شركة غرب الدلتا لانتاج الكهرباء

مركز تدريب أبوقير

دورة

برمجة ومعايرة أجهزة القياس

إعداد

أ/ محمد السقيلى

ترحيب وتقديم

يسعدنا أن نلتقى بحضراتكم من خلال هذا البرنامج التدريبى الهام تحت عنوان (برمجة ومعايرة أجهزة القياس)..آملين أن يتحقق من ورائه ما تتطلعون من زيادة المعرفة وصقل قدراتكم سعياً إلى تنمية المهارات اللازمة للتقدم فى مجال أجهزة القياس من حيث المعايرة والبرمجة وذلك مواكبة للتطوير السريع والمذهل فى هذا المجال والذى يعد البوابة الرئيسية للدخول إلى عالم التكنولوجيا ..

وجدير بالذكر أن حضوركم لهذا البرنامج يعد دليلاً صادقاً على حرصكم الشديد على التميز والارتقاء وتنمية المهارات، كما يبرهن على إيمان شركتنا وقطاع التدريب بها و فى القلب منه

(مركز تدريب أبو قير)

بأهمية التدريب لتنمية العنصر البشرى والارتقاء به باعتباره أغلى وأهم أصول الشركة..

وبالله التوفيق..

م/ على مصطفى على

رئيس قطاع مركز تدريب أبو قير

أنظمة القياس

أساسيات القياس

يهدف القياس إلى تمكين المشغل من مراقبة العمليات التى تتم فى جميع أجزاء الوحدة أو المصنع وذلك من خلال تحويل المتغيرات مثل

الضغط & الحرارة & المنسوب &الكمية أو معدل التدفق والسريان) إلى صورة يمكن ملاحظتها والتعامل معها.

حيث كانت عمليات القياس فيما سبق تعتمد على العنصر البشرى فقط والتى بالطبع يتواجد معها نسبة خطأ، ومع التطور التكنولوجى الذى يشهده العالم أصبحت الآن عملية القياس خاضعة تماما لأجهزة القياس والتحكم الدقيقة ..والذى انعكس بالطبع على زيادة الانتاج وقلة الحوادث والخسائر.

أنواع القياس:

المقارنة المباشرة: حيث يتم مقارنة المتغير المراد قياسه بجزء آخر سبق قياسه.

المقارنة غير المباشرة:حيث يتم تحويل المتغير المراد قياسه الى متغير آخر يمكن التعامل معه مثل تحويل الضغط إلى إزاحة وتحويل الحرارة الى تمدد، أو تحويل المنسوب الى تغير فى المقاومة الكهربية.

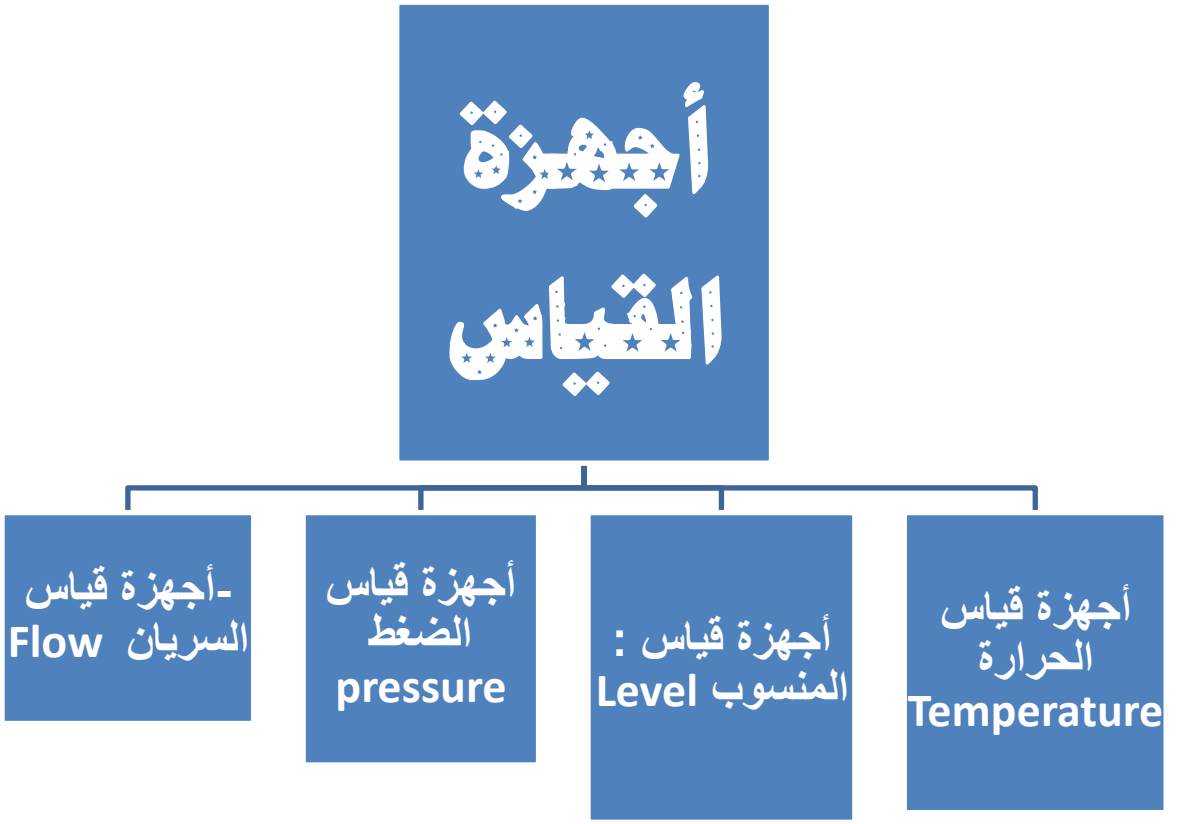
والأداة المستخدمة فى هذه المقارنة تسمى جهاز قياس **measurement instrument**

مراحل القياس:

مرحلة التحويل حيث يتم تحويل المتغير المراد قياسه الى متغير ميكانيكى أو كهربى يسهل التعامل معه.

تهيئة المتغير الجديد بحيث يكون مناسب للإخراج.

إظهار المتغير بشكل يسهل على المشغل ملاحظته والتعامل معه.



أولاً: أجهزة قياس الحرارة

يمكن قياس درجة الحرارة عن طريق :-

المبينات **T.I**وهى أجهزة تعطى قراءة مباشرة لدرجة حرارة الآلة أو السائل

الترمومتر الزئبقي

مفتاح الفصل بدرجة الحرارة **T.S**

المقاومة الحرارية : (**thermo resistance– RTD** –)

الازدواج الحرارى (**T/C**)

ترانسميترات قياس الحرارة (**Temperature Transmitter – TT**-)

المقاومة الحرارية : (**thermo resistance) – RTD**:

هى مقاومة تتغير قيمتها بتغير درجة الحرارة

والنوع الشائع هو (Platinum Resistance - **PT100**-) وتتميز:

ثبات قيمتها مع الزمن Long-term stability))

مدى قياسها 0-850 C

يوجد ايضا النوع **NI100** Nickel resistance)) ويتميز :

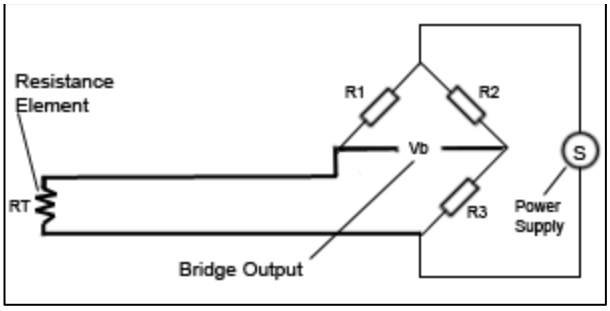
أقل دقة

أرخص فى الثمن

أقل فى المدى 0 -250 C

وتكون قيمتها 100 أوم فى درجة الصفر المئوى وتزيد قيمة المقاومة بزيادة درجة الحرارة ويوجد جدول يبين قيمة المقاومة عند كل درجة حرارة

إذا كانت المقاومة قريبة من كابينة القياس(حتى 100 متر) فانها يمكن أن تكون بطرفين ولكن القياس سيكون غير دقيق(وهى لا تستعمل)



ولكن الأصل أن تكون المقاومة بثلاث أطراف (أو أربعة) حسب الرسم المبين

والسبب ان المقاومة تكون بعيدة عن كابينة القياس ويتم توصيلها بالكابينة عن طريق كابل نحاسى وهذا الكابل له مقاومة مما يتسبب فى زيادة قيمة المقاومة الواصلة الى كابينة القياس وبالتالى زيادة قيمة درجة الحرارة المقاسة.

لذلك يجب طرح قيمة مقاومة الكابل لمعرفة قيمة المقاومة الحرارية بالضبط لتقوم كابينة القياس بحساب درجة الحرارة بدقة

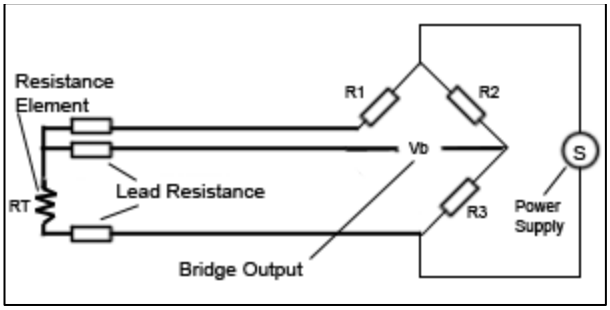
وهذا هو سبب وجود الطرف الثالث (أو الثالث والرابع) حيث توجد دائرة كهربية تقوم بهذا العمل داخل كارت القياس

(والشائع استعمال الثلاث أطراف ولكن الأربعة أطراف أكثر دقة)

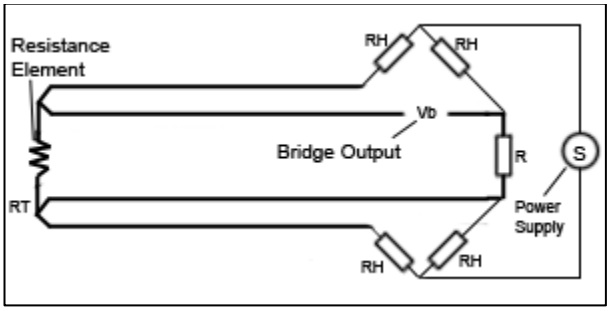
وفى حالة المقاومة ذات الثلاث أطراف يقل تأثير مقاومة الكابل ولكنه لا ينعدم وهى مناسبة للاستعمال حتى 600 متر بشرط أن تكون الكابلات ذات نوعية جيدة

أما المقاومة ذات الأربع أطراف فان تأثير مقاومة الكابل ينعدم

(ولكنها أكثر تكلفة)



طريقة توصيل المقاومة ذات الثلاث أطراف



طريقة توصيل المقاومة ذات الأربعة أطراف

يمكن أن تكون المقاومة مزدوجة

double thermo resistance)) وفى هذه الحالة تكون بستة أطراف (أو ثمانية)

لا يوضع RTD , T/C ملامسين للوسط المراد قياس حرارته بل يوضعوا فى جراب Thermo well بحيث يمكن فكهم وتغييرهم دون إيقاف أى معدة.

