

USH-I - SERIES

PCA COMPANY®

PISHTAZ CONTROL APADANA



سنسور فاصله سنخ آلتراسونیک بدون تماس با جسم هدف ، از طریق ارسال و دریافت امواج مافوق صوت فاصله را با سرعت و دقت بسیار بالا اندازه گیری مینماید ، که با توجه به همین شاخصه مهم ، دارای طول عمر بسیار بالا و کاهش هزینه های تعمیر و نگهداری می باشد.

ساختار و ویژگیهای سنسور

- ✓ وضوح اندازه گیری یک سانتیمتری
- ✓ جریان آنالوگ ۴ تا ۲۰ میلی آمپر دو سیمه سری با خط ولتاژ
- ✓ پشتیبانی از پروتکل مدباس RTU با اینترفیس RS485
- ✓ مقاومت محیطی و آب و هوایی IP68
- ✓ رعایت نکات ایمنی سخت افزار جهت نصب در مکانهای انفجاری
- ✓ محافظت بالا در برابر نویزهای الکترومغناطیسی و صوتی
- ✓ سنسور دمای داخلی جهت تثبیت فاصله در دماهای مختلف
- ✓ سیگنال ارسالی سالم بدون تخریب کنندگی
- ✓ پرتوهای صوتی ارسالی باریک
- ✓ نصب و راه اندازی بسیار آسان توسط ۲ خط سیم
- ✓ دارای نرم افزار تنظیم کلیه پارامترهای سنسور
- ✓ طراحی شده برای محیط های صنعتی

طریقه سفارش مدل سنسور درخواستی

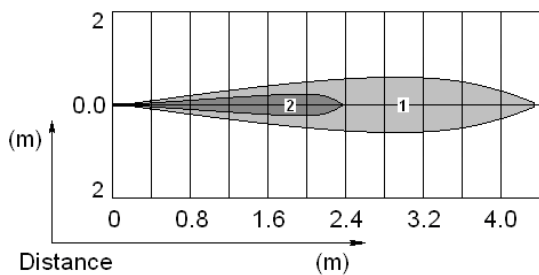
USH-I-XX -X

- XX = رنج اندازه گیری فاصله
- XX = 52 >> 0cm to 1m detection
- XX = 54 >> 0cm to 4m detection

- X = طول کابل
- X = 1 >> L = 2 meter default
- X = (X * 2m) >> L = More than default

