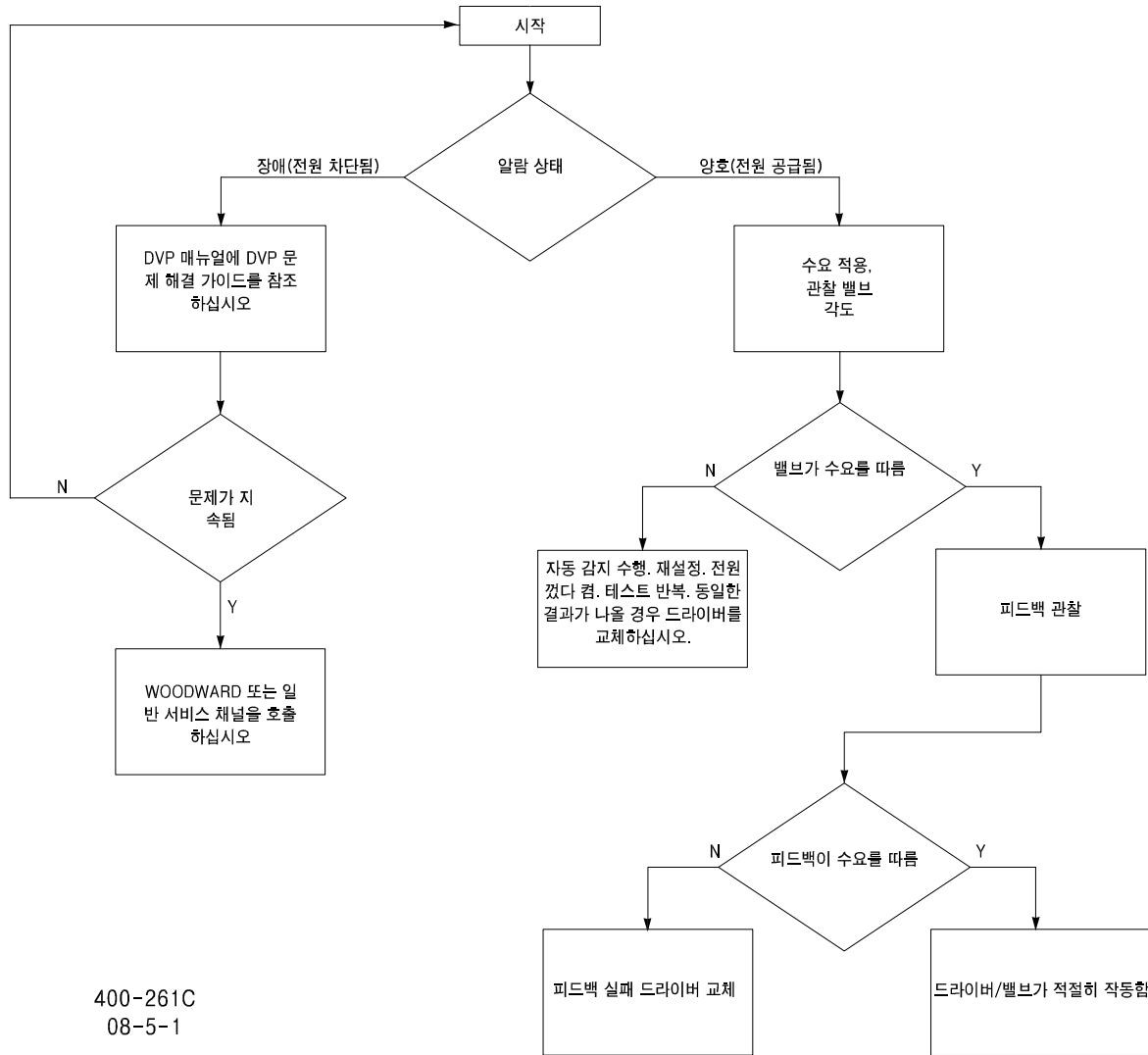


그림 5-2. 문제 해결 흐름도

문제 해결에 대해서는 DVP 매뉴얼 26329를 참조하십시오.