دقة المقاومة الحرارية تبعا للمواصفة العالمية DIN هى:

$$\text{Class A} : \Delta t = \pm(0.15 + 0.002t)$$

$$\text{Class B} : \Delta t = \pm(0.3 + 0.005t)$$

حيث Δt هو قيمة الخطأ فى القراءة , t هى درجة الحرارة المقاسة

توجد كذلك مقاومات **PT500** وكذلك **PT1000**

وهما أكثر دقة من المقاومة **PT100** حيث إن قيمتهما تتغير تغير كبير بتغير درجة الحرارة

فعلى سبيل المثال :

تغير قيمة المقاومة لكل درجة مئوية فى**PT1000.4Ω/C**

تغير قيمة المقاومة لكل درجة مئوية فى**PT5002Ω/C**

تغير قيمة المقاومة لكل درجة مئوية فى**PT10004Ω/C**

الازدواج الحرارى (**T/C**) :

هو عبارة عن معدنين أو سبيكتين مختلفتين

نظرية عمله أن أى معدنين متلاصقين اذا تعرضا لدرجة حرارة فانه يتولد فرق جهد (millivolt) بين طرفى الازدواج يتناسب مع درجة الحرارة (وتختلف قيمة فرق الجهد باختلاف نوع الازدواج)

اذا وضع الازدواج فى درجة الصفر المئوى فان millivolt المتولد تكون قيمته صفر

يزيد millivolt المتولد بزيادة درجة الحرارة

العلاقة بين درجة الحرارة و millivolt المتولد شبه خطية أى أن زيادة 1 درجة مئوية يقابلها زيادة ثابتة فى millivolt المتولد

الشائع استعمال Mineral – Insulated Thermocouples

وتكون الماسورة الخارجية من الاستانلس استيل وبداخلها الازدواج الحرارى وممتلئة بمادة أكسيد الماغنسيوم (Magnesium)

ويسمى هذا (Mgo .Insuulation)

توجد أنواع مختلفة من الازدواجات الحرارية على حسب معدنى

(أو سبيكتى)الازدواج

من أمثلتها :

Type K(NiCr-Ni),Type T(Cu-Con),Type S(Pt10Rh-Pt) ,Type J(Fe-Con),Type R(Pt13Rh-Pt)

الشائع استعمال K Type لأنه :

قراءته مستقرة مع الزمن long - term stability

مقاوم للتآكل corrosion resistance

(ولكن يستعمل Type S فى قياس درجة حرارة الغازات داخل الغلاية لأن مدى قياسه أكبر)

توجد مواصفات قياسية عالمية لألوان طرفى الازدواج الحرارى ويعتمد لونى طرفى الازدواج على :

نوعه Thermocouple Type (k,s, ...)

المواصفة العالمية المستعملة (DIN, IEC.....)

الألوان الموجودة فى المحطة K Type هى

+ (الموجب) أصفر و (-) السالب بنى

دقة الازدواجات الحرارية (Tolerance) :

تنقسم إلى نوعين (وأحيانا ثلاثة) :

Class 2(الأقل دقة)

Class 1 (الأعلى دقة)

ودرجة الدقة تكون مرتبطة بنوع الازدواج وكذلك بدرجة الحرارة المقاسة , والجدول الآتى يبين هذا :

	Tolerance class 2			Tolerance class 1		
	600 C	800 C	1000 C	600 C	800 C	1000 C
Type J	4.5±	±6	-	2.4±	3.2±	-
Type K	4.5±	±6	7.5±	2.4±	3.2±	4±
Type S	1.5±	±2	2.5±	1±	1±	1±

يتم توصيل T/C بكابينة Cold junction box بكابل من نفس معدن T/C وذلك لمنع تغير الجهد الصادر من T/C

جميع الكابلات المستعملة فى القياس تكون Shielded سواء الخارجة من T/C أو الخارجة من كابينة Cold junction box

كابلات الازدواجات الحرارية غالبا يكون مكتوب عليها ثلاثة ارقام

(تبعا للمواصفات الالمانية DIN) :

الرقم الأول يكون نوع الازدواج الحرارى (TYPE K,S,....)

الرقم الثانى اما :

X مما يعنى أن معدنى الكابل من نفس معدنى الازدواج الحرارى

C مما يعنى إن معدنى الكابل مختلفين عن معدنى الازدواج الحرارى ولكنهما متطابقين فى خواصهما الكهروحرارية

Thermoelectric Properties)) داخل مدى القياس للازدواج الحرارى

الرقم الثالث ممكن أن يستعمل كمواصفة تفصيلية للكابل.

مثال : كابل مكتوب عليهKX

K:كابل للازدواج الحرارى Type K

X : مصنوع من نفس معدنى الازدواج

Cold junction box :

هى الكابينة التى يتم فيها توصيل أطراف T/C بأطراف الكابل النحاس الذاهب إلى كابينة (كروت) القياس

حيث أن كابلات القياس العادية نحاسية فان توصيلها مع أطراف T/C سوف يؤدى الى تولد mv مما يؤدى الى انخفاض mv الواصل إلى كارت القياس وبالتالى تكون درجة الحرارة المقاسة أفل من درجة الحرارة الحقيقية

وكما هو واضح فان الكابل النحاس وهو من النوع الموجب سيولد mv عكسى مع الطرف السالب لل T/C مما سيقلل من mv الذاهب إلى كابينة القياس

(ولن يتولد mv يذكر بين الكابل النحاس والطرف الموجب للT/C)

والتغلب على هذه المشكلة يكون بعدة طرق :

أن يكون توصيل الكابل النحاس مع T/C فى درجة الصفر المئوى (وبالتالى يكون mv المتولد يساوى صفر) وهذا غير عملى

أن نضع فى كابينة التوصيل مقاومة حرارية لتقيس درجة الحرارة داخل كابينة التوصيل ونوصل هذه المقاومة بكابينة القياس بحيث تقوم كروت القياس بإضافة درجة حرارة كابينة القياس الى جميع القراءات الواصلة إليها من كابينة القياس

(هذه الطريقة كانت مستعملة فى الوحدات من 1-4 قبل تحديثها)

أن نثبت درجة حرارة نقاط التوصيل فى كابينة التوصيل

Cold junction box *بواسطة سخان * عند درجة معينة

(60 درجة مثلا) وتضاف هذه الدرجة تلقائيا إلى جميع

القراءات الواصلة من كابينة التوصيل إلى كابينة القياس

(وهذه الطريقة مستعملة فى الوحدة الخامسة)

أن يكون الكابل الممدود من كابينة التوصيل إلى كابينة القياس من نفس نوع مادة T/C

فإذا كان نوع T/C هو Type k تكون أطراف الكابل أيضا من نفس معدنى أو (سبيكتين) Type k

نفس الشيء أيضا فإذا كان نوع T/C هو Type S تكون أطراف الكابل أيضا من نفس معدنى أو (سبيكتين) Type S

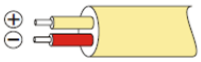
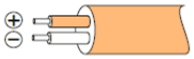
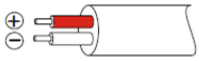
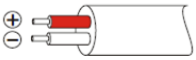
وهذه هى الطريقة المستعملة الآن فى الوحدات من 1- 4

مقارنة بين **T/C** و **RTD**

وجه المقارنة	**T/C**	**RTD**
مدى القياس	حتى 2000 درجة حسب النوع	حتى 500 درجة
سرعة الاستجابة (time response)	أسرع استجابة من RTD	أبطأ استجابة من T/C
الدقة (accuracy)	أقل دقة	أكثر دقة
ثبات القراءة مع الزمن(stability)	يحدث لها انحراف فى القيمة بعد عدة ساعات من استعمالها	ثابتة لعدة سنوات
القطر (شامل جراب الحماية)	يمكن أن يقل عن 1.6 مم	3.175 – 6.35 مم

Colour Code for Thermocouples and Compensation Cables

New denominations: IEC 60584-1 DIN EN 60584-1 ISA MC 96.1

Thermo Type	IEC 584	DIN 43714	ANSI MC 96.1
NiCr-Ni / K KCA: Fe-CuNi	 + green/ - white Jacket: green	 + red/ - green Jacket: green	 + yellow/ - red Jacket: yellow
Fe-CuNi / L		 + red/ - blue Jacket: blue	
Fe-CuNi / J	 + black/ - white Jacket: black		 + white/ - red Jacket: black
Pt10Rh-Pt / S SCA: E-Cu/A-Cu	 + orange/ - white Jacket: orange	 + red/ - white Jacket: white	 + black/ - red Jacket: green
Pt13Rh-Pt / R RCA: E-Cu/A-Cu	 + orange/ - white Jacket: orange	 + red/ - white Jacket: white	 + black/ - red Jacket: green

ثانياً:أجهزة قياس المنسوب Level

أجهزة قراءة المنسوب بالموقع: مثل **زجاجة بيان** على التنك المراد معرفة المنسوب فيه و هي زجاجة شفافة يظهر بداخلها السائل يرى بالعين المجردة .ويمكن كذلك عن طريق **العوامة الميكانيكية** حيث تكون داخل التنك فوق السائل المراد معرفة منسوبه ويتدلى منها ثقل عن طريق سلك معدنى ويتحرك هذا الثقل على مسطرة كبيرة مدرجة.

2- جهاز مبين ومفتاح المنسوب :- هو جهاز يوضع في المكان المراد معرفة المنسوب فيه هذا

الجهاز يعطي قراءة للكنترول و فكرة هذا الجهاز هي عوامة موجودة في **Vessel** في حيز متصل بالمنسوب فعندما يقل او يزداد المنسوب تتحرك العوامة المتصلة بالجهاز لتغلق مفتاح كهربي و يعطي إشارة للكنترول مبيناً المنسوب داخل التنك .ويتم وضع عدة مفاتيح تبين انخفاض المنسوب **L** أو منخفض جدا **LL** وارتفاع المنسوب **H** أو مرتفع جدا **HH** .

