AMC
AZMOON MOTAMAM CO.
Instrument, Process Automation, Calibration

اوریفیس (Orifice)

دستورالعمل

Azmoon Motamam Co.
(AMC)

QW75104-03

AMC
AZMOON MOTAMAM CO.
Instrument, Process Automation, Calibration

فهرست

معرفی و اساس کار اوریفیس..... ۱-۳
انواع اریفیس از نظر سایز..... ۴
انواع اریفیس از نظر فلنچ..... ۴
انواع اریفیس از نظرتیغه..... ۳-۴
انواع اریفیس از نظر نوع سوراخ تیغه..... ۵
انواع اریفیس از نظر محل سوراخ های اندازه گیری..... ۶
جهت نصب سوراخ های اندازه گیری فشار..... ۶
طول ورودی و خروجی ۶-۷
اتصالات اریفیس به نشان دهنده دبی..... ۹-۱۱
ترکیب اریفیس و روتامتر..... ۱۲
تصیح اثر تغییرات دما و فشار..... ۱۴-۱۸

آزمون متمم
ابزار دقیق، اتوماسیون، کالیبراسیون

AMC AZMOON MOTAMAM CO.
Instrument, Process Automation, Calibration

معرفی و اساس کار اوریفیس

اریفیس متر یکی از روش های اندازه گیری دبی است . مطابق شکل (۱) اریفیس بطور ساده از یک مجرای با قطر کمتر از قطر لوله یا کانال تشکیل شده است که با عبور جریان سیال از آن , افت فشاری بین دو طرف اریفیس بوجود می آید . دبی سیال درحین عبور از اریفیس طبق رابطه زیر با میزان افت فشار دو طرف آن مربوط است :

$$Q = K \Delta P$$

که در آن ΔP مقدار افت فشار دو طرف اریفیس ,Q میزان دبی و K ضریبی است که به عوامل مختلفی که به آن ها اشاره خواهد شد بستگی دارد .

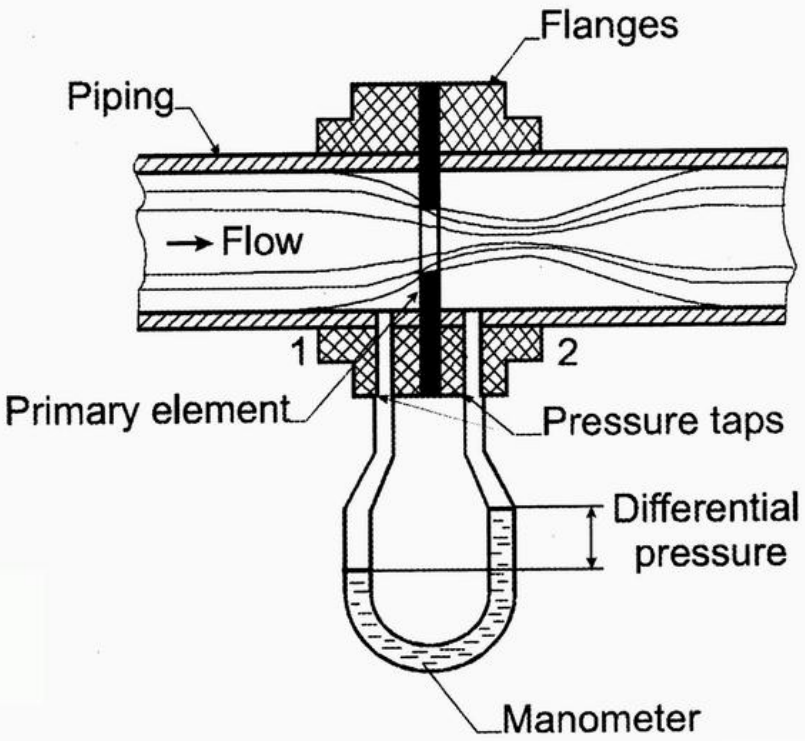


Figure 2 Differential Producing Flowmeter

شکل (۱)

آزمون متمم
ابزار دقیق، اتوماسیون، کالیبراسیون

AMC AZMOON MOTAMAM CO. Instrument, Process Automation, Calibration

آزمون متمم

طراحی بر اساس استاندارد:

ISO 5167, BS 1042, DIN 1952, AGA, IPS and API

نرم افزار طراحی :

RW. Miller V 6.0

ابعاد فلنج بر اساس استاندارد :

ANSI/ASMI B16.5 and B16.36

کلاس فشار :

150-1500 LBS

محدوده ابعادی:

½" ~ 24"

<u>محدوده طراحی برای مایع:</u>

Large Diameter Orifice Flow meter Calculation for Liquid Flow

For pipe diameter > 5 cm.

Compute flow rate, orifice diameter, or differential pressure.

Equations: ISO 5167

http://www.lmnoeng.com/orifice.htm

Small Diameter Orifice Flow meter Calculation for Liquid Flow

For pipe diameter < 5 cm.

Compute flow rate, orifice diameter, or differential pressure.

Equations: ASME MFC-14M-2001.

ابزار دقیق، اتوماسیون، کالیبراسیون

AMC AZMOON MOTAMAM CO. Instrument, Process Automation, Calibration

آزمون متمم

محدوده طراحی برای گاز:

Large Diameter Orifice Flow meter Calculation for Gas Flow

.For pipe diameter > 5 cm

.Compute flow rate, orifice diameter, or differential pressure

Equations: ISO 5167

http://www.lmnoeng.com/Flow/OrificeGas.htm

Small Bore Orifice Flow meter Calculation for Gas Flow

.For pipe diameter < 5 cm

.Compute flow rate, bore diameter, or differential pressure

Equations: ASTM MFC-14M-2001

http://www.lmnoeng.com/Flow/SmallOrificeGas.htm

انواع اوریفیس از نظر سایز

Orifice Flange Assemblies :

Size : 2" ~ 24"

(1)N° 2 Orifice Flanges

(2) N° 2 Pressure Taps 1/2" NPT-For each flange

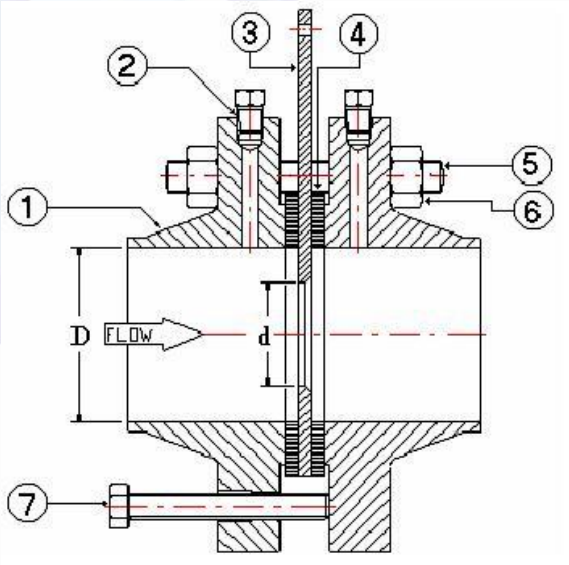
(3) N° 1 Orifice plate concentric bore sharp edge

(4) N° 2 Gaskets

(5) Necessary set of stud bolts ASTM A 193 Gr. B7

(6) Necessary set of nuts ASTM A 194 Gr. 2H

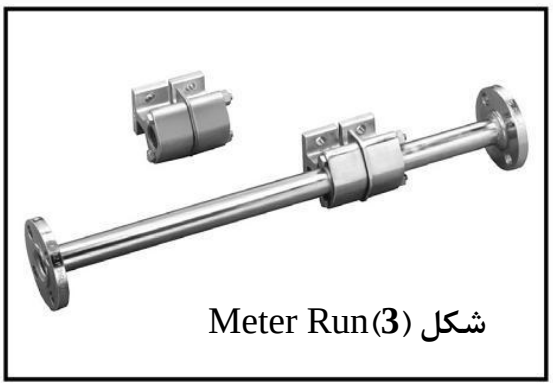
(7) N° 2 Jackscrews ASTM A 193 Gr. B7



شکل (۲) اورفیس فلنج

ابزار دقیق، اتوماسیون، کالیبراسیون

AMC AZMOON MOTAMAM CO. Instrument, Process Automation, Calibration



شکل (3) Meter Run

Meter Run Assemblies:

Size : 1/2 " ~ 2"

(1) N° 1 orifice plate concentric bore sharp edge

(2) N° 2 orifice flanges

(2a) N° 2 pressure taps ½” NPT-F “corner tap” type each flange (with Plug)

(3) N° 2 gaskets

(4) Necessary set of bolts ASTM A 193 GR. B7

(5) Necessary set of Nuts ASTM A 194 GR.2H

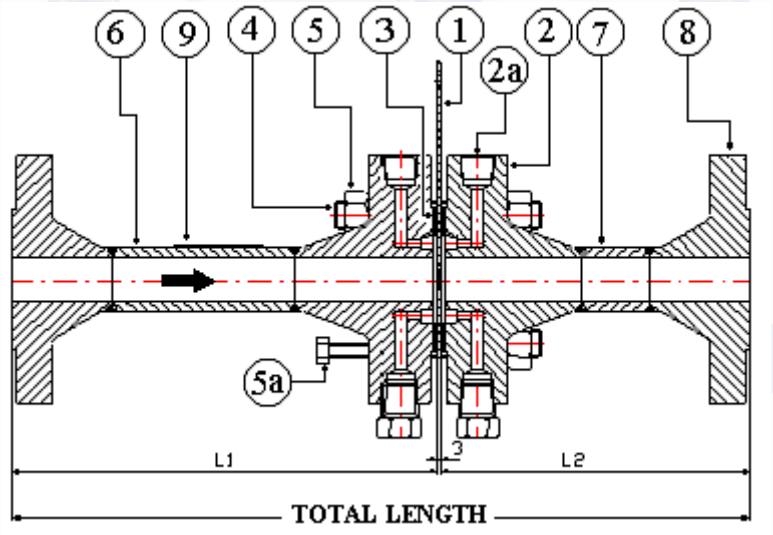
(5a) Jack Screw ASTM A 193 GR. B7

(6) Upstream pipe

(7) Downstream pipe

(8) End connection Flanged

(9) St. Steel nameplate



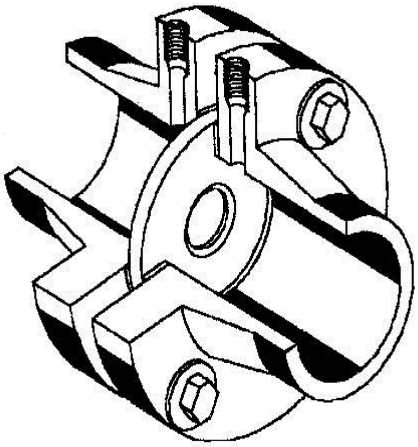
شکل (۴) Meter Run

آزمون متمم
ابزار دقیق، اتوماسیون، کالیبراسیون

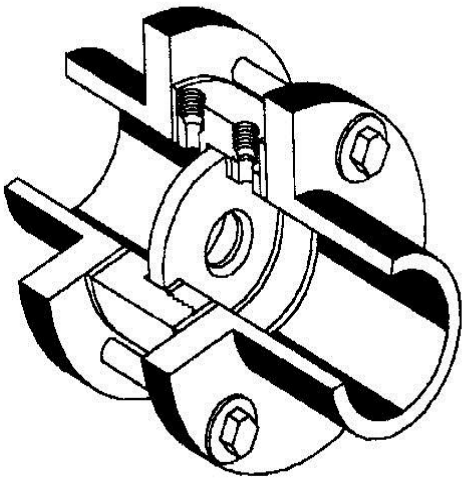
AMC
AZMOON MOTAMAM CO.
Instrument, Process Automation, Calibration

انواع اوریفیس از نظر فلنج

اریفیس های شرکت آزمون متمم از نظر نوع فلنج به دو شکل کلی تقسیم بندی می شوند .
روش اول استفاده از فلنج های Welding Neck است . مطابق شکل (5) این فلنج ها بایستی به خط لوله ورودی و خروجی جوش داده شوند . روش دوم استفاده از فلنج های نوع Wafer است . در این نوع، مجموعه ارائه شده از طرف شرکت آزمون متمم بخش میانی شکل (6) است . هنگام نصب دو عدد فلنج تخت به دو سر لوله ورودی و خروجی نصب شده است و سپس با قرار دادن اریفیس نوع Wafer و واشر ها در بین دو فلنج پیچ های فلنج تخت بسته می شود .



شکل (5)



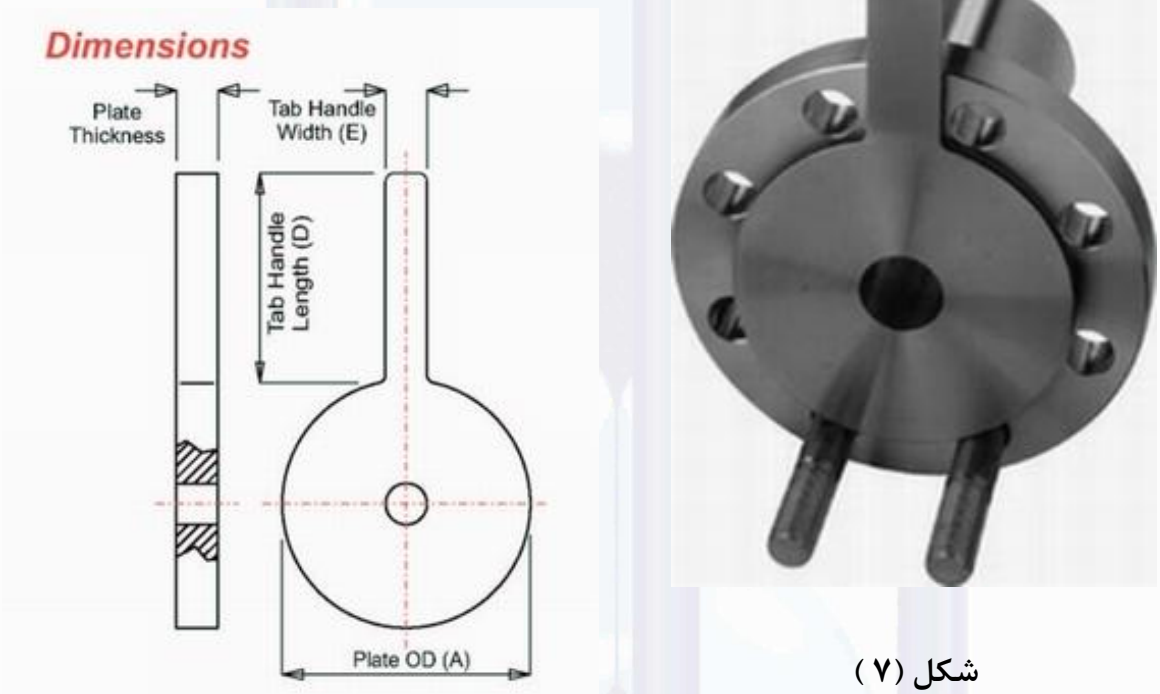
شکل (6)

آزمون متمم
ابزار دقیق، اتوماسیون، کالیبراسیون

AMC AZMOON MOTAMAM CO.
Instrument, Process Automation, Calibration

انواع اوریفیس از نظر تیغه

اریفیس های شرکت آزمون متمم در دو نوع تیغه های با دسته (Paddle) و بدون دسته ارائه می شوند .
در حالت اول مشخصات تیغه و جهت ورود سیال بر روی Paddle و در حالت دوم تنها جهت جریان بر روی فلنج حک می شود (شکل ۷)

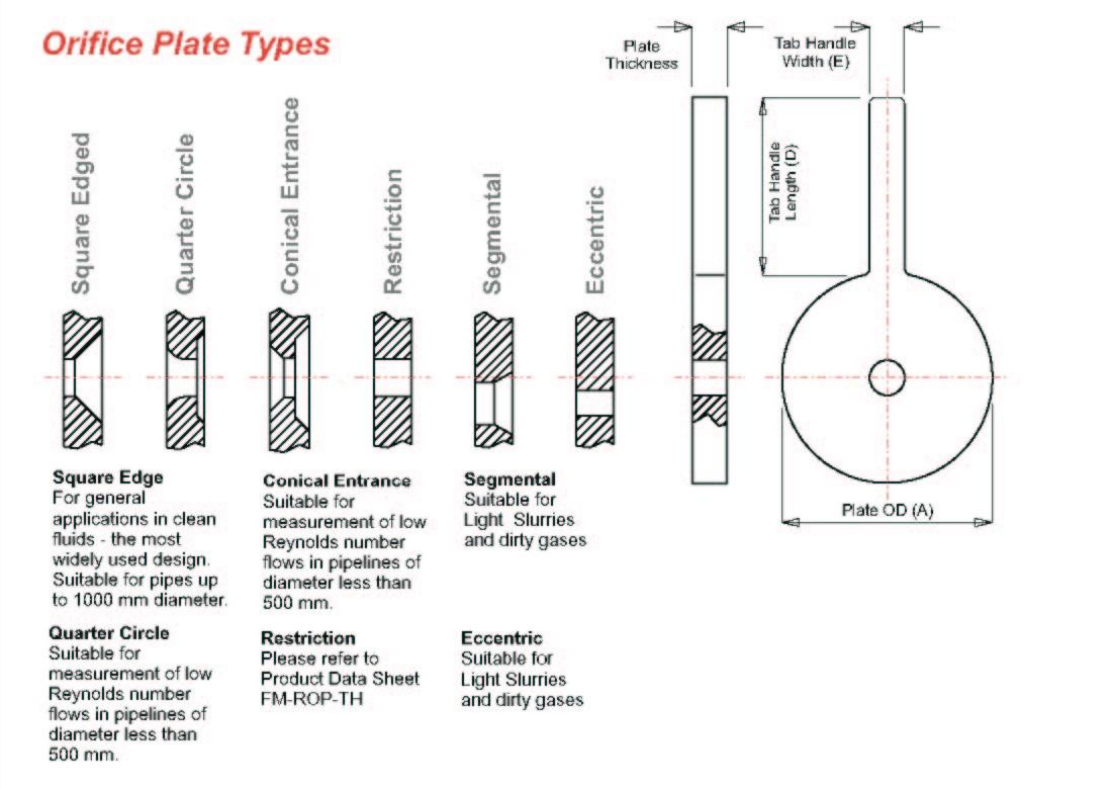


شکل (۷)

آزمون متمم
ابزار دقیق، اتوماسیون، کالیبراسیون

آزمون متمم

انواع اوریفیس از نظر کاربرد:



شکل (۸)

بسته به محل قرار گیری سوراخ تیغه اریفیس و شکل آن چند تیغه اریفیس قابل ارائه می باشند که مرسوم ترین آنها عبارتند از: (شکل ۸)

- تیغه با سوراخ هم مرکز (Concentric) که برای موارد کاربرد عمومی بکار می رود .
- تیغه با سوراخ خارج از مرکز (Eccentric) از این نوع تیغه برای مواردی که در جریان مایع حباب های هوا و یا در جریان گاز قطرات مایع وجود داشته باشد استفاده می شود .

ابزار دقیق، اتوماسیون، کالیبراسیون

AMC AZMOON MOTAMAM CO.
Instrument, Process Automation, Calibration

انواع Tapping صفحه اوریفیس

مطابق شکل (۹) سه محل مختلف برای تعیین فشار های ورودی و خروجی اریفیس ممکن است . معمولا برای لوله های کمتر از ۲ اینچ روش Corner Tap و برای لوله های بالاتر از ۲ اینچ از روش های دیگر استفاده می شود . در حالت اول بایستی مطابق شکل (۱۰) از رینگ هایی استفاده کرد که فشار ورودی و خروجی را از طریق رینگ های فوق به اتصالات مربوطه هدایت کنند .

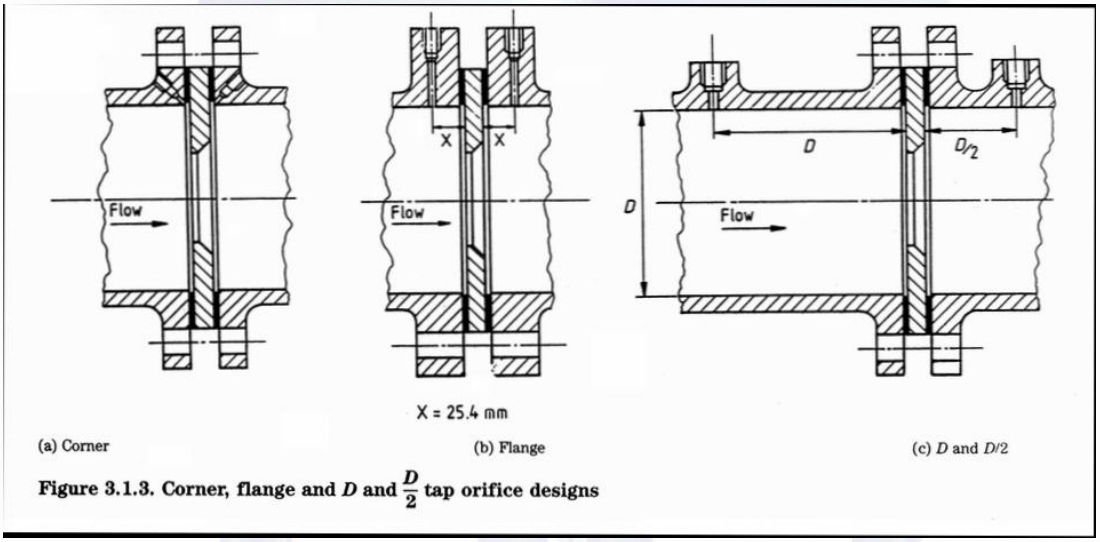


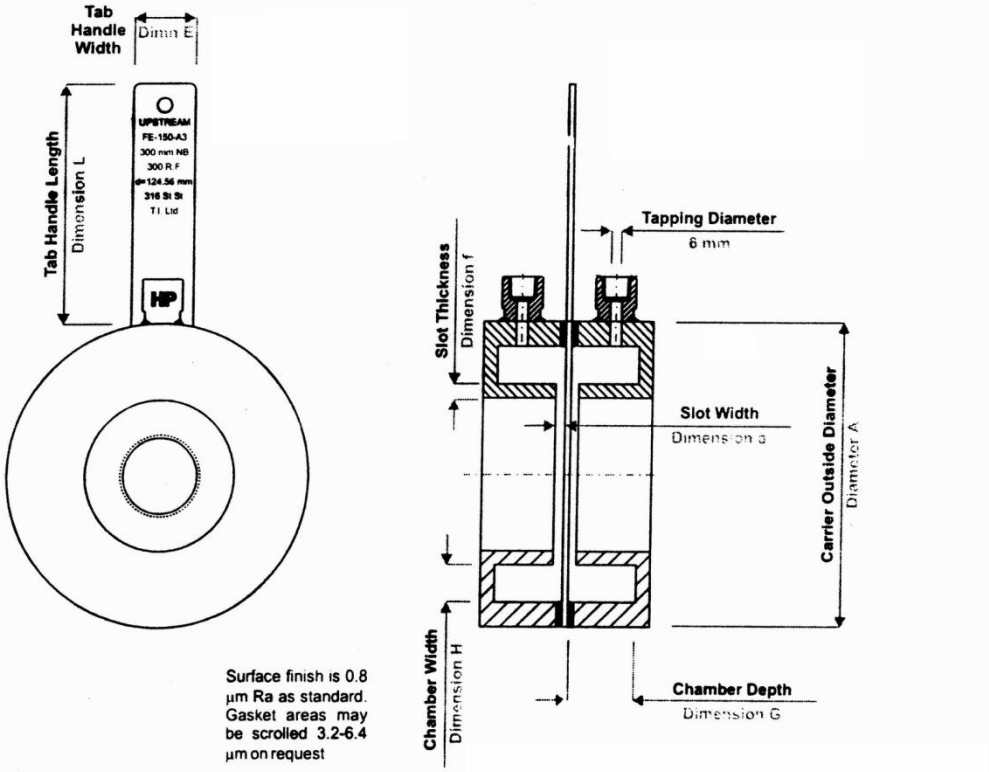
Figure 3.1.3. Corner, flange and D and $\frac{D}{2}$ tap orifice designs

شکل (۹)

آزمون متمم
ابزار دقیق، اتوماسیون، کالیبراسیون

AMC AZMOON MOTAMAM CO.
Instrument, Process Automation, Calibration

آزمون متمم



شکل (۱۰)

لوله های افقی حامل مایع تمیز : در این حالت مطابق شکل (۱۱) بایستی اتصالات در زاویه صفر تا ۴۵ درجه نسبت به راستای افقی به سمت پایین قرار گیرند .

لوله های افقی حامل بخار گازهای کثیف یا قابل تقطیر : در این حالت نحوه نصب همانند حالت قبل است . ولی ترجیحا بایستی تمهیداتی برای تخلیه بخارات تقطیر شده بکار بست .

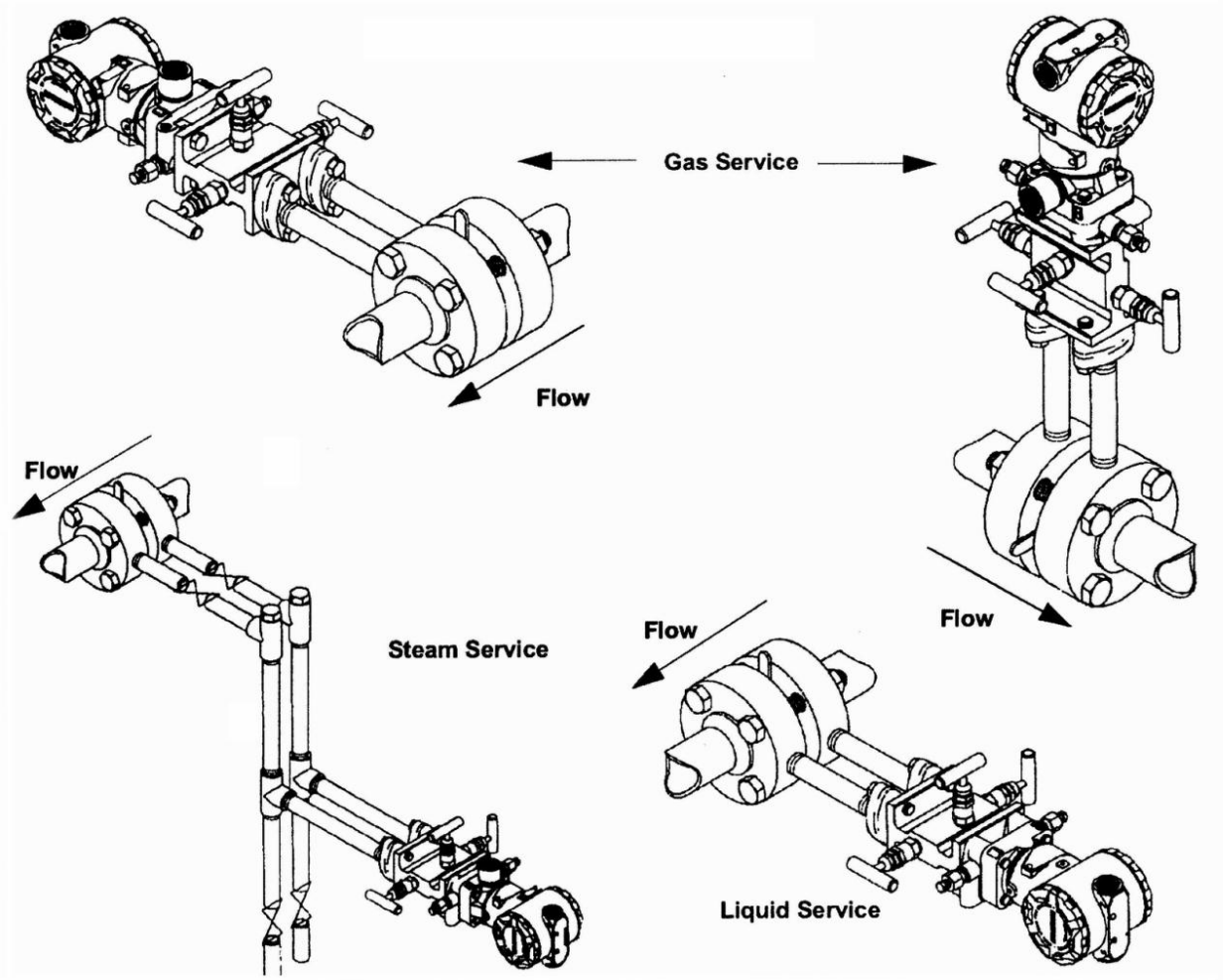
لوله های افقی حامل گاز تمیز : در این حالت مطابق شکل (۱۱) بایستی اتصالات در زاویه صفر تا ۹۰ درجه نسبت به راستای عمودی قرار گیرند .

لوله های عمودی : در این حالت اتصالات می توانند در هر وضعیتی در اطراف لوله قرار گیرند .

ابزار دقیق، اتوماسیون، کالیبراسیون

نصب

۱- نصب DPT متناسب با نوع سیال عبوری از اوریفیس



شکل (۱۱)

آزمون متمم

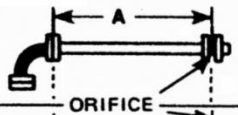
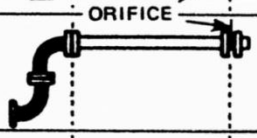
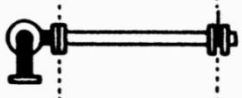
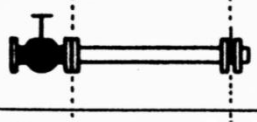
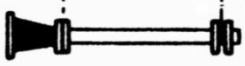
ابزار دقیق، اتوماسیون، کالیبراسیون

AMC AZMOON MOTAMAM CO.
Instrument, Process Automation, Calibration

۲- مستقیم

به منظور برطرف کردن اغتشاشات جریان، لازم است در ورودی و خروجی اریفیس طول معینی از لوله با قطر داخلی فلنج اریفیس بصورت مستقیم داده شود .

مقدار این طول به نسبت قطر اریفیس (β) و نوع اتصالات ورودی بستگی دارد . در جداول ضمیمه(Appendix A , A-2 , A-3 , A-5) بخش های مربوطه از استانداردهای BS1042 , ISO) ANSI /API 2530 5167) که توصیه لازم را در این رابطه دارند آورده شده است .

Fittings before straight run	Piping Layout	Straightening Vanes	Diameter Ratio (Note 1)				
			Up to .40	.50	.60	.70	.80
Elbow or Tee		none	(All values listed below are in pipe diameters) 6	7	8	12	20
		with			8	11	13
2 Ells or bends in the same plane		none	9	10	13	18	25
		with			11	12	13
2 Ells or bends in different planes		none	18	20	24	30	40*
		with	10	10	11	12	13
			*Multiply by 0.7 if long radius bends				
Globe or regulating valve (Note 2)		none	10	11	13	15	21
		with		10	11	12	13
Reducer or Expander		none	9	9	9	12	15

A with open gate valve is considered the equivalent of strange pipe

Note 1: diameter ratio is orifice bore divided by pipe diameter.

Note 2: control valve should be located downstream of the orifice, approximately 3 diameter Ratios less than 0.70 and 4 diameters for higher diameter ratios. (Wide open gate valve, long

Radius bend, and Y fitting may be considered the same as straight pipe.)

شکل (۱۵)

روش های قرائت اختلاف فشار اوریفیس

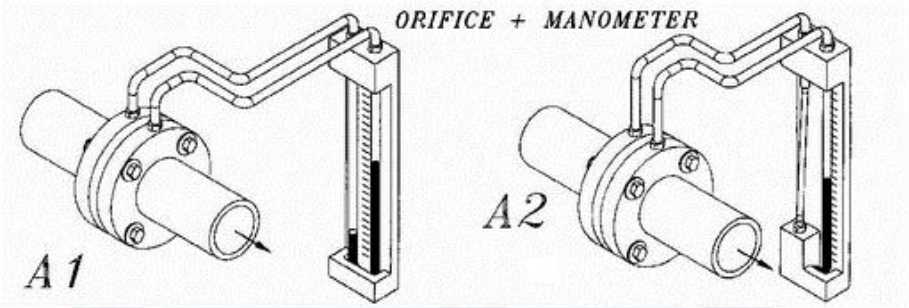
برای نمایش میزان دبی با استفاده از اریفیس متر, چهار روش توسط این شرکت پیشنهاد می شود که عبارتند از :

آزمون متمم
ابزار دقیق، اتوماسیون، کالیبراسیون

AMC AZMOON MOTAMAM CO.
Instrument, Process Automation, Calibration

۱- ترکیب اریفیس و مانومتر

در این روش که در شکل (۱۲) نشان داده شده است اختلاف فشار دو طرف اریفیس توسط یک مانومتر U شکل یا هر نوع دیگر اندازه گیری می شود . با قرار دادن این اختلاف فشار در فرمولهایی که توسط شرکت آزمون متمم ارائه می گردد و یا جداول تصحیح مقدار دبی سیال عبوری از مسیر لوله بدست می آید .

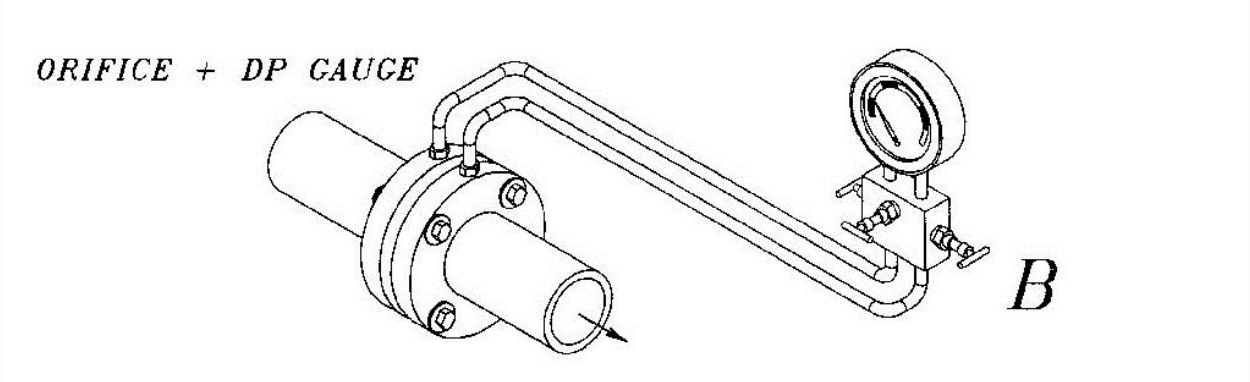


شکل (۱۲)

۲- ترکیب اریفیس و اختلاف فشار سنج عقربه ای :

در این روش که در شکل (۱۳) نشان داده شده است , اختلاف فشار سنج عقربه ای اندازه گیری می شود . نمایش و تعیین میزان دبی توسط دو روش زیر ممکن است :

- ✧ قرائت میزان اختلاف فشار از روی اختلاف فشار سنج عقربه ای و سپس محاسبه دبی توسط فرمول یا جداول یا منحنی های ارائه شده از طرف شرکت آزمون متمم .
- ✧ کالیبره کردن اختلاف فشار سنج عقربه ای بر حسب دبی که توسط شرکت آزمون متمم انجام می شود .



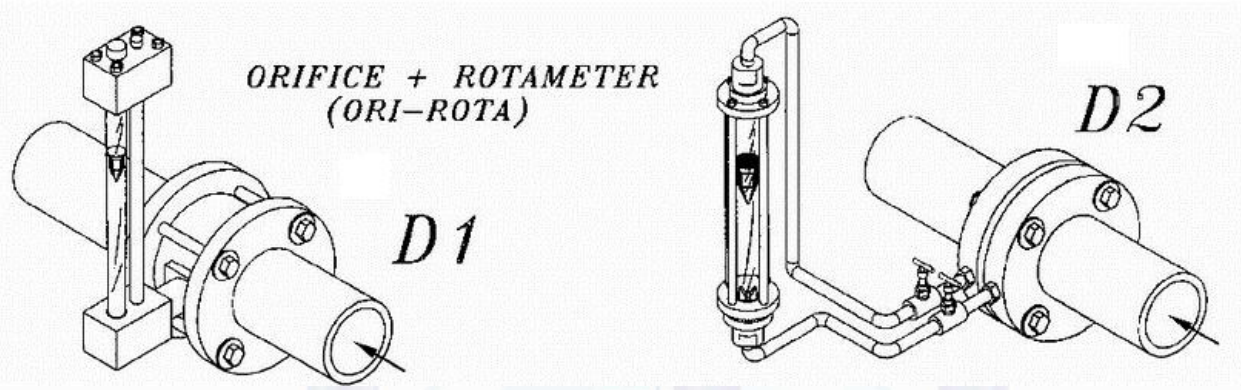
شکل (۱۳)

آزمون متمم
ابزار دقیق، اتوماسیون، کالیبراسیون

در این روش که در شکل (۱۴) نشان داده شده است یک روتامتر بصورت موازی با اریفیس نصب می شود . به علت اختلاف فشار دو طرف اریفیس بخشی از جریان از داخل روتامتر عبور می کند , عدد نشان داده شده بر روی آن معیاری از دبی جریان اصلی است . دو گونه متفاوت در این روش توسط شرکت آزمون متمم قابل ارائه اند که عبارتند از :

۳- ترکیب اوریفیس و روتامتر

- ✧ مجموعه اریفیس و روتامتر مونتاژ شده .
- ✧ اریفیس و روتامتر مجزا که توسط لوله های رابط به هم وصل می شوند . در این حالت می توان از روتامتر های با بدنه شیشه ای , پلاستیکی و یا فلزی شرکت آزمون متمم برای نمایش دبی استفاده کرد.



شکل (۱۴)

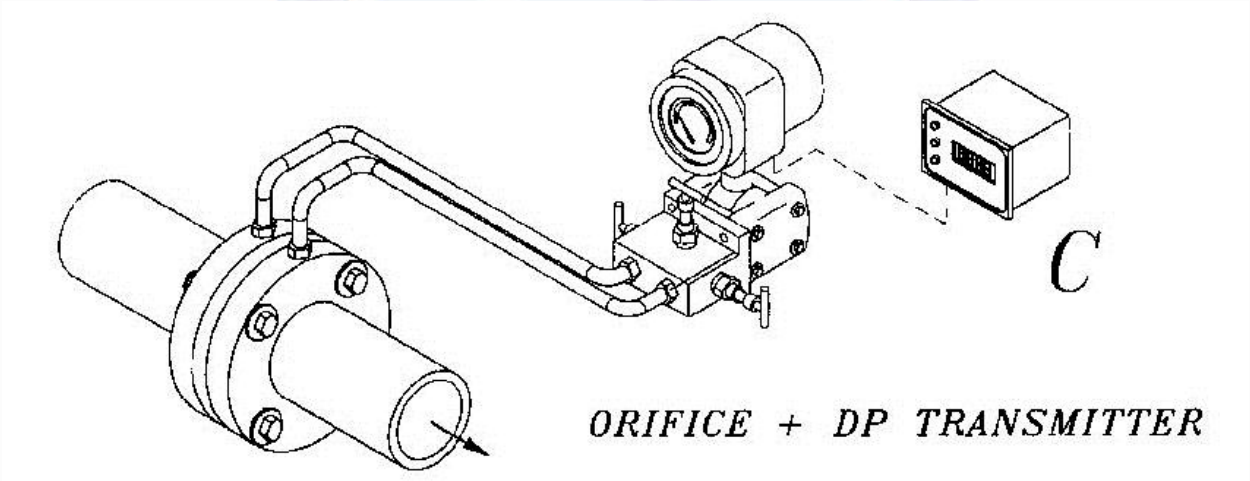
در شکل (۱۵) طول مستقیم لوله ورودی و خروجی ترکیب اریفیس و روتامتر نشان داده شده است .

Fig 15 Orifice Requirements for Upstream Straight Run Pipe, dimension A. (These dimensions are in accordance with specifications. Any deviation will affect accuracy to an undetermined extent.)

*برای اطلاعات بیشتر به پیوست A مراجعه شود:

۴- ترکیب اریفیس و ترانسمیتر اختلاف فشار

در این حالت اختلاف فشار دو طرف اریفیس توسط یک اختلاف سنج پنوماتیک یا الکترونیکی اندازه گیری شده و به ترتیب به یک سیگنال فشار هوای 3-15 psi و یا سیگنال جریان 4-20mA تبدیل می شود .
سیگنال خروجی را سپس به منظور نمایش , کنترل و یا هر دو منظور به محل دلخواه منتقل کرد .



در شکل (۱۶) نحوه نصب اریفیس به ترانسمیتر اختلاف فشار نشان داده شده است .

تصحیح اثر تغییرات دما و فشار

در مواردی که از اریفیس برای اندازه گیری دبی گازها و بخار استفاده شود . با توجه به تغییر قابل ملاحظه دانسیته گاز با دما و فشار تنها اندازه گیری دبی کافی نیست .
در این موارد لازم است با اندازه گیری دما و فشار سیال داخل لوله , مقدار دانسیته گاز یا بخار آب تعیین شود . با تعیین دانسیته گاز در هر فشار و دما میزان دبی واقعی یا نرمال گاز و یا دبی جرمی قابل تعیین است .
برای انجام موارد فوق شرکت آزمون متمم دستگاهی به نام Flow Computer را ارائه می نماید که با دریافت سه سیگنال از ترانسمیتر های دما , فشار و اختلاف فشار . مقدار دبی را با احتساب اثر تغییرات فشار و دما بطور دقیق محاسبه می نمایند و بر روی نشان دهنده دیجیتال نشان می دهند

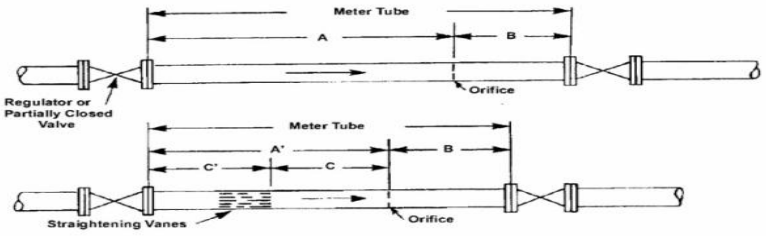
آزمون متمم
ابزار دقیق، اتوماسیون، کالیبراسیون

AMC AZMOON MOTAMAM CO.
Instrument, Process Automation, Calibration

آزمون متمم

Appendix A

Recommended Straight Run Requirements



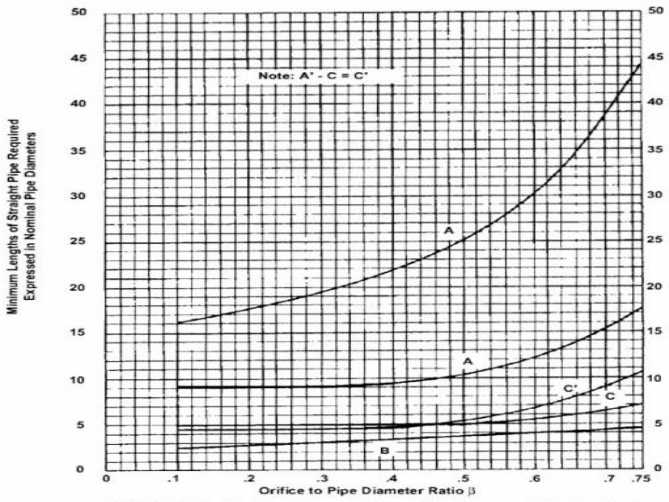


FIGURE 1. Partly Closed Valve Upstream of Meter Tube

NOTES:

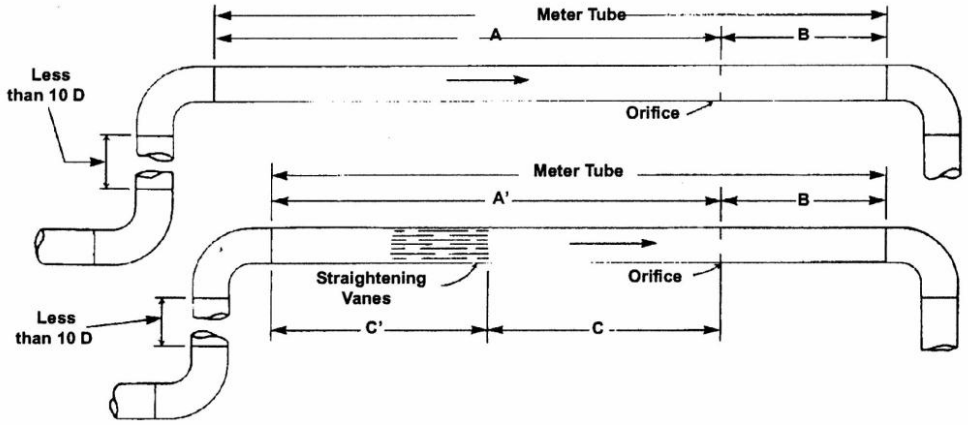
1. When pipe taps are used, A, A', and C shall be increased by two pipe diameters and B by eight pipe diameters.
2. When the diameter of the orifice may require changing to meet different conditions, the lengths of straight pipe should be those required for the maximum orifice-to-pipe diameter ratio that may be used.

(From ANSI/API 2530: Second Edition. Copyright □ ⊔⊔5.□

ابزار دقیق، اتوماسیون، کالیبراسیون

AMC AZMOON MOTAMAM CO.
Instrument, Process Automation, Calibration

آزمون متمم



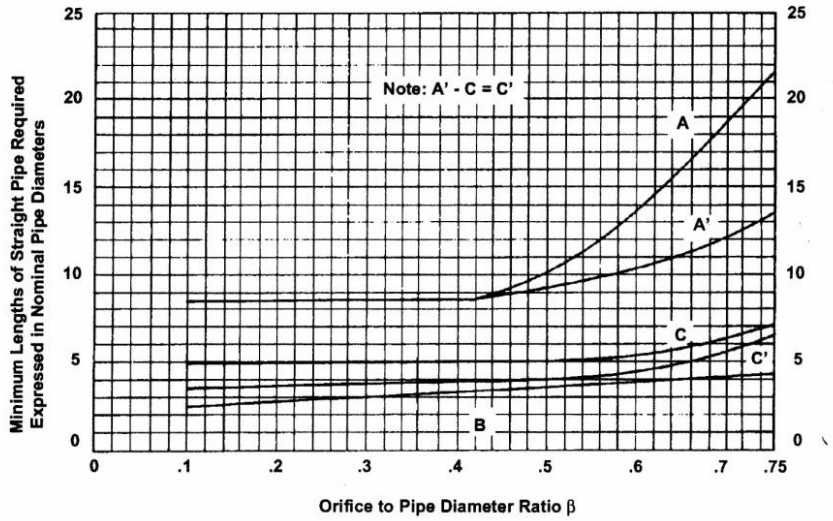


FIGURE 3. Less than Ten Pipe Diameters (D) between Two Ells in Same Plane Upstream of Meter Tube

NOTES:

1. When pipe taps are used, A, A, and C shall be increased by two pipe diameters and B by eight pipe diameters.
2. When the diameter of the orifice may require changing to meet different conditions, the lengths of straight pipe should be those required for the maximum orifice-to-pipe diameter ratio that may be used.

(From ANSI/API 2530: Second Edition. Copyright ©1985.)

ابزار دقیق، اتوماسیون، کالیبراسیون

AMC AZMOON MOTAMAM CO.
Instrument, Process Automation, Calibration

آزمون متمم

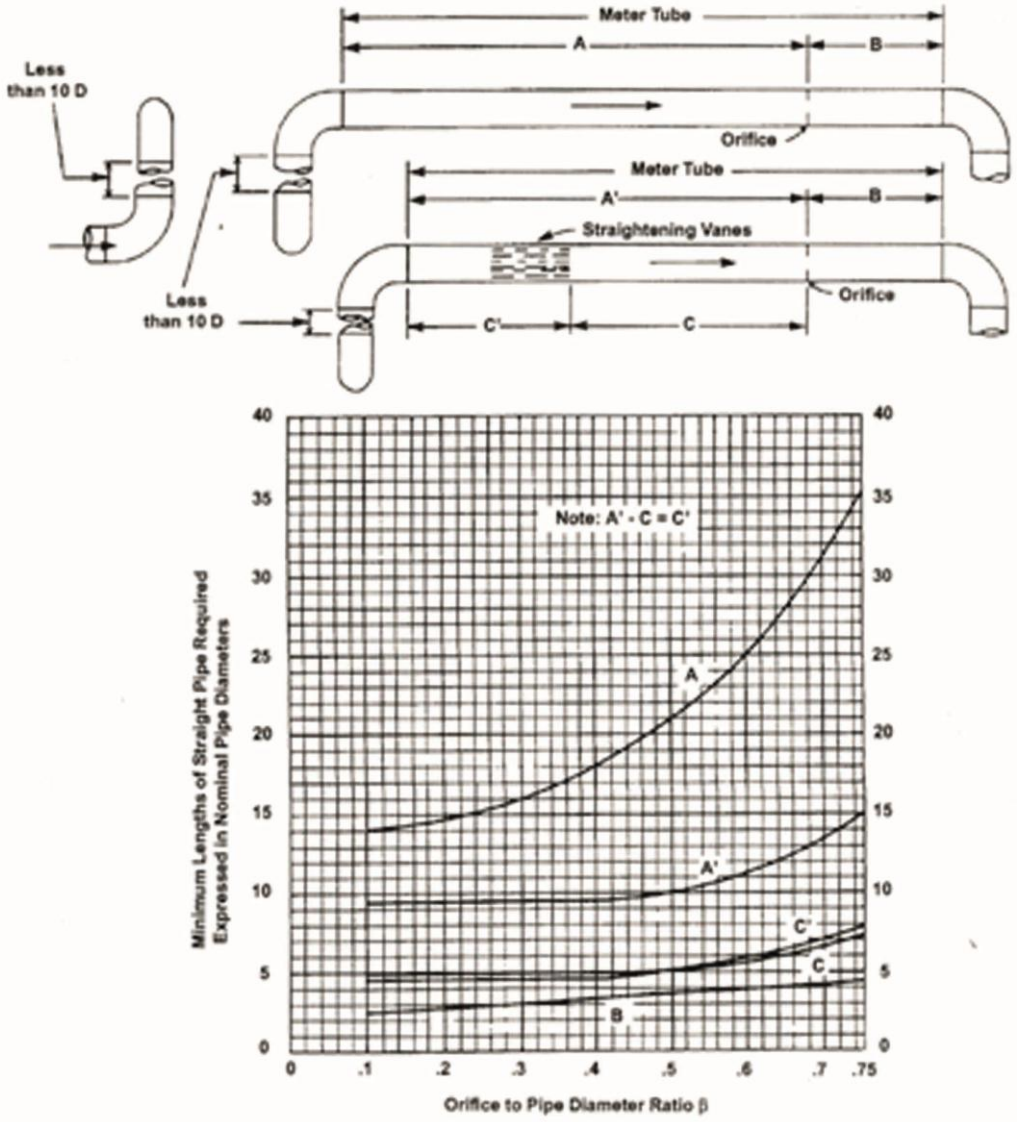


FIGURE 2. Two Ells Not in Same Plane Upstream of Meter Tube

NOTES:

1. When pipe taps are used, A, A', and C shall be increased by two pipe diameters and B by eight pipe diameters.
2. When the diameter of the orifice may require changing to meet different conditions, the lengths of straight pipe should be those required for the maximum orifice-to-pipe diameter ratio that may be used.
3. When the two ells shown in the above sketches are closely (less than 3D) preceded by a third, which is not in the same plane as the middle or second ell, the piping requirements shown by A should be doubled.

(From ANSI/API 2530: Second Edition. Copyright ©1985.)

A-2

ابزار دقیق، اتوماسیون، کالیبراسیون

AMC AZMOON MOTAMAM CO.
Instrument, Process Automation, Calibration

آزمون متمم

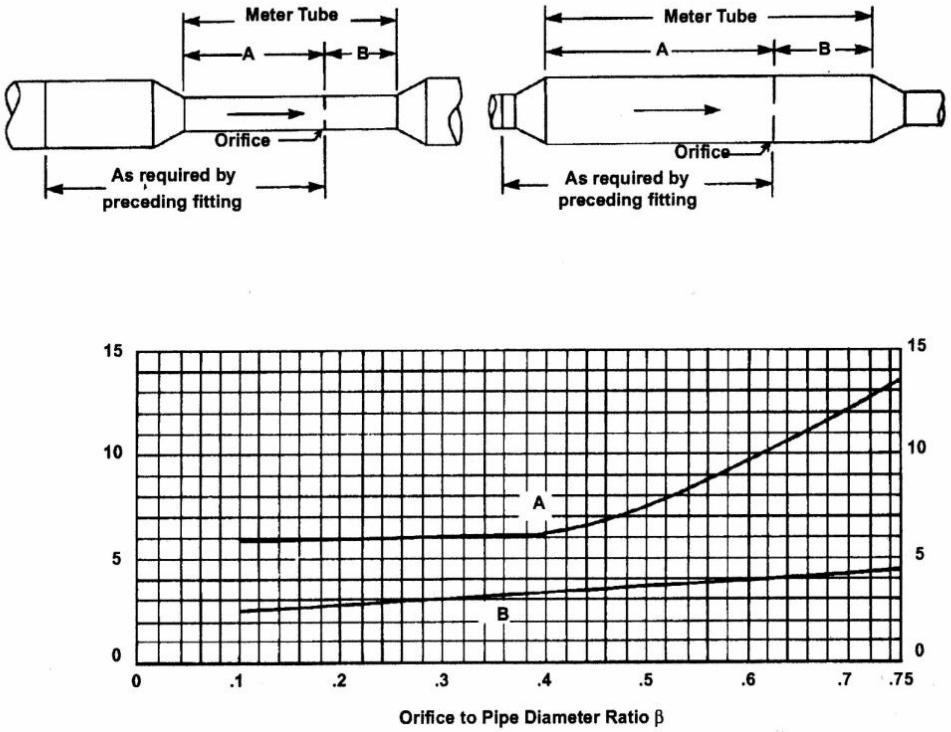


FIGURE 5. Reducer or Expander Upstream of Meter Tube

NOTES:

1. When pipe taps are used, A, A', and C shall be increased by two pipe diameters and B by eight pipe diameters.
2. When the diameter of the orifice may require changing to meet different conditions, the lengths of straight pipe should be those required for the maximum orifice-to-pipe diameter ratio that may be used.
3. Straightening vanes will not reduce required lengths of straight pipe A. Straightening vanes are not required because of the reducers. They may be required because of other fittings, which precede the reducer. Length A is to be increased by an amount equal to the length of the straightening vanes whenever they are used.
4. If the flowing fluid may be partially condensed, the expander type installation as well as any other configuration that might create two-phase flow in the meter tube is to be avoided.

(From ANSI/API 2530: Second Edition. Copyright ©1985.)

ابزار دقیق، اتوماسیون، کالیبراسیون

WWW.AZMOON-FLOW.COM

نمای کلی از محصولات آزمون متمم:

- روتامتر با بدنه فلزی و شیشه ای
- فلومتر مغناطیسی
- اوریفیس، ونتوری، فلو نازل
- فلومتر کنارگذر
- مانومتر U و بارومتر

www.azmoon-flow.com
info@azmoon-flow.com