

물 품 규 격 서

레이저측정장치 구매

2026. 9.

담당자 정보	담당부서	에너지사업본부
	담당자	김근영
	연락처	054-223-2259

물 품 규 격 서

I. 물품개요

1. 물품명: 레이저측정장치

2. 분류

세부품명번호(10자리)	품명	단위	수량
4111161501	레이저측정장치	대	1

3. 용도

- 초정밀 레이저 다이오드 기반의 레이저 계측 시스템으로서, 샤프트 정렬을 위한 다양한 측정 프로그램이 내장되어 있으며 듀얼 레이저 기반의 측정 유닛 및 특수 브라켓 등을 활용하여 거의 모든 형태의 샤프트를 정렬 가능한 측정 정렬 장비이다.

4. 특징 및 요구 기능

- 1) 최대 20m 거리 범위 내에서 다양한 형태의 샤프트 축간 정렬 상태를 0.001mm 이상의 분해능으로 확인 및 교정 가능한 레이저 정렬 장비여야 한다.
- 2) 듀얼 디스플레이 또는 화면 공유 기능을 지원하여 작업 및 교육 화면을 실시간 라이브로 공유하며 작업(교육)이 가능하여야 한다.
- 3) 중간 커플링이 삽입될 경우, 별도의 프로그램을 통해 해당 물리적 특성을 반영한 측정 및 보정 기능이 지원되어야 한다.
- 4) 다양한 기계 형상 라이브러리 및 모델이 내장되어 설비 구성에 적합한 형상을 선택할 수 있어야 하며, 선택된 형상은 보고서에 연동되어 자동으로 반영되어야 한다.
- 5) 측정 유닛 내에 기울기 센서가 탑재되어 센서의 각도 및 변위 정보가 실시간으로 디스플레이 장치에 표시되어야 한다.
- 6) 모든 정렬 및 측정 작업은 통합 프로그램 내에서 수행할 수 있어야 하며, 디스플레이 장치 상의 사용자 인터페이스(UI)는 한국어를 지원하여야 한다.
- 7) 벨트 및 풀리의 정렬 상태(각도, 변위)를 디지털 수치로 실시간 확인할 수 있는 전용 정렬 소프트웨어가 포함되어야 하며, 해당 프로그램은 측정 및 정렬 결과를 PDF 형식의 보고서로 자동·생성 저장할 수 있어야 한다.
- 8) 고정밀 광학 센서(PSD 등) 방식을 적용하여 디텍터 값을 상호 검증 및 정확성을 보장하여야 한다.

- 9) 블루투스 등 무선 통신 기술을 통해 측정 유닛과 디스플레이 장치 간 무선 데이터 송수신이 가능하여야 한다.
- 10) 작업자의 관점에 맞추어 기계 방향과 화면 방향을 전환(Swap View 전환)할 수 있는 기능을 제공하여 직관적인 정렬 작업을 지원하여야 한다.
- 11) 리버스 인디게이터 방식으로 측정하는 레이저 정렬 장비여야 된다.
- 12) 크로스 플랫폼 기반으로 iOS와 안드로이드 앱을 통해 정렬 장비와 무선 연동이 가능해야 된다.
- 13) 각 디스플레이의 실시간 화면 공유와 동시에 데이터 측정 및 조정이 가능해야 된다.
- 14) 측정 유닛은 최소 24시간 이상 지속되는 배터리 수명을 제공하여, 다양한 환경에서도 장시간 측정이 가능해야 된다.
- 15) 각 측정점 20° 회전하는 것만으로 측정을 완료할 수 있어야 한다.(3-point 이상)
- 16) 측정 결과를 그래프 및 표를 포함한 PDF 보고서로 즉시 생성 가능하여야 한다.
- 17) 측정 유닛은 20mm의 대형 PSD를 탑재하여야 하며, IP67 및 IP68 이상의 방호 등급을 제공하여 거친 환경에서도 사용 가능하여야 한다. 또한 유닛 자체에 OLED 디스플레이를 내장하여 각도 및 충전상태 등을 즉시 확인할 수 있어야 한다.
- 18) 측정 유닛은 0.1° 분해능의 전자 경사계를 내장하여 정밀한 각도 계산이 가능하여야 한다.
- 19) 디스플레이는 대형 멀티터치 스크린을 탑재하여 직관적 측정이 가능하여야 한다.
- 20) 하나의 통합 프로그램으로 사용되어야 하며, 기존 내장된 샤프트 얼라이먼트 기능 외 벨트/폴리, 진동 등의 확장 프로그램이 내장되어야 한다.
- 21) 측정 시 길이 연장을 위해 사용되는 로드 액세서리는 서로 조합을 통해 무한정 연장이 가능하여야 하며, 브라켓을 비롯한 액세서리는 확장 가능한 홀을 통해 다양한 조합으로 자유로운 형태의 결합이 가능하여야 한다.
- 22) 지속적인 무상 펌웨어 업데이트를 통해 신규 측정기능 추가 및 오류 수정이 가능하여야 한다.