3- ناقل إشارة المنسوب بالعوامة **Level-Transmitter** :

الفكرة : تحويل إشارة المنسوب الطبيعية الى إشارة كهربية (4-20 **mA**) ترسل إلى الكنترول لكي تقرأ المنسوب على مبين و كذلك يمكن التحكم في قراءة المنسوب داخل التنك . و يركب ناقل الإشارة للمنسوب من جهاز الكتروني متصلة به عوامة **Displacer** تتحرك العوامة توضع داخل **Vessel** به المنسوب المراد قياسه فعندما تتحرك العوامة فان حركة **Displacer** تغير حركة في **Diaphragm** لناقل الإشارة الأمر الذي ينتج عن توليد**mA** و يكون الخرج(4- 20 **mA**) ينقل هذا الخرج عبر أسلاك الى الكنترول لكي يتم قراءة المنسوب و كذلك التحكم فيه .

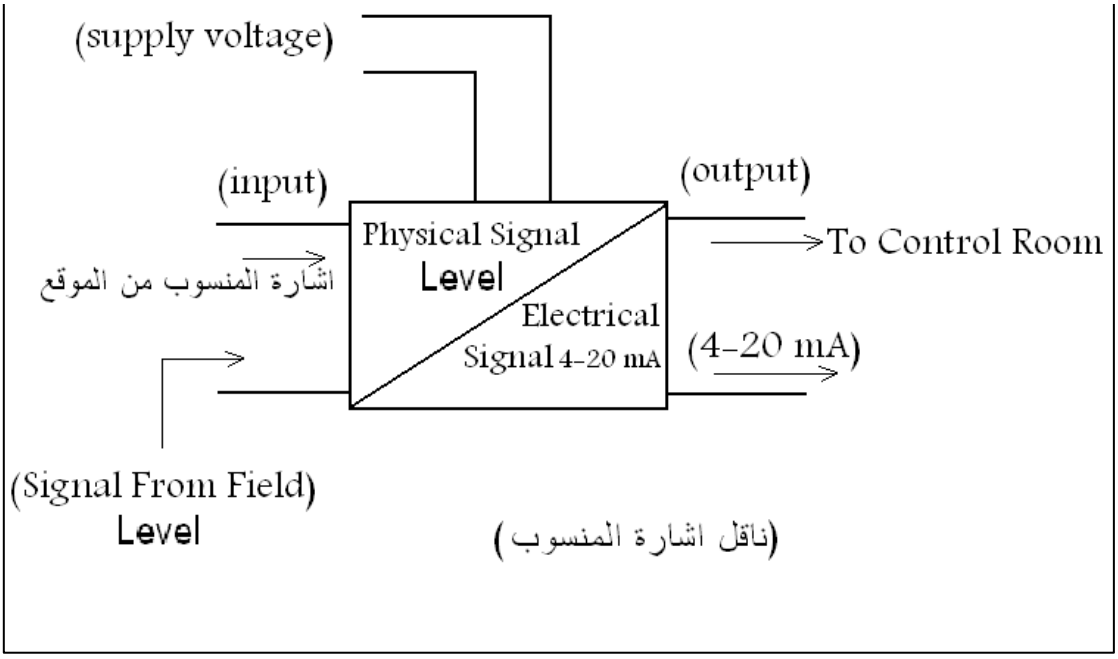
4- قياس المنسوب بجهاز فرق الضغط دلتا P:-

يمكن قياس المنسوب فى تنك بجهاز ناقل اشارة يعمل بنظام فرق الضغط دلتا **P** وبما أن الضغط داخل التنك يختلف بين أعلى نقطه وبين ادنى نقطة بزيادة تمثل المنسوب داخله .فى هذه الحالة نتخذ نقطة أدنى التنك وهى **HIGH** ونتخذ نقط أعلى التنك وهى **LOW** وعندما يزيد المنسوب فإن **H** تزيد عن **L** بمقدار المنسوب.

وحيث ان النظرية الفعلية تنص على أن كل 10متر ارتفاع من الماء يمثل 1بار ضغط يقوم الترانسميتر بتحويل العلاقة إلى شارة كهربية من 4-20 ملى أمبير ويقوم بإرسالها الى غرفة التحكم والتى بدورها تقوم بارسال بيانات عكسية الى البلف عبر المحول **P/I** ومن خلال خرج الجهاز يمكن التحكم فى فتحة البلف لتتناسب مع منسوب التنك.

5- أجهزة قياس المنسوب بالموجات فوق الصوتية أو بالموجات الرادارية:-

ويتم تركيب وتثبيت هذه الأجهزة أعلى التنك متصل به ماسورة قطر 4 بوصة من أعلى إلى أسفل يركب بنهاية الماسورة **REFRENCE PIN** ويعتمد فى تشغيله على إرسال موجات لكى تصتدم بالسائل الموجود فى التنك ثم تنعكس إلى الجهاز مرة أخرى مبينة القيمة الفعلية للمنسوب وذلك عن طريق حساب المدة الزمنية التى يستغرقها الشعاع عند صدوره والمدة التى يستغرقها انعكاس الشعاع.



ثالثاً:أجهزة قياس السريانFlow Measurement

و تنقسم إلى :-أ- أجهزة بيان السريان

1- و هي عبارة عن عوامة موضوعة داخل حيز معدني يتم تركيبه داخل مبين السريان و عند مرور السائل أو الغاز فان هذه العوامة تتحرك بقدر كمية السريان و بقدر سرعته و ضغطه .

2- ممكن أن يكون مبين السريان عبارة عن زجاجة معدنية شفافة بداخلها كرة معدنية تتحرك من حدوث سريان موضح عليها تدريج لبيان السريان عند حركة هذه الكرة المعدنية الصغيرة .

3- أجهزة قياس السريان (الكمية) : و تسمى الفلوميتر **Flow Meter** و منها يعمل بفرق الضغط و يحول هذا الفرق في الضغط إلى كمية السريان .

أ-**Magnetic Flow Meter** يتم تحويل إشارة السريان الطبيعية إلى إشارة كهربية عن طريق وجود مجال مغناطيسي (خطوط فيض مغناطيسي) نقطع طريق السريان و بالتالي يحدث تغيير لهذه الخطوط الأمر الذي ينتج عن توليد قوة دافعة كهربية صغيرة **emf** يتم دخولها على دائرة الكترونية و تقاس و تحول إلى (4-20 **mA**) و هذه هو خرج الترانسمتر **Transmitter** و يتم نقل هذه الخرج عبر أسلاك إلى حجرة التحكم و بالتالي يمكن قراءة الكمية للسريان و ايضا يمكن التحكم فيه .

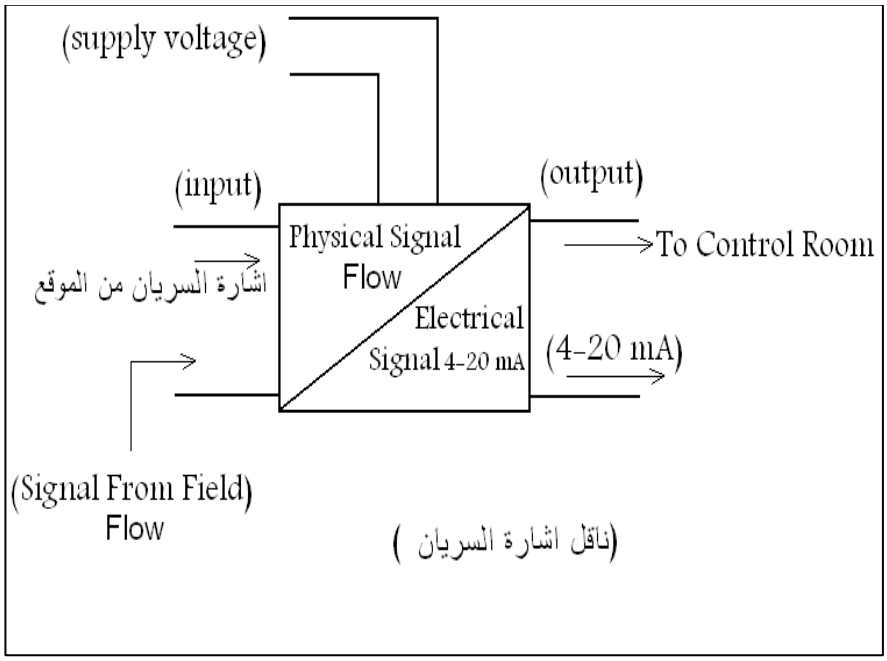
ب- **DELTA-P – Flow Transmitter** : الفكرة لهذا الجهاز هو يتم تركيب **orifice** في الخط المراد قياس السريان به و يتم اخذ ماسورتين قبل و بعد **orifice** و يتم توصيل هذه الأنابيب بجهاز **Flow meter – DELTA-P** الذي يقوم بتحويل فرق الضغط الى كمية عن طريق المعادلة :-

Q = K.

Q = الكمية باللتر – م3- كجم -

K= ثابت

DELTA-P=فرق الضغط قبل و بعد **orifice**



رابعاً: أجهزة قياس الضغط Pressure

أ – مبين الضغط**PRESSUR GAUE** : يقوم بتحويل إشارة الضغط الطبيعية المقاسة (كجم/سم2) أو (البار) إلى قراءة على المبين في الموقع حتى يتمكن المشغل من متابعة الضغط بصورة دورية..ويتم تركيبه مباشرة على الجسم المراد قياس الضغط فيه باستخدام بلوف عازلة وتسمى **MANIFOLD** .كما يمكن تركيبه بطريقة غير مباشرة وذلك بتثبيته على حامل ومد ماسور من الاستانلس استيل ذات الضغط العالى وتركيب بلف عازل وتستخدم هذه الطريقة فى الأماكن التى بها اهتزازات..كما يفضل ملئ الجهاز بمادة الجلسرين حيث يتمتع بلزوجة عالية تقاوم الاهتزاز وتعمل على سلامة الجهاز.