نمودار ارسال امواج صوتی سنسور

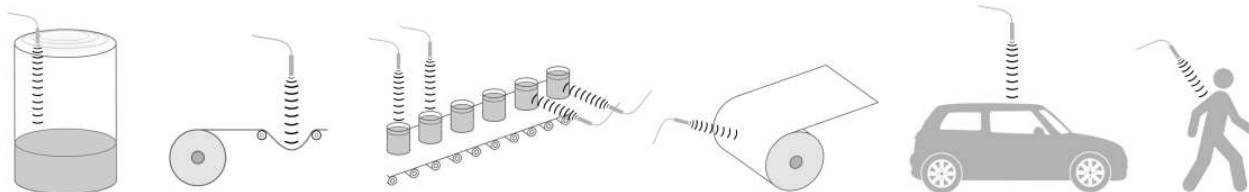
منحنی تشعشعات صوتی



Curve 1: Beam diameter 30cm
Curve 2: Beam diameter 60cm

اطلاعات فنی سنسور

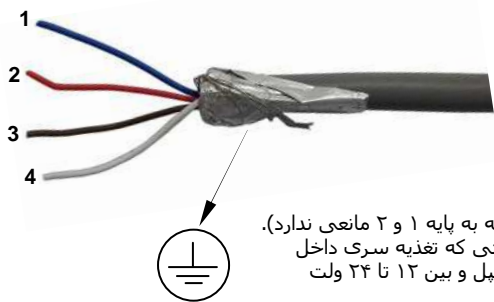
مشخصات عمومی	
قدرت اندازه گیری فاصله	تا فاصله 4 متر
مقیاس اندازه گیری فاصله	یک میلیمتر و یک سانتیمتر
فاصله غیر قابل اندازه گیری (فاصله مرده)	۵۰ سانتیمتر
استاندارد سطح اندازه گیری شونده	حداکثر ۱۰۰X۱۰۰ میلیمتر در مدل های مختلف
فرکانس کاری میدل	۴۰ کیلوهرتز
سیکل اندازه گیری	۱۰۰ میلی ثانیه
مشخصات تغذیه	
ولتاژ کاری	۱۲ تا ۲۴ ولت مستقیم با تغذیه صنعتی بدون ریپل
حداقل جریان	4mA
حداکثر جریان	20mA
پروتکل ارتباطی صنعتی	
مدباس RTU	MODBUS RTU
فانکشن کد ارتباطی	FC03 & FC04
پایه ارتباطی	
نرخ ارسال و دریافت داده (Baud rate)	9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bps
پایه ارتباطی	Half duplex RS485
تایب ارتباطی داده	No parity, 8 data bits, 1 stop bit
ورودی و خروجی	
ارتباط دو جهته یا یک جهته سریال	Half duplex RS485 interface
خروجی جریان ۴ تا ۲۰ میلی آمپر صنعتی بر روی خط ولتاژ تغذیه	2-wire 4-20 mA ≤ 500 Ω
راه اندازی	
از طریق نرم افزار با زدن کلید RUN	
از طریق پروتکل مدباس RTU	
با ارسال داده صحیح به آدرس سنسور ، فاصله خوانده شده و پاسخ آن داده می شود با استفاده از این پروتکل می توان تا چندین سنسور یا دستگاه را در یک باس قرائت نمود	
دقت اندازه گیری	
± 0.5% مقدار قرائت شده	
± 0.1% مقدار کل	
± 1mm حداکثر ریل	
شرایط محیطی	
مقدار فشار کاری هوای محیط	0.7 bar to 2.4 bar (10.15 PSI to 34.8 PSI)
رنج دمای کاری	-3۰ ... 75 °C (-22 ... 167 °F)
رنج دمای قابل تحمل	-۲۵ ... 85 °C (-31 ... 185 °F)
مشخصات مکانیکی	
کابل	کابل ۸ رشته با روکش شیلد
مقاومت محیطی و آب و هوایی	IP68
جنس بدنه	Stainless steel
جنس میدل	آلومینیوم با قابلیت نصب روکش ضد اسید
وزن کلی به جز کابل	140 g ± 1 گرم
کاربردها	
سطح سنج و یا ارتفاع سنج مخزن مایعات	کنترل خودکار پمپها بر حسب ارتفاع مخازن
استفاده درون پارکینگها	اندازه گیری فاصله در اتوماسیون صنعتی
تشخیص حرکت و یا عبور انسان	اندازه گیری و کنترل حجم
استفاده در صنعت رباتیک	تشخیص هر فاصله بدون تماس با جسم



معرفی سیم های خارج شده از کابل سنسور

شیلد کابل

شیلد کابل سنسور را بدون اتصال به سیم پایه های دیگر ارت نمایید.



سیم پایه ۱ - (I) - آبی

سیم تغذیه به همراه 4-20mA Current Loop ، بدون پلاریته (معکوس بسته شدن مثبت و منفی تغذیه به پایه ۱ و ۲ مانعی ندارد).
نکته: کاربر می تواند پس از تنظیمات سنسور به راحتی دو سیم پایه ۱ و ۲ را به یک کارت ۴-۲۰ صنعتی که تغذیه سری داخل خود دارد متصل نموده و رنج اندازه گیری شده را بخواند. در کاربردهای دیگر تغذیه سنسور باید بدون ریپل و بین ۱۲ تا ۲۴ ولت مستقیم با حداقل جریان ۲۰ میلی آمپر باشد.

سیم پایه ۲ - (I) - قرمز

سیم تغذیه به همراه 4-20mA Current Loop ، بدون پلاریته (معکوس بسته شدن مثبت و منفی تغذیه به پایه ۱ و ۲ مانعی ندارد).
نکته: کاربر می تواند پس از تنظیمات سنسور به راحتی دو سیم پایه ۱ و ۲ را به یک کارت ۴-۲۰ صنعتی که تغذیه سری داخل خود دارد متصل نموده و رنج اندازه گیری شده را بخواند. در کاربردهای دیگر تغذیه سنسور باید بدون ریپل و بین ۱۲ تا ۲۴ ولت مستقیم با حداقل جریان ۲۰ میلی آمپر باشد.

سیم پایه ۳ - (B) - قهوه‌ای

Inverting Receiver Input B

یکی از پایه های ارتباطی دیفرانسیلی برای ارتباط بستر RS485 می باشد که طول کابل آن تا ۱۲۰۰ متر قابل افزایش است.

سیم پایه ۴ - (A) - سفید

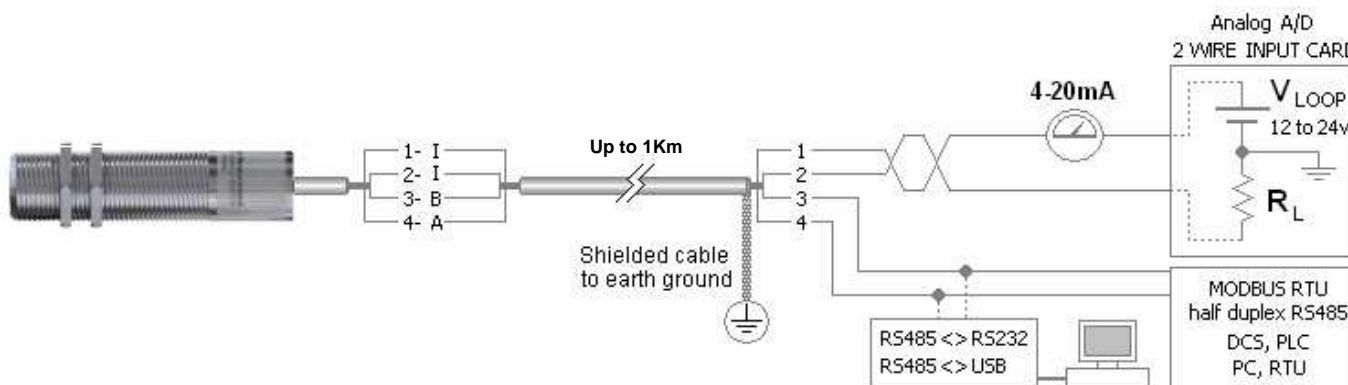
No inverting Receiver Input A

یکی از پایه های ارتباطی دیفرانسیلی برای ارتباط بستر RS485 می باشد که طول کابل آن تا ۱۲۰۰ متر قابل افزایش است.

موارد هشدار ایمنی

- برای اتصال مستقیم سنسور به دستگاههای با نویز زیاد و یا وجود نویز شدید در محل ، مانند نوسانات شدید ولتاژ یا انجام عملیات جوشکاری و غیره ، و یا حصول از کارکرد مطمئن سنسور و افزایش طول عمر آن می بایستی شرایط زیر فراهم گردد:
۱. حتماً روکش شیلد کابل سنسور ارت شود.
 ۲. در صورت استفاده نکردن از سیم های ۳ و ۴ آنها را به طور مجزا توسط چسب و آپارات عایق بندی کنید.
 ۳. خروجی آنالوگ این سنسور سری شده با خط ولتاژ تغذیه می باشد که در صورت استفاده نکردن از کارتهای صنعتی آنالوگ دوسیمه ، باید یک تغذیه ۱۲ تا ۲۴ ولت سری شده با مقاومت ۲۵۰ اهم قرار داده و به سیمهای ۱ و ۲ اتصال داده شود و مقدار خروجی جریان قرانت شود.

شماتیک سیم بندی سنسور



نرم افزار سنسور

نکته مهم: ساختار این سنسور به گونه ای طراحی شده است که اگر کلید Run فعال باشد سنسور بعد از مدت ۱۰ ثانیه سکوت شروع به اندازه گیری پیوسته می نماید و کاربر پس از اتصال ولتاژ تغذیه به سنسور ، ۱۰ ثانیه فرصت دارد که نرم افزار را باز نماید و پس از باز شدن نرم افزار دیگر زمان نقشی ندارد. این کار به دلیل آن است که سنسور بعد از ۱۰ ثانیه به صورت خودکار به حالت Run می رود که به دلیل درگیری پورت سریال دیگر نرم افزار را نمی شناسد. و در صورتی که کلید Run فعال نباشد سنسور دائما در حالت سکوت است و هر زمان می توان آن را از طریق نرم افزار تنظیم نمود.

ابتدا آخرین ورژن نرم افزار سنسور را از سایت دانلود نموده و نصب نمایید ، اگر هابیر ترمینال پورت مورد استفاده باز است آنرا ببندید. با اتصال سیم های مثبت و منفی تغذیه سنسور و اتصال یکی از مبدل های USB <RS485> و یا RS232 <RS485> به سنسور و کامپیوتر طبق شماتیک و چک کردن درستی آنها ، تغذیه را روشن و ۱۰ ثانیه فرصت دارید تا نرم افزار را اجرا نمایید. در ابتدا پنجره انتخاب پورت باز می شود که ابتدا پورت مرتبط با آنرا انتخاب نموده کلیک نمایید. در صورت اتصال و ارتباط صحیح سنسور با نرم افزار ، در پنجره جدید باز شده ، در کادر (Baud Rate) مقدار تنظیم شده پیش فرضی را نمایش می دهد و در صورت عدم اتصال صحیح عبارت connection failed نمایش داده می شود ، در ادامه مراحل کار به طور کامل ذکر شده است.

۱- حالا روی گزینه Read کلیک نمایید تا پارامترهای پیش فرض کارخانه رویت گردد و همچنین مدل سنسور و گزینه Write فعال شود.
 ۲- (Baud Rate) : Baud Rate فعلی نمایش داده شده است در صورت تغییر فقط می بایستی نرخ ارتباط داده را تعیین نمایید که عبارتست از:
 9600, 19200, 38400, 57600, 115200

۳- (Slave Address): آدرس فعلی نمایش داده شده است در صورت استفاده از مدباس RTU می بایستی آدرس سنسور را از ۱ تا ۲۴۷ انتخاب نمایید.
 ۴- (Empty): نکته: تنظیم مقدار این پارامتر توسط کاربر الزامی می باشد.

جهت اندازه گیری دقیق و بدون خطا ماده داخل مخزن ، باید فاصله صحیح از چشم سنسور تا کف مخزن ، در این پارامتر وارد گردد.
 ۵- (Full): نکته: تنظیم مقدار این پارامتر توسط کاربر الزامی می باشد.

برای تنظیم Scaling باید اندازه دقیق این بازه تعریف گردد. مقدار این پارامتر باید از کف مخزن تا حداکثر بارگیری مخزن بسته به شرایط و نوع کاربری ، وارد گردد.
 ۶- (OGR (Optimizing Gain Receiver): بهره قدرت سیگنال دریافتی میباشد و سه گزینه دارد (کم = Low) (متوسط = Medium) (زیاد = High) که دستگاه بر روی بهترین حالت تنظیم شده است در صورت وجود نویز یا نصب در محیط های خاص ، برای تنظیم بهتر سنسور در محل میتوان مقدار آنرا تغییر داد. در صورت کاهش مقدار این پارامتر ، حساسیت به نویز کم میشود ، به طور مثال از Medium به Low ، و در صورت افزایش آن نیز ، روند برعکس میباشد. این قابلیت ، کیفیت و کارایی دستگاه را افزایش میدهد. **نکته:** دقت نمایش تغییر در این پارامتر بر رنج اندازه گیری سنسور تأثیر میگذارد. در صفحه بعد قسمت عوامل موثر در پیدا کردن فاصله ، توضیحات بیشتری پیرامون پارامترهای ۸ و ۹ ارائه شده است.

۷- (OMB (Optimizing Measurement Beam): توسط این پارامتر می توان قطر بیم تابش امواج آلتراسونیک را کم و زیاد نمود که سه گزینه دارد (باریک = Narrow) (نسبتا وسیع = Widish) (وسیع = Wide) که دستگاه بر روی بهترین حالت تنظیم شده است این پارامتر جهت آسان سازی نصب سنسور در شرایط محیطی غیر استاندارد تعبیه شده است. **نکته:** دقت نمایش تغییر در این پارامتر بر رنج اندازه گیری سنسور تأثیر میگذارد و هر چه بیم سنسور باریکتر شود زاویه تابش و میزان فاصله اندازه گیری شده کمتر می گردد. مثلا اگر سنسور روی وضعیت Narrow قرار گیرد بیم سنسور بسیار باریک و تقریبا صاف می باشد و حداکثر فاصله قابل اندازه گیری کمتر می شود که در صفحه بعد قسمت عوامل موثر در پیدا کردن فاصله ، مقادیر کامل تست صنعتی سنسور ۶ متری آمده است.

۸- پس از وارد نمودن صحیح گزینه های بالا بر روی Write کلیک کنید تا مقادیر به سنسور منتقل گردد.

۹- سپس جهت تست سنسور آن را به سقف یا دیوار گرفته و کلید Get Level را بزنید.
 ۱۰- (Tank Level): این کادر مقدار عدد فاصله محاسبه شده از سنسور تا جسم ، کسر شده از Empty را در خود نشان می دهد (به این معنی که مقدار ماده موجود داخل مخزن را نمایش می دهد)

۱۱- (mA): این کادر مقدار معادل جریان خروجی سنسور را بر حسب Tank level نمایش می دهد.
 ۱۲- (distance): این کادر مقدار فاصله محاسبه شده از سنسور تا جسم را نمایش میدهد.

۱۳- (C°): این کادر مقدار دمای محیط را بر حسب سانتیگراد نشان میدهد.

۱۴- (Run): در صورت نیاز به اندازه گیری خودکار سنسور هر ۲۰۰ میلی ثانیه حتما در پایان تنظیمات و قبل از بستن پنجره نصب کلید Run زده شود.

نکته مهم: دقت فرماید در طول مدت انجام عملیات تنظیم سنسور توسط نرم افزار و خواندن فاصله توسط کلید Get Level و یا جهت استفاده سنسور در آینده توسط پروتکل مدباس کلید Run فعال نشود. کلید Run فقط زمانی کاربرد دارد که کاربر بخواهد سنسور به طور پیوسته اندازه گیری نموده و خروجی داشته باشد. در صورت فعال شدن کلید Run با قطع و وصل شدن تغذیه ، سنسور پس از ۱۰ ثانیه شروع به اندازه گیری پیوسته می نماید که در صورت نیاز به تنظیم مجدد توسط نرم افزار کاربر تنها ۱۰ ثانیه فرصت باز کردن نرم افزار را دارد.

طریقه فعال نمودن سنسور

بوسیله دو راه می توان سنسور را راه اندازی نمود و رنج اندازه گیری شده را در پایه های ۲ و ۴ به صورت سریال ، پایه های ۱ و ۲ به صورت آنالوگ خروجی گرفت:
 ۱- فعال نمودن از طریق نرم افزار: در این حالت با فعال کردن کلید RUN درون نرم افزار ، سنسور به صورت پیوسته هر 200ms شروع به اندازه گیری فاصله نموده و خروجی می دهد در این روش خروجی ها به صورت زیر می باشد:

