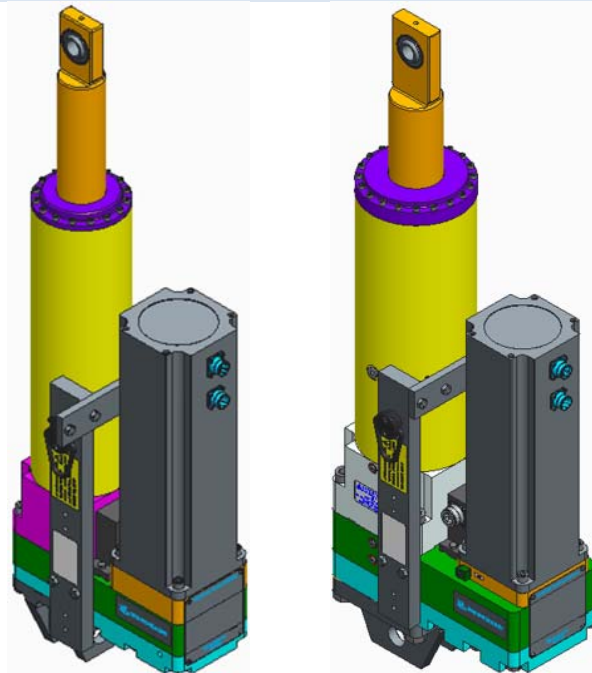




ELA(Electric Linear Actuator)

ELA 80 및 ELA 150

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 개정 판인지 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. 제품을 무단 수정하는 경우 (i) 제품 보증의 의미에서 "오용"이나 "과실"로 간주되어 이로 인해 제품이 손상되는 경우 보증 범위에서 제외되며 (ii) 제품 인증이나 제품 등록이 무료 처리됩니다.



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 제한**을 참조하여 본 번역 간행물이 최신 상태인지 확인하십시오. 최신이 아닌 번역된 간행물에는 ⚠ 표기가 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 줄로 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 26844

Copyright © Woodward, Inc. 2016
All Rights Reserved

목차

경고 및 알림	4
규정 준수.....	5
1 장. 일반 정보	7
2 장. 사양	8
DVP 사양	9
3 장. 설치 요구사항	10
소개	10
기계적 설치 요구사항	10
전기 설치 요구사항	23
설치 및 커미셔닝 점검	29
4 장. PC 서비스 도구 작동	30
소개	30
시스템 요구사항	30
케이블 요구사항	30
전원 공급 전의 일반적인 설치 점검	31
5 장. 설정 및 작동	33
DVP 및 ELA 설정	33
수동 스크로크 구성	33
시동 전 및 작동 점검	35
6 장. 진단	36
DVP 문제 해결 안내	36
7 장. 유지보수 및 하드웨어 교체	53
유지보수	53
ELA 재운할 절차	54
8 장. 제품 지원 및 서비스 옵션	60
제품 지원 옵션	60
제품 서비스 옵션	61
수리를 위한 장비 반환	62
교체 부품	62
엔지니어링 서비스	62
Woodward의 지원센터에 연락하는 방법	63
기술 지원	64
9 장. 장기 저장 요구사항.....	65
선언.....	66

그림 및 표

그림 3-1. 리프팅 키트	12
그림 3-2. 리프팅 바 장착 위치	12
그림 3-3a. ELA 80 치수	13
그림 3-3b. ELA 80 치수	14
그림 3-4a. ELA 150 치수	15
그림 3-4b. ELA 150 치수	16
그림 3-3. 수평 리프트 구성의 리프팅 바	17
그림 3-4. 수평 리프트를 위해 부착된 리프팅 장치	17
그림 3-5. ELA 수평 리프트	18
그림 3-6. ELA 수직 리프트	19
그림 3-7. ELA 역수직 리프트	20
그림 3-8. 모터 리프트	21
그림 3-9. 수동 드라이브 액세스 플러그 위치	22
그림 3-10a. 모터 전원 케이블	24
그림 3-11a. DVP 통합 신호 케이블	26
그림 3-11b. DVP 통합 신호 케이블	27
그림 3-12. 제어장치 배선 및 케이블 연결	28
그림 4-1. DVP 케이블 요구사항	31
그림 5-6. 수동 스크로크 구성	34
그림 7-1. IGVA 그리스 포트 위치	54
그림 7-2. VSVA 그리스 포트 위치	55
그림 7-3. 그리스 키트 내용물	55
그림 7-4. 플러그가 설치된 측면 및 하단 그리스 포트	56
그림 7-5. 플러그가 설치된 액추에이터 본체 그리스 포트	56
그림 7-6. 윤활 어댑터가 설치된 베이스 그리스 포트	57
그림 7-7. 윤활 어댑터가 설치되고 열려 있는 본체 그리스 포트	57
그림 7-8. 볼 스크류 어셈블리 윤활	58
그림 7-9. 기어/베어링 액세스 포트	59
표 2-1. ELA 사양	8
표 3-1. 설치 체크리스트(시스템에 전원을 공급하기 전)	29
표 3-2. 작동 전 체크리스트(액추에이터 스트로킹 전)	29
표 4-3. 위치 제어 상태	32
표 4-4. LAT 위치 제어 상태	32
표 5-1. 설치, 작동 전, 시동 전 및 작동 점검	35
표 6-1. I/O 진단	36
표 6-2. 인터페이스 전자기기 진단	37
표 6-3. 리졸버 진단	39
표 6-4. 제품 유형 선택	42
표 6-5. 리졸버 진단 3상	43
표 6-6. 리졸버 진단 3상	44
표 6-7. 위치 오류	45
표 6-8. 내부 진단	46
표 6-9. 보조 보드 상태 및 진단	48
표 6-10. 이중 DVP 문제 해결	49
표 6-11. 이중 DVP InterDVP RS485 상태	51
표 6-12. 이중 DVP InterDVP Rx 채널	52
표 7-1. 그리스 키트 내용물	55

다음은 Woodward, Inc.의 상표입니다.
Woodward

다음은 각 회사의 상표입니다.
Pentium(Intel Corporation)
VxWorks(Wind River Systems, Inc.)
Windows(Microsoft Corporation)

경고 및 알림

중요 정의



이것은 안전 알림 기호입니다. 잠재적 부상 위험이 있음을 알리는 데 사용됩니다. 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 가동해야 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 갖춰야 합니다.

규정 준수

유럽 CE 마킹 준수:

다음 목록은 CE 마킹이 새겨진 기기에만 제한됩니다.

ATEX – 잠재적 폭발 환경 지침: 잠재적 폭발 환경에서 사용하는 장비 및 보호 시스템과 관련된 회원국의 법률 조정에 관한 1994년 3월 23일 94/9/EC COUNCIL DIRECTIVE 선언.
구역 2, 카테고리 3, 그룹 II G, Ex nA IIC T3 X Gc IP55

EMC 지침: 전자파 적합성과 관련된 회원국의 법률 조정에 관한 2004년 12월 15일 2004/108/EC COUNCIL DIRECTIVE 선언.

기타 유럽 준수:

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

ATEX 지침 EN 13463-1-2009에 따른 잠재적 점화원이 없기 때문에 ATEX 지침 94/9/EC의 비전기 요구사항에서 면제.

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

기타 국제 준수:

IECEx 위험한 장소에서 사용하도록 인증 획득
IECEx CSA 15.0032X Ex nA IIC T3 Gc IP55

북미 준수:

다음 목록은 CSA 마크가 새겨진 기기에만 제한됩니다.

CSA: 주위 온도 121°C에서 클래스 I, 디비전 2, 그룹 A, B, C, D 및 T3에 대한 CSA 인증 획득
캐나다 및 미국에서 사용 인증 70010175



경고

폭발 위험

전원 스위치가 꺼져 있거나 비위험 지역이 아닌 경우에는 덮개를 제거하거나 전기 커넥터를 연결/분리하지 마십시오.

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

**AVERTISSEMENT****Risque d'explosion**

Ne pas enlever les couvercles, ni raccorder / débrancher les prises électriques, sans vous en assurer auparavant que le système a bien été mis hors tension; ou que vous situez bien dans une zone non explosive.

La substitution de composants peut rendre ce matériel inacceptable pour les emplacements de Classe I, Division 2 et/ou Zone 2.

안전 사용을 위한 특별 조건:

배선은 북미 클래스 I, 디비전 2 또는 유럽 또는 기타 국제 지역 2, 카테고리 3 배선 방법(해당되는 경우) 및 관할권을 갖는 관계당국의 규정을 준수해야 합니다.

주위 온도보다 10°C 이상에 적합한 공급 배선을 사용하십시오.

참고: Woodward를 통해 공급되는 케이블은 이 요구사항을 충족합니다.

P55 보호 등급을 유지하려면 액추에이터의 소켓에 메이팅 커넥터를 부착해야 합니다.

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

1장.

일반 정보

ELA 구동 시스템은 전자적으로 제어되는 리니어 액추에이터와 산업용 터빈 응용제품의 위치 제어를 위한 디지털 전자 포지셔너로 구성됩니다. 디지털 포지셔너와 액추에이터가 결합하여 터빈 제어 시스템의 셋포인트 신호에 따라 액추에이터를 정확히 포지셔닝할 수 있습니다. 액추에이터 포지션은 기어 감속 시스템과 리드 스크류를 통해 로터리 모션을 리니어 모션으로 변환하는 3-상 무브러시 DC 모터의 전류를 조정함으로써 제어됩니다.

이중화 리졸버 로터리 포지션 트랜스듀서를 사용하여 모터 샤프트 위치를 탐지하고 디지털 포지셔너에 대한 정류 및 속도 피드백을 제공합니다. 한 리졸버가 장애를 일으키면 포지셔너는 작동 센서로 되돌려 작동을 유지합니다.

Woodward ELA(Electric Linear Actuator)에는 다음과 같은 주요 서브어셈블리가 포함됩니다:

- 고신뢰 무브러시 DC 모터
- 스퍼 기어 트레인에 의해 구동되는 고부하 용량 롤러 스크류
- 모터 정류 및 기본 포지션 피드백을 위한 듀얼 모터 리졸버

Woodward ELA 설계는 다른 전기 액추에이터에 비해 다음과 같은 이점을 제공합니다:

- 액추에이터와 모델 기반 컨트롤러는 가이드 베인의 정확한 제어에 필요한 정확도와 대역폭 및 슬루 시간을 제공합니다. 설치 또는 작동 과정에서 동적 튜닝이 필요하지 않습니다.
- 강력한 성능의 전자 포지셔너는 종합적인 진단 및 정류 기능을 제공합니다. 이러한 기능들은 설치 및 교체 시간을 최소화하며 시스템 보전성을 향상시켜 줍니다.
- Woodward 액추에이터는 중공업 장비에 부합하는 하이 포스를 제공하도록 설계되었습니다. 모든 파워 트레인과 전자 구성요소는 보수적인 설계 여유도를 유지하여 높은 신뢰성을 보장합니다. 간결하고 견고한 설계는 열악한 환경에서 장기간 가동 시에도 일관된 성능을 유지합니다.
- 액추에이터와 디지털 포지셔너는 정비간 평균 시간(Mean Time Between Overhaul)을 최대화하도록 설계되었습니다. 이러한 목표들은 보수적인 부품 정격과 개별 구성요소 및 시스템 성능의 면밀한 분석을 통해 달성되었습니다.
- 각각의 액추에이터에는 ID 모듈(Identification Module)이 통합되어 있습니다. 이 ID 모듈은 액추에이터 어셈블리를 위한 장치별 정보(스트로크, 기어비, 모터 특성, 포지션 트랜스듀서 보정 등)를 보유합니다. 디지털 포지셔너는 전원이 켜질 때마다 ID 모듈을 전자적으로 쿼리합니다. 이로써 새로운 액추에이터 또는 디지털 포지셔너의 신속하고 오류 없는 초기화가 가능합니다.
- 전자 포지션 컨트롤러는 이중 전원 입력과 이중화 디지털 인터페이스 옵션을 제공하여 신뢰성을 높여줍니다.

2장. 사양

표 2-1. ELA 사양

	ELA 80	ELA 150
유형	ELA(Electric Linear Actuator)	
듀티 사이클	연속	
스트로크 범위 7HA-01	최대 199.0 mm	최대 119.6 mm
스트로크 범위 7HA-02	최대 245.0 mm	최대 151.4 mm
최대 추력(0.5초) *	128 kN / 28 800 lb. 양방향	240 kN / 55 200 lb. 양방향
유지력(1.0초 홀드)	80 kN / 18 000 lb. 양방향	150 kN / 34 500 lb. 양방향
연속 응용력 *	56 kN / 12 600 lb. 양방향	105 kN / 24 150 lb. 양방향
반대 부하 시 속도	63.5 mm/s / 2.5 in/s	33.0 mm/s / 1.3 in/s
제로 추력 시 속도	63.5 mm/s / 2.5 in/s	33.0 mm/s / 1.3 in/s
최대 모터 입력 전류	25 A 연속, 40 A 피크(최대 0.5초, DVP10000에 의해 제어)	
입력 전압 (to DVP10000)	90~300 Vdc 절대 최소/최대(매뉴얼 26773 참조)	
정확도	풀 스케일의 $\leq \pm 1.0\%$	
반복 범위	풀 스케일의 $\pm 0.5\%$ 이내	
동적 대역폭	-3 dB 90도 위상 손실에서 > 2 Hz	
설계 수명	정비 시 20년 50,000시간 정비 기간 권장 매년 윤활 권장	
MTBF	정격 부하에서 90% 신뢰도로 122,550시간, 2 Hz $\pm$ 2 mm 노이즈 및 드라이버 포함 연례 유지보수	
안전 장치 구동	디맨드 손실 시 0%로 포지션	
정상 주위 작동 온도	-18 ~ +121 °C / 0 ~ +250 °F	
정격 주위 작동 온도	-40 ~ +121 °C / -40 ~ +250 °F	
보관 주위 온도	-40 ~ +121 °C / -40 ~ +250 °F	
정격 작동 고도	최대 3000 m(10 000 ft.)	
IP 등급 (IEC 60529 기준)	IP55	
진동(검증)	Mil-STD 810F, M514.5 카테고리 22, 레벨/듀레이션 2.3.11 그림 514.5C-16에 따른 랜덤 진동.	
진동(충격)	US MIL-STD 810F, Method 516.5, Procedure 1. 10 G 피크, 11 ms 듀레이션 sawtooth pulse	
포장 및 장착	아래 설치 도면 및 그림 참조	
액추에이터 무게	최대 155 kg / 342 lb.	최대 235 kg / 518 lb.

* 정상 주위 작동 온도 미만인 경우 차가운 온도에서 그리스 점성이 증가하는 관계로 액추에이터 출력이 감소합니다.

DVP 사양

ELA에는 DVP10000이 필요합니다. DVP10000의 사양과 작동 및 구성에 관한 추가 정보를 보려면 DVP 10000 매뉴얼(B26773)을 참조하십시오.

3장. 설치 요구사항

소개



경고

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

외부 소방 장비



경고

전원 스위치가 꺼져 있거나 비위험 지역이 아닌 경우에는 전기 커넥터를 연결/분리하지 마십시오.

폭발 위험



주의

ELA 주변에서 작업할 때는 일반적으로 소음이 크기 때문에 귀마개를 착용해야 합니다.

귀마개

본 장은 ELA 액추에이터의 장착 위치 선택, 설치 및 배선을 위한 일반 정보를 제공합니다. DVP10000 설치 지침에 대해서는 DVP10000 매뉴얼(B26773)을 참조하십시오.

기계적 설치 요구사항

포장 풀기

ELA의 포장을 풀 때는 특히 주의하십시오. 부주의하면 밀봉, 설치 표면, 공장 조정 등이 손상될 수 있습니다. 손상이 발견되면 선적인과 Woodward에 통지하십시오.

배송 상자를 폐기하기 전에 모든 매뉴얼과 기타 품목을 확인하고 제거하십시오.

리프팅 안내



경고

압착 위험

ELA를 이동하기 전에 리프팅 도면(그림 3-1 및 3-2)에서 리프트 위치, 무게, 무게 중심 등을 주의 깊게 검토하십시오. 전기 연결부를 잡고 액추에이터를 들어올리거나 취급하지 마십시오. 액추에이터의 상당한 무게로 인해 부상 또는 사망을 초래하는 압착 위험이 발생할 수 있습니다.



경고

설치 과정에서 액추에이터를 안전하게 취급할 수 있도록 **Lifting Kit 8935-1132**를 사용할 것을 권장합니다. 자세한 내용은 Woodward에 문의하십시오. 부적절한 리프팅은 액추에이터 손상, 신체 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.

다음 지침은 승인된 Woodward **Lifting Kit 8935-1132**(각 ELA와 함께 제공되지 않음)의 사용법을 자세히 설명합니다. 그림 3-1에 표시된 두 곳의 리프팅 아이를 동시에 사용하여 ELA를 리프팅할 것을 권장합니다. 리프팅 아이는 각각 2개의 잠금장치로 고정되어 있으며, 함께 제공된 리프팅 브래킷에 재배열하면 다른 방향으로 리프팅할 수 있습니다. 각 리프팅 브래킷의 3개 위치에 나사형 구멍이 있습니다. 리프팅 아이 볼트를 재설치할 때는 20-24 N·m까지 돌리십시오. 제안된 리프팅 방향은 그림 3-2를 참조하십시오. 아래는 제안된 각 리프팅 방향에 대한 절차입니다.

ELA를 수직 또는 역수직 구성으로 리프팅하기 전에 두 리프팅 브래킷 사이의 크로스바를 적절히 설치하십시오. 이 단계는 액추에이터가 안전한 방식으로 리프트되도록 하고 액추에이터의 잠재적 압착 또는 뒤틀림을 방지하는 데 필수적입니다.

통지

전기 커넥터를 보호하십시오. 전기 커넥터 손상은 ELA의 리프팅 및 설치 과정에서 가장 흔히 발생하는 손상입니다.

스트랩을 다른 위치에 설치하는 경우에는 그림 3-3a 및 3-4a에 예시한 무게 중심을 준수하십시오.

