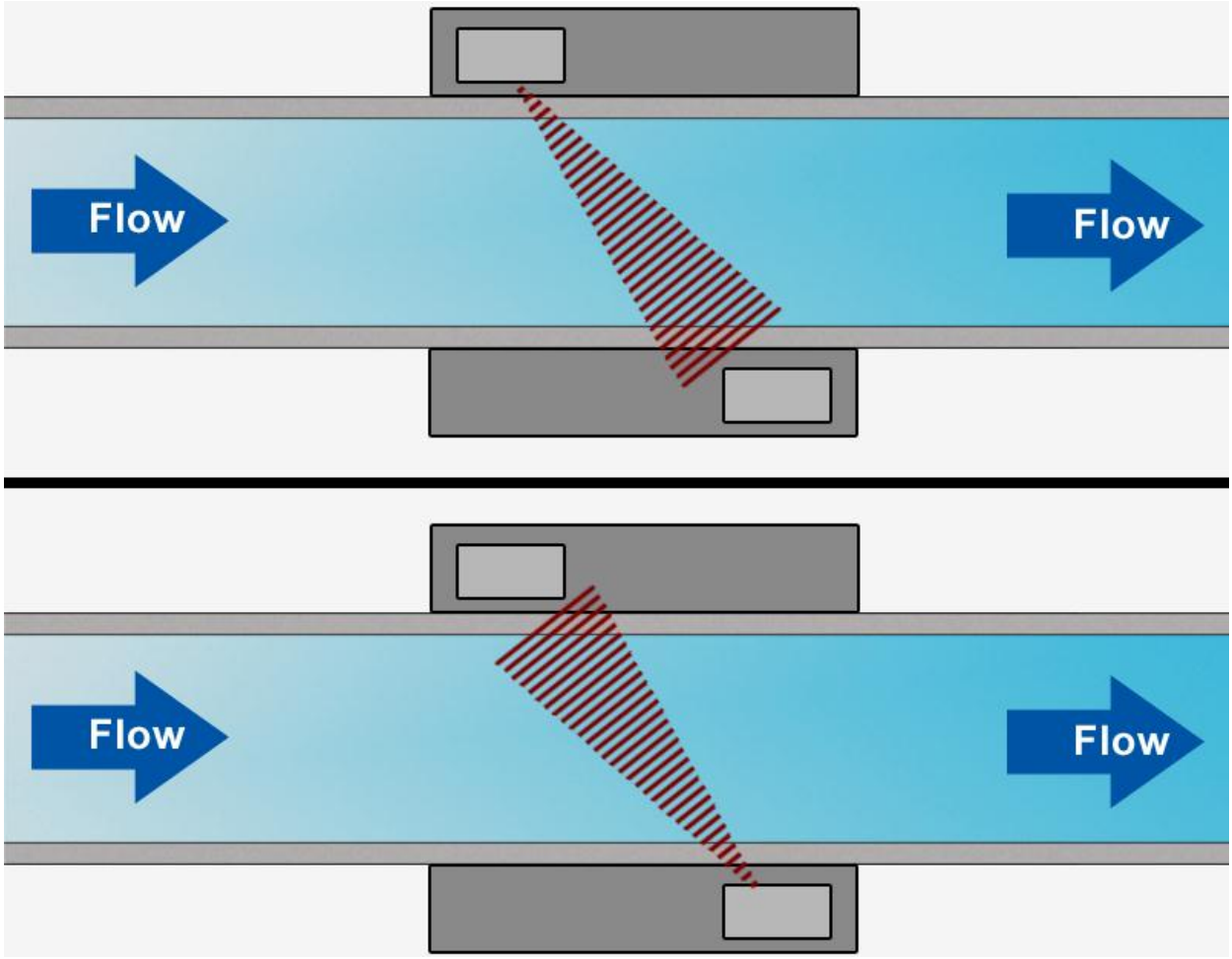
موقع محاكاة الأجهزة



أجهزة الموجات فوق الصوتية لقياس السريان

Ultrasonic Flow Meters

يناير ٢٠١٨ م

المحتويات

المحتويات ٢
أجهزة الموجات فوق الصوتية لقياس السريان Ultrasonic Flow Meters ٤
أجهزة قياس السريان غير المعيقة لجريان المائع ٤
القياس باستخدام زمن وصول النبضة Transit Time Ultrasonic Flow Meter ٤
المسافات الفاصلة بين أزواج الحساسات Pair Placement Spacing ٥
مقياس السريان باستخدام انزياح دوبلر Doppler Ultrasonic Flowmeter ٧
استخدامها في قياس السريان ٧
مميزات وعيوب مقياس السريان بالموجات فوق الصوتية Ultrasonic Flow Meter ٩
مميزات Advantages كلا النوعين لمقياس السريان بالموجات فوق الصوتية Ultrasonic Flow Meter ٩
مميزات Advantages نوع زمن وصول النبضة Transit Time ٩
مزايا Advantages مقياس السريان بالموجات فوق الصوتية نوع دوبلر Doppler ٩
العيب Disadvantage الخاص بكلا النوعين ١٠
أجهزة الموجات فوق الصوتية لقياس السريان Ultrasonic Flow Meters ١٠
كلمات البحث ١١