II. 물품구성

1. 레이저측정장치: 1대

① 레이저측정장치 본품

- 측정 유닛, Measuring unit XT60-M(이동체): 1EA
- 측정 유닛, Measuring unit XT60-S(고정체): 1EA
- 디스플레이 유닛: 2EA
- Shaft brackets with chains & rods: 2EA
- Rods 75 mm 4EA: 1 SET
- Measuring tape 3 m: 1EA
- Hexagon wrench set: 1EA
- Charger (100-240V AC) XT: 1EA
- DC split cable for charging: 1EA
- DC to USB adapter: 1EA
- Cleaning cloth for optics: 1EA
- USB memory stick: 1EA
- Carrying case-M: 1EA

② 액세서리

- 측정렬 Demo Kit: 1 EA
- Demo Kit Tray: 1 EA
- Dial gauge Measurement: 1EA

Ⅲ. 성능 및 규격

1. General

- 1) 레이저측정장치는 본 규격서에서 제시하는 성능 및 사양, 규격을 충족하여야 한다.
 - 본 물품의 사양은 제시한 동등 또는 그 이상의 사양이어야 한다.
 - 본 물품은 소프트웨어 프로그램의 지속적인 무상 업데이트를 통해 새로운 측정 기능 추가 및 기존 오류 사항에 대한 수정이 가능해야 한다.

2. 내장 소프트웨어 및 특수기능

- 1) 측정 프로그램(Measurement Programs - Built in Display Unit)
 - 디스플레이 장치 내에 기본 탑재된 전용 프로그램으로 수평/수직 기계 정렬, 축 정렬, 벨트 정렬 등 제반 정밀 계측을 위한 핵심 알고리즘이 내장되어 있어야 하며, 직관적인 그래픽 UI를 통해 측정을 수행할 수 있어야 한다.
- 2) 이중 디스플레이 모드(Dual-Display Mode - Mirroring)
 - 소음이 많은 산업·교육 환경에서도 작업자 및 교육생이 좌우 어느 방향에서든 동시 디스플레이 확인이 가능하여 원활한 협업을 지원해야 하며, 기기간 데이터 동기화 및 실시간 미러링을 통해 측정 효율성을 극대화해야 한다.
- 3) 중간 커플링 측정(Spacer Shaft Measurement)
 - Dual-PSD 방식을 통해 디텍터의 값의 교차 검증이 가능해야하며, 중간 커플링이 삽입되는 경우 별도의 전용 프로그램을 통해 직결 커플링과 다른 물리적 특성을 반영한 측정 및 보정이 가능하여야 한다.
- 4) 기계 형상 맞춤 설정(Shape Customizing)
 - 설비 구성에 맞는 다양한 기계 형상 모델을 선택 및 정의할 수 있어야 하며, 해당 형상이 보고서에 자동 반영되어야 한다. 형상 정보를 기반으로 측정값 자동 계산 및 리포트 통합이 가능하여 신뢰도 높은 이력 관리를 지원해야 한다.
- 5) 디지털 다이얼 게이지 기능(Values - Digital Dial Indicator)
 - 시스템에 내장된 밸류 프로그램을 활용하여 베어링의 런아웃 점검 등 다양한 계측을 수행할 수 있어야 한다. 디지털 다이얼 게이지와 동등한 역할을 수행하며, 설비의 설치 상태를 변경할 필요 없이 상시 환경에서 측정을 수행할 수 있어야 한다.
- 6) 수평 기계 정렬(Horizontal Machines)
 - 펌프, 모터, 기어박스, 컴프레서 등 다양한 수평 설치 기계를 정렬하는 프로그램으로, 측정 유닛을 각 커플링에 설치한 후 화면상의 순차적 지시에 따라 초보자도 쉽고 편리하게 측정할 수 있어야 한다.
- 7) 벨트/폴리/체인 정렬(Belt/Pulley/Chain Alignment)
 - 디지털 수치 기반으로 벨트, 폴리, 체인의 정렬 작업이 가능한 프로그램이 포