리프팅이 완료된 후에는 양쪽 리프팅 브래킷 및 잠금장치를 제거한 뒤 추후에 사용할 수 있도록 보관하십시오. 리프팅 브래킷을 재설치할 때는 30-38 N·m까지 돌리십시오.

리프팅 일반 지침

리프팅 키트는 다음 부품과 함께 배송됩니다. (2) 17.50 X 2.50 X 1.00 리프팅 바, (4) .375-16 X 1.750 스크류, (1) 9.25 X 2.00 X .500 크로스바, (2) .500-13 X 1.250 스크류, (2) 아이볼트(Grade 8 장착 볼트 포함). 그림 1-1 참조.

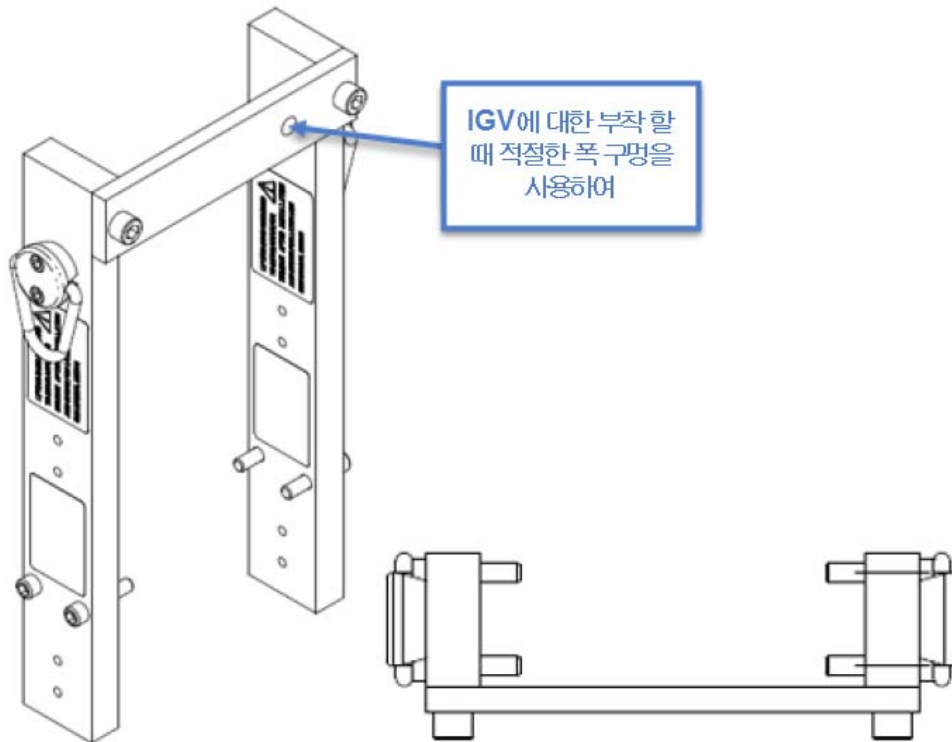


그림 3-1. 리프팅 키트

참고: 이 도면은 리프팅 VSV를 이용한 적절한 크로스바 구성을 예시합니다.
IGV 구성에 대해 파란색 화살표로 표시된 구멍에 리프팅 바를 부착합니다.

Woodward는 수평, 수직, 역수직 및 모터에 의한 리프팅 등 4 가지 리프팅 방향을 권장합니다. 아래는 이들에 대한 개별적 설명입니다.

2개의 3/8 인치 볼트를 사용하여 리프팅 키트를 아래 그림 3-2에 명시된 위치에 부착합니다.



그림 3-2. 리프팅 바 장착 위치

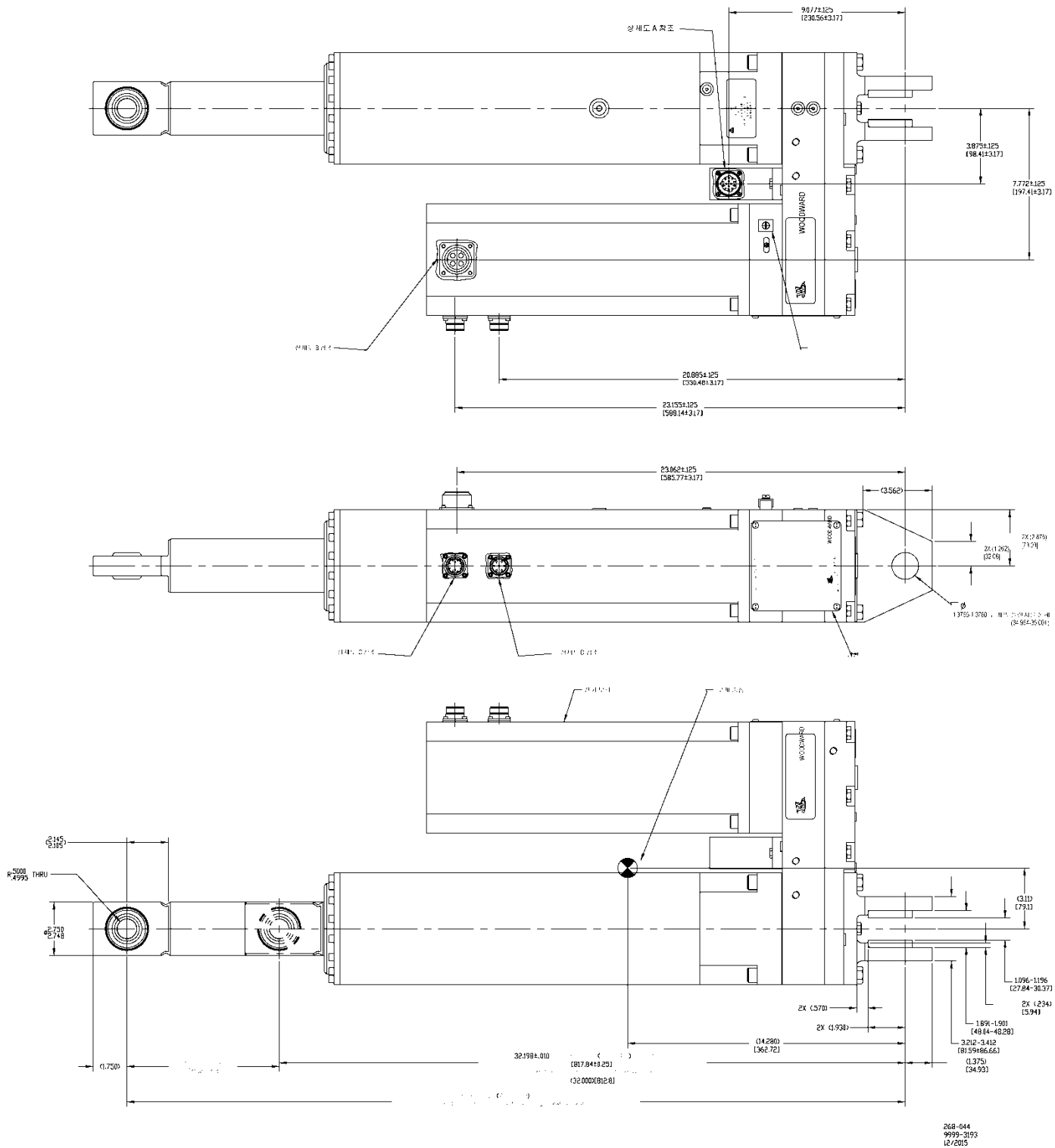
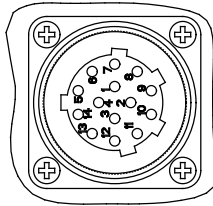


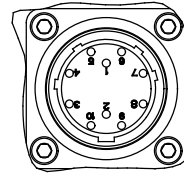
그림 3-3a. ELA 80 치수



PIN 1 BLANK PIN AND SEAL PLUG
 PIN 2 BLANK PIN AND SEAL PLUG
 PIN 3 BLANK PIN AND SEAL PLUG
 PIN 4 BLANK PIN AND SEAL PLUG
 PIN 5 BLANK PIN AND SEAL PLUG
 PIN 6 BLANK PIN AND SEAL PLUG
 PIN 7 POWER
 PIN 8 GROUND
 PIN 9 ID CAN 3 H
 PIN 10 ID CAN 3 L
 PIN 11 BLANK PIN AND SEAL PLUG
 PIN 12 BLANK PIN AND SEAL PLUG
 PIN 13 BLANK PIN AND SEAL PLUG
 PIN 14 BLANK PIN AND SEAL PLUG

LVDT CONNECTOR
 M83723/83-G-18-14-N
 SERIES III W/PIN CONTACTS

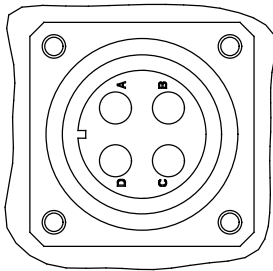
DETAIL A
 SCALE 2.000



PIN 1 EXC+
 PIN 2 EXC-
 PIN 3 COS+
 PIN 4 COS-
 PIN 5 SIN+
 PIN 6 SIN-
 PIN 7 BLANK PIN AND SEAL PLUG
 PIN 8 BLANK PIN AND SEAL PLUG
 PIN 9 BLANK PIN AND SEAL PLUG
 PIN 10 BLANK PIN AND SEAL PLUG

MOTOR SIGNAL CONNECTOR
 (RESOLVER 1)
 M83723/83-G-16-10-N

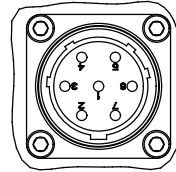
DETAIL C
 SCALE 2.000



PIN A L1-U
 PIN D CHASSIS GRD
 PIN C L3-W
 PIN B L2-V

POWER CONNECTOR
 MS3452-24-22

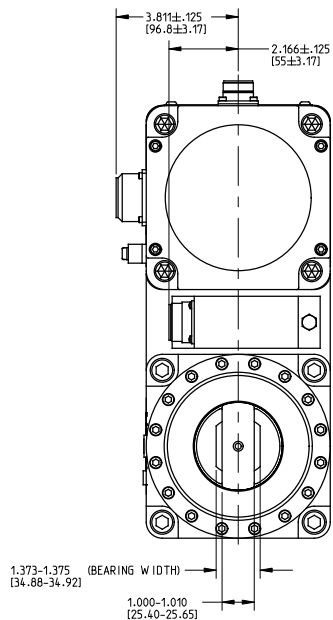
DETAIL B
 SCALE 2.000



PIN 1 EXC+
 PIN 2 EXC-
 PIN 3 COS+
 PIN 4 COS-
 PIN 5 SIN+
 PIN 6 SIN-
 PIN 7 BLANK PIN AND SEAL PLUG

MOTOR SIGNAL CONNECTOR
 (RESOLVER 2)
 M83723/83-G-14-07-N

DETAIL D
 SCALE 2.000



CENTER OF GRAVITY

268-044
 9999-3193
 12/2015

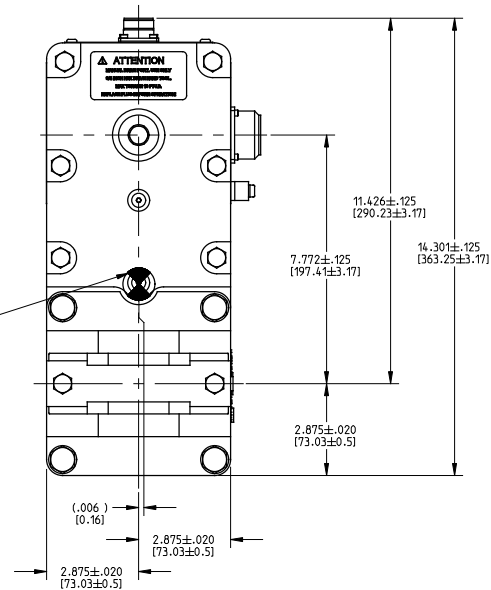
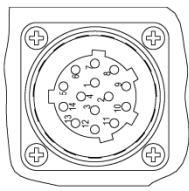


그림 3-3b. ELA 80 치수



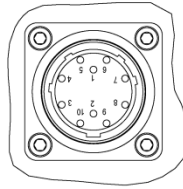
Woodward



LVDT 커넥터
M83723/83-G-18-14-N
시리즈 III V/PIN 연결

상세도 A
스케일 2.000

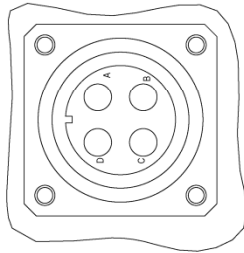
- | | | | | | |
|------|------------|---|---|---|-----|
| 핀 1 | 불명크 | 핀 | 불 | 불 | 불라그 |
| 핀 2 | 불명크 | 핀 | 불 | 불 | 불라그 |
| 핀 3 | 불명크 | 핀 | 불 | 불 | 불라그 |
| 핀 4 | 불명크 | 핀 | 불 | 불 | 불라그 |
| 핀 5 | 불명크 | 핀 | 불 | 불 | 불라그 |
| 핀 6 | 불명크 | 핀 | 불 | 불 | 불라그 |
| 핀 7 | 가용 | | | | |
| 핀 8 | 그라운드 | | | | |
| 핀 9 | ID CAN 3 H | | | | |
| 핀 10 | ID CAN 3 L | | | | |
| 핀 11 | 불명크 | 핀 | 불 | 불 | 불라그 |
| 핀 12 | 불명크 | 핀 | 불 | 불 | 불라그 |
| 핀 13 | 불명크 | 핀 | 불 | 불 | 불라그 |
| 핀 14 | 불명크 | 핀 | 불 | 불 | 불라그 |



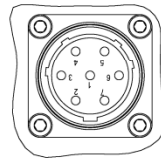
핀 결의
(리플라 1)
M83723/83-G-16-10-N

제부 사항 C
스케일 2.000

- | | | | | | |
|------|-------|---|---|---|-----|
| 핀 1 | EXC + | | | | |
| 핀 2 | EXC - | | | | |
| 핀 3 | CDS + | | | | |
| 핀 4 | CDS - | | | | |
| 핀 5 | SIN + | | | | |
| 핀 6 | SIN - | | | | |
| 핀 7 | 불명크 | 핀 | 불 | 불 | 불라그 |
| 핀 8 | 불명크 | 핀 | 불 | 불 | 불라그 |
| 핀 9 | 불명크 | 핀 | 불 | 불 | 불라그 |
| 핀 10 | 불명크 | 핀 | 불 | 불 | 불라그 |



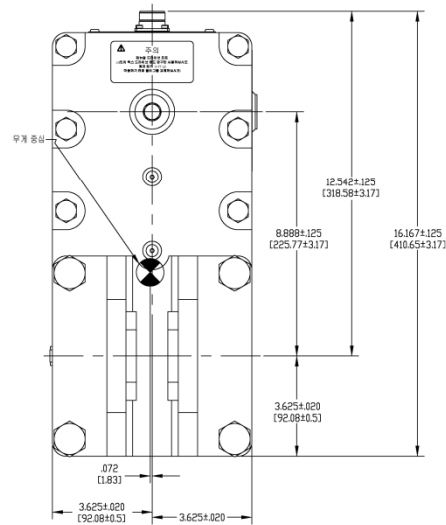
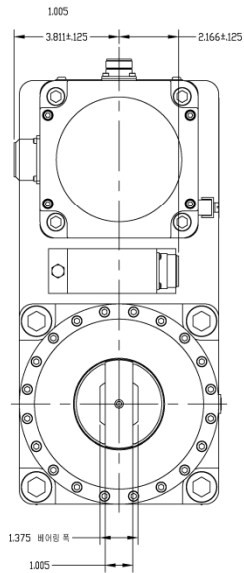
상세도 B
스케일 2.000



핀 결의
(리플라 1)
M83723/83-G-16-10-N

제부 사항 D
스케일 2.000

- | | | | | | |
|-----|-------|---|---|---|-----|
| 핀 1 | EXC + | | | | |
| 핀 2 | EXC - | | | | |
| 핀 3 | CDS + | | | | |
| 핀 4 | CDS - | | | | |
| 핀 5 | SIN + | | | | |
| 핀 6 | SIN - | | | | |
| 핀 7 | 불명크 | 핀 | 불 | 불 | 불라그 |



268-047
9999-3194
12/2015

그림 3-4b. ELA 150 치수

수평 리프트 절차

수평 리프트는 아래 절차에 따라 이루어집니다.

1. 1개의 리프팅 바를 ELA의 한쪽 측면에 설치합니다.
2. 리프팅 아이를 리프팅 바의 각 말단에 부착합니다(그림 3-4).
3. 리프팅 장치를 리프팅 아이에 부착합니다(그림 3-5).
4. ELA를 리프트합니다(그림 3-6).



그림 3-3. 수평 리프트 구성의 리프팅 바



그림 3-4. 수평 리프트를 위해 부착된 리프팅 장치

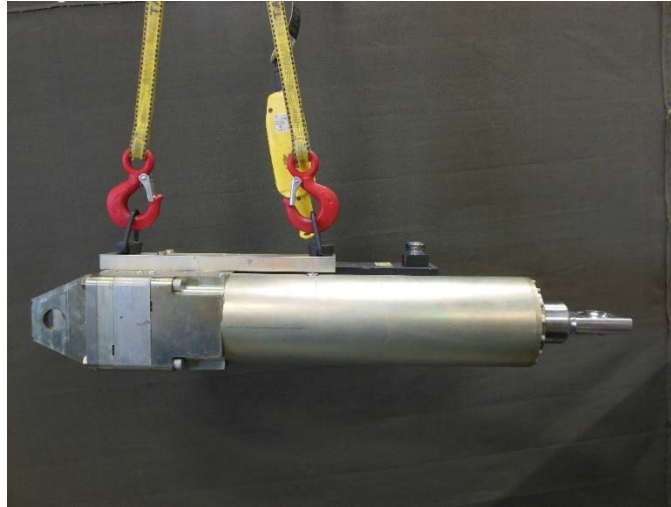


그림 3-5. ELA 수평 리프트



경고

ELA를 다음 두 가지 구성으로 리프팅하기 전에 반드시 크로스바를 설치해야 합니다. 크로스바가 제대로 설치되지 않으면 제어할 수 없는 액추에이터 풀림을 포함한 액추에이터 손상을 초래할 수 있습니다.