الملفات التي سبق نشرها ١٢

موقع محاكاة الأجهزة – نشر المعلومة بأسلوب جديد ومتميز

قم بزيارة الموقع علي الرابط للتعرف علي المزيد http://www.inst-sim.com/

إذا كان لديك ملف أو صورة أو صورة متحركة تريد نشرها علي موقعنا فراسلنا علي البريد التالي: info@inst-sim.com

.

.

رجاء: إذا أعجبك الملف فأرسله ومرره للآخرين والمهتمين بنفس الموضوع لتعم الإستفادة .

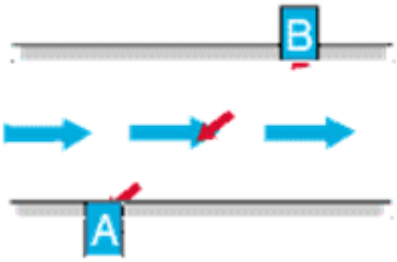
رأس الحكمة مخافة الله

The beginning of wisdom is the fear of Allah

أجهزة الموجات فوق الصوتية لقياس السريان Ultrasonic Flow Meters

أجهزة قياس السريان غير المعيقة لجريان المائع

- جهاز كوريلوس Coriolis Flowmeter .
- جهاز السريان المغناطيسي Magnetic Flow Meter .
- جهاز السريان بالموجات فوق الصوتية Ultrasonic Flowmeter .



http://www.inst-sim.com/1/wp-content/uploads/2018/01/UltraSonic-Flowmeter-Ani1.gif

صورة متحركة تبين فكرة عمل مقياس السريان بالموجات فوق الصوتية

تعتمد أجهزة السريان الصوتية علي الأفكار التالية للقياس :