문제	설명	해결책
시작 위치 오류 (위치 섷다운)	밸브 시작 동안, 밸브가 닫혀 리졸버가 프로그램된 위치에 있는지 감지합니다. 이렇게 되지 않을 경우 밸브가 섷다운됩니다.	밸브를 재설정하고 밸브가 섷다운 상태일 경우 테스트를 다시 수행합니다. 밸브에 장애물이 있는지 확인합니다. 밸브에 세척이 필요한지 확인합니다. 정격 압력을 확인합니다.
위치 오류 (위치 섷다운)	실행 시간 중에 포지션 피드백과 요구 위치가 동일한지 밸브를 확인합니다. 동일하지 않을 경우, 포지션 오류가 플래그되어 밸브가 차단됩니다.	밸브에 장애물이 있는지 확인합니다. 밸브에 세척이 필요한지 확인합니다. 정격 압력을 확인합니다.
추적 오류	DeviceNet 포지션 요구와 아날로그 포지션 요구 사이의 차이는 구성된 한계 값(1% 기본값)보다 큼니다.	제어 시스템 아날로그 출력과 밸브 아날로그 입력을 확인합니다.
위치 센서 오류 (위치 섷다운)	밸브가 리졸버에 대한 신호가 올바른지 계속 확인하고 있습니다. 리졸버 신호가 누락되거나 올바르지 않을 경우 위치 센서 오류 1이 설정됩니다.	밸브의 배선을 확인합니다. 밸브를 교체합니다.

6장.

제품 지원 및 서비스 옵션

제품 지원 옵션

설치에 문제가 있거나 Woodward 제품의 성능에 만족하지 못하는 경우, 다음을 선택하실 수 있습니다.

- 매뉴얼의 문제해결 가이드를 참조하십시오.
- 시스템 제조사나 패키지 업체에 연락하십시오.
- 가까운 지역에 있는 Woodward 총 판매대리점에 연락하십시오.
- Woodward 기술 지원팀 (이 장의 뒷부분에 나오는 “Woodward의 지원 센터에 연락하는 방법” 참조)에 연락하여 문제에 대해 상담을 받아보십시오. 대부분의 경우, 전화 상에서 문제를 해결할 수 있습니다. 그렇지 않은 경우, 이 장에 나와 있는 이용 가능한 서비스를 토대로 해결책을 선택하실 수 있습니다.

OEM 또는 조립업체 지원: 많은 Woodward 제어기능과 제어장치는 장비 시스템에 설치되고 OEM(Original Equipment Manufacturer) 또는 EQ(Equipment Packager) 방식으로 공장에서 프로그래밍됩니다. 경우에 따라서, OEM 또는 패키지 업체를 통해 암호로 보호되고 있으며 이것이 제품 서비스 및 지원을 위한 최상의 소스입니다. 장비 시스템과 함께 선적되는 Woodward 제품의 보증 서비스 역시 OEM 또는 패키지 업체를 통해 제공됩니다. 자세한 내용은 고객의 장비 시스템 문서를 참조하십시오.

Woodward 비즈니스 파트너 지원: Woodward는 아래에 기술된 바와 같이 Woodward 제어장치 사용자에게 서비스를 제공하는 독립적인 비즈니스 파트너로 구성된 글로벌 네트워크와 협력하며 이를 지원합니다.

- **FSD(Full Service Distributor)**는 특정 지역과 시장 부문에서 표준 Woodward 제품의 판매, 서비스, 시스템 통합 솔루션, 기술 데스크 지원 및 애프터마켓 마케팅을 주로 책임집니다.
- **AISF(Authorized Independent Service Facility)**는 Woodward를 대신하여 수리, 수리 부품, 보증 서비스를 포함한 공인 서비스를 제공합니다. 서비스(새로운 기기 판매가 아닌)는 AISF의 주요 업무입니다.
- **RTR(Recognized Turbine Retrofitter)**은 스팀 및 가스 터빈 제어장치를 개량하고 전체를 업그레이드하고 Woodward의 전체 시스템 및 구성품에 대해 개량 및 점검, 장기 서비스 계약, 응급 수리 등의 서비스를 제공합니다.