수직 리프트

수직 리프트는 아래 절차에 따라 이루어집니다.

1. 1개의 리프팅 바를 ELA의 양쪽 측면에 설치합니다.
2. 2개의 리프팅 바 사이에 크로스바를 설치합니다.
3. ELA의 베이스에서 가장 멀리 떨어진 각 리프팅 바의 말단 부착 지점에 리프팅 아이 바를 부착합니다.
4. 리프팅 장치를 리프팅 아이에 부착합니다.
5. ELA를 리프트합니다.

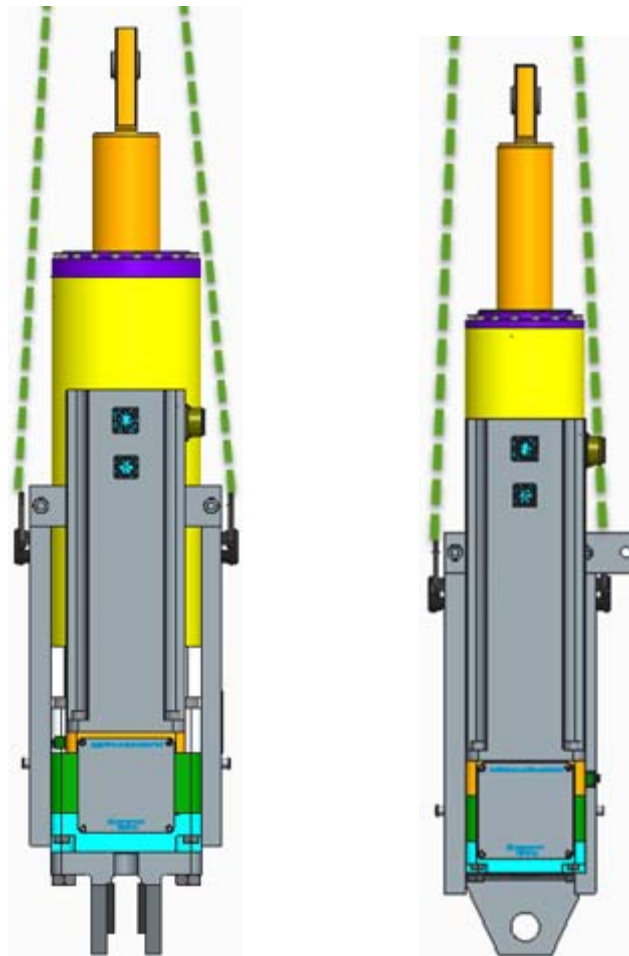


그림 3-6. ELA 수직 리프트

역수직 리프트 절차

역수직 리프트는 아래 절차에 따라 이루어집니다.

1. 1개의 리프팅 바를 ELA의 양쪽 측면에 설치합니다.
2. 2개의 리프팅 바 사이에 크로스바를 설치합니다.
3. 각 리프팅 바의 중앙 부착 지점에 리프팅 아이 바를 부착합니다.
4. 리프팅 장치를 리프팅 아이에 부착합니다.
5. ELA를 리프트합니다.

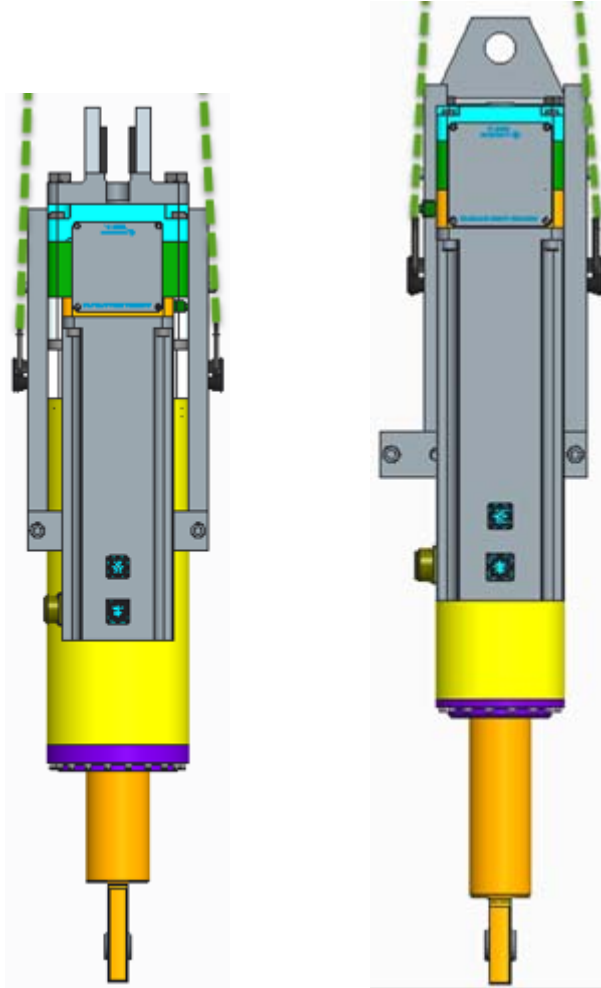


그림 3-7. ELA 역수직 리프트

일반적인 설치 및 장착 고려사항

액추에이터를 장착할 위치를 선택할 때는 다음 사항을 고려하십시오.

- 냉각을 위해 충분한 환기 시설을 갖추어야 합니다. 장치를 복사열로부터 보호하십시오. 최소 및 최대 작동 온도에 대해서는 사양을 참조하십시오.
- 장치 주위에 서비스 및 케이블 설치 작업에 충분한 공간을 확보하십시오. 고전압 또는 고전류 장치 근처에 설치하지 마십시오.
- 장착 위치를 선택할 때는 ELA 액추에이터와 다른 하드웨어 사이에 1 인치(25 mm) 이상의 간격을 확보하십시오.
- 케이블 길이가 드라이버 매뉴얼에 명시된 길이를 초과하지 않도록 유의하십시오.

모터 리프트 절차

아래에 예시한 모터 리프트는 액추에이터를 배송 크레들에서 리프트하고 설치에 사용할 리프팅 바를 부착하는 데 용이한 기본 리프트 방향입니다. 이 리프트는 아래 절차에 따라 이루어집니다.

1. 1개의 리프팅 스트랩을 ELA의 모터 주위에 설치합니다.
2. ELA를 리프트합니다.



그림 3-8. 모터 리프트

장착

1. 일단 ELA를 터빈 프레임으로 이동한 후에는 한쪽 또는 양쪽 리프팅 아이에 연결된 크레인 또는 기타 적절한 리프팅 장비를 사용하여 최종 위치에 배치해야 합니다.
2. 하단 클레비스 마운트가 모든 방향에서 중심에 올 때까지 조심스럽게 ELA를 제 위치로 낮춥니다. 하단 연결 핀과 고정 하드웨어를 설치합니다.
3. 상단 ELA 장착 지점이 터빈 연결장치와 정렬하도록 이동하고 필요할 경우 상단 연결 핀이 톱 마운트에 쉽게 들어맞을 때까지 터빈 연결장치를 조정합니다.
4. 상단 ELA 장착 지점을 이동하는 것이 필요하거나 바람직한 경우에는 아래 이미지에 따라 모터 반대쪽의 수동 드라이브 액세스 플러그를 제거하면 됩니다. 일단 플러그를 제거한 후에는 0.75" 육각 드라이브를 삽입하고 모터와 피니언 기어를 돌려 기어 트레인을 회전할 수 있습니다. 커넥터 핀이 쉽게 설치되도록 상단 장착 지점이 터빈 연결장치와 정렬할 때까지 육각 드라이브를 돌립니다.
5. 고정 하드웨어를 상단 핀에 설치하고 수동 드라이브 액세스 플러그를 교체합니다.
6. 액추에이터가 단단히 장착되면 사용 전에 리프팅 브래킷과 잠금장치를 제거합니다.
7. 일단 ELA가 고정되면 리프팅 아이에서 크레인 훅을 제거합니다.

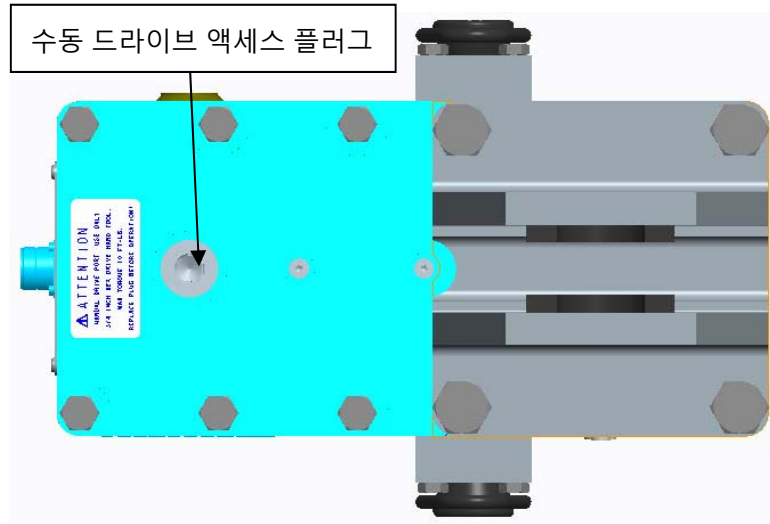


그림 3-9. 수동 드라이브 액세스 플러그 위치

**경고**

수동 드라이브 포트에서 핸드 톨을 제거하고 이 지침에 따라 플러그를 교체할 때까지는 액추에이터에 전원을 연결하지 마십시오. 액추에이터에 전원이 연결되는 동안 이동 부품에 액세스하면 심각한 부상이 초래될 수 있습니다.

전기 설치 요구사항



경고

DVP10000 지침

EMC 또는 위험한 장소 인증과 관련된 중요한 설치 지침 및 경고를 보려면 DVP10000 매뉴얼 26773을 참조하십시오. 다음 지침은 본 액추에이터에만 해당하며 일반적인 DVP10000 지침을 보충하기 위한 것입니다. 이 지침을 따르지 않으면 성능 저하, 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.

그림 3-12에 따라 모터 전원 케이블, 모터 리졸버 케이블, ID 모듈 케이블을 설치합니다. 모든 메이팅 전기 커넥터를 ELA에 (손으로) 완전히 조입니다. 커넥터가 느슨하거나 스레드가 교차되면 부실한 전기 연결로 이어져 사양 섹션에 기재된 IP 등급을 저하시킬 수 있습니다.

차폐 요구사항

DVP10000 매뉴얼 26773을 참조하십시오.

케이블

사용자는 Woodward가 제조 공급하는 케이블을 사용하거나 또는 동일한 표준의 케이블을 직접 제조할 수 있습니다. 아래 그림은 케이블 요구사항과 Woodward 부품 번호를 보여줍니다. 사용 가능한 케이블 구성(양쪽 말단의 커넥터, 스트레이트 또는 90도 백셸 옵션)에 대해서는 Woodward에 문의하십시오.

배선

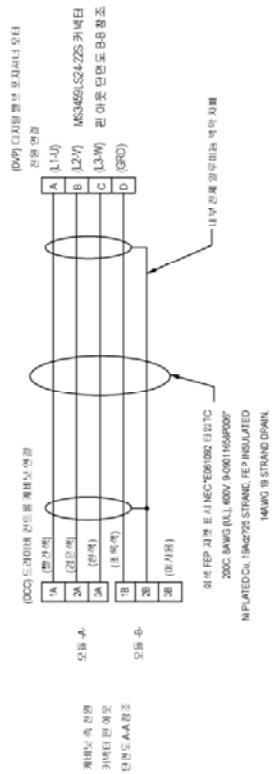
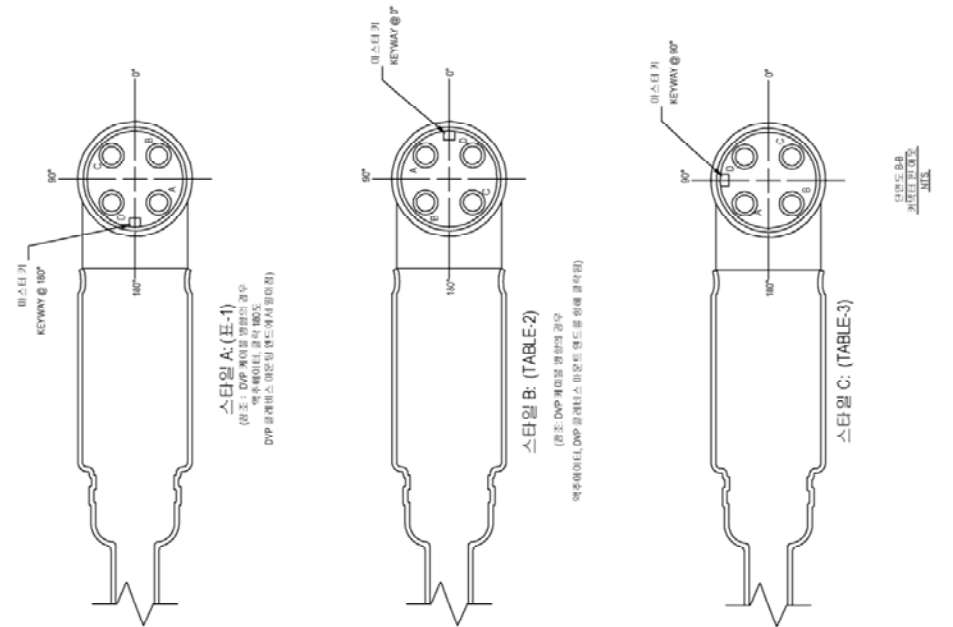
배선도(그림 3-12)에 표시한 대로 모든 전선과 PE 접지를 연결하십시오. DVP10000은 모든 입력 및 출력 연결을 위한 메이팅 커넥터와 함께 배송됩니다. DVP10000에서 keyed 원형 커넥터를 사용할 수 있는지 여부는 Woodward에 문의하십시오.



경고

PE 접지

ELA에 전원을 공급하기 전에 반드시 DVP10000 새시의 모터 전원 커넥터와 외부 접지 단자를 통해 적절히 접지를 해야 합니다. 설치 도면 및 배선도(그림 3-12)와 매뉴얼 26773을 참조하십시오. 부적절한 접지는 ELA 새시 및 연결된 장치에 감전 위험을 유발하고 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.



