

TANK LEVEL GAUGE (SLT)

# SLT-Series

설치 요령서

LT-101

FEB.2016



(주)서진인스텍

경기도 성남시 중원구 사기막골로 148번길 12

Tel: 031-627-9000 Fax: 031-627-9005

<http://www.seojin.biz>

LT-10120100514-SBL

Edit-20150406-JUN

-20160126-JUN

-20160212-LSH

Rev.2.4

TABLE OF CONTENTS

<u>Chapter</u>	<u>Contents</u>	<u>Page</u>
1	개요 (Instruction)	2
2	특징 (Features)	2
3	동작원리 (Principles of Operation)	2
4	사양 (Specifications)	3
5	설치 요령 (Installation)	4
6	조정 방법 (Adjustment)	10
7	Zero Calibration Procedures	11
8	취부 방법 (Mounting)	12
9	System 구성요소 (Component of System)	13
10	AS 전 점검사항 (Checking before Service)	15

## 1. 개요 (Instruction)

Model SLT -1100-4400 Series 는 내구성이 뛰어나 액위를 감지하거나 제어하는데 매우 효과적이며 물, Oil, 화학용제 등 액체 전용이며 액위의 신호는 현장지시 (Local), 제어 및 경보 System 기능을 위한 원격지시가 가능하도록 설계 되어 있다.

## 2. 특징 (Features)

- 원격지시 및 현장지시 가능
- 설치가 용이하고 천정고가 낮은 장소에서도 사용 가능

## 3. 동작원리 (Principles of operation)

Tank 내부의 액위에 의해 Float 가 상승하거나 하강하면 Constant Torque Spring 에 의해 Measuring Tape 가 감기면서 Gear 열을 변속하게 되고 현장에서 직접 볼 수 있도록 Dial 지시계가 동작하게 된다. 또한 Gear 의 변화를 Potention Meter 에 의해 전기신호로 변환되고 Indication, 1~8Point Alarm, DC4~20 mA Analog Signal 을 출력한다.

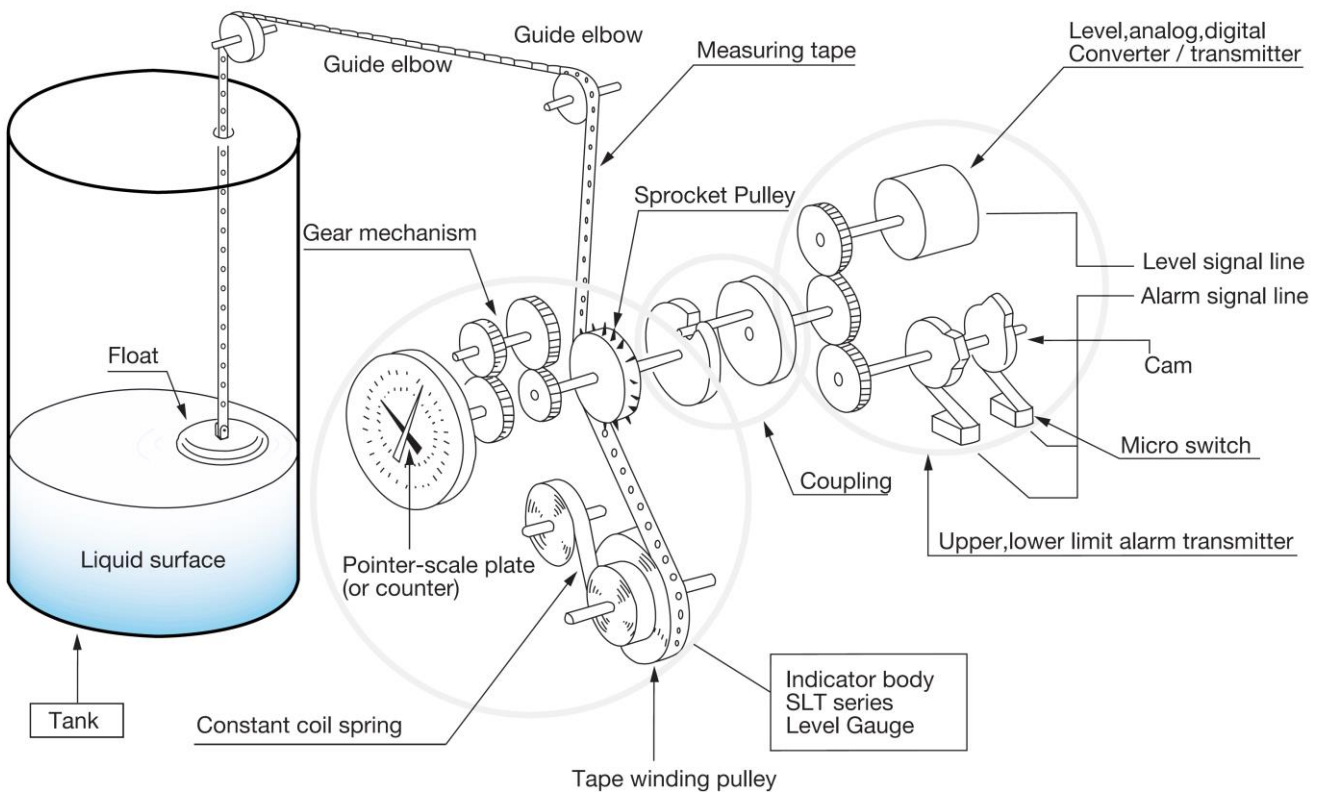


그림 1

## 4. 사양 (Specification)

### 4.1 SLT -1100 Type

#### Mechanical Specification

Output	: Analog Display
Dimension	: 320(W).x465(H) x187(B)
Body Temp	: -20℃ ~ 135℃
Body- Material	: ADC 9
Float Material	: 304SS & 316SS
Specific Gravity	: 0.65 Min
Pressure	: atm.
Accuracy	: ± 2.0 mm
Measuring Range	: 3M, 5M, 10M, 12M, 15tM, 20M
Enclosure	: Weather Proof

