

## 대형 전기 소닉 밸브 II(LESV II)

2인치, 3인치, 4인치, 6인치

설치 및 작동 매뉴얼



### 일반 주의사항

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

모든 공장 및 안전 지침과 주의사항을 따르십시오.

지침을 준수하지 않으면 부상이나 재산상의 피해를 입을 수 있습니다.



### 개정

본 간행물은 제작된 이후 개정되었거나 업데이트되었을 수 있습니다. 본 간행물의 최신 버전은 **Woodward** 웹사이트에서 찾을 수 있습니다.

<http://www.woodward.com>

간행물이 해당 페이지에 없는 경우, 고객 서비스센터에 연락하여 최신 간행물을 요청하십시오.



### 적절한 사용

지정된 기계적, 전기적 제한 또는 기타 작동상의 제한 범위를 넘어서 본 장비를 무단 수정하거나 무단 사용하는 경우, 장비 손상을 포함하여 부상이나 재산상의 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. 본 간행물의 최신 버전은 **Woodward** 웹사이트에서 찾을 수 있습니다.

[www.woodward.com/publications](http://www.woodward.com/publications)

적절하고 안전한 설치 및 작동 절차를 위해 항상 기술 사양의 원본과 비교하십시오.

간행물이 **Woodward** 페이지에 없는 경우, 고객 서비스 담당자에게 연락하여 최신 간행물의 복사본을 요청하십시오.

■ 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 35076

Copyright © Woodward, Inc. 2018 - 2024

All Rights Reserved

# 목차

경고 및 알람 .....	4
정전기 방전 주의 .....	5
규정 준수 .....	6
<b>1 장. 일반 정보 .....</b>	<b>9</b>
서론 .....	9
<b>2 장. 설명 .....</b>	<b>23</b>
액추에이터: Woodward LELA(대형 전기 선형 액추에이터).....	23
무브러시 DC 모터 .....	23
리졸버 포지션 피드백 센서.....	23
옵션 SIL2 위치 피드백 센서 .....	23
소프트 스탑 스프링 .....	24
밸브 부분: SonicFlo.....	24
LESV II 압력비 작동 제한.....	25
<b>3 장. 설치.....</b>	<b>26</b>
일반 .....	26
윤활 키트 주사기 및 건/니들용 필수 간격 .....	27
리프팅 절차 .....	28
배관 설치 .....	31
연료 오버보드 벤트 연결 .....	33
밸브 특성 데이터 .....	33
보정 .....	34
밸브/액추에이터 구성 설정 .....	34
전기 연결 .....	36
SIL2 유량 센서 - 전기 배선.....	44
설치 및 응용 시동 전 점검 .....	45
보존 및 보관 .....	47
<b>4 장. 유지보수 및 하드웨어 교체.....</b>	<b>48</b>
유지보수 .....	48
하드웨어 교체.....	48
SIL2 유량 센서 교체 .....	48
연료 오버보드 벤트 포트 .....	49
<b>5 장. 문제해결 .....</b>	<b>50</b>
<b>6 장. 안전 관리 - 안전 위치 연료 차단 기능.....</b>	<b>52</b>
제품 변형 인증 획득 .....	52
LESV 버전 범위.....	52
LESV 용 SFF - 과속 SIF(안전 계기 기능).....	52
응답 시간 데이터 .....	53
제한 .....	53
기능 상 안전 관리 .....	53
제약 .....	53
인력의 역량 .....	53
작동 및 유지보수 관행.....	53
설치 및 SAT(Site Acceptance Testing).....	53
설치 후 기능 테스트 .....	54

변경 후 기능 테스트 .....	54
보증 테스트(기능 테스트).....	54
제안된 보증 테스트 .....	54
보증 테스트 커버리지.....	54
<b>7 장. 안전 관리 - 위치 피드백 라이트 오프 기능 유량 센서 .....</b>	<b>55</b>
제품 변형 인증 획득 .....	55
<b>LESV 버전 범위.....</b>	<b>55</b>
응답 시간 데이터 .....	56
제한 .....	56
기능 상 안전 관리 .....	56
제약 .....	56
인력의 역량 .....	56
작동 및 유지보수 관행.....	57
설치 및 SAT(Site Acceptance Testing) .....	57
설치 후 기능 테스트 .....	57
변경 후 기능 테스트 .....	57
보증 테스트(기능 테스트).....	57
기능 검증(보증) 테스트 절차(모듈 레벨) .....	57
<b>8 장. 제품 지원 및 서비스 옵션 .....</b>	<b>58</b>
제품 지원 옵션.....	58
제품 서비스 옵션 .....	58
수리를 위한 장비 반환.....	59
교체 부품 .....	60
엔지니어링 서비스 .....	60
Woodward 의 지원센터에 연락하는 방법 .....	60
기술 지원 .....	61
<b>개정 이력.....</b>	<b>62</b>
<b>선언.....</b>	<b>64</b>

# 그림 및 표

그림 1-1. 옵션 SIL2 유량 센서 3, 4, 6인치 LESV II	12
그림 1-2a. 개략도 2인치 LESV II, UHR, SST, 600# 이중 리졸버)	13
그림 1-2b. 개략도 2인치 LESV II, UHR, SST, 600# 이중 리졸버)	14
그림 1-3a. 개략도(3인치 LESV II 클래스 600)	15
그림 1-3b. 개략도(3인치 LESV II 클래스 600)	16
그림 1-4a. 개략도(4인치 LESV II 클래스 600)	17
그림 1-4b. 개략도(4인치 LESV II 클래스 600)	18
그림 1-5a. 개략도(6인치 LESV II 클래스 600)	19
그림 1-5b. 개략도(6인치 LESV II 클래스 600)	20
그림 1-6. 커넥터 핀 아웃 – DVP5K, 2인치 LESV II 포함	21
그림 1-7. 커넥터 핀 아웃 – DVP12K, 3, 4, 6인치 LESV II 포함	22
그림 2-1. 6인치 LESV II 작동 영역	25
그림 3-1. 그리스 포트 위치 2인치 LESV II	27
그림 3-2. 포트 위치 3, 4, 6인치 LESV II	28
그림 3-3. 수직 리프팅	29
그림 3-4. 수평 리프팅	30
그림 3-5. 대표적인 LESV II	30
그림 3-6. 배출구 플랜지에 볼트로 고정된 지지 플랜지	31
그림 3-7. 밸브 절연	33
그림 3-8. 전원 커넥터	37
그림 3-9. 모터 리졸버 커넥터	38
그림 3-10. ID 모듈/샤프트 리졸버 액추에이터 커넥터	38
그림 3-11. 케이블, 모터 리졸버 1, 피드백 신호	39
그림 3-12. 케이블, 스템 샤프트 리졸버/LVDT, 피드백 신호	40
그림 3-13. 케이블, 모터 리졸버 2, 피드백 신호	41
그림 3-14. 케이블, 모터 전원- 2인치 LESV II(LELA1, DVP5k 포함)	42
그림 3-15. 케이블, 모터 전원- 3, 4, 6인치 LESV II(LELA2, DVP12k 포함)	43
표 1-1. LESV II 대형 전기 소닉 밸브 사양	9
표 1-2. SIL2 센서 배선 연결	22
표 3-1. 밸브 크기에 따른 파이프 하중	32
표 3-2. 밸브 부품 번호 고유 파라미터	34
표 3-3. 밸브 시리얼 번호 고유 파라미터	36
표 3-4. 커미셔닝 절차	45
표 5-1. 문제 증상, 원인 및 해결책	50
표 6-1. FIT의 IEC61508에 따른 고장률	52
표 6-2. 제안된 보증 테스트	54
표 6-3. 보증 테스트 커버리지	54
표 7-1. SIL 인증 LESV	55
표 7-2. FIT의 IEC61508에 따른 고장률	56
표 7-3. 제안된 보증 테스트	57

# 경고 및 알림

## 중요 정의



이는 잠재적인 인체 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.
- **주의 사항** - 단지 재산상의 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 재산상의 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 재산상의 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(Material Safety Data Sheet, MSDS)를 숙독하고 권장 안전 장비를 착용하십시오.



### 경고

#### 시동

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

## 정전기 방전 주의

### 주의 사항

#### 정전기 예방조치

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

- 제어장치(제어장치의 전원이 꺼진 상태에서, 접지면을 접촉하고 제어장치를 취급하는 동안 접촉 상태를 유지함)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 예방조치를 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(Printed Circuit Board, 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 때는 설치 준비가 될 때까지 새 PCB를 함께 제공된 플라스틱 정전기 방지 보호백에 보관하십시오. 제어 캐비닛에서 기존 PCB를 제거한 후 즉시 정전기 방지 보호백에 있는 새 PCB를 부착하십시오.

# 규정 준수

**유럽 CE 마크 규정 준수:**

다음 목록은 CE 마킹이 새겨진 기기에만 제한됩니다.

**EMC 지침(액추에이터):** 전자파 적합성(Electromagnetic Compatibility, EMC)과 관련된 회원국 법률의 조정에 대한 2014년 2월 26일 유럽 의회 및 위원회 지침 2014/30/EU 선언.

**ATEX 지침(액추에이터):** 잠재적 폭발 환경에서 사용하기 위한 장비 및 보호 시스템과 관련된 회원국 법률의 조정에 대한 지침 2014/34/EU.

**LELA:** 구역 2, 카테고리 3, 그룹 II G, Ex nA IIC T3 Gc

외부 위치 센서가 없는 LELA 2: 구역 2, 카테고리 3, 그룹 II G, Ex ec IIC T3 Gc

외부 위치 센서가 있는 LELA 2: 구역 2, 카테고리 3, 그룹 II G, Ex db IIC T3 Gc

**압력 장비 지침(밸브):** 시장에서 압력 장비를 이용할 수 있게 만드는 것과 관련된 회원국 법률의 조정에 대한 지침 2014/68/EU.

2인치, 3인치, 4인치: PED 카테고리 II

6인치: PED 카테고리 III

PED 모듈 H – 완전 품질 보증

**기타 유럽 규정 준수:**

다음의 유럽 지침 또는 표준 준수로 본 제품이 CE 마크의 적용 대상이 되는 것은 아닙니다.

**ATEX 지침:** 구역 2 설치용 EN ISO 80079-36:2016에 따른 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.

**RoHS 지침:** 위험 물질 제한 2011/65/EU: Woodward 터보기계 시스템 제품은 지침 2011/65/EU의 제2.4(e)조의 취지에 따라 대규모 고정 설비의 일부로서만 판매 및 사용하기 위한 것입니다. 이는 제2.4(c)조에 명시된 요건을 충족하며 그에 따라 제품은 RoHS2의 범위에서 제외됩니다.

**기타 국제 규정 준수**

**IECEX(LELA):** 다음 인증에 따라 폭발 환경에서 사용하도록 인증 획득:  
IECEX CSA 14.0013X  
위치 센서 없음: Ex nA IIC T3 Gc  
위치 센서 있음: Ex db e nA IIC T3 Gc

**IECEX(LELA2):** 다음 인증에 따라 폭발 환경에서 사용하도록 인증 획득:  
IECEX ETL 18.0002X  
위치 센서 없음: Ex ec IIC T3 Gc  
위치 센서 있음: Ex db ec IIC T3 Gc

**EAC 관세동맹:** 다음 목록들은 인증서와 선언서를 준수하기 위해 라벨, 마킹 및 러시아어 매뉴얼이 있는 해당 기기에만 제한됩니다.

**EAC 관세동맹(마킹됨):** 폭발 가능성이 있는 환경에서 사용하기 위한 기술 규정 CU 012/2011 인증을 받았으며, 밸브의 비전기 부분에는 2Ex nA IIC T3 Gc X(위치 센서 없음) 또는 2Ex d nA IIC T3 Gc X(위치 센서 있음)로 표시되어 있습니다.

**EAC 관세동맹(마킹됨):** 6인치 밸브에 대한 과도한 압력하에서 작동하는 장비의 안전성에 대한 기술 규제 CU 032/2013 인증 획득.

**EAC 관세동맹:** 2, 3, 4인치 밸브에 대한 과도한 압력하에서 작동하는 장비의 안전성에 대한 기술 규제 CU 032/2013 선언.

**EAC 관세동맹:** 기계 및 장비의 안전에 대한 기술 규제 CU 010/2011 선언. 기계 장비의 전자파 적합성에 관한 기술 규정 CU 020/2011 선언.

**한국 인증(KC 마크):** KC 인증서 번호 16-KA4BO-0387X(LELA)  
 KC 인증서 번호 22-KA4BO-0286X(LELA2)  
 해당 안전 인증 고지 번호 2021-22  
 방폭 장비의 설치는 KS C IEC 60079-14를 준수해야 합니다.  
 유지보수 및 수리와 관련하여 방법과 대상 등에 있어서 사용자와 제조사의 책임에는 한도가 있습니다.

**복미 준수**

다음 목록은 적절한 마킹이 새겨진 기기에만 제한됩니다.

**CSA(LELA):** 캐나다 및 미국에서 사용하기 위해 2, 그룹 A, B, C 및 D, T3, 위치 센서가 있는 경우 80°C 주위 온도, 위치 센서가 없는 경우 93°C, 캐나다 및 미국에서 사용, 인증서 1635932.  
 액추에이터는 공인 디지털 밸브 포지셔너에 연결된 온시스템 엔진 구성품으로 복미용으로 인증을 받았습니다. 이 인증서에는 액추에이터에 부착된 밸브의 성능 평가가 포함되지 않습니다.

**ETL(LELA 2):** 클래스 I, Div.에 대해 인증된 Intertek-ETL 2, 그룹 A, B, C 및 D, T3, 위치 센서가 있는 경우 80°C 주위 온도, 위치 센서가 없는 경우 93°C, 캐나다 및 미국에서 사용.



**Intertek**

제어 번호 5012634

UL STDS 121201 및 429 준수

CSA STDS C22.2 No. 213 및 139 인증 획득

이 인증서에는 액추에이터에 부착된 밸브의 성능 평가가 포함되지 않습니다.

**SIL 준수:**



대형 전자 소닉 밸브(Large Electronic Sonic Valve(LESV II)) – 안전 계층 시스템의 차단 기능을 위한 SIL 3 인증 획득. IEC 61508 파트 1-7로 평가. 본 설치 및 작동 매뉴얼의 6장 – 안전 관리에 대한 지침을 참조하십시오. SIL 인증서 제품 인증서 번호: WOO 1707039 C001.

**안전한 사용을 위한 특별 조건:**

LELA 액추에이터가 장착된 LESV II는 Woodward DVP1200 또는 DVP5000에만 함께 사용하기에 적합합니다. LELA2 액추에이터가 장착된 LESV II는 Woodward DVP12000로 전원을 공급받으며, 의도된 사용 영역에 적합하게 인증을 받았습니다.

IP55 등급을 유지하려면 액추에이터에 메이팅 전기 커넥터를 확실히 설치해야 합니다. 사용하지 않는 커넥터에는 적절한 캡이 있어야 합니다.

LELA2: 최소 125°C에 적합한 공급 와이어를 사용하십시오. LELA: 주위 온도보다 10°C 이상 높은 온도에 적합한 공급 배선을 사용하십시오.

최대 주위 온도는 SIL2 유량 센서 옵션이 없는 모델의 경우 93°C, SIL2 유량 센서가 있는 장치의 경우 80°C입니다.

LELA 밸브-액추에이터 인터페이스 온도는 141°C를 초과해서는 안 됩니다. LELA2 밸브-액추에이터 인터페이스 온도는 주위 온도 93°C로 인증된 모델의 경우 110°C를, 주위 온도 80°C로 인증된 모델의 경우 94°C를 초과해서는 안 됩니다. Woodward가 액추에이터에 장착한 밸브는 사용자 매뉴얼에 표시된 대로 배관 절연과 함께 설치될 때 이러한 요건을 충족합니다.

T3는 프로세스 유체가 없는 조건을 반영합니다. 이 밸브의 표면 온도는 적용된 프로세스 매체의 최대 온도에 도달했습니다. 외부 온도에는 프로세스 매체 온도 범위에서 발화를 일으킬 수 있는 위험한 가스가 포함되지 않도록 확인하는 것은 사용자의 책임입니다.

본 제품이 포함되는 기계류 제조사는 기계류 지침 2006/42/EC 소음 측정 및 완화 요건을 준수할 책임이 있습니다.

 <b>경고</b>	<p><b>폭발 위험</b> - 전원 스위치가 꺼져 있거나 비위험 지역이 아닌 경우에는 덮개를 제거하거나 전기 커넥터를 연결/분리하지 마십시오.</p> <p>구성품을 대체하는 경우 클래스 I, 디비전 2 또는 구역 2의 적합성에 손상을 줄 수 있습니다.</p>
---	---

# 1장. 일반 정보

## 서론

대형 전기 소닉 밸브(Large Electronic Sonic Valve(LESV II))는 산업용 또는 유틸리티 가스 터빈의 연소 시스템으로 흐르는 가스 연료의 유량을 제어합니다. LESV II는 HR-LESV 제품군의 확장형으로, 연료 압력과 온도 성능을 높여 줍니다.

일체형 전기 액추에이터는 무브러시 DC 모터와 기어 트레인으로 구성되어 정밀한 선형 포지셔닝을 위해 정밀 리드 나사를 구동합니다. 모터 정류 및 포지셔닝 감지를 위해 이중 리졸버가 제공됩니다. 액추에이터에는 장애 시 폐쇄(fail-closed) 작동을 위한 리턴 스프링이 포함됩니다. LESV II에는 밸브/액추에이터가 연결되고 전원이 켜질 때 디지털 밸브 포지셔너(Digital Valve Positioner, DVP)가 관독할 모든 구성 및 보정 정보가 포함된 고온 메모리 장치(ID 모듈)가 포함되어 있습니다. 액추에이터 내의 소프트 스탱 쿠션은 액추에이터가 트립 이벤트 중에 시트에 영향을 줄 때 기어 트레인과 리드 나사를 손상으로부터 보호하기 위해 제공됩니다.

이 밸브는 Woodward DVP의 특정 모델과만 작동하도록 되어 있습니다. DVP5000 및 DVP12000(DVP5K 및 DVP12K)의 사양과 작동 및 구성에 관한 추가 정보를 보려면 매뉴얼 26773을 참조하십시오. 특정 응용제품에 대한 부품 번호는 Woodward 영업사원에게 문의하십시오.

표준 버전은 천연가스, 프로판, 에탄, 메탄 및 최대 50%의 수소를 포함한 대부분의 가스 연료와 호환됩니다. 순수 가스 수소와 호환되는 옵션 모델을 사용할 수 있으며, 수소 부피가 50%를 초과하는 혼합물에 사용해야 합니다. 이 옵션 버전은 비정상적으로 부식성이 있는 응용 분야에도 적합할 수 있습니다. 모든 버전은 ISO 17945/NACE MR0103 을 준수하도록 설계되었습니다. 자세한 내용은 Woodward 영업사원에게 문의하십시오. 참고: Woodward 는 순수 수소를 용적 기준 99.999%로 정의합니다.

과거에는 LESV II는 SIL2 라이트 오프 유량 기능을 위한 옵션 위치 피드백 센서와 함께 사용할 수 있었습니다. 2023년 5월부터 이 옵션을 더 이상 사용할 수 없습니다. 자세한 내용은 다음 몇 장의 정보를 참조하십시오.

표 1-1. LESV II 대형 전기 소닉 밸브 사양

	LELA 액추에이터를 사용하는 2인치	LELA2 액추에이터를 사용하는 3, 4, 6인치
설명	2, 3, 4, 6인치(51, 76, 102, 152mm) 전기 구동 천연가스 소닉 미터링 밸브.	전기 구동 천연가스 소닉 미터링 밸브.
평균 무고장 시간(MTBF):	100,000시간 작동 통합 미터링 밸브/액추에이터/DVP/케이블 서브시스템.	
서비스 간격:	권장 서비스 간격은 Woodward에 문의하십시오.	
주위 온도 범위:	SIL2 유량 센서가 없는 모델의 경우 -29 ~ +93°C(-20 ~ +200°F) SIL2 유량 센서가 있는 모델의 경우 -29 ~ +80°C(-20 ~ +176°F)	
보관 온도 범위:	-40 ~ +93°C(-40 ~ +200°F)	
대략적인 무게:	2인치: 119kg / 263lb.	3인치: 259kg / 571lb. 4인치: 299kg / 659lb. 6인치: 375kg / 827lb.
액추에이터	설명: 듀얼 포지션 피드백 센서가 부착된 무브러시 DC 모터. 모터 코일 절연 등급: 클래스 H	

	LELA 액추에이터를 사용하는 2인치	LELA2 액추에이터를 사용하는 3, 4, 6인치
고장 모드:	신호 손실 시 밸브를 안전 위치로 구동하는 스프링 타입(Fail Close).	
대역폭:	2인치 LESV II: 최대 6dB 감쇠의 35rad/s, ±2% 규모에서 180도 미만 위상 손실 및 DVP에서 최소 공급 전압.	3인치 및 6인치 LESV II: 최대 6dB 감쇠의 30rad/s, ±2% 규모에서 180도 미만 위상 손실 및 DVP에서 최소 공급 전압.
시각적 위치 표시:	예	
IP 보호 등급	IP55	
SIL2 위치 센서:	2023년 5월 단종	
SIL2 위치 센서 입력 전압	20.4 ~ 28.8 VDC	
0% 행정에서 SIL2 위치 센서 출력 신호	(3.9 ~ 4.3)mA(열 효과 제외)	
100% 행정에서 SIL2 위치 센서 출력 신호	(9.5 ~ 9.85)mA (열 효과 제외)	(19.0 ~ 19.7)mA (열 효과 제외)
액추에이터 응답 시간: (100%-0% 단계에서 90%- 10%로 측정)	2인치: 최대 400mSec	3, 4, 6인치: 최대 650mSec
DVP 모델	2인치 LESV II: DVP5000	3, 4, 6인치 LESV II: DVP12000
DVP 입력 전압		
일반:	220 VDC	220 VDC
최대:	300 VDC	300 VDC
최소(완전 동적 성능용):	112.5 VDC	190 VDC
DVP 입력 전류		
최대 정상 상태 <sup>1</sup> :	1.5Amps	1.5Amps
최대 과도 전압 <sup>2</sup> :	1초 동안 20Amps	1초 동안 30Amps
DVP 출력 전류		
최대 정상 상태 <sup>1</sup> :	12Amps	25Amps
최대 과도 전압 <sup>2</sup> :	40Amps	40Amps

1 기본 부하를 따를 때와 같이 느린 복조를 가정합니다. 전력의 연속적이고 빠른 램핑이 필요한 그리드 퍼밍 응용제품에서 볼 수 있는 것과 같이 추가 전력이 필요하다고 생각하지 않습니다. 응용제품에서 이것을 기대하는 경우 Woodward에 추가 정보를 문의하십시오. 명시된 전류 값은 최대 동적 성능을 위한 최소 DVP 입력 전압을 기준으로 합니다.

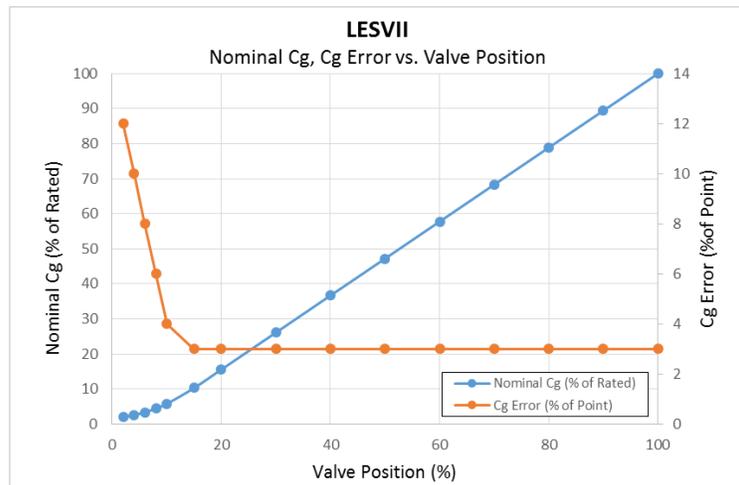
2 차단기 및 전선 크기 조정에 대한 정보 제공. 부하에 대해 최대 100% 단계를 수행할 때 표시되는 전류입니다. 참고: 이 값은 액추에이터 유형에 따라 다릅니다. 위 값은 이 매뉴얼에 참조된 제품에만 적용됩니다. 명시된 전류 값은 최대 동적 성능을 위한 최소 DVP 입력 전압을 기준으로 합니다.

**밸브**

표준 버전:	천연가스
선택적 버전	99.999% 기체 수소
가스 여과:	75 베타 요구에서 25µm 절대
밸브 플랜지 연결:	ANSI B16.5에 따른 클래스 600 플랜지
밸브 소재:	ISO 17945/NACE MR0103에 따름
최소 유체 온도:	-29°C(-20°F)

최대 유체 온도:	371°C(700°F)
최소 유압:	0kPa(0psig)
최대 유압:	38°C에서 6585kPa(100°F에서 955psig) CF8M에 대한 ANSI B16.5에 따라 260°C에서 6585kPa(500°F에서 955psig) CF8M에 대한 ANSI B16.5에 따라 371°C에서 5998kPa(700°F에서 870psig)
보증 테스트 압력/생산:	14996kPa / 2175psig
파열 압력:	5x 최대 작동 압력.
오버보드 유출:	선적 시 <25cm³/분(연료 오버보드 벤트 포트 섹션 참조).
트립 크기:	다양한 Cg 트립 크기에 대해서는 Woodward에 문의하십시오.
복구 기능:	1.06 P1/P2 중대 초크 압력비 *
* 자세한 내용은 Woodward에 문의하십시오.	
시트 누출:	ANSI/FCI 70-2에 따른 클래스 IV

공칭 Cg 곡선, Cg 정확도:



옵션 SIL 2 유량 센서  
(2023년 5월 단종)

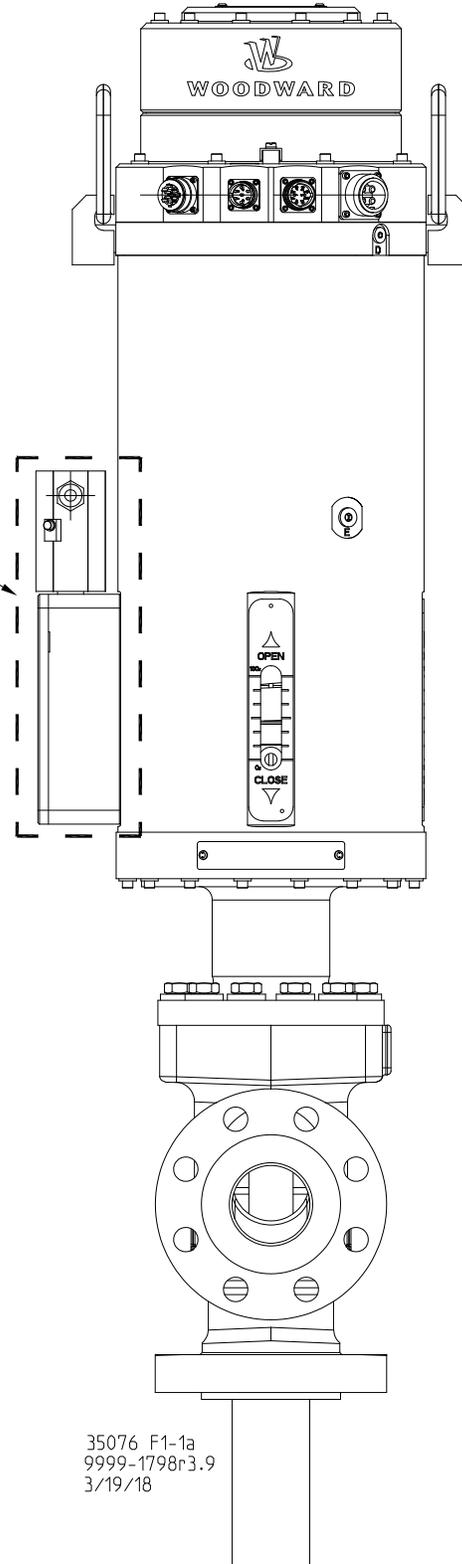
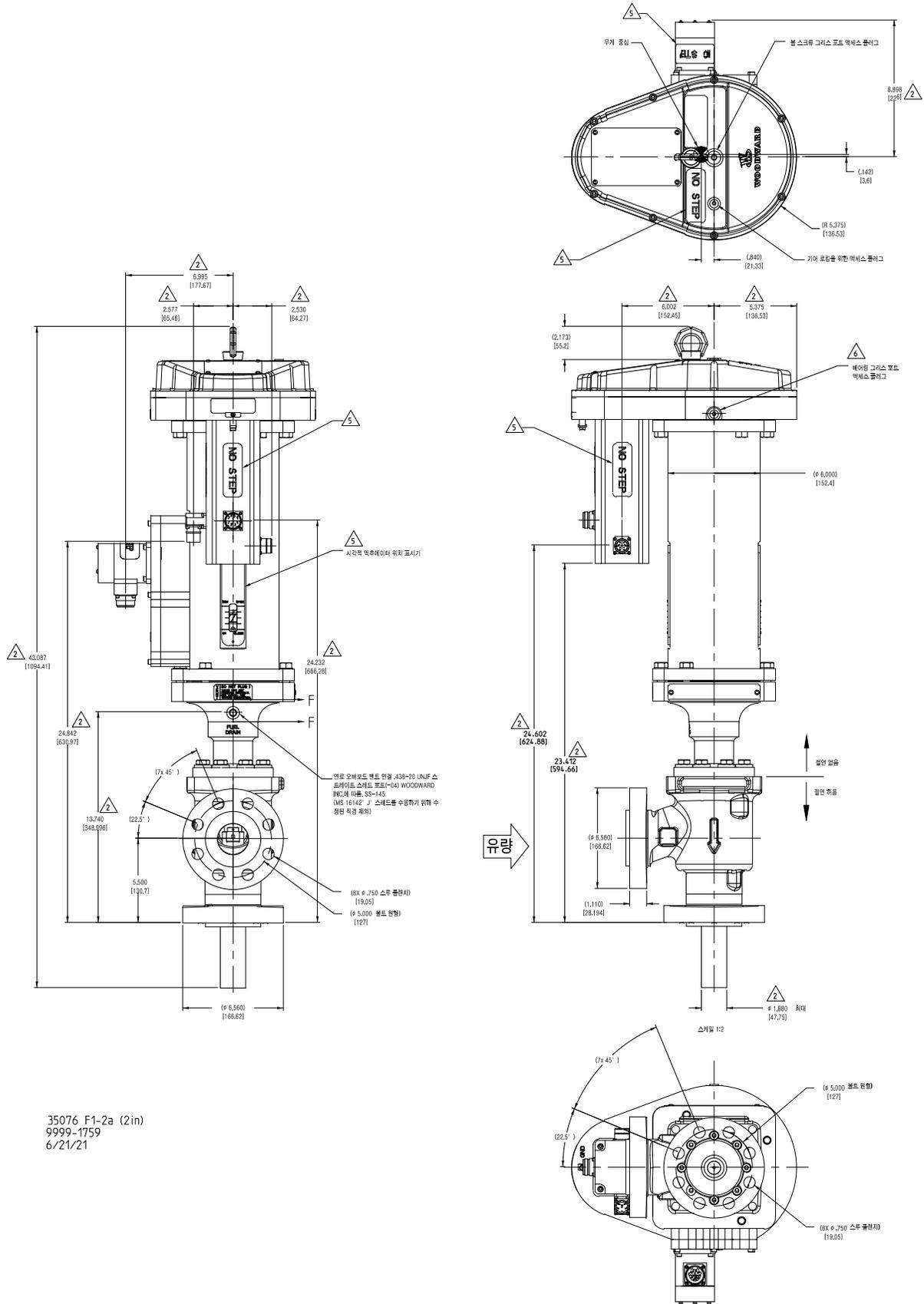
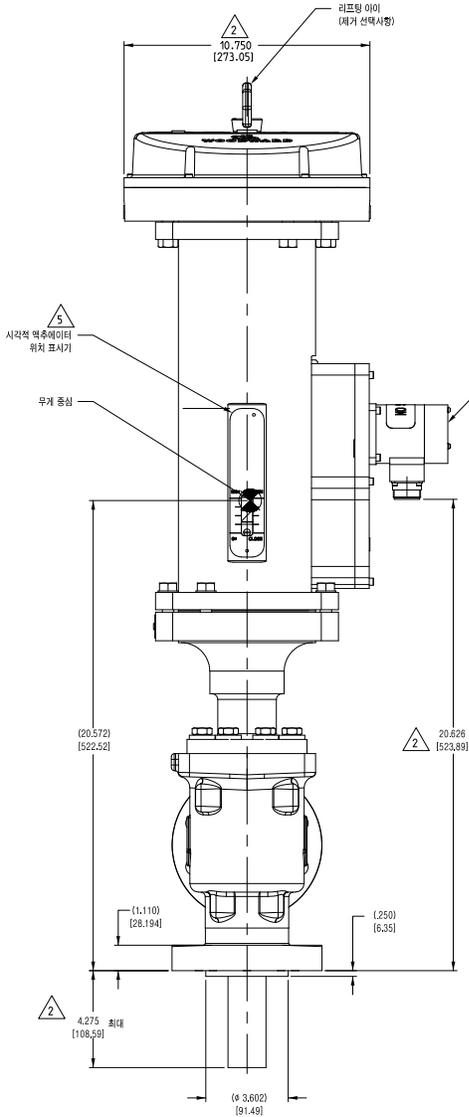


그림 1-1. 옵션 SIL2 유량 센서 3, 4, 6 인치 LESV II

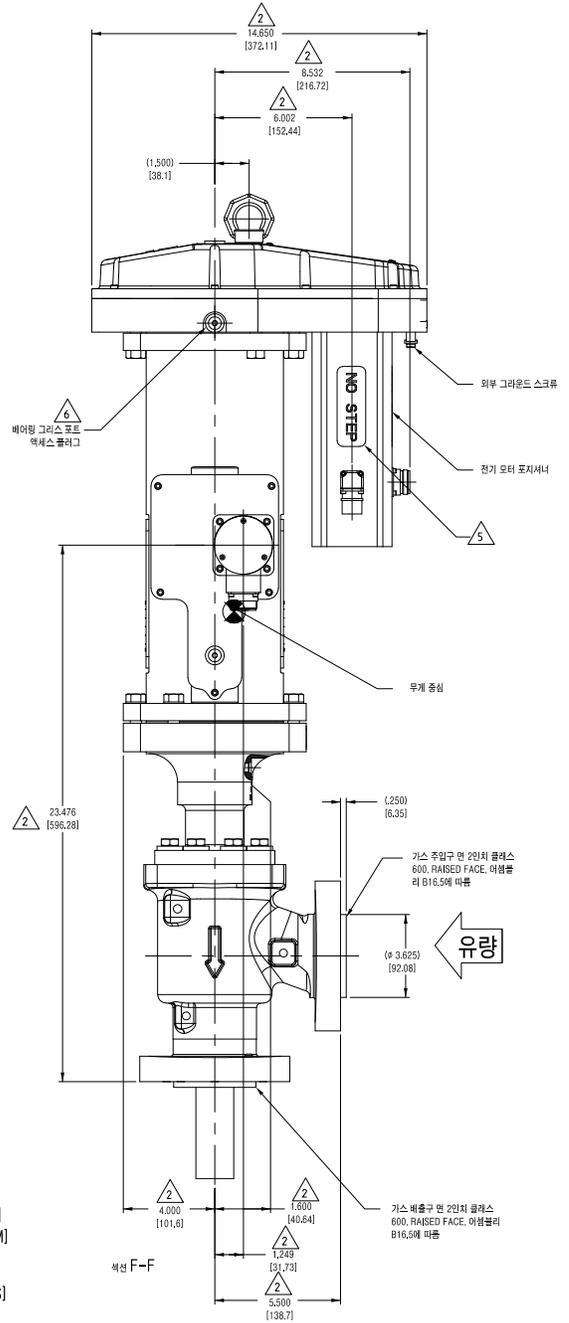


35076 F1-2a (2in)  
9999-1759  
6/21/21

그림 1-2a. 개략도 2 인치 LESV II, UHR, SST, 600# 이중 리졸버)



- 참고:
1. 별도 응용 제품에 대한 옵션 자트를 참조하십시오.
  2. FAI(FIRST ARTICLE INSPECTION) 요구사항은 4-09-2704 참조.
  3. 실제 모양은 그림과 다를 수 있으며, 형태 하드웨어를 반영하지 않을 수 있습니다.
  4. 리프팅 아이 제거는 옵션입니다.
  5. 리벌 텍스트는 언어 요건에 따라 다를 수 있습니다. 옵션 표를 참조하십시오.
  6. 각 그리스 포트에서 참조하십시오. 유지보수 접근을 위해 최소 12인치(30.50CM)의 간격을 두십시오.



단위 = 인치  
[MM]  
LBS  
[KGS]

35076 F1-2b (2in)  
9999-1759  
6/21/21

그림 1-2b. 개략도 2 인치 LESV II, UHR, SST, 600# 이중 리졸버



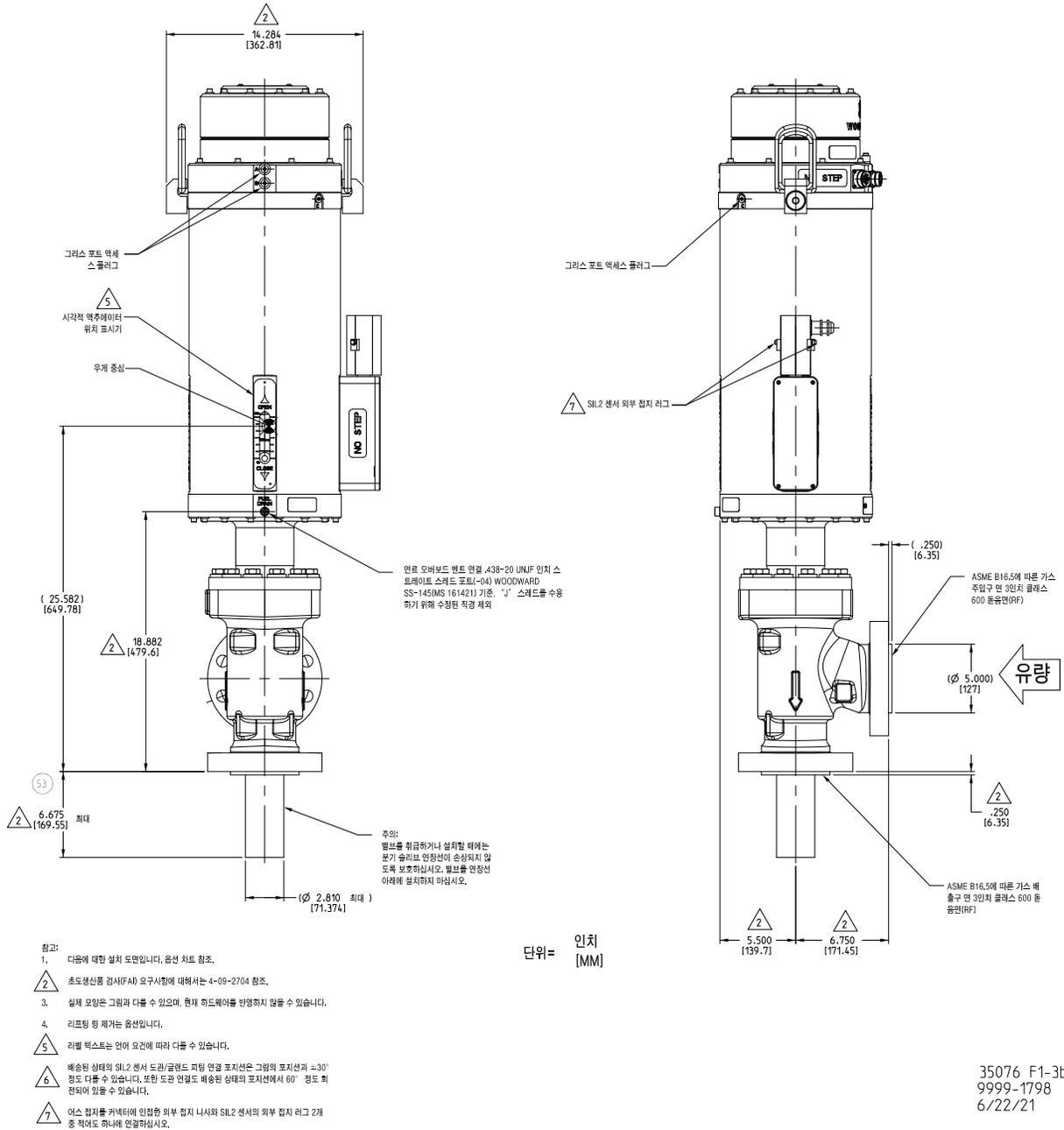


그림 1-3b. 개략도(3 인치 LESV II 클래스 600)