전경도

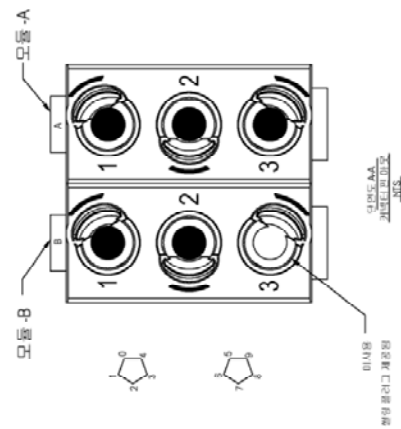


그림 3-10b. 모터 전원 케이블

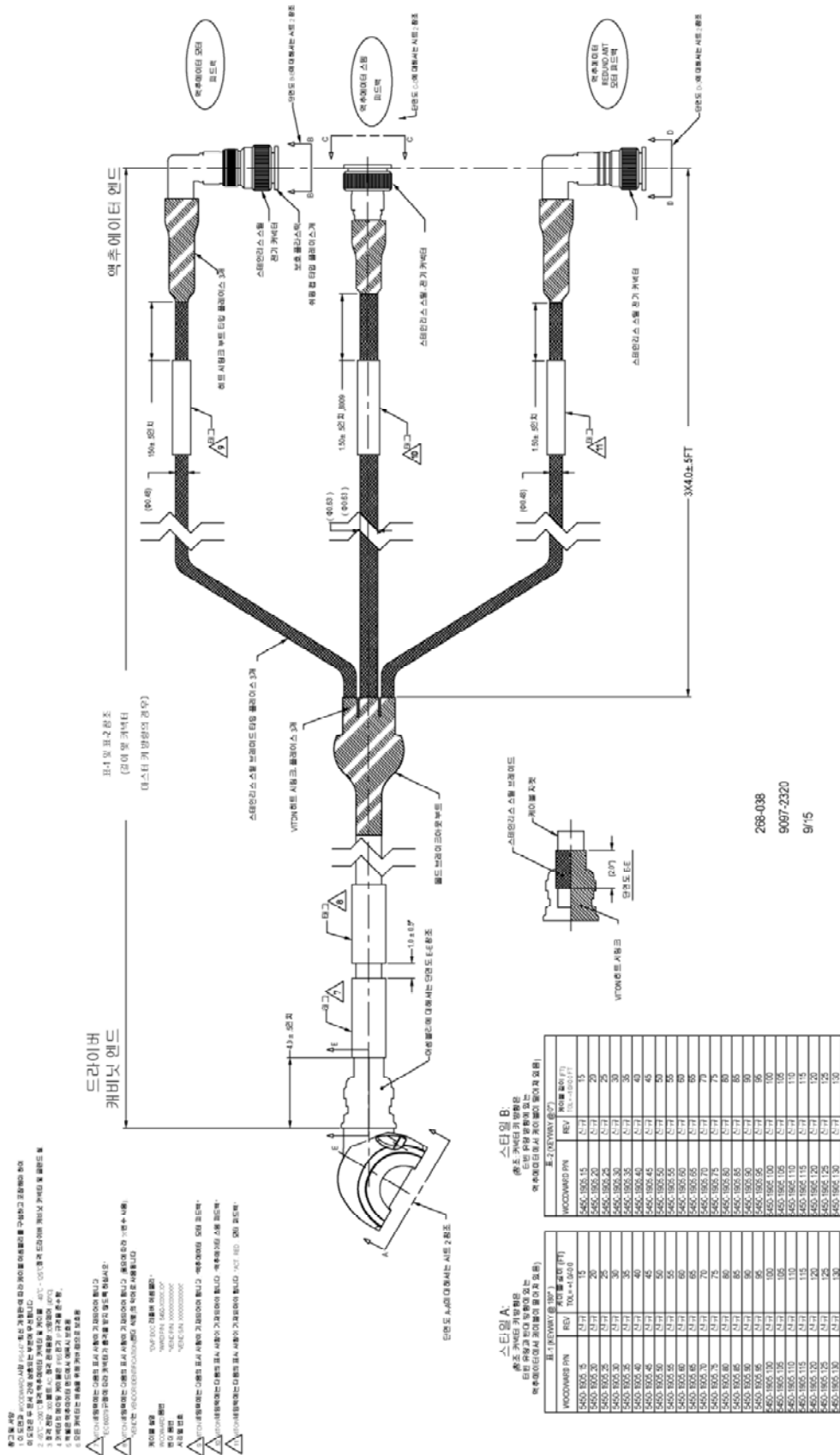


그림 3-11a. DVP 통합 신호 케이블



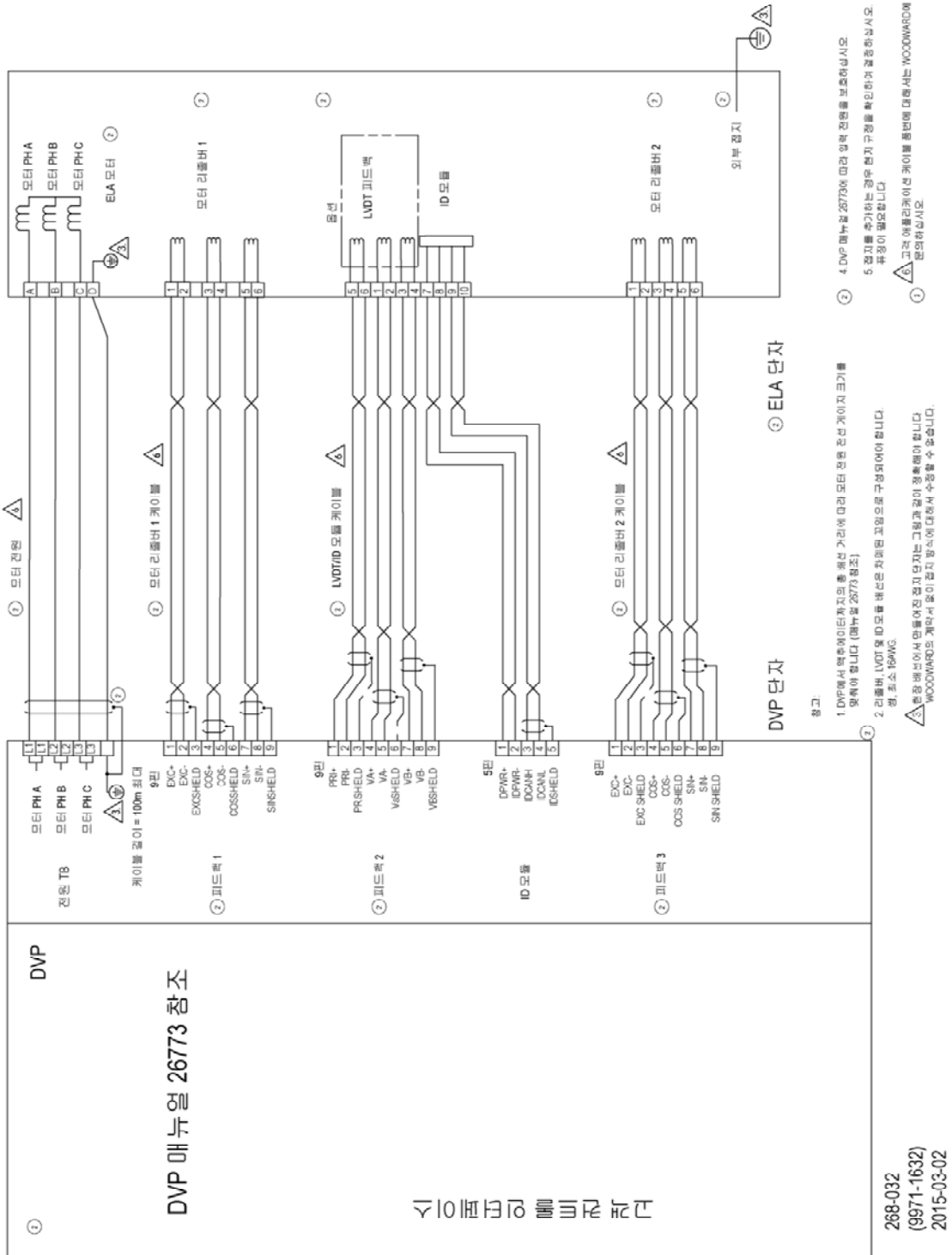


그림 3-12. 제어장치 배선 및 케이블 연결

설치 및 커미셔닝 점검

모든 액추에이터 설치에는 최소한 아래 표 3-1에 약속한 권장 점검이 포함되어야 합니다. 모든 원동기 OEM 권고사항과 모든 필수적 공장 안전 점검은 반드시 준수되어야 하며 모든 권고 조치를 대체합니다. 모든 절차를 안전한 방식으로 수행하는 것은 최종 사용자의 책임입니다.

표 3-1. 설치 체크리스트(시스템에 전원을 공급하기 전)

배선	물리적/기계적 설치	터빈 제어장치 통합
PE 접지 / 커넥터	액추에이터 및 DVP 장착—토크, 진동 절연	독립적인 과속 시스템 점검
차폐 및 실드 단말 처리	액추에이터 및 DVP 정격 점검(환경, 목록)	
지점별 점검	리프팅 브래킷 제거	
전선 정격 / 게이지 / 유형 / 임피던스		
전선 라우팅 / 길이 / 네트워크 토폴로지		
전원—전압 / 전류		
전원 보호(퓨즈/차단기)		
전원 이중화		
전력선 절연 점검		
위험 장소(Hazardous Location) 준수		
CAN 단자 정확히 적용		
통신 이중화		

표 3-2. 작동 전 체크리스트(액추에이터 스트로킹 전)

1. 액추에이터 스트로크가 올바르게 구성되었는지 점검합니다.
2. 제어 시스템을 위한 DVP를 구성합니다.
3. 디맨드의 통신 및 서비스 도구 작동 상태를 점검합니다.
4. 장애 및 진단 동작을 점검합니다.
5. 올바른 액추에이터 동작과 스트로크 길이를 육안으로 점검합니다.
6. 액추에이터를 스크로크하여 디맨드와 피드백을 0–100%에서 점검합니다.
7. 내부 차단 작동 및 고지 점검
8. 독립적인 차단 기능 및 고지 점검
9. 권장 디맨드는 차단 시 0%입니다.
10. 로우 디맨드 신호 노이즈를 점검합니다.
11. 풀 액추에이터 단계의 한도 내에서 DVP의 전압을 점검합니다.
12. 과속을 포함한 안전 시스템의 차단을 점검합니다.
13. DVP 구성 설정을 문서화하고 보관합니다.

4장. PC 서비스 도구 작동

소개

DVP 10,000 서비스 도구(ELA80 및 ELA150의 위치를 제어하는 데 필수)는 DVP 및 ELA 시스템의 구성, 모니터 및 문제 해결에 사용됩니다. 이 장에서는 PC 서비스 도구의 설치와 설정에 관해 설명합니다. PC 서비스 도구를 사용하는 고객별 응용제품을 위한 ELA의 구성과 설정에 관한 상세 정보는 이 장의 뒷 부분에서 설명합니다.



경고

소프트웨어의
부적절한 사용

이러한 소프트웨어 도구를 부적절하게 사용하면 안전 문제가 발생할 수 있습니다. 자격을 갖춘 직원만이 이러한 도구를 사용하여 DVP 또는 ELA 기능을 수정하거나 모니터해야 합니다.

시스템 요구사항

PC 서비스 도구 소프트웨어를 위한 최소 시스템 요구사항은 다음과 같습니다:

- Microsoft Windows XP, 2000, NT 4.0 Service Pack 6a
- Microsoft .NET Framework ver. 2.0 (Woodward 소프트웨어 웹사이트에서 다운로드 가능)
- 600 MHz Pentium CPU
- 96 MB의 RAM
- 최소 800 x 600 픽셀 화면, 256색
- 권장 화면 해상도는 1024 x 768 픽셀 이상입니다
- 9 핀 sub-D 시리얼 포트(RS-232) 또는 USB 및 어댑터
- Woodward ToolKit 소프트웨어

케이블 요구사항

스트레이트 쓰루 DB9 시리얼 케이블을 사용하십시오(널 모뎀 불가). USB 포트를 갖춘 신형 PC 또는 노트북에는 USB-시리얼 컨버터가 필요합니다. Woodward P/N 8928-1151에서 승인된 컨버터를 구할 수 있습니다.

Woodward는 주문 가능한 키트로 시리얼 케이블을 제공합니다. 이 키트의 부품 번호는 8928-7323이며, 10 ft.(3 m) 길이의 DB9-F to DB9-M 스트레이트 쓰루 케이블을 포함합니다. 이 케이블은 암형 단부의 스크류에 2개의 너트를 가지고 있으며 이 단부를 설치하기 전에 너트를 제거해야 합니다.

중대한

PC 서비스 도구를 실행하는 PC에 DVP를 연결하는 데 사용되는 시리얼 케이블은 스트레이트 쓰루 시리얼 케이블 구성이어야 합니다. PC에 DVP를 연결할 때 널 모뎀으로 구성된 시리얼 케이블을 사용하지 마십시오.

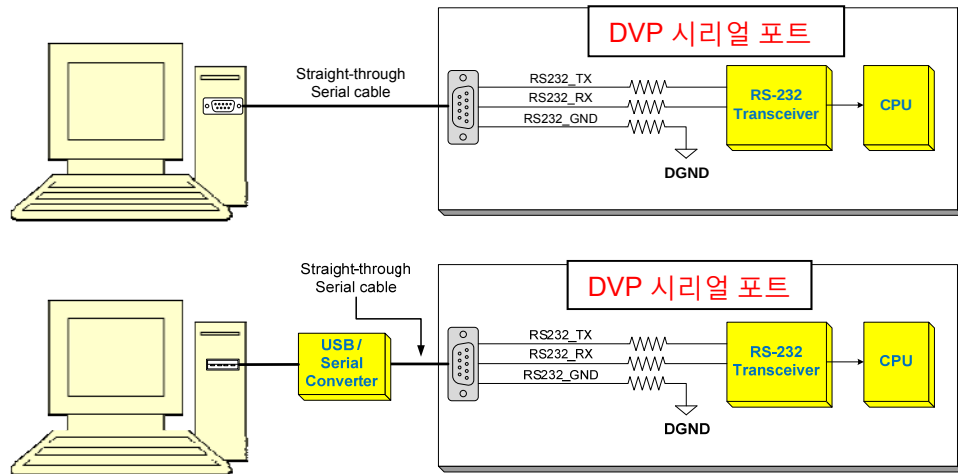


그림 4-1. DVP 케이블 요구사항

매뉴얼 26912

DVP 서비스 도구와 관련된 추가 지침 및 정보는 매뉴얼 26912를 참조하십시오.

중대한

컴퓨터와 DVP 사이의 시리얼 케이블을 연결하기 전에 서비스 도구 애플리케이션을 시작하면 서비스 도구가 새 시리얼 연결을 참지하지 못합니다. 연결을 탐지하려면 서비스 도구를 종료했다가 다시 시작해야 합니다.

중대한

모든 배선을 지점별로 점검하고 모든 연결과 단자를 확인하여 DVP에 전원을 공급하기 전에 올바른 설치가 이루어지도록 하십시오.

전원 공급 전의 일반적인 설치 점검

1. 전원이 입력 작동 전압 범위 내로 설정되어 있는지 점검합니다. DVP 및 ELA의 올바른 운영을 보장하기 위해 항상 드라이버의 전원이 입력 전원 범위 내에 있는지 확인합니다.
2. 접지, 모터 접지, I/O 케이블 실드, 접지 단자를 포함하여 모든 DVP 및 ELA 케이블 연결이 적절히 설치되었는지 점검합니다.
3. ELA가 확실히 설치되고 모든 커넥터가 단단히 조여졌는지 점검합니다.

참고: 초기 시동 시퀀스의 일부는 액추에이터가 호밍 시퀀스를 실행하는 것입니다. 시퀀스의 성공적인 완료를 위해서는 막힘 없는 풀 스트로크 이동이 필요합니다. 7HA는 듀얼 액추에이터 구성이므로, 적절한 듀얼 통신 시동 확인이 성공적으로 완료될 수 있도록 전원이 두 액추에이터에 동시에 공급되어야 합니다.

통지

드라이버에 전원을 공급하기 전에 일반적인 설치 점검을 준수하지 않으면 터빈 ELA 메커니즘이 손상될 수 있습니다.

위치 제어 상태

3상 포지션 컨트롤러의 상태가 여기에 표시됩니다. 이 표시기는 3상 제어장치 작동의 다양한 상태를 표시합니다. 3상 포지션 컨트롤러가 선택되지 않은 경우 이 표시기는 NOT RUNNING을 표시합니다..

다음 표는 LAT 포지션 컨트롤러의 모든 가능한 상태를 설명합니다:

표 4-3. 위치 제어 상태

3상 포지션 상태	설명
NOT RUNNING	3상 포지션 컨트롤러가 비활성화되었습니다.
CHECK MIN DIRECTION	DVP는 시동 과정에서 닫기 방향으로 리졸버 위치를 확인합니다.
CHECK MAX DIRECTION	DVP는 시동 과정에서 열기 방향으로 리졸버 위치를 확인합니다.
CHECK MOTOR DIRECTION	DVP는 시동 과정에서 모터가 회전하는 방향을 확인합니다.
START-UP FAILED	하나 이상의 시동 확인이 실패했습니다.
ZERO POSITION CUT-OFF	DVP가 Zero-Cut off 모드에 있습니다.
POSITION RUN	정상적인 작동 모드.
POSITION SHUTDOWN	3상 포지션 컨트롤러가 종료되었습니다.
MANUAL CONTROL	DVP가 수동 제어로 설정되었습니다.

표 4-4. LAT 위치 제어 상태

LAT 위치 상태	설명
NOT RUNNING	LAT 포지션 컨트롤러가 비활성화되었습니다.
START-UP CLOSING	DVP는 액추에이터에 전류를 공급하고 시동 확인을 수행하여 액추에이터를 닫아야 할지 결정합니다.
START-UP CHECK RESOLVER	DVP는 리졸버의 시동 확인을 수행합니다
CLOSING CURRENT	LAT 포지션 컨트롤러가 종료되었습니다. 정전류를 사용하여 액추에이터를 강제로 닫았습니다.
CLOSING PWM	LAT 전류 컨트롤러가 문제를 경험했습니다. 일정한 PWM 값을 사용하여 액추에이터를 강제로 닫았습니다.
RUNNING	정상적인 작동 모드.
MANUAL CONTROL	DVP가 수동 제어로 설정되었습니다.

RVDT 위치 피드백

액추에이터 리졸버 1 및 액추에이터 리졸버 2 포지션 피드백 그룹은 각 위치 피드백 시스템의 수치를 표시합니다. 여기에는 각 피드백 장치의 **unscaled** 원시 수치, 자동 게인 제어 “AGC” 값(게인 및 진폭), 그리고 각 섹션의 오른쪽에 있는 스케일링 후의 위치가 포함됩니다.

5장. 설정 및 작동

DVP 및 ELA 설정

통지

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



경고

설정 및 검증 과정에서는 원동기를 종료하고 고정하는 것이 중요합니다. 적절히 로그 아웃되지 않은 기계에 대해서는 설정 또는 검증을 수행하지 마십시오.

기계를 작동하기 전에 계기 검증 및 확인과 관련된 모든 현지 법규와 공장 안전 절차를 준수하십시오.



경고

DVP10000 지침

EMC 또는 위험한 장소 인증과 관련된 중요한 설치 지침 및 경고를 보려면 **DVP10000** 매뉴얼 26773을 참조하십시오. 다음 지침은 본 액추에이터에만 해당하며 일반적인 **DVP10000** 지침을 보충하기 위한 것입니다. 이 지침을 따르지 않으면 성능 저하, 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.

중대한

시작하기 전에 노트북 또는 PC에 **DVP** 서비스 도구를 설치하십시오. **DVP** 드라이버를 구성하려면 반드시 **DVP** 서비스 도구를 설치해야 합니다.

매뉴얼 26912

DVP 서비스 도구와 관련된 추가 지침 및 정보는 매뉴얼 26912를 참조하십시오.

수동 스크로크 구성

일부 제품은 사용자가 액추에이터의 풀 스케일 이동을 수정할 수 있습니다. 이 경우 현재의 스트로크 구성을 보여주는 대화 화면이 표시됩니다. 스트로크 길이를 변경하려면 구성 버튼을 누릅니다. 사용자가 장치의 풀 스케일 이동을 변경할 수 있는 두 번째 화면이 표시됩니다. 원하는 값을 입력한 후에는 반드시 **Enter**를 쳐야 합니다. 그러면 저장 버튼 **OK** 및 **Apply**가 활성화됩니다. **Apply**를 눌러 선택한 값을 저장합니다.

새로 변경한 내용은 전원이 DVP로 사이클링된 후에 적용됩니다.