### 4.2 SLT -2200 Type

#### Electronics Specification

Power	: 15 ~ 32VDC
Output	: 4 ~ 20 mA DC
Drive Capability	: 450Ω @ 24VDC
Calibration	: Zero & Span
Accuracy	: ± 2.0 mm
Portention Meter	: 2KΩ
Converter Temp.	: 0℃ ~ +70℃
Enclosure	: Explosion proof (Ex d IIC T6, IP65)

#### Mechanical Specification

Output	: Analog Display
Dimension	: 320(W) x465(H) X512(B)
Transmitter Material	: ADC 9 & AC2B
Enclosure	: Explosion proof (Ex d IIC T6, IP65)

### 4.3 SLT -3300 Type

#### Electronics Specification

Contact Capacity	: 1 SPDT, 250VAC / 6A
Output	: 8 Point Alarm Max.
Mechanical Specification	(SLT -2200 과 동일 )

### 4.4 SLT -4400 Type

SLT-2200 / SLT-3300 복합형

## 5. 설치 요령 (Installation)

### 5.1 설치 전 숙지사항

- 구성요소의 조립은 Tank 의 위치와 깊은 관계가 있다.  
각 Guide 부품조립은 그림과 같이 Tank 의 위치와 관계가 있으며 사용자는 Tank 의 길이 및 측정범위를 정확하게 알아야 한다.

- 그림과 같이 ① (90°Elbow) 의 중심 Indicator Body 의 중심과 수직으로 위치하고 ② (90° Elbow)의 중심은 Float 의 중심과 수직으로 위치하여야 한다.

- Indicator Body 를 설치할 장소 확보  
(Tank 벽 구조물)

- Float 와 ③ Guide Wire Knob 을 설치할 수 있도록 Tank 상부에 Socket 또는 Flange 작업이 되어 있을 것

- Float 인입구의 Main Hole 직경이 460 mm (18inch) 이상 일 것.

(Float 의 외경 395 mm, 구성요소 표 참조)

- Tank 에 내용물을 채우는 동안 흔들림이 발생하면 전송장치가 심하게 요동하게 되고 Measuring Tape 가 영향을 받아 수명을 단축하는 경우가 있으므로 그림과 같은 방파판의 설치를 권장한다.

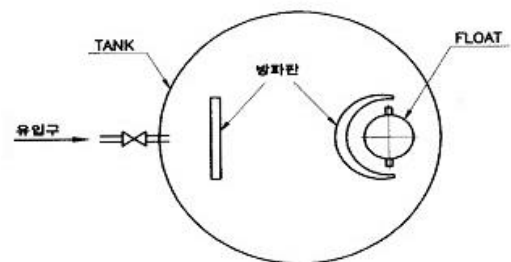
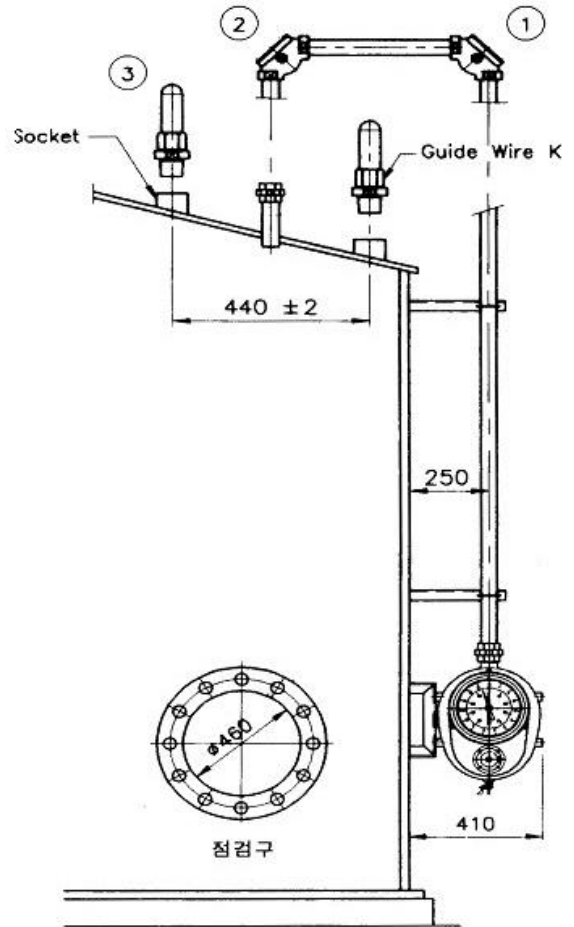


그림 2

### 5.2 설치 전 주의사항

- Float 를 Measuring Tap 와 연결하기 전에 Indicator Body 의 하단부에 위치한 부분의 ⊗ (Fix Screw)를 풀어서는 절대로 안 된다.
- Measuring Tape 취급 시 접힘, 흠집, 뒤틀림 등의 변형이 되지 않도록 작업에 유의할 것.  
(주의) PIPE 에 끼우는 작업과 최초의 Indicator Body 설치 작업 시 주의

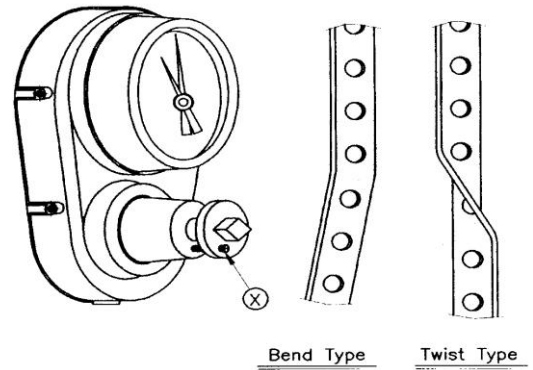


그림 3

### 5.3 부속품설치방법

#### 5.3.1 PIPE

- ① Pipe 는 지표면과 수직으로 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- ② Pipe 와 Tank 벽과의 이격거리를 250 mm가 되도록 설치.
- ③ 부득이하게 Pipe 의 굽힘이 생길 경우 굽힘 경사각은  $\pm 5$  mm 이내로 하여야 한다.
- ④ 내부가스가 외부로 누설되지 않고 빗물이 Tank 에 스며드는 것을 방지하기 위하여 Pipe 연결부에 봉인 Tape 으로 봉인해야 한다.
- ⑤ Pipe 연결부에 용접이나 밴드 사용시 관 내부에 용착금속의 돌출이나 틈새가 있어서는 안 됩니다.

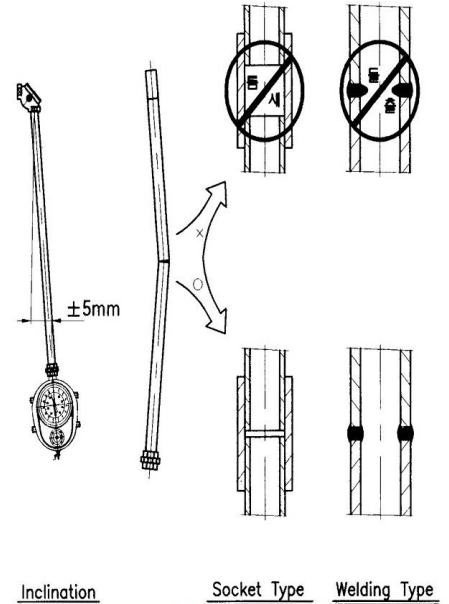


그림 4

### 5.3.2 Guide Wire Knob and Bottom Piece

- 반드시 Guide Wire Knob 와 Bottom Piece 의 설치 간격은  $440\pm 2\text{mm}$  이내로 정밀하게 설치하고 수직선상에 위치하여야 한다.

#### ① Guide Wire Knob

- Guide Wire Knob Nipple 을 설치한다.
- Knob Cap 을 분해한 다음 Wire Holder 를 빼내어 내부로 Guide Wire 를 밀어 올리며 잡아당겨 올린다.
- Guide Wire 를 Guide 와 Washer 사이의 Slot 홈으로 빼낸다.
- 상부와 하부 너트 사이의 Slot 홈으로 Guide wire 를 통과시키고 상부 너트를 풀리지 않도록 견고하게 조인다.
- Guide Wire 의 다른 한쪽 끝을 Flange 나 Socket 에 관통된 Hole 를 통하여 Tank 인입부 방향으로 내린 후 Knob 을 조립한다.

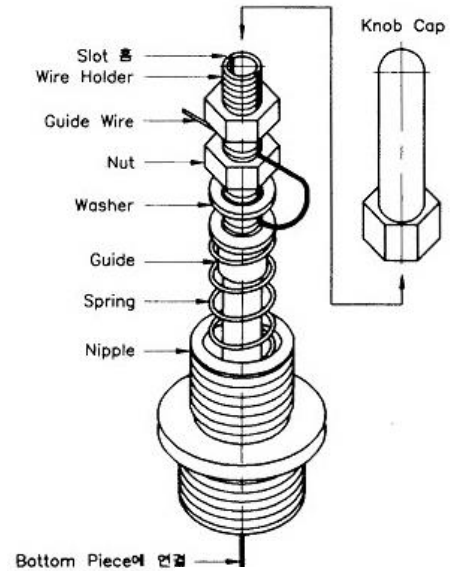


그림 5

#### ② Bottom Piece Bottom Piece

Bottom Piece Bottom Piece 에 Wire Fix Bolt 와 너트를 가조립하고 Guide Wire 를 Wire Fix Bolt 의 Hole 에 끼운 후 Wire 를 팽팽하게 당기면서 너트로 단단하게 조여 마무리한 다음 Wire 를 약 10cm 가량 남기고 절단한다.

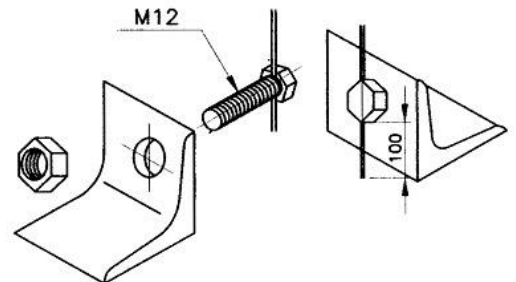


그림 6

### 5.4 설치 요령 (Installation)

- ① Protector Pipe, 90° Elbow, Union 등 기타 부속품을 설치한다.
- ② Indicator Body 상단에 원형으로 감겨 있는 Measuring Tape 의 보호용 고무밴드를 제거한다.
- ③ Tape 의 상태를 점검하고 작업 중에 굽힘, 흠집, 영클어짐, 비틀림 등의 변형이 생기지 않도록 주의하며 천천히 풀어준다.