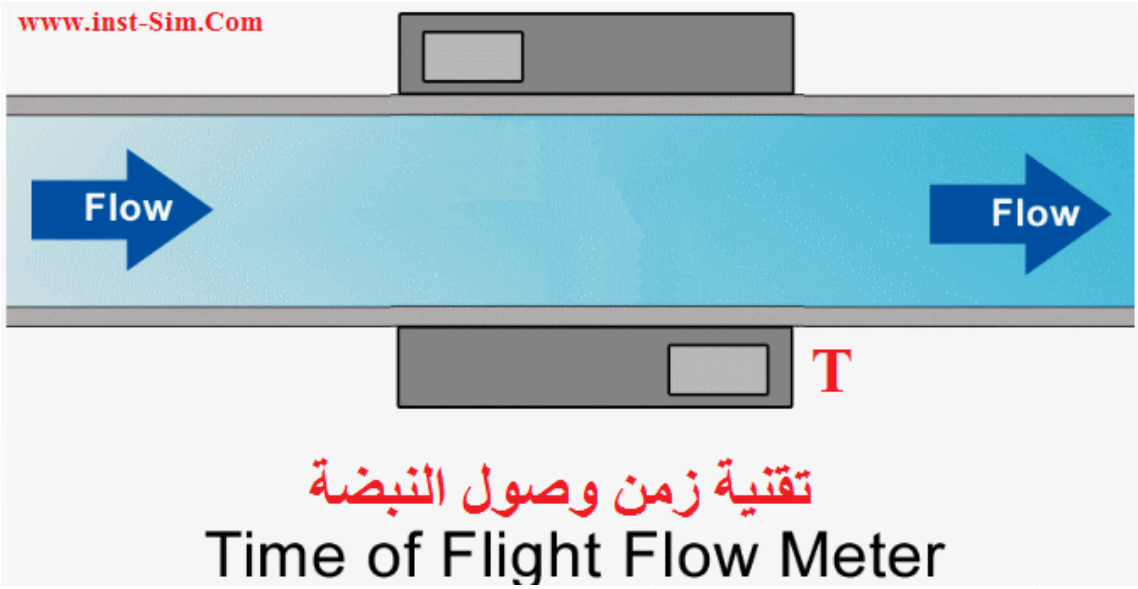
- القياس باستخدام زمن وصول النبضة Transit Time Ultrasonic Flow Meter أو Time of Flight .
- القياس باستخدام انزياح دوبلر Doppler Ultrasonic Flowmeter .
- طريقة المسح الترددي (النبضات المتناغمة) Sing Around Type تصميم النبضة الصوتية باستخدام أكثر من تردد أو استخدام المسح الترددي.
- قياس السريان في القنوات المفتوحة Open-Channel Flow Measurement .

القياس باستخدام زمن وصول النبضة Transit Time Ultrasonic Flow Meter

وتسمي أيضا Time of Flight ، وتعتمد طريقة عمل مرسل إشارة التدفق بالموجات فوق الصوتية على قيام زوج من مرسلات الموجات فوق الصوتية Ultrasonic بإرسال واستقبال موجات التردد العالي High-frequency Pulses ومن ثم احتساب زمن انتقال هذه الموجات من المُرسل Transmitter إلى المُستقبل Receiver وتكون سرعة الموجات ذات المسار المشابه لاتجاه السريان أكبر من الموجات ذات المسار المعاكس لاتجاه السريان ، والسبب في ذلك يعود إلى اختلاف سرعة التدفق في الحالتين ، ويحاول مصنعو هذا النوع من أجهزة قياس السريان عمل تأخير Delay بين هذين النوعين من الموجات لضمان عدم حدوث تداخل بين الموجات .

وهناك العديد من الطرق لإحتساب سرعة الغاز أو النفط ومن ثم معدل السريان. ومن الجدير بالذكر أن وجود زوج واحد مرسل Transmitter ومستَقبِل Receiver لن يفي بالغرض لأنه سيقيس سرعة الغاز في هذا المسار المنفرد فقط ، فإذا علمنا أن تدفق الغاز لا يكون متماثل في كافة أجزاء الأنبوب فإن استعمال زوج واحد سيؤدي إلى قراءة غير دقيقة ، ولكنه يستخدم في المشاعل Flares فقط .