والوحدات الشائعة فى قياس الضغوط هى..**psi- kgcm2-bar**

ب- مبين فرق الضغط **DPI**

عبارة عن جهاز قياس فرق ضغط بين نقتطين نقطة ذات ضغط منخفض واخرى ذات ضغط مرتفع...ويستخدم عادة بين دخول وخروج الفلاتر

ب- ناقل اشارة الضغط (: **(Pressure – Transmitter**ترانسميترات الضغط

Gauge pressure الضغط المقاس (وفيها يكون قياس الضغط الجوى صفر بار)

Absolute pressure الضغط المطلق (وفيها يكون قياس الضغط الجوى 1 بار)

اي أن الضغط المطلق يساوى الضغط المقاس مضاف اليه قيمة الضغط الجوى ويرمز له بـ **PSIA**

الضغط الجوى **Atmospheric Pressure** وهو يساوى 1.33 **Bar - 14.7 PSI** وهذا الضغط متولد من الهواء الجوى فوق سطح الأرض بسمك الغلاف الجوى وهو يعادل ارتفاع عمود من الماء ارتفاعه 10.33 متر

Vacuum pressure (وهو يقيس ما تحت الضغط الجوى مثل ضغط المكثف)

ملحوظة :

يستعمل**Differential pressure transmitter**

لقياس الضغوط المنخفضة والتى ربما لا يصلح لها

(pressure transmitter)

وفى هذه الحالة تكون غرفة **low side** مفتوحة على الجو.

ترانسميترات فارق الضغط :

وتستعمل فى قياس فارق الضغط بين نقطتين سواء :

النقطتين على خطين منفصلين (مثل فارق الضغط بين المازوت وبخار التزرير)

قياس المنسوب فى تانكات الماء الغير موضوعة تحت ضغط (وفى هذه الحالة تكون غرفة **low side** مفتوحة على الجو)

قياس المنسوب فى التنكات الموجودة تحت ضغط وفى حالة السوائل يكون **low side** متصل بعمود المتكاثف و **high side** متصل بمنسوب التانك (كماهو موجود فى قياس منسوب الدرام)

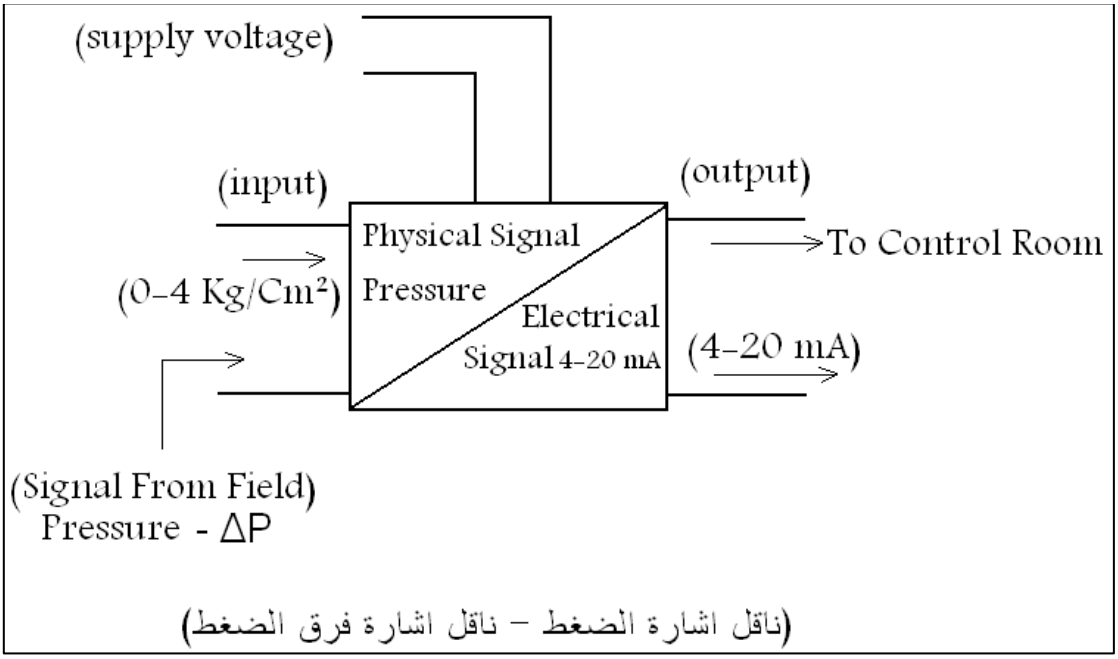
كما يستعمل لقياس الضغوط الصغيرة بدلا من (**pressure transmitter**) وتكون غرفة **low side**)) مفتوحة على الجو

بالنسبة لفروق الضغط الصغيرة جدا يستعمل

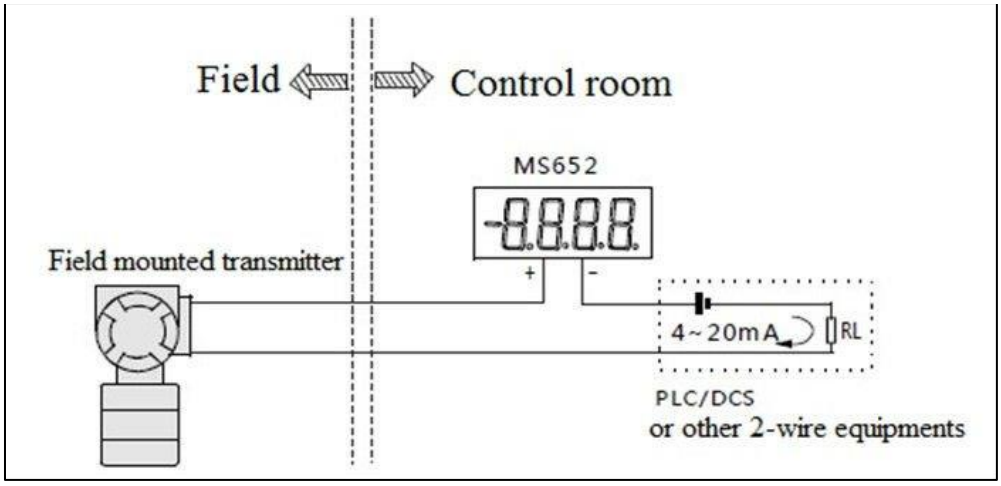
Draft differential pressure transmitter

كما هو موجود فى الوحدة الخامسة لقياس كمية الغازات (**flow gases**) والقيمة 20 **mm H2O**

و ناقل اشارة فرق الضغط (**DLETA-P – Transmitter)** : يقوم بتحويل اشارة فرق الضغط (**DELTA-P**) الطبيعية التي تكون بال(**2Kg/Cm**) أو (البار) إلى إشارة كهربية (4-20 **mA**) و إرسالها الى الكنترول عبر الأسلاك .



(ناقل اشارة الضغط – ناقل اشارة فرق الضغط)



توصيل ناقل الإشارة من الموقع إلي الكنترول

الترانسميترات**Transmitters**

ملاحظات عامة لجميع الترانسميترات :

الغالب أن تغذية الترانسميترات هى 24**v**=

(ولكنها تستطيع العمل بتغذية فى حدود 16- 30 فولت وفى بعض الحالات يمكن ان تكون من 10-42 فولت)

خرج الترانسميترات :

خرج تناظرى (**4-20 mA) analog**

خرج رقمى (**digital**)

أغلب الترانسيمترات تكون 2 **WIRE** اى ان الكابل الذى يحمل التغذية (24**v**==)هو الذى يحمل 4- 20 **mA** الخارجة من الترانسميتر

ولأن الكروت التى تستقبل الاشارة القادمة من الترانسميترات تتعامل مع اشارات من 1-5 **v** فانه يتم وضع مقاومة 250 اوم.

الشائع ألا يتم تركيب الترانسميترات مباشرة على الخط ولكن لابد من وجود **Manifold**(مجموعة من بلوف العزل)

وهو اما فردى أو ثنائى او ثلاثى او خماسى :

والشائع حاليا الثنائى لترانسميترات الضغط

والخماسى لترانسميترات فرق الضغط

لا تتحمل الترانسميترات درجات حرارة أزيد من 120 درجة مئوية

ولذلك عند قياس ضغوط لسوائل أو غازات حرارتها أعلى من هذا فلابد من خفض الحرارة سواء بمواسير ملفوفة وتكون قصيرة

أو مواسير طويلة وفى كلا الحالتين يحدث تكثيف للبخار .

مصطلحات فى الترانسميترات

range :

هو اكبر مدى قياس مصمم عليه الترانسميتر

span:

هى القيمة التى تم معايرة الترانسميتر عليها

وكما هو واضح فان أقصى قيمة لل **span** أن تساوى ال **range**

Turn down ratio

Turn down ratio =range/ minimum span

minimum span =

أقل قيمة ضغط (بالنسبة لترانسميترات الضغط)

أو أقل قيمة فارق ضغط (بالنسبة لترانسميترات فارق الضغط) والتى يمكن أن يعطى عندها الترانسميتر 20 ميللى امبير

(فى الترانسميترات الحديثة يمكن ان تساوى هذه القيمة 100)

مثال : ترانسميتر ضغط

Rang 0-200 bar

Turn down ratio = 50

معنى هذا أن أقل قيمة يمكن أن نبرمج عليها الترانسميتر هى:

bar 0 - 4

type number

يوجد على كل ترانسميتر وهو يوضح جميع مواصفات الترانسميتر حيث ان كل رقم يخص مواصفة معينة

Smart transmitters الترانسميترات الذكية:

وهى الترانسميترات الشائعة الآن

ويتم برمجتها بواسطة **communicator**

Hart communicator مثل (**Hart 375 , Hart** 475)

هو أشهر الانواع ويمكنه برمجة جميع أنواع الترانسميترات

بعض أنواع الترانسميترات يوجد **push bottom** عليها , ومنه يمكن برمجة بعض **parameter** الهامة

أهم مايتم برمجته فى الترانسميتر هو :

ZERO (قيمة الضغط أو فرق الضغط والتى يكون عندها خرج الترانسميتر 4 ميللى امبير)

span (قيمة الضغط أو فارق الضغط والتى يكون عندها خرج الترانسميتر 20 ميللى امبير)

Unit (وحدة قياس الضغط)

Damping time

وفيما يلى -:

كيفية توصيف الترانسميتر (مواصفات عامة للترانسميترات)

بعض موديلات الترانسميترات و **type number** لها

مثال لتوصيف ترانسميتر فارق ضغط و ضغط

Differential pressure Transmitters

Smart Type with Digital Indicator

Range 0 –…… bar

Turndown ratio (range ability): … or more

Static pressure…

Power Supply 24 V=

Output Signal 4 – 20 mA

Process Connection ¼”NPT

Process Connector downside

Vertical Impulse piping Type, left side high pressure.