함되어야 한다. 벨트 측정 결과가 화면상에 실시간으로 표시되며, 틀어진 각도, 축방향 변위, 수직·수평 상태 및 조정 수치가 한 화면에 통합 표시되어야 한다.(벨트 정렬기 필요)

8) 다지점 분할 측정(Multi-turn)

- 측정 유닛이 어떤 위치에 있든 상관없이 측정을 시작할 수 있으며, 샤프트 측정 시 최소 20° 간격의 3개 지점(3-point) 이상만 회전·계측하면 정렬 측정이 완료되는 기능을 지원하여야 한다.

9) 소프트 풋 점검(Soft Foot check)

- 설비 지지부의 안정성을 확인하여 정렬의 신뢰성을 보장하는 소프트 풋 점검 프로그램이 내장되어야 한다. 어느 지지부에 조정(심 플레이트 삽입 등)이 필요한지 명확히 제시하고, 점검 과정에서 확인한 기계의 거리값이 저장된 상태로 즉시 정렬 프로그램을 연계 시작할 수 있어야 한다.

10) 열팽창 보상(Thermal Growth Compensation)

- 설비의 운전 가열에 따른 내부 열팽창 보상 값을 사전 입력하여, 측정 시스템이 정확한 심 조정 및 수정 수치를 자동으로 계산해 주는 기능을 제공하여야 한다.

11) 공차 확인(Tolerance Check)

- 측정 결과를 사전에 정의된 표준 공차표 또는 사용자 지정값과 대조하여, 공차 범위 진입 여부를 즉시 확인 시켜줌으로써 정렬 작업 시간을 단축할 수 있어야 한다.

12) 측정값 필터링(Measurement Value Filter)

- 난기류나 인접 기계의 진동 등 악조건 속에서도 안정적인 계측 값을 제공하기 위한 첨단 전자 필터링 기능을 탑재하여야 하며, 다수의 측정값을 바탕으로 최적의 평균값을 자동으로 산출해야 한다.

13) 연속 스위프 측정(Continuous sweep)

- 샤프트를 회전하는 동안 자동으로 측정값을 기록하여 한 번의 축 회전만으로 수백 개의 측정점을 기록, 높은 정확도를 보장하여야 한다. 측정 유닛의 시작 위치와 관계없이 회전 즉시 측정이 가능해야 한다.

14) 다중 기계 정렬(Machine train - 3 machines)

- 최소 3대 이상의 기계 정렬을 연속으로 수행할 수 있어야 하며, 조정을 최소화할 수 있는 기계를 선택 가능하게 하여 정렬의 시간 효율성을 증대시켜야 한다.

15) 평탄도 측정(Twist measurement)

- 평탄도 측정 프로그램을 지원하여 기계의 파운데이션 및 기초 베이스 상태 점검이 가능하여야 한다.