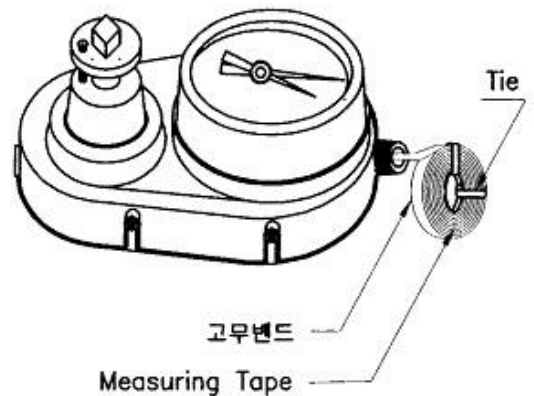


그림 7

- ④ Elbow Cap 을 열고 줄, 전선 등을 Indicator Body와 직접 연결될 수직Pipe 속으로 내려 보낸 후 풀어놓은 Measuring Tape의 말단에 연결하고, Tape가 꼬이지 않도록 주의해서 끌어 올린다 (그림 8)

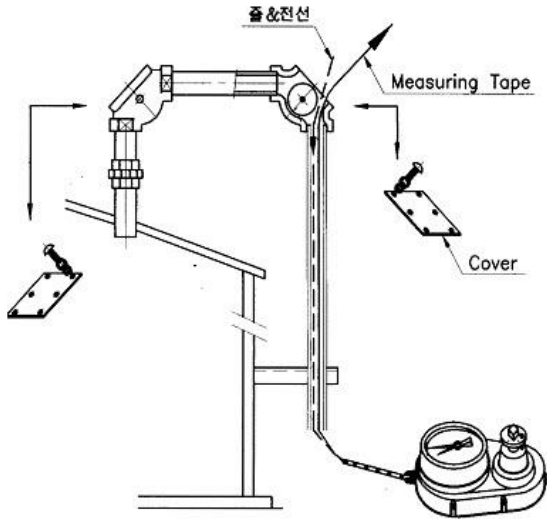


그림 8

- ⑥ Measuring Tape 를 묶은 줄이나 전선 등을 제거하고 Tape 꼬임 여부를 확인한 다음 Tape의 끝을 Wheel 위로 반대편 Elbow 에 닿을 때까지 Pipe 내부로 밀어 넣는다. (그림 10)  
(Measuring Tape가 뒤틀리지 않게 주의)

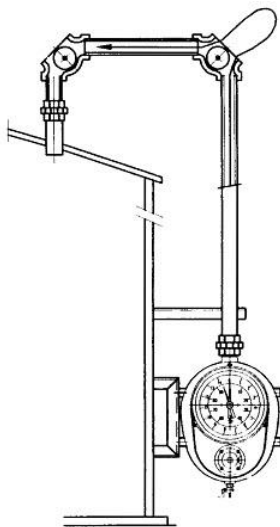


그림 10

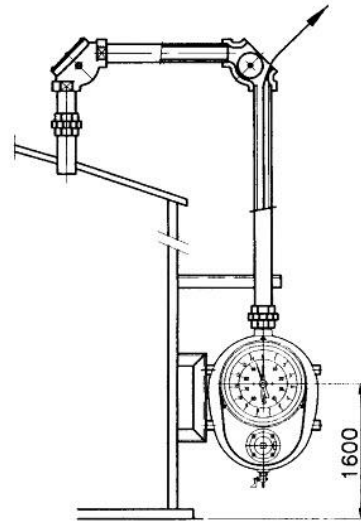


그림 9

- ⑤ Indicator Body를 승인된 설치도면에 하여 Tank의 측면이나 윗면, 또는 구조물 등의 적당한 설치위치 (지면에서 1.6m)에 장착하고 Elbow 위치에 Measuring Tape을 팽팽하게 잡아당긴다(그림 9)

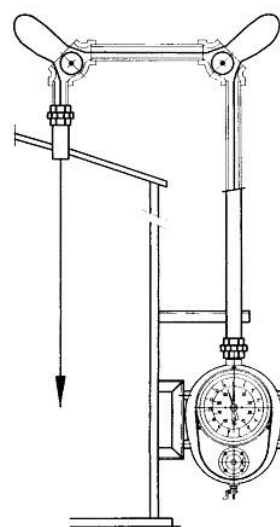


그림 11-1

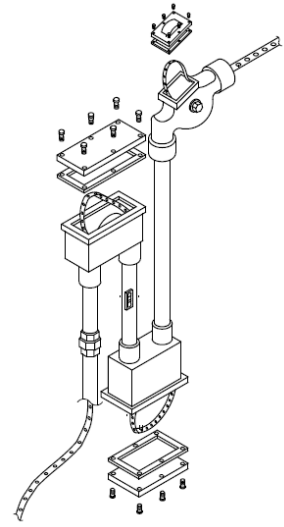


그림 11-2

- ⑦ Measuring Tape 끝단을 Elbow Wheel 위로 당긴 후 그 끝을 Tank 내부 방향으로 집어넣는다. (그림 11-1)  
(Elbow 내부 Wheel이 Measuring Tape의 마찰력으로 원활한 회전을 할 수 있는지 수시로 점검)

-U-Seal Port 도 90 Elbow와 같은 방식으로 Measuring Tape 를 장착한다. (그림 11-2)



- ⑧ Float 양측 면에 조립된 Bracket의 Set Screw를 풀고 Guide Fix Bracket를 분해한 다음 Guide Wire Hole에 Guide Wire를 끼우고 분해의 역순으로 다시 조립한다.

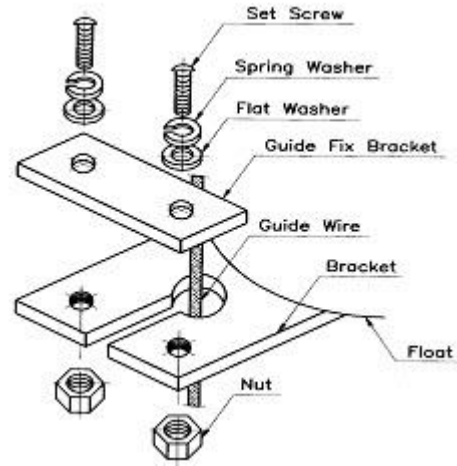


그림 12

**⚠ 주의사항**

출고 시에 Indicator Body는 0%에 바늘이 맞추어져 있고 고정 레버로 고정되어 있습니다. Measuring Tape는 실제 필요한 소요길이보다 많이 공급됩니다. 그러므로 Measuring Tape Pipe 안에 설치하고 Indicator Body를 설치한 다음, 최종으로 Float와 연결 시에 여유분을 일정량 잘라내고 Float와 조립하시기 바랍니다.