Accuracy ± 0.1% or better

11.barrier diaphragm material, process head material : stsl 316 TI (or 317)(anti corrosive)

Total Performance Accuracy .0125%

STABILITY 0.01% OR BETTER (1 YEAR) 0.125% OR BETTER (5 YEARS OR MORE)

response time 120 millisecond or less

reliability 470 years MTBF

Hartprotocol

Degree of protection: IP65 OR BETTER

Gauge Pressure Transmitter

Smart type with digital indicator

Range 0 –…… bar

Power supply 24 V =

Output signal 4 – 20 mA

Process Connection ½ NPT

Process Connector down side

Accuracy ± 0.1 % or better

turn down ratio:50 or more

barrier diaphragm material, process head material : stsl 316 TI or 317) (anti corrosive)

TOTAL PERFORMANCE ACCURACY .0125%

STABILITY 0.01% OR BETTER (1 YEAR) 0.125% OR BETTER (5 YEARS OR MORE)

response time 120 millisecond or less

reliability 470 years MTBF

Hart protocol.

Degree of protection :IP65 OR BETTER

شرح المواصفات :

Smart Type with Digital Indicator

نوع الترانسميتر **Smart** وله شاشة رقمية تظهر عليها القيمة المقاسة

Range 0 –…… bar

قيمة افصى ضغط (أو اقصى فارق ضغط) يستطيع الترانسميتر قياسه

Turndown ratio (range ability)=Range/ minimum span

minimum span = أقل قيمة ضغط (بالنسبة لترانسميترات الضغط)

أو أقل قيمة فارق ضغط (بالنسبة لترانسميترات فارق الضغط) والتى يمكن أن يعطى عندها الترانسميتر 20 ميللى امبير

(و فى الترانسميترات الحديثة يمكن ان تساوى هذه القيمة 100)

Static pressure…

هو ضغط الخط (المركب عليه ترانسميتر فارق الضغط)

وهذه المواصفة تكون فى ترانسميترات فارق الضغط فقط

و لا يكفى لترانسميتر فارق الضغط ان تحدد Δ **p** التى يقيسها بل مطلوب كذلك تحديد ضغط الخط المركب عليه الترانسميتر (حيث انه هناك فارق

بين قياس Δ **p** = 5. بار على خط البخار المحمص والذى ضغطه 162 بار

وبين قياس Δ **p** = 5. بار على خط الغاز الطبيعى والذى ضغطه 10 بار)

Power supply 24 V =

التغذية الكهربية للترانسميتر 24 فولت (ولكن جميع الاجهزة تعمل بتغذية فى حدود

16- 30 فولت وفى بعض الحالات يمكن ان تكون من 10-42 فولت)

Output Signal 4 – 20 mA

هذا معناه ان خرج الترانسميتر تناظرى(**analog**)

وأن خرج الترانسميتر سيكون 4 ميللى امبير فى حالة اذا كان الضغط يساوى قيمة **zero** التى وضعناها اثناء برمجة الترانسميتر

وان خرج الترانسميتر سيكون20 ميللى امبير اذا كان الضغط يساوى قيمة **span** التى وضعناها اثناء برمجة الترانسميتر

Process Connection ¼"NPT

قطر الماسورة الموصلة بالترانسميتر هى ¼" ونوع السن هو **NPT**

Process Connector downside

توصيل الماسورة بالترانسميتر سيكون من اسفل

Vertical Impulse piping Type, left side high pressure.

هذه المواصفة خاصة بترانسميترات فارق الضغط ومعناها ان ماسورة الضغط الاعلى يتم توصيلها بالغرفة الشمال للترانسميتر (وغالبا تجد على الترانسميتر مكتوب على الغرفة الشمال (**high**

Accuracy ± 0.1% or better

وهى دقة القياس للجهاز ومعناها انه اذا كانت قراءة الترانسميتر على سبيل المثال 100 بار فان الخطأ فى القياس لن يتجاوز 1. بار وهذه الدقة هى الشائعة فى الترانسميترات حاليا

(ولكن توجد دقة ±0.075% وكذلك ±0.05%)

barrier diaphragm material, process head material: stsl 316

معناها أن جميع أجزاء القياس الموجودة فى الترانسميتر (الاجزاء الملامسة للسائل أو الغاز الذى نقيسه) من مادة الاستانلس استيل 316 **TI** أو 317 (هذان النوعان مقاومان للصدا)

response time 120 millisecond or less

معناه انه اذا حدث تغير فى الضغط الذى يقيسه الترانسميتر فان التغير فى خرج الترانسميتر(استجابة الترانسميتر) يستغرق 120 ميللى ثانية أو أقل

13- Hart protocol

لعمل اتصال مع الترانسميتر نحتاج الى **hart communicator**

Degree of protection :IP65 or Better

معناها ان درجة الحماية للترانسميتر من الماء والتراب هى **IP**65

الرقم الاول وهو 6 معناه ان الجهاز محمى تماما من دخول الاتربة

(والرقم 6 هو أعلى درجات الحماية من الاتربة)

الرقم الثانى 5 معناه ان الجهاز محمى من دخول الماء (اذا كان فى صورة تيار مائى نفاث)

(توجد درجات اعلى للحماية من الماء واعلاها هو الرقم 8)

بعض أجهزة المعايرة

Fluke 724 Temperature Calibrator

- قياس أو محاكاة للثرموكابل ((J,K,T,E,R,S,B,L,U,N,C

- قياس أو محاكاة لل RTD

(Pt 100 ,200 ,500 ,1000 (385),Pt 100 (3926), Pt 100 (3916)and Ni 120 (672))

- مصدر أو قياس (للجهد الثابت والاوم)

- قياس للتيار الثابت (mA Max 24) مع او بدون مصدر جهد DC 24

- مصدر TC أو RTD اثناء قياس الجهد أو الأمبير

Fluke 744

- قياس أو محاكاة للثرموكابل ((J,K,T,E,R,S,B,L,U,N,C

- قياس أو محاكاة لـ RTD

(Pt 100 200 500 1000 (385),Pt 100 (3926), Pt 100 (3916)and Ni 120 (672))

- مصدر أو قياس (VDC , ohms , mA , frequency)

- Measure pressure with Fluke 700Pxx Pressure Modules

- Electronically capture results of automated procedures

- Serial communication to PC (743, 744)

- HART communication (744)

Fluke 705

- مصدر **mADC**

- محاكاة لترانسيمتر

- قياس جهد ثابت **max 30 vDC**

- span check 0% & 100 %

-قياس للتيار الثابت (24 **mA Max) with loop power**

Auto ramp mA DC –

Fluke 9150

- فرن حرارى لتسخين الثرموكابلات والـ**RTD**

- temperature range: 150 - 1200°C

- يمكن ضبط درجة الحرارة على اى قيمة داخل **Range**

- يمكن ضبط وتخزين 8 **set – point** للحرارة داخل الذاكرة

Ramp and Soak Program - يتيح للمستخدم ضبط مجموعة من **set point** والتنقل بينهم اتوماتيكيا بمعدل ثابت المستخدم يحدده والتوقف عند كل قيمة بمعدل ثابت المستخدم يحدده

DRUCK DPI 610

اختبار ترانسمترات الضغط بإخراج ضغط عن طريق الجهاز وقياس الأمبير عن طريقه أيضا

اختبار **pressure switch** وعرض القيمة التى يتغير وضعه عندها

عمل **leak test** للترانسيمترات

مصدر **mA,10 VDC**

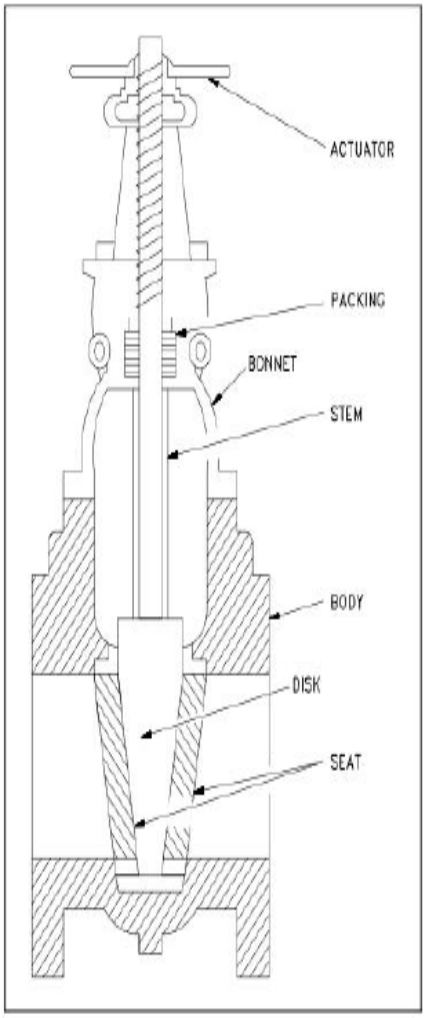
قياس **mA,volt**

اختبار **control loop** عن طريق إخراج **step mA** أو **ramp mA**

الصمامات (البلوف)

Valves(الصمامات)

اجزاء البلف



1- BONNET

يربط بين ACTUATORوجسم البلف

2- DISK

قلب البلف GATE

3- SEAT او SEAL RINGS

مكان احتواء قلب البلف(جزء من جسم البلف الداخلى)

يمنع اى تسريب عند تلامس الديسك معه

4- STEM

يربط بين ACTUATOR وقلب البلف

5- ACTUATOR

المسئول عن تحريك STEM وقلب البلف

6- PACKING

منع التسريب بين فراغ STEMو BONNET اثناء حركة الـ stem

مادة التصنيع ممكن ان تكون فلكس او تيفلون

7- BODY او SHELL

الجسم الخارجى للبلف يربط بين دخل وخرج المواسير

يصنع من المعدن(النحاس – برونز – الحديد الصلب- الحديد الزهر-الحديد مقاوم الصدا- سبائك) البلاستك(pvc-pp-pvdf) فى حالة الضغوط والحرارت المنخفضة

ACTUATOR

تقسيم الـ actuator حسب الحركة

1- Multi turn اكتر من لفه
2- Quarter turn ربع لفه (ball valve)
3- Linear الخطى (محورى)
4- Lever ذراع حركة (يدوى)