현재 Woodward 비즈니스 파트너 목록은 www.woodward.com/directory에서 확인할 수 있습니다.

제품 서비스 옵션

Woodward 제품에 대한 서비스를 위한 다음의 팩토리 옵션은 Woodward에서 제품을 최초 선적하거나 서비스를 수행하는 시점에서 그 효력을 발휘하는 Woodward 제품 및 서비스 보증 (5-01-1205)에 기초하여 현지 FSD (Full-Service Distributor)나 장비 시스템의 OEM 또는 패키지 업체를 통해 사용 가능합니다.

- 교체/교환 (24시간 서비스)
- 정액제 수리
- 정액제 재제조

교체/교환: 교체/교환은 즉각적인 서비스가 필요한 사용자를 위한 프리미엄 프로그램입니다. 이 프로그램을 이용하면 요청 시 최단시간 내 (일반적으로 요청 후 24시간 이내)에 새 제품과 같은 가장 적합한 교체품을 제공받을 수 있어 비용 손실로 이어지는 다운타임을 최소로 줄일 수 있습니다. 이는 정액제 프로그램이며 전체 표준 Woodward 제품 보증 (Woodward 제품 및 서비스 보증 5-01-1205)을 포함합니다.

이 옵션을 통해 예기치 못한 정전 발생 시나 정전 예정 시간 전에 미리 FSE (Full-Service Distributor)에 전화하여 교체용 제어장치를 요청하실 수 있습니다. 통화 시점에 장치 재고가 있는 경우, 일반적으로 24시간 이내에 배송할 수 있습니다. 현장 제어장치를 새 제품과 같은 교체품으로 교체할 수 있으며 현장에서 사용하던 장치는 FSD (Full-Service Distributor)로 반환하시면 됩니다.

교체/교환 서비스에 대한 비용은 선적 비용 외에 정액요금에 기초합니다. 교체 장치를 선적할 때 드는 핵심 장치 비용 외에 정액 교체/교환 비용에 대한 대금 청구서가 발송됩니다. 핵심 장치 (현장 장치)를 60일 이내에 반환하는 경우, 핵심 장치 비용을 환급해 드립니다.

정액제 수리: 현장에서 사용되는 대부분의 표준 제품은 정액제 수리가 가능합니다. 이 프로그램은 제품에 대한 수리 서비스를 제공하며 향후 비용을 미리 알 수 있는 이점이 있습니다. 모든 수리 작업은 교체 부품 및 인건비에 대한 Woodward 서비스 보증 (Woodward 제품 및 서비스 보증 5-01-1205)에 따라 진행합니다.

정액제 재제조: 정액제 재제조는 장치를 “새 제품과 같은” 조건으로 전체 표준 Woodward 제품 보증(Woodward 제품 및 서비스 보증 5-01-1205)과 함께 고객에게 인도되는 것을 제외하고 정액제 수리 옵션과 매우 유사합니다. 이 옵션은 기계식 제품에만 적용됩니다.

수리를 위한 장비 반환

제어장치 (또는 전자식 제어장치 부품)를 수리를 위해 반환하는 경우, FSD (Full-Service Distributor)에 사전에 미리 연락하여 반환 허가 (Return Authorization)와 선적 지침을 획득하십시오.

품목을 선적할 때 다음의 정보가 포함된 태그를 부착하십시오.