- **خروجی RS485:** در این خروجی شما می بایستی Hyper Terminal کامپیوتر را با مشخصات تایپ ارتباطی داده که عبارت است از Data bits, No Parity, 1 Stop bits که ثابت می باشد و Baud Rate انتخابی تنظیم نمایید و رنج اندازه گیری شده را توسط آن رویت نمایید.
- فرض می کنیم سنسور میلیمتری و فاصله تا جسم ۲۷۰۰ میلیمتر و دما +۲۵ درجه سانتیگراد باشد آنگاه عبارت **R02700 T 25** بر روی ترمینال ظاهر می شود فرض می کنیم سنسور سانتیمتری و فاصله تا جسم ۲۷۰ سانتیمتر و دما +۲۵ درجه سانتیگراد باشد آنگاه عبارت **R00270 T 25** بر روی ترمینال ظاهر می شود
- دقت فرمایید حروف R و T بزرگ ثابت می باشند. همچنین در مثالهای بالا دما مثبت بوده که اگر منفی شود به صورت T-25 نمایش داده می شود.
- **خروجی ۲-۴ میلی آمپر:** مقدار ماده داخل مخزن (Tank Level) ، را به صورت ۲-۴ خروجی می دهد.

۲- فعال نمودن از طریق مدیاس RTU: در این حالت هرگز نباید کلید Run فعال باشد ، سپس فانکشن کد **FC03 (Read Multiple Registers) FC04 (Read Input Register)** را به آدرس slave سنسور یا در خواست آدرس رجیستر 64h ، 65h ، 64h سنسور مربوطه فرستاده و سنسور پاسخ را ارسال می نماید ، که پاسخ ارسالی همان مقدار فاصله سنسور تا جسم است که در آدرس ۲ بایتی 64h و دما نیز در آدرس ۲ بایتی 65h می باشد. همچنین خروجی ۲-۴ نیز بر حسب Tank Level به مانند توضیح بالا عمل میکند.

مثال: در این مثال سنسور در فاصله ۵۶ سانتیمتری جسم هدف نصب شده و مقدار دمای آن 32C میباشد که مقدار آن توسط پرتکل مدیاس به شرح زیر خوانده شده: در جدول ۱ با ارسالی بسته اطلاعاتی از Master که در آن Slave address = 1 مطابق مقدار تعریف شده آن برای سنسور و 3 = Function code می باشد ، پاسخ سنسور به آن در جدول ۲ آمده است که جهت محاسبه فاصله جسم تا سنسور باید مطابق فرمول عمل کرد: $Data\ Distance: [(MSB * 100) + LSB]$ « عدد بدست آمده باید به دسیمال تبدیل شود.

جدول (۱)

Slave Address	Function Code	Data Address		Data Number of register		CRC Code	
		MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB
byte	byte						
1 (Hex)	3 (Hex)	0 (Hex)	63 (Hex)	0 (Hex)	2 (Hex)	34 (Hex)	15 (Hex)

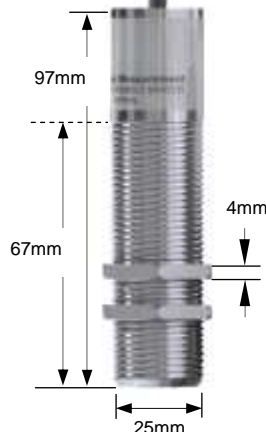
جدول (۲)

Slave Address	Function Code	Byte Count	Data Distance		Data Temperature		CRC Code	
			MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB
byte	byte	byte						
1 (Hex)	3 (Hex)	4 (Hex)	0 (Hex)	38 (Hex)	0 (Hex)	20 (Hex)	7A (Hex)	26 (Hex)

