

شرح کالیبراسیون تجهیزات ابزار دقیق

1- کالیبره کردن FT(DP), LT(DP), PDT

پس از خواندن RANGE ترانسمیتر از روی DATA SHEET و مطابقت آن با NAME PLATE خود ترانسمیتر و نیز اطلاعات ترانسمیتر به وسیله HART با قرار دادن يك مقاومت 250Ω در مسیر منبع تغذیه برای LOAD شدن HART ترانسمیتر را به منبع تغذیه وصل می کنیم پس از آن با مشخص کردن HIGH و LOW ترانسمیتر تمامی تیوبینگ را انجام می دهیم.

قبل از تست و کالیبره ترانسمیتر باید اطلاعات مربوط آن از روی HART خوانده شود از جمله TAG. NO, LRV, URV در صورتی که در ابتدای اتصال متوجه شویم که ZIRO ترانسمیتر مقدار مورد نظر نیست با استفاده از گزینه ZIRO TRIM تجهیز خود را ZIRO کرده و بعد با اعمال فشار از طریق Hand pump و یا Dead weight Tester مقادیر 0% ، 25% ، 50% ، 75% ، 100% رفت و برگشت تجهیز را چک کرده و خروجی ترانسمیتر را ثبت می کنیم .باید توجه داشت که خروجی ترانسمیتر بر اساس مقادیر زیر می باشد.

$$0\% = 4\text{mA}$$

$$25\% = 8\text{mA}$$

$$50\% = 12\text{mA}$$

$$75\% = 16\text{mA}$$

$$100\% = 20\text{mA}$$

توجه: A:تمام فشار اعمالی باید با يك گیج استاندارد مطابقت داشته باشد .

B: باید دقت دستگاه کالیبریتور ما طبق استاندارد ASME,API, ... 10 برابر دقت ترانسمیتر ما باشد ولی به دلیل کمبود و گران قیمت بودن این نوع کالیبریتورها در ایران معمولاً مشخصه کالیبریتور توسط ناظر تعیین میگردد.

2- کالیبره PT

پس از خواندن RANGE تجهیز از روی DATA SHEET و مطابقت آن با NAME PLATE خود ترانسمیتر با قرار دادن يك مقاومت 250Ω در مسیر منبع تغذیه برای LOAD شدن HART ترانسمیتر را به منبع تغذیه وصل می کنیم پس از آن تیوبینگ را انجام می دهیم. قبل از تست و کالیبره ترانسمیتر باید اطلاعات مربوط آن از روی

HART خوانده شود از جمله TAG, NO, LRV, URV و در صورتی که در ابتدای اتصال متوجه شویم که ZIRO ترانسمیتر مقدار مورد نظر نیست با استفاده از گزینه ZIRO TRIM تجهیز خود را ZIRO کرده و بعد با اعمال فشار از طریق پمپ دستی مقادیر 0%, 25%, 50%, 75%, 100% رفت و برگشت تجهیز را چک کرده و خروجی ترانسمیتر را ثبت می کنیم. باید توجه داشت که خروجی ترانسمیتر بر اساس مقادیر زیر می باشد.

0% = 4mA

25% = 8mA

50% = 12mA

75% = 16mA

100% = 20mA

توجه: A: تمام فشار اعمالی باید با یک گیج استاندارد مطابقت داشته باشد.

B: باید دقت دستگاه کالیبریتور ما طبق استاندارد ASME, API, ... 10 برابر دقت ترانسمیتر ما باشد ولی به دلیل کمبود و گران قیمت بودن این نوع کالیبریتورها در ایران معمولاً مشخصه کالیبریتور توسط ناظر تعیین می گردد.

3- کالیبره PG

گیج را بر روی منی فولد نصب کرده و توسط یک پمپ دستی فشار را اعمال می کنیم البته باید فشار وارده با یک گیج استاندارد مقایسه شود، اگر احتیاج به کالیبره داشت با توجه به خطای آن که خطی، جذری و یا صفر می باشد آن را توسط عقربه و یا اتصالات مکانیکی در گیج، کالیبره می کنیم. باید توجه داشت که مقادیر 0%, 25%, 50%, 75%, و 100% باید چک شود.

4- کالیبره کردن TT

ابتدا تجهیز خود را چك کرده تا از وضعیت ظاهري سنسور و ترانسمیتر اطمینان حاصل شود تمامی اتصالات مربوط بین سنسور و ترانسمیتر را چك کرده و در صورتی که این اتصالات جدا گونه باشد وایرینگ آن را با توجه به نوع سنسور و تعریفی که برای ترانسمیتر از قبیل چند وایره بودن TT آن را کانکشن می کنیم، ترانسمیتر را به منبع تغذیه وصل می کنیم و بعد از خواندن اطلاعات لازم از روی HART سنسور را داخل WELL دستگاه TEMPERATURE CALIBRATOR خود قرار می دهیم و با توجه به مقادیر DATASHEET و رنج دستگاه مقادیر 0%, 25%, 50%, 75%, 100% رفت و برگشت را اعمال می کنیم و خروجی ترانسمیتر را ثبت می کنیم . باید توجه داشت که خروجی ترانسمیتر بر اساس مقادیر زیر می باشد.

$$0\% = 4\text{mA}$$

$$25\% = 8\text{mA}$$

$$50\% = 12\text{mA}$$

$$75\% = 16\text{mA}$$

$$100\% = 20\text{mA}$$

5- کالیبره TG

TG را در داخل چاه TEMPERATURE CALLIBRATOR قرار داده و پس از مطابقت رنج روی دستگاه و DATA SHEET مقادیر 0%, 25%, 50%, 75% و 100% رفت و برگشت را اعمال کرده و در صورت کالیبره نبودن توسط قطعات مکانیکی که شامل (پیچ تنظیم و صفحه مدرج متحرك و اهرمهاي داخلي) آن را کالیبره می نمایم.

توجه: باید دقت دستگاه کالیبریتور ما طبق استاندارد API, ASME, ... 10 برابر دقت TG ما باشد ولی به دلیل کمبود و گران قیمت بودن این نوع کالیبریتورها در ایران معمولاً مشخصه کالیبریتور توسط ناظر تعیین میگردد

6- کالیبره PRESSURE SWITCH

برای کالیبره کردن این تجهیز از روی DATA SHEET تمامی اطلاعات تجهیز را چك می کنیم با چك کردن SET POINT تجهیز و اعمال کردن کمیت مورد نظر (دما، فشار، فلو، ...) CONTACT های سوئیچ و SET POINT را چك می کنیم در ضمن باتوجه به DEAD BOND که برای سوئیچ تعریف شده این آیتم را نیز چك می کنیم. تمامی سوئیچ های High روی Close بسته می شود و سوئیچ های Low روی Open بسته می شود.

6- کالیبره LT

برای کالیبره LT نوع DP تمامی مراحل مربوط به کالیبره PDT را تکرار میکنیم، با این تفاوت که باید نوع ترانسمیتر (WETLEG و یا DRYLEG) آن مشخص شود.

برای کالیبره LT نوع Displacer باید یک مایع، جایگزین مایع اصلی قرار گیرد که معمولاً از آب استفاده می شود، سپس با توجه به یک مایعی و دو مایعی بودن ترانسمیتر اندازه گیریهای روی CHAMBER را مشخص می کنیم، باید توجه داشت که کلیه محاسبات مربوط به چگالی مایع جایگزین باید انجام شود.

p2H2p=1H1 برای ترانسمیتر نوع Displacer

برای تک فاز $LRV = 0\%$ وسط Flange پائین Chamber

و $URV = 100\%$ وسط Flange بالائی Chamber البته اگر شما از مایع جایگزین (آب) استفاده کنید باید با توجه به قانون ارشمیدس از فرمول بالا استفاده کنید.

برای دو فاز $LRV = 0\%$ و این 0% را به صورت حساب میکنیم که Chamber را از مایع سبکتر پر میکنیم و ترانسمیتر را ZIRO میکنیم و برای $URV = 100\%$ کل Chamber را از مایع سنگین پر میکنیم و سپس SPAN میکنیم.

برای کالیبره ترانسمیتر نوع WETLEG

$LRV = 0\%$

$URV = 100\%$

برای کالیبره ترانسمیتر نوع DRYLEG

$LRV = -\Delta H SG1$ که SG1 برابر دانسیته ماده پروسسی می باشد و ΔH فاصله بین وسط دو Flange در Chamber میباشد.

$URV = \Delta H (SG2 - SG1)$ که SG1 دانسیته ماده پروسسی می باشد و SG2 دانسیته ماده داخل تیوب متصل به LOW می باشد که معمولاً از MEG و یا TG استفاده می شود که هر دو محلولی از گلیکول می باشد.

$PL = H2SG2$

$$PH = H1SG1 + H3SG2$$

H1

SG1

H2

SG2

$$\Delta H = H2 - H3 = H1$$

$$\Delta P = H1SG1 + H3SG2 - H2SG2$$

$$\Delta P = SG2(H3-H2) + H1SG1$$

$$\Delta P = -\Delta HSG2 + \Delta HSG1$$



LT



$$\mathbf{LRV = (SG1 = 0) = -\Delta HSG2}$$

H3

SG2

$$URV = \Delta H (SG1 - SG2)$$

7- کالیبره Control valve

برای کالیبره کنترل ولو شما احتیاج به یک mA source دارید ابتدا باید نوع ولو برای شما مشخص شود یعنی اینکه عملکرد ولو مشخص شود که Air To Close و یا Air To Open و یا اینکه Single و یا Double Acting بودن ولو مشخص شود پس از آن Air Supply ولو توسط توپینگ به آن متصل می شود باید در نظر داشت که عملکرد ولوهای کنترل تا حدودی با هم تفاوت دارد و بیشتر به کاتالوگ ولو باید مراجعه کرد تا نوع کالیبره و سرویس آن مشخص شود.

با اتصال mA Source به کنترل ولو و اعمال 20~4 mA ولو را اکتیو کرده و اگر احتیاج به کالیبره داشت با توجه به طراحی ولو و نوع آن Ziro و Span ولو را تنظیم می کنیم.

8- تست Shutdown valve

برای تست این نوع ولو باید مشخص شود که ولو شما از نوع ESDV و یا EDBV است و سپس با برق دار کردن سنلونیو ولو و Air Supply آن را اکتیو کرده و اکشن ولو را تست میکنیم تمامی ولوهای ESDV در حال نرمال باید باز باشند و در حالتی که Fail باید بسته شوند ولی ولوهای EDBV برعکس عمل می کنند. باید توجه داشت که برای عملکرد ولوهای بیشتر باید به کاتالوگ شرکت سازنده مراجعه کرد چون معمولاً با توجه به طراح و نوع پروژه ولو ساخته و طراحی میشود.

نکاتی چند در مورد کالیبره تجهیزات ابزار دقیق

1- با توجه به اینکه در حال حاضر تجهیزات متفاوتی توسط شرکتهای ابزار دقیق طراحی و ساخته میشود بهتر آن است که قبل از کالیبره هر تجهیز ابزار دقیق به کاتالوگ تجهیز مراجعه نمایید تا در حین کار با مشکلی مواجه نشوید.

2- در مورد کالیبره تجهیزاتی که بر اساس اختلاف فشار کار میکنند باید به نکته توجه داشت که چون اغلب LOW این قبیل تجهیزات را اتمسفر میگیرند باید در ابتدای کار شما تجهیز خود را ZERO TRIM کرده تا اینکه کالیبره شما دقیق تر انجام گیرد.

3- سعی کنید دما و رطوبت شاپ کالیبراسیون خود را ثابت نگهدارید.

4- به توجه به اینکه تجهیزات Differential دارای رنج پائینی هستند این تجهیزات باید با دقت بیشتری کالیبره و تست شوند.

- 5- سعی کنید کالیبره تجهیزات را بر اساس **procedure** تعریف شده انجام دهید.
- 6- برای کالیبره **LEVEL TRANSMITTER** هایی که شما مجبور به استفاده از آب هستید از آبی استفاده کنید که ناخالصی کمتری داشته باشد.
- 7- درحین کالیبره کردن با موبایل ویا اشخاصی که در اطراف شما هستند صحبت نکنید.
- 8- سعی کنید تا میتوانید محل کار خودرا تمیز نگه دارید و برای تمام تجهیزات خود یک **BOX** فراهم کنید.
- 9- ابزار کار خود را از قبل به طور کامل فراهم کنید تا در حین کار با کمبود ابزار مواجه نشوید.
- 10- برای کالیبره تجهیزاتی دمانی سعی کنید **RISING** و **FILING** خود را بصورت یکباره انجام ندهید. مثال: **ELEMNT** تجهیز را یکبار از 100درصد به 0 درصد کاهش دهید.
- 11- برای کالیبره و تست تمام ولوهای که شما به کپسول نیتروژن و یا آرگون احتیاج پیدا کردین قبل از کار از ماهیت گاز داخل کپسول مطمئن شویدتا درحین کار با حادثه مواجه نشوید.
- 12- منبع تغذیه شما مطمئن و دارای **CERTIFICATE** باشد.
- 13- تمامی **CALIBRATOR** های شما باید دارای **CERTIFICATE** از یک سازمان استاندارد باشد ولی با این وجود برای دقت در کار سعی کنید خودتان **CALIBRATOR** موجود در شاپ را با هم مقایسه نمایید.

لوپ چک و مراحل اولیه آن

- لوپ چک به عملی گفته میشود که شما میخواهید تجهیز ی را که در سایت نصب شده و قبلا نیز کالیبره گردیده به صورت واقعی در سایت تست کنید و عملکرد آن را در اتاق کنترل ببینید.
- با توجه به اینکه شما میتوانید لوپ چک را به صورت گرم و سرد به دو صورت **CLOSE** و یا **OPEN** انجام دهید, مراحل زیر را انجام میدهید.
- در مورد لوپ چک تجهیزاتی که به نحوی با فشار کار میکنند ابتدا باید **ZERO** تجهیز خود را در سایت ببینید و در صورتی که **ZERO** را نداشتید این کار را یا توسط **HART** و یا توسط خود کلیدهایی که بر روی تجهیز نصب شده انجام دهید.
- باید توجه داشت که لوپ چک آخرین مرحله تست تجهیز می باشد و شما باید مطمئن باشید که تجهیز ی که لوپ چک آن انجام شده به طور کامل سالم و دارای عملکرد صحیحی می باشد.

سعی کنید که در حین لوپ چک تمام فیدبکهای تجهیز چک شود برای مثال آلارمی که برای تجهیز تعریف شده چک شود.

سعی کنید قبل از لوپ چک تمام تجهیزات خود را تلفن چک کنید تا از وایرینگ و کابل تجهیز مطمئن باشید.

باید دقت داشت که باید تمام مراحل کاری شما با اتاق کنترل هماهنگ باشد و این شما هستید که باید دستور POWER ON کردن تجهیز را بدهید پس باید دقت کنید که این کار به صورت صحیح انجام شود.

تمام تجهیزاتی که در سایت نصب شده اند باید دارای کابل ارت باشند تا در حین راه اندازی و بهره برداری شما با EARTH FALT مواجه نشوید.

قبل از هرکاری سعی کنید با تمام اصطلاحات ابزار دقیق آشنایی کامل داشته باشید, شما می توانید با مراجعه به ID&P و دیگر مرجع های موجود این اصطلاحات را یاد بگیرید.

3A: A symbol of the 3A Sanitary Standards Symbol

Administrative Council approving the construction and use of food processing equipment.

absolute pressure: Pressure measurement scale used in physics and engineering calculations referenced to zero (0) at full vacuum, where zero represents a total absence of pressure. Usually denoted on a pressure measurement scale by the suffix “a.” (See “psia.”)

accuracy: The maximum difference allowed between the true value and the instrument indication, usually expressed as a percentage of the full measurement span of the instrument.

ASME B40.1: A voluntary industry standard developed by the American Society of Mechanical Engineers covering the construction and use of pressure gauges.

ASME B40.2: A voluntary industry standard developed

by the American Society of Mechanical Engineers
covering the construction and use of diaphragm seals.

atm: Abbreviation for atmosphere: a unit of
pressure measurement.

atmospheric pressure: The ambient air pressure
produced by the weight of the earth's atmosphere:
14.696 psia (29.90" Hg) at sea level with standard
weather conditions.

ball valve: A 1/4 turn valve that incorporates a
ball-shaped rotating valve plug.

bar: A unit of pressure measurement.

bleed screw: A hole for venting air from a hydraulic
system during startup, closed by a screw plug.

blow-out back: A design feature on safety pressure
gauges in conjunction with a solid front for improved
user safety. If the instrument fails, the process media
should exit through the rear of the instrument case,
protecting the operator from harmful chemicals or high
exit velocities.

bourdon tube: The sensitive element common to
most pressure gauges, it is made from a partially
flattened tube, curled and closed at one end. The final
form is most often a partial turn or "C" shape. Other
forms are multi-turn into a helix or spiral shape. As
pressure enters the open end, the tube begins to

straighten and expand. This motion is transmitted to the dial indicator through a mechanical movement.

BSPT: British Standard Pipe Taper: a British thread standard.

capillary tube bleeder: A tube for venting air from a hydraulic system during startup, closed by a screw plug. (See “bleed screw.”)

case: The enclosure of an instrument, used to protect and support the measuring element and other internal mechanisms.

Celsius: A temperature measurement scale calibrated to 0°C at the freezing point of water and 100°C at the boiling point of water at sea level.

clean-out: A design feature on diaphragm seals allowing removal of the instrument housing from the process housing. This feature facilitates the cleaning of the internal parts of a diaphragm seal.

cm H₂O: Abbreviation for centimeters of water: a unit of pressure measurement.

cm Hg: Abbreviation for centimeters of mercury: a unit of pressure measurement.

coil syphon: A coiled length of pipe that acts as a water trap to disperse excess heat. A coil syphon is usually used on a dead-ended steam line to protect pressure instruments from exposure to excessive heat transfer.

connection: The method or point of attachment for an instrument to a process or another device.

degree: A single unit of measure on a temperature scale.

dialface: The instrument component that contains a printed, graduated scale on which a pointer will indicate a measurement reading.

diaphragm: A thin, nonporous membrane that is capable of flexing in response to pressure or force.

diaphragm capsule: A thin walled, convoluted, elastic pressure sensing element that will change length with pressure changes. This motion is transmitted to the dial indicator through a mechanical movement.

diaphragm seal: A protective device used to isolate a pressure sensing instrument from the process fluid being measured.

electric contact: The working mechanical components of an electrical switch, operated by the pointer of an instrