

LD90-4

**LASER
DISTANCE
SENSOR**



사용자 설명서

목 차

1. 개요	5
● LD90-450 기본사양	6
● 크기 및 구성요소	6
● 입출력 신호의 명칭	7
● 2 x PNP 트랜지스터 입출력 회로도	7
● LD90-450 전반적인 기술자료	8
2. 안전성 및 신뢰성	9
● 전반적인 안전성	10
● 전자파 안전성 관련사항	12
● 전자파에 관한 적합성	12
● LD90-450 레이저 안전성	14
3. 측정을 위한 준비	15
3.1 기기의 설치	15
3.2 전원공급기의 준비	17
3.3 퓨즈(Fuse)	17
3.3 계측의 정확도	17
4. 빠른 시작을 위한 안내	18
5. 올바른 측정을 위한 지식	19
5.1 계측의 결과	19
5.2 올바른 측정을 위한 지식	19
5.3 피사체에 대한 적합한 반사 형태의 설정	20
5.4 적합한 프로그램의 설정	20
5.5 권장하는 설정 내용	20
6. RS232 또는 RS422 데이터 통신	21
6.1 시리얼 매개변수들	21
6.2 프로그래밍 방법 / 측정방법	21
6.3 데이터 형식	22

7. 추가된 출력의 개요	23
7.1 아날로그 출력	23
7.2 트랜지스터 스위칭 출력의 개요	23
8. 각종 파라미터의 조정(설정)	24
8.1 최저 거리 설정	24
8.2 최대 거리 설정	24
8.3 피사체에 대한 반사 형식	24
8.4 측정 프로그램	24
8.5 측정시간과 정도	25
8.6 측정값에 대한 단위 설정	25
8.7 거리에 대한 OFFSET 설정	25
8.8 시리얼 데이터 출력의 형식	26
8.9 시리얼 전송속도, 패리티등의 설정	26
8.10 시리얼 형식의 설정	27
8.11 트리거 형식의 설정	28
8.12 파라미터의 조회	28
8.13 변경된 파라미터들의 기본값 복원	28
8.14 전류 4 mA 출력의 설정	29
8.15 전류 20 mA 출력의 설정	29
8.16 측정범위를 벗어 났을 때의 전류 출력 값의 설정	29
8.17 메시지 상태에 따른 전류 값의 출력	30
8.18 전압 출력 - 0 V 조정 설정	30
8.19 전압 출력 - 10 V 조정 설정	30
8.20 측정범위를 벗어 났을 때의 전압 출력 설정	30
8.21 메시지 상태에 따른 전압 출력	31
8.22 트랜지스터 스위칭 한계	31
8.23 스위칭 출력 메시지 형식	32
8.24 설정값의 기록 및 저장	33
8.25 프로그래밍 모드의 종료	33
9. 측정 형식에 따른 시리얼 제어 명령어	34
9.1 프로그래밍 모드의 시작	34
9.2 트리거 측정	34
9.3 레이저 ON	34
9.4 레이저 OFF	34

10. 명령어 요약	35
10.1 프로그래밍 모드 명령어	35
10.2 측정모드 명령어	36
10.3 상태 및 에러 메시지	36
● 케이블 연결에 관한 핀 할당표	37

사용자들 에게....!!!

LD90-4 레이저 거리 및 레벨 미터를 구입해 주셔서 감사합니다. 귀하(사)는
지금부터 고품질의 광전자 측정기의 사용자가 되었습니다. 이 기기는 쉽게
사용할 수 있도록 되어있습니다.

그렇지만, 설치 및 사용, 응용등에 관련된 모든 문제에 대하여 질의하실
경우 신중하게 대응하여 드릴 것입니다.
본 기기를 사용하기 전에 반드시 본 사용자 설명서의 제2장부터 제4장까지를
습득하신 후 사용하십시오.

기타 사용상의 문제점이나 질의사항, 응용사례등과 관련된 별도의 도움이
필요 하실 경우 아래 연락처로 문의하십시오.



INDUSTRIAL DISTANCE SENSOR

LD90-4

- *Industrial Distance Sensing*
- *Anti-Collision Sensing
On Crane*
- *Level measurement in silos*



- *High-Penetration Technology*
- *Internal Fault-Detection*
- *Analog and serial data outputs*
- *PNP Transistor switching outputs*
- *Low power consumption*

LD90-450 기본 사양

측정한계 ¹⁾

피사체의 반사율(ρ)에 따른 측정거리

피사체의 반사율이 좋은 경우 , $\rho \geq 80\%$ ^{1) 2)}

Up to 150m

피사체의 반사율이 나쁜 경우 , $\rho \geq 10\%$ ¹⁾

UP to 50m

반사 Foil ³⁾

1000 m

최소 계측 가능 거리 ⁴⁾

1 m

정확도 ^{5) 6)}

typically $\pm 50\text{mm}$

측정시간 ⁷⁾

150ms 300ms 500ms 1s 2s

표준편차(mm) ⁶⁾

± 50 ± 30 ± 20 ± 15 ± 10

디지털 데이터 출력의 분해능력

5 mm

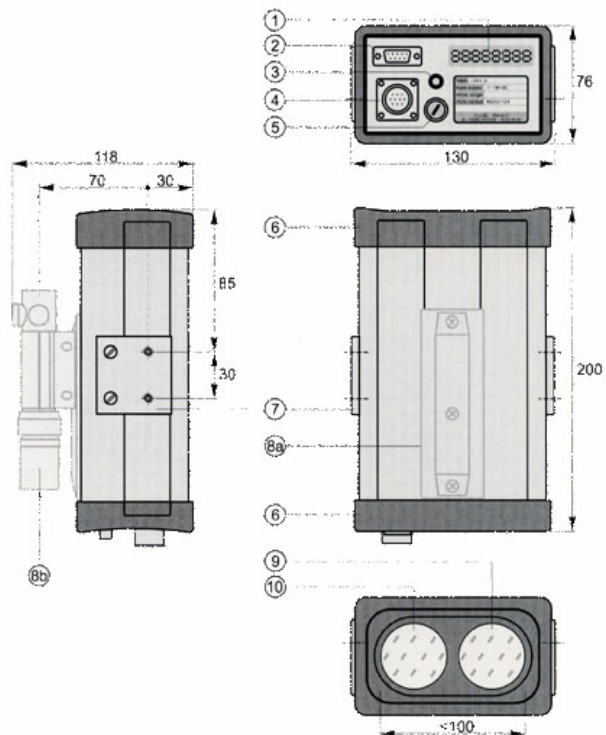
적외선 측정 빔의 발산 크기 ⁹⁾

2 mRAD

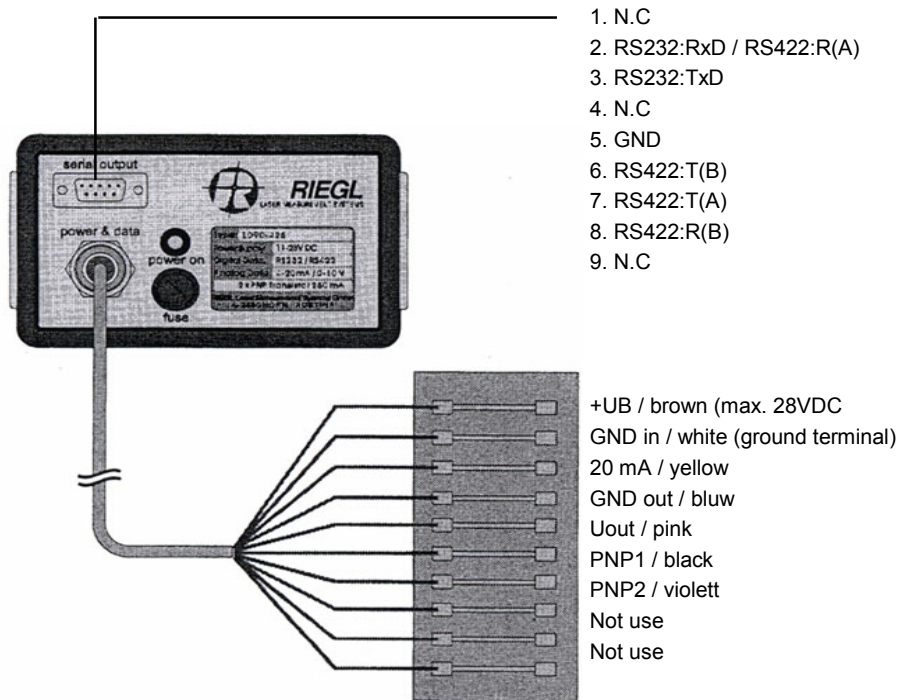
- 1) 측정시간을 '1초'를 기준으로 한 데이터 ; 측정시간을 짧게 설정할 경우 최대거리를 약간 낮게 설정할 필요가 있습니다.
- 2) 피사체의 크기 $\geq 0.5 \times 0.5 \text{ m}^2$
- 3) 반사 foil은 3M-680 또는, 동일한 사양, 크기 $0.5 \times 0.5 \text{ m}^2$
- 4) 반사 foil을 사용할 경우 가장 정확한 최소 거리는 2 meter.
- 5) 표준편차 이상의 오차 확률은 $\leq 20 \text{ ppm}$
- 6) 전원 투입 후 10분 이내
- 7) RS232 조절가능
- 8) 측정시간에 따른 편차 (신뢰도)
- 9) 1 mRAD 은 피사체가 100 Meter 거리일 때 100 mm 직경의 빔이 피사체에 맞음을 의미함.

크기 및 구성요소

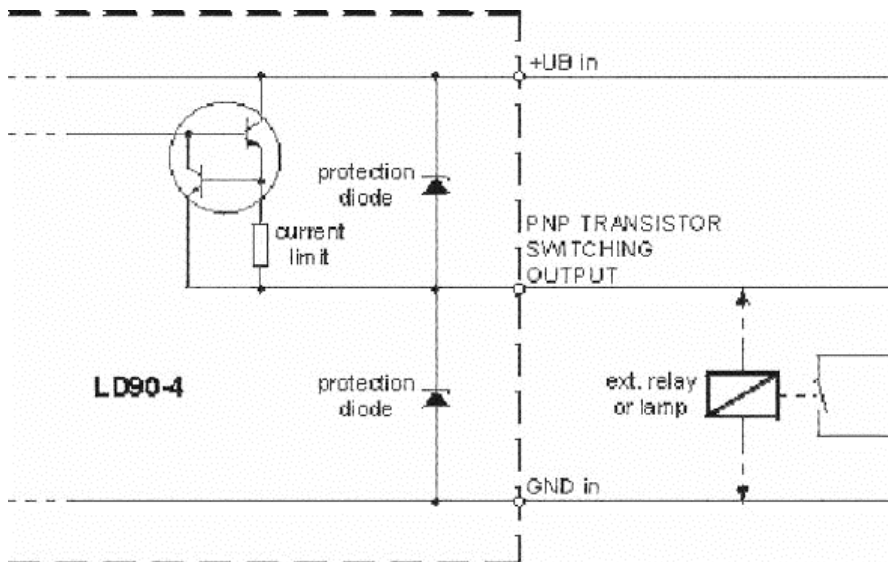
- (1) 9pole plug for RS232/RS422 data interface
- (2) LED "POWER ON"
- (3) Cable duct for shield connection cable
- (4) Fuse holder
- (5) Rubber-armoured front and rear side
- (6) Mounting plates with 2xM16 threads on both sides of the instrument
- (7a) Mounting for telescope (optional)
- (7b) Telescope (optional)
- (8) Receiver lens
- (9) Transmitter lens



입출력 신호의 명칭



2 x PNP 트랜지스터 스위칭 출력



LD90-450 전반적인 기술자료

데이터 인터페이스

시리얼 인터페이스 RS232 또는, RS422 ¹⁾
통신속도 300 Bd 19200 Bd ¹⁾

아날로그 전류 4-20 mA ²⁾, 절연 접지
분해능 16 Bit, linearity 0.5 % of full scale

아날로그 전압 0-10V ²⁾, source resistance 1 kOhm
분해능 12 Bit, linearity 2% of full scale

스위칭 출력 2 x PNP transistor driver ³⁾
열과 짧은 보호 회로 내장
스위칭 전류 최대 250 mA.
스위칭 전압 = 파워서플라이 전압

전원 공급장치 전압범위 11 ~ 28 VDC
전압 리플 ≤ 1 Vpp
과전압 및 미달 전압, 극성의 바뀜 등에 대한 회로 보호
내장. 소비 전력 4 Watts

허용 온도의 범위 사용온도 -10°C to +50°C
보관온도 -20°C to +60°C

물리적 자료

케이스 산화 피막된 알루미늄, 전면 및 후면은 천연고무소재
외형 치수 200× 120× 70mm (L x W x H)
무게 1.6 kg
보호 등급 IP64

시력 안전 등급

CENELEC EN60825-1:1994 / A11:1996 LASER CLASS-1 규정에 따름.



이 장치는 89/336/ECC에서 규정한 전자기파 관련 규정을 준수하여 제조
되었으며, 그 규정의 인증 마크인 CE의 사용을 허가 받은 제품입니다

- 1) 시리얼 접속에 의하여 설정가능
- 2) 시리얼 접속에 의하여 운영 범위 설정가능
- 3) 시리얼 접속에 의하여 스위칭 포인트 조절가능

2. 안전성 및 신뢰성

Contents:

General Safety
EN 61010 - (2 pages)

Electromagnetic Compatibility
EN 50081-2 and EN 50 082-2 (2 pages)

Laser Safety
EN 60825- (6 pages)

전반적인 안전성**EN 61010-1**

LD90-4는 다음과 같은 유럽표준의 요구 조건들을 충족하는 사양이다.

: EN 61010-1 (April 1993) Part-1(전체적인 요구조건) 측정, 제어 및 실험실 사용을 위한 전기장치에 관한 안전조건.

다음 내용은 이와 관련된 중요한 설명이다.

온도	이 장치는 운전중 $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$, 보관중 $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 로 명시되어있다. 따라서, 이 장치는 항상 외함 케이스의 온도가 $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 사이일 때 기기의 스위치를 켤 것을 권장한다.
태양빛(직사광)	다음과 같이 LD90-4는 적합한 취급을 필요로 한다. ; 직사광(햇볕) 또는, 이와 유사한 빛에 대한 강한 복사에너지에 렌즈가 직접 노출되는 것은 바람직하지 않다. 따라서 본 기기를 설치 또는 제거할 때 항상 직사광으로부터의 직접적인 정면 노출에 주의하여야 한다. 태양 또는, 그 주위를 직접 보도록 하는 것은 시력의 안전을 위해 매우 중요하므로 설치 및 사용시 이를 주의하고, 가급적 광 망원경을 이용하여 목표물과의 계속 지점을 결정하여 설치 및 조정, 운영하여야 한다.
고도(높이)	Up to 2000M (Operating & Storage)
습도	80% @ $+31^{\circ}\text{C}$, 또는 50% @ $+40^{\circ}\text{C}$
외함(Case)	LD90-4는 옥외에서 습도에 강하도록 설계되어 있지만, 비나, 물방울이 맺혀 떨어지는 곳, 또는 물속에서 견딜 수 있도록 완전한 방수 규격으로 설계된 기기가 아니다. 본 기기의 외함은 산화 피막된 알루미늄 케이스와 천연 고무 소재로 된 게스킷으로 조립되어 있다. 렌즈는 보통의 광학기기를 다루듯이 조심스럽게 다루어야 하며, 렌즈를 청소할 때는 부드러운 천이나 솜 등에 알코올이나 에틸렌을 적셔 닦기 않도록 부드럽게 닦아야 한다.

주 의 !

본 기기의 렌즈나 외함 케이스에 기계적인 힘이나 충격을 절대 가하지 마십시오.!!!

일반적인 다른 광학기기들과 같이 LD90-4는 진동 및 충격으로부터 보호되어 있습니다.

전반적인 안전사항**EN 61010-1****설 치**

- 본 기기는 EN 61010-1(4.1993)의 규격에서 명시한 진동 및 충격과 관련된 안전규격을 준수하여 제작되었습니다.
- 센서 기기를 설치할 때 양쪽 측면에서 고정시킬 경우(Mounting) 기기가 비틀리거나, 심하게 압박되지 않도록 주의하십시오.
- 센서기기의 설치 시 어떠한 상황에서도 무리한 힘을 가하거나 충격을 가하지 말 것이며, 이러한 도구나 공구의 사용을 금지하여 주십시오.(예들 들면, 충격을 가할 수 있는 망치나 렌즈에 영향을 미칠 수 있는 끌과 같은 공구들).
- 설치와 관련된 의문사항이 있을 경우 본 기기의 판매업체나 제조자에게 문의하십시오.

전원공급

- LD90-4를 운전하기 전에 반드시 사용 전원공급기의 전압을 확인하고, 적절한 접지를 하여 주십시오.
- 전원 공급 케이블을 연결할 때 직류 전원공급기의 최대 전압을 반드시 확인하여 주십시오.(MAX 28VDC)
- 본 기기는 AC110 또는 220VAC를 절대 연결하여서는 안됩니다.
- 본 기기는 높은 전압을 직접 사용할 수 없습니다. 이는 사용상의 위험적 요소와 제조원가의 상승 및 기기의 안전성 등을 저해하는 요인으로 바람직하지 않는 규격일 수 있습니다

전자파 안전성 관련사항**EN 50081-2**

LD90-4는 아래와 같은 유럽표준규격을 대체하거나 능가하도록 제조되었다.

EN 50081-2 (Aug. 1993) European Community Requirements

Electromagnetic compatibilits

Generic Emission Standard

Part 2: Industrial Environment

주의!

LD90-4는 오직 Part-2의 규격에 따른 기기로 산업용 환경에서 사용할 수 있는 규격이므로 주거환경이나, 사무실에서의 사용을 금지한다.

이와 관련된 시험은 다음과 같은 환경 및 규정에 따른다.

EN 55011(March.1991) 이 제한하는 산업용 및 과학, 의료용 무선과 설비의 무선 간섭 특징들에 대한 측정 방법에 관한 규정.

**1. 표준 형태의 레이저 방사 시험**

- minimum distance 1M (RL1), maximum distance 1000 m (RH1000), reflectivity mode ALL, TARGETS (R0), program STRONGEST TARGET (TS1), unit meter (U0), measuring time 0.3s (T3), offset 0 m (O0), data string format range and amplitude output (F5); baud rate 4800 Bd (CB5), no parity (CP0), Separator Cr & Lf (CS1), Serial mode RS232 (#CM0); trigger mode FREE (A2); current output 4 mA at 4 m (IL4), 20 mA at 20 m (IH20), no target status 0 mA (IST0), message states 0 mA (ISMO); voltage output 0 V at 4 m (UL4), 10 V at 20 m (UH20), no target Status 0 V (UST0), message status 0 V (USMO); switching outputs low at 1 m (R1L1, R2L1), switching outputs high at 1000 m (R1H1000, R2H1000), switching outputs message status low (R1M0, R2M0)

위의 시험은 다음과 같은 기기의 형태를 사용하였다.

- LD90-450 레이저 센서와 RIEGL 외장형 PbGe1-Pack 12 VDC 또는, 24 VDC 전원공급기 및 RIEGL 데이터, 신호선 연결 케이블.

표준 기기에 대하여 RIEGL LMS SYSTEMS 에서 승인되지 않은 어떠한 변화나 수정은 기기의 사용에 유해한 간섭을 일으킬 수 있으므로 기기의 성능 저하 또는, 사용할 수 없는 상태를 초래할 수 있습니다.

전자기파에 관한 적합성

EN 50082-2

LD90-4는 다음과 같은 EUROPE 표준 규격들의 요구조건 들을 만족합니다.

EN 50082-2 (March 1995) European Community Requirements
Electromagnetic Compatibility
Generic Immunity Standard
Part 2: Industrial Environment

시험 규정 및 조건:

ENV 50140 (Aug. 1993) Electromagnetic Compatibility- Basic Immunity
Standard: Radiated, Radio Frequency Electromagnetic Field – Immunity Test
ENV 50141 (Aug. 1993) Electromagnetic Compatibility – Basic Immunity
Standard; Conducted Disturbances Induced by Radio Frequency Fields – Immunity
Test
ENV 50204 (March 1995) Radiated Electromagnetic Field from Digital Radio
Telephones Immunity Test
EN 61000-4-2 (March 1995) Electromagnetic Compatibility
Part 4: Testing and Measuring Techniques,
Section 2: Electrostatic Discharge Immunity Test
EN 61000-4-4 (March 1995) Electromagnetic Compatibility
Part 4: Testing and Measuring Techniques,
Section 4: Electrical Fast Transient/Burst Immunity Test

The following degradation of performance can take place under environmental conditions according to ENV 50140, ENV 50141 and ENV 50204 and with reference to EN 50082-2:

- Additional distance depending error up to ± 100 cm.
- Additional statistical error up to ± 100 cm.
- Amplitude output signal, current and voltage output signals can be disturbed or distorted.
- Data communication with high baud rates may result in communication errors.

**Class 1
Laser Product**

LD90-450 레이저 안전성

EN 60825

LD90-450 레이저 기기는 유럽의 시력안전에 관한 규정 CENELEC EN 60825-1(7,1994) / A11(1996)에서 제시하는 규정을 준수한 1등급(Class-1) 레이저 제품입니다.

주의 !

기기 내부의 레이저 방사능은 레이저 1등급의 방사 한도를 능가할 수도 있으므로 절대 기기를 분해하여 열지 마십시오. 만약 기기를 분해하여 사용할 수 없게 되거나, 혹은 분해시 발생한 인적 물적 어떠한 피해에 대해서도 제조자는 책임을 지지 않습니다.

3. 측정을 위한 준비

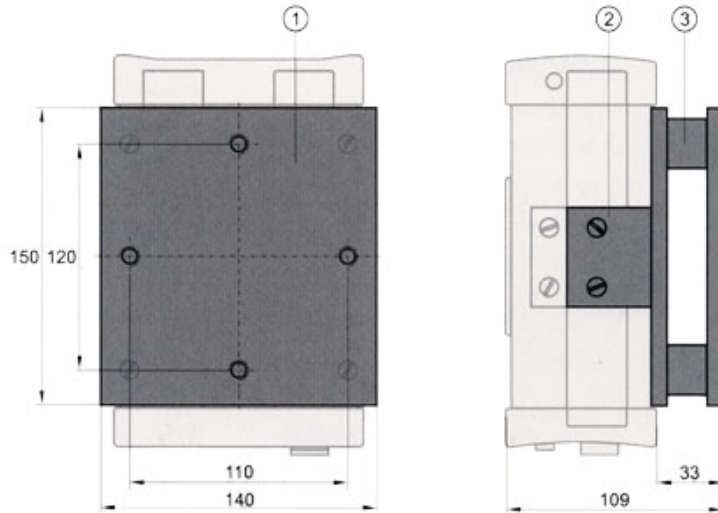
3.1 기기의 설치

- 내진성 설치(완충작용을 위한 설치)

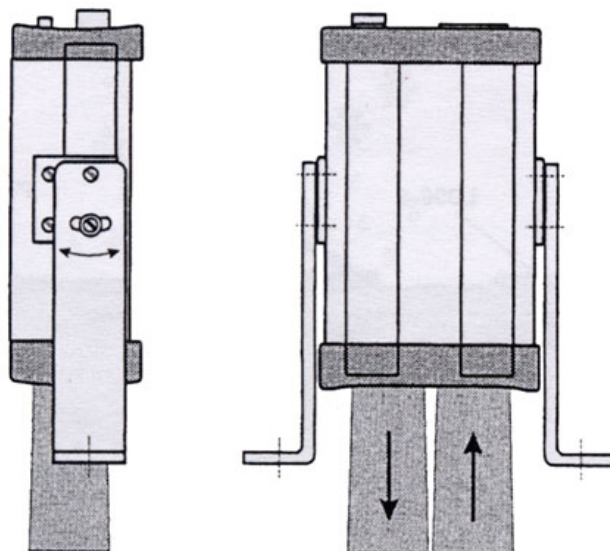
(1) Base Plate with 4xM10 threads

(1) Mounting Plate on both side of the Instrument

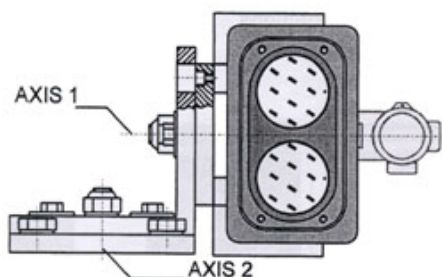
(3) Shock absorbing rubber elements (4x)



- 수직 설치 (예; 탱크 내부의 계측 등)

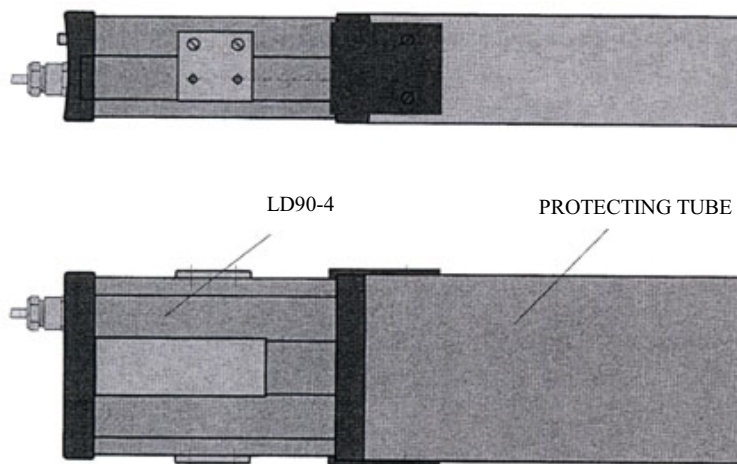


- 조정(조작)이 가능한 설치



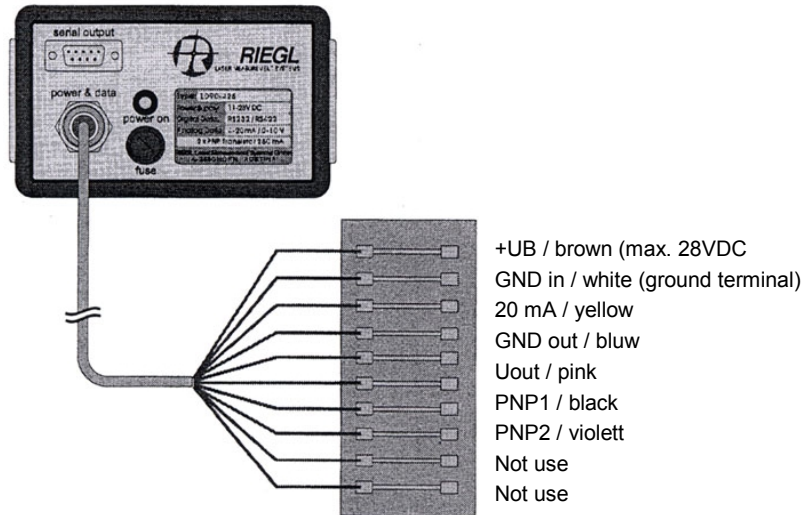
이것은 설치된 상태에서 필요에 따라 2-축으로 조절할 수 있도록 설치하는 방법으로 피사체의 크기가 적거나, 장거리 일 때 피사체와의 계측 포인트를 용이하게 조절하기 위한 설치 방안입니다.

- 보호용 튜브를 이용한 설치



3.2 전원 공급기의 준비

LD90-4 레이저 센서를 운영하기 전에 반드시 전원공급기의 (-) 전압을 접지하여 주십시오.



Note : 외부 전압라인의 (-)극은 기기의 외함(Case)에 연결되어 있습니다.
이는 다른 기기들과 연결할 때 주의하십시오.

- 외부 전원공급기를 준비하여 출력 전압의 안정성(일정한 출력)과 Fuse를 점검하십시오.

Voltage : min. 11VDC to max.28VDC

Current consumption : max. 1A

Fuse : 1A Quick-acting

3.3 퓨즈(Fuse)

퓨즈홀더(4)는 유리 튜브 퓨즈 - Quick acting 1A

퓨즈홀더는 열릴 수 있고, 나사처럼 되어있어 동전 등으로 개폐할 수 있도록 되어있습니다.

3.4 계측의 정확도

전원공급 후 LD90-4는 최적의 정확성을 위하여 약간의 시간을 필요로 합니다.

보통 이 시간은 전원공급 후 거의 즉시 최적의 상태가 되지만, 나쁜 환경 조건에서는 약간의 시간이 더 소요될 수 있습니다.

4. 빠른 시작을 위한 안내

- 적합한 전원의 공급(12VDC 또는 24VDC)
- 기기의 플러그(1)를 2대의 PC를 연결할 때 사용하는 널모뎀 케이블을 이용하여 PC에 접속하십시오.
- PC에서 LD90-4와 통신을 위한 프로그램을 실행하십시오. (예를 들면 MS-Windows의 통신 에뮬레이터 – Hyper Terminal과 같은 것)

다음과 같이 프로그램의 통신 파라미터들을 조정(설정) 하십시오.

4800 Baud
8 data bits
No parity
1 Stop bit

- 반사 목표물(예를 들면, 하얀색의 벽)과 2m에서부터 20m 까지 LD90-4를 일직선이 되도록 설치 하십시오.
- 전원공급기의 스위치를 켜면 시리얼 데이터 출력메시지가 다음과 같이 나타납니다.
mLD90-4
mSELFCHK

이때 다음과 같은 형태의 범위 값이 자동으로 결정되어 출력됩니다.

r12.34

이는 계측된 범위가 12.34 meter라는 의미입니다.

메시지

m.....

센서 기기가 목표물(피사체)에 대해 계측이 가능할 만한 충분한 반사율이 되지 않거나, 설정된 파라미터의 범위에 벗어났을 경우 이므로 계측이 불가능한 상태입니다.(파라미터의 설정과 관계없이 계측이 불가능한 경우의 예를 들면, 목표물이 너무 멀리 떨어져 있거나, 하늘, 물등과 같은 목표물을 지향하였을 경우 나타납니다.)

5. 좋은 계측을 위한 지식

5.1 계측의 결과

기기의 모든 유형을 위해 RANGE 뿐만 아니라 SIGNAL AMPLITUDE는 이용할 수 있는 측정 결과들입니다.

RANGE는 센서 기기의 정면에서부터 목표물과의 거리입니다.

Offset은 계측의 "Zero" 지점을 센서 기기의 설치 위치에 따라 사용자가 설정하여 이 설정된 Offset 값 만큼을 센서 기기 내부에서 자동으로 보상 처리하여 공제한 다음 출력으로 값을 얻을 수 있는 기능입니다.

AMPLITUDE는 수신하고 있는 신호의 강함 정도를 나타내는 품질 가치입니다.

신호 폭의 값은 0와 255 사이의 범위에 있습니다 - 0은 최저한을 의미하는, 그리고 255가 최대 신호의 강도를 의미합니다.

실제의 값은 센서기기와 목표물 사이의 어떠한 영향(신호가 굴절 또는 흡수되어 손실되는 손실율 등) 뿐만 아니라 거리와 피사체의 반사율에 따라 결정되어 집니다.

만약 높은 전자파가 발생하는 환경조건에서 사용할 경우 신호의 폭이 분산되거나 증폭되어 외곡된 신호가 나타날 수 있습니다.

모든 정보가 포함된 출력 데이터 스트링은 다음과 같이 출력됩니다.

r12.34;a109

여기에서 r12.34는 피사체와의 거리가 12.34 meter이고, a109는 피사체와의 거리가 12.34m 일 때 신호의 폭이 109라는 의미입니다.

여기에서 신호의 증폭을 나타내는 값은 사용자에게 의해 출력 데이터의 스트링 포맷이 설정되어 있어야 됩니다.

5.2 좋은 계측을 위한 지식

- LD90-4는 저장탱크등과 같은 나쁜 가시거리를 갖는 시설, 설비 조건이나, 반사경 또는, 자연적인 피사체를 계측하기 위하여 고 침투성을 갖도록 설계되었습니다.
- 거리에 대한 기본 분해능력이 5mm 입니다. (resolution : 5mm)
- 설정된 최소 계측 거리 값보다 짧은 거리는 계측되어지지 않습니다. 만약 계측하고자 하는 거리가 센서에 설정된 최소계측거리보다 짧은 거리일 경우 파라미터를 변경하여 주십시오.

5.3 피사체(목표물)에 대한 적합한 반사형태의 설정

LD90-4는 피사체(목표물)의 서로 다른 반사율에 대하여 2가지의 반사형태를 제공합니다.

REFLECTIVITY MODE ALL: 계측이 가능한 모든 피사체(목표물)들의 측정을 위한 설정

REFLECTIVITY MODE RETROREFLECTING : 역 반사를 일으킬 수 있는

피사체(목표물)에 대한 설정(예를 들면, 광섬유 유리제를 사용한 반사경이나, 반사포일등의 목표물)

5.4 적합한 프로그램의 설정

LD90-4는 각기 다른 측정 상황에 따라 2가지의 프로그램을 제공합니다.

PROGRAM STRONGEST TARGET: 일반적으로 있을 수 있는 적은 양의 이슬비나, 미분진등과 같은 환경에서 이들의 미세한 방해요인을 무시하고 측정을 할 수 있습니다.

PROGRAM LAST TARGET: 매우 긴 장거리를 계측할 때 센서기기와 피사체사이의 미세분진등과 같은 방해요인을 무시하고 계측할 수 있는 형식입니다.

5.5 권장하는 설정 내용

	Reflectivity	Program	Measuring Time
Crane의 충돌방지를 위한 계측	R1	TS1	T1-T3
	R0	TS2	T1-T3
레벨의 계측	R0	TS2	T4-T6
범용 계측	R0	TS1	T1-T6

6. RS-232 또는 RS-422에 의한 데이터 통신

6.1 시리얼 매개 변수들

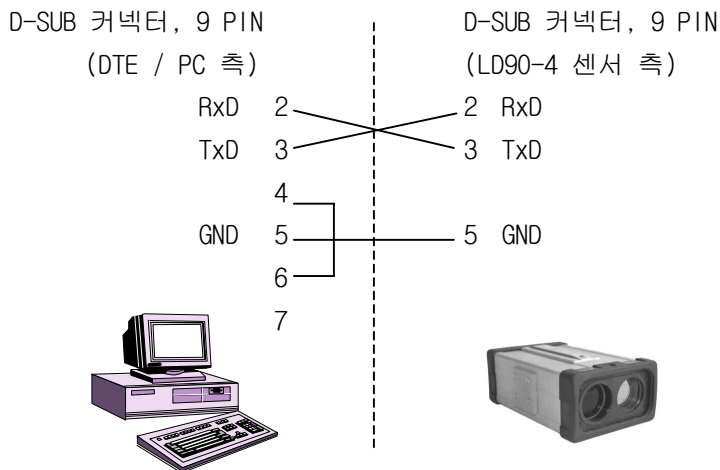
LD90-4는 시리얼 통신(RS232 또는 RS422)을 이용하여 각종 매개 변수들의 설정을 통하여 출력 등을 조절할 수 있습니다.

본 기기의 출력 형식은 공장 출하시 RS-232로 설정되어 있습니다. 그러나 사용자에 의해 변경(RS-422)이 가능합니다. 전송 속도는 4800bps로 설정되어 있습니다. 이 또한 사용자에 의해 300bps ~ 115.2kbps 까지 설정의 변경이 가능합니다.

그 외 매개 변수들의 설정은 ;

- 1 Start bit
- 8 Data bits
- No parity
- 1 Stop bit

데이터 케이블의 연결도 ;



전자기파등으로 인한 데이터의 안전성 및 기기의 안전을 위하여 반드시 Paired, Shielded 케이블을 사용하십시오 !!!

6.2 프로그래밍 모드 및 측정 모드

프로그래밍 모드에서 측정 매개 변수들은 조정 후 저장할 수 있습니다. 프로그래밍 모드의 시작은 “ ^P ” (^ + D) 명령을 사용하며, 프로그래밍 모드의 종료는 “ Q ” <Cr> 명령으로 가능합니다.

6.3 데이터 형식

1. 프로그래밍 모드에서 데이터 형식

측정장치가 가지는 ASCII 데이터 스트링은 일정하지 않은 길이를 가지며, <Cr> 또는, <Cr> <Lf>가 뒤따른다. 프로그래밍 모드에서 첫번째 문자는 항상 다음과 같다.

- “ * ” : 수신 명령어 또는, 마지막 실행한 명령어가 올바르게 해석 되었을 때 다음 명령의 대기 상태를 나타낸다.
- “ ? ” : 마지막 명령어를 해석할 수 없을 때(잘못된 명령어의 실행) 나타냅니다.
- “ = ” : 매개변수의 값을 요구했을 때 나타냅니다.(설정된 매개변수의 조회시)

사용 예 ;

명령어	응답	응답 내용 설명
<T1> <Cr>	<*T1><Cr><Lf>	측정시간을 T1 으로 설정
<.T> <Cr>	<=T1><Cr><Lf>	측정시간 = T1 (설정 값의 조회)

2. 측정 모드에서의 데이터 형식

ASCII 데이터 스트링은 일정하지 않은 길이를 가지며, 그들은 각각 <Cr> 또는, <Cr> <Lf>로 그 경계를 구별할 수 있다. 스트링 안에 포함된 정보들은 사용자에 의해 설정할 수 있다.

데이터 스트링은 분리된 블록 내의 일부이며, 블록 내 첫번째 문자는 블록의 식별자 이다.

다음과 같은 블록 식별자가 사용된다.

- “ r ” Range (거리를 나타내는 첫 문자 - 식별자)
- “ a ” Amplitude (신호의 강도(세기)를 나타내는 첫 문자 - 식별자)
- “ m ” Message (상태 정보를 나타내는 첫 문자 - 식별자)

사용 예 ;

이것은 거리(Range)와 신호의 강도(Amplitude)를 출력할 수 있도록 설정 하였다고 가정한 경우 이다.

<r 12.34;a138> <Cr> <Lf>

만약 상태 정보만을 출력 한다면,(예를 들면, 전원공급기의 전압이 낮은 경우 등) 측정 불가능한 값은 다음과 같이 나타냅니다.

<m.....> <Cr> <Lf>

7. 추가된 출력의 개요

7.1 Analog 출력

LD90-4는 2가지 형태의 Analog 출력을 제공합니다.

- 4mA ~ 20mA의 전류출력
- 0V ~ 10V의 전압 출력

이들 출력들은 각각 독립적으로 소프트웨어 명령어를 사용하여 거리에 따라 4mA, 20mA, 0V, 10V로 출력의 설정 및 조정이 가능합니다.

Anlog 출력의 개념은 3가지 상태의 그룹으로 정의되어 있다.

NO TARGET - status value group: 측정 불가능한 상태 또는, 피사체가 없거나 피사체의 반사율이 매우 나쁠 때.

MESSAGE - status value group: 내장된 자기진단 메시지 또는 프로그래밍 모드 등.

WARNING - status value group: 전원 공급기의 전압출력이 낮거나 높은 경우 또는, 기기의 운영온도가 너무 낮거나 높을 때.

관련 명령어 요약은 10.3절을 참조 하십시오.

보통 MESSAGE 상태 출력에서는 측정을 계속합니다.

NO-TARGET이 표시될 때에는 측정위치에 다소 문제가 있는 경우입니다.(피사체가 없거나, 설정된 측정범위를 벗어났을 때). 그러나 계속 측정이 가능합니다.

WARNING 상태가 출력될 때에는 보통 문제를 해결하지 않고는 측정을 계속할 수가 없습니다.(예를 들면, 전원 공급기의 교체 또는 기타 관련 현상의 적절한 개선이 필요합니다.)

7.2 트랜지스터 스위칭 출력의 개요

LD90-4는 측정된 값으로 외부 장치와 접속을 위해 2개의 PNP 트랜지스터 출력을 갖추고 있습니다.(예를 들면 측정범위를 벗어났을 때 Alarm출력 등).

각 스위칭 출력은 분리된 Ground에 릴레이와 같은 출력을 제공합니다.

이는 오픈 콜렉터와 같이 PNP 트랜지스터로 동일한 기능을 합니다..

출력상태 "high"는 +UB에 1.5 Volt 정도의 출력이 전환된 상태이고, "low"는 출력이 "high impedance"로 전환되는 상태입니다.

스위칭 출력의 조정은 소프트웨어 명령어로 각 스위칭 출력을 자유롭게 조정할 수 있습니다.

8. 각종 파라미터의 설정

8.1 최소 거리의 설정

명령어 : RLx

응답 : *RLx

“ x ” 는 1.00m ~ 1000.00m 까지 조정 가능한 값입니다.

최소거리 값의 설정은 항상 최대 거리의 설정 값보다 작아야 하며, 최소 거리 값으로 설정된 범위를 벗어난 거리(더 짧은 거리)는 측정되지 않습니다.

8.2 최대 거리의 설정

명령어 : RHx

응답 : *RHx

“ x ” 는 1.00m ~ 1000.00m 까지 조정 가능한 값입니다.

최대 거리값의 설정은 항상 최소 거리의 설정 값보다 커야 하며, 최대 값으로 설정된 범위를 벗어난 거리는 측정되지 않습니다.

8.3 피사체의 반사력에 대한 형태

명령어 : Rx

응답 : *Rx

“ x ” : 0 -> ALL targets

1 -> RETROREFLECTING targets only

8.4 측정 프로그램

명령어 : TSx

응답 : *TSx

“ x ” 의 의미는 ;

1 : STRONGEST TARGET

2 : LAST TARGET

LD90-4를 전기적인 정전기나 전자기파 등의 영향을 받는 환경에서 사용할 경우 반드시 "STRONGEST TARGET" 프로그래밍 모드로 사용하여야 신뢰성 있는 측정을 할 수 있습니다. "LAST TARGET" 프로그래밍 모드로 절대 사용하지 마십시오.

8.5 측정시간과 정밀도

명령어 : Tx

응답 : *Tx

“ x “ 의 의미 ;

구분	STRONGEST TARGET (TS1)		LAST TARGET (TS2)	
	측정 시간	정밀도	측정 시간	정밀도
1	0.1 s	10 Cm	0.3 s	10 Cm
2	0.2 s	10 Cm	0.4 s	5 Cm
3	0.3 s	5 Cm	0.5 s	5 Cm
4	0.5 s	5 Cm	1 s	2 Cm
5	1 s	2 Cm	2 s	2 Cm
6	2 s	2 Cm	3.5 s	1 Cm

측정 값의 통계편차가 가장 낮을수록 가장 신뢰성 있는 측정값을 얻을 수 있으므로 필요이상의 짧은 측정시간을 사용하지 마십시오.

8.6 거리 측정 값에 대한 단위

명령어 : Ux

응답 : *Ux

“ x “ 의 의미는 ;

0 : Meter

1 : Feet

2 : Yard

참고로 1 Meter = 3.28084 feet 또는, 1.0936 yards 입니다.

8.7 거리의 보상 값 설정

명령어 : 0x

응답 : *0x

“ x “ 의 의미는 ;

정확한 위치에 설치가 어려울 경우 오프셋(OFFSET)으로 표시되는 범위를 조절할 수 있습니다. (-1000.00m ~ +1000.00m 사이의 조절이 가능).

이 거리에 대한 오프셋(OFFSET)을 조정하기 전에 거리와 관련된 다른 매개변수들을 조정하여야 한다.(예, RL, RH, IL, IH, UL, UH, R1L, R1H, R2L, R2H).

8.8 시리얼 Data 출력의 형식

명령어 : Fx
 응답 : *Fx
 “ x “ 의 의미는 ;
 1 : 범위의 출력
 4 : 진폭(Amplitude) 출력
 5 : 범위와 진폭(Amplitude) 출력
 그 밖의 시리얼 데이터 스트링 형식의 설정은 사용하지 마십시오.

사용 예;

명령어	응답	해설
^P	<*><Cr><Lf>	프로그래밍 모드 시작
<F5><Cr>	<*F5><Cr><Lf>	스트링 형식 F5(범위와 진폭 출력)
<Q><Cr>	<*Q><Cr><Lf>	프로그래밍 모드의 종료
	<r 12.34;a63><Cr><Lf>	: 측정 값의 출력 형태

8.9 시리얼 전송속도, 패리티 및 분리(Carriage Return)

전송속도 ;

명령어 : CBx
 응답 : *CBx
 “ x “ 의 의미는 ;
 1 : 300Bd 6 : 9600Bd
 2 : 600Bd 7 : 19200Bd
 3 : 1200Bd 8 : 38400Bd *)
 4 : 2400Bd 9 : 115200Bd *)
 5 : 4800Bd

*) CB8 과 CB9 (38.4kbps~115.2kbps) 로 설정하여 사용하는 것은 권장하지 않습니다. 가급적 사용하지 마십시오.

설정 변경에 대한 매개변수의 저장은 “W” 명령어를 사용합니다.(8.24절 참조).

LD90-4의 전송속도를 변경한 후 본 기기의 스위치를 OFF 한 다음 ON하여 사용하십시오.

본 기기의 사용 환경이 전기적인 정전기나 전자기파등으로부터 노출된 장소에서 사용하는 경우 이로 인한 데이터 통신의 장애가 나타날 수 있습니다. 이러한 경우에는 전송속도를 보다 낮게 설정하여 사용하십시오.

Parity:

명령어 : CPx

응답 : *CPx

“ x “ 의 의미는 ;

0 : 8 data bits, no parity, 1 stop bit

1 : 8 data bits, even parity, 1 stop bit

2 : 8 data bits, odd parity, 1 stop bit

3 : 8 data bits, no parity, 1 stop bit *)

4 : 8 data bits, no parity, 1 stop bit *)

5 : 7 data bits, even parity, 1 stop bit

6 : 7 data bits, odd parity, 1 stop bit

*) CP3 과 CP4로 설정하여 사용하는 것은 권장하지 않습니다. 가급적 사용하지 마십시오.

설정 변경에 대한 매개변수의 저장은 “W” 명령어를 사용합니다.(8.24절 참조).

LD90-4의 PARITY 관련 매개변수를 변경한 후 기기의 스위치를 OFF 한 다음 ON 하여 사용 하십시오.

Separator :

명령어 : CSx

응답 : *CSx

“ x “ 의 의미는 ;

0 : 데이터 스트링의 끝에 Carriage Return(Cr) 붙임.

1 : 데이터 스트링의 끝에 Carriage Return + Line Feed(Cr+Lf) 붙임.

설정 변경에 대한 매개변수의 저장은 “W” 명령어를 사용합니다.(8.24절 참조).

매개변수를 변경한 후 기기의 스위치를 OFF 한 다음 ON 하여 사용 하십시오.

8.10 시리얼 형식

명령어 : #CMx

응답 : *#CMx

“ x “ 의 의미는 ;

0 : RS232

1 : RS422

설정 변경에 대한 매개변수의 저장은 “W” 명령어를 사용합니다.(8.24절 참조).

매개변수를 변경한 후 기기의 스위치를 OFF 한 다음 ON 하여 사용 하십시오.

8.11 트리거(Trigger) 형태

명령어 : Ax

응답 : *Ax

“ x ”의 의미는 ;

0 SERIAL : 시리얼 통신으로 ^X 명령을 이용하여 단독 측정의 시작 *)

1 SERIAL : 시리얼 통신으로 ^X 명령을 이용하여 단독 측정의 시작

2 FREE : 측정 종료 후 즉시 새로운 측정의 시작(free running without trigger)

*) “A0”로 설정하여 사용하는 것을 권장하지 않습니다. 가급적 사용하지 마십시오.

8.12 매개변수의 질의 (조회)

명령어 : .Y

응답 : =Yx

“Y” 및 “x”의 의미 ;

매개변수 “Y”의 실제 값 “x”을 위한 조회(질의)

예를 들면;

명령어	응답	해설
<.T> <Cr>	<=T1> <Cr> <Lf>	측정 시간 : T1
<.0> <Cr>	<=0-01.23> <Cr> <Lf>	Offset - 1.23 m
<.U> <Cr>	<=U0> <Cr> <Lf>	단위 Meter

8.13 설정된 사용자 매개변수를 기본 설정된 값으로의 변환

명령어 : DF

응답 : *DF

모든 사용자 매개변수는 표준(기본설정 값) 값으로 변환됩니다:

RL1.00 최소 거리 - 1.00 m

RH1000.00 최대 거리 - 1000.00 m

R0 피사체 형태 - ALL TARGETS (모든 피사체)

TS1 프로그램 - STRONGEST TARGET

U0 측정 값의 단위 - meter

T3 측정 시간 - 0.3s

A2 트리거 형태 - FREE

00 offset - 0.00m

F1 Data string - range

IL4.00 출력 전류 4mA 일 때 - 4m(측정거리)

IH20.00 출력 전류 20mA 일 때 - 20m(측정거리)

IST0 피사체가 없을 때 전류 출력 값 - 0 mA

ISMO	Message 출력 상태 일 때 전류 출력 값 - 0mA
UL4.00	출력 전압이 0V 일 때 - 4m(측정거리)
UH20.00	출력 전압이 10V 일 때 - 20m(측정거리)
UST0	피사체가 없을 때 전압 출력 값 - 0V
USMO	Message 출력 상태 일 때 전압 출력 값 - 0 V
R1L1.00	스위칭 출력-1 "Low" - 1.00m
R1H1000.00	스위칭 출력-1 "High" - 1000.00m
R1M0	스위칭 출력-1 "Message" - low
R2L1.00	스위칭 출력-2 "low" - 1.00m
R2H1000.00	스위칭 출력-2 "high" - 1000.00m
R2M0	스위칭 출력-2 "message" - low

전송속도(CB), 패리티(CP), 분리-Carriage Return(CS) 및 시리얼 모드(#CM)는 바뀌지 않습니다.!!!

8.14 전류 출력 - 4 mA 출력의 설정

명령어 : ILx

응답 : *ILx

“ x “ 의 의미는 ;

4mA 출력을 위한 거리의 설정 (1.00 m ~ 1000.00 m 까지 조정가능).

8.15 전류 출력 - 20 mA 출력의 설정

명령어 : IHx

응답 : *IHx

“ x “ 의 의미는 ;

20mA 출력을 위한 거리의 설정 (1.00m ~ 1000.00 m 까지 조정가능).

8.16 전류 출력 - 불감대 상태의 값

명령어 : ISTx

응답 : *ISTx

“ x “의 의미는 ;

불감대(측정 불가능) 상태일 때 전류 출력 값을 설정합니다.

0 ~ 200(설정 값 x 0.1mA = 출력 mA) 사이에서 설정할 수 있습니다.

8.17 전류 출력 - Message 상태 값

명령어 : ISMx

응답 : *ISMx

“ x ”의 의미는 ;

Message를 위한 전류 출력 값을 설정하는 매개변수로 위 8.16에서 기술하지 않은 모든 메시지 중 “No Target Message”를 제외한 전체 메시지의 출력용으로 설정할 수 있습니다.

설정은 0 ~ 200(설정 값 x 0.1mA = 출력 mA) 사이에서 설정할 수 있습니다.

예를 들어 탱크내의 레벨을 측정한다면;

LD90-4의 설치 위치가 탱크의 맨 밑바닥으로부터 12M 위에 설치가 되어있고(0%), 이 탱크가 만 탱크가 되었을 때가 탱크의 밑면으로부터 10M (100%) 라면, 0%(빈 탱크 상태) 부터 100%(만 탱크 상태)일 때의 4mA ~ 20mA 전류 출력을 위한 설정은 다음과 같이 할 수 있습니다.

명령어	응답	해설
<IL12.00><Cr>	<*IL12.00><Cr><Lf>	4mA 출력을 위한 매개변수의 설정 명령
<IH2.00><Cr>	<*IH2.00><Cr><Lf>	20mA 출력을 위한 매개변수의 설정 명령

8.18 전압 출력 - 0 V 출력의 설정

명령어 : UIx

응답 : *UIx

“x”의 의미 ;

0 V 출력을 위한 1.00 M ~ 1000.00 M 사이의 값을 설정합니다.

8.19 전압 출력 - 10 V 출력의 설정

명령어 : Uhx

응답 : *Uhx

“x”의 의미 ;

10 V 출력을 위한 1.00 M ~ 1000.00 M 사이의 값을 설정합니다.

8.20 전압 출력 - 피사체가 없을 때(또는, 불감대 일 때) 상태 값

명령어 : USTx

응답 : *USTx

“x”의 의미는 불감대 일 때의 전압 출력 값을 설정 합니다.

0 ~ 200(x 50 mV) 사이의 값을 설정할 수 있습니다.

예를 들면, <UST200> <Cr> ; 불감대 일 때 10V (200x50mV = 10000mV = 10V)의 전압을 출력하는 사용 "예" 입니다.

8.21 전압 출력 – Message 상태 값

명령어 : USMx

응 답 : *USMx

"x"의 의미는 Message를 위한 전압 출력의 값으로, 8.20절에서 기술하지 않은 모든 Message에 대한 전압 출력 값을 설정합니다.

0 ~ 200(x 50mV) 사이의 값을 설정할 수 있습니다.

예를 들어 탱크내의 레벨을 측정한다면;

LD90-4의 설치 위치가 탱크의 맨 밑바닥으로부터 12M 위에 설치가 되어있고(0%), 이 탱크가 만 탱크가 되었을 때가 탱크의 밑면으로부터 10M (100%) 라면, 0%(빈 탱크 상태) 부터 100%(만 탱크 상태)일 때의 0 V ~ 10 V 전압 출력을 위한 설정은 다음과 같이 할 수 있습니다.

명령어	응 답	해 설
<UL12.00><Cr>	<*UL12.00><Cr><Lf>	0 V 출력을 위한 매개변수의 설정 명령
<UH2.00><Cr>	<*UH2.00><Cr><Lf>	10 V 출력을 위한 매개변수의 설정 명령

8.22 트랜지스터 스위칭 한계

명령어 : R1Lx

R1Hx

R2Lx

R2Hx

응 답 : *R1Lx

*R1Hx

*R2Lx

*R2Hx

" x "의 의미는 ;

1.00M ~ 1000.00M 사이의 값을 조정할 수 있습니다.

반드시 다음 두 가지로 구별된다.:

R1L < R1H :

측정 값 ≤ R1L 이면, 스위칭 출력-1을 "Low"로 설정.

측정 값 \geq R1H 이면, 스위칭 출력-1을 “High”로 설정.
 R1L < 측정 값 < R1H 이면, 스위칭 출력-1을 이전 값을 보존(히스테리시스 ¹⁾)

R1H < R1L :

측정 값 \leq R1H 이면, 스위칭 출력-1을 “High”로 설정.
 측정 값 \geq R1L 이면, 스위칭 출력-1을 “Low”로 설정
 R1H < 측정 값 < R1L 이면, 스위칭 출력-1을 이전 값을 보존(히스테리시스 ¹⁾)

R1H = R1L : *)

측정 값 \leq R1H = R1L 이면, 스위칭 출력-1을 “High”로 설정
 측정 값 $>$ R1H = R1L 이면, 스위칭 출력-1을 “Low”로 설정
 *) R1H = R1L 인 경우, 사용을 권하지 않으므로 바꾸십시오.

스위칭 출력-2와 그 명령어들은 “R2L”과 “R2H”를 사용하며, 스위칭 출력-1과 동일한 방법으로 사용합니다. (스위칭 출력-1 명령어 설명 참조)

8.23 스위칭 출력 메시지 모드

명령어 : R1Mx
 R2Mx
 응답 : *R1Mx
 *R2Mx

x 의미 :

- 0 : 만약 Message 또는, Status 정보를 나타낼 경우, 예를 들어, 불감대 값을 사용하거나(피사체가 없는 반사값) 또는, 프로그래밍 모드일 때 스위칭 출력은 “Low”로 설정됩니다.
- 1 : 만약 Message 또는, Status 정보를 나타낼 경우, 예를 들어, 불감대 값을 사용하거나(피사체가 없는 반사값) 또는, 프로그래밍 모드일 때 스위칭 출력은 “High”로 설정됩니다

예를 들면 ;

기기가 바람직한 측정범위를 가리킬 때 스위칭 출력-1을 High로 설정합니다.
 측정은 범위 값이 10M 미만일 때 바람직한 측정을 의미합니다.