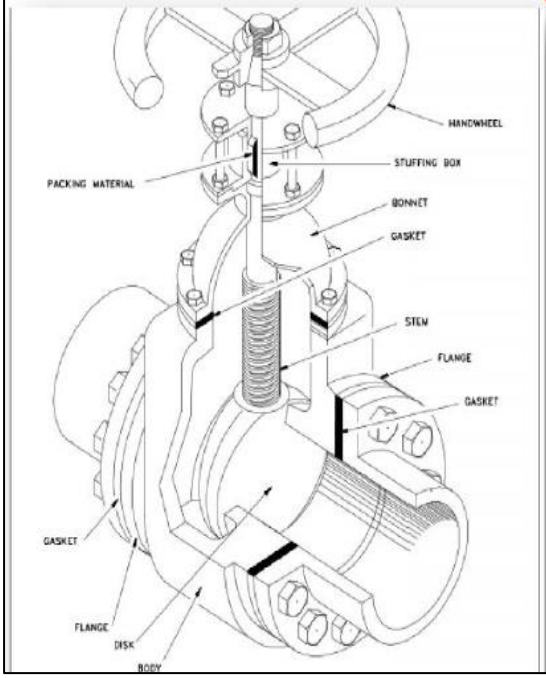
تقسيم الـ actuator حسب مصدر الحركة

1- اليدوى MANUUAL
2- بنيوماتك (بضغط الهواء)
3- هيدروليك(بضغط الزيت)
4- كهربى (موتور)

تقسيم الـ actuator حسب الوظيفة

1- On/off
2- تنظيم %
3- غلق طوارىء Emergency close

انواع البلوف من حيث قلب البلف (الديسك)



GATE VALVES -1

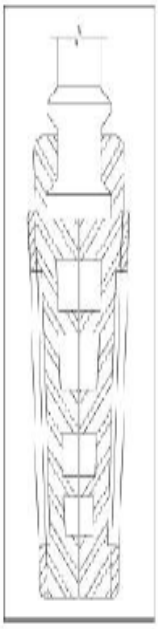
حركة خطية

يستخدم فى منع او تمرير سريان المائع

لايستخدم فى التنظيم

قلب بلف GATE له اكتر من تصميم

1- solid wedge (اسفين صلب) الاكثر انتشارا لانه بسيط فى التصميم وقوى



2- flexible wedge (اسفين مرن)

جزء واحد من الديسك مع تقطيع حول الحواف لتغيير الزاويه بين SEAT والديسك

ولاعطاء مرونه مع الحفاظ على قوة الديسك

ارتفاع درجة الحرارة STEM يؤدى الى تمدد الديسك وربما الى تلف البلف

ولكن flexible wedge يتلاشى هذه المشكلة

3- Split wedge

يستخدم فى الاوضاع التى يكون فيها STEM فى وضع عمودى

4- parallel disk يتحمل درجات الحرارة العالية ويستخدم فى الضغوط العالية والمنخفضه

GLOBE VALVE -2

حركتة خطية يستخدم فى ايقاف او تمرير او تنظيم السريان

يرجع تسميتها بالـ globe valve لشكل البلف الكروى

بالمقارنه مع GATE VALVE الـ GLOBE VALVE اكثر احكاما بين الديسك والسييت

انواع جسم GLOBE VALVE

1- Z-Body Design الاكثر استخداما فى حالة المياه

2- Y-Body Design الزاوية بين STEM و الـ SEAT 45 درجة يستخدم فى حالة التغير المفاجىء فى الضغط والضغط العالى

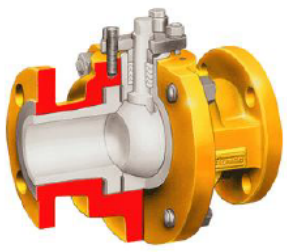
3- Angle Valve Design السريان بيكون فى زاويه 90 درجة يستخدم فى ظروف الضغط والحرارة والسريان الطبيعية

انواع الديسك فى GLOBE VALVE

1- Ball Disk الـ SEAT عبارة عن سطح مستوى يستخدم فى الضغوط والحرارت المنخفضة

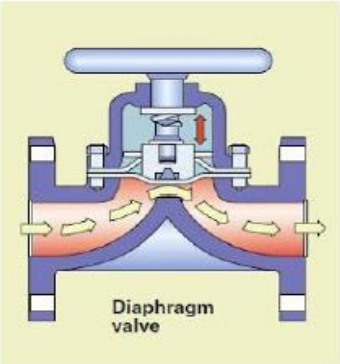
2- Composition Disk مضاد للتآكل يستخدم فى حالة البخار والمياة الساخنة

3- Plug Disk الافضل فى التنظيم



BALL VALVE (3

حركة دائرية و الديسك على شكل كورة بيتحرك فى زاوية دوارن 90 درجة بيستخدم مع الـ ACTUATOR القفل والفتح السريع.



5) Diaphragm Valves

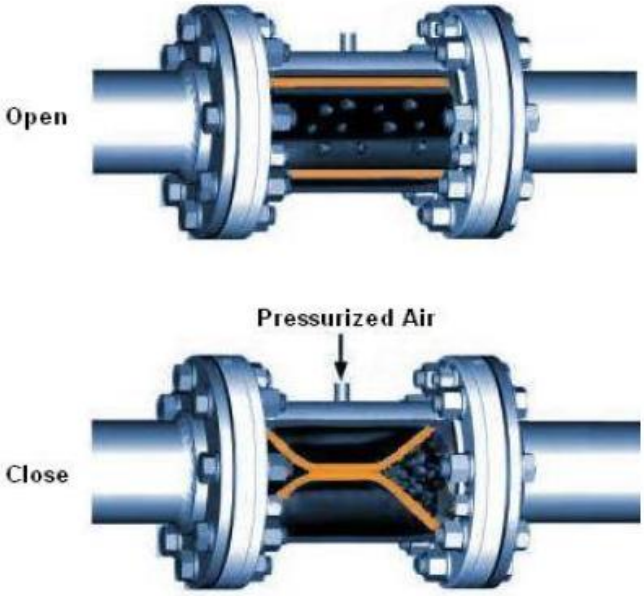
حركة خطية يستخدم فى التنظيم والـ on/off

الديسك من النوع المرن flexible disk

6) Pinch Valves

فى التنظيم والـ on/off لاتحتاج الى الـ actuator

مناسب فى حالة المياه التى تحتوى على كمية كبيرة من المواد صلبة



Butterfly Valves(7

حركة دائرية 90 درجة لذلك هو سريع فى تشغيله

يستخدم فى On/off و تنظيم

مناسب فى حالة الضغوط المنخفضة مع السريان العالى للسوائل او الغازات وكذلك السوائل التى تحتوى على مواد الصلبة

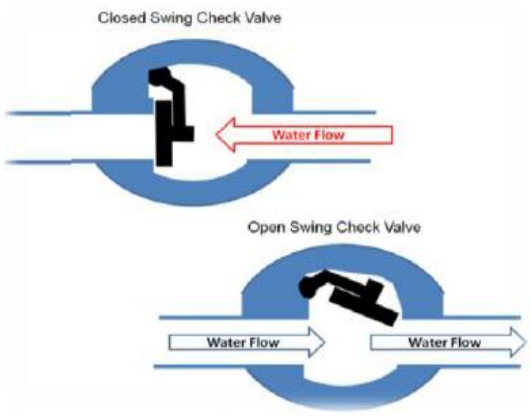
Needle Valves(8

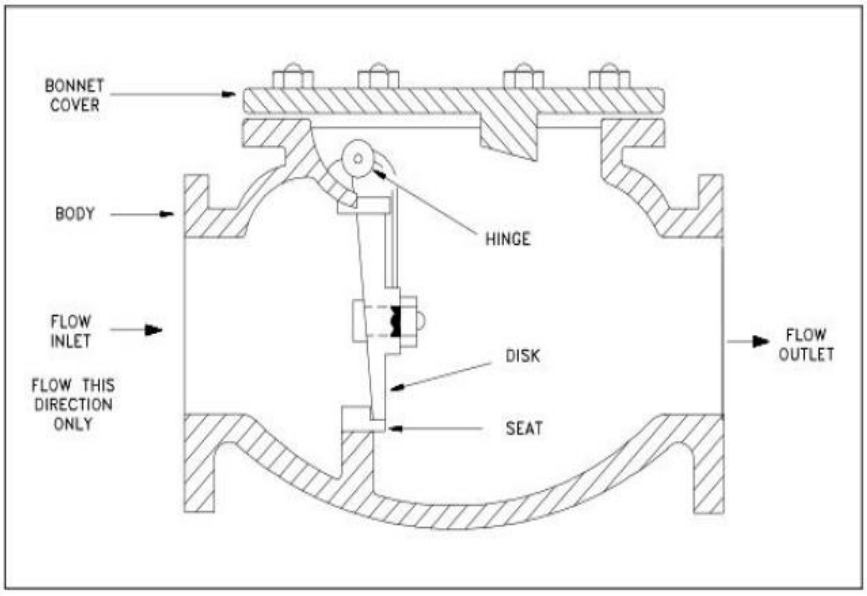
يستخدم للتحكم فى السريان البسيط fine adjustments

الابره هنا تحل محل الديسك

Check Valves(9

تم تصميمه لمنع الحركة العكسية للسريان(حركة السريان فى اتجاه واحد)



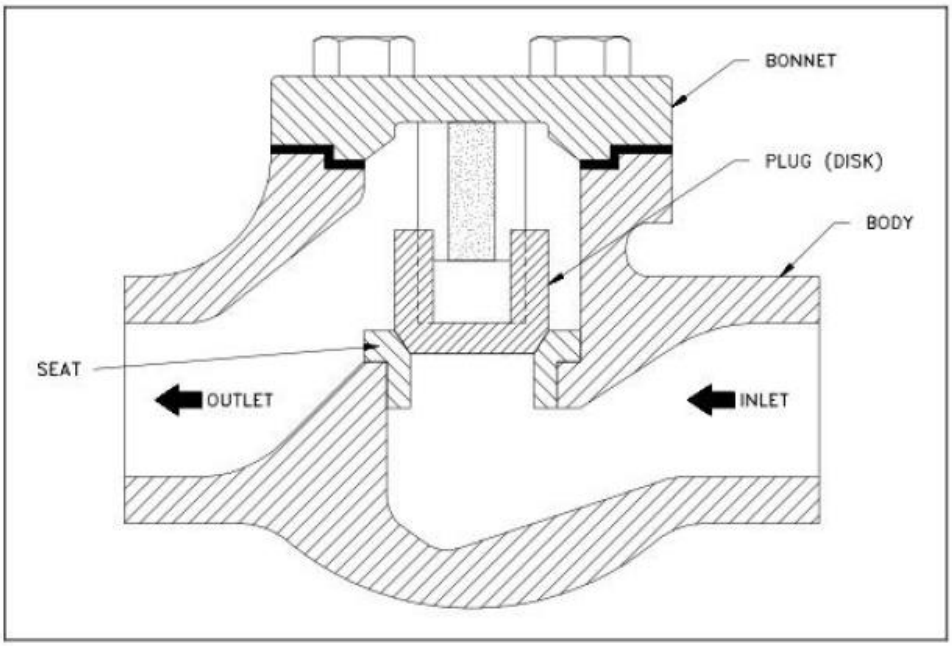


10) Lift Check Valves

نفس شكل globe valve

يستخدم مع المواسير الافقية او العمودية

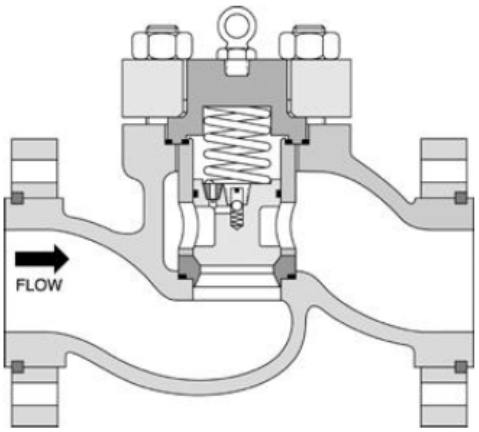
يستخدم مع البخار والمياة والهواء والغاز (مع السريان عالى السرعه)



