

# Smart Ultrasonic Level Transmitter

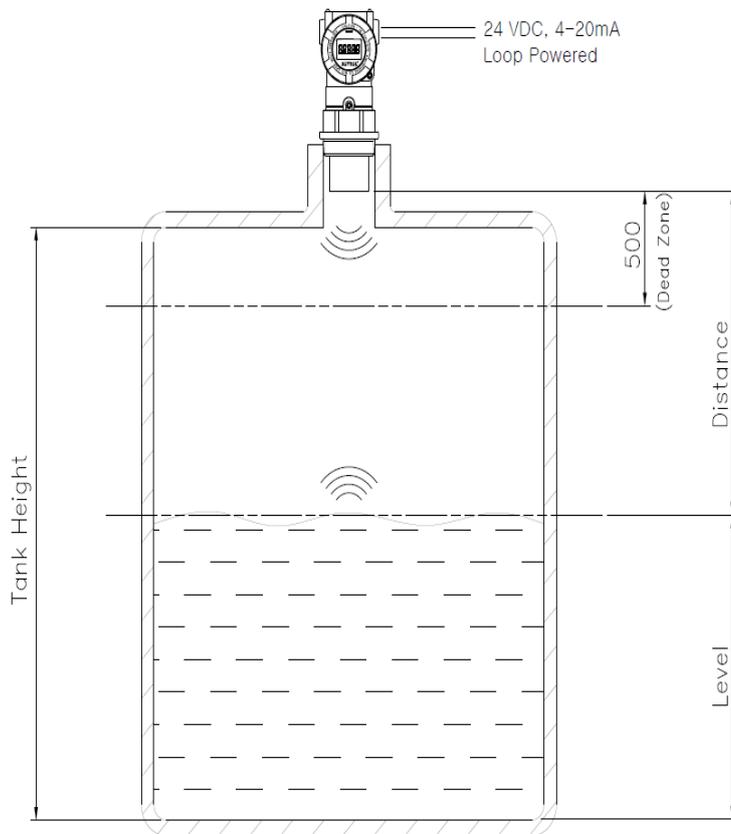
# ALT6300

## Overview

Autrol ALT6300 Ultrasonic Level Transmitter 는 마이크로 프로세서 기반의 전송기로서 초음파 센서로부터 거리를 포함하는 초음파 펄스에 필요한 시간을 측정하는 원리를 기반으로 하고 있으며, 점도가 높은 매체 측정에도 적합하다.

초음파가 측정 물에 반사된 시간을 거리로 환산하고 그 값을 받아 4~20mA 값으로 출력하며 DCS 나 PLC 와 같은 제어시스템을 사용할 수 있는 기능을 갖고 있다.

## Basic Configuration



# ALT6300 Smart Ultrasonic Level Transmitter

## Features

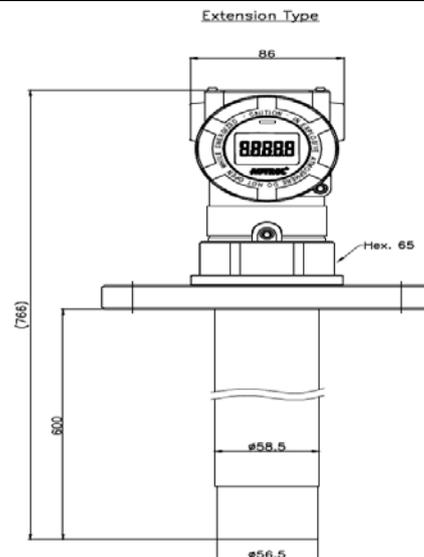
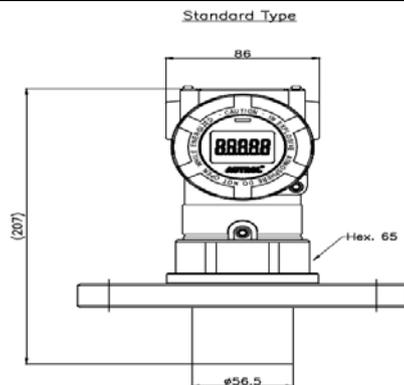
- 2wire, 4~20mA 통신 및 HART 통신 가능
- 간편한 Button 조작 또는 원격으로 HART 통신을 이용하여 현장 조정 가능.
- Level 또는 Distance 측정 가능
- 연속적인 자가진단 기능이 있음.
- Display 상 간편한 Unit 변경 (feet, meter, inch, cm, mm)

## Applications

- 작동 범위 10m
- 간단한 설치 및 작동, 낮은 설치 및 시운전 비용

## Specification

Accuracy	±10mm	
Output	Type	Analog 4 to 20mA (2wire) with Hart digital signal
	Diagnostic Alarm	Adjustable 3.78, 21.1mA
Power	16.5~45VDC (with Hart digital signal) 22~45V @ 250 Ω	
Operation temperature	-20 to + 80 °C	
Process temperature	-20 to 150 °C	
Process Pressure	-0.25 ~ 3.0 bar	
Humidity Limits	5% ~ 100% RH	
Update Time	1 second	
Beam width	12°, ±2°	
Operating Frequency	50kHz ± 4%	
Zero/Span	Reed Switch	
Measurement Sensor Range	500mm ~ 10,000mm	
Damping	0 ~60 seconds	



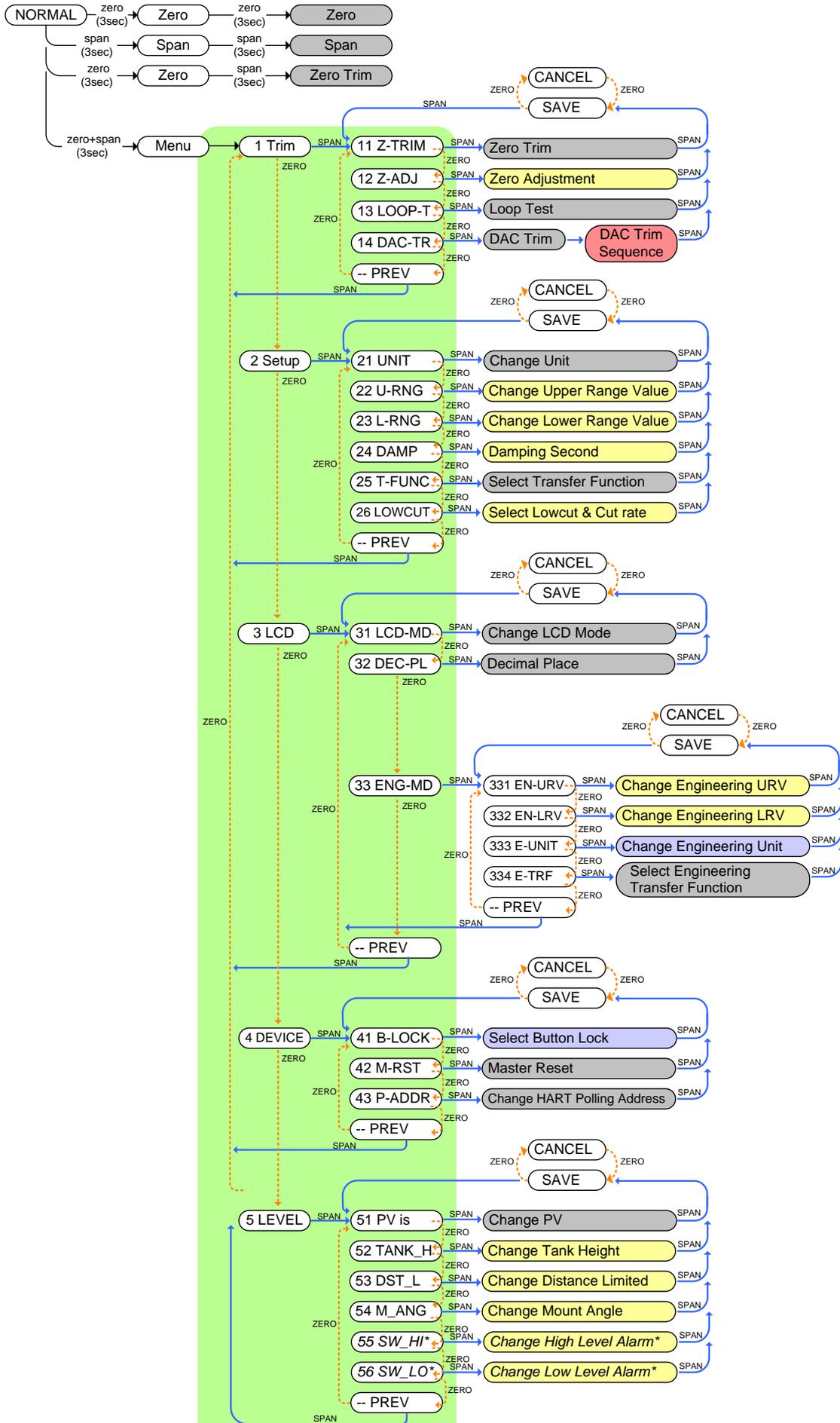
## ALT 6300 Ordering Information

Model	Description	
ALT6300	Smart Ultrasonic Level Transmitter	
Code	Measurement	
-L	Level	
-X	Special (manufacture order)*	
Code	Sensor Code	
1	Maximum range : 8 meter	
2	Maximum range : 10 meter*	
3	Maximum range : 8 meter (Extended Sensor)*	
4	Maximum range : 10 meter (Extended Sensor)*	
S	Special*	
Code	Sensor Housing Material	
HM1	Acetal	
X	Special*	
Code	Process connection	
N	Non (Process connection = Threaded connection)	
P	PTFE	
I	PVC	
Q	Special	
Code	Process Connection	
A31	3" ANSI, #150	<i>Flange</i>
A41	4" ANSI, #150	
J81	JIS 80A, 10K	
J10	JIS 100A, 10K	
J06	JIS 80A 6t FF	
J07	JIS 100A 6t FF	
TN4	2 1/2" NPT	<i>Thread</i>
TG4	G 2 1/2"	
S	Special*	
Code	Process Temperature & Pressure	
S	Maker Standard	
P*	High Temperature & High Prssure	
Code	Output Signal	
A0	4-20mA, HART	
Code	Hazardous Location Certifications	
K0	IP55/67 (Weatherproof)	
Code	Electrical Connection	

<b>1</b>	<b>1/2-14NPT</b>
<b>2</b>	<b>G1/2</b>
<b>X</b>	<b>Special*</b>
<b>Code</b>	<b>Option</b>
<b>ST</b>	<b>Stainless Steel Housing</b>
<b>M1</b>	<b>LCD Indicator(5digit)</b>
<b>LPE</b>	<b>Lightening Protector (External)</b>
<b>LPI</b>	<b>Lightening Protector (Internal)</b>

**\* : ask before order**

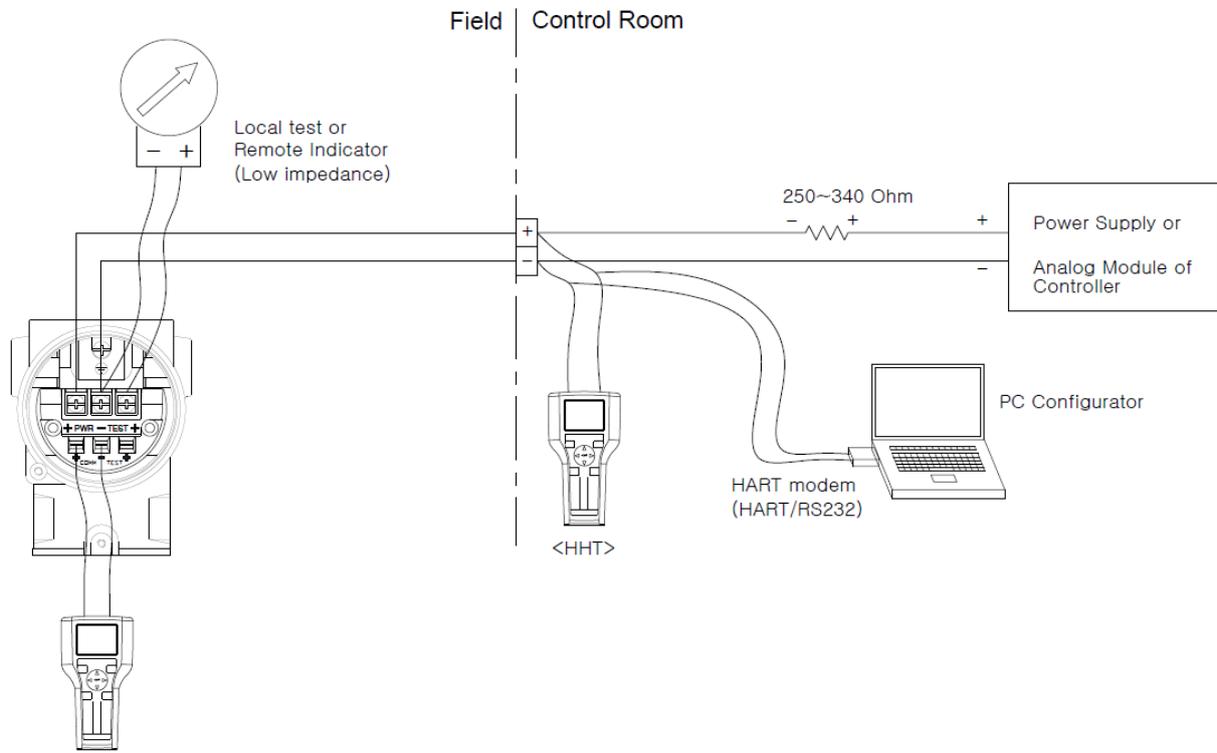
# Operation Manual



All state -- zero+span → EXIT

\* : optional function

## Connection Diagram of Signal, Power, HHT for Transmitter

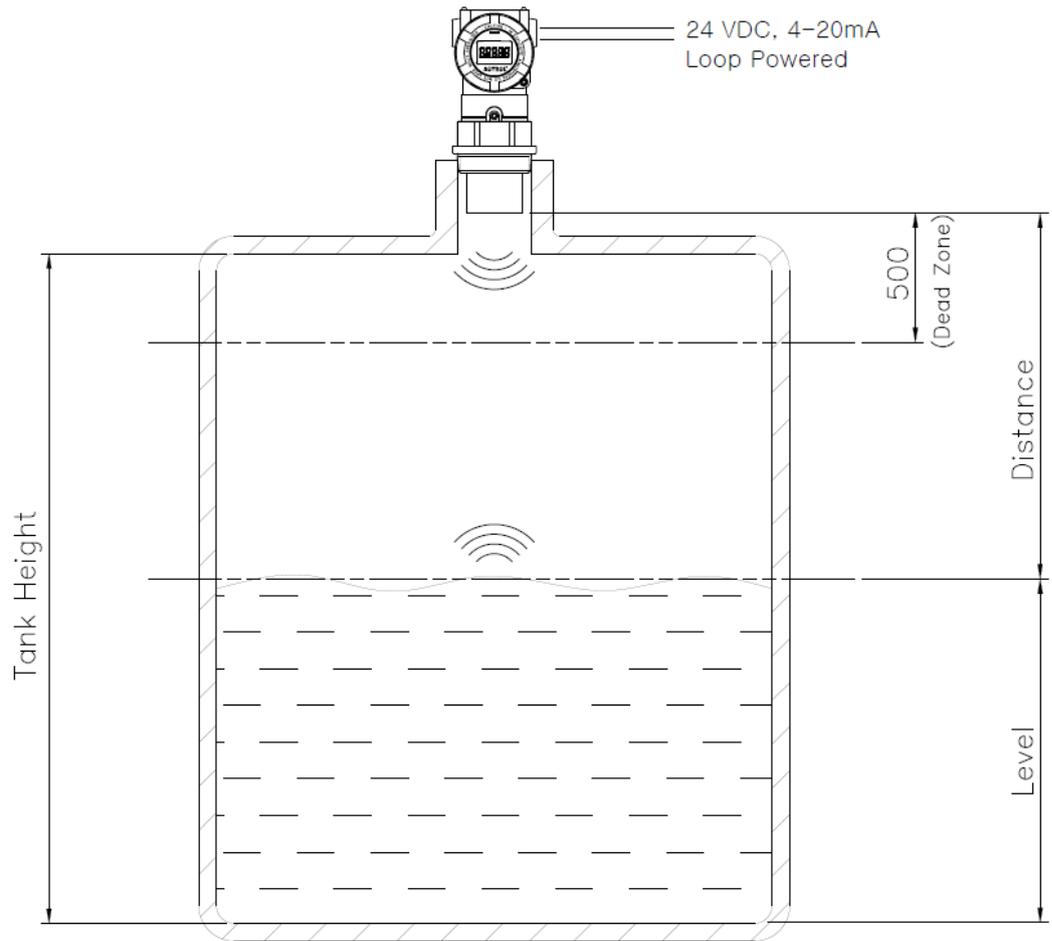


1. HHT (HART Communicator) or PC Configurator may connected at any termination point in the signal loop.
2. HART Communication requires a loop resistance between 250 ~ 340 ohm @ 24Vdc.
3. Power Supply
  - Voltage Range : 16.5 to 45.0 Vdc
  - Voltage Range : 24 Vdc±30%

## Common function

### 레벨 측정을 위한 파라미터

Level 을 측정하기 위해서는 아래와 같이 탱크 구조에 대한 파라미터를 설정해야 한다.



[그림 1-1] 탱크 구조

### Distance

전송기로부터 측정매체 표면까지의 거리(측정 결과). 전송기의 초음파센서 하부면 지점을 0(Zero)로 하여 반대편의 측정매체 표면으로 값이 증가한다. 전송기는 레벨 측정 시 Distance 를 먼저 측정 후 Level 값으로 변환한다. 단 모든 측정은 전송범위를 초과하는 범위를 측정하지 못한다.

### Level

바닥 면으로부터 측정매체 표면까지의 거리(측정 결과). 바닥 면을 0(Zero)로 하여 위쪽으로 증가하고, 매체가 탱크 내에 어느 정도의 양이 저장되어 있는지를 계측할 수

있는 측정치이다. 이는 Distance 와 마찬가지로 전송범위를 초과하는 범위를 측정하지 못한다.

**Tank Height**

탱크의 높이를 설정한다. 탱크 바닥으로부터 전송기 설치 위치까지의 거리이며, Level 측정을 위해 필수로 설정해야 하는 Parameter 이다. 정확하게는 "Level 이 0(Zero)로 측정되길 원하는 지점"으로부터 전송기 설치 위치까지의 거리이다. 일반적으로 탱크 바닥의 레벨을 0(Zero)로 설정하지만, 바닥이 아닌 다른 위치의 레벨을 0(Zero)로 간주하길 원한다면 Tank Height 의 값을 조절하여 원하는 설정을 할 수 있다. 자세한 설명은 아래의 "레벨 설정 예제"를 참고하라. **Tank Height 는 Upper Range Value 보다 반드시 커야 한다.**

Level과 Distance의 관계는 아래와 같다.

$$\text{Level} = \text{Tank Height} - \text{Distance}$$

**Level**

입력된 값으로 레벨을 조정하기 위해 Tank Height 를 변경한다.

즉, Tank Height = Input Value + Distance

**Adjustment**

**Analog Output**

4~20mA Analog Output 은 Primary Value 를 Range 에 해당하는 전류값으로 변환하여 출력한다. Primary Value 는 Distance 나 Level 로 선택할 수 있다.

Range 는 LRV(Lower Range Value) ~ URV(Upper Range Value)로 설정되며, Primary Value 가 LRV 와 같을 때 4mA, URV 와 같을 때 20mA 의 전류를 출력하게 된다.

**출력 단위 설정**

측정한 Primary Value 를 LCD 및 HART 로 표시하기 위해 원하는 단위로 설정할 수 있다. 사용 가능한 단위는 아래와 같다.

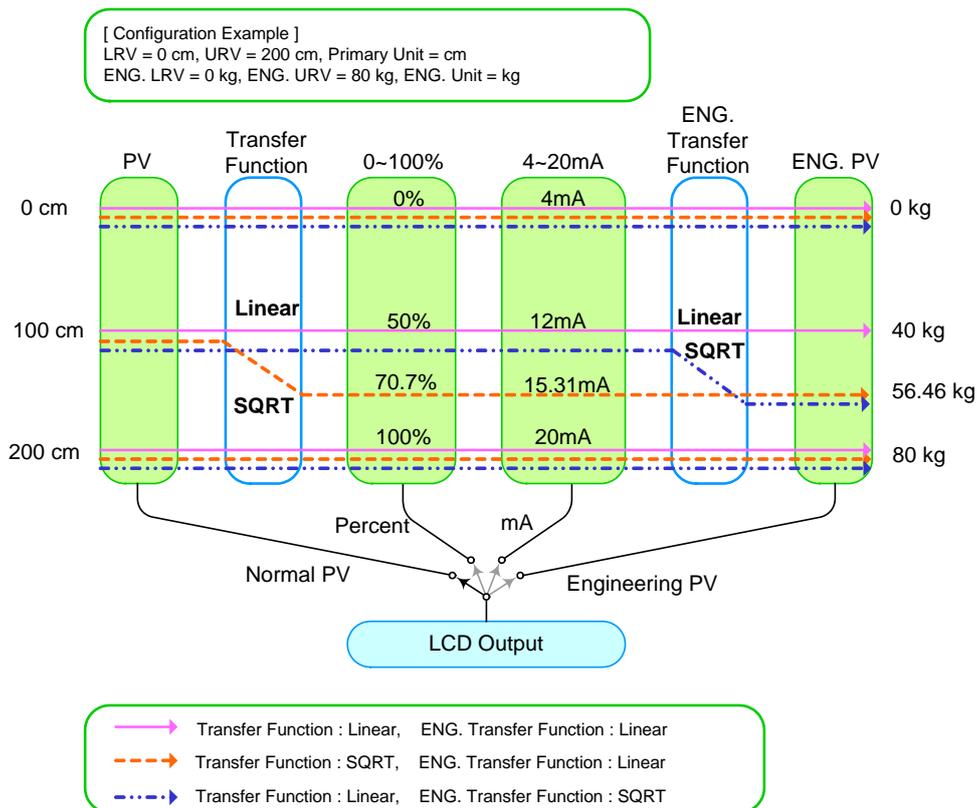
사용 가능한 단위	feet, meter, inch, cm, mm
-----------	---------------------------

AUTROL 시리즈의 전송기는 LCD Engineering Mode를 통해 추가적인 단위를 사용할 수 있도록 제공하고 있다. 단, LCD Engineering Mode는 LCD 화면에 표시되는 방식을 설정하는 방법이므로, LCD Engineering Mode에 의해 추가되는 단위는 LCD표시에만 사용되고 HART로는 기존 설정된 단위가 사용된다.

## LCD Engineering Mode

ALT-6300 은 LCD 화면에 측정된 결과를 다양한 방법으로 출력할 수 있다. LCD Engineering Mode 는 측정된 결과를 “다른 가중치를 갖는 수치”로 변환하여 LCD 화면에 출력하는 기능이다. LCD Engineering Mode 는 Engineering Range 를 별도로 설정하여, 측정된 결과(0~100%)를 Engineering Range 로 Mapping 하고 LCD 에 표시한다. LCD Engineering Mode 에서의 측정값 처리 절차는 [그림 1-2]를 참고하라. Transfer Function 과 ENG. Transfer Function 은 동시에 SQRT 로 설정될 수 없음을 주의해야 한다.

## Mode

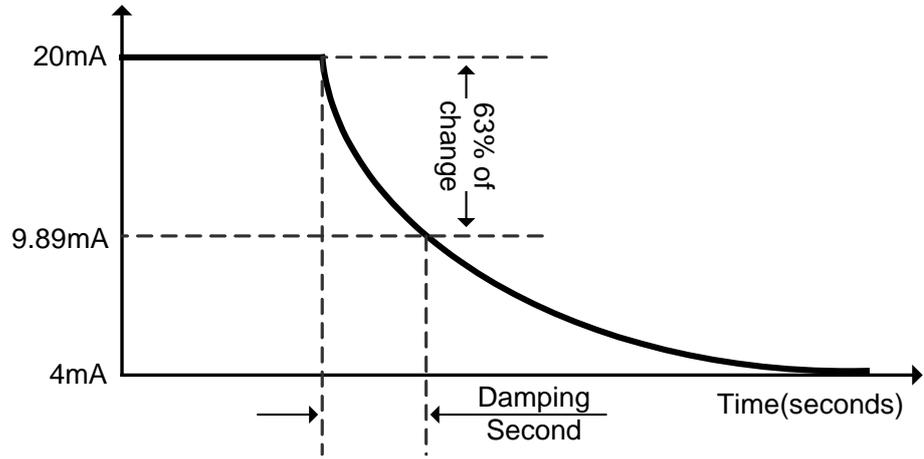


[그림 1-2] 측정값 처리 절차

## Damping Time의

## 설정

Damping 이란 입력의 급격한 변화(충격)를 출력에 그대로 반영하지 않고 완화시켜 출력하게 하는 기능이다. 또한 측정값에 포함된 주기적인 노이즈 및 진동 성분을 필터링하는 역할을 한다. Damping Second 는 순간적인 입력 변화 시 출력이 변화량의 63%까지 도달하는데 걸리는 시간으로 정의된다. Damping Second 는 시스템의 필요한 응답시간, 신호의 안정성 및 기타요구사항을 검토하여 설정되어야 한다.



[그림 1-4] Damping Second

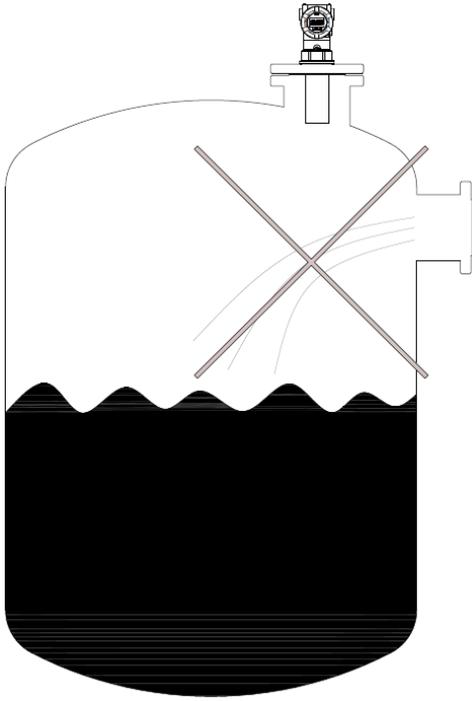
Damping Second는 0 ~ 60 sec 사이의 값으로 설정할 수 있으며, 공장출하 시 1초로 설정된다. 설정한 값(Second)은 "Damping의 정도를 나타내는 계수"라고 보아야 한다. 실제로 정의 자체는 "63%에 도달하는 시간"이라고 정의했으나, 실제 사용에서 "시간"에 대한 의미보다는 "완화되는 정도"로 이해해야 한다. 특히, Damping Second를 1초로 설정했다고 해서, 1초마다 한번씩 출력을 Update하는 등의 동작은 하지 않는다.

항 목	설정내역	HART	버튼	설정 변경 시 영향받는 출력 항목
기본 설정	Range 변경	○	○	LCD에 표시되는 PV를 제외한 출력 전체
	Unit 변경	○	○	LCD에 표시되는 PV
	Damping Second 변경	○	○	출력 전체
	Transfer Function 변경	○	○	LCD에 표시되는 PV를 제외한 출력 전체
	Low-cut 변경	○	○	LCD에 표시되는 PV를 제외한 출력 전체
	Loop Test	○	○	LCD에 표시되는 PV를 제외한 출력 전체
	<b>PV is 변경</b>	○	○	출력 전체
	<b>Tank Height 변경</b>	○	○	Level일 경우 출력 전체
	Probe Length 변경	○	○	경우에 따라 출력 전체
	Probe Angle 변경	○	○	출력 전체
High 및 Low Alarm 값 변경	○	○	Alarm 출력 변경	
교정	Zero Trim	○	○	출력 전체
	Zero Adjustment	○	○	출력 전체
	Full Trim	○	✗	출력 전체

	D/A Trim	○	✗	4~20mA
전송기 정보 설정	Polling Address 변경	○	○	4~20mA
	전송기 기본 정보 설정. (Tag, Date, Descriptor, Message 등...)	○	✗	-
LCD 표시	LCD 모드 변경	○	○	LCD 표시 전체
	Decimal Place 변경	○	○	LCD 표시 전체
	LCD Engineering Mode 변 경 (Eng Range, Eng Unit, Eng Transfer Function 등...)	○	○	LCD Engineering Value
기타	Button Lock 설정	△	○	
	Master Reset	○	○	출력 전체

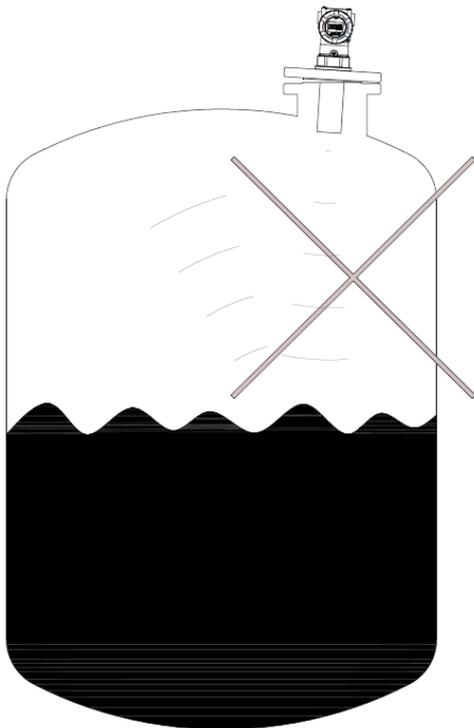
## Mounting instruction

### 방해물 제거



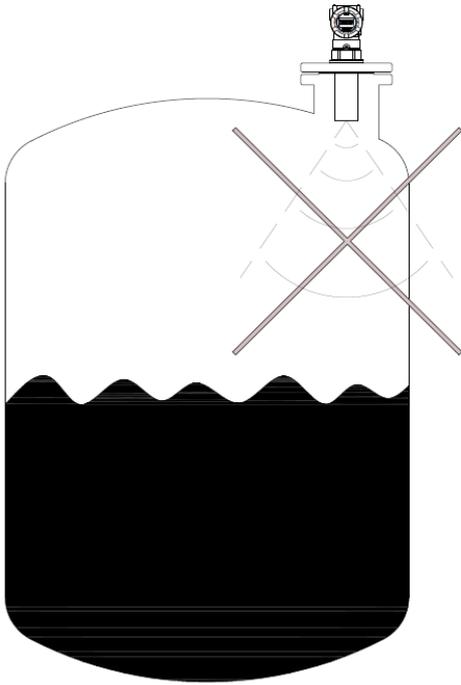
초음파 방사 경로에 구조물 혹은 매체 유입으로 인한 방해가 없어야 한다.