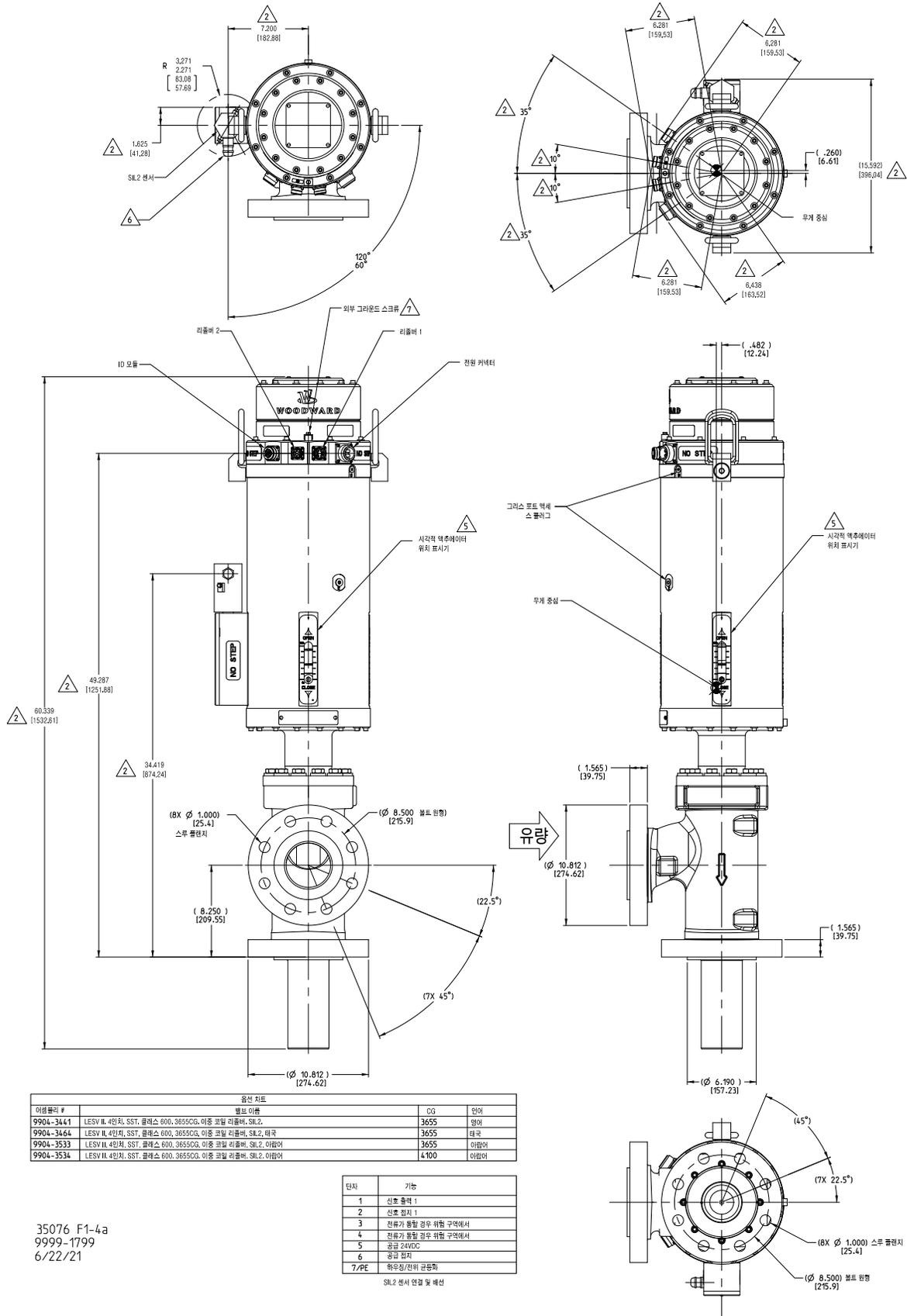
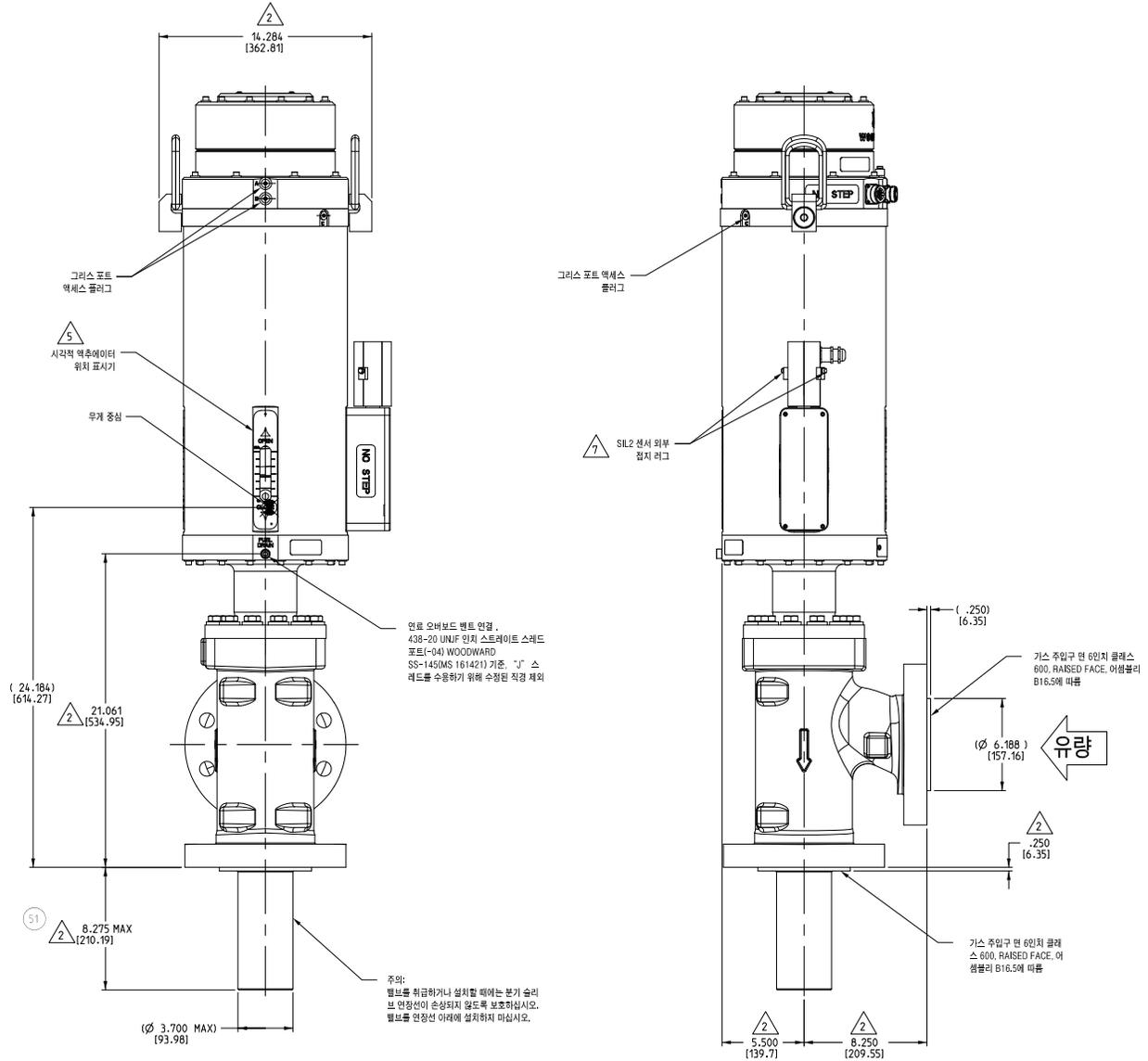


그림 1-4a. 개략도(4 인치 LESV II 클래스 600)

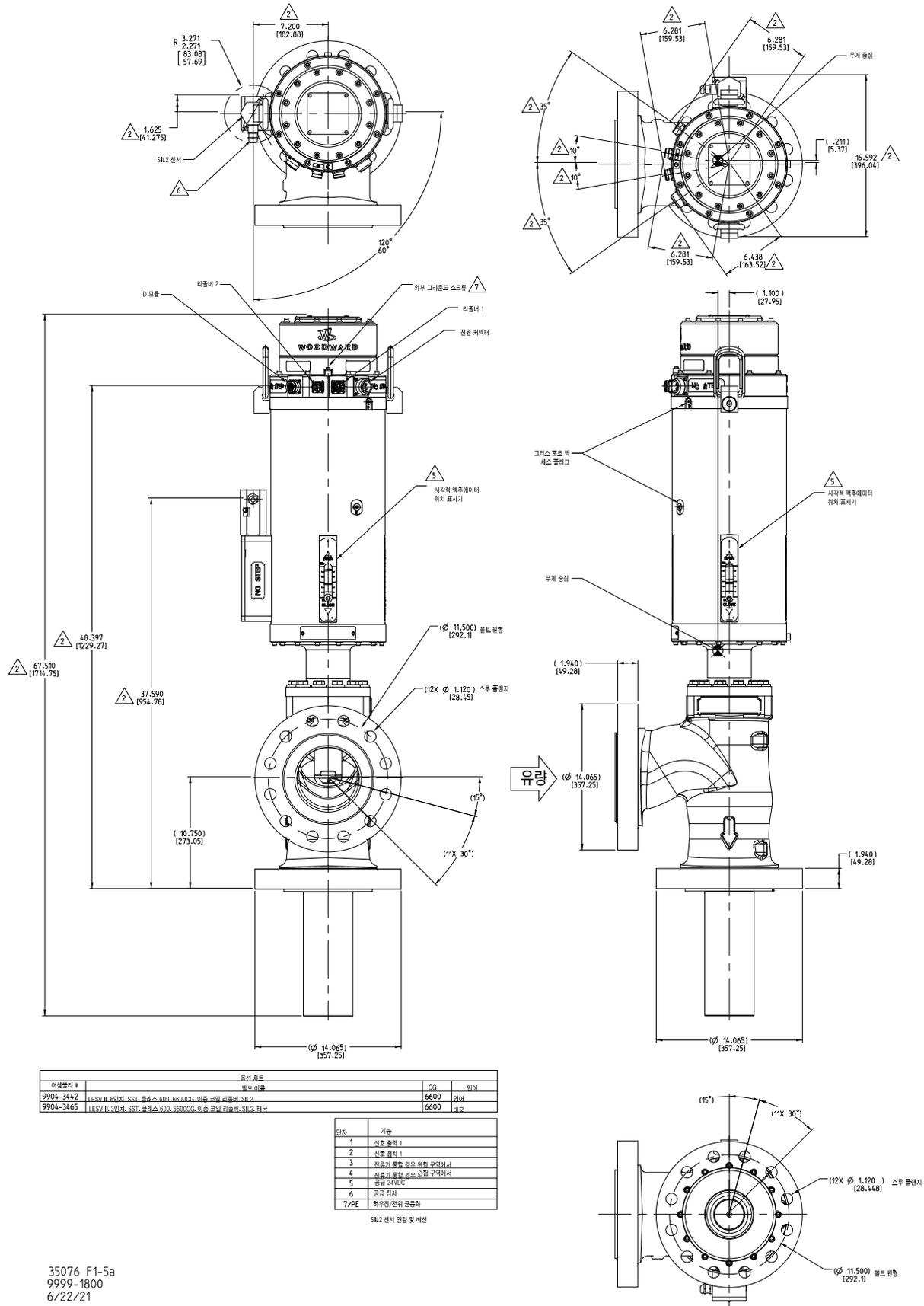


- 참고:
1. 다음에 대한 설치 도면입니다. 옵션 차트 참조.
  2. FA(FIRST ARTICLE INSPECTION) 요구사항은 4-09-2704 참조.
  3. 실제 모양은 그림과 다를 수 있으며, 현재 하드웨어를 반영하지 않을 수 있습니다.
  4. 리프팅 아이 제거는 옵션입니다.
  5. 라벨 텍스트는 언어 요건에 따라 다를 수 있습니다.
  6. 배송된 상태의 이 SIL2 센서 도관/글랜드 피팅 연결 포지션은 그림의 포지션과 ±30° 정도 다를 수 있습니다. 또한 도관 연결도 배송된 상태의 포지션에서 60 단위로 회전할 수 있습니다.
  7. 어스 접지를 커넥터에 연결한 외부 접지 나사의 SIL2 센서의 외부 접지 리그 2개 중 적어도 하나에 연결하십시오.

단위= 인치 [MM]

35076 F1-4b  
9999-1799  
6/22/21

그림 1-4b. 개략도(4 인치 LESV II 클래스 600)



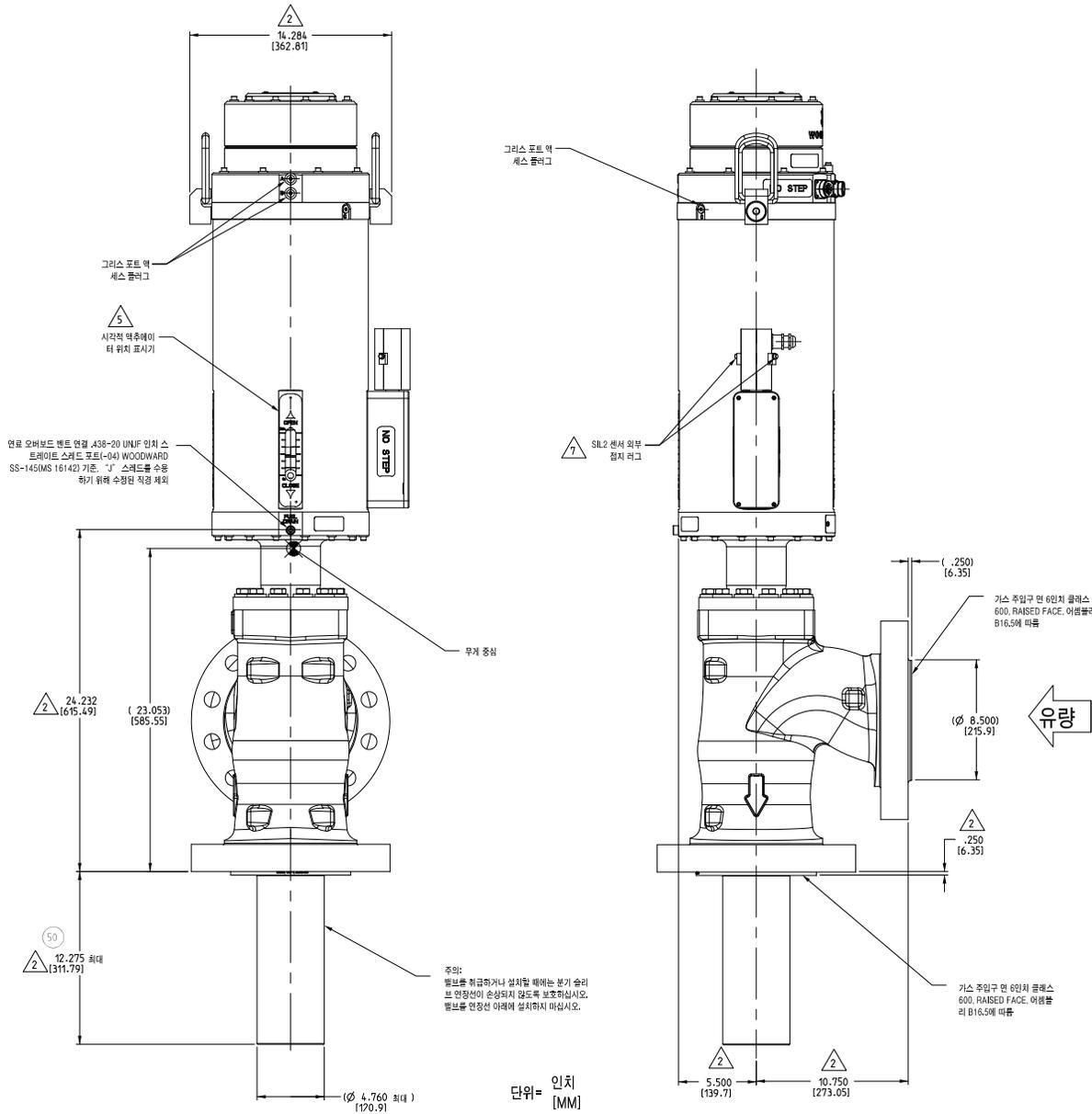
양품번호 #	용선 치트	CO	위버
9904-3442	LESV II 600AL SST, 플랜지-R00, 6000CC, 이중 코일, 균등배, SL2	6600	390
9904-3465	LESV II 600AL SST, 플랜지-R00, 6600CC, 이중 코일, 리플버, SL2, 재규	6600	390

단차	기능
1	시공 순번 1
2	시공 순번 1
3	전용기 통합 경우, 위험 구역에서
4	전용기 통합 경우, 위험 구역에서
5	중요 24VDC
6	공급 장치
7/PE	위험성/전위 균등화

SL2 센서 연결 및 배선

35076 F1-5a  
9999-1800  
6/22/21

그림 1-5a. 개략도(6 인치 LESV II 클래스 600)

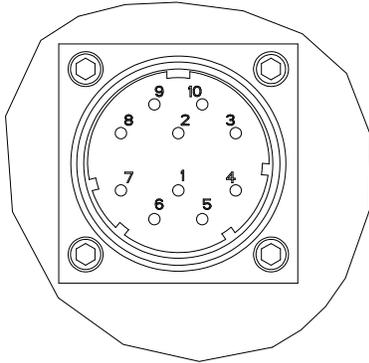


- 참고
1. 다음에 대한 설치 도면입니다. 옵션 차트 참조.
  2. 초도생산품 검사(FAI) 요구사항에 대해서는 4-09-2704 참조.
  3. 실제 모양은 그림과 다를 수 있으며, 현재 하드웨어를 반영하지 않을 수 있습니다.
  4. 리프팅 링 제거는 옵션입니다.
  5. 리플 엑스트는 언어 요건에 따라 다를 수 있습니다.
  6. 폐쇄된 상태의 SIL2 센서 도관/급전도 피팅 연결 포지션은 그림의 포지션과 ±30° 정도 다를 수 있습니다. 또한 도관 연결도 폐쇄된 상태의 포지션에서 60° 정도 회전되어 있을 수 있습니다.
  7. 이스 접지용 커넥터에 인접한 외부 접지 나사 및 SIL2 센서의 외부 접지 리그 2개 중 적어도 하나에 연결하십시오.

35076 F1-5b  
9999-1800  
6/22/21

그림 1-5b. 개략도(6 인치 LESV II 클래스 600)

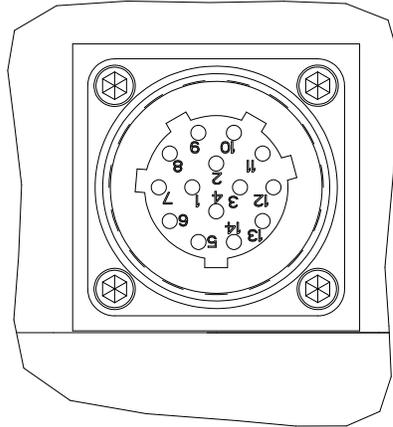
모터 신호 커넥터(리졸버 1)에 대한 핀 정의  
M83723/83-G-16-10-N



세부 사항 A  
스케일 2,000

- 핀 1 EXC +
- 핀 2 EXC -
- 핀 3 COS +
- 핀 4 COS -
- 핀 5 SIN +
- 핀 6 SIN -
- 핀 7 쉘 플러그
- 핀 8 쉘 플러그
- 핀 9 쉘 플러그
- 핀 10 쉘 플러그

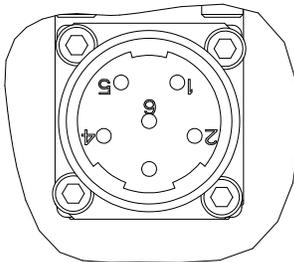
소프트 리졸버 원형 커넥터에 대한 핀 정의  
M83723/83-G-18-14-N



세부 사항 B  
스케일 2,000

- 핀 1 COS +
- 핀 2 COS -
- 핀 3 SIN +
- 핀 4 SIN -
- 핀 5 EXC +
- 핀 6 EXC -
- 핀 7 전원
- 핀 8 접지
- 핀 9 ID CAN 3H
- 핀 10 ID CAN 3 L
- 핀 11 쉘 플러그
- 핀 12 쉘 플러그
- 핀 13 쉘 플러그
- 핀 14 쉘 플러그

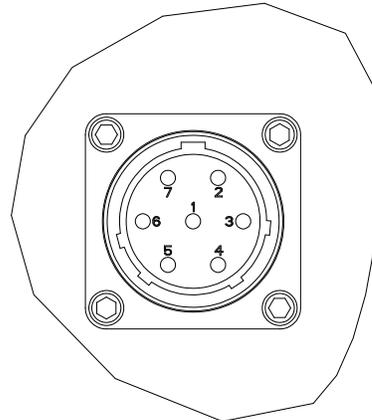
모터 전원 커넥터 M23 전원 커넥터에 대한 핀 정의  
RDE 커넥터 P/N = SF-5EP IN8AAD 00-7MP



세부 사항 C  
스케일 2,000

- 핀 1 L1-U
- 핀 2 새시 접지
- 핀 3 접지
- 핀 4 L3-W
- 핀 5 L2-V
- 핀 6 빈 핀

모터 신호 커넥터(리졸버 2)에 대한 핀 정의  
M83723/83-G-14-07-N



세부 사항 D  
스케일 2,000

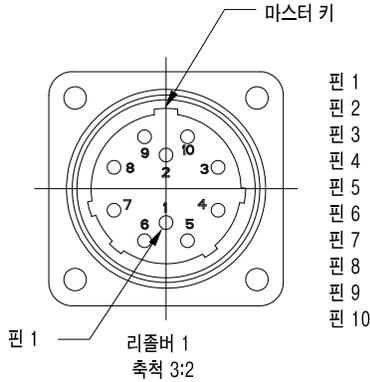
- 핀 1 EXC +
- 핀 2 EXC -
- 핀 3 COS +
- 핀 4 COS -
- 핀 5 SIN +
- 핀 6 SIN -
- 핀 7 쉘 플러그

35076 F1-6  
9999-1339rNEW  
11/28/17

그림 1-6. 커넥터 핀 아웃 – DVP5K, 2 인치 LESV II 포함

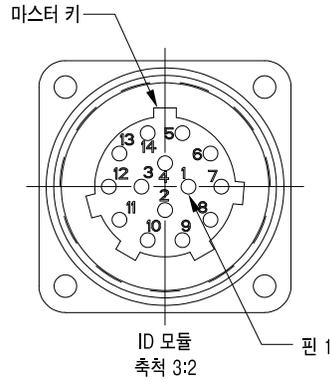
**참고:** 위에 표시된 커넥터 키 방향은 참조용입니다. 제품 또는 부품 번호별 키 방향은 제품 개략도를 참조하십시오.

핀 정의(리졸버 1)  
MIL-C-83273, 시리즈 III  
M83723/83-G-16-10-N  
1.0625-18 UNEF 인치 스레드



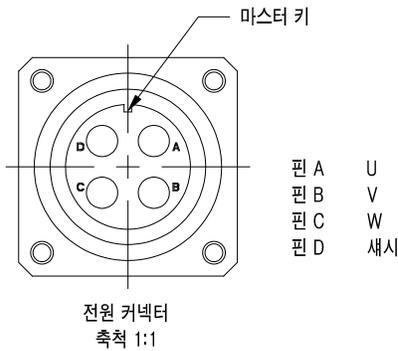
- 핀 1 EXC +
- 핀 2 EXC -
- 핀 3 COS +
- 핀 4 COS -
- 핀 5 SIN +
- 핀 6 SIN -
- 핀 7 쉘 플러그
- 핀 8 쉘 플러그
- 핀 9 쉘 플러그
- 핀 10 쉘 플러그

핀 정의(ID 모듈/LVDT 샤프트 피드백)  
MIL-DTL-83723, 시리즈 III  
M83723/83-G-1814-N  
1.1875-18 UNEF 인치 스레드



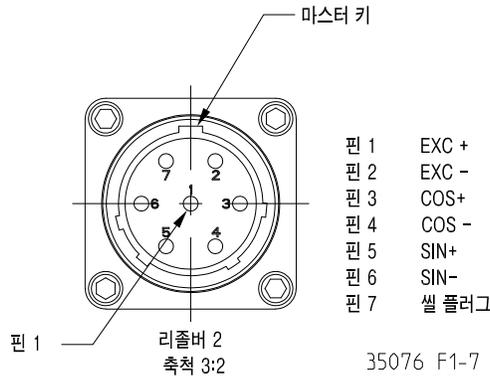
- 핀 1 VA+
- 핀 2 VA-
- 핀 3 VB+
- 핀 4 VB-
- 핀 5 EXC+
- 핀 6 EXC -
- 핀 7 1
- 핀 8 2
- 핀 9 3
- 핀 10 4
- 핀 11 쉘 플러그
- 핀 12 쉘 플러그
- 핀 13 쉘 플러그
- 핀 14 쉘 플러그

핀 정의(전원 커넥터)  
MIL-DTL-5015  
MS 3452-LS-24-22-P  
1.5000-18 UNEF 인치 스레드



- 핀 A U
- 핀 B V
- 핀 C W
- 핀 D 새시

핀 정의(리졸버 2) MIL-DTL-83723, 시리즈 III  
M83723/83-G-1407-N  
.9375-20 UNEF 인치 스레드



- 핀 1 EXC +
- 핀 2 EXC -
- 핀 3 COS+
- 핀 4 COS -
- 핀 5 SIN+
- 핀 6 SIN-
- 핀 7 쉘 플러그

35076 F1-7  
9999-1796r1  
11/28/17

그림 1-7. 커넥터 핀 아웃 – DVP12K, 3, 4, 6 인치 LESV II 포함

참고: 위에 표시된 커넥터 키 방향은 참조용입니다. 제품 또는 부품 번호별 키 방향은 제품 개략도를 참조하십시오.

표 1-2. SIL2 센서 배선 연결

단자	기능
1	신호 출력 1
2	신호 접지 1
3	연결 금지
4	연결 금지
5	공급 24VDC
6	공급 접지
7/PE	하우징/전위 균등화

## 2장. 설명

### 액추에이터: Woodward LELA(대형 전기 선형 액추에이터)

LELA(Large Electrical Linear Actuator) 및 LELA2 액추에이터는 다음으로 구성됩니다.

- 토크를 제공하는 무브러시 DC 모터
- 컨트롤러로의 모터 정류 및 위치 피드백을 위한 통합 리졸버
- 모터 리졸버 확인을 위한 피드백 장치
- SIL2 위치용 자기 저항 피드백 센서(2023년 5월 단종)
- 회전-선형 모션 변환을 위한 고효율 볼 나사

또한 LELA 및 LELA2 액추에이터에는 다음이 포함됩니다.

- 전원이 액추에이터에서 꺼진 경우 액추에이터를 연장하도록 설계된 페일 세이프 스프링
- 페일 세이프 차단 중에 모터 회전자 관성을 소멸하여 볼 스크류 손상을 방지하기 위한 소프트 스탱 스프링
- 회전 작동 중에 반대 토크를 제공하는 캠 팔로워
- 설치를 보조하는 리프팅 아이

### 무브러시 DC 모터

LELA2에서 사용된 모터 어셈블리는 영구 자석이자 전기적으로 정류되는 무브러시 DC 모터입니다. 모터 어셈블리에 사용된 구성품은  $-40 \sim +155^{\circ}\text{C}$  ( $-40 \sim +311^{\circ}\text{F}$ ) 사이의 서비스 정격입니다.

### 리졸버 포지션 피드백 센서

기본 포지션 피드백 트랜스듀서는 DC 무브러시 모터 어셈블리에 필수적인 이중 중복 리졸버입니다.

2인치 LESV II 액추에이터(LELA)에는 2차 위치 피드백을 위한 밸브 스템 리졸버도 있습니다. 이 리졸버는 이상 작동 상태를 방지하고 기본 모터 리졸버가 정확하게 판독할 수 있도록 하기 위해 기본 모터 제어장치의 감시 기능으로 사용됩니다. 선형 샤프트 동작은 연결장치를 통해 밸브 스템 리졸버를 위한 각 회전으로 변환됩니다.

3인치, 4인치 및 6인치 LESV II 액추에이터(LELA2)에는 2차 피드백을 제공하는 밸브 스템 LVDT가 있습니다.

파라미터 파일이 가장 중요한 정확한 탐지를 획득하기 위해 특히 밸브 특성과 일치시키는 DVP에 로드됩니다.

### 옵션 SIL2 위치 피드백 센서

옵션인 위치 피드백 센서는 2023년 5월에 단종되었습니다. 이 섹션은 옵션 센서를 단종하기 전에 옵션 센서와 함께 제작된 제품에 대한 참고 자료로 포함되어 있습니다.

LELA 액추에이터는 옵션 자기 저항 피드백 센서와 함께 사용할 수 있습니다. 센서는 SIL2 라이트 오프 유량 기능을 위해 밸브 스템에 연결됩니다.

전자식으로, SIL2 센서는 고객 제어 시스템에만 연결되며 Woodward DVP에는 연결되지 않습니다. SIL2 센서는 DVP와 독립적인 밸브 위치에 대한 위치 표시기 역할을 하며, 주로 터빈 조명이 꺼진 동안 연료 흐름을 정확하게 제어하는 데 사용됩니다.

SIL2 센서의 구성품은 (-40 ~ +93)°C / (-40 ~ +199)°F의 범위에서 사용할 수 있습니다. 그러나 구성품 신뢰성에 대한 SIL 요구사항을 충족하기 위해 LESV II 주변 온도 범위는 (-29 ~ +80)°C / (-20 ~ +176)°F로 제한되었습니다. 따라서, LESV II가 가동되는 동안 어느 시점에라도 주변 온도가 +80°C를 초과하는 경우, 센서를 교체해야 합니다. 센서 교체 지침은 4장을 참조하십시오.

## 소프트 스탑 스프링

소프트 스탑 스프링은 액추에이터에 필수적입니다. 이 스프링은 액추에이터가 과도한 범위로 고속 가동할 때 완충 역할을 제공합니다. 스프링은 전원 상실, 특정 배선 결함 및 드문 경우이긴 하지만, 포지셔너 내부에 내부 결함 조건 시 작동합니다. 포지셔너가 액추에이터를 제어할 때 소프트 스탑 메커니즘은 사용되지 않습니다. 포지셔너가 액추에이터를 최소 위치로 빠르게 구동하더라도, 액추에이터가 기계적 최소 중지에 접근함에 따라 액추에이터를 감속하기도 합니다. 포지셔너의 제어를 받는 액추에이터는 고속에서 기계적 최소 중지에 도달해서는 안 됩니다.

## 밸브 부분: SonicFlo

SonicFlo 컨투어 플러그 밸브는 밸브 하우징, 미터링 플러그, 분기 슬리브, 파일럿 슬리브/본넷 및 액추에이터 어댑터로 구성되어 있습니다. 이 밸브의 미터링 요소는 컨투어 플러그와 경화 시트입니다. 플러그는 컨투어되어 0%부터 100% 스트로크까지 다양한 Cg 대비 위치 유량 특성을 제공합니다. 트립 크기와 Cg 프로파일에 대해서는 Woodward에 문의하십시오.

### LESV II 압력비 작동 제한

6인치 LESV II의 트림 크기는 6600 및 7500Cg에 한하며, 밸브에 대한 흡입구 압력이 700psig를 초과하는 경우 밸브 전체의 압력 비율은 아래 차트에 설명된 대로 허용 가능한 범위 내에 있어야 합니다.

다른 모든 트림 사이즈의 경우 최대 정격 압력 955psig까지 압력비 제한이 없습니다.

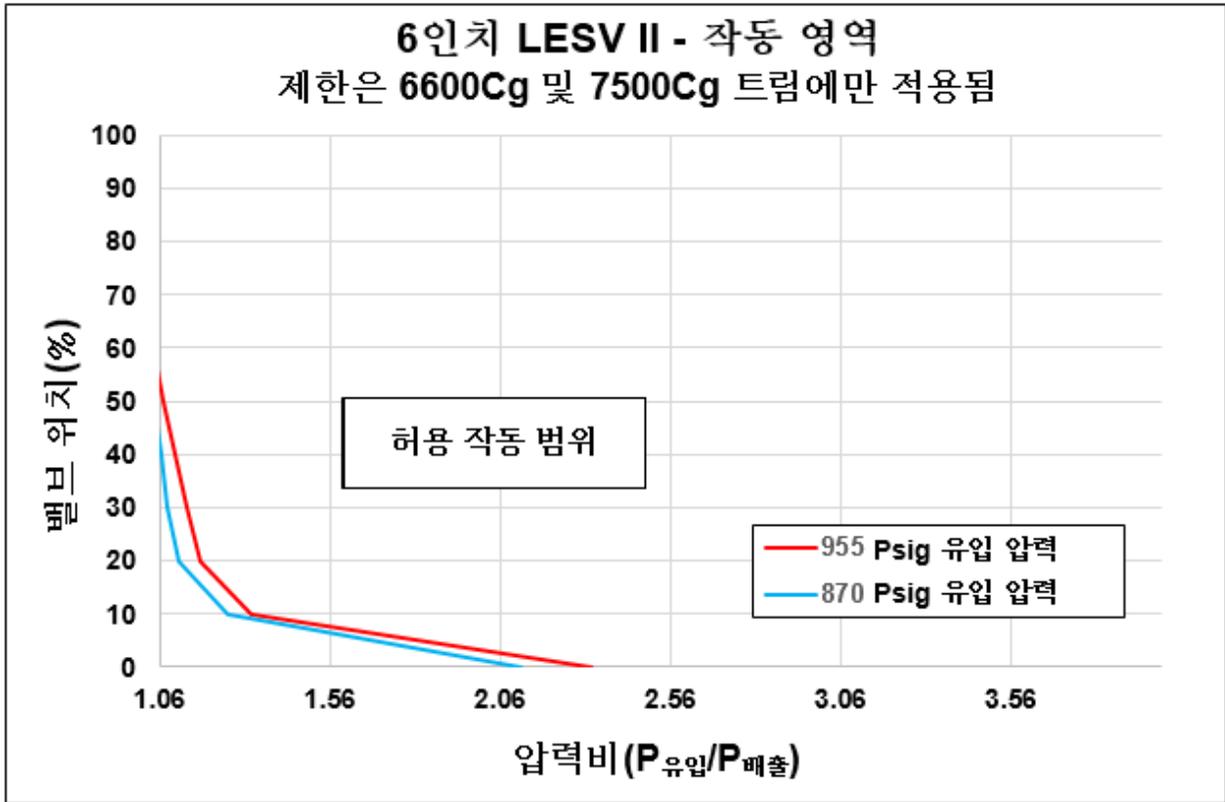


그림 2-1. 6 인치 LESV II 작동 영역

# 3장. 설치

## 일반

다음에 대해서는 외형도(그림 1-2~1-7)를 참조하십시오.

- 전체 치수
- 프로세스 배관 플랜지 위치
- 전기 연결
- 리프트 포인트 및 무게 중심

설치 방식은 액추에이터나 연료 밸브 성능에 영향을 미치지 않지만 전기 및 연료 연결뿐 아니라 바닥 면적을 보존하기 위해 수직 위치가 일반적으로 선호됩니다. LESV II는 파이핑 플랜지만으로 지지하도록 설계되었으며 추가적인 지지대는 필요하지도 권장되지도 않습니다. 시스템의 다른 구성품을 지지하기 위해 이 밸브를 사용하지 마십시오. 배관 부하가 과도하게 밸브 몸체에 전달되지 않도록 배관을 정렬하고 적절하게 지지되어야 합니다.

공장에서 밸브를 유량 테스트할 때 LESV II로의 유입 및 배출 배관의 길이는 ANSI/ISA-S75.02를 준수합니다. 응용제품에서 밸브 흐름의 정확성과 복구 성능을 유지하기 위해 설치 배관 길이가 ANSI/ISA-S75.02를 충족할 것을 권장합니다.

 <b>경고</b>	<b>폭발 위험</b> —이 밸브의 표면 온도는 적용된 프로세스 매체의 최대 온도에 도달했습니다. 외부 환경에 프로세스 매체 온도 범위에서 발화할 수 있는 위험한 가스가 포함되지 않도록 확인하는 것은 사용자의 책임입니다.
 <b>경고</b>	LESV에서 작업하거나 주변에서 작업할 때 터빈 환경에서는 일반적으로 소음 수준이 높기 때문에 귀마개를 착용해야 합니다. 소음 수준이 90dB 이상 나올 수 있습니다.
 <b>경고</b>	이 제품의 표면은 위험할 만큼 뜨겁거나 차가워질 수 있습니다. 이러한 환경에서 제품을 취급할 때에는 보호 장비를 착용하십시오. 본 매뉴얼의 사양 섹션에 온도 등급이 포함되어 있습니다.
<b>주의 사항</b>	본 제품의 범위에는 외부 소방 장비가 제공되지 않습니다. 해당 시스템에 적용되는 모든 요건을 충족하는 것은 사용자의 책임입니다.

## 윤활 키트 주사기 및 건/니들용 필수 간격

2인치 LESV II 그리스 포트는 그림 3-1을 참조하십시오. 표시된 두 포트 모두에 대해 유지보수 액세스를 위해 최소 12인치(30.48cm)의 간격을 두십시오. 윤활에 대한 자세한 내용은 매뉴얼 35134를 참조하십시오.



그림 3-1. 그리스 포트 위치 2 인치 LESV II

3, 4, 6인치 LESV II 그리스 포트는 그림 3-2를 참조하십시오. 그리스 포트 A~D에 대해 유지보수 액세스를 위해 최소 12인치(30.48cm)의 간격을 두십시오. 운활에 대한 자세한 내용은 매뉴얼 35103을 참조하십시오.

그리스 포트 E(건/니들)의 경우: 유지보수 액세스를 위해 최소 12인치(30.48cm)의 간격을 두십시오. 운활에 대한 자세한 내용은 매뉴얼 35103을 참조하십시오.

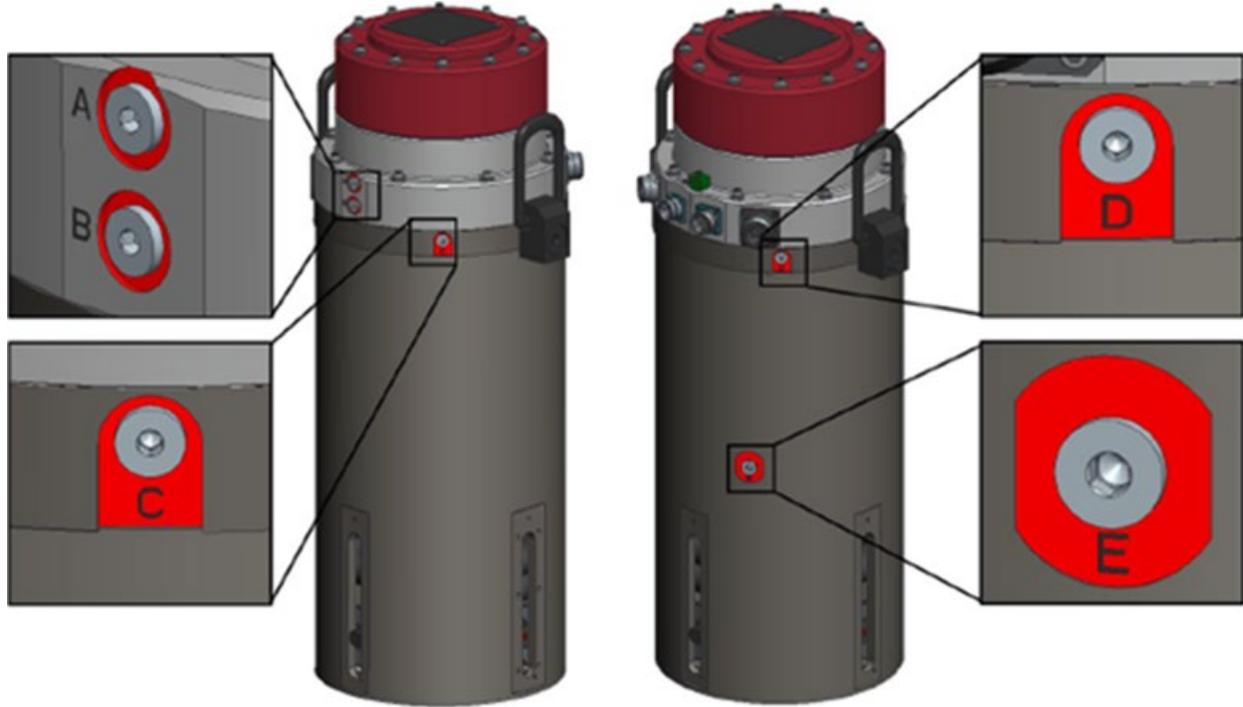


그림 3-2. 포트 위치 3, 4, 6 인치 LESV II

### 리프팅 절차

 <b>경고</b>	<p>LESV II를 이동하기 전에 그림 1-2a부터 1-5b 및 3-3과 3-4에서 리프트 위치, 무게, 무게 중심 등을 주의 깊게 검토하십시오. 전기 연결부 또는 SIL2 유량 센서를 잡고 액추에이터를 들어올리거나 취급하지 마십시오.</p>
<p>압착 위험</p>	<p>밸브 무게가 상당하여 깨질 위험이 있으며, 그 경우 부상 또는 사망으로 이어질 수 있습니다.</p>

<b>주의 사항</b>	<p>LESV II는 발판으로 사용할 수 없으며 사람의 체중을 지탱할 수 없습니다.</p>
--------------	--

<b>주의 사항</b>	<p>전기 커넥터를 보호하십시오. 제대로 보호되지 않으면 LESV II를 리프팅하고 설치하는 동안 전기 커넥터가 손상될 수 있습니다.</p>
--------------	--

리프팅 아이 한 개가 LESV II의 무게를 지지할 수 있지만, 밸브를 수직 위치에서 들어올릴 때 Woodward는 그림 3-3에 나와 있는 리프팅 아이 두 개를 사용하여 LESV II를 들어올릴 것을 권장합니다. 그림 3-3에 표시된 최대 리프팅 스트랩 각도는 리프팅 아이와 스트랩이 모터 하우징에 마찰되지 않도록 하기 위한 것입니다.

수평 위치에서 밸브를 들어 올릴 때, 그림 3-4와 같이 LESV II를 들어올리는 것이 좋습니다. 밸브 하우징 둘레에 초크 스트랩을 고리로 묶어 밸브 섹션을 들어올릴 수 있습니다. 그림 3-4에 표시된 최대 리프팅 스트랩 각도는 리프팅 아이에 과도한 응력이 가해지지 않도록 하기 위한 것입니다.

수평 위치에서 밸브를 들어올리고 수직 위치로 이동할 때, 리프팅 스트랩이 전기 커넥터 또는 모터 하우징과 접촉하거나 잠재적으로 손상되지 않도록 주의하십시오. 또한 밸브가 수직 위치로 전환되는 동안 분기 슬리브 연장선과 접촉하지 않도록 주의하십시오.