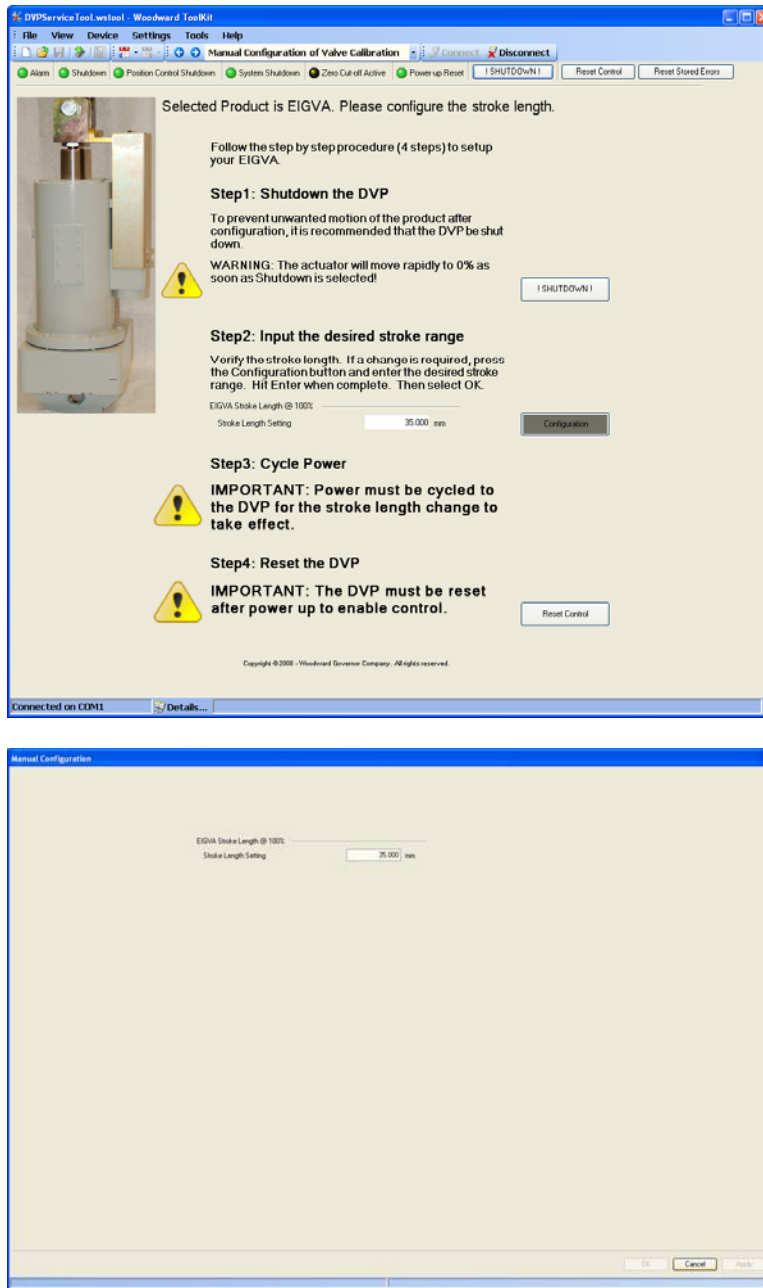


그림 5-6. 수동 스크로크 구성

시동 전 및 작동 점검

모든 액추에이터 설치에는 최소한 아래 표 5-1에 약속한 권장 점검이 포함되어야 합니다. 모든 원동기 OEM 권고사항과 모든 필수적 공장 안전 점검은 반드시 준수되어야 하며 모든 권고 조치를 대체합니다. 모든 절차를 안전한 방식으로 수행하는 것은 최종 사용자의 책임입니다.

표 5-1. 설치, 작동 전, 시동 전 및 작동 점검

설치	
연료 또는 전원이 시스템에 공급되기 전	
배선	1. 커넥터 2. 차폐 및 실드 단말 처리 3. 지점별 점검 4. 전선 정격 / 게이지 / 유형 5. 전선 라우팅 / 길이 6. 전원 - 전압 / 전류 7. 전력선 절연 점검 8. 전원 이중화
물리적/기계적 설치	1. 액추에이터 및 DVP 장착 - 토크, 진동 절연 2. 제품 정격 점검(힘, 환경, 목록) 3. 액추에이터 및 DVP PE 접지 점검
터빈 제어장치 통합	독립적인 과속 시스템 점검
작동 전 점검	
액추에이터 스트로킹 전	
물리적/기계적 설치	액추에이터 스트로크가 올바르게 구성되었는지 점검합니다.
터빈 제어장치 통합	1. 제어 시스템의 DVP를 구성합니다. 2. 디맨드의 통신 및 서비스 도구 작동 상태를 점검합니다. 3. 장애 및 진단 동작을 점검합니다. 4. 디맨드 및 피드백 루프 확인 0-100% 5. 올바른 액추에이터 동작과 스트로크 길이를 육안으로 점검합니다. 6. 액추에이터를 스크로크하여 디맨드와 피드백을 0-100%에서 점검합니다. 7. 내부 차단 작동 및 고지를 점검합니다. 8. 독립적인 차단 기능 및 고지를 점검합니다. 9. 권장 디맨드는 차단 시 0%입니다. 10. 로우 디맨드 신호 노이즈를 점검합니다. 11. 풀 액추에이터 단계의 한도 내에서 DVP의 전압을 점검합니다. 12. 과속을 포함한 안전 시스템의 차단을 점검합니다. 13. DVP 구성 설정을 문서화하고 보관합니다.
시동 전	
터빈 라이트오프 전	
터빈 제어장치 통합	1. 내부 차단 작동 및 고지를 점검합니다. 2. 독립적인 차단 기능 및 고지를 점검합니다. 3. 과속을 포함한 안전 시스템의 차단을 점검합니다.
작동	
물리적/기계적 설치	1. 액추에이터 및 DVP의 작동 온도를 점검합니다. 2. 액추에이터 그리스 윤활을 위한 유지보수 일정을 점검합니다.
터빈 제어장치 통합	1. 트랜션트 성능을 점검합니다. 2. 로우 디맨드 신호 노이즈 및 DVP 입력 필터 설정을 점검합니다. 3. 액추에이터 일정 및 배기 가스 준수를 점검합니다.

6장. 진단



경고

폭발 위험

전원 스위치가 꺼져 있거나 비위험 지역이 아닌 경우에는 덮개를 제거하거나 전기 커넥터를 연결/분리하지 마십시오.

구성품을 대체하는 경우 클래스 1, 디비전 2 또는 지역 2의 적합성에 손상을 줄 수 있습니다.



경고

감전 위험

DVP 제어장치의 문제해결을 수행하기 전에 모든 현지 공장 및 안전 지침/주의사항을 따르십시오.

DVP 문제 해결 안내

표 6-1. I/O 진단

진단 증상	가능한 원인	권장되는 조치
Power –up Reset 탐지: 파워 업 이벤트에 의한 CPU 리셋.	DVP의 전원을 켤 때 파워 업 리셋 진단이 발생하는 것은 정상입니다.	DVP를 리셋합니다.
	DVP의 전원이 켜진 상태에서 이런 증상이 발생하고 빠른 위치 트랜션트(transient) 과정에서 진단이 설정된 경우에는 전원 인프라가 필요한 전력을 공급하지 않고 있을 가능성이 큼니다.	트랜션트 과정: 0~100% 위치 트랜션트에서 DVP의 단자 전압을 확인하고, 전원 공급 시스템의 전선 게이지, 퓨즈 또는 기타 저항 구성품을 점검합니다.
Ext. Shutdown Position 탐지: 디지털 통신 프로토콜에 의해 전송된 명령: EGD, CANopen.	외부 소스에서 차단 위치를 명령한 경우 이런 증상이 발생하는 것은 정상입니다. 즉, 서비스 도구 또는 디지털 통신.	명령을 취소하고 DVP를 정상 작동으로 리셋합니다.
	디지털 통신에서 예기치 않은 명령.	명령을 취소하고 DVP를 정상 작동으로 리셋합니다.
External Shutdown 탐지: 서비스 도구 또는 디지털 통신 프로토콜에 의해 전송된 명령: EGD, CANopen 또는 이산 입력.	외부 소스에서 차단 위치를 명령한 경우 이런 증상이 발생하는 것은 정상입니다. 즉, 서비스 도구, 디지털 통신 또는 이산 입력.	명령을 취소하고 DVP를 정상 작동으로 리셋합니다.
	디지털 통신에서 예기치 않은 명령.	명령을 취소하고 DVP를 정상 작동으로 리셋합니다.
	이산 입력 배선 문제.	배선 문제 해결.
	이산 입력 구성 문제.	DVP 내부의 활성/비활성 설정이 컨트롤러의 활성/비활성 설정과 일치하는지 확인합니다. 설정은 서비스 도구를 사용하여 변경할 수 있습니다. 이산 입력을 사용하지 않는 경우 서비스 도구를 사용하여 이 기능을 비활성화하십시오.

Analog Input High Error 탐지: 아날로그 입력이 진단 임계치보다 큼. 이는 사용자 구성이 가능한 매개변수입니다. 일반적으로 22 mA.	외부 전압으로 연결되는 배선에 단락.	양극 전압으로 연결되는 배선의 단락을 확인합니다.
	제어 시스템 4~20 mA 출력이 높습니다	DVP에 대한 아날로그 입력의 전류를 확인합니다. 제어 장치를 수리합니다.
	최대 입력 진단을 위한 드라이버의 사용자 구성 매개변수가 부정확합니다.	DVP 서비스 도구를 사용하여 4~20 mA 진단 범위: 상한 값을 확인합니다.
	DVP 내부 전자기기 장애	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Analog Input Low Error 탐지: 아날로그 입력이 진단 임계치보다 작습니다. 이는 사용자 구성이 가능한 매개변수입니다. 일반적으로 2 mA.	배선이 끊기거나 느슨합니다.	단자와 연결부를 확인합니다.
	제어 시스템의 전원이 꺼져 있습니다.	제어 시스템의 전원이 켜져 있고 드라이버에 4~20 mA 전류를 공급하고 있는지 확인합니다.
	접지로 연결되는 배선 또는 플러스/마이너스 전선 사이의 단락.	아날로그 입력 배선과 기타 모든 배선의 단락을 확인합니다.
	제어 시스템 4~20 mA 출력이 낮습니다.	DVP에 대한 입력의 전류를 확인합니다. 제어 시스템을 수리합니다.
	최소 입력 진단을 위한 드라이버의 사용자 구성 매개변수가 부정확합니다.	DVP 서비스 도구를 사용하여 4~20 mA 진단 범위: 하한 값을 확인합니다.
	DVP 내부 전자기기 장애	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.

표 6-2. 인터페이스 전자기기 진단

Input Voltage 1 High 탐지: 입력 1에서 측정된 전압이 사양 한도보다 높습니다: 150 V.	전원 공급 및 설정이 애플리케이션에 맞지 않습니다.	입력 전압을 확인하고 사양 한도 내에서 전압을 조정합니다.
	과도한 충전 전압 및/또는 배터리 장애.	
	전원 공급 장치가 고 전류 트랜스 시 입력 단자에서 전압을 조정하는 데 문제가 있습니다.	전원 공급 장치가 DVP에서 사용하기에 적합한 유형인지 확인합니다. 본 매뉴얼의 전원 공급 섹션을 참조하십시오.
Input Voltage 1 Low 탐지: 입력 1에서 측정된 입력 전압이 사양 한도 90 V보다 낮습니다.	이 입력에 전원이 연결되지 않았습니다. (이중화를 위한 이중 입력이 제공됩니다)	이중화가 필요하지 않은 경우 양쪽 입력에 전원 점퍼를 사용합니다.
	전원 공급 장치가 과도 전류를 공급할 수 없습니다.	전원 공급 장치가 과도 전류를 공급할 수 있는지 확인합니다. 본 매뉴얼의 전원 공급 섹션을 참조하십시오.
	전원 공급 배선의 크기가 필요한 과도 전류에 적합하지 않습니다.	배선이 매뉴얼과 일치하는지 확인합니다.
	퓨즈, 커넥터 등으로 인한 배선에 과도한 저항이 드라이버에 최대의 과도 전류를 제한합니다.	전원 공급 배선에 과도한 저항이 있는지 확인하고 교정합니다. 전원 인프라를 평가하는 적절한 절차에 대해서는 Woodward 기술 지원팀에 문의하십시오.
Input Voltage 2 High 탐지: 측정된 입력 전압이 사양 한도 150 V보다 높습니다.	전원 공급 및 설정이 애플리케이션에 맞지 않습니다.	입력 전압을 확인하고 사양 한도 내에서 전압을 조정합니다.
	과도한 충전 전압 및/또는 배터리 장애.	
	전원 공급 장치가 고 전류 트랜스 시 입력 단자에서 전압을 조정하는 데 문제가 있습니다.	전원 공급 장치가 DVP에서 사용하기에 적합한 유형인지 확인합니다. 본 매뉴얼의 전원 공급 섹션을 참조하십시오.

Input Voltage 2 Low 탐지: 입력 2번에서 측정된 입력 전압이 사양 한도 90 V보다 낮습니다.	이 입력에 전원이 연결되지 않았습니다. (이중화를 위한 이중 입력이 제공됩니다)	이중화가 필요하지 않은 경우 양쪽 입력에 전원 점퍼를 사용합니다.
	전원 공급 장치가 과도 전류를 공급할 수 없습니다.	전원 공급 장치가 과도 전류를 공급할 수 있는지 확인합니다. 본 매뉴얼의 전원 공급 섹션을 참조하십시오.
	전원 공급 배선의 크기가 필요한 과도 전류에 적합하지 않습니다.	배선이 매뉴얼과 일치하는지 확인합니다.
	퓨즈, 커넥터 등으로 인한 배선에 과도한 저항이 드라이버에 최대의 과도 전류를 제한합니다.	전원 공급 배선에 과도한 저항이 있는지 확인하고 교정합니다. 전원 인프라를 평가하는 적절한 절차에 대해서는 Woodward 기술 지원 팀에 문의하십시오.
Electronics Temp. High 탐지: 제어 보드 온도 센서가 140°C를 초과하는 온도를 나타냅니다.	드라이버의 주위 온도가 사양의 허용 값보다 높습니다.	주위 온도를 사양 한도 내로 낮춥니다.
	온도 센서에 결함이 있습니다.	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Electronics Temp. Low 탐지: 제어 보드 온도 센서가 -45°C에 미달하는 온도를 나타냅니다.	드라이버의 주위 온도가 사양의 허용 값보다 낮습니다.	주위 온도를 사양 한도 내로 높입니다.
	온도 센서에 결함이 있습니다.	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Driver Temp. High 탐지: 히트 싱크 온도가 115°C를 초과합니다.	드라이버의 주위 온도가 사양보다 높습니다.	주위 온도를 사양 한도 내로 낮춥니다.
	온도 센서에 결함이 있습니다.	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Driver Temp. High Limit 탐지: 히트 싱크 온도가 130°C를 초과합니다.	드라이버의 주위 온도가 사양보다 훨씬 높습니다.	주위 온도를 사양 한도 내로 낮춥니다.
		장착면에 DVP 주위 온도를 높이는 다른 열원이 있는지 확인합니다.
		드라이버가 액추에이터를 포지셔닝하는 데 정상보다 많은 전류를 사용하고 있는지 확인합니다.
Driver Temp. Low Limit 탐지: 히트 싱크 온도가 -45°C에 미달합니다.	드라이버의 주위 온도가 사양보다 낮습니다.	주위 온도를 사양 한도 내로 높입니다.
Driver Temp. Sensor Failed 탐지: 온도 센서가 최소 또는 최대로 되어 있습니다.	온도 센서에 장애가 발생했습니다.	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.

표 6-3. 리졸버 진단

Actuator Resolver 2 Sin Error 탐지: SIN 입력 전압이 액추에이터 샤프트 리졸버 2번에 허용되는 값보다 높습니다.	리졸버 배선이 끊기거나 장애가 발생했습니다.	리졸버로 이어지는 배선과 커넥터를 확인하십시오.
	리졸버가 fail open되었습니다.	서비스 도구에서 리졸버의 게인 및 진폭 값을 확인합니다. 진폭 값은 반드시 최대 ADC의 약 80%가 되어야 합니다. 게인 값은 최대 출력의 10%~95%가 되어야 합니다.
	리졸버 입력 회로에 장애가 발생했습니다.	중대한 DVP는 계속해서 게인을 조정합니다. Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Actuator Resolver2 Cos Error 탐지: COS 입력 전압이 액추에이터 샤프트 리졸버 2번에 허용되는 값보다 높습니다.	리졸버 배선이 끊기거나 장애가 발생했습니다.	리졸버로 이어지는 배선과 커넥터를 확인하십시오.
	리졸버가 fail open되었습니다.	서비스 도구에서 리졸버의 게인 및 진폭 값을 확인합니다. 진폭 값은 반드시 최대 ADC의 약 80%가 되어야 합니다. 게인 값은 최대 출력의 10%~95%가 되어야 합니다.
	리졸버 입력 회로에 장애가 발생했습니다.	중대한 DVP는 계속해서 게인을 조정합니다. Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Actuator Resolver2 Exc. Error 탐지: SIN 및 COS 결합 전압이 너무 낮습니다.	리졸버의 여기(excitation) 배선에 단락 또는 단속이 있습니다.	리졸버 여기 코일 저항을 확인합니다. 저항 값에 대해서는 해당 액추에이터 매뉴얼을 참조하십시오.
	리졸버 여기 코일이 단락되었습니다.	
	리졸버 배선 문제로 인해 리졸버 게인이 너무 낮습니다.	게인이 일시적으로 낮은 경우에는 배선과 리졸버를 확인하십시오. 정상적인 작동을 위해 드라이버를 리셋합니다. 액추에이터 게인 제이거 안정화되도록 합니다.
	여기 회로 장애.	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Actuator Resolver1&2 Error 탐지: 스템/샤프트 리졸버 이중화 관리자가 액추에이터 리졸버 1과 액추에이터 리졸버 2의 오류를 탐지했습니다.	다음 오류 중 어느 것이든 탐지되면 액추에이터 리졸버 1 오류는 참입니다. 액추에이터 리졸버 1 SIN 오류 액추에이터 리졸버 1 COS 오류 액추에이터 리졸버 1 EXC 오류 다음 오류 중 어느 것이든 탐지되면 액추에이터 리졸버 2 오류는 참입니다. 액추에이터 리졸버 2 SIN 오류 액추에이터 리졸버 2 COS 오류 액추에이터 리졸버 2 EXC 오류	액추에이터 리졸버 1 및 2에 오류가 있는 경우에는 액추에이터 리졸버 오류에 권장되는 조치를 취하십시오.

	리졸버의 범위 또는 설정이 허용공차를 벗어납니다.	시동 또는 범위 오류가 있는 경우 다음 값을 점검하십시오: 시동-Close 액추에이터 리졸버 1 오류 시동-Close 액추에이터 리졸버 2 오류 액추에이터 리졸버 1 범위 한도 오류 액추에이터 리졸버 2 범위 한도 오류
Motor 1 Exc. Error 탐지: SIN 및 COS 결합 전압이 진단 임계치에 미달합니다.	리졸버의 여기(excitation) 배선에 단락 또는 단속이 있습니다.	리졸버 여기 코일 저항을 확인합니다. 저항 값에 대해서는 해당 액추에이터 매뉴얼을 참조하십시오.
	리졸버 여기 코일이 단락되었습니다.	
	리졸버 배선 문제로 인해 리졸버 게인이 너무 낮습니다.	게인이 일시적으로 낮은 경우에는 배선과 리졸버를 확인하십시오. 정상적인 작동을 위해 드라이버를 리셋합니다. 액추에이터 게인 제이거 안정화되도록 합니다.
	여기 회로 장애.	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Actuator Resolver 1 Sin Error 탐지: SIN 입력 전압이 액추에이터 리졸버/샤프트 리졸버 1번에 허용되는 값보다 높습니다.	리졸버 배선이 끊기거나 장애가 발생했습니다.	리졸버로 이어지는 배선과 커넥터를 확인하십시오.
	리졸버가 fail open되거나 단속적입니다.	서비스 도구에서 리졸버의 게인 및 진폭 값을 확인합니다. 진폭 값은 반드시 최대 ADC의 약 80%가 되어야 합니다. 게인 값은 최대 출력의 10%~95%가 되어야 합니다. 중대한 DVP는 계속해서 게인을 조정합니다.
	리졸버 입력 회로에 장애가 발생했습니다.	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Actuator Resolver 1 Cos Error 탐지: COS 입력 전압이 액추에이터 리졸버/샤프트 리졸버 1번에 허용되는 값보다 높습니다.	리졸버 배선이 끊기거나 장애가 발생했습니다.	리졸버로 이어지는 배선과 커넥터를 확인하십시오.
	리졸버가 fail open되거나 단속적입니다.	서비스 도구에서 리졸버의 게인 및 진폭 값을 확인합니다. 진폭 값은 반드시 최대 ADC의 약 80%가 되어야 합니다. 게인 값은 최대 출력의 10%~95%가 되어야 합니다. 중대한 DVP는 계속해서 게인을 조정합니다.

Actuator Resolve 1 Exc. Error 탐지: SIN 및 COS 결합 전압이 너무 낮습니다.	리졸버 입력 회로에 장애가 발생했습니다.	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
	리졸버의 여기(excitation) 배선에 단락 또는 단속이 있습니다.	리졸버 여기 코일 저항을 확인합니다. 저항 값에 대해서는 해당 액추에이터 매뉴얼을 참조하십시오.
	리졸버 여기 코일이 단락되었습니다.	DVP 서비스 도구의 프로세스 장애 및 상태 개요 화면을 참조하십시오. “EEPROM 읽기/쓰기 장애” 또는 “잘못된 매개변수”가 고지되면 Woodward 기술 지원팀에 문의하십시오. 중대한 리셋하면 강제로 DVP가 연결된 장치의 자동 탐지를 재시도합니다.
	리졸버 배선 문제로 인해 리졸버 게인이 너무 낮습니다.	게인이 일시적으로 낮은 경우에는 배선과 리졸버를 확인하십시오. 정상적인 작동을 위해 드라이버를 리셋합니다. 액추에이터 게인 제이거 안정화되도록 합니다. Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
	여기 회로 장애.	
	이 제품 유형/시리얼 번호의 ID 모듈 공장 보정이 부정확합니다.	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Actuator Type Not Supported 탐지: ID 모듈에서 액추에이터 시스템이 보고하는 제품 유형을 DVP 소프트웨어가 지원하는 않는 경우 다음 진단이 고지됩니다.	DVP가 지원하지 않는 액추에이터 유형	개정된 최신 DVP 소프트웨어로 업그레이드하는 방법에 대해서는 Woodward 기술 지원팀에 문의하십시오.
	DVP 소프트웨어가 이 액추에이터에 필요한 버전이 아닙니다.	

표 6-4. 제품 유형 선택

ID Module Not Detected 탐지: 파워 업 과정에서 ID 모듈을 읽을 수 없습니다.	액추에이터 시스템에서 ID 모듈을 읽지 못함.	서비스 도구의 액추에이터 유형 선택 화면에서 관련 진단을 참조하십시오. "ID 모듈이 탐지되지 않음"이 고지되면 ID 모듈의 배선을 확인하십시오.
	ID 모듈 보정 기록이 손상됨.	DVP 서비스 도구의 프로세스 장애 및 상태 개요 화면을 참조하십시오. "잘못된 매개변수"가 고지되면 ID 모듈의 보정 기록이 손상된 것입니다. 올바른 매개변수 파일의 사본을 구하려면 Woodward 기술 지원팀에 문의하십시오. 이 경우 액추에이터 시리얼 번호를 제공해야 합니다.
	액추에이터에 D 모듈이 없습니다.	올바른 매개변수 파일의 사본을 구하려면 Woodward 기술 지원팀에 문의하십시오. 이 경우 액추에이터 시리얼 번호를 제공해야 합니다. 통지 반드시 올바른 매개변수 파일을 DVP에 업로드해야 합니다. DVP 서비스 도구 또는 기타 적용 가능한 방법(예: 이산 입력)을 통한 리셋 명령은 드라이버가 내부에 저장된 매개변수를 사용하도록 강제합니다. 이렇게 하면 ID 모듈 없이 DVP가 기능할 수 있습니다. 경고 DVP에 올바른 매개변수가 저장되도록 하는 것은 사용자의 책임입니다. 부정확한 매개변수 파일로 DVP를 작동하면 부상 또는 재산 손실을 초래할 수 있습니다.
Incorrect Power Board 탐지: 파워 업 과정에서 DVP는 ID 모듈을 확인하여 액추에이터 시스템이 필요한 전원 보드를 결정합니다. 필요한 전원 보드 ID와 탐지된 전원 보드가 일치하지 않으면 다음 진단이 고지됩니다.	액추에이터 시스템이 DVP 전원 보드와 일치하지 않습니다.	각 응용제품에 적합한 DVP 및 액추에이터 시스템을 확인하려면 Woodward 기술 지원팀에 문의하십시오.

표 6-5. 리졸버 진단 3상

Start-up Open Motor Error 탐지: 공장 보정 과정에서 최소 정지의 리졸버 값이 기록됩니다. 기어 트레인의 백래시를 극복하기에는 충분하지만 액추에이터를 열기에는 충분하지 않은 토크에서 열기 및 닫기 방향으로 완전히 닫힌 위치에 대응하는 리졸버 수치가 기록됩니다. 파워 업 및 초기화 과정에서 DVP는 액추에이터가 최소 정지에 있는지 점검합니다. 열림 방향을 확인할 때 모터 리졸버가 보정된 범위 내에 있지 않으면 이 진단이 이루어집니다.	액추얼 시리얼 번호에 대응하는 보정 값이 DVP에 저장된 값과 일치하지 않습니다.	자동 탐지 기능을 사용하거나 장치에 맞는 보정 파일을 정확한 시리얼 번호의 DVP에 다운로드하십시오.
	액추에이터가 닫히지 않고 잔해 또는 기계적 장애가 발생했습니다.	액추에이터 매뉴얼에 따라 액추에이터를 확인합니다.
	리졸버가 연결되지 않거나 배선 오류가 있습니다. 참조: 모터 1 SIN 오류 모터 1 COS 오류 모터 1 EXC 오류 이 중 하나가 오류인 경우 절차에 따르십시오.	모터 리졸버 절차를 따르십시오.
	액추에이터의 가용성 링크가 손상되었습니다.	전원을 내리고 기계적 최소 및 최대 중지를 다시 확인하여 작동을 바로 잡습니다. 복수의 파워 업에서 결과를 기록합니다. Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Start-up Close Motor Error 탐지: 공장 보정 과정에서 최소 정지의 리졸버 값이 기록됩니다. 기어 트레인의 백래시를 극복하기에는 충분하지만 액추에이터를 열기에는 충분하지 않은 토크에서 열기 및 닫기 방향으로 완전히 닫힌 위치에 대응하는 리졸버 수치가 기록됩니다. 파워 업 및 초기화 과정에서 DVP는 액추에이터가 최소 정지에 있는지 점검합니다. 닫힘 방향을 확인할 때 모터 리졸버가 보정된 범위 내에 있지 않으면 이 진단이 이루어집니다.	장치 시리얼 번호에 대응하는 보정 값이 DVP에 저장된 값과 일치하지 않습니다.	자동 탐지 기능을 사용하거나 액추에이터에 맞는 보정 파일을 정확한 시리얼 번호의 DVP에 다운로드하십시오.
	액추에이터가 닫히지 않고 잔해 또는 기계적 장애가 발생했습니다.	액추에이터 매뉴얼에 따라 액추에이터를 확인합니다.
	리졸버가 연결되지 않거나 배선 오류가 있습니다. 참조: 모터 1 SIN 오류 모터 1 COS 오류 모터 1 EXC 오류 이 중 하나가 오류인 경우 절차에 따르십시오.	모터 리졸버 절차를 따르십시오.
	액추에이터의 가용성 링크가 손상되었습니다.	전원을 내리고 기계적 최소 및 최대 중지를 다시 확인하여 작동을 바로 잡습니다. 복수의 파워 업에서 결과를 기록합니다. Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.

Start-up Open Actuator Resolver Error 탐지: 공장 보정 과정에서 최소 정지의 리졸버 값이 기록됩니다. 기어 트레인의 백래시를 극복하기에는 충분하지만 액추에이터를 열기에는 충분하지 않은 토크에서 열기 및 닫기 방향으로 완전히 닫힌 위치에 대응하는 리졸버 수치가 기록됩니다. 파워 업 및 초기화 과정에서 DVP는 액추에이터가 최소 정지에 있는지 점검합니다.	액추얼 시리얼 번호에 대응하는 보정 값이 DVP에 저장된 값과 일치하지 않습니다.	자동 탐지 기능을 사용하거나 액추에이터에 맞는 보정 파일을 정확한 시리얼 번호의 DVP에 다운로드하십시오.
	액추에이터가 닫히지 않고 잔해 또는 기계적 장애가 발생했습니다.	액추에이터 매뉴얼에 따라 액추에이터를 확인합니다.
	리졸버가 연결되지 않거나 배선 오류가 있습니다. 참조: 리졸버 1 SIN 오류 리졸버 1 COS 오류 리졸버 1 EXC 오류 이 중 하나가 오류인 경우 절차에 따르십시오.	리졸버 절차를 따르십시오.
Start-up Close Actuator Resolver Error 탐지: 공장 보정 과정에서 최소 정지의 리졸버 값이 기록됩니다. 기어 트레인의 백래시를 극복하기에는 충분하지만 액추에이터를 이동하기에는 충분하지 않은 토크에서 열기 및 닫기 방향으로 완전히 닫힌 위치에 대응하는 리졸버 수치가 기록됩니다. 파워 업 및 초기화 과정에서 DVP는 액추에이터가 최소 정지에 있는지 점검합니다.	액추얼 시리얼 번호에 대응하는 보정 값이 DVP에 저장된 값과 일치하지 않습니다.	자동 탐지 기능을 사용하거나 액추에이터에 맞는 보정 파일을 정확한 시리얼 번호의 DVP에 다운로드하십시오.
	액추에이터가 닫히지 않고 잔해 또는 기계적 장애가 발생했습니다.	액추에이터 매뉴얼에 따라 액추에이터를 확인합니다.
	리졸버가 연결되지 않거나 배선 오류가 있습니다. 참조: 리졸버 1 SIN 오류 리졸버 1 COS 오류 리졸버 1 EXC 오류 이 중 하나가 오류인 경우 절차에 따르십시오.	리졸버 절차를 따르십시오.

표 6-6. 리졸버 진단 3상

Start-up Motor Direction Error 탐지: 모터가 공장 보정 설정을 벗어나 올바른 방향으로 이동하지 않은 경우 다음 플래그가 설정됩니다.	모터 배선이 연결되지 않음.	배선 연결을 확인합니다.
	배선 문제, 상이 잘못 연결됨.	배선의 부정확한 상 할당을 확인합니다.
	리졸버 배선 문제, 리졸버가 잘못된 방향으로 이동함.	리졸버 배선을 확인합니다. 리졸버 오류 플래그, 계인 및 진폭을 참조하십시오.
	모터 결함, 열림 또는 단락. 단락이 있는 경우 드라이버 전류 장애 플래그가 표시될 가능성이 높습니다.	모터의 단락과 열린 상을 확인합니다.
	DVP 전자기기 장애	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.

표 6-7. 위치 오류

Position Error Motor Alarm 탐지: 모터 위치가 추적 오류 경보 매개변수에 의해 설정된 한도 내의 셋 포인트를 추적하지 못합니다.	부정확한 매개변수 설정	매개변수 설정을 확인합니다. DVP 서비스 도구의 3상 제어 작동 요약을 참조하십시오.
	액추에이터 시스템 오염.	가능한 조속히 위치 오류 모터 차단에 기술된 확인 절차를 수행합니다.
	모터 배선이 연결되지 않음.	DVP 중간 연결 및 액추에이터의 배선 단자를 확인합니다. 단속적이거나 열린 회로를 제거합니다.
Position Error Motor Shutdown 탐지: 모터 위치가 추적 오류 차단 매개변수에 의해 설정된 한도 내의 셋 포인트를 추적하지 못합니다.	배선 문제, 상이 잘못 연결됨.	모터 상의 배선을 바로잡습니다. (관련 배선도 참조)
	리졸버 배선 문제, 리졸버가 잘못된 방향으로 이동함.	리졸버 배선/커넥터를 확인합니다. 리졸버 오류 플래그, 게인 및 진폭을 참조하십시오.
	모터 결함, 열림 또는 단락. 단락이 존재하는 경우 드라이버 전류 장애가 고지될 가능성이 높습니다.	모터의 단락과 열린 상을 확인합니다.
Position Error Actuator Resolver Alarm 탐지: 모터 위치가 추적 오류 차단 매개변수에 의해 설정된 한도 내의 셋 포인트를 추적하지 못합니다.	과도한 액추에이터 마모	가능한 조속히 위치 오류 모터 차단에 기술된 확인 절차를 수행합니다.
	부정확하거나 손상된 모터 배선	배선에 열림이나 단락이 없는지 확인합니다. 모터 상의 배선이 올바른지 확인합니다. (관련 액추에이터 배선도 참조)
	모터 장애	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Position Error Actuator Resolver Shutdown 탐지: 스템 위치와 디맨드 위치 사이에 스템 위치 오류 매개변수보다 큰 오류가 있습니다.	DVP 전자기기 장애	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.

표 6-8. 내부 진단

Power Board Not Found 탐지: 파워 업 과정에서 제어 보드는 전원 보드를 읽습니다. 전원 보드를 찾을 수 없는 경우 이 진단이 설정됩니다.	DVP 내부 전자기기 장애 또는 전원 보드가 연결되지 않았습니다.	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Power Board Calib. Error 탐지: 파워 업 과정에서 제어장치의 보정 기록이 "전원 보드 없음"으로 설정되면 이 진단이 설정됩니다.	전기 생산 과정에서 제어 보드가 보정되지 않았습니다.	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Power Board ID Error 탐지: 파워 업 과정에서 전원 보드 ID와 보정 기록에 저장된 ID가 일치하지 않습니다.	보정 후 전원 보드가 다른 유형으로 변경되었습니다.	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
EEPROM Read Failed 탐지: 여러 차례의 재시도와 데이터 비교 후에 소프트웨어가 비휘발성 메모리를 읽을 수 없습니다.	내부 전자기기 장애	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
EEPROM Write Failed 탐지: 여러 차례의 재시도와 데이터 비교 후에 소프트웨어가 비휘발성 메모리에 쓸 수 없습니다.	내부 전자기기 장애	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Invalid Parameters(s) 탐지: 매개변수 섹션에서 CRC16 확인 실패.	새 내장 프로그램을 로드한 경우 매개변수가 업데이트되지 않았습니다.	내장 소프트웨어 업데이트 절차를 참조하여 매개변수를 업데이트합니다. 전원을 사이클링하여 DVP를 다시 시작합니다.
Invalid Parameter Version 탐지: 비휘발성 메모리의 버전 정보가 올바르지 않습니다.	내부 전자기기 장애	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Int. Bus Voltage High 탐지: 내부 버스 전압 센서가 최대로 되어 있습니다.	전자기기 내부 문제	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Int. Bus Voltage Low 탐지: 내부 버스 전압 센서가 최소로 되어 있습니다.	전자기기 내부 문제	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.

Driver Current Fault 탐지: 드라이버 출력 단계의 전류를 모니터링하는 과정에서 드라이버 장애가 탐지되었습니다.	모터 또는 배선의 페이즈 사이에 단락이 존재합니다.	배선에서 페이즈와 페이즈 사이의 단락을 확인합니다. 모터에서 페이즈와 페이즈 사이의 단락을 확인합니다.
	페이즈와 접지(배선 또는 모터) 사이에 단락이 존재합니다.	배선에서 페이즈와 접지 사이의 단락을 확인합니다. 모터에서 페이즈와 접지(접지, 모터 하우징) 사이의 단락을 확인합니다.
	페이즈와 전원 공급 양극 사이에 단락이 존재합니다(배선 문제)	페이즈와 전원 공급 양극 사이의 단락을 확인합니다.
	내부 전자기기 문제. (이는 가능성이 낮습니다. 드라이버 전류 장애는 드라이버 손상을 방지하도록 설계되었습니다.)	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Current Phase A High 탐지: 상 A 전류 센서가 최대 출력으로 되어 있습니다. Current Phase A Low 탐지: 상 A 전류 센서가 최소 출력으로 되어 있습니다. Current Phase B High 탐지: 상 B 전류 센서가 최대 출력으로 되어 있습니다.	내부 전자기기 장애	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Current Phase B Low 탐지: 상 B 전류 센서가 최소 출력으로 되어 있습니다. 탐지: 파워 업 이벤트 없이 CPU 리셋.	내부 전자기기 장애	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Watchdog Reset 탐지: 파워 업 이벤트 없이 CPU 리셋.	내부 전자기기 장애	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
	소프트웨어 업데이트 후 이런 증상이 발생하는 것은 정상입니다.	DVP를 리셋합니다.
	소프트웨어 락업 발생.	원인이 소프트웨어 업데이트가 아닌 경우: Woodward 기술 지원팀에 문의하십시오.
Input Current High 탐지: 입력 전류 센서가 최대 출력으로 되어 있습니다.	전류 센서 회로에 장애가 발생했습니다.	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Input Current Low 탐지: 입력 전류 센서가 최소 출력으로 되어 있습니다.	전류 센서 회로에 장애가 발생했습니다.	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.