### 수직으로 설치



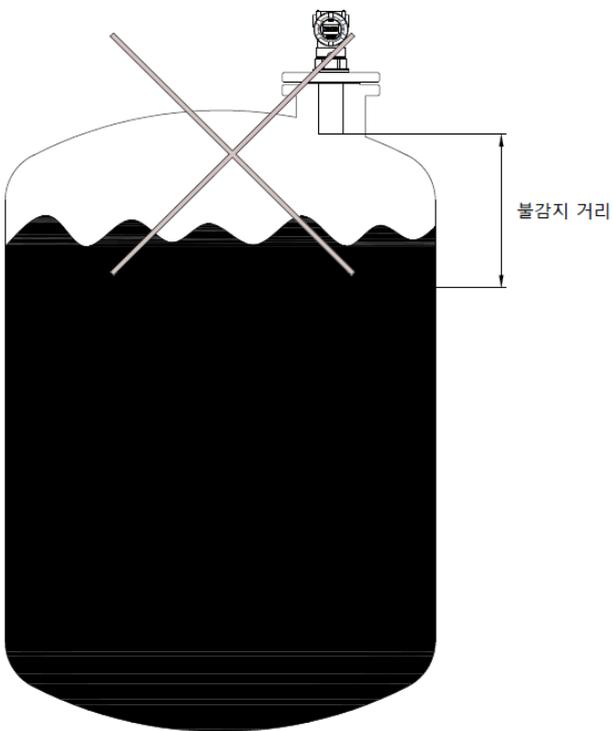
전송기는 반드시 측정할 매체와 수직이 되도록 설치 한다.

### 탱크 내벽과 전송기 사이 거리 확보



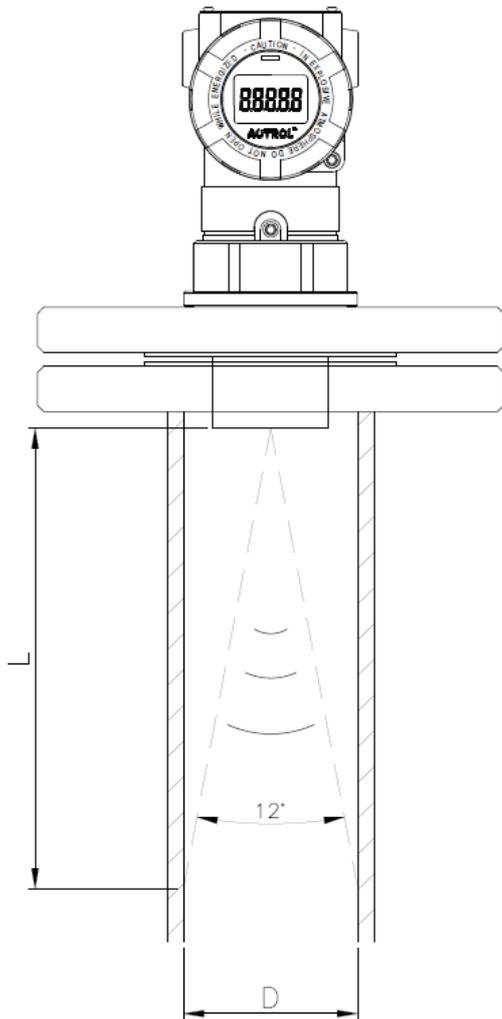
초음파 방사각도( $A = 6^\circ$ ) 를 고려하여 탱크 내벽에 닿지 않도록 설치한다.

### 불감지 거리 확보



불감지 거리(Dead Zone)는 전송기가 측정할 수 없는 영역 이므로 전송기 설치 시 최고수위가 불감지 거리를 넘지 않도록 한다.

## 노즐 길이에 따른 설치 시 유의 사항



노즐의 내경 D 일 경우 최대 가능 노즐 길이 L 은 아래와 같다. 측정 노즐 길이가 아래 표 보다 클 경우 Extension 하여 설치 해야 한다.

D[mm]	D[inch]	L(mm)
63.5	2-1/2"	250
76.2	3"	300
88.9	3-1/2"	350
101.6	4"	400