- 반환 허가 번호
- 이름과 제어장치가 설치된 위치
- 연락 담당자 이름과 전화번호
- 전체 Woodward 부품 번호와 시리얼 번호
- 문제 설명
- 원하는 수리 유형을 설명하는 지침

제어장치의 포장

완전한 제어장치를 반환할 때 다음의 재료를 사용하십시오.

- 모든 커넥터에 대한 보호 캡
- 모든 전자 모듈에 대한 정전기 방지 보호 백
- 장치의 표면 손상을 방지하는 포장 재료
- 산업 규격을 준수하는 포장 재료로 최소 100mm(4인치) 두께의 촘촘한 포장
- 이중벽으로 구성된 포장 상자
- 강도를 높이기 위한 상자 외부를 감은 강력한 테이프

통지

부적절한 취급으로 인한 전자 구성품의 손상을 방지하려면 Woodward 매뉴얼 82715, 전자 제어장치, 인쇄회로기판 및 모듈의 취급 및 보호 가이드의 예방조치를 숙독하고 준수하십시오.

교체 부품

제어장치에 대한 교체 부품을 주문할 때, 다음의 정보를 포함하십시오.

- 인클로저 명판에 있는 부품 번호(XXXX-XXXX)
- 명판에 있는 장치 시리얼 번호

엔지니어링 서비스

Woodward는 당사 제품에 대해 다양한 엔지니어링 서비스를 제공합니다. 이러한 서비스를 받으려면 전화, 이메일 또는 Woodward 웹사이트를 통해 연락하십시오.

- 기술 지원
- 제품 교육
- 현장 서비스

기술 지원은 제품 및 응용제품에 따라 장비 시스템 공급업체, 현지 FSD (Full-Service Distributor) 또는 전 세계 Woodward 지사에서 받으실 수 있습니다. 이 서비스는 고객이 이용하는 Woodward 서비스 센터의 일반 영업 시간 동안에 기술 관련 질문이나 문제 해결에 대한 도움을 드릴 수 있습니다. 영업 시간이 지난 경우에도 Woodward에 전화하여 문제의 시급함을 알려주시면 응급 지원 서비스도 이용 가능합니다.

제품 교육 역시 전 세계 대부분의 Worldwide 지사에서 일반 강습으로 이용 가능합니다. 당사는 또한 맞춤형 강습도 운영합니다. 당사의 지사나 고객 사업장에서 고객의 사업 환경에 맞추어 필요한 부분에 대해서만 강습이 진행됩니다. 경험이 풍부한 전담직원이 진행하는 본 교육을 수료하면 시스템 신뢰성과 가용성을 유지할 수 있을 것입니다.

현장 서비스 엔지니어링 현장 지원은 당사의 전 세계 지사나 당사의 FSD (Full-Service Distributor)에서 제품 및 위치에 따라 이용하실 수 있습니다. 현장 엔지니어는 Woodward 제품뿐 아니라 당사 제품과 호환되는 타사 장비에 대해서도 풍부한 경험을 갖추고 있습니다.

이러한 서비스에 대한 자세한 내용은 전화, 이메일 또는 당사 웹 사이트(www.woodward.com)를 통해 문의해 주십시오.

Woodward의 지원센터에 연락하는 방법

가장 가까운 Woodward FSD (Full-Service Distributor)나 서비스 시설에 대한 이름은 www.woodward.com/directory에서 전 세계 디렉터리를 참조하십시오. 여기에는 최신 제품 지원과 연락처도 포함되어 있습니다.

다음의 Woodward 시설에 있는 Woodward 고객 서비스 부서에 연락하면 가장 가까운 시설의 주소와 전화번호를 구할 수 있으며 여기에서 필요한 정보와 서비스를 이용할 수 있습니다.