그림 3-3. 수직 리프팅

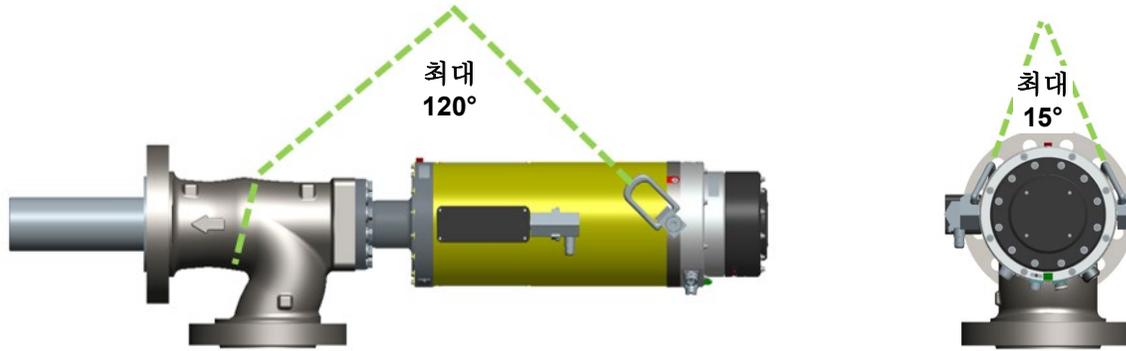


그림 3-4. 수평 리프팅

<b>주의 사항</b>	<p>LESV II의 경우, 분기 슬리브가 배출구 플랜지를 지나 연장됩니다. 슬리브 연장선이 손상되지 않도록 주의하십시오. 어떤 방식으로든 밸브를 지지하기 위해 또는 밸브를 켜기 위해 익스텐션을 사용하지 마십시오. 슬리브가 방해받을 수 있으면 시트 누출 또는 흐름 성능과 같은 기본 밸브 기능이 저하될 수 있습니다.</p>
--------------	--

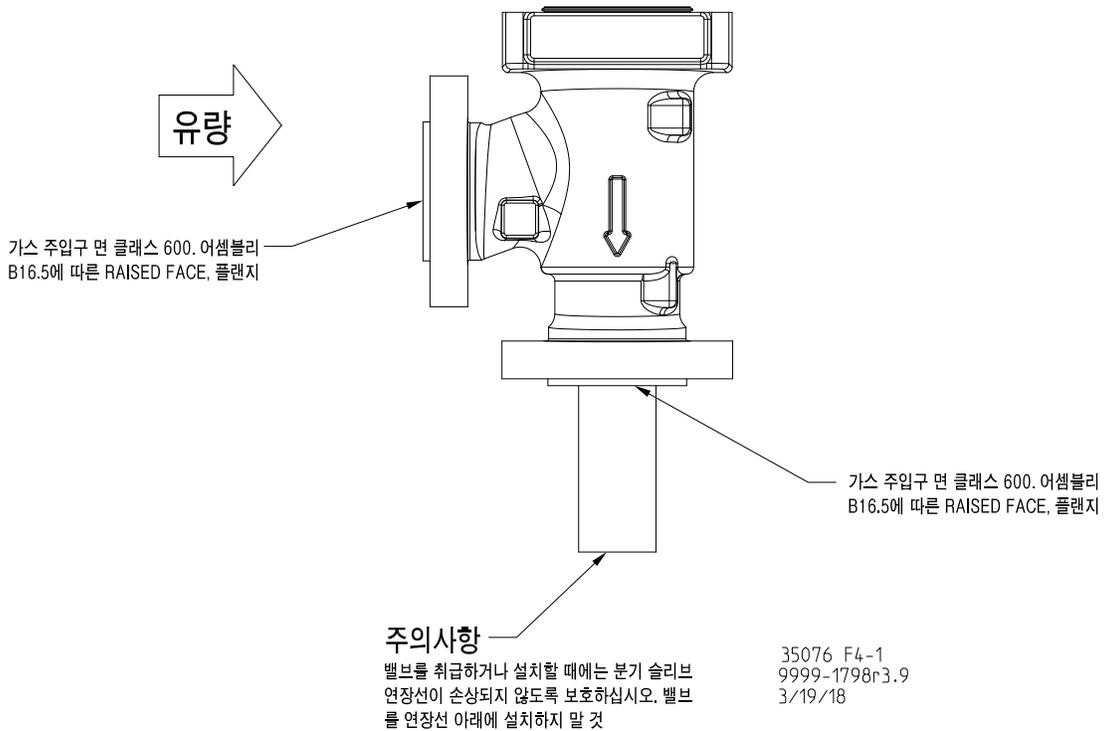


그림 3-5. 대표적인 LESV II

또한 LESV II의 기능 또는 압력 테스트를 수행하는 경우, 먼저 플랜지 캡 또는 동등한 스톱 파이프와 블라인드 플랜지를 밸브 배출 플랜지에 장착하여 밸브 배출 플랜지를 올바르게 지지해야 합니다. 분기 슬리브는 배송 목적으로만 사용되는 일련의 나사로 고정됩니다. 이 나사는 기능 테스트(예: 트립 테스트 또는 압력 테스트) 중에 슬리브를 지지하기에 충분하지 않습니다. 적절한 볼트 조이기 및 개스킷 지침은 다음 배관 설치 섹션을 참조하십시오.



분기 슬리브를 적절히 지지하지 않은 채로 밸브를 작동하지 마십시오. 분기 슬리브는 볼트를 조이고 배출구 플랜지를 배관이나 균등한 플랜지를 적절하게 회전시켜야만 올바르게 지지할 수 있습니다. 검사, 청소 또는 작동 중에 밸브 본체 내부에 손을 넣지 마십시오.

**주의 사항**

LESV II에서 압력 테스트를 수행하는 경우, 액추에이터는 DVP에 연결되어 있고 전원이 켜져 있으며 위치 제어하에 있어야 합니다.

압력 테스트 중에 장치에 전원이 공급되지 않으면 액추에이터 리턴 스프링 힘만으로는 밸브가 움직이다가 열리지 않도록 방지하기에 불충분할 수 있으며 LELA II 액추에이터에 잠재적인 손상이 발생할 수 있습니다.



그림 3-6. 배출구 플랜지에 볼트로 고정된 지지 플랜지

**배관 설치**

플랜지, 개스킷, 볼트 유형 및 치수에 대한 자세한 내용은 ANSI B16.5를 참조하십시오.

LESV II는 파이프 플랜지만으로 지지하도록 설계되었으며 추가적인 지지대는 필요하지도 권장되지도 않습니다.

LESV II는 90° 각도 밸브입니다. 프로세스 배관 면대면 치수가 표준 배관 허용공차 내에서 외형도(그림 1-2 ~ 1-5)의 요건을 충족하는지 확인하십시오. 밸브는 플랜지 볼트가 플랜지를 정렬하기 위해 적용되는 수동 압력으로만 설치될 수 있도록 배관 접점 사이에 장착해야 합니다. 유압 잭이나 기계 잭, 풀리, 체인 풀 또는 유사한 장비와 같은 기계 장치를 사용하여 밸브 플랜지와 정렬하기 위해 배관 시스템에 절대 힘을 가하지 마십시오.

ASTM/ASME 규격 볼트 또는 스테르드를 사용하여 밸브를 프로세스 배관에 설치해야 합니다. 볼트 및 스테르드의 길이와 직경은 밸브 플랜지 크기와 클래스에 따라 ANSI B16.5를 준수해야 합니다.

플랜지 개스킷 재료는 ANSI B16.20을 준수해야 합니다. 사용자는 분쇄되는 일이 없이 예상되는 볼트 부하를 견디고 작동 조건에 적합한 개스킷 재료를 선택해야 합니다.

밸브를 프로세스 배관에 설치할 때, 메이팅 하드웨어의 플랜지를 서로 병렬시키기 위해 적절한 순서에 따라 스테르드/볼트를 올바르게 돌리는 것이 중요합니다. 두 스텝 토크 방법이 권장됩니다. 스테르드/볼트를 손으로 조인 다음 스테르드/볼트를 교차 패턴으로 요구된 토크의 절반까지 돌립니다. 모든 스테르드/볼트가 적절한 값의 절반까지 돌리면 정격 토크값이 획득될 때까지 패턴을 반복하십시오.

파이프 설계 시 “일반적”이라고 간주할 수 있는 파이프 하중을 사용하여 유입 및 배출 파이프가 하우징에 미치는 응력으로 인해 악영향이 발생하지 않도록 했습니다. 이러한 하우징 설계 시 이용한 하중은 다음과 같습니다(그리고 다음을 초과하지 않아야 합니다).

표 3-1. 밸브 크기에 따른 파이프 하중

밸브 크기	최대 파이프 축력	최대 파이프 전단력	최대 파이프 모멘트	최대 플랜지 볼트력(볼트당)
50mm (2인치)	3600N (809.3lbs.)	3600N (809.3lbs.)	2200N-m (1622.6lb-ft)	29016N (6523lbs.)
80mm (3인치)	5400N (1214lbs.)	5400N (1214lbs.)	3300N-m (2434lb.-ft)	40301N (9060lbs.)
100mm (4인치)	7200N (1618lbs.)	7200N (1618lbs.)	4400N-m (3245.3lb.-ft)	65634N (14755lbs.)
150mm (6인치)	11000N (2472.9lbs)	11000N (2472.9lbs)	6600N-m (4867.9lb-ft)	78587N (17667lbs.)

밸브 및 밸브 유입/배출 배관은 절연될 수 있습니다. 밸브가 절연된 경우, 절연이 밸브 본체 이상으로 연장될 수 없습니다. 밸브 본넷과 액추에이터는 절연되지 않습니다. 그렇지 않으면 밸브 및/또는 액추에이터 구성 요소가 정격 온도를 초과할 수 있습니다. 그림 3-7 참조.

또한 밸브 본체를 비절연 상태로 두는 것도 허용됩니다.

밸브가 닫히고 밸브 토출 플랜지는 다운스트림 회로가 될 때 밸브 토출 플랜지는 371°C(700°F)를 초과해서는 안 됩니다.



**경고**

LESV II 근처에서 용접을 하는 경우, 용접 작업을 시작하기 전에 모든 케이블을 분리하고 액추에이터 새시가 접지되었는지 확인하십시오.

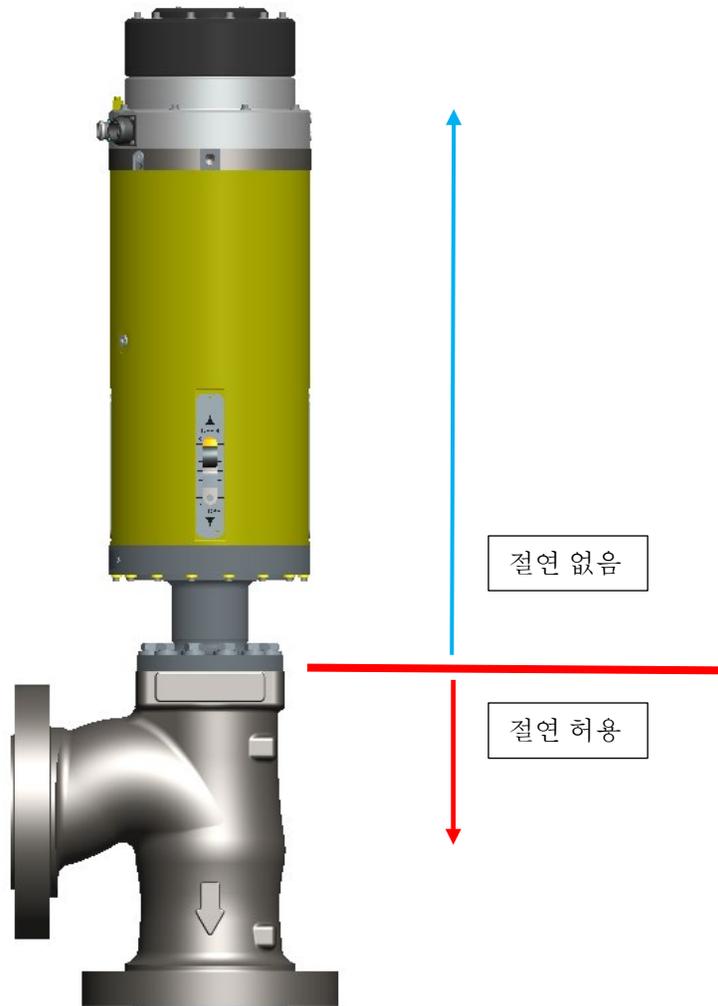


그림 3-7. 밸브 절연

### 연료 오버보드 벤트 연결

안전한 장소로 통풍되어야 하는 연료 오버보드 벤트 포트가 있습니다. 정상적인 작동에서 이 통풍구의 누출은 매우 낮아야 합니다.

<b>주의 사항</b>	연료 오버보드 벤트 포트의 플러그를 절대 끼우지 마십시오. 밸브가 고장나거나 정상적으로 작동하지 않을 수 있습니다.
--------------	--

### 밸브 특성 데이터

배송 전에 모든 밸브를 대상으로 유량 테스트가 실시됩니다. 이 유량 테스트 결과는 밸브의 Cg 대비 포지션 특성을 생성합니다. 각 밸브는 선적하기 전에 사전 결정된 Cg 특성을 증명해야 합니다.

## 보정

액추에이터와 컨트롤러는 자동 리깅 절차를 수행합니다. 액추에이터 컨트롤러가 활성화되면 자동 리깅 절차를 수행하여 시스템의 상태를 확인하고 밸브가 적절한 위치에 있는지 검증합니다. 작동자는 추가적인 절차가 필요하지 않습니다.

### 밸브/액추에이터 구성 설정

LESV II는 밸브/액추에이터가 연결되어 전원이 들어 올 때 디지털 밸브 포지셔너(Digital Valve Positioner, DVP)가 관독하는 모든 구성과 보정 정보를 포함하고 있는 장치(ID 모듈)를 활용합니다. 밸브/액추에이터의 초기 구성 설정은 포지셔너와 직접 정류하는 ID 모듈 덕분에 DVP에 입력할 필요가 없습니다. 그러나, 혹시라도 구성 설정을 수동으로 입력해야 하는 경우, 다음의 표에 LESV II에 대한 필요한 구성 설정이 나와 있습니다. 이들 구성 설정은 3개의 그룹, 즉 사용자 구성 파라미터, 밸브 부품 번호 고유 파라미터, 밸브 시리얼 번호 고유 파라미터로 나뉘어집니다. 구성 설정 중 일부는 공장 보정 정보가 포함되어 있습니다. 필요한 경우 특정 보정과 구성 설정을 포함하는 데이터의 밸브 부품 번호와 시리얼 번호에 대해서는 Woodward에 문의하십시오. 대부분의 파라미터는 Woodward 서비스 도구를 통해 접근 가능합니다.

#### 사용자 구성 파라미터

사용자 구성 파라미터는 DVP에서 DVP와 터빈 제어 시스템 간 인터페이스를 정의하는 데 사용됩니다. 이들 파라미터에는 디맨드 유형 선택, 아날로그 입력 스케일링, 이산 입력 및 출력 구성 등이 포함됩니다. 사용자 구성 파라미터의 모든 옵션에 대한 자세한 설명은 DVP 제품 매뉴얼을 참조하십시오.

#### 밸브 부품 번호 고유 파라미터

이들 파라미터는 특정 밸브 유형(부품 번호)을 기초로 한 설정을 정의합니다. 유형이 동일한 모든 밸브는 시리얼 번호와 상관없이 동일한 설정을 갖습니다. 이들 설정에 대한 설명은 아래의 표를 참조하십시오. 이들 값을 입력하는 방법에 대한 설명은 DVP 매뉴얼을 참조하십시오.

<b>주의 사항</b>	응용제품에 대한 정확한 설정에 대해서는 Woodward에 문의하십시오.
--------------	---

표 3-2. 밸브 부품 번호 고유 파라미터

부품 번호	설명	값/단위
<b>ValveTypeld</b>		
IdModuleVersion	파라미터 세트 버전	1 = Rev 0 2 = Rev 1 등
ValveType	밸브 유형 선택	56 = 1.5인치 스트로크 LESV II(2인치 밸브) 64 = 3인치 스트로크 LESV II(3, 4, 6인치 밸브)
ValveProductCode	밸브 어셈블리의 상위 레벨 부품 번호	9904-XXXX(해당 부품 번호 참조)
ValveProductRev	EC 밸브 어셈블리 개정	1 = NEW 2 = A 3 = B 등 100 = Rev 0 101 = Rev 1 등.
<b>BLDCPosStateParams</b>		
MinCheckCurrent	최소 시동 확인 중 밸브를 닫는 전류	amps

부품 번호	설명	값/단위
MaxCheckCurrent	최소 시동 확인 중 열기 방향으로 밸브를 사전 로드하는 전류	amps
MotorDirectioncheckLimit	모터 방향 오류를 방지하기 위해 시동 확인 중 단기 방향으로 최소 동작	전기 회전의 %
<b>SetPosZeroCutOffParams</b>		
Mode	제로 차단 기능을 켜거나 끕니다	0 = Off 1 = On
LowLimit	제로 차단 기능은 이 스트로크 미만에서 켜집니다	%
HighLimit	제로 차단 기능은 이 한도 이상에서 꺼집니다	%
DelayTime	제로 차단 이전에 지연 시간이 켜집니다	ms
<b>ModelPositionErrParams</b>		
PosErrMotorAlarmTime	포지션 오류 이전에 모터 리졸버 지연 시간이 경보로 표시됩니다	sec
PosErrMotorAlarmLimit	포지션 디맨드와 모터 리졸버 피드백 간 허용되는 오류 경보 한도입니다	%
PosErrMotorShutdownTime	포지션 오류로 인해 차단이 발생하기 전 모터 리졸버 지연 시간입니다	sec
PosErrMotorShutdownLimit	포지션 디맨드와 모터 리졸버 피드백 간 허용되는 오류 차단 한도입니다	%
PosErrShaftAlarmTime	포지션 오류 이전에 샤프트 리졸버 지연 시간이 경보로 표시됩니다	sec
PosErrShaftAlarmLimit	포지션 디맨드와 샤프트 리졸버 피드백 간 허용되는 오류 경보 한도입니다	%
PosErrShaftShutdownTime	포지션 오류로 인해 차단이 발생하기 전 샤프트 리졸버 지연 시간	sec
PosErrShaftShutdownLimit	포지션 디맨드와 샤프트 리졸버 피드백 간 허용되는 오류 차단 한도입니다	%
<b>NoiseFilterParams</b>		
NoiseFilterMode	소음 필터 모드를 선택합니다	
Bandwidth	입력 소음 필터 대역폭	Hz
Damping	입력 소음 필터 댐핑	일반적인 2차 응답은 1.0입니다
Threshold	이 임계치 미만에서 게인 설정이 사용되며, 이 임계치 이상에서 게인 설정은 1.0으로 설정됩니다.	%
Gain		

부품 번호	설명	값/단위
<b>PaceMakerParams</b>		
Mode	페이스 메이커 기능을 켜거나 닫습니다	0 = Off 1 = On
DelayTime	페이스 메이커 펄스 간 지연 시간	min
PositionStep	페이스 메이커 펄스의 위치 디맨드 등급	%
ImpulseHalfDuration	시간 펄스는 높게 유지되기도, 낮게 유지되기도 합니다	ms

**밸브 시리얼 번호 고유 파라미터**

각 밸브는 밸브 유형이나 부품 번호에 상관 없이 공장에서 이루어진 보정 프로세스에 상응하는 고유한 설정 세트가 있습니다. 이들 설정의 정의에 대해서는 아래의 표를 참조하십시오. 이들 값을 DVP에 입력해야 하는 경우 Woodward에 문의하십시오.

표 3-3. 밸브 시리얼 번호 고유 파라미터

부품 번호	설명	값
<b>ValveTypeld</b>		
ValveSerialNum	밸브 어셈블리 시리얼 번호	공장 보정됨
<b>ResolverScalingParams</b>		
Shaft1Resolver.LelaScaling.Length1	보조 리졸버 보정	공장 보정됨
Shaft1Resolver.LelaScaling.Length2	보조 리졸버 보정	공장 보정됨
Shaft1Resolver.LelaScaling.Xoffset	보조 리졸버 보정	공장 보정됨
Shaft1Resolver.LelaScaling.YatZero	보조 리졸버 보정	공장 보정됨
Shaft1Resolver.LelaScaling.YatMax	보조 리졸버 보정	공장 보정됨
Shaft1Resolver.LelaScaling.ROffset	보조 리졸버 보정	공장 보정됨
Shaft1Resolver.LelaScaling.RRollOver	보조 리졸버 보정	공장 보정됨
<b>BLDCPosStateParams</b>		
MinCheckMotorResMin	시동 진단 한도	공장 보정됨
MinCheckMotorResMax	시동 진단 한도	공장 보정됨
MinCheckShaftResMin	시동 진단 한도	공장 보정됨
MinCheckShaftResMax	시동 진단 한도	공장 보정됨
MaxCheckMotorResMin	시동 진단 한도	공장 보정됨
MaxCheckMotorResMax	시동 진단 한도	공장 보정됨
MaxCheckShaftResMin	시동 진단 한도	공장 보정됨
MaxCheckShaftResMax	시동 진단 한도	공장 보정됨
MotorResolverOffset	시동 진단 한도	공장 보정됨
<b>SetPosOffsetParams.Offset</b>	보정 위치 오프셋	공장 보정됨

**전기 연결**

경고

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

주의 사항

케이블 접지를 “계기 접지”, “제어장치 접지” 또는 **Non-earth** 접지 시스템에 연결하지 마십시오. 배선도(그림 1-7)에 기초하여 필요한 모든 전기 연결을 수행하십시오.

이 제품은 디지털 밸브 포지셔너를 LESV II 어셈블리에 연결하는 3개(또는 선택사항인 이중화 모터 리졸버가 포함된 4개)의 전용 케이블과 함께 사용되도록 설계되었습니다. 이러한 케이블은 시스템이 위험 장소 및 일반 장소의 모든 규정 요구사항뿐만 아니라 EMC 요구사항을 충족할 때 사용해야 합니다. 적절한 케이블 구성에 대해서는 Woodward에 문의하십시오.

LESV II를 적절히 접지하기 위한 그라운드링 러그(grounding lug)의 위치에 대해서는 외형도 (그림 1-2 ~ 1-7)를 참조하십시오.

그림 3-11, 3-12, 3-13, 3-14 및 3-15는 LESV II 밸브를 DVP 드라이버에 연결하는 데 사용되는 5개의 일반적인 전용 케이블의 도면을 보여줍니다. 이들 그림에 나오는 도면들은 배선도와 커넥터 설명을 포함하고 있습니다. DVP의 종단, 길이 및 환경 조건, 키 방향 등과 같은 적용 고유의 요구사항으로 인해 고객은 이들 케이블을 고유의 환경에 맞게 구현해야 할 수 있습니다.

 <b>경고</b>	<p>전기 원형 커넥터는 정확한 성능을 제공하고 잠재적 감전 위험을 방지하고 LESV II의 IP 등급을 유지하기 위해 올바르게 장착하여 조여야 합니다.</p>
---	---

### 전원 커넥터

연결 전원 케이블 커넥터는 IP 등급에서 요구하는 2.5Nm(22lb.-in)의 최종 토크로 손으로 조여서 설치해야 합니다.



그림 3-8. 전원 커넥터

**참고:** 모터의 실제 커넥터 방향은 그림과 다를 수 있습니다.

**모터 리졸버 커넥터(리졸버 2 개)**

이 두 개의 연결 케이블 커넥터를 빨간색 줄이 더 이상 보이지 않고 커넥터가 더 돌아가지 않도록 손으로 설치합니다.