명령어	의 미
<^P>	프로그래밍 모드
<R1H10.00> <Cr>	스위칭 출력-1 High Limit 10.00 M
<R1L10.05> <Cr>	스위칭 출력-1 Low Limit 10.05 M
<R1M0> <Cr>	Message를 위한 스위칭 출력-1을 Low로 설정

<W> <Cr> Data 저장
<Q> <Cr> 프로그래밍 모드 종료

8.24 EEPROM으로의 기록 및 저장

명령어 : W

응 답 : *W

이 절에서 논한 모든 매개 변수들이 내장된 비휘발성 메모리로 저장됩니다.

LD90-4 기기의 전원 스위치를 끌 후 다시 켜 다음에도 저장된 매개 변수들은 계속 유효합니다.

이 기기는 Data를 저장한 후 명령어로 저장된 Data를 확인할 수 있습니다.

8.25 프로그래밍 모드의 종료

명령어 : Q

응 답 : *Q

프로그래밍 모드를 종료합니다.

9. 측정모드에서의 시리얼 제어 명령어

9.1 프로그래밍 모드의 시작

명령어 : ^P (16 dec.)

응답 : *

기기가 측정모드에 있을 때 이 명령어는 프로그래밍 모드를 시작하는 명령어입니다.

만약 기기가 이미 프로그래밍 모드 상태라면 다시 프로그래밍 모드가 시작됩니다.

기기는 모든 문자들을 수신할 때 마지막 CR(Carriage Return) 값은 무시됩니다.

“*” 문자는 기기가 프로그래밍을 위한 준비가 되어 있다는 것을 가리킵니다.

또 다른 프로그래밍의 시작은 “*”가 나타날 때 까지 기다려 주십시오.(만약 기기가 측정모드에 있다면 보다 먼 거리의 측정을 위하여 신호를 보내고 있을 수도 있으므로 “*”가 나타날 때 까지 결과를 기다려 주십시오.)

“ ^P ” 명령어는 기기의 설정 및 프로그래밍 모드를 시작하는 명령어입니다.

9.2 Trigger 측정

명령어 : ^X (24 dec.)

측정을 시작합니다. 만약 이미 측정이 진행 중이라면 ^X로 다시 Trigger를 합니다. (그 전에 아무것도 없이 마쳤다면 새로운 측정의 시작이 됩니다). 이 명령어는 오직 Trigger 모드(시리얼)에서만 유효합니다. (8.11절 참조)

9.3 Laser on

명령어 : ^N (14 dec.)

이 명령어는 오직 Trigger 모드(시리얼)에서만 유효합니다. 이는 센서의 초기화 시간을 최소화하여 측정의 정도를 향상시키기 위하여 제공됩니다.

9.4 Laser off

Command: ^F (6 dec.)

만약 “Laser ON(^N)” 명령어로 레이저를 스위치-ON 했다면, 이 명령어를 이용하여 스위치-OFF 합니다.

이 명령어는 오직 Trigger 모드(시리얼)에서만 유효합니다.

10. 명령어 요약

10.1 프로그래밍 모드의 명령어

명령어	범 위	해 설	페이지
RLx	X=1.00 ... 1000.00	최소 거리	18
RHx	X=1.00 ... 1000.00	최대 거리	18
Rx	X=0 1	반사체의 형태 : 모든 피사체 / 반사체에 의한 피사체 전용	18
TSx	X=1 2	측정 프로그램 : 견고한 피사체 / 최후의 마지막 피사체	19
Tx	X=1 6	측정 시간	19
Ux	X=0 2	측정범위의 단위 : Meter/Feet/Yards	20
Ox	X=-1000.00 ... +1000.00	참조 레벨의 조정	20
Fx	X=1,4 ... 5	시리얼 Data 형식	21
CBx	X=1 7	전송 속도	21
CPx	X=0 ... 2, 5 ... 6	패리티	21
CSx	X=0 1	분리	21
#CMx	X=0 1	시리얼 모드 : RS232 / RS422	23
Ax	X=1 2	트리거 모드 : 시리얼 / Free	24
ILx	X=1.00 ... 1000.00	전류출력 : 4mA를 위한 거리의 설정	26
IHx	X=1.00 ... 1000.00	전류출력 : 20mA를 위한 거리의 설정	26
ISTx	X=0 255	전류출력 : 불감대 일 때의 출력 값	26
ISMx	X=0 255	전류출력 : 메시지 출력을 위한 값	26
ULx	X=1.00 ... 1000.00	전압출력 : 0 V 를 위한 거리 설정	28
UHx	X=1.00 ... 1000.00	전압출력 : 10V 를 위한 거리 설정	28
USTx	X=0 255	전압출력 : 불감대 일 때의 출력 값	28
USMx	X=0 255	전압출력 : 메시지 출력을 위한 값	28
R1Lx	X=1.00 ... 1000.00	스위칭 출력-1 ; "Low"를 위한 거리의 설정	30
R1Hx	X=1.00 ... 1000.00	스위칭 출력-1 ; "High"를 위한 거리의 설정	30
R1Mx	X=0 1	스위칭 출력-1 ; 메시지 출력을 위한 값	31
R2Lx	X=1.00 ... 1000.00	스위칭 출력-2 ; "Low"를 위한 거리의 설정	30
R2Hx	C=1.00 ... 1000.00	스위칭 출력-2 ; "High"를 위한 거리의 설정	30
R2Mx	X=0 1	스위칭 출력-2 ; 메시지 출력을 위한 값	31

.P	P=파라미터	실제 파라미터의 조회	24
DF		Default 파라미터의 설정	25
W		파라미터의 저장	29
Q		프로그래밍 모드의 종료	32

10.2 측정 모드에서의 명령어

명령어	결과 해설	페이지
^P	프로그래밍 모드의 시작	33
^X	A1 모드에서의 측정 시작(Trigger)	33
^N	A1 모드에서의 레이저 스위치 켜(ON)	34
^F	A1 모드에서의 레이저 스위치 끄(OFF)	34

10.3 상태 및 에러 메시지

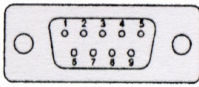
RS-232	해설	상태
<mLD90-4>	Power Up message	M
<mSELFCHCK>	내장된 자체진단 결과 출력	M
<m.....>	측정불가 (피사체가 없거나, 피사체에 대한 반사율이 매우 나쁜 경우)	NT
<mLO BATT>	전원 공급기의 전압이 너무 낮은 경우	W
<mHI BATT>	전원 공급기의 전압이 너무 높은 경우	W
<mLO TEMP>	사용 온도가 너무 낮은 경우	W
<mHI TEMP>	사용 온도가 너무 높은 경우	W
<mLAS MIS>	레이저 펄스가 나타나지 않는 경우	W
<*xxxxxxx>	기기가 프로그래밍 모드로, 명령어를 위한 대기 상태	M
<?xxxxxxx>	잘못된 명령어를 사용 했을 때	M
<=xxxxxxx>	매개변수의 실제 값(설정된 값)을 보여줌.	M

케이블 연결 및 핀 할당

케이블 연결 : 전원공급기, Analog출력, PNP-트렌지스터 스위칭 출력.

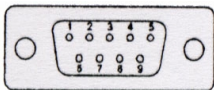
색깔	핀 할당 설명
Brown	+UB Input (전원공급 + 전원)
White	GND Input (전원공급 접지)
Yellow	Analog 4~20mA 출력
Blue	Analog 출력 접지
Pink	Analog 0~10V 출력
Blank	PNP-1 (트렌지스터 스위칭 출력 1)
Violet	PNP-2 (트렌지스터 스위칭 출력 2)

플러그 (1) : RS-232



핀 번호	할당 내용
1	사용 안함
2	RxD, RS-232 Data 입력
3	TxD, RS-232 Data 출력
4	사용 안함
5	GND (신호 접지)
6*	사용 금지 *)
7*	사용 금지 *)
8*	사용 금지 *)
9	사용 안함

플러그 (2) : RS-422



핀 번호	할당 내용
1	사용 안함
2	R(A), RS-422 Data 입력
3*	사용 금지 *)
4	사용 안함
5	GND (신호 접지)
6	T(B), RS-422 Data 출력
7	T(A), RS-422 Data 출력
8	R(B), RS-422 Data 입력
9	사용 안함

*) 주의사항 : 케이블 연결시 “ * “ 표시가 되어있는 핀들은 절대 연결하지 마십시오.
연결 하였을 경우 Data 입.출력시 기기에 치명적인 손상이 올 수 있습니다.