엔진계통에서 사용되는 제품	
시설	전화번호
브라질	+55 (19) 3708 4800
중국	+86 (512) 6762 6727
독일:	
캠펜	+49 (0) 21 52 14 51
슈트트가르트	+49 (711) 78954-510
인도	+91 (124) 4399500
일본	+81 (43) 213-2191
한국	+82 (51) 636-7080
폴란드	+48 12 295 13 00
미국	+1 (970) 482-5811

엔진계통에서 사용되는 제품	
시설	전화번호
브라질	+55 (19) 3708 4800
중국	+86 (512) 6762 6727
독일	+49 (711) 78954-510
인도	+91 (124) 4399500
일본	+81 (43) 213-2191
한국	+82 (51) 636-7080
네덜란드	+31 (23) 5661111
미국	+1 (970) 482-5811

터보기계계통에서 사용되는 제품	
시설	전화번호
브라질	+55 (19) 3708 4800
중국	+86 (512) 6762 6727
인도	+91 (124) 4399500
일본	+81 (43) 213-2191
한국	+82 (51) 636-7080
네덜란드	+31 (23) 5661111
폴란드	+48 12 295 13 00
미국	+1 (970) 482-5811

기술 지원

기술 지원팀에 연락해야 할 경우, 다음의 정보를 제공해야 합니다. Engine OEM, 패키지 업체, Woodward 비즈니스 파트너 또는 Woodward 공장에 연락하기 전에 해당 정보를 여기에 기재하십시오.

일반

이름

사업장 위치

전화번호

팩스번호

원동기 정보

제조사

터빈 모델 번호

연료 유형 (가스, 증기 등)

전원 출력 등급

응용 부문 (발전, 해저 등)

제어장치/조속기 정보

제어장치/조속기 #1

Woodward 부품 번호 및 개정서

제어장치 설명 또는 조속기 유형

시리얼 번호

제어장치/조속기 #2

Woodward 부품 번호 및 개정서

제어장치 설명 또는 조속기 유형

시리얼 번호

제어장치/조속기 #3

Woodward 부품 번호 및 개정서

제어장치 설명 또는 조속기 유형

시리얼 번호

증상

설명

전자식 또는 프로그램가능 제어장치를 갖고 있는 경우, 조정 설정 위치나 메뉴 설정을 적어둔 다음 전화할 때 구비하고 계십시오.

개정 이력

개정판 B의 변경 사항 -

- 필요한 경우 제거된 LQ25 명칭
- 추가된 1인치 도면; 그림 2-2c 및 2-2d
- 3장에 1인치 사양표 추가
- 새 DOC 추가

개정판 A의 변경 사항 -

- 규제 및 규제 준수 섹션 업데이트
- 업데이트된 DOC/DOI 설치
- 3장에 대한 사양 변경

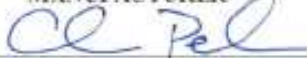
선언

EU DECLARATION OF CONFORMITY

EU DoC No.: 00122-04-CE-02-06
Manufacturer's Name: WOODWARD INC.
Manufacturer's Contact Address: 1041 Woodward Way
Fort Collins, CO 80524 USA
Model Name(s)/Number(s): LQ25 Throttling (LQ25T) / 9907-504, 9908-221, 9908-224, 9908-236
LQ25 Bypass (LQ25BP) / 9908-222, 9908-227
The object of the declaration described above is in conformity with the following relevant Union harmonization legislation: Directive 2014/34/EU on the harmonisation of the laws of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres
Directive 2014/68/EU on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of pressure equipment
PED Category II
Markings in addition to CE marking:  Category 3 Group II G, Ex nA IIC T3 Gc X
Applicable Standards: ASME B31.3 Process Piping, 2004
ASME Boiler and Pressure Vessel Code VIII, Div. 1, 2004
ASME Boiler and Pressure Vessel Code II, Part D, 2004
EN60079-0, 2011: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General Requirements
EN60079-15, 2010: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15: Type of protection 'n'
Conformity Assessment: PED Module H – Full Quality Assurance,
CE-0041-PED-H-WDI 001-16-USA, Bureau Veritas UK Ltd (0041)
Parklands, 825a Wilmslow Road, Didsbury, M20 2RE Manchester

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer
 We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s).