مزیت های مهم سنسور های USH-I

- ✓ **کالیبره خودکار دمایی سنسور:** سرعت صوت در دماهای مختلف متفاوت است ، که جهت جلوگیری از بروز خطا در اندازه گیری فاصله توسط سنسور آلتراسونیک می بایستی این پارامتر کالیبره گردد. در سنسورهای USH-I از سنسور دمای صنعتی با طراحی خاصی استفاده گردیده ، که سریعاً و به طور خودکار و دقیق فاصله با دما کالیبره میشود.
- ✓ **قابلیت ضد نویز:** سنسور های سری USH-I از محافظت بالایی در مقابل نویزهای خارجی برخوردار است ، از جمله ولتاژهای القایی و محیط های با الکترومغناطیس بالا و تشعشعات خورشیدی همچنین حفاظت بسیار عالی از تاثیر نامطلوب صداهای نویز با دسی بل بالا که توسط ساختار نرم افزاری و سخت افزاری صورت گرفته است.
- ✓ **توان مصرفی پایین و رنج وسیع ولتاژ سنسور:** سنسور های سری USH-I از جریان بسیار پایینی استفاده می نماید که این مهم در استفاده با باتری برای طول عمر طولانی بدون نیاز به تعویض ، اهمیت ویژه ای دارد. حداکثر جریان مصرفی کمتر از 4 میلی آمپر می باشد. همچنین تغذیه این سنسورها از گستره وسیع ولتاژی ۱۲ تا ۲۴ ولت برخوردار است.
- ✓ **نصب آسان و وزن سبک و ابعاد کوچک و بدنه مقاوم در برابر اسید:** سنسورهای این شرکت به دلیل طراحی اصولی و استاندارد و دارا بودن بیم باریک تابشی از نصب آسانی برخوردار است ، همچنین وزن بسیار سبک در حدود ۱۴۰ گرم و ابعاد کوچک این سنسور نیز به این مهم کمک شایانی نموده است. از جمله مزایای دیگر که می توان نام برد جنس بدنه استیل مقاوم در برابر اسیدها می باشد.
- ✓ **مقاومت محیطی و آب و هوایی IP68:** این سنسور دارای بالاترین درجه حفاظت محیطی در برابر رطوبت می باشد که در بیشتر مکانها امکان نصب دارد.
- ✓ **وضوح اندازه گیری بسیار بالا با ایستایی رنج اندازه گیری شده و در صد خطایی بسیار پایین:** استفاده از بروزترین تکنولوژی اعم از نرم افزار و سخت افزار درون سنسور به دقت و سرعت بالای آن کمک فراوانی نموده است.
- ✓ **قیمت بسیار مناسب سنسورهای USH-I در برابر نمونه های مشابه با کیفیت خارجی.**
- ✓ **سنسورهای سری USH-I دارای یکسال گارانتی تعویض می باشد.**

تذکرات نصب



- از درست و محکم بسته شدن اتصالات اطمینان حاصل نمایید.
- کابل به هیچ عنوان نباید تحت فشار باشد. حتما شیلد کابل و اتصال بدنه سنسور را زمین یا ارت نمایید.
- فاصله مرده و همچنین حداقل فاصله تا دیواره می بایستی رعایت شود.
- **فاصله مرده (Block Distance):** عبارتست از حداقل فاصله ای که سنسور قابلیت اندازه گیری فاصله را ندارد و بیش از این مقدار نباید جسم به سنسور نزدیک شود که در این سنسور ثابت ۵۰ سانتیمتر می باشد.
- سنسور درون مخزن باید جایی نصب شود که در زیر مواد دفن نشود.
- از وارد آوردن ضربه به سنسور اکیدا خودداری فرمایید.
- از تماس جسم سخت و یا فشار به چشم سنسور اکیدا خودداری فرمایید.
- از نصب در زیر نور مستقیم آفتاب و یا قرار گرفتن در معرض گرما کاذب خودداری نمایید.
- از نصب سنسور در محل ریزش برف یا باران خودداری نمایید.
- از نصب سنسور نزدیک ورودی مخزن و یا مکانهای با تلاطم بسیار خودداری نمایید.
- جهت انتخاب مکان نصب ، اجسام خارجی را در برخورد با امواج آلتراسونیک در نظر بگیرید.
- جهت اندازه گیری دقیق چشم سنسور باید کاملاً مستقیم به هدف باشد.
- جهت افزایش عمر کابل ، آنرا از درون محافظی عبور دهید.
- برای مکانهای که قطر کمی دارند و یا جسم خارجی زیاد است ، مانند جاه و مخازن کوچک می توانید از یک لوله پولیکا برای عبور امواج آلتراسونیک استفاده نمایید.