أما وجود عدة أزواج من المرسلات Transmitters والمستقبلات Receivers لقياس عدة قراءات لسرعة الغاز في نقاط متعددة من الأنبوب ويتم حساب معدل السريان Flow Rate لهذه النقط وهذا التصميم سيعالج مسألة عدم تطابق السريان في الأنبوب مما يؤدي إلى زيادة دقة القراءة. والأفضل إعتماد ٢ أو ٣ مسارات لهذا الغرض .



http://www.inst-sim.com/1/wp-content/uploads/2018/01/Time-of-Flight-UT-Flowmeter-Ani-Ar_En-Large.gif

محاكاة متحركة تبين فكرة عمل جهاز قياس معدل السريان بتقنية زمن وصول النبضة Transit Time Ultrasonic Flow Meter

المسافات الفاصلة بين أزواج الحساسات Pair Placement Spacing

مواقع تركيب أزواج الحساسات Transducer Pairs في مقياس السريان بالموجات الصوتية (نوع زمن وصول النبضة Transit-Time) يؤثر بشكل مباشر علي على دقة القياس Accuracy . وهناك مجموعة من طرق التثبيت التي يمكن اتباعها لتركيب اثنين من الحساسات على أنبوب . والأشكال الرئيسية الثلاثة هي كالتالي :

- الطريقة Z للإرسال المباشر Direct Transmission .
- الطريقة V للإنعكاس المفرد Single Reflection .
- الطريقة W للإنعكاس المتعدد Multiple Reflection .

كما هو مبين في الشكل التالي . وأول طريقتين هما الأكثر استخداما

ملاحظة : المحاكاة السابقة تمثل الطريقة Z للإرسال المباشر Direct Transmission .

في حالة طريقة الإرسال المباشر يتم تركيب الحساسين علي جانبين متعاكسين للأنبوب أو الماسورة .

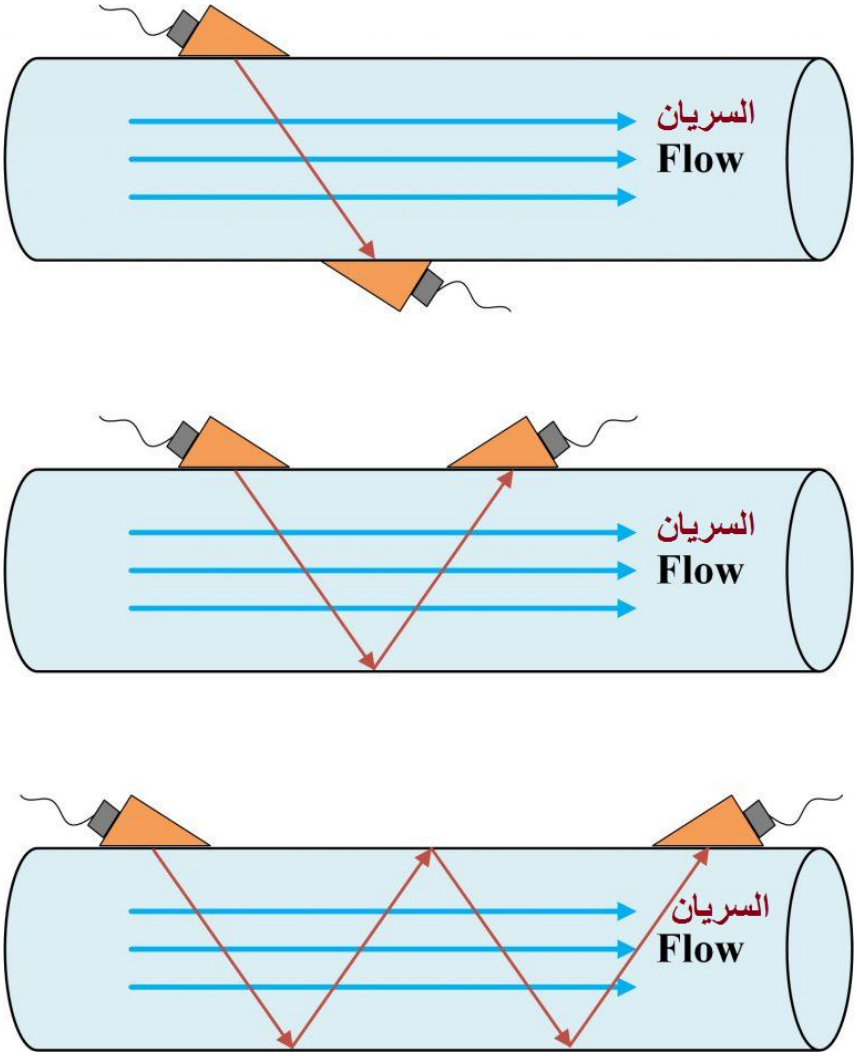
The installation locations of transit-time flowmeter transducer pairs directly impact the accuracy of the measurement. There are a number of mounting arrangements that can be followed to mount the two transducers on a pipe. The three main configurations are:

- The direct transmission (Z-method).
- The single reflection (V-method).
- The multiple reflection (W-method).

As shown in the following picture. The first two configurations are most common.

Note: The previous animation is for the direct transmission (Z-method).

The direct method where transducers are mounted on the opposite sides.

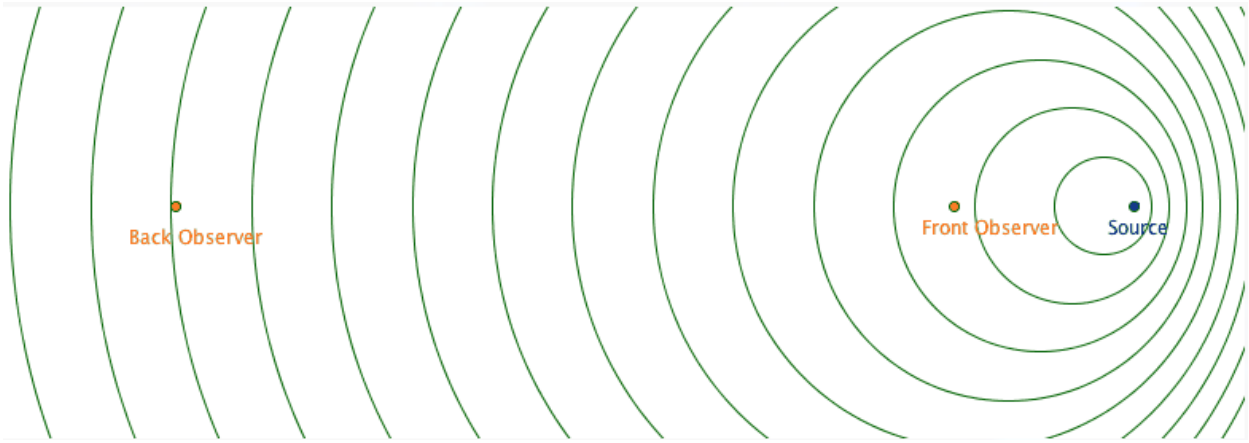


طرق التركيب المنتشرة وهي: الطريقة Z في الأعلي والطريقة V في الوسط والطريقة W في الأسفل

Common mounting configurations: Z method (top), V method (middle) and W method (bottom)

مقياس السريان باستخدام انزياح دوبلر Doppler Ultrasonic Flowmeter

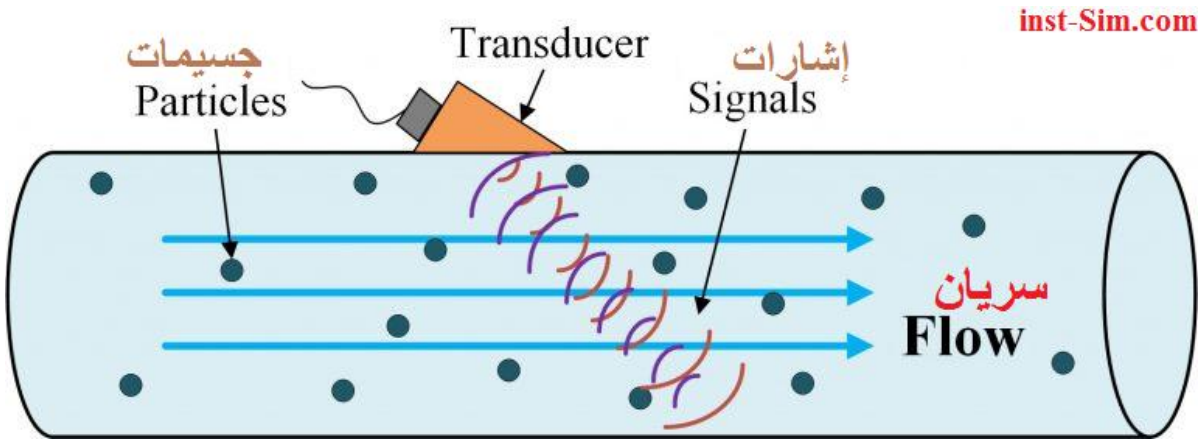
ظاهرة دوبلر أو تأثير دوبلر Doppler Effect هو تغير ظاهري للتردد Frequency أو الطول الموجي Wave Length للأمواج عندما ترصد من قبل مراقب متحرك بالنسبة للمصدر الموجي . يُفترض ثبات المشاهد حتى يستطيع رصد التغير في الطول الموجي للموجات القادمة إليه من المصدر (صوتي أو ضوئي)، وعلى أساسها يستطيع تحديد عما إذا كان الجسم مقترباً أم مبتعداً .



http://www.inst-sim.com/1/wp-content/uploads/2018/01/The-Doppler-Effect-Ani.gif

محاكاة متحركة تبين فكرة ظاهرة دوبلر أو تأثير دوبلر Doppler Effect

استخدامها في قياس السريان



مكونات منظومة القياس بطريقة دوبلر

تقيس حساسات دوبلر Doppler Sensors قيمة التغير في التردد والناتجة عن سائل متدفق ، حيث يتم تركيب حساسين علي جانب واحد من ماسورة ويتم إطلاق إشارة موجات فوق صوتية بتردد معروف إلي داخل السائل المطلوب قياس معدل سريانه .

تتسبب الفقاعات والشوائب أو أي مكونات أخري داخل السائل في انعكاس الإشارة مرة أخري إلي حساس الإستقبال Receiver Element ، ونتيجة لحدوث الإنعكاس بواسطة سائل متدفق يحدث

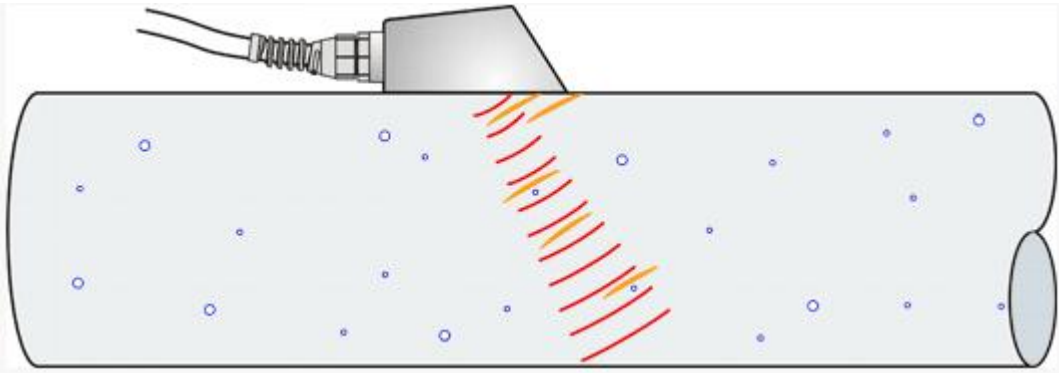
Doppler sensors measure the frequency shifts caused by liquid flow. Two transducers are mounted in a case attached to one side of the pipe; a signal of a known frequency is delivered to the liquid to be measured.

.

Bubbles, solids or any other discontinuity in the liquid cause the pulse to be reflected to the receiver element. Because the liquid that causes the reflection is moving, the frequency of the

تغير في تردد الإشارة المنعكسة Frequency Shift ويكون هذا التغير متناسبا مع سرعة سريان السائل .

returned pulse shifts, and the frequency shift is proportional to the velocity of the liquid.



http://www.inst-sim.com/1/wp-content/uploads/2018/01/Doppler-ultrasonic-Ani1.gif

محاكاة متحركة تبين فكرة عمل جهاز قياس السريان بطريقة دوبلر Doppler Ultrasonic Flowmeter

مميزات وعيوب مقياس السريان بالموجات فوق الصوتية Ultrasonic Flow Meter

Advantages and Disadvantages of an Ultrasonic Flow Meter

مميزات Advantages كلا النوعين لمقياس السريان بالموجات فوق الصوتية Ultrasonic Flow Meter

في كل من نوع زمن وصول النبضة ونوع دوبلر Doppler ، فإن انخفاض الضغط Pressure Drop الناتج عنهما لا يذكر.
تأثير لزوجة السوائل Fluid Viscosity على قياس معدل السريان لا يكاد يذكر بالنسبة لكلا النوعين.

The doppler and transit time ultrasonic flow meter both cause negligible pressure drop when in use for pipe flow measurement.
The effect of fluid viscosity on pipe flow rate measurement is negligible for both types.

مميزات Advantages نوع زمن وصول النبضة Transit Time

نسبة الإزاحة Turndown Ratio بقيمة ٢٠:١ لنوع زمن وصول النبضة Transit Time هي من الإعلي المعدلات مقارنة لباقي مقاييس السريان داخل المواسير Pipe Flow Meters . وهذا يعني أنه يمكن للجهاز قياس معدلات السريان المنخفضة حتي ١ علي ٢٠ من القيمة القصوي لمعدل السريان Maximum Flow Rate .
يمكن استخدام لمقياس السريان بالموجات فوق الصوتية Ultrasonic Flow Meter نوع زمن وصول النبضة Transit Time لقياس السريان لكل من السوائل والغازات المتدفقة عبر ماسورة .

The 20:1 turndown ratio for the transit time ultrasonic flow meter is among the highest in comparison with other types of pipe flow meters. This means that an ultrasonic flow meter can accurately measure a pipe flow rate as low as 1/20th of the maximum flow rate.

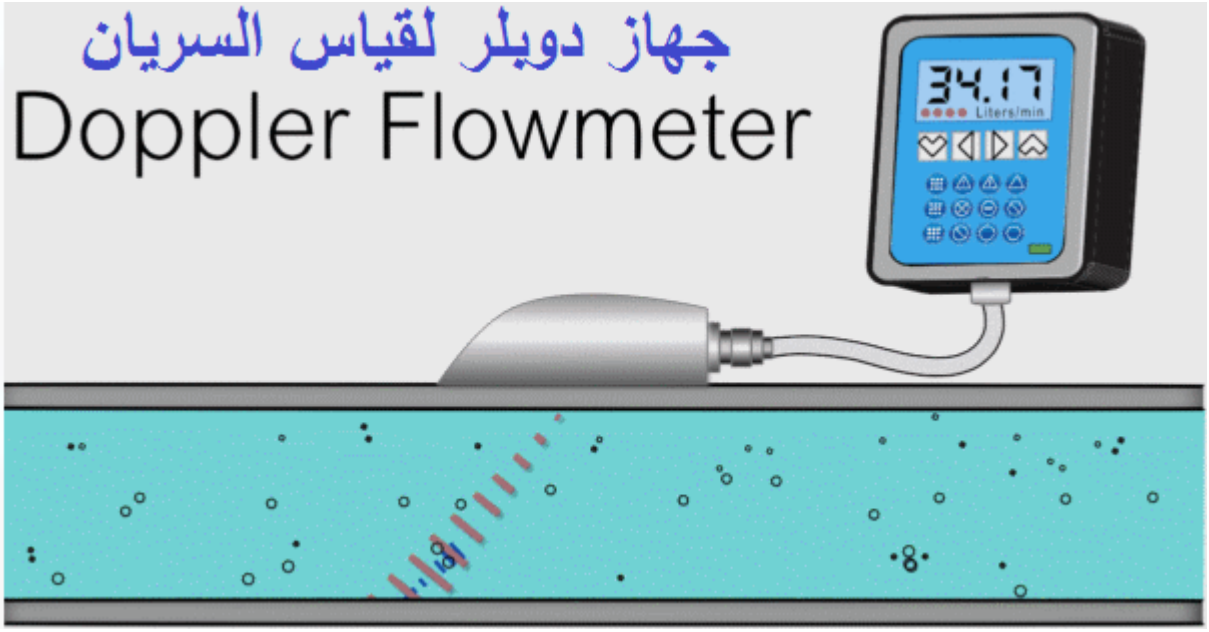
A transit time ultrasonic flow meter can be used for pipe flow measurement of both liquids and gases.

$$\text{Turndown Ratio} = \frac{\text{Full Scale Flow}}{\text{Minimum Flow}}$$

مزايا Advantages مقياس السريان بالموجات فوق الصوتية نوع دوبلر Doppler

يمكن استخدام مقياس السريان بالموجات فوق الصوتية نوع دوبلر Doppler لقياس معدل التدفق داخل ماسورة بها سوائل قذرة أو طين .

The doppler ultrasonic flow meter can be used to measure the pipe flow rate of dirty liquids and slurries



http://www.inst-sim.com/1/wp-content/uploads/2018/01/doppler-flowmeter-ani-Low-Ar-En.gif

يمكن استخدام الجهاز من النوع دوبلر Doppler لقياس معدل التدفق داخل ماسورة بها سوائل قذرة أو طين

العيب Disadvantage الخاص بكلا النوعين

يعيب كلا النوعين التكلفة العالية نسبيا مقارنة بالأنواع الأخري لأجهزة قياس مع السريان داخل الأنابيب Pipe Flow Meters .

Both the doppler and transit time ultrasonic flow meter have a cost that is relatively high in comparison with other types of pipe flow meter.

لقراءة المقال واستعراض الصور المتحركة علي الرابط التالي:

أجهزة الموجات فوق الصوتية لقياس السريان Ultrasonic Flow Meters

كلمات البحث

▪ مقياس الموجات فوق الصوتية	▪ Ultrasonic Flowmeter
▪ مقياس السريان باستخدام انزياح دوبلر	▪ Transit Time Ultrasonic Flow Meter
▪ مقياس السريان باستخدام ظاهرة دوبلر	▪ Doppler Ultrasonic Flowmeter

رجاء: إذا أعجبك الملف فأرسله ومروره للآخرين والمهتمين بنفس الموضوع لتعم الإستفادة .

الملفات التي سبق نشرها

اسم الملف	الرابط
مجال (المنسوب Level)	
المبين الهيدروستاتيكي للمنسوب Hydrostatic Level Indicator	http://www.inst-sim.com/ mix_boks /books00001/
مفتاح المنسوب الدوار Rotary Paddle Level Switch	http://www.inst-sim.com/ mix_boks /books00002/
كتاب مفتاح عوامة المنسوب ذو الربط المغناطيسي	http://www.inst-sim.com/mix_boks/books00003/
مجال (السريان Flow)	
مفتاح السريان المكوكي Shuttle Type Flow Switch	http://www.inst-sim.com/mix_boks/books00004/
قياس معدل سريان الموائع Fluid Flow Rate Measurement	http://www.inst-sim.com/mix_boks/books00005/

موقع محاكاة الأجهزة – نشر المعلومة بأسلوب جديد ومتميز

قم بزيارة الموقع علي الرابط للتعرف علي المزيد http://www.inst-sim.com/

إذا كان لديك ملف أو صورة أو صورة متحركة تريد نشرها علي موقعنا فراسلنا علي البريد التالي: info@inst-sim.com