MANUFACTURER



Signature

Christopher Perkins

Full Name

Engineering Manager

Position

Woodward, Fort Collins, CO, USA

Place

01-JUN-2016

Date

5-09-1183 Rev 26

EU DECLARATION OF CONFORMITY

EU DoC No.: 00122-04-CE-02-09
Manufacturer's Name: WOODWARD INC.
Manufacturer's Contact Address: 1041 Woodward Way
Fort Collins, CO 80524 USA
Model Name(s)/Number(s): LQ25T with 1 in ports and ID module

The object of the declaration described above is in conformity with the following relevant Union harmonization legislation:

Directive 2014/34/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres

Directive 2014/68/EU (from July 19th, 2016) of the European Parliament and of the Council of 15 May 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of pressure equipment. PED Category II

Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (EMC)

Markings in addition to CE marking:  Category 3 Group II G, Ex nA IIC T3 Gc X IP64

Applicable Standards: ASME Boiler and Pressure Vessel Code VIII, Div. 2, 2010
EN 60079-0:2012/A11:2013 - Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General Requirements
EN60079-15:2010 - Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15: Type of protection 'n'
EN61000-6-2:2005 – Electromagnetic Compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments
EN61000-6-4:2007/A1:2011 – Electromagnetic Compatibility (EMC) – Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments

Conformity Assessment: PED Module H – Full Quality Assurance,
CE-0041-PED-H-WDI 001-16-USA, Bureau Veritas UK Ltd (0041)
Parklands, 825a Wilmslow Road, Didsbury, M20 2RE Manchester

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer
We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s).

MANUFACTURER


Signature
Full Name Joseph Driscoll
Position Engineering Manager
Place Woodward, Fort Collins, CO, USA
Date 4/26/17

**DECLARATION OF INCORPORATION
Of Partly Completed Machinery
2006/42/EC**

File name: 00122-04-CE-02-04
Manufacturer's Name: WOODWARD INC.
Manufacturer's Address: 1041 Woodward Way
 Fort Collins, CO 80524 USA
Model Names: LQ25T Valves
 LQ Bypass Valves
 Oil Metering Valves

This product complies, where applicable, with the following Essential Requirements of Annex I: 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6, 1.7

The relevant technical documentation is compiled in accordance with part B of Annex VII. Woodward shall transmit relevant information if required by a reasoned request by the national authorities. The method of transmittal shall be agreed upon by the applicable parties.

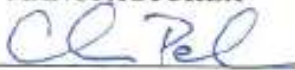
The person authorized to compile the technical documentation:

Name: Dominik Kania, Managing Director
Address: Woodward Poland Sp. z o.o., ul. Skarbowa 32, 32-005 Niepolomice, Poland

This product must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of this Directive, where appropriate.

The undersigned hereby declares, on behalf of Woodward Governor Company of Loveland and Fort Collins, Colorado that the above referenced product is in conformity with Directive 2006/42/EC as partly completed machinery:

MANUFACTURER



 Signature

 Full Name Christopher Perkins

 Position Engineering Manager

 Place Woodward Inc., Fort Collins, CO, USA

 Date 01 - JUN - 2016

당사는 간행물 내용에 대한 귀하의 의견을 소중히 여깁니다.

의견을 보내실 주소: icinfo@woodward.com

간행물 **26476**을 참조하십시오.



B K R 2 6 4 7 6 : B



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA
1041 Woodward Way, Fort Collins CO 80524, USA
전화 +1 (970) 482-5811

이메일 및 웹사이트—www.woodward.com

Woodward는 회사 소유의 공장, 자회사, 지사, 그리고 전 세계에 걸쳐 공인 유통업체 및 기타 공인 서비스 및 영업소를 운영하고 있습니다.

모든 지역의 주소 / 전화 / 팩스 / 이메일 정보를 당사 웹사이트를 방문하면 확인하실 수 있습니다.