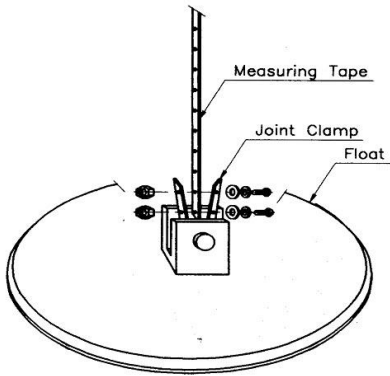


그림 13

- ⑨ Float에 연결된 Tape Joint Clamp의 작은 나사와 너트를 풀고 Tape을 내부에서 팽팽하게 당긴 후 Float에 Measuring Tape가 남거나 부족하지 않도록 주의하여 절단하고 Tape Joint Clamp의 사이에 Tape를 삽입한 다음 Tape에 천공된 Hole과 Tape Joint Clamp의 구멍을 맞추어 2개의 Screw, Washer, 너트로 견고하게 체결한다.

- ⑩ Elbow Cap 을 닫고 누수되지 않도록 Pipe Connection 부위를 점검한다.

- ⑪ Indicator Body 하단에 조립된 Hoist Gear Box 의 Fix Screw를 제거하고 Hoist Gear Shaft가 원활한 동작을 할 수 있도록 고정 Lever를 푼 뒤 Hoist Stopper를 앞으로 당긴 후 다시 고정 Lever를 잠그면 동작이 시작된다.

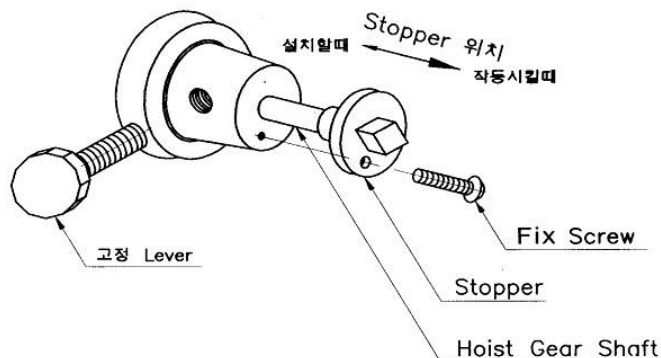
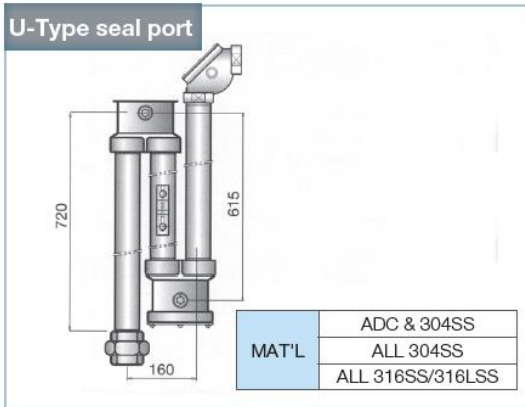


그림 14

### 5.5 SLT용 U-Seal Port의 설치요령

#### 5.5.1. 용도



U-Seal Port는 측정물로부터 발생하는 부식성 Gas나 유독성 Gas등이 Guide Pipe를 통하여 SLT Body를 오염 또는 부식시키거나 외부로의 누출을 방지하기 위하여 Tank의 상단 Guide Pipe에 설치하는 Gas 차단장치이다..

장치내부에 Silicone Oil등의 고점도 액체가 봉입되며 이 봉입 액체 속으로 Measuring Tape가 통과하며 Gas의 이동을 방지하는 구조이며 사용연한, 가동빈도에 따라 봉입액의 보충, 교환이 필요하며 이를 확인할 수 있는 Oil Glass가 부착되어 있다.

#### 5.5.2. 설치요령

기본적으로 Elbow 설치 요령과 같다. 단 90도로 꺾인 Elbow와 달리 360도로 2회 꺾여 있을 뿐이며 Measuring Tape 통과설치 요령도 Elbow의 경우와 같다.

- 2-1) Tank의 SLT 설치용 Flange로부터 Elbow 배관 높이는 1,100-1,300mm 정도를 확보해야 한다. (일반용 SLT의 Elbow 배관높이는 600-700mm 정도).
- 2-2) 어떠한 경우에도 공장에서 조립, 공급된 360도 회전형 U-Seal Port의 배관조립부는 현장에서 분해해서는 안 된다. Silicone Oil 봉입 시 누설될 수 있다.
- 2-3) 먼저 Guide Pipe의 설치와 Elbow 및 U-Seal Port의 배관을 완료한다.
- 2-4) Elbow, U-Seal Port의 Cover를 열고 내부의 Roller 홈을 벗어나지 않도록 Measuring Tape를 통과시켜 Tank 내부로 넣고 Float와 Guide Wire의 설치를 완결한 뒤 Hoist Lever를 이용하여 동작시험과 Indicator Body Scale의 Zero Point 조정을 완결한다.
- 2-5) 상부의 U-Seal Port Cover를 통하여 함께 공급된 Silicone Oil을 천천히 부으며 U-Seal Port의 옆에 부착된 Oil Glass를 통하여 Silicone Oil이 적절한 양 (Oil Glass Level의 80%-High Level Line)으로 채워지면 봉입을 중단하고 조립부 등으로부터 누설되지 않는지 검사한다.  
(남은 Silicone Oil은 차후 보충을 위해 보관한다)
- 2-6) 비가 새지 않도록 Rubber Packing이 접히거나 정 위치를 벗어나지 않도록 Cover를 잘 덮고 나사로 완전히 조인다.

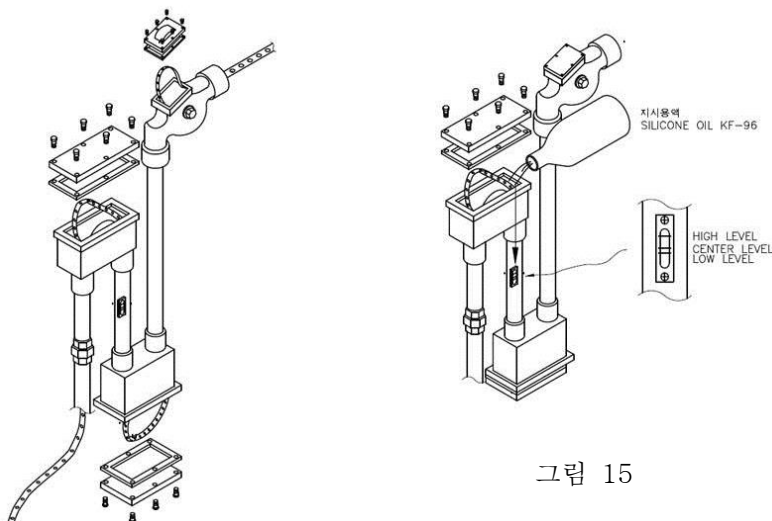


그림 15

### 5.5.3. 주의사항

- 3-1) Seal Port 배관시 수직이 되도록 조립한다.
- 3-2) Seal Port Cover Open 후 Roller가 원활히 회전하는지와 내부에 이물질이 없는지를 반드시 확인한다.
- 3-3) U-Seal Port Cover Open 후 작업도중 비가 오거나 작업도중 작업장을 떠날 경우에는 U-Seal Port 내에 빗물이 들어가 고이지 않도록 반드시 Cover를 덮어야 한다.
- 3-4) Indicator Body에서 출발한 Measuring Tape가 Float에 연결되어 Guide Wire가 설치 될 때까지 결코 꼬이거나 접혀지거나 Tape의 모서리에 손상을 입지 않도록 각별히 유의하여야 한다.  
(동작불량, 정밀도 저하, 수명단축의 직접적인 원인이 된다)
- 3-5) 공급된 Silicone Oil 이외의 봉입액을 사용할 경우 반드시 공급자에게 확인을 필요하여 하며 보충시에는 동일한 봉입액을 사용하거나, 상호 합의된 새로운 봉입액으로 교체시에는 U-Seal Port을 분해하여 내부의 잔류 봉입액을 완전히 세척 제거 후 봉입 하여야 한다.  
(다른 봉입액이 섞일 경우 고형화 되거나 화학적 변화에 의한 부식우려 가 있다)
- 3-6) 정기적으로 Silicone Oil의 봉입량을 확인하여 Empty(40%이하-Low Level Line이하) 되지 않도록 관리하여야 한다.
  - 사용 OIL : SILICONE OIL KF -96(별도 공급)
  - 교환 주기 : LOW LEVEL 도달시 HIGH LEVEL 까지 보충

## 6. 조정방법 (Adjustment)

### 6.1 동작상태를 수동으로 확인하고자 할 때

- Hoist Lever Knob 를 다시 뒤로 밀고 Lever 를 Knob 에 끼운 뒤 반시계 방향으로 돌린다.
- 이때 Float 가 올라오고 계기의 이 움직인다.
- Tank 안에서 Guide Wire 와 Float 의 동작상태를 확인한다.

#### ⚠ 주 의 ⚠

Float가 허공에 뜨거워진 상태에서 Lever를 Knob로부터 이탈시키면 Float가 자유 낙하하여 계기 내부의 Gear Measuring과 Measuring Tape 그리고 Float에 무리가 발생하여 파손되거나 오동작의 원인이 되므로 Float를 내릴 때 Lever를 시계방향으로 돌리면서 천천히 풀어야 한다.