표 6-9. 보조 보드 상태 및 진다

Aux Board not found 탐지: 제어 보드가 보조 보드를 탐지하지 못했습니다.	선택한 입력 유형에는 보조 보드가 필요하나 보조 보드가 존재하지 않습니다.	DVP의 보조 보드를 업그레이드하는 방법에 대해서는 Woodward에 문의하십시오.
		보조 보드가 필요하지 않은 입력 유형을 선택합니다.
Aux Board Type Error 탐지: 제어 보드가 잘못된 보조 보드 유형을 탐지했습니다.	이는 필요한 보조 보드와 선택한 입력 유형이 호환되지 않을 경우에 발생합니다.	올바른 보조 보드 구성을 갖춘 DVP를 구하려면 Woodward에 문의하십시오.
		해당 DVP 시스템의 보조 보드와 호환되는 입력 유형을 선택합니다.
M5200 Starting 탐지: 제어 보드는 M5200 보조 보드가 시작될 때까지 기다립니다. 대기 시간은 약 2분입니다.	파워 업 또는 입력 유형 변경 과정에는 M5200 보조 보드가 활성화되는 것이 일반적입니다. 이 플래그는 자동으로 리셋됩니다.	M5200 보조 보드가 시작될 때까지 기다립니다.
M5200 Detected An Error 탐지: M5200과 관련하여 발생 가능한 5가지 오류 중 하나가 설정되었습니다.	DP 램 점검 오류: M5200이 이중 포트 램 오류를 탐지했습니다.	DVP를 리셋하면 M5200의 상태가 다시 동기화됩니다. 그래도 문제가 해결되지 않으면 Woodward 기술 지원팀에 문의하십시오.
	M5200 프로그램이 시작되거나 중단되면 M5200과 DVP가 동기화되지 않아 이 오류가 발생할 수 있습니다.	
	MFT 동기화 오류: DVP가 M5200에 동기화 펄스를 적시에 제공할 수 없었습니다.	DVP를 리셋하면 M5200의 MFT(Minor Frame Timer)가 다시 동기화됩니다. 그래도 문제가 해결되지 않으면 Woodward 기술 지원팀에 문의하십시오.
	버전 오류: DVP와 M5200의 소프트웨어 버전이 호환되지 않습니다.	DVP 및 M5200 보드에 올바른 소프트웨어 버전을 로드합니다. 그래도 문제가 해결되지 않으면 Woodward 기술 지원팀에 문의하십시오.
	블록 카운트 오류: DVP 및 M5200 소프트웨어 인터페이스의 블록 수가 서로 다릅니다.	DVP 및 M5200 보드에 올바른 소프트웨어를 로드합니다. 그래도 문제가 해결되지 않으면 Woodward 기술 지원팀에 문의하십시오.
M5200 DpRam Error 탐지: DVP가 RAM 점검 중에 이중 포트 램을 탐지했습니다.	이중 포트 램 또는 인터페이스 결함.	DVP를 리셋하면 M5200이 리셋되어 동기화가 이루어집니다. 그래도 문제가 해결되지 않으면 Woodward 기술 지원팀에 문의하십시오.
		Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.

M5200 Heartbeat Error 탐지: M5200이 DVP에 올바른 하트비트 값을 전송하지 않았습니다.	M5200이 실행되고 있지 않거나 인터페이스에 결함이 있습니다.	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
M5200 Start-up TimeOut 탐지: 제어 보드는 M5200 보조 보드의 신호를 2분간 기다린 후 타임아웃됩니다.	M5200 프로그램이 없거나 실행되고 있지 않습니다.	Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.

표 6-10. 이중 DVP 문제 해결

진단 증상	가능한 원인	권장되는 조치
Dual DVP Waiting to Sync	다른 DVP에서 통신이 없습니다.	다른 DVP의 전원 상태를 확인합니다. DVP 장치 간의 통신 케이블을 확인합니다.
	DVP는 차단 위치에 있다가 리셋을 수신했지만, 다른 DVP가 여전히 작동하면서 위치를 제어하고 있습니다.	다른 DVP의 작동 상태를 확인합니다. 이 DVP가 차단 위치로 가게 된 원인을 확인합니다.
Dual DVP Valve Type Match Error	다른 DVP가 이 DVP와 호환되지 않습니다.	다른 DVP로 가는 케이블이 올바른 장치에 연결되었는지 확인합니다. Woodward 기술 지원팀에 문의하여 도움을 받으십시오.
Dual DVP Inter Com. CAN Error 이 DVP, 다른 DVP, 또는 양쪽 모두에서 이중 DVP CAN 상호통신 오류가 탐지되었음을 가리킵니다. 참고: 이 상태는 장치가 파워업된 후, 최초 리셋이 이루어지기 전에 예상됩니다.	이중 DVP 상호통신 셀프 CAN 오류가 표시되지 않았는데 다른 DVP에서만 오류 조건이 탐지됩니다.	다른 DVP에 대해 문제 해결을 수행합니다.
	이중 DVP 상호통신 셀프 CAN 오류가 표시되었는데 이 DVP에서 오류 조건이 탐지됩니다.	이중 DVP 상호통신 셀프 CAN 오류 를 위한 단계를 참조하십시오.
Dual DVP Inter Com. Self CAN Error 이 DVP에서 이중 DVP 상호통신 CAN 오류가 탐지되고 있음을 나타냅니다.	CAN 1의 배선이 끊기거나 느슨합니다.	단자와 연결부를 확인합니다.
	CAN 1 포트의 커넥터가 다른 DVP에 연결되지 않았습니다.	다른 DVP로 가는 케이블이 올바르게 연결되었는지 확인합니다.
	CAN 1 포트의 단자가 올바르게 연결되지 않거나 없습니다.	이 DVP와 다른 DVP 모두에 단자가 사용되고 있는지 확인합니다.
	CAN 1 케이블이 너무 길습니다.	케이블이 명시된 케이블 최대 길이보다 길지 않은지 확인합니다.

진단 증상	가능한 원인	권장되는 조치
Dual DVP Inter Com. RS485 Error 이 DVP, 다른 DVP, 또는 양쪽 모두에서 이중 DVP RS485 상호통신 오류가 탐지되었음을 가리킵니다. 참고: 이 상태는 장치가 파워 업된 후, 최초 리셋이 이루어지기 전에 예상됩니다.	이중 DVP 상호통신 셀프 RS485 오류가 표시되지 않았는데 다른 DVP에서만 오류 조건이 탐지됩니다. 이중 DVP 상호통신 셀프 RS485 오류가 표시되었는데 이 DVP에서 오류 조건이 탐지됩니다.	다른 DVP에 대해 문제 해결을 수행합니다. 이중 DVP 상호통신을 위한 단계를 참조하십시오. 셀프 RS485 오류
Dual DVP Inter Com. Self RS485 Error 이 DVP에서 이중 DVP 상호통신 RS485 오류가 탐지되고 있음을 나타냅니다.	RS485 포트의 배선이 끊기거나 느슨합니다.	단자와 연결부를 확인합니다.
	RS485 포트의 커넥터가 다른 DVP에 연결되지 않았습니까.	다른 DVP로 가는 케이블이 올바르게 연결되었는지 확인합니다.
	RS485 포트의 단자가 올바르게 연결되거나 없습니다.	이 DVP와 다른 DVP 모두에 단자가 사용되고 있는지 확인합니다.
	RS485 케이블이 너무 길습니다.	케이블이 명시된 케이블 최대 길이보다 길지 않은지 확인합니다.
Dual DVP Inter Com. CAN & RS485 Error	이중 DVP 상호통신 CAN 오류 및 이중 DVP 상호통신 RS485 오류가 동시에 발생하여 다른 DVP에 대한 모든 통신이 손실되었습니다.	두 가지 오류 모두에 대한 원인을 해결합니다: 이중 DVP 상호통신 CAN 오류 및 이중 DVP 상호통신 RS485 오류
Dual DVP Other Shutdown Position (status is received from Other DVP)	외부 소스에서 차단 위치를 명령한 경우 이런 증상이 발생하는 것은 정상입니다. 즉, 서비스 도구 또는 디지털 통신.	EXT 항목을 참조하십시오. 차단 위치
	다른 DVP가 차단 위치 상태입니다.	예기치 않은 조건인 경우 다른 DVP의 상태와 해당 장치의 문제 해결 조건을 확인합니다.
Dual DVP Other Input Shutdown (status is received from Other DVP)	다른 DVP의 설정 위치 입력에 오류가 있습니다.	예기치 않은 조건인 경우 다른 DVP의 상태와 해당 장치의 문제 해결 조건을 확인합니다.
Dual DVP All Inputs Lost 참고: 이 상태는 장치가 파워 업된 후, 최초 리셋이 이루어지기 전에 예상됩니다.	양쪽 DVP 장치에서 설정 위치의 모든 소스가 유효하지 않습니다.	예기치 않은 조건인 경우 양쪽 DVP 장치의 상태와 각 장치의 문제 해결 조건을 확인합니다(해당될 경우). 설정 위치 소스가 올바른지 확인합니다.
Dual DVP Run Slow	다른 DVP가 차단 위치에 있기 때문에 액추에이터가 느린 속도로 실행되고 있습니다.	예기치 않은 조건인 경우 다른 DVP의 상태와 해당 장치의 문제 해결 조건을 확인합니다.
Dual DVP Other Reduced Slew Rate (status is received from Other DVP)	다른 DVP의 상태로 인해 이 DVP가 느린 속도로 실행되고 있습니다.	예기치 않은 조건인 경우 다른 DVP의 상태와 해당 장치의 문제 해결 조건을 확인합니다.

진단 증상	가능한 원인	권장되는 조치
Reduced Slew Rate	입력 전류 제한으로 인해 이 DVP가 드린 속도로 실행되고 있습니다.	예기치 않은 조건인 경우, 입력 전류 제한의 원인을 문제 해결합니다.
Dual DVP Reset Active	장치가 리셋을 수신할 때 이따금씩 이중 리셋 활성화 표시기가 순간적으로 관찰되는 것은 정상입니다.	이 표시기가 계속 켜져 있으면 Woodward 기술 지원팀에 문의하십시오.

표 6-11. 이중 DVP InterDVP RS485 상태

진단 증상	가능한 원인	권장되는 조치
INACTIVE 이중 DVP RS485 통신 채널이 선택되지 않았습니다.	이중 DVP가 아닌 장치에서 이것은 정상입니다.	별다른 조치가 필요하지 않습니다.
COMM OK 이중 DVP RS485 통신 채널이 올바르게 작동하지 않습니다.	아무 문제도 관찰되지 않습니다.	별다른 조치가 필요하지 않습니다.
SLAVE RX TIMEOUT 이중 DVP RS485 통신이 슬레이브로 구성되어 있는데도 데이터가 수신되지 않습니다.	양쪽 이중 DVP 장치가 슬레이브로 구성되어 있습니다.	DVP의 CANopen 설정에서 한쪽은 마스터로 한쪽은 슬레이브로 되어 있는지 확인합니다.
	RS485 포트의 배선이 끊기거나 느슨합니다.	단자와 연결부를 확인합니다.
	RS485 포트의 커넥터가 다른 DVP에 연결되지 않았습니다.	쌍으로 연결된 DVP 장치 간의 RS485 연결을 확인합니다.
MASTER RX TIMEOUT 이중 DVP RS485 통신이 마스터로 구성되어 있는데도 데이터가 수신되지 않습니다.	RS485 포트의 배선이 끊기거나 느슨합니다.	단자와 연결부를 확인합니다.
	RS485 포트의 커넥터가 다른 DVP에 연결되지 않았습니다.	쌍으로 연결된 DVP 장치 간의 RS485 연결을 확인합니다.
FRAMING ERROR 이중 DVP RS485 통신 채널이 데이터 프레임링 오류를 경험하고 있습니다.	양쪽 이중 DVP 장치가 마스터로 구성되어 있습니다.	DVP의 CANopen 설정에서 한쪽은 마스터로 한쪽은 슬레이브로 되어 있는지 확인합니다.
	RS485 포트의 배선이 느슨합니다.	단자와 연결부를 확인합니다.
	RS485 포트의 단자가 올바르게 않거나 없습니다.	이 DVP와 다른 DVP 모두에 단자가 사용되고 있는지 확인합니다.
	RS485 케이블이 너무 길습니다.	케이블이 명시된 케이블 최대 길이보다 길지 않은지 확인합니다.

표 6-12. 이중 DVP InterDVP Rx 채널

진단 증상	가능한 원인	권장되는 조치
CAN1 ACTIVE CAN 1 포트가 양쪽 이중 DVP 장치 간의 통신을 위한 활성 채널로 사용되고 있습니다.	이중 DVP 장치의 정상적 조건입니다.	별다른 조치가 필요하지 않습니다.
RS485 ACTIVE CAN 1 포트 통신 장애로 인해 RS485 포트가 양쪽 이중 DVP 장치 간의 통신을 위한 활성 채널로 사용되고 있습니다.	이중 DVP 장치 간의 CAN 1 포트 통신이 이전에 장애를 일으켰습니다.	이중 DVP 상호통신 CAN 오류를 위한 단계를 참조하십시오.
CAN1 STANDBY 어떤 포트도 제어 데이터(설정 위치 등)에 대해 활성화되어 있지 않지만 CAN 1 포트가 기능의 무결성을 가지고 리셋 후 ACTIVE로 될 것입니다. 참고: 이 상태는 장치가 파워 업된 후, 최초 리셋이 이루어지기 전에 예상됩니다.	이중 DVP 장치 간의 CAN 1 포트 및 RS485 통신이 모두 이전에 장애를 일으켰습니다.	이중 DVP 상호통신 CAN 오류 및 이중 DVP 상호통신 RS485 오류에 관한 항목을 참조하십시오.
RS485 STANDBY 어떤 포트도 제어 데이터(설정 위치 등)에 대해 활성화되어 있지 않지만 RS485 포트가 기능의 무결성을 가지고 리셋 후 ACTIVE로 될 것입니다.	이중 DVP 장치 간의 CAN 1 포트 및 RS485 통신이 모두 이전에 장애를 일으켰으며 CAN 1 포트는 여전히 장애를 일으키고 있습니다.	이중 DVP 상호통신 CAN 오류 및 이중 DVP 상호통신 RS485 오류에 관한 항목을 참조하십시오.
NONE 현재 어떤 수신 채널도 기능하고 있지 않습니다.	이중 DVP가 아닌 장치에 정상적인 조건입니다. 이중 DVP 장치인 경우, 이중 DVP 장치 간의 CAN 1 포트 및 RS485 통신이 모두 현재 장애를 일으키고 있습니다.	별다른 조치가 필요하지 않습니다. 이중 DVP 상호통신 CAN 오류 및 이중 DVP 상호통신 RS485 오류에 관한 항목을 참조하십시오.

7장. 유지보수 및 하드웨어 교체

유지보수

ELA에 필요한 유일한 유지보수는 아래의 설명에 따라 12개월마다 롤러 스크류, 기어, 베어링 등을 윤활하는 것입니다.

50,000 시간 가동한 후에는 액추에이터의 운전을 중단하고 공장으로 반송하여 정비를 받아야 합니다. 내부 구성품은 현장에서 정비할 수 없습니다.

액추에이터가 작동하지 않는 경우에는 8장의 반송 지침을 참조하십시오. 장치의 어떤 부분도 직접 정비하려고 하지 마십시오. 제품을 반송할 때는 아래의 서비스 프로그램을 참조하시기 바랍니다.



경고

폭발 위험

전원 스위치가 꺼져 있거나 비위험 지역이 아닌 경우에는 덮개를 제거하거나 전기 커넥터를 연결/분리하지 마십시오.

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



경고

심각한 부상 또는 장비 손상을 방지하기 위해, 유지보수를 시작하기 전에 액추에이터에서 모든 전력, 유압 및 가스 압력을 제거하십시오.



경고

설치 장에 따라 리프팅 경고와 요구사항을 검토하십시오.



경고

전기 액추에이터 주변에서 작업할 때는 일반적으로 소음이 크기 때문에 귀마개를 착용해야 합니다.



경고

절대로 출력 샤프트 근처에 손을 대지 마십시오. 이동 구성품 중에는 모서리가 날카롭고, 간격이 빽빽하고, 폐쇄력이 큰 경우가 있습니다.



경고

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.

현장에서 품목을 손쉽게 교체할 수 있도록 현장에 예비 부품을 보관해 두어야 합니다. 각 품목의 위치에 대해서는 외형도를 참조하십시오. 현장 교체가 가능한 부품의 완전한 목록과 교체를 위한 추가 지침을 보려면 Woodward에 문의하십시오.

통지

본 액추에이터의 롤러 스크류, 기어, 베어링은 Woodward 정품 그리스만 사용하여 윤활하십시오. 다른 제품의 그리스를 사용하는 경우 성능과 신뢰성이 떨어질 수 있습니다. Woodward 윤활 키트가 별도로 판매되고 있습니다.

ELA 재윤활 절차**소개****주의**

이 유지보수 절차를 진행하는 동안에는 그리스 접착을 방지하기 위해 보안경과 안전 장갑을 착용해야 합니다.

중대한

이 절차를 시작하기 전에 액추에이터는 완전히 복귀한(100%) 위치에 있어야 합니다.

본 섹션에서는 ELA(Electric Linear Actuator)를 적절히 윤활하기 위한 기술과 장비에 관한 지침을 소개합니다. 그림들은 ELA가 제조업체의 사양에 따라 작동하는 데 충분한 윤활유를 효율적·효과적으로 도포할 수 있도록 그리스 포트의 위치를 표시하고 어댑터가 액추에이터에 적절히 설치되었는지 보여줍니다. 절차를 시작하기 전에 그리스 포트의 위치를 보여줄 것입니다.