11) Piston Check Valves

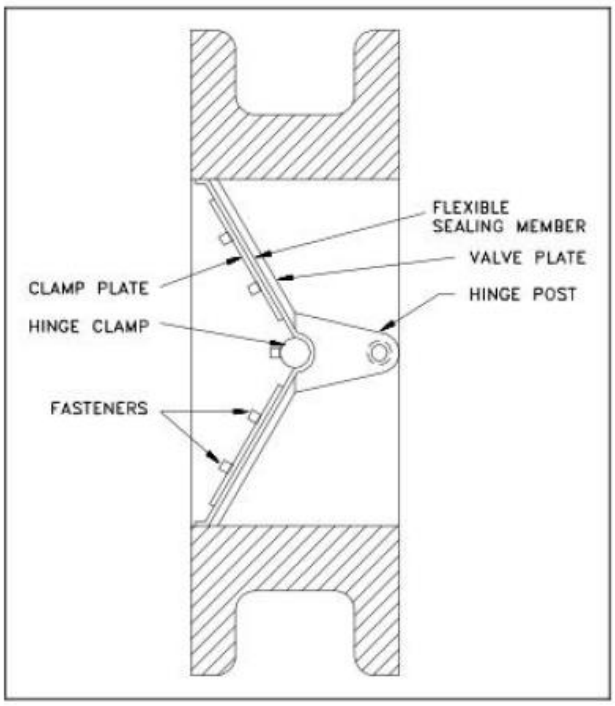
نفس تصميم left check valve ولكن يحتوى على سليندر و piston

يستخدم مع سريان المياة والهواء والبخار



12) Butterfly Check Valves

نفس تصميم butterfly ولكن يحتوى على عدد 2 من plate بزاويه 45 درجة مع جسم البلف



قوانين هامة خاصة بالأجهزة

حساب **SPAN**(الفرق بين القيمة العظمى والقيمة الصغرى للرنج)

Span =U.R.V - L.R.V

حيث أن U.R.V هو القيمة العظمى للرنج

وL.R.V هو القيمة الصغرى للرنج

مثال : أوجد الـ SPAN لرنج 4ملى أمبير - 20 ملى أمبير

SPAN =20 – 4 = 16mA

لتحويل قيمة **mA** إلى %

مثال حول 10.4 mA إلى نسبة مئوية %

القانون

mA-4/16x100

10.4-4/16x100

6.4/0.16 = 40%

10.4mA=40%

3- للتحويل من النسبة المئوية % الى **mA**

القانون **((0.16 x % 4 +**

مثال حول نسبة 40 % إلى mA

(40x0.16)+4

6.4+4 = 10.4 mA

4- للتحويل من نسبة مئوية إلى **PSI**

القانون (3 + (0.12 x %

مثال حول نسبة 45% إلى ما يعادلها PSI

(3 + (0.12 x 45 %

5.4 + 3 = 8.4 PSI

5- للتحويل من قيمة **PSI** إلى نسبة مئوية %

القانون (0.12/ (3 – PSI

مثال أوجد النسبة المئوية للقيمة 8.4 PSI

0.12/(3- 8.4)

5.4/0.12 = 45%

6- للتحويل من درجة حرارة °**C** إلى درجة حرارة فهرنهيت °**F**

القانون F° = (9/5)xc° +32

مثال : درجة حرار 3.85 °C أوجد قيمتها بالفهرنهيت

(9/5)x3.85 + 32

1.8x 3.85 + 32

6.93+32= 38.92 F°

7- للتحويل من درجة حرارة °**F** إلى °**C**

القانون C°= (5/9)x (F-32)

مثال: درجة حرارة 39 °F أوجد قيمتها بال °C

(5/9)x(39-32)= 0.55 x 7

C°=3.85

8- للتحويل من درجة حرارة C° إلى الأوم Ω فى حالة 100PT

القانون 100xTx0.385/100+100

مثال أوجد قيمة الأوم المكافئ لدرجة حرارة 33 C°

(100x33x0.385)/100)+100

12.75+100=112.75

Ω33 C° = 112.75

9- للتحويل من الأوم (Ω) إلى درجة الحرارة C°

القانون – (Ω R () 0.385 / (100-

مثال : أوجد درجة الحرارة C°المكافئة لقيمة 112.75 Ω

112.75 – 100)/0.385

12.75/0.385

=33.1 C°

10- للتحويل من درجة الحرارة المئوية إلى درجة حرارة مقياس كلفن

بما أن درجة الصفر المئوى = 273 درجة على مقياس كلفن

إذن K= C° +273

مثال اوجد قيمة درجة الحرارة بالكلفن K المكافئة لدرجة 50 C°

K◦=50+273=323 K◦

11- كيفية حساب خرج ترانسميتر بـ mA بالنسبة لقيمة دخل الجهاز.

القانون

OUTPUT=READING – L.R.V)/ SPAN)X16)+4

حيث أن OUTPUT : هو خرج الجهاز بالملى أمبير

READING : القيمة التى يقرأها الجهاز

.L.R : أقل قيمة فى مدى القياس

SPAN : هو الفرق بين القيمة العظمى والقيمة الصغرى للرنج

مثال ترانسميتر ضغط رنجه (مدى القياس الذى تم معايرتة الجهاز عليه) من صفر إلى 100 بار أوجد خرجه بالمللى أمبير فى لحظة قراءة الضغط عليه 50 بار .

mA=(50-0)/100)X16)+4

=8+4

=12mA

12- حساب القيمة التى يقيسها الترانسميتر من خلال معرفة الخرج

القانون

READING =(OUTPUT- 4)/16)X SPAN

مثال: جهاز يعطى خرج mA12 ورنجه من صفر إلى 100 بار أحسب القيمة الحالية التى يقيسها الجهاز.

=(12-4)/16)x100

=(1/2)x100

=50 bar

أنواع الأجهزة الدقيقة من حيث التواصل مع الـ **DCS**

تكون أحد الأنواع التالية:-

تحول إلى 4-20 ملى أمبير

هارت

فيلدباص

أنواع أخرى مثل بروفى باص أو Signal

ماهو الهارت HART ؟

هو جهاز تواصل مع الأجهزة الدقيقة والتى إما أن تكون HART أو Field Bus ومن خلال هذا الجهاز نحصل على المعلومات من الجهاز الدقيق ونتمكن من معايرته وهكذا ...

أولاً:- Convertinal Instruments 4-20 mA

يقوم الجهاز بإرسال تيار (أمبير) يكافئ القراءة أو القيمة المقاسة.

ثانياً:- HART Instrument

هذا الجهاز يكون ذكى Smart حيث يقوم بإرسال القراءة الخاصة به عن طريق التيار Curnt وهذه الإشارة محمل عليها معلومات رقمية وهذه المعلومات بتحمل اسم الجهاز وأقل قيمة لمدى القياس وأعلى قيمة وموديل ونوع الجهاز ومعلومات اخرى....

ملحوظة :- من الممكن فعل Configrution لجهاز هارت حتى يقوم بإرسال قراءتين قراءة عن طريق 4-20 ملى امبير ، وقراءة ثانية عن طريق HART Signal "اشارت الهارت"

مثلا جهاز Level يبعث الـ LEVEL عن طريق الـ Curant 4-20 mA ويبعث الكثافة مثلاً عن طريق الـ Hart Signal رقمياً.

ثالثاً:-FieldBus أجهزة الفيلد باص

سوف نتكلم فيه عن:-

طريقة التوصيل والفرق وبينه الـ Hartdevices

مشاكل الـ Fieldbus وأعطاله

تغيير جهاز الفيلدباص بآخر جديد

معايرة أجهزة الفيلدباص

طريقة التوصيل والفرق بينه وبين الـ Hart

توصيل أجهزة الهارت تكون كالأتى

وطبقا للرسم يتضح أن الكابلات كثيرة ومكلفة بالإضافة إلى استخدام كروت كثيرة فى الـ DCS لأن الأجهزة بتتجمع فى Junction box ثم يتم توزيعها مرة أخرى فى الكابينة .

أما فى حالة **Fieldbus** يكون التوصيل كما فى الشكل التالى:-

Segment

هو مصطلح يطلق على مجموعة من الأجهزة الـ Fieldbus التى يتم توصيلها مع بعضها البعض فى JB ويتم نقل كل معلومات الأجهزة عن طريق الـ Segmant طرفين سلك (سلكتين فقط) وليس كابل متعدد الأطراف.

جهاز الفيلد باص يرسل ويستقبل من الـ DCS المعلومات فى صورة اشارة رقمية digitalsignal وبالتالى لا يمكن استخدام الأفوميتر لقياس التيار 4-20 ملى أمبير لانه لايوجد مع جهاز الفيلد باص تيار ولكن الموجود اشارات رقمية Digital Data .

كل الأجهزة عى الـ Segment تتواصل مع الـ DCS والـ DCS يعرف يفرق بين المعلومات ويعرف أى جهاز هو الذى أرسل هذه المعلومات دون أن تتداخل أو تختلط، ويستطيع أن يرسل أوامر لأى جهاز منهم بالتحديد دون غيره وهذا يتم عن طريق الآتى:-

أن يتم تعريف الـ Segment فى الـ dcs بنفس عدد الأجهزة الواصلة عليها فى الموقع.

وكل جهاز يكون له عنوان Address ، واسم Tag ،ورقم تعريف ID ولابد أن يكون كل جهاز مختلف عن الأخر فى كل هذه البيانات.

ملحوظة:- لو استخدمت الهارت للدخول على جهاز معين فى الـ Segment سوف يعرض لى كل الأجهزة عليه ،ولذلك يمكن أن أدخل على أى جهاز أو انتقل من جهاز لأخر على الـ Segment وأنا فى مكانى.

Segment بتتحمل (6) اجهزة والجهد يكون فى حدود 9 فولت.

عند عمل الـ Configrtin لكل جهاز فى الـ DCS وحت يستطيع الـ DCS ان يتواصل معه لابد من ضبط ملف DD fil وهو ملف فيه الموديل وعدد البلوكات وكل المعلومات عن نوعية هذا الجهاز.

مشاكل وأعطال الـ Fieldbus

م	المشكلة او العطل	الأسباب
أ	جهاز واحد على الـ Segment فيه مشكلة والـ DCS لا يراه ولا يتواصل معه	1-ممكن يكون الجهاز فيه مشكلة فى الموقع ومخرج Alarm معين ممكن ارجع للمانيوال واتبع خطوات اصلاحه. 2-لو الجهاز لا يعطى Alarm أتأكد أن الفيوز سليم هذا فى حالة ان الجهاز فاصل تماماً وأتأكد أن العنوان الموجود على الجهاز هو نفسه الموجود على الـ DCS ومفيش اختلاف. 3-لو الهارت شايف الجهاز والـ DCS لا يراه أقوم بعمل Rstart ؟؟؟؟؟؟؟؟؟فى الكابينة 4-اتاكد من الـ DCS إن ال DD File الخاصة به مضبوطة ، وهذه الخطوة مستبعد ان يحدث فيها تغيير إلا فى حالة أن يكون تم تغيير الجهاز بآخر جديد.
ب	كل الأجهزة على الـ Segmant غير مرأية على الـ DCS	1-إذا كانت الـ Segment يراها الهارت إذا تكون المشكلة بالتأكيد فى ؟؟؟؟؟أغيره أو أعمل Restart
ج	لو فيه عدة Segment تالفة على نفس الكارت فى الـ DCS	1-ممكن يكون الكارت محتاج PowerReset 2-اراجع الـ Terminal فى الكابينة. 3-اراجع واتتبع الكابل الذى يحمل كل الـ Segment من الـ Marchaling Cabinat إلى System Cabinet

ثالثاً:- عند تغيير جهاز Fieldbus بآخر جديد

يكون مع الجهاز الجديد ورقة مسجل فيها الـ ID " الرقم التعريفى" بالإضافة إلى أسطوانة موجود عليها DD File الخاصة بالجهاز ، وإذا لم تكن موجودة ممكن احصل علي DDfile من على الانترنت،والID احصل عليه من الـ DCS بعد تركيب الجهاز.

نقوم بتركيب الجهاز فى الموقع ونعمل downlod Confiration عليه من الـ dcs وهذه هى الطريقة الأحسن ولكن يحب التأكد إن الـ Ddfile

المستخدم مضبوط للجهاز الجديد. ويعنى ذلك أن الجهاز الجديد يكون مثل القديم فى ؟؟؟؟؟ حتى يعمل Ddfile بصورة صحيحة.

خامساً:- فى حالة معايرة جهاز فيلد باص

عند توصيل جهاز HART بأى جهاز Fildbus والدخول إلى الجهاز نرى عدة بلوكات عليها الـ Configration الخاص بالجهاز وأهم هذه ثلاث بلوكات موجودة هم

يحتوى على كل البيانات الخاصة بالجهاز مثل نوعه وصناعته والموديل ...

2-

وهو البلوك الذى يحتوى على كل معلومات الـ Sensor الحساس ويمكن من خلاله عمل ZeroTrim للحساس ، وفى حالة ترانسميتر الحرارة TT سوف يحتوى البلوك على معلومات عن الـ ThermoCuple أو الـ RTD .

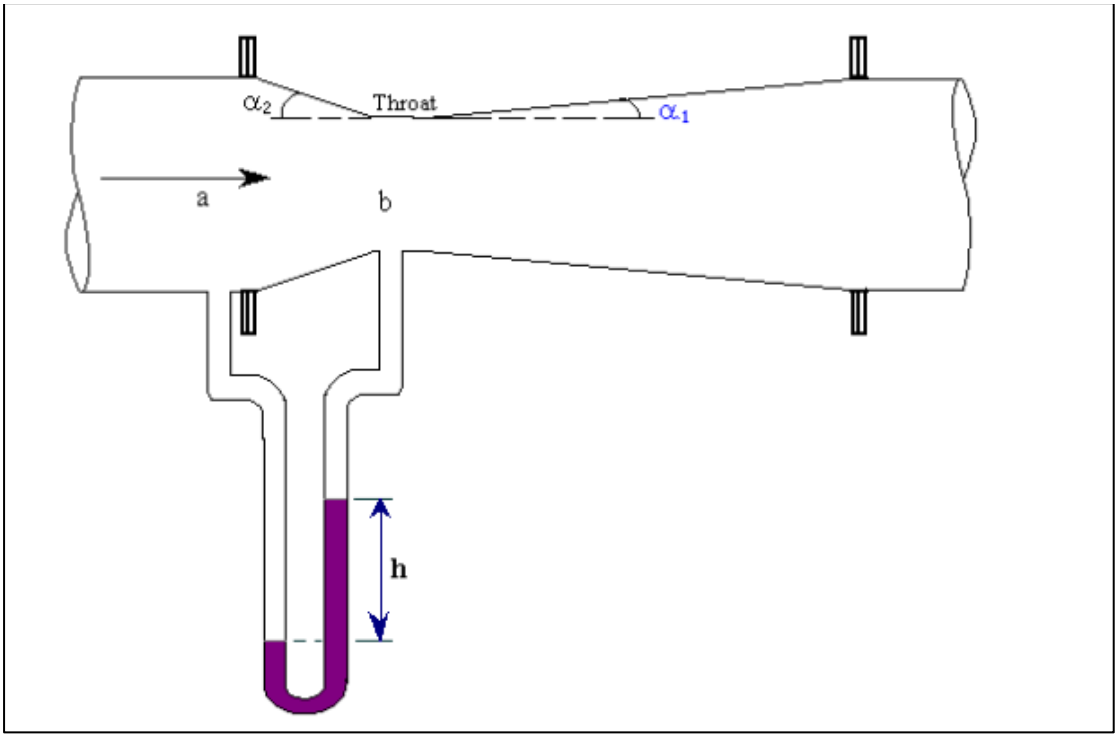
وفى حالة ترانسميتر الضغط أو المنسوب أو الكمية (PT,FT,LT) سوف يحتوى على معلومات عن الكبسولة. وهكذا

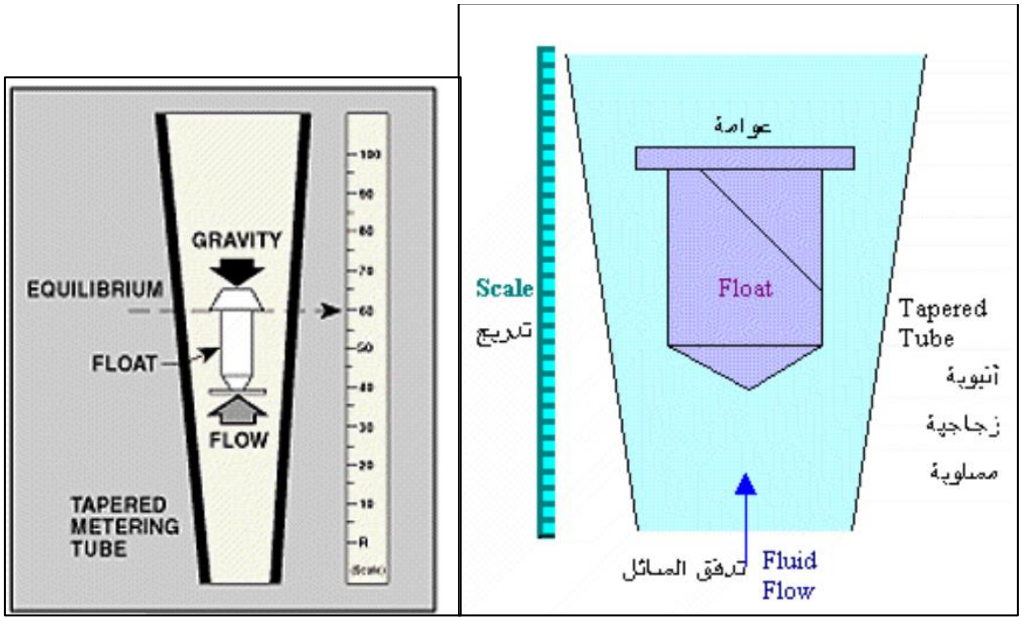
Analog Input block (AI)

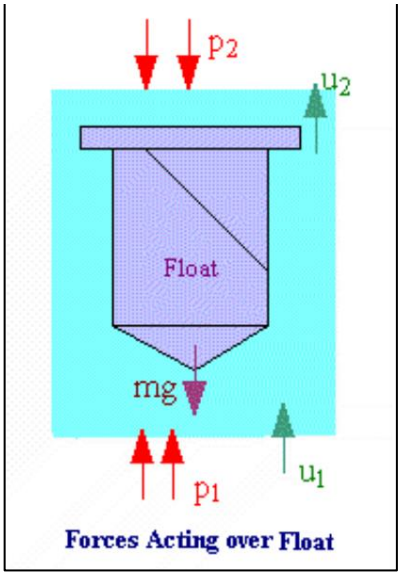
ويوجد هذا البلوك مع أجهزة (LT,PT,FT,TT) وهذا البلوك يحتوى على أعلى قيمة لمدى القياس (SPAN) وأقل قيمة (ZERO) .

ويقوم هذا البلوك بالتواصل مع الـ DCS.

Analog input block (AO)


α2
Throat
α1
a
b
h


GRAVITY
EQUILIBRIUM
FLOAT
FLOW
TAPERED
METERING
TUBE
عوامة
Float
Scale
تدريج
Tapered
Tube
أنبوبة
زجاجية
ممدلوية
تدفق السائل
Fluid
Flow



Forces Acting over Float