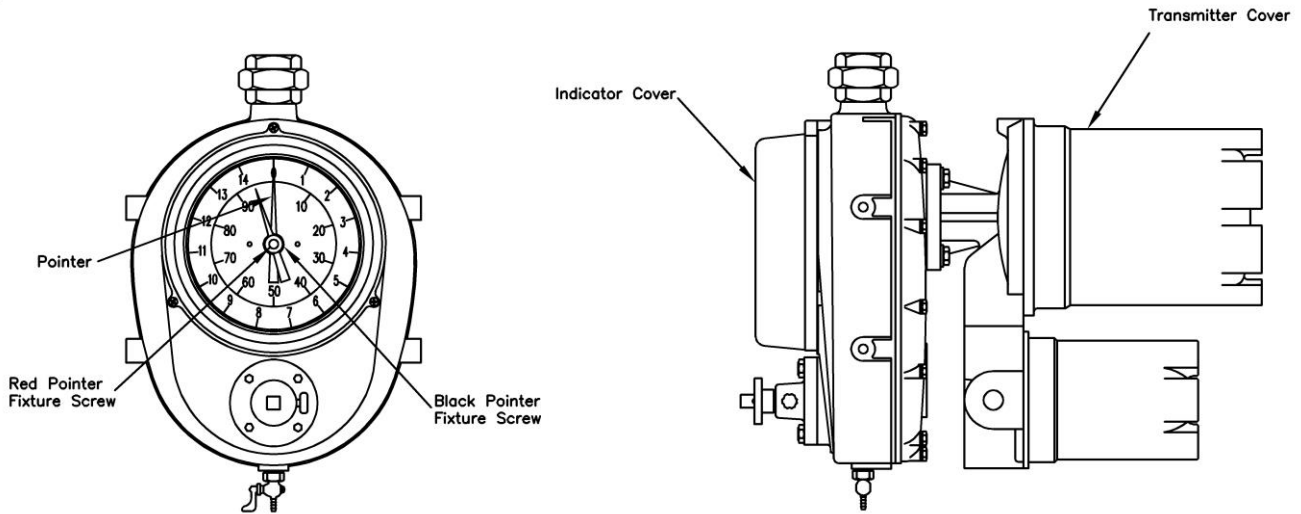
### 6.2 Test 후 바늘이 "0" 점으로 돌아오지 않을 때

- Measuring Tape 와 Float 가 적절히 연결되지 않은 것이므로 계기상의 오차만큼 Tape 의 길이를 조정하여 보완한다. (계기의 최대 불감대 바닥으로부터 31.5 cm Float 의 잠수깊이)

### 6.3 ST-600R Converter 의 Zero / Span 조정

- 계기판이 "0"을 지시할 때 Converter 에서 4 mA가 출력되도록 Zero Volume 을 조정한다.
- 계기판이 측정길이의 최고점을 지시할 때 Converter 에서 20 mA가 출력되도록 Span Volume 을 조정한다.
- 위의 동작을 3 회 이상 반복하여 정확하게 조정하도록 한다.

## 7. Zero Calibration Procedures



교정 전에 현재 수위를 수동으로 정확하게 측정할 수 있다면 그 수치를 Indicator의 Cover를 제거하고 Pointer 고정나사를 풀어서 Pointer의 위치를 수정한다.

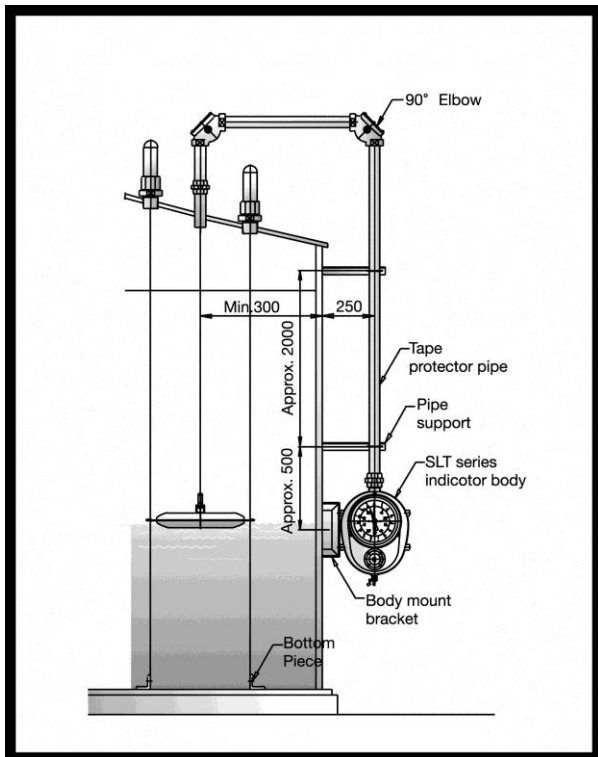
Calibration that measuring range 300~16800mm set into 4~20mA

### 7-1. Zero Calibration Procedures

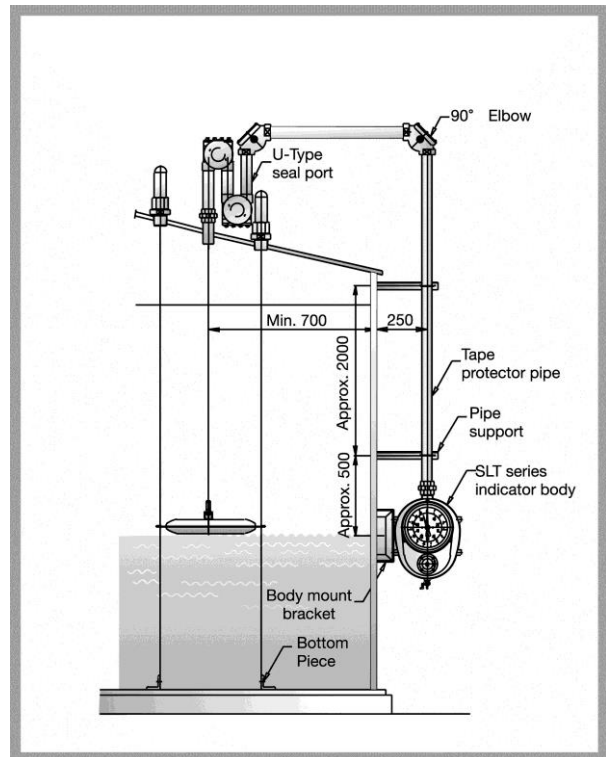
- ① Transmitter Cover를 분리시킨다.
- ② 탱크 상부에 위치한 “U” Seal Port의 90° Elbow의 커버를 분리한다.
- ③ 탱크 상부의 “U” Seal Pot에서 Measuring Tape를 손으로 당겨서 지시계가 300mm가 되도록 한다.  
이 때, 주의사항은 Measuring Tape가 꼬이지 않도록 해야 합니다.
- ④ Transmitter Assembly의 Potension Meter에 저항을 측정할 수 있도록 (Red, Brown Wire)를 Tester에 연결하고 20~100Ω 사이가 되도록 기어를 돌려서 조정한다.
- ⑤ Tank Gauge 지시계가 300mm일 때 Transmitter Assembly를 Body에 조립한다.
- ⑥ Potable Ampere Meter를 터미널에 직렬로 연결하여 현재 mA를 볼 수 있도록 준비한다.
- ⑦ Transmitter의 Zero 볼륨을 조절하여 4.0mA가 되도록 조정한다.
- ⑧ Hoist Lever를 돌려서 지시계가 16800mm가 되도록 한 후 고정된 상태에서 Potension Meter의 저항값을 측정하고, Transmitter의 Span 볼륨을 조절하여 20mA가 되도록 한다.
- ⑨ 위의 ③, ⑦, ⑧을 반복하여 4~20mA가 출력되도록 2~3회 반복 조정한다.
- ⑩ ⑨번까지 조정이 완료되면 첨부된 표에 따라 1m 간격으로 측정을 반복하여 기록하고 오차를 계산한다.