2. 주요 구성품 및 성능·사양

① 레이저 측정장치 본품

구 분	세부규격
측정 유닛(M/S)	· 디텍터 유형: TruePSD 20mm · 분해능: 0.001mm · 측정 오차: <1% · 측정 거리: 최대 20m · 레이저 유형: 다이오드 레이저 · 레이저 주파수: 635-670nm · 레이저 안전등급: class 2 · 레이저 출력 <1mW · 통신: 블루투스 무선 통신 · 배터리: 내장 리튬이온 충전지(약 24시간 사용 가능) · 전자 경사계: 0.1° 분해능 · 방호 등급: IP67 및 68 · 동작 온도: -10~50℃ · 재질: 양극 산화 알루미늄 / PC/ABS + TPE · 규격: W76xH76.7xD45.9 mm · 무게: 272g
디스플레이 유닛	· 화면크기: 11.0 인치 · 규격: L257.1×W168.7×H6.9 mm · 무게: 480g · 저장공간: 64GB · 확장 슬롯: ○ · 최대 확장 가능 용량: 1TB · 메모리 용량 4GB · 화면 비율: 16:10 · 화면 주사율: 90Hz · 후면 카메라 플래시: X · 후면 카메라 AF : ○ · 단자 형태: USB Type-C · 배터리 용량: 7040mAh · 통신형태: Wi-Fi · Wi-Fi버전: Wi-Fi 5 · Bluetooth버전: bluetooth 5.3 · GPS: GPS, A-GPS, GLONASS, Beidou, Galileo, QZSS

사용 기능	· 최대 20m 거리 범위 내에서 회전체 축 정렬 상태를 0.001mm 이상의 정밀도로 측정 및 교정할 수 있어야 하며, 듀얼 PSD 센서 구조를 적용하여 측정값의 상호 검증이 가능하여야 한다. · 일반 직결 커플링 외 중간 커플링(스페이서, 디스크) 전용 측정 프로그램을 탑재하여 물리적 특성을 반영할 수 있어야 하며, 다양한 기계 형상 모델 라이브러리가 내장되어 현장 설비에 맞춘 맞춤 설정이 가능하여야 한다. · 듀얼 디스플레이 기반의 무선 연동을 통해 측정 및 조정 화면을 실시간 라이브로 공유하며 동시 계측 및 데이터 조작이 가능하여야 한다. · 모든 정렬 작업은 하나의 통합 프로그램에서 수행 가능하여야 하며, 벨트·풀리의 각도 및 변위를 디지털 수치로 실시간 확인할 수 있는 전용 정렬 프로그램이 기본 포함되어야 한다. · 측정 시작 위치에 구애받지 않고 축을 회전시키는 것만으로 최소 20° 간격의 3개 지점(3-point) 이상 측정 데이터를 취득하여 측정을 완료할 수 있어야 한다. · 측정 유닛 자체에 OLED 디스플레이가 내장되어 각도 및 충전 상태를 즉시 확인할 수 있어야 하며, 작업자의 관점에 맞춰 기계 방향과 화면 방향을 직관적으로 일치시키는 화면 전환(View 전환) 기능을 제공하여야 한다. · 사용자 인터페이스(UI)는 한국어를 포함한 17개 이상의 언어를 지원하여야 하며, 크로스 플랫폼(iOS/Android) 전용 앱을 통한 무선 연동을 지원하여야 한다. · 측정 및 정렬 결과는 설비 형상, 그래프, 표가 포함된 PDF 형식의 보고서로 즉시 자동 생성되어 저장되어야 하며, 해당 보고서는 앱에서 모바일 메신저나 이메일로 즉시 공유 가능하여야 한다. · 측정 거리 연장을 위한 로드 및 브라켓 액세서리는 결합 및 연장 결합이 용이한 구조여야 한다. · 무상 펌웨어 및 소프트웨어 업데이트를 지속적으로 지원하여 신규 기능 추가 및 오류 수정을 제공하여야 한다.
충전기	· 입력: 100~240V(AC), 50-60Hz, 2.0A · 출력: 최대 60W(총 출력)
구성품	· 측정 유닛(Measuring unit XT60-S, Measuring unit XT60-M), 디스플레이 유닛, Shaft brackets with chains & rods, Rods 75 mm, Measuring tape 3 m, Hexagon wrench set, Charger (100~240V AC) XT, DC split cable for charging, DC to USB adapter, Cleaning cloth for optics, USB memory stick, Carrying case-M

② 액서사리

구분	세부규격
측정렬 Demo Kit	· 조정 및 제어 범위: 1/100mm · 재질: 베이스 알루미늄 프로파일 · 구성요소: 모터와 기계장치 모형 · 구조: 다이얼게이지 탈부착이 가능한 구조 · 규격: W350xH250xD250mm 이상
Demo Kit Tray	· 색상: 녹색 · 도장: 분체도장(60μm 이상, 200°C 고온 열처리) · 전처리: 초음파 세척 후 피막처리 · 바퀴유무: 유 · 규격: W1100xH600xD840mm 이상 · 중량: 45kg
Dial gauge Measument	· 눈금: 0.01mm · 재질: 스테인레스 스틸 · 구조: 외측 프레임 클램프 및 리프팅 레버를 부착할 수 있는 구조 · 규격: 외경 57mm
사용 기능	· 샤프트를 고정할 수 있는 고정 나사를 통해 축의 안정성을 확보하여 안전하고 정밀한 실습 작업이 가능하여야 한다. · 스탠딩 작업 및 공간 활용이 용이한 구조로, 이동식 트레이를 통해 데모키트의 자유로운 이동 및 배치가 가능하여야 한다. · 측정렬 실습 시 다이얼게이지 등 계측 도구를 활용하여 수직 및 수평 편차를 아날로그 방식으로 직관적으로 확인할 수 있어야 한다.
구성품	· 측정렬 Demo kit, Demo kit Tray, Dial gauge Measument

IV. 기타 조건

1. 제작 및 공급

- 1) 본 물품은 본 규격서에서 제시하는 성능 및 사양을 충족하는 최신 정품으로 공급하여야 한다.
- 2) 제품의 성능 향상 및 오류 수정을 위한 무상 펌웨어 및 소프트웨어 업데이트를 지속적으로 지원하여야 한다.
- 3) 계약상대자는 납품 기한 이내, 다음의 서류를 전자파일(PDF 또는 한글) 또는 출력물로 제출하여야 한다.
 - 국문 사용설명서 1부(영문 원본이 있는 경우 영문 설명서 포함)
 - 제조사(또는 공식 대리점) 발행 품질보증서 1부
 - 각종 약약서(기술지원, A/S 이행, 하자보증 등) 각 1부
 - 기타 발주처에서 요구하는 서류 등

2. 납품

- 1) 납품장소: 경상북도 에너지산업융복합단지 종합지원센터 內 실습동
(경상북도 영덕군 영덕읍 매정리 1172)
- 2) 인도조건: 현장설치도
- 3) 납품기한: 계약체결일로부터 30일 이내로 한다.
- 4) 납품검수: 계약상대자는 납품기한 내 수요기관이 지정한 장소에 물품을 납품 완료하여야 하며, 수요기관 담당자 입회하에 장비 작동 유무, 기능 정상 작동 여부 및 안전성 검사를 거쳐 최종 검수를 필하여야 한다.

3. 교육

- 1) 계약상대자는 장비 납품 시 장비를 정상적으로 운용 및 유지관리 할 수 있도록 전문 기술인력을 통한 실습 교육을 무상 제공하여야 한다.
- 2) 교육기간은 납품 완료 후 1개월 이내 1회 실시 및 발주처 요청 시 추가 1회 무상 실시하며, 다음 내용을 포함한다.
 - 레이저측정장치 구조 및 구성 이해
 - 주요 부품 기능 설명
 - 점검 항목 및 점검 방법

4. 하자보증

- 1) 본 물품의 무상 하자보증기간은 납품일로부터 3년으로 한다.
- 2) 하자보증 기간 내 제품 결함으로 인한 고장 발생 시 무상 수리 또는 부품 교환을 실시하여야 하며, 동일 기체·동일 부위에 3회 이상 중복 하자 발생 시 해당 부위를 신품으로 무상 교체하여야 한다.
- 3) 하자 보수로 인해 발생하는 제반 운송비용은 계약상대자가 부담하며, 운용자 과실 여부가 불분명할 경우 이에 대한 입증 책임은 계약상대자에게 있다.