그림 3-9. 모터 리졸버 커넥터

**ID 모듈/샤프트 리졸버 액추에이터 커넥터**

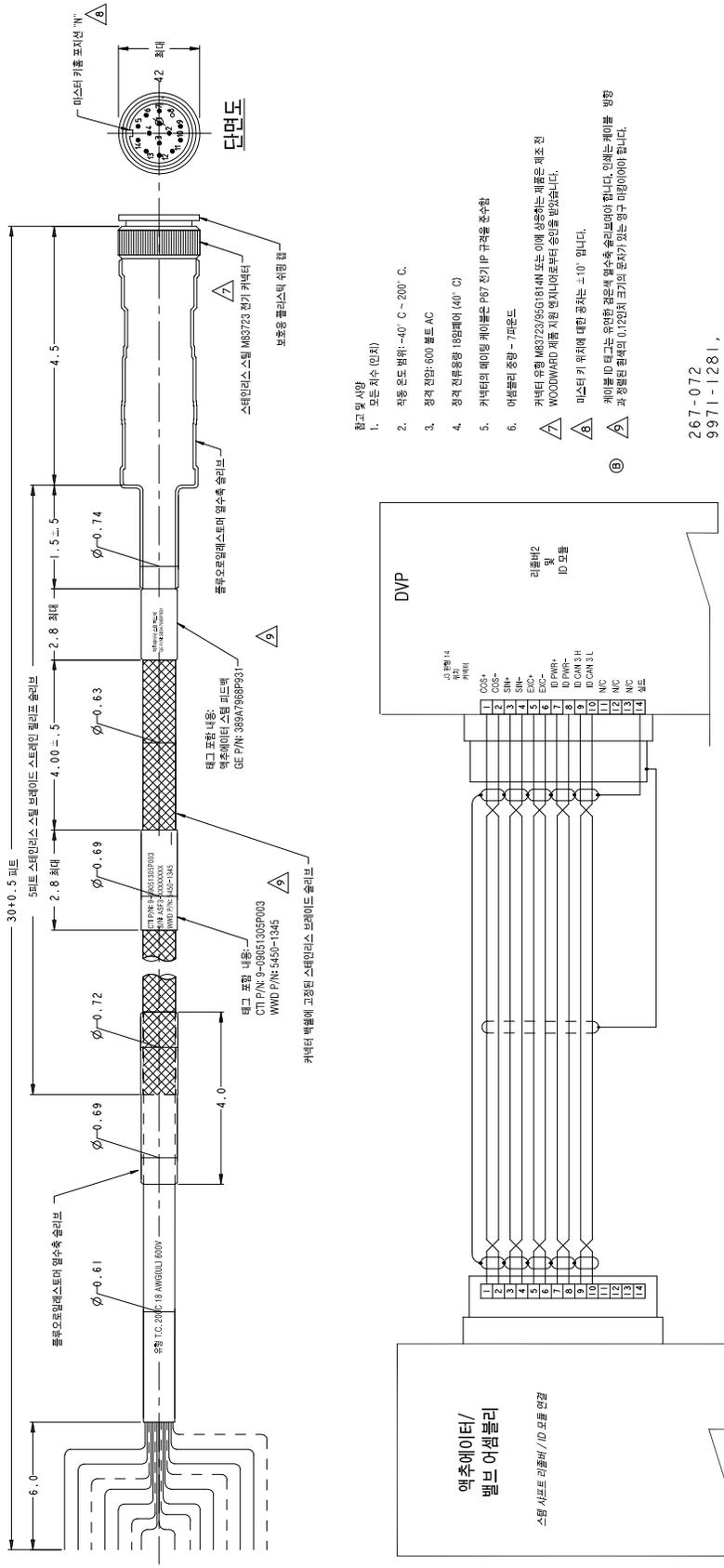
연결 케이블 커넥터를 빨간색 줄이 더 이상 보이지 않고 커넥터가 더 돌아가지 않도록 손으로 설치합니다.



그림 3-10. ID 모듈/샤프트 리졸버 액추에이터 커넥터

**참고:** 액추에이터상의 실제 커넥터 방향은 그림과 다를 수 있습니다.





참고 및 사양

1. 모든 저수 (인치)
  2. 작동 온도 범위 -40° C ~ 200° C.
  3. 장력 전압: 600 볼트 AC
  4. 장력 전류용량: 18암페어 (40° C)
  5. 커넥터의 케이블 케이블은 P67 전기 IP 규격을 준수함
  6. 어셈블리 중량 - 7파운드
- A 커넥터 유형 M63723(6CI18)은 다음 아래 사용자는 새로운 제조 전 WOODWARD 제품 지원 엔지니어로부터 승인을 받으십시오.  
B 미스타 카볼 프로저션 공차는 ±10°입니다.  
C 케이블 ID 링은 동일한 색은색 열수축 용리브여야 합니다. 색상은 케이블 방향과 장력된 끝부분의 0.12인치 크기의 문자가 있는 영구 마킹이어야 합니다.

267-072  
9971-1281,  
5450-1345  
772015

그림 3-12. 케이블, 스템 샤프트 리졸버/LVDT, 피드백 신호

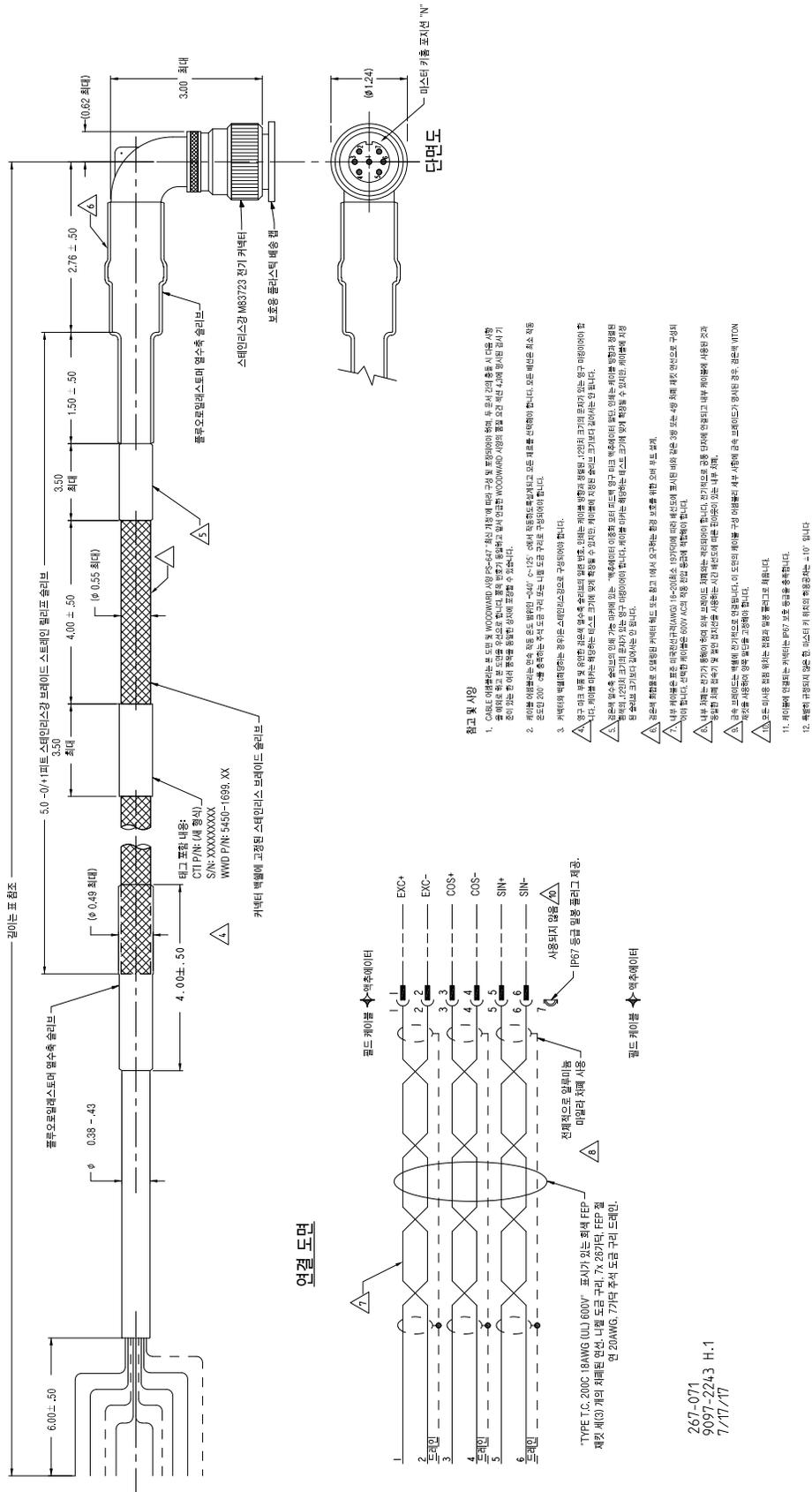
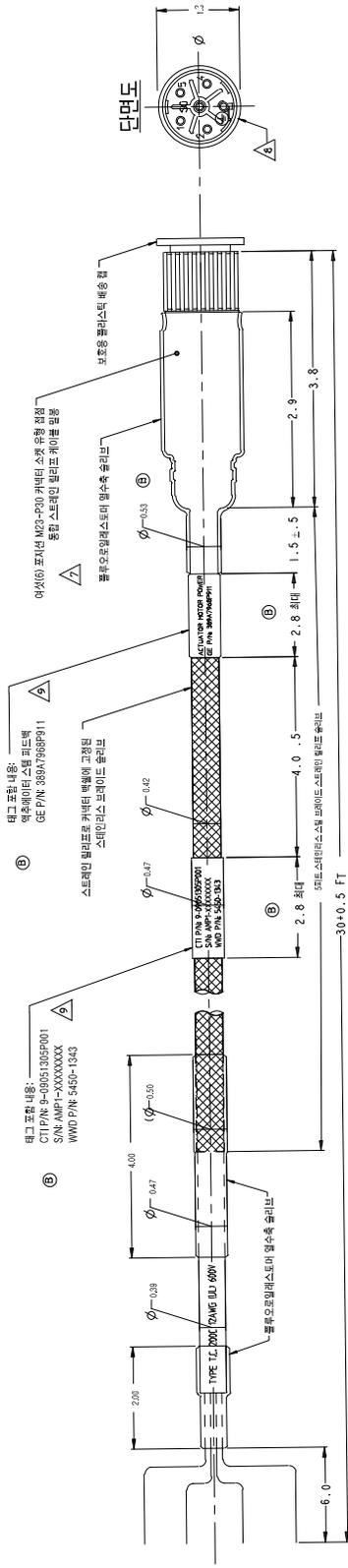


그림 3-13. 케이블, 모터 리졸버 2, 피드백 신호



참고 및 사양

- 모두 지수 (인치)
  - 작동 온도 범위: -40° C ~ 125° C
  - 정격 전압: 600 볼트 AC
  - 정격 전류: 30 암페어 (40° C)
  - 케이블의 배선 케이블은 IEC 7 정격 IP 규격을 준수합니다.
  - 아샘블리 중량: 7파운드
- ▲ "ROE 인클" P/N: ST-SES:MG80DU-TMS 또는 표준 전액 WOODWARD 제품 지원 센터에서의 승인을 받은 공급 업체입니다.  
 ▲ 미사용 커넥터 포지션은 커넥터가 있는 점선으로 표시되어 있습니다.  
 ▲ 케이블 ID 태그는 점선으로 열수축 슈리브 아래에 표시되어 있습니다. 인쇄는 케이블 및 장비 정렬을 위해 0.12인치 크기의 문자가 있는 영구 마킹이어야 합니다.

267-073  
 9971-1281,  
 5450-1343  
 7/2015

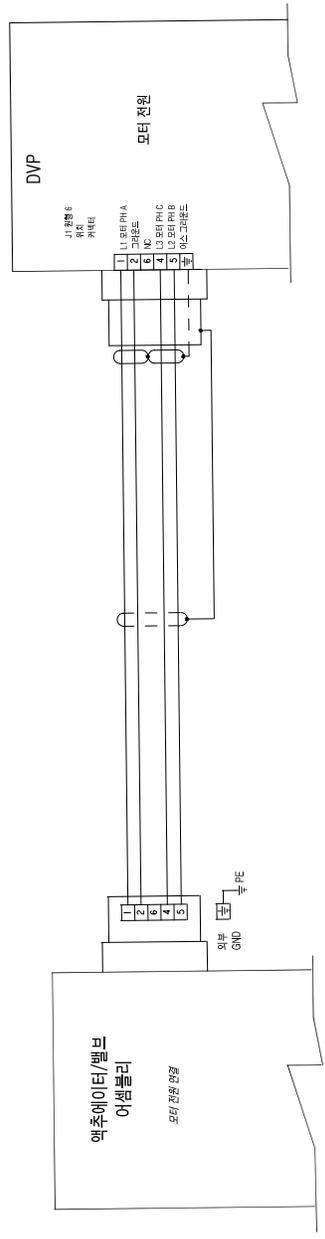


그림 3-14. 케이블, 모터 전원- 2 인치 LESV II(LELA1, DVP5k 포함)

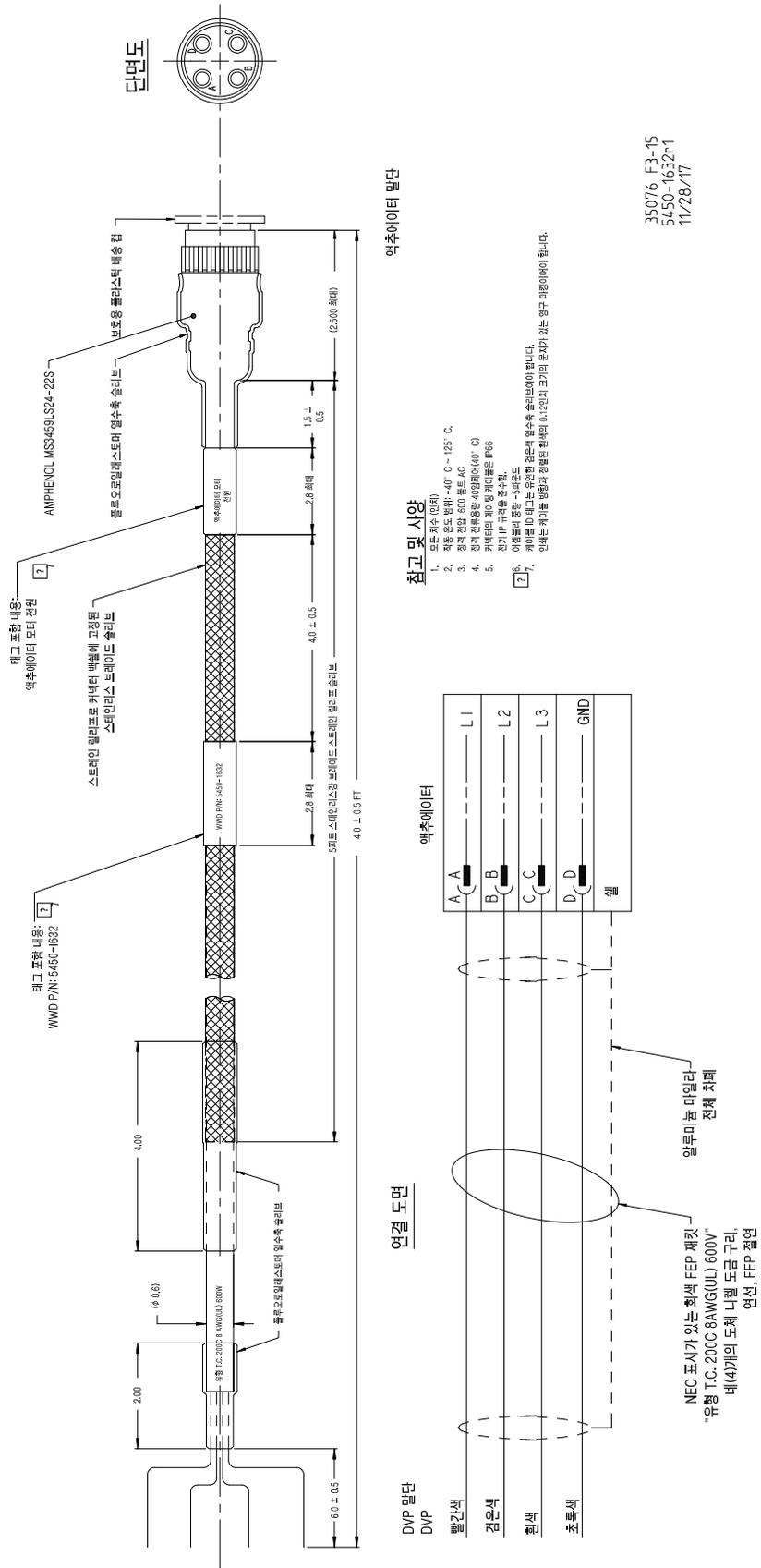


그림 3-15. 케이블, 모터 전원- 3, 4, 6 인치 LESV II(LELA2, DVP12k 포함)

## SIL2 유량 센서 - 전기 배선

SIL2 센서 하우징은 1/2인치 NPT 전기 도관 연결부를 포함하여 제조됩니다. SIL2 센서는 유럽용 NPT 연결에 설치된 케이블 글랜드 피팅과 함께 제공됩니다. 케이블 글랜드 피팅은 10mm ~ 14mm의 케이블 직경에 사용하도록 설계되었습니다. 복미 응용제품의 경우, 이 케이블 글랜드 피팅을 제거 및 폐기할 수 있고, 고객 도관을 NPT 연결부에 직접 설치되어 있습니다.

SIL2 센서 전기 연결 단자 블록은 탈착식 커버 아래 센서 하우징 내부에 있습니다. 단자 블록에 접근하려면 3mm 육각 렌치를 사용하여 하우징에 커버를 고정하는 육각 헤드 캡 나사 5개를 제거합니다. 커버 나사와 전기 단자 블록의 위치는 그림 A와 B를 참조하십시오. 그림 C 및 D와 같이 단자 블록에 보다 쉽게 접근하기 위해 6개의 장착 나사를 제거하여 센서 하우징을 제거할 수 있습니다.

고객 배선을 SIL2 센서 단자 블록에 연결하려면 그림 E에 나온 것처럼 스프링이 장착된 커넥터를 들어올리기 위해 스크루드라이버를 단자 블록에 삽입합니다. 그러나 과도한 힘을 가하지 않도록 주의하십시오. 단자 정의는 그림 1-6을 참조하십시오.

배선 연결부를 고정한 후 센서 하우징과 센서 커버를 다시 설치하고 각 나사에 0.9N·m / 8lb.-in의 토크를 가합니다. 도관 인입부/케이블 글랜드 피팅은 선적된 위치에서 60° 증분으로 배향될 수 있습니다.



그림 A



그림 B



그림 C



그림 D



그림 E

### 설치 및 응용 시동 전 점검

모든 LESV II 설치에는 최소한 아래 표에 약속한 권장 점검이 포함되어야 합니다.

 <b>경고</b>	모든 원동기 <b>OEM</b> 권고사항과 모든 필수 공장 안전 점검은 반드시 준수되어야 하며 모든 권고 조치를 대체합니다. 모든 절차를 안전한 방식으로 수행하는 것은 최종 사용자의 책임입니다.
 <b>경고</b>	절대 손을 밸브 하우징에 넣어서는 안됩니다. 움직이는 구성품 중에는 간격이 딱딱하고, 폐쇄력이 큰 경우가 있습니다. 밸브 위치 검증은 밸브 액추에이터 쪽에 있는 시각적 위치 표시기만을 사용해야 합니다.

표 3-4. 커미셔닝 절차

#### 권장 커미셔닝 절차, 전기 구동 가스 제어 밸브

##### 커미셔닝 단계: 설치

(연료 또는 전원이 시스템에 공급되기 전)

배선	커넥터 차폐 지점별 점검 전선 정격 / 게이지 / 유형 전선 라우팅 / 길이 전원 - 전압 / 전류 전원 이중화 위험 장소(Hazardous Location) 준수 CAN 단자 정확히 적용
----	---

<b>물리적/기계적 설치</b>	제어 밸브 설치 이전에 시스템 액체로 씻어내려 청소 밸브 및 DVP 장착 - 토크, 진동 절연 파이프 크기 펌프 유량 / 압력 OBVD 벤트 적절하게 연결됨 파이프 연결 / 하중 플랜지 볼트 토크 및 씰 제품 정격 점검 (압력, 환경, 목록) 파이프를 방해하는 것이 없음 연료 시스템 연료로 씻어내려 청소
<b>터빈 제어장치 통합</b>	독립적인 과속 시스템 점검
<b>커미셔닝 단계: 작동 전 점검</b>	
(시스템에 연료를 공급하기 전)	
<b>배선</b>	
<b>물리적/기계적 설치</b>	연료 적합성 / 품질 점검
<b>터빈 제어장치 통합</b>	제어 시스템의 DVP 구성 통신 점검 장애 및 진단 동작(트립 설정) 점검 디맨드 및 피드백 루프 확인 0 ~ 100% 밸브가 제대로 움직이는지 가시적으로 점검 내부 차단 작동 및 고지 점검 독립적인 차단 기능 및 고지 점검 권장 디맨드는 차단 시 0%임 로우 디맨드 신호 노이즈 점검 전 밸브 단계 중에 DVP의 전압이 한도 내에 있는지 점검 과속을 포함한 안전 시스템의 차단 점검 DVP 구성 설정을 문서화하고 보관
<b>커미셔닝 단계: 시동 전</b>	
(터빈 켜기 전)	
<b>배선</b>	
<b>물리적/기계적 설치</b>	누출이 없는지 확인
<b>터빈 제어장치 통합</b>	습식 모터 테스트 권장 피지 순서 운전을 확인 유량 검증(매니폴드 압력) 내부 차단 작동 및 고지 점검 독립적인 차단 기능 및 고지 점검 과속을 포함한 안전 시스템의 차단 점검
<b>커미셔닝 단계: 작동</b>	
<b>배선</b>	
<b>물리적/기계적 설치</b>	밸브 및 DVP의 작동 온도 점검
<b>터빈 제어장치 통합</b>	연료 유량 안전성 점검(매니폴드 압력) 유량 검증(매니폴드 압력 및/또는 유량계) 트랜션트 성능 점검 로우 디맨드 신호 노이즈 점검 연료 규격 및 배기 가스 준수 점검

## 보존 및 보관

Woodward 제품은 국제 배송에 대해 가장 엄격한 산업 표준에 따라 포장 및 배송됩니다. 대부분의 경우 Woodward 제품은 스테인리스강 및 기타 내부식성 소재로 제작됩니다. 이러한 재질로 제조되지 않은 제품에는 부식 방지 코팅이 적용되어 정상 조건에서 물품을 가장 잘 보호합니다.

Woodward 보증을 유지하기 위해서는 이물질(동물, 곤충 및 기타 유기 물질 포함)이 없는 깨끗하고 건조한 환경에 물품을 보관해야 합니다. 선호하는 보관 방법은 O&M 매뉴얼에 따라 제품을 설치할 때까지 “배송된” 용기에 제품을 보관하는 것입니다. 이 방법이 가능하지 않은 경우에는 정상적인 물질이 제품 내부로 유입되는 것을 방지하기 위해 각 제품이 커버와 함께 배송됩니다. 이러한 배송 커버는 O&M 매뉴얼에 따라 제품을 설치할 때까지 제거해서는 안 됩니다.

모든 종류의 가압 유체가 들어 있는 용도의 제품에는 다양한 스타일의 씰이 들어있습니다. 이러한 씰은 장기간(12개월 이상) 보관 후에 “변형”될 수 있고 제품을 처음 사용할 때 누출이 발생할 수 있습니다.

Woodward는 제품을 사용하기 전에 최소 5분 또는 100회 사이클 동안(둘 중 먼저 발생하는 것을 기준으로) 전체 스트로크에서 제품을 가압하고 수동 스트로크를 수행하는 것을 권장합니다. 이러한 사이클을 통해 씰을 원하는 형상으로 복원할 수 있으며 제품의 남은 수명 동안 최적의 씰링을 제공할 수 있습니다.

전자 부품(내부 드라이버 또는 기타 회로 기판)이 포함된 제품은 적어도 6개월에 한 번은 전원을 공급받아야 합니다. 이러한 과정은 제품의 남은 수명 동안 전기 부품의 무결성을 보장합니다.

이 일반적인 권장 사항을 따르면 Woodward 제품을 성능 저하 없이 장기간 보관할 수 있습니다. 자세한 정보가 필요하거나 특정 현장 조건에 따른 질문이 있으시면 Woodward 담당자에게 문의하시기 바랍니다. 3년 이상 보관할 경우 씰이 “변형”될 수 있으므로 재인증을 위해 공장으로 반송하는 것을 권장합니다.

## 4장. 유지보수 및 하드웨어 교체

### 유지보수

대형 전기 소닉 밸브에 필요한 유일한 유지보수는 볼 스크류와 베어링을 윤활하고 12개월마다 연료 오버보드 벤트 포트를 검사하는 것입니다. 2인치 LESV II는 매뉴얼 35134를 참조하십시오. 3인치, 4인치 및 6인치 LESV II는 매뉴얼 35103을 참조하십시오.

SIL2 유량 센서를 제외하고, LESV II는 현장 교체 가능한 구성품으로 설계되지 않았습니다. 정비나 교체에 문제가 발생하는 경우 터빈 제조사(일차 연락처) 또는 Woodward(이차 연락처)에 문의하여 도움을 구하십시오.

### 하드웨어 교체

- |   |  |
|---|--|
|  <b>경고</b>   | 폭발 위험—구성품을 대체하는 경우 클래스 I, 디비전 2 또는 구역 2의 적합성에 손상을 줄 수 있습니다.  |
|  <b>경고</b>   | 심각한 부상이나 장비의 손상 가능성을 방지하려면, 유지보수나 수리 작업을 하기 전에 밸브 및 액추에이터로부터 모든 전원, 유압 및 가스 압력이 제거되었는지 확인하십시오.         |
|  <b>경고</b> | 아이볼트를 사용하여 밸브를 들어 올리거나 취급하십시오(3장의 리프팅 절차 참조).  |
|  <b>경고</b> | 대형 전기 소닉 밸브를 작업하거나 주변에서 작업할 때 일반적으로 소음이 높기 때문에 귀마개를 착용해야 합니다. 소음 수준이 90dB 이상 나올 수 있습니다.                |
|  <b>경고</b> | 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. |
|  <b>경고</b> | LESV II는 부하를 받는 기계식 스프링을 포함하고 있습니다. 이 스프링을 분해하지 마십시오. 부상을 입을 수 있습니다.                                   |

### SIL2 유량 센서 교체

2인치, 3인치, 4인치 및 6인치 LESV II에 대한 SIL2 유량 센서 교체는 CMM-03010 을 참조하십시오.

## 연료 오버보드 벤트 포트

안전한 장소로 통풍되어야 하는 연료 오버보드 벤트 포트가 있습니다. 정상적인 작동에서 이 통풍구의 누출은 매우 낮아야 합니다. 그러나 이 벤트 포트에서 과도한 누출이 감지되는 경우, Woodward 대리점에 연락하여 도움을 요청하십시오.

### 주의 사항

연료 오버보드 벤트 포트의 플러그를 절대 끼우지 마십시오. 밸브가 고장나거나 정상적으로 작동하지 않을 수 있습니다.

### 연료 오버보드 벤트 포트 연례 검사

어셈블리의 밸브 부분을 정격 압력 345kPa(50psig)까지 압력을 가하고 다음 검사를 수행하십시오.

- 누출 감지액을 사용하여 외부 밀봉 표면을 검사합니다(누출은 허용되지 않음). 이 부위에는 파일럿 슬리브/밸브 본체 접점뿐 아니라 주입 및 배출 플랜지 연결 장치가 포함되어 있습니다.
- 연료 오버보드 벤트 포트에서 과도한 오버보드 벤트 누출(100cm<sup>3</sup>/최소 최대 / 6.1in<sup>3</sup>/최소)이 있는지 여부를 검사합니다.

## 5장. 문제해결

연료 제어장치나 관리 시스템에서 발생하는 장애는 종종 원동기의 속도 변동과 연관이 있지만 이와 같은 속도 변동이 항상 연료 제어장치나 관리 시스템의 장애를 나타내는 것은 아닙니다. 따라서 부적절한 속도 변동이 발생하는 경우, 엔진이나 터빈 등 모든 구성품이 올바르게 작동하는지 확인하십시오. 해당 전기 제어 매뉴얼을 참조하여 문제 해결에 도움을 받으십시오. 다음 단계에서는 가스 연료 제어 밸브에 대한 문제 해결을 설명합니다.

현장에서 대형 전기 소닉 밸브를 분해하는 것은 스프링의 강력한 힘으로 인한 부상이 초래될 수 있으므로 권장되지 않습니다. 분해가 반드시 필요한 상황에서는 적절한 절차에 따라 철저히 교육을 마친 전문인력에 의해 모든 작업 및 조정이 이루어져야 합니다. 막힘이 의심되는 밸브를 검사할 때 밸브를 연료 시스템에서 제거하고 기기의 전원을 끈 상태에서만 검사하십시오.

경고

**LESV II는 부하를 받는 기계식 스프링을 포함하고 있습니다. 이 스프링을 분해하지 마십시오. 부상을 입을 수 있습니다.**

경고

막힘 가능성에 대해 플랜지를 통해 밸브 내부를 검사할 때, 밸브를 연료 시스템에서 제거하고 모든 전원과 전기 케이블이 분리되었는지 확인하십시오. 전원이 분리되고 위치 표시기가 밸브가 닫힌 위치에 있음을 표시하고 있는 것을 확인하지 않은 상태에서 밸브 내부에 손을 넣지 마십시오.

경고

분기 슬리브를 적절히 지지하지 않은 채로 밸브를 작동하지 마십시오. 분기 슬리브는 볼트를 조이고 배출구 플랜지를 배관이나 균등한 플랜지를 적절하게 회전시켜야만 올바르게 지지할 수 있습니다. 검사, 청소 또는 작동 중에 밸브 본체 내부에 손을 넣지 마십시오.

**참고:** Woodward로부터 정보나 서비스 도움을 요청할 때, 밸브 어셈블리의 부품 번호 및 시리얼 번호를 기재하는 것이 중요합니다.

표 5-1. 문제 증상, 원인 및 해결책

증상	가능한 원인	해결책
DVP가 재설정되지 않아 밸브가 열리지 않음	모터 배선이 DVP와 액추에이터 사이에 적절히 연결되지 않았음	연속성을 확인하십시오.
	리졸버 배선이 DVP와 액추에이터 사이에 올바르게 연결되지 않았음	연속성을 확인하십시오.
DVP가 재설정되었지만 밸브가 열리지 않음	리졸버 사인 고배선과 저배선이 헛혀졌음	연속성을 확인하십시오.
	리졸버 코사인 고배선과 저배선이 헛혀졌음	연속성을 확인하십시오.
	리졸버 사인과 코사인 배선이 서로 바뀌었음	연속성을 확인하십시오.

증상	가능한 원인	해결책
활성화하면 밸브가 열리고 폐일이 닫힘	리졸버 사인 및 코사인 배선이 서로 바뀌었으며 사인 고배선과 저배선이 째려졌음	연속성을 확인하십시오.
	리졸버 사인 및 코사인 배선이 서로 바뀌었으며 코사인 고배선과 저배선이 째려졌음	연속성을 확인하십시오.
유량 정확성이 부실함	엔진 제어장치의 특성 데이터가 밸브와 일치하지 않음	특성 데이터가 밸브 시리얼 번호와 일치하는지 확인하십시오.
	시트에 오염물질 쌓여 있음	밸브를 제거하고 유량 요소들을 검사하십시오.
위치 안정성이 부실함	모터 배선 하나가 분리되었음	연속성을 확인하십시오.
	로드된 파라미터 파일이 정확하지 않음	파라미터 파일이 밸브 시리얼 번호와 일치하는지 확인하십시오.
밸브 스템 리졸버가 위치 오류를 표시함	밸브 스템 리졸버가 DVP와 액추에이터 사이에 올바르게 연결되지 않았음	안내 지침을 받으려면 제조사에 연락하거나 제조사에 반환하여 수리를 요청하십시오.
	리졸버 장애임	수리를 위해 제조사에 반환하십시오.
	드라이브 트레인 장애임	수리를 위해 제조사에 반환하십시오.
오버보드 벤트 유출량이 높음	내부 밀봉이 손상되었음	수리를 위해 제조사에 반환하십시오.
	밸브 시트나 플러그가 손상되었음	밸브를 제거하고 유량 요소들을 검사하십시오. 수리를 위해 제조사에 반환하십시오.
시트 유출이 높음	시트나 플러그에 오염물질이 쌓였음	밸브를 제거하고 유량 요소들을 검사하십시오. 수리를 위해 제조사에 반환하십시오.
	밸브가 완전히 닫히지 않았음	밸브를 제거하고 플러그가 올바르게 장착되지 않았는지 확인하십시오. 수리를 위해 제조사에 반환하십시오.
	배관 플랜지 개스킷이 누락되었거나 성능이 저하되었음	개스킷을 교체하십시오.
외부 가스 연료가 유출됨	배관 플랜지 정렬이 올바르지 않음	필요한 경우 배관 작업을 다시 하여 3장에서 상세하게 설명된 정렬 요구사항을 준수하십시오.
	배관 플랜지 볼트가 부적절하게 조여짐	필요한 경우 볼트 작업을 다시 하여 3장에서 상세하게 설명된 토크 요구사항을 준수하십시오.
	패킹이 누락되었거나 성능이 저하되었음	액추에이터를 Woodward에 반환하여 서비스를 요청하십시오.
SIL2 센서 출력 0%에서 범위 벗어남 또는 100% 이동(사양 참조)	배관 플랜지 개스킷이 누락되었거나 성능이 저하되었음	개스킷을 교체하십시오.
	잘못된 센서 배선	공급 전압과 센서 출력 연결이 올바른지 확인합니다.
	부정확한 공급 전압	센서 공급 전압이 사양 내에 있는지 확인합니다.
	센서 결함	교체 센서를 설치합니다.

## 6장. 안전 관리 - 안전 위치 연료 차단 기능

### 제품 변형 인증 획득

연료 차단을 위한 SIL 정격 LESV는 IEC61508, 파트 1 ~ 7에 따라 기능 안전 표준에 맞게 설계되었으며 관련 인증을 획득했습니다. 제품 FMEDA 참조: WOO 17/07-039 R001 및 인증: WOO 1707039 C001.

본 장에 기술된 기능 안전 요건은 모든 LESV에 적용됩니다. SIL 정격 LESV는 826 미만의 FITS for Close to Trip Full Stroke의 DU FIT를 갖고 있습니다.

IEC61508에 따라, LESV는 최대 SIL 3까지 응용제품에 사용하도록 인증을 획득했습니다.

LESV는 본 매뉴얼의 다른 섹션에 나와 있는 예상되는 가장 혹독한(또는 그 이상의) 환경에서도 견딜 수 있도록 설계 및 검증되었습니다.

### LESV 버전 범위

모든 LESV는 차단 기능을 위한 SIL 인증을 획득했습니다.

### LESV용 SFF - 과속 SIF(안전 계기 기능)

LESV는 과속 차단 SIF를 지원하는 차단 시스템의 유일한 부품입니다. 이 시스템은 속도 센서, 처리 장치 그리고 LESV가 구성품인 연료 차단 구동 서브시스템으로 구성되어 있습니다.

각 서브시스템에 대한 SFF를 계산해야 합니다. SFF는 안전 상태로 이어지는 고장 비율과 진단 조치에 의해 감지되어 정의된 안전 조치로 이어지는 고장 비율을 요약합니다. 이것은 다음의 SFF 공식에 반영됩니다.

$$SFF = \lambda_{SD} + \lambda_{SU} + \lambda_{DD} / \lambda_{TOTAL}$$

$$\text{따라서, } \lambda_{TOTAL} = \lambda_{SD} + \lambda_{SU} + \lambda_{DD} + \lambda_{DU}$$

아래의 고장률은 LESV에만 해당되는 것으로, 구성품의 마손으로 인한 고장은 포함시키지 마십시오. 고장률은 임의의 고장을 반영하며 예기치 못한 사용과 같은 외부 이벤트로 인한 고장을 포함합니다. SFF 및 PDF와 관련하여 상세한 정보를 원하시면 FMEDA: SFF 및 PDF에 대한 자세한 내용은 WOO 17/07-039 R001을 참조하십시오.

표 6-1. FIT의 IEC61508에 따른 고장률

장치	$\lambda_{SD}$	$\lambda_{SU}$	$\lambda_{DD}$	$\lambda_{DU}$
풀 스트로크	0	109	0	826
풀 스트로크(PVST 포함)	108	1	370	456

IEC 61508-2에 따라 요소의 구조적 제약을 결정해야 합니다. 이를 위해서는 IEC 61508-2의 7.4.4.2에 따른 1H 접근방식이나 IEC 61508-2의 7.4.4.3에 따른 2H 접근방식을 준수해야 합니다. LESV에 대해서는 1H 접근방식을 사용해야 합니다.

## 응답 시간 데이터

LESV II에 가해진 최대 가스 압력으로 정상 작동 조건에서 풀 스트로크 응답 시간은 100% 위치에서 완전히 닫힘까지 최대 1초입니다. LESV II가 가스 압력 없이 오프라인 상태일 때 풀 스트로크 응답 시간은 100% 위치에서 완전히 닫힘까지 최대 750밀리초입니다.

## 제한

LESV II의 수명은 설치와 유지보수를 적절히 수행하고 보증 테스트 및 환경적 제한을 준수할 때 작동 시간 기준 48,000시간입니다. LESV II를 개량하면 제품 수명을 20년까지 연장할 수 있습니다.

## 기능 상 안전 관리

LESV는 IEC61508 또는 IEC61511과 같은 SLMP(Safety Lifecycle Management Process)의 요건에 따라 사용하도록 제작되었습니다. 이 장에서 나오는 안전 성능 번호는 전체 안전 수명주기 평가에 사용할 수 있습니다.

## 제약

사용자는 LESV를 처음 설치하고 전체 안전 시스템을 수정하고 나면 전체 기능을 점검해야 합니다. Woodward의 별도의 지침이 없는 한 LESV를 절대 수정해서는 안 됩니다. 이 기능 점검에는 센서, 전송기, 액추에이터 및 트립 블럭 등 가능한 한 안전 시스템의 많은 부분을 포함해야 합니다. 기능 점검 결과를 향후 검토를 위해 기록해야 합니다.

LESV는 본 매뉴얼에 기술된 사양 내에서 사용해야 합니다.

## 인력의 역량

LESV의 설치 및 유지보수 관계자는 적절한 교육을 마쳐야 합니다. 교육 및 지침 자료는 본 매뉴얼에 포함되어 있습니다.

이들 관계자는 기능 상의 안전에 영향을 미칠 수 있는 작동 중 감지된 장애에 대해서 Woodward에 보고해야 합니다.

## 작동 및 유지보수 관행

안전 컨트롤러 런타임 진단 기능이 감지하지 못한 위험한 장애가 감지되는지 검증하기 위하여 LESV에 대해 정기적으로 보증(기능적) 테스트를 수행해야 합니다. 자세한 내용은 아래의 “보증 테스트” 섹션에 나옵니다. 보증 테스트의 횟수는 안전 시스템의 일부인 LESV의 전체 안전 시스템 설계에 따라 결정됩니다. 다음 섹션에 나오는 안전 숫자는 시스템 통합자가 적절한 테스트 간격을 결정하는 데 도움이 됩니다.

LESV는 작동이나 유지보수에 특별한 공구를 필요로 하지 않습니다.

## 설치 및 SAT(Site Acceptance Testing)

LESV의 설치 및 사용은 본 매뉴얼에 포함된 지침 및 제약사항을 준수해야 합니다. 설치, 프로그래밍 및 유지보수에는 기타 어떠한 정보도 필요하지 않습니다.

## 설치 후 기능 테스트

안전 시스템을 사용하기 전에 LESV의 기능 테스트를 수행해야 합니다. 이는 전체 안전 시스템 설치 점검의 일환으로 수행되어야 하며 LESV에 대한 모든 I/O 인터페이스를 포함해야 합니다. 기능 테스트에 대한 지침에 대해서는 아래의 보증 테스트 절차를 참조하십시오.

## 변경 후 기능 테스트

안전 시스템에 영향을 미치는 변경을 마친 후 LESV의 기능 테스트를 수행해야 합니다. LESV에는 안전과 직접 관련이 없는 기능들이 있긴 하지만 변경 후에는 기능 테스트를 수행하는 것이 좋습니다.

## 보증 테스트(기능 테스트)

온라인 진단 기능을 통해 감지되지 않는 위험한 장애가 없는지 확인하기 위하여 LESV에 대해 정기적으로 보증 테스트를 수행해야 합니다. 이 보증 테스트는 1년에 최소 1회 수행해야 합니다.

## 제안된 보증 테스트

제안된 보증 테스트는 아래 표에 나와 있듯이, 폴 스트로크로 구성되어 있습니다.

표 6-2. 제안된 보증 테스트

단계	작업
1.	안전 기능을 건너 뛰고 폴스 트립(false trip)을 피하기 위해 적절한 조치를 취합니다.
2.	액추에이터에 대한 신호/공급을 중단 또는 변경하여 액추에이터 및 밸브를 페일 세이프 상태로 강제 전환하고 정확한 시간 내에 안전 상태가 달성되었는지 확인합니다.
3.	액추에이터에 대한 공급/신호를 복구하고 손상이나 오염물질이 있는지 여부를 육안으로 검사하고 정상 작동 상태로 돌아왔는지 확인합니다.
4.	밸브에 유출이나 손상 또는 오염물질이 있는지 여부를 육안으로 검사합니다.
5.	바이패스를 제거하고 그렇지 않으면 정상 작동을 복원합니다.

테스트의 유효성을 위해 밸브가 작동하는지 반드시 확인해야 합니다. 테스트의 유효성을 확인하려면 밸브의 이동거리와 회전율을 모니터링하고 예상 결과를 비교하여 테스트를 검증해야 합니다.

## 보증 테스트 커버리지

LESV에 대한 보증 테스트 커버리지가 아래의 표에 나와 있습니다.

표 6-3. 보증 테스트 커버리지

적용	안전 기능	λDuPT <sup>6</sup>	보증 테스트 커버리지	
			PVST 없음	PVST 포함
클린 서비스	클로즈 온 트립(Close on Trip) – 폴 스트로크	272	67%	40%

제안된 보증 테스트와 보증 테스트 커버리지는 제품 FMEDA; WOO 17/07-039 R001에서 참조됩니다.

# 7장. 안전 관리 - 위치 피드백 라이트 오프 기능 유량 센서

## 제품 변형 인증 획득

연료 차단을 위한 SIL 정격 LESV(LESV-유량 센서라고도 함)는 IEC61508, 파트 1 ~ 7에 따라 기능 안전 표준에 맞게 설계되었으며 관련 인증을 획득했습니다. 제품 FMEDA 참조: WOO 17/07-039 R002 및 인증서: WOO 1707039 C002.

이 장의 기능 안전 요건은 SIL 등급 위치 센서가 설치된 모든 LESV에 적용됩니다(아래 표 참조). SIL 등급 위치 센서 옵션은 2023년 5월에 단종되어 더 이상 새로운 생산 장치에서 사용할 수 없습니다.

LESV II - 유량 센서는 IEC61508에 따라 SIL2 시스템 수준의 애플리케이션에서 사용하도록 설계되었으며, 적절한 시스템 이중화로 구현될 때 SIL3을 지원합니다.

LESV-유량 센서는 본 매뉴얼의 다른 섹션에 나와 있는 예상되는 가장 혹독한 (또는 그 이상의) 환경에서도 견딜수 있도록 설계 및 검증되었습니다.

## LESV 버전 범위

아래 표는 라이트 오프 기능에 대해 SIL 인증을 받은 LESV를 나타냅니다.

표 7-1. SIL 인증 LESV

밸브 부품 번호	유량 기능 SIL 레벨	밸브 차단 기능 SIL 레벨*	밸브 Cg	플랜지 등급(파운드)	밸브 크기(인치)
9904-3440	예	예	2500	600	3
9904-3441	예	예	3655	600	4
9904-3442	예	예	6600	600	6
9904-3463	예	예	2500	600	3
9904-3464	예	예	3655	600	4
9904-3465	예	예	6600	600	6
9904-3777	예	예	2500	600	3
9904-3778	예	예	3655	600	4
9904-3779	예	예	6600	600	6

\*참고: 차단 SIF에 대한 자세한 내용은 6장을 참조하십시오.

LESV II - 유량 센서는 전체 라이트 오프 SIF를 지원하는 센서 서브시스템의 한 부품일 뿐입니다. LESV II - 유량 센서는 밸브 플러그 위치의 기계적 위치 피드백을 제공합니다. 위치 신호를 생성하려면 MTS Temposonics 위치 센서와 같은 정확한 피드백 장치를 사용해야 합니다. LESV II를 통한 유량을 계산하기 위한 입력 중 하나로 정확한 밸브 위치 피드백을 사용할 수 있습니다.

$$SFF = \lambda_{DU} / \lambda_{TOTAL}$$

따라서,  $\lambda_{TOTAL} = \lambda_{SD} + \lambda_{SU} + \lambda_{DD} + \lambda_{DU}$

아래의 고장률은 LESV-유량 센서에만 해당되는 것으로, 구성품의 마손으로 인한 고장은 포함시키지 마십시오. 고장률은 임의의 고장을 반영하며 예기치 못한 사용과 같은 외부 이벤트로 인한 고장을 포함합니다. SFF 및 PDF와 관련하여 상세한 정보를 원하시면 FMEDA: SFF 및 PDF에 대한 자세한 내용은 WOO 17/07-039 R002를 참조하십시오.

아래 나열된 고장률은 시스템의 LESV II - 유량 센서 기계적 위치 지정 측면에 적용되며 MTS Temposonics 위치 센서의 고장률은 포함되지 않습니다. 위치 센서의 고장률은 MTS 안전 매뉴얼 551504를 참조하십시오.

표 7-2. FIT의 IEC61508에 따른 고장률

장치	$\lambda_{SD}$	$\lambda_{SU}^2$	$\lambda_{DD}$	$\lambda_{DU}$
LESV-유량 센서	0	294	0	306

LESV-유량 센서용 SFF는 2H 경로를 통한 SIL 2를 통해 구성적 제약 조건을 지원합니다. LESV-유량 센서가 부품인 전체 센서 서브시스템을 평가하여 서브시스템의 SFF를 결정해야 합니다.

센서 서브시스템 SFF를 평가할 때, LESV II를 통한 고온 연료 유량은 LESV II의 주변 환경보다 5°C 더 높은 위치 센서 장착 인터페이스의 온도를 상승시킬 수 있다는 점에 유의해야 합니다. 서브시스템 평가 시 위치 센서 온도 환경의 이러한 증가를 고려해야 합니다.

## 응답 시간 데이터

SIL 정격 위치 센서를 통한 LESV는 안전 컨트롤러에 위치 정보를 제공합니다. 액추에이터에 대해 정의 가능하고 감지 가능한 응답 시간이 없습니다.

## 제한

LESV II-유량 센서의 수명은 설치와 유지보수를 적절히 수행하고 보증 테스트 및 환경적 제한을 준수할 때 작동 시간 기준 48,000시간입니다. LESV II를 개량하면 제품 수명을 20년까지 연장할 수 있습니다.

## 기능 상 안전 관리

LESV-유량 센서는 IEC61508 또는 IEC61511과 같은 SLMP(Safety Lifecycle Management Process)의 요건에 따라 사용하도록 제작되었습니다. 이 장에서 나오는 안전 성능 번호는 전체 안전 수명주기 평가에 사용할 수 있습니다.

## 제약

사용자는 LESV-유량 센서를 처음 설치하고 전체 안전 시스템을 수정하고 나면 전체 기능을 점검해야 합니다. Woodward의 별도의 지침이 없는 한 LESV-유량 센서를 절대 수정해서는 안 됩니다. 이 기능 점검에는 센서, 전송기, 액추에이터 및 트립 블럭 등 가능한 한 안전 시스템의 많은 부분을 포함해야 합니다. 기능 점검 결과를 향후 검토를 위해 기록해야 합니다.

LESV-유량 센서는 본 매뉴얼에 기술된 사양 내에서 사용해야 합니다.

## 인력의 역량

LESV-유량 센서의 설치 및 유지보수 관계자는 적절한 교육을 마쳐야 합니다. 교육 및 지침 자료는 본 매뉴얼에 포함되어 있습니다.

이들 관계자는 기능 상의 안전에 영향을 미칠 수 있는 작동 중 감지된 장애에 대해서 Woodward에 보고해야 합니다.

## 작동 및 유지보수 관행

안전 컨트롤러 런타임 진단 기능이 감지하지 못한 위험한 장애가 감지되는지 검증하기 위하여 LESV-유량 센서에 대해 정기적으로 보증 (기능적) 테스트를 수행해야 합니다. 자세한 내용은 아래의 “보증 테스트” 섹션에 나옵니다. 보증 테스트의 횟수는 안전 시스템의 일부인 LESV-유량 센서의 전체 안전 시스템 설계에 따라 결정됩니다. 다음 섹션에 나오는 안전 숫자는 시스템 통합자가 적절한 테스트 간격을 결정하는 데 도움이 됩니다. LESV-유량 센서는 LESV-유량 센서의 작동이나 유지보수에 특별한 공구를 필요로 하지 않습니다.

### 설치 및 SAT(Site Acceptance Testing)

LESV-유량 센서의 설치 및 사용은 본 매뉴얼에 포함된 지침 및 제약사항을 준수해야 합니다. 설치, 프로그래밍 및 유지보수에는 기타 어떠한 정보도 필요하지 않습니다.

### 설치 후 기능 테스트

안전 시스템을 사용하기 전에 LESV-유량 센서의 기능 테스트를 수행해야 합니다. 이는 전체 안전 시스템 설치 점검의 일환으로 수행되어야 하며 LESV-유량 센서 위치 센서 요소에 대한 모든 I/O 인터페이스를 포함해야 합니다. 기능 테스트에 대한 지침에 대해서는 아래의 보증 테스트 절차를 참조하십시오.

### 변경 후 기능 테스트

안전 시스템에 영향을 미치는 변경을 마친 후 LESV-유량 센서의 기능 테스트를 수행해야 합니다. LESV-유량 센서에는 안전과 직접 관련이 없는 기능들이 있긴 하지만 변경 후에는 기능 테스트를 수행하는 것이 좋습니다.

### 보증 테스트(기능 테스트)

온라인 진단 기능을 통해 감지되지 않는 위험한 장애가 없는지 확인하기 위하여 LESV-유량 센서에 대해 정기적으로 보증 테스트를 수행해야 합니다. 이 보증 테스트는 1년에 최소 1회 수행해야 합니다.

### 기능 검증(보증) 테스트 절차(모듈 레벨)

제안된 송신기 검증 테스트는 3점 보정 검사로 구성됩니다(아래 표 참조). 제안된 검증 테스트는 LESV-유량 센서에서 발생 가능한 DU 오류의 90%를 감지합니다. 이 검증 테스트는 LESV-유량 센서 및 트랜스미터의 장애를 감지합니다.

표 7-3. 제안된 보증 테스트

단계	작업
1	안전 기능을 건너 뛰고 폴스 트립(false trip)을 피하기 위해 적절한 조치를 취합니다.
2	밸브를 제로 위치로 설정합니다.
3	밸브를 전체 운동 범위에서 폴 스케일 위치로 스트로크하여 전체 운동 범위를 확인합니다.
4	밸브를 제로 위치로 되돌립니다.
5	의도한 전체 작동 범위에서 트랜스미터의 3점 보정을 수행합니다.
6	바이패스를 제거하고 그렇지 않으면 정상 작동을 복원합니다.

이는 제품 FMEDA에서 WOO 17/07-039 R002로 참조되어 있습니다.

## 8장. 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 “Woodward에 연락하는 방법” 참조)에 연락하여 문제에 대해 상담을 받아 보십시오. 대부분의 경우, 전화상에서 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 제어 기능 및 제어 장치들이 장비 시스템에 설치되어 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 취급됩니다. 자세한 내용은 고객의 장비 시스템 문서를 참조하십시오.

**Woodward 비즈니스 파트너 지원:** Woodward는 여기에 설명되어 있듯이, Woodward 제어 장치 사용자에게 서비스를 제공하는 독립적 비즈니스 파트너로 구성된 글로벌 네트워크와 협력하며 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.

현재 Woodward 비즈니스 파트너 목록은 [www.woodward.com/local-partner](http://www.woodward.com/local-partner)에서 확인하실 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(5-09-0690)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 5-09-0690)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 5-09-0690)에 따라 진행합니다.

**정액제 재제조:** 정액제 재제조는 장치를 “새 제품과 같은” 조건으로 전체 표준 Woodward 제품 보증(Woodward 제품 및 서비스 보증 5-09-0690)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

### 주의 사항

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 포함시키십시오.

- 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 영업시간 동안에 기술 관련 질문이나 문제 해결에 대한 도움을 드릴 수 있습니다. 영업시간이 지난 경우에도 Woodward에 전화하여 문제의 시급함을 알려주시면 응급 지원 서비스도 이용 가능합니다.

제품 교육 역시 전 세계 대부분의 전 세계 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 전담 직원이 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 [www.woodward.com/local-partner](http://www.woodward.com/local-partner)에 나열된 FSD(Full-Service Distributor) 중 한 곳에 문의하십시오.

## Woodward의 지원센터에 연락하는 방법

가장 가까운 Woodward 총 판매대리점이나 서비스 시설 명칭은 <https://www.woodward.com/support>의 전 세계 디렉토리에서 확인하실 수 있습니다. 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.

사용되는 제품 전력 시스템		사용되는 제품 엔진 시스템		산업용 터보기계 시스템에서 사용되는 제품	
시설	전화번호	시설	전화번호	시설	전화번호
브라질	+55 (19) 3708 4800	브라질	+55 (19) 3708 4800	브라질	+55 (19) 3708 4800
중국	+86 (512) 6762 6727	중국	+86 (512) 6762 6727	중국	+86 (512) 6762 6727
독일	+49 (711) 78954-510	독일	+49 (711) 78954-510	인도	+91 (124) 4399500
인도	+91 (124) 4399500	인도	+91 (124) 4399500	일본	+81 (43) 213-2191
일본	+81 (43) 213-2191	일본	+81 (43) 213-2191	한국	+82 (51) 636-7080
한국	+82 (51) 636-7080	한국	+82 (51) 636-7080	네덜란드	+31 (23) 5661111
폴란드	+48 12 295 13 00	네덜란드	+31 (23) 5661111	폴란드	+48 12 295 13 00
미국	+1 (970) 482-5811	미국	+1 (970) 482-5811	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 \_\_\_\_\_

팩스 번호 \_\_\_\_\_

### 원동기 정보

제조사 \_\_\_\_\_

터빈 모델 번호 \_\_\_\_\_

연료 유형(가스, 증기 등) \_\_\_\_\_

정격 전원 출력 \_\_\_\_\_

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 프로그램 가능 제어장치를 갖고 있는 경우, 조정 설정 위치나 메뉴 설정을 적어 둔 다음 전화할 때 구비하고 계십시오.

## 개정 이력

### 개정판 P —

- 압력 장비 지침(밸브)에서 CE 라인을 제거함
- EU DoC 00371-04-EU-02-03을 업데이트함
- EU DoC 00371-04-EU-02-02를 업데이트함

### 개정판 J —

- 소개에서 NACE 참조를 수정함
- SIL2 유량 센서 노후화를 언급함

### 개정판 M —

- 소개 섹션에 새로운 내용을 추가함
- 표 1-1 개정

### 개정판 L —

- 표 7-1에 밸브 부품 번호를 추가함
- 규제 준수 섹션을 업데이트함

### 개정판 K —

- 규정 준수 섹션의 한국 인증(KC 마크)을 업데이트함
- 모든 고지 사항을 대체함

### 개정판 J —

- 규정 준수 섹션에 한국 인증을 추가함
- 3장에 보존 및 보관 섹션을 추가함

### 개정판 H —

- 그림 1-2a ~ 1-5b를 현재 도면으로 대체함
- 선언서를 교체함

### 개정판 G —

- 규제 준수 섹션의 PED(밸브) 지침을 개정함

### 개정판 F —

- 규제 준수 섹션의 PED(밸브) 지침을 개정함
- 두 개의 DoC를 모두 교체함.

### 개정판 E —

- 규제 준수 섹션에서 ATEX 지침을 편집함
- 규제 준수 섹션에서 압력 장비 지침을 편집함
- 규제 준수 섹션에서 RoHS 지침을 추가함
- 두 가지 고지 사항을 대체함

### 개정판 D —

- 규제 준수 섹션의 PED BVUK 인증 번호를 업데이트함
- 3장의 그리스 포트 E에 대한 이격 거리 값을 변경함
- 3장의 표 3-1에 경고 상자를 추가함
- 두 가지 고지 사항을 업데이트함.

### 개정판 C —

- 규제 준수 섹션에서 IECEx(LELA) 인증을 업데이트함

- 표 1-1에 여러 건의 추가 및 편집을 함
- 표 1-1에 새 참고 1을 작성함
- 그림 1-2a, 1-2b(2인치 LESV II)를 추가함
- 그림 3-1 및 3-2를 포함한 윤활 키트 주사기 및 건/바늘에 필요한 여유 공간 섹션을 제3장에 추가함
- 그림 3-5 바로 아래의 단락에 대한 여러 건의 편집 및 내용 변경을 함
- 그림 3-6을 추가함
- 그림 3-8, 3-9 및 3-10을 포함한 전원, 모터 리졸버 및 ID 모듈/샤프트 리졸버 액추에이터 커넥터 섹션을 3장에 추가함
- 3장의 설치 및 응용제품 시작 전 점검 항목을 삽입함
- 4장 유지보수 섹션의 윤활 매뉴얼에 대한 새로운 참조
- 4장의 하드웨어 교체 아래 세 번째 경고 상자에 명확한 설명을 추가함
- 4장의 SIL2 유량 센서 교체 참조에 2인치를 추가함
- LELAI가 있는 LESVII에 대한 DOC를 추가함

**개정판 B —**

- 규정 준수 섹션의 IECEx(LELA2) 목록에서 “표준” 참조를 삭제함
- 규정 준수 섹션에 CSA 및 ETL 참조를 포함한 복미 규정 준수 섹션을 추가함
- LELA 밸브-액추에이터 인터페이스 온도를 규정 준수 섹션의 안전한 사용을 위한 특수 조건에 언급하는 문장을 추가함

**개정판 A —**

- 제3장의 일반 섹션에 새로운 단락을 추가함
- 3장에 알람 및 경고, 상자, 텍스트 및 그림 등의 리프팅 절차 섹션을 추가함
- 표 3-1 바로 아래 단락을 수정함
- 새로운 그림 3-1 및 3-2를 추가하기 위해 3장의 그림 번호를 변경함
- 그림 3-5 아래에 알람 상자를 추가함
- 표 7-1에 부품 번호 9904-3463, 9904-3464 및 9904-3465를 추가함

# 선언

## EU DECLARATION OF CONFORMITY

**EU DoC No.:** 00371-04-EU-02-03  
**Manufacturer's Name:** WOODWARD INC.  
**Manufacturer's Contact Address:** 1041 Woodward Way  
 Fort Collins, CO 80524 USA

**Model Name(s)/Number(s):** Large Electric Sonic Valve - LESV II - with LELA 2 Actuator  
 Sizes 3", 4", and 6" with ASME B16.34 Class 600 flanges  
 With or without external position sensor

**The object of the declaration described above is in conformity with the following relevant Union harmonization legislation:**  
**LELA 2 Actuator portion of LESV II:**  
 Directive 2014/34/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres  
**Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (EMC)**  
**Valve portion of LESV II:**  
 Directive 2014/68/EU of the European Parliament and of the Council of 15 May 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to the making available on the market of pressure equipment  
 3", 4": PED Category II  
 6": PED Category III

**Markings in addition to CE marking:**  
**With external position sensor:**  
 II 3 G, Ex db ec IIC T3 Gc  
**Without external position sensor:**  
 II 3 G, Ex ec IIC T3 Gc

**Applicable Standards:** ASME BPVC, VIII-2 (2015) – Rules for Construction of Pressure Vessels Division 2 – Alternative Rules  
 EN IEC 60079-0: 2018 Explosive Atmospheres - Part 0: Equipment – General Requirements  
 EN 60079-7:2015/A1: 2018 - Explosive Atmospheres – Part 7: Equipment protection by increased safety “e”  
 EN 61000-6-4:2007/A1:2011 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic Standards – Emissions for Industrial Environments  
 EN 61000-6-2:2005 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic Standards – Immunity for Industrial Environments

**Conformity Assessment:** PED Module H – Full Quality Assurance  
 CE-0062-PED-H-WDI 001-22-USA Bureau Veritas SAS (0062)  
 Tour ALTO, 4 Place des Saisons, 92400 COURBEVOIE, FRANCE

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**  
 Annette Lynch  
 \_\_\_\_\_  
**Full Name**  
 Engineering Manager  
 \_\_\_\_\_  
**Position**  
 Woodward, Fort Collins, CO, USA  
 \_\_\_\_\_  
**Place**  
 13 October 2023  
 \_\_\_\_\_  
**Date**

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

**File name:** 00371-04-EU-02-01  
**Manufacturer's Name:** WOODWARD INC.  
**Contact Address:** 1041 Woodward Way  
 Fort Collins, CO 80524 USA  
**Model Names:** Large Electric Sonic Valve (LESV, LESV II)  
 Sizes 2", 3", 4", and 6", Class 300 and 600

**This product complies, where applicable, with the following Essential Requirements of Annex I:** 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 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 Inc. 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  
 \_\_\_\_\_  
 Annette Lynch  
 Full Name  
 \_\_\_\_\_  
 Engineering Manager  
 Position  
 \_\_\_\_\_  
 Woodward Inc., Fort Collins, CO, USA  
 Place  
 \_\_\_\_\_  
 August 20, 2021  
 Date

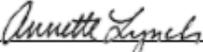
Document: 5-09-1182 (rev. 18)

**EU DECLARATION OF CONFORMITY**

**EU DoC No.:** 00371-04-EU-02-02  
**Manufacturer's Name:** WOODWARD INC.  
**Manufacturer's Contact Address:** 1041 Woodward Way  
 Fort Collins, CO 80524 USA  
**Model Name(s)/Number(s):** Large Electric Sonic Valve with LELA Actuator  
 ASME B16.34 Class 300 and 600 flanges  
 LESV: 2, 3, 4 and 6 inch diameters  
 LESV II: 2 inch diameter  
**The object of the declaration described above is in conformity with the following relevant Union harmonization legislation:**  
**LELA Actuator portion of LESV:**  
 Directive 2014/34/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres  
**Valve portion of LESV:**  
 Directive 2014/68/EU of the European Parliament and of the Council of 15 May 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to the making available on the market of pressure equipment  
 2", 3", 4": PED Category II  
 6": PED Category III  
**For models with ID Module or Position Sensor:**  
 Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (EMC)  
**Markings in addition to CE marking:**  II 3 G, Ex nA IIC T3 Gc  
**Applicable Standards:**  
**PED:** ASME Boiler and Pressure Vessel Code VIII, Div. 2, 2010  
**ATEX:** EN IEC 60079-0, 2018: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General Requirements  
 EN 60079-15, 2010: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15: Type of protection 'n'  
**EMC:** EN 61000-6-4, 2007/A1:2011: EMC Part 6-4: Generic Standards - Emissions for Industrial Environments  
 EN 61000-6-2, 2005: EMC Part 6-2: Generic Standards - Immunity for Industrial Environments  
**Conformity Assessment:** PED Module H – Full Quality Assurance  
 CE-0062-PED-H-WDI 001-22-USA Bureau Veritas SAS (0062)  
 Tour ALTO, 4 Place des Saisons, 92400 COURBEVOIE, FRANCE

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**  
 Annette Lynch  
 \_\_\_\_\_  
**Full Name**  
 Engineering Manager  
 \_\_\_\_\_  
**Position**  
 Woodward, Fort Collins, CO, USA  
 \_\_\_\_\_  
**Place**  
 13 October 2023  
 \_\_\_\_\_  
**Date**

5-09-1183 Rev 37

당사는 간행물 내용에 대한 귀하의 의견을 소중히 여깁니다.  
의견을 보내실 주소: [industrial.support@woodward.com](mailto:industrial.support@woodward.com)  
간행물 **35076**을 참고하십시오.



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](http://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.