8. 취부방법 (Mounting)

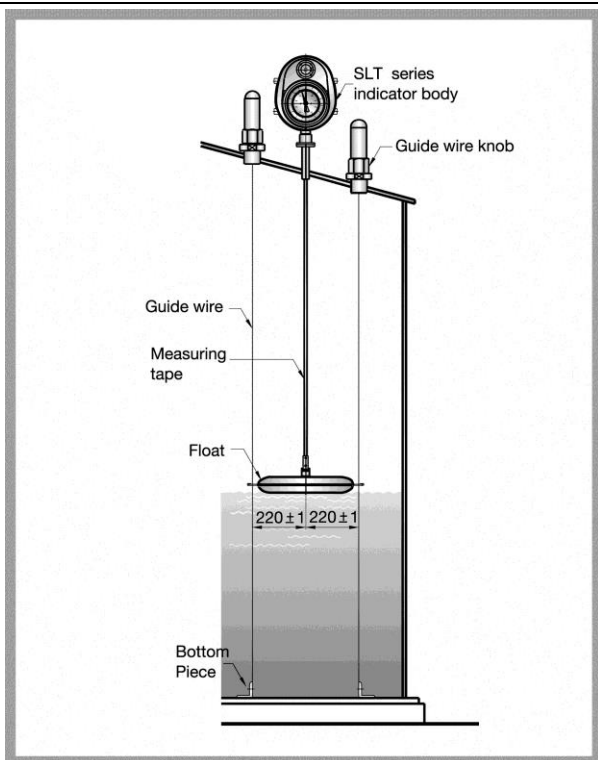
SIDE MOUNT TYPE



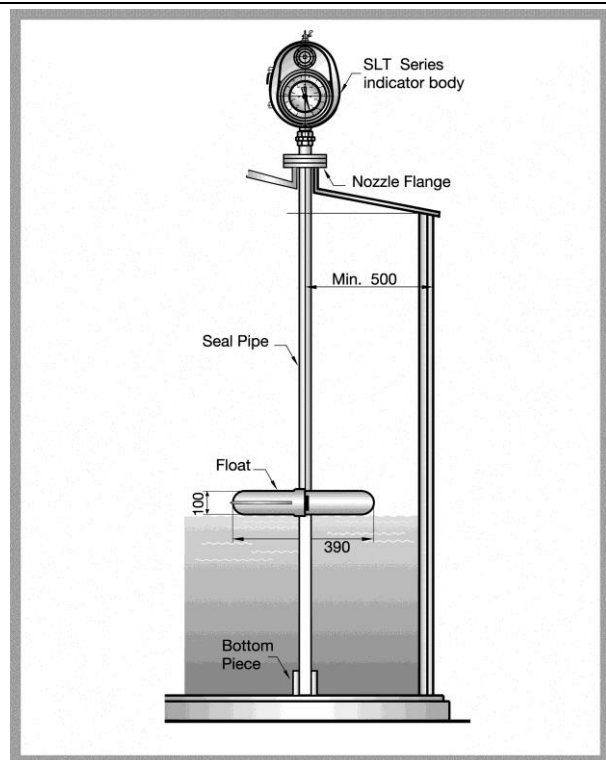
U-SEAL PORT & SIDE MOUNT TYPE



TOP MOUNT TYPE



FLOATING ROOF & SIDE MOUNT TYPE



9. System 구성요소(Component of system)

No.	Component	External form and Dimension	Material	Q,TY
1	Indicator Body		Body: ADC9 Back Cover: ADC9 Scale Cover: ADC9	1
2	Float		Std.: 304SS Option: 316SS	1
3	Guide Wire Knob (option)		Knob: AC2B Nipple: SS41 Flange 304SS	1
4	90° Elbow (Option)		Body: AC2B Flange: 304SS	2

No.	Component	External form and Dimension	Material	Q,TY
5	Body Mount Bracket		SS41	1
6	Pipe Supporter		SS41	1
7	Flange & Union (Option)		Flange: 304SS Union: SS41 Option: 304SS	1
8	Bottom Piece		304SS Option: 316SS	2
9	U-Type Seal Pot		Elbow: AC2B Pipe: 304SS Oil: Silicon (10,000cs)	1

### 10. AS 전 점검사항 (Checking before service)

현상	점검내용
지시계가 동작하지 않을 경우	-전원확인(D C13V -32V) - Measuring Tape 의 끊어짐, Tape Winding Pulley 에서 이탈되었는지 점검 - Constant spring 이 끊어졌는지 점검 Float가 풀어져 Tank 바닥에 있는지 점검
지시계가 오동작하는 경우	- Measuring Tape 의 굽힘, 흠집, 비틀림 점검 - Measuring Tape 의 길이 점검 - Constant spring 의 성능 점검 - 지시계의 바늘 풀림 점검 - Tank 내 Sludge 유무확인 - Converter의Setting 확인

#### \*설치 거리 표시

Sign	Length
A	mm
B	mm
C	mm
D	mm

그림 15