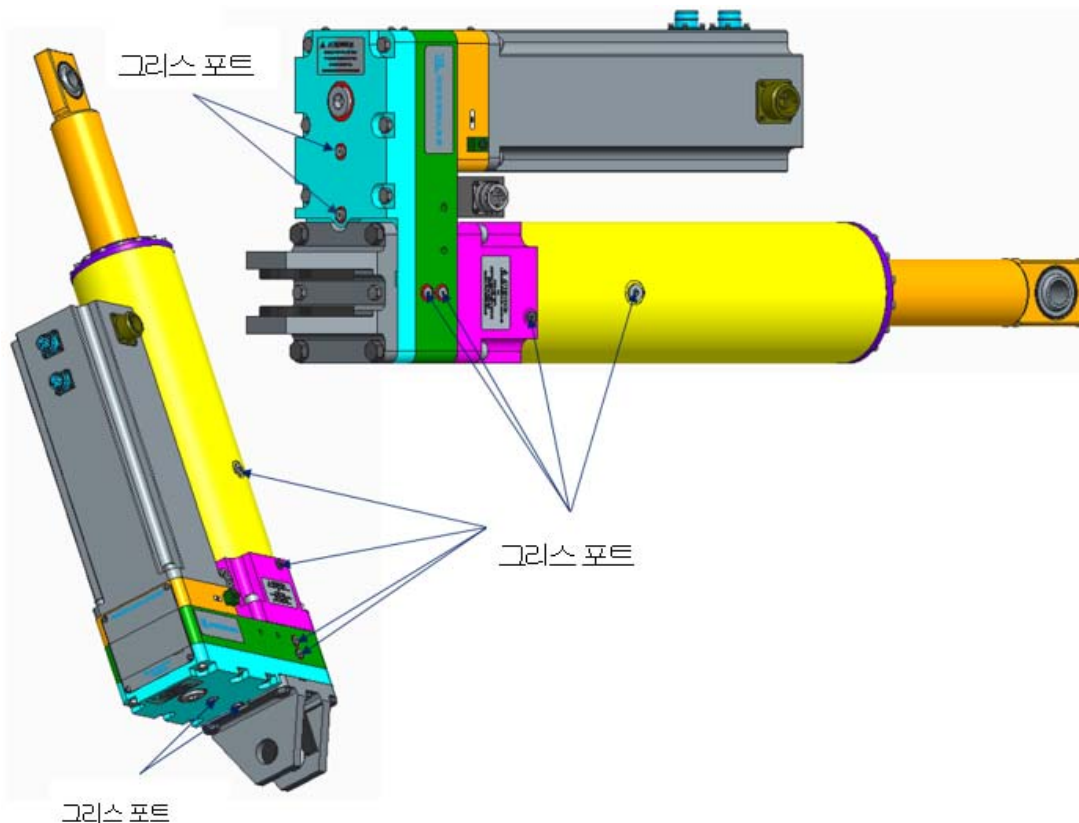


그림 7-1. IGVA 그리스 포트 위치

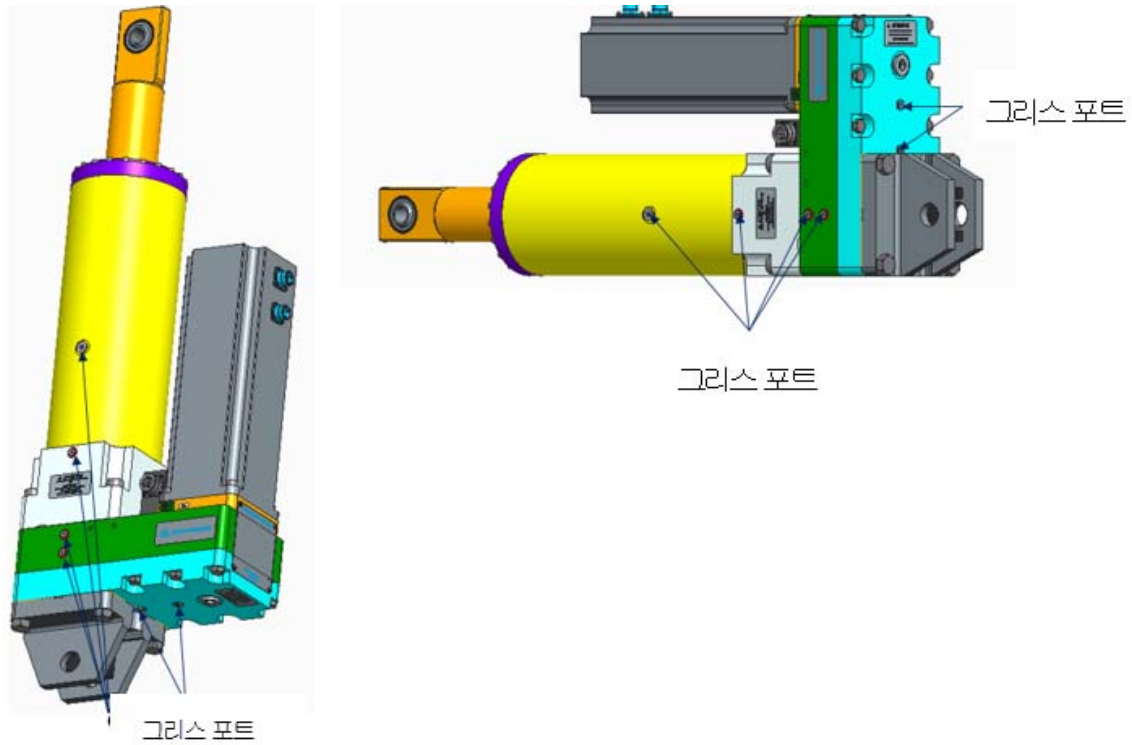


그림 7-2. VSVA 그리스 포트 위치

그리스 키트 내용물

그리스 키트 부품 번호 8923-2288에는 다음과 같은 항목이 포함됩니다:

표 7-1. 그리스 키트 내용물

품목 번호	설명	QTY
8923-2283	어셈블리(그리스 주사기)	6
1249-1301	어댑터(O 링이 장착된 어셈블리 어댑터)	1
1246-907	플러그(STR THD,(T-214),-6,.562-18,SOC,STL)	1
1249-379	플러그(STR THD,(T-214),-2,.312-24,SOC,STL)	2
B35023	매뉴얼(ELA 액추에이터의 재윤활 절차)	1

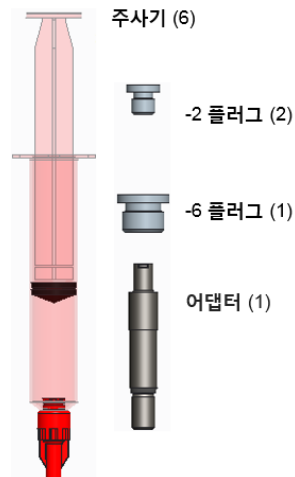


그림 7-3. 그리스 키트 내용물

그림 7-3은 그리스 키트 내용물을 그래픽으로 표시한 것입니다. 각자의 키트에 포함된 품목의 실제 외관은 다를 수 있습니다. 키트는 부품 번호 89023-2288과 개정 번호가 외부에 인쇄된 백에 담아 배송됩니다. 키트에 포함되어 배송되는 각 주사기에는 사전 측정된 양의 그리스가 담겨 있습니다. 주사기를 재충전하지 마십시오.

그림 1-3에 표시된 얇은 그리스 포트의 경우에는 어댑터가 부착된 상태로 주사기를 삽입하고 권장량의 그리스가 그리스 포트에 주입될 때까지 플런저를 누르십시오. 그리스 윤활 과정에서 각 주사기에 어댑터를 재사용하십시오.

그리스 포트 위치

ELA에는 6개의 그리스 포트가 있습니다. 3개의 포트는 액추에이터 베이스의 측면에 위치하고 2개는 액추에이터 베이스의 하단에 위치합니다. 이들은 기어 및 베어링 어셈블리를 윤활하는 데 사용됩니다. 1개의 포트는 액추에이터 본체에 위치하며 롤러 스크류 어셈블리를 윤활하는 데 사용됩니다.

그림 2-1, 2-2, 2-3은 이들 포트의 위치를 보여줍니다. 그리스 어댑터를 설치하기 전에, 일부 플러그는 1/4 인치 육각 렌치, 나머지는 1/8 육각 렌치를 사용하여 제거합니다.

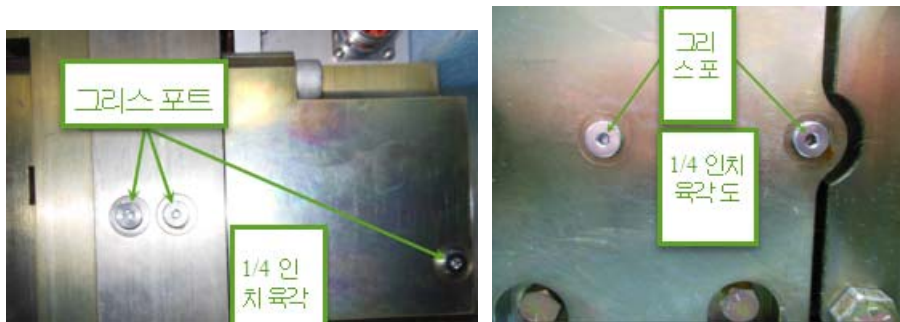


그림 7-4. 플러그가 설치된 측면 및 하단 그리스 포트



그림 7-5. 플러그가 설치된 액추에이터 본체 그리스 포트

액추에이터 베이스에 위치한 5개의 포트는 플러시 마운트와 그리스 어댑터의 설치를 용이하게 하기 위한 스레드를 가집니다. 액추에이터 본체에 위치한 포트는 리세스 마운트와 재윤활 어댑터를 수용하는 스레드를 가집니다. 그림 1-4 및 1-5는 플러그를 제거한 그리스 포트를 보여줍니다.

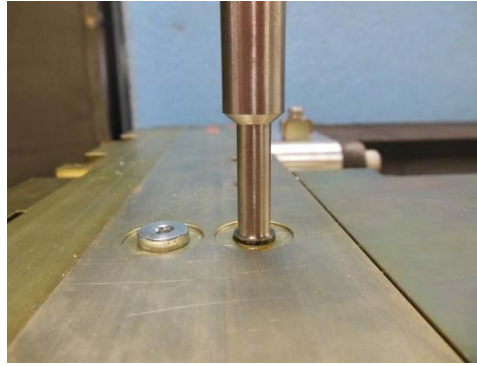


그림 7-6. 윤활 어댑터가 설치된 베이스 그리스 포트



그림 7-7. 윤활 어댑터가 설치되고 열려 있는 본체 그리스 포트

ELA 윤활에는 두 가지 절차가 사용됩니다. 하나는 롤러 스크류 어셈블리를 윤활하는 것이고 하나는 기어 및 볼 어셈블리를 윤활하는 것입니다.

롤러 스크류 어셈블리 윤활

1. 액추에이터의 외부를 청소하여 윤활 작업 절차 중에 액추에이터 내부에 이물질이 들어가지 않도록 합니다. 내부 구성품에 이물질이 들어가면 수명이 단축됩니다.
2. 액추에이터는 그림 7-8에 따라 롤러 스크류 포트 플러그와 롤러 스크류 그리스 포트가 정렬되도록 100% 위치(완전 복귀)로 명령되어야 합니다.
3. 1/4 인치 육각 렌치로 롤러 스크류 포트 플러그를 제거합니다(그림 2-1).
4. 포트 플러그를 치워 놓고 깨끗이 청소하여 흠집이나 손상된 부분이 없도록 합니다.
5. 그리스 주사기의 스레드 커넥터를 롤러 스크류의 스레드 그리스 포트에 부착합니다. 피팅이 완전히 장착되어야 합니다.
6. 1개의 주사기에 미리 채워진 Woodward 공인 그리스를 롤러 스크류 그리스 포트에 주입합니다.
7. 그리스 주사기를 롤러 스크류 그리스 포트에서 제거한 후 롤러 스크류 포트 플러그를 설치하고 포트 플러그를 7.9-9.0 N·m / 70-80 lb.-in로 조입니다(그림 7-8).



그림 7-8. 볼 스크류 어셈블리 윤활

기어 및 베어링 어셈블리 윤활

1. 액추에이터의 외부를 청소하여 윤활 작업 절차 중에 액추에이터 내부에 이물질이 들어가지 않도록 합니다. 기어와 베어링에 이물질이 들어가면 수명이 단축됩니다.
2. 1/8 인치 육각 렌치로 베어링 포트 플러그를 제거합니다(그림 2-2).
3. 플러그를 내려 놓고 깨끗히 청소하여 플러그 표면에 흠집이나 손상된 부분이 없도록 합니다.
4. 그리스 주사기의 스레드 커넥터를 스레드 베어링 그리스 포트에 부착합니다. 피팅이 완전히 장착되어야 합니다 (그림 2-2).
5. 1개의 주사기에 미리 채워진 Woodward 공인 그리스를 베어링 그리스 포트에 주입합니다.
6. 그리스 주사기를 베어링 포트에서 제거한 후 포트 플러그를 설치합니다. 2.5–3.2 N·m / 22–28 lb.-in로 조입니다(그림 2-2).
7. 이 프로세스를 4개의 기어/베어링 액세스 포트 모두에 반복합니다.

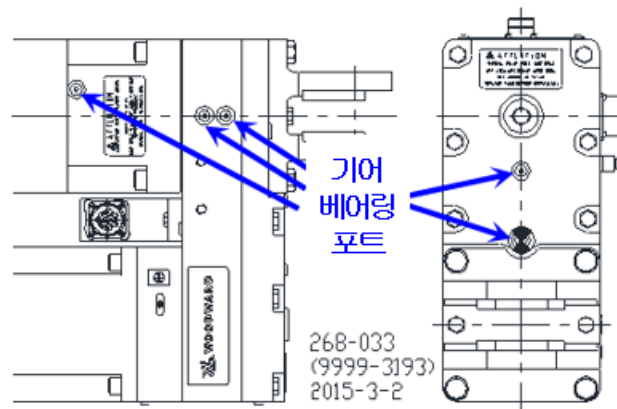


그림 7-9. 기어/베어링 액세스 포트

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 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 패키지 업체 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 제공됩니다. 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.
- **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 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 (5-01-1205)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 (4 인치) 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.

이들 서비스에 대한 자세한 내용은 전화나 이메일 또는 웹사이트 www.woodward.com로 문의하십시오.

Woodward의 지원센터에 연락하는 방법

가장 가까운 Woodward FSD (Full-Service Distributor)나 서비스 시설에 대한 이름은 www.woodward.com/directory에서 전 세계 디렉토리를 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.

전력계통에서 사용되는 제품		엔진계통에서 사용되는 제품		터보기계계통에서 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:		독일	+49 (711) 78954-510	인도	+91 (124) 4399500
캠펜	+49 (0) 21 52 14 51	인도	+91 (124) 4399500	일본	+81 (43) 213-2191
슈트트가르트	+49 (711) 78954-510	일본	+81 (43) 213-2191	한국	+82 (51) 636-7080
인도	+91 (124) 4399500	한국	+82 (51) 636-7080	네덜란드	+31 (23) 5661111
일본	+81 (43) 213-2191	네덜란드	+31 (23) 5661111	폴란드	+48 12 295 13 00
한국	+82 (51) 636-7080	미국	+1 (970) 482-5811	미국	+1 (970) 482-5811
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.

9장.

장기 저장 요구사항

12개월 내에 가동하지 않을 장치는 Woodward 매뉴얼 25075, <기계-유압 제어장치
의 보관을 위한 상업적 보존 포장>에 설명한 대로 포장하여 장기 보관해야 합니다.

최상의 성능을 위해서는 일단 장치를 설치할 준비가 되면 롤러 스크류 및 베어링 운
활 절차(7장 참조)를 수행하는 것이 좋습니다.

선언

DECLARATION OF CONFORMITY

DoC No.: 00468-04-EU-02-02

Manufacturer's Name: WOODWARD INC

Manufacturer's Address: 1000 E. Drake Rd. 3800 N. Wilson Ave.
Fort Collins, CO, USA, 80525 Loveland, CO, USA 80538

Model Name(s)/Number(s): ELA80, ELA150

Conformance to Directive(s): 2004/108/EC COUNCIL DIRECTIVE of 15 December 2004 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility and all applicable amendments.

94/9/EC COUNCIL DIRECTIVE of 23 March 1994 on the approximation of the laws of the Member States concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres

Markings in addition to CE mark:  Category 3 Group II G, Ex nA IIC T3 X Gc IP55

Applicable Standards: EN 60079-0:2012/A11:2013 - Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements
EN 60079-15:2010 - Explosive atmospheres - Part 15: Equipment protection by type of protection "n"
EN 61000-6-4 (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

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

21-OCT-2015

Date

DECLARATION OF CONFORMITY

DoC No.: 00468-04-EU-02-02

Manufacturer's Name: WOODWARD INC

Manufacturer's Address: 1000 E. Drake Rd. 3800 N. Wilson Ave.
Fort Collins, CO, USA, 80525 Loveland, CO, USA 80538

Model Name(s)/Number(s): ELA80, ELA150

Conformance to Directive(s): 2004/108/EC COUNCIL DIRECTIVE of 15 December 2004 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility and all applicable amendments.

94/9/EC COUNCIL DIRECTIVE of 23 March 1994 on the approximation of the laws of the Member States concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres

Markings in addition to CE mark:  Category 3 Group II G, Ex nA IIC T3 X Gc IP55

Applicable Standards: EN 60079-0:2012/A11:2013 - Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements
EN 60079-15:2010 - Explosive atmospheres - Part 15: Equipment protection by type of protection "n"
EN 61000-6-4 (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

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

21-OCT-2015

Date

당사는 간행물 내용에 대한 귀하의 의견을 소중히 여깁니다.

의견 보낼 주소: icinfo@woodward.com

간행물 26844 참조.

EB26844è:èNEW¶, '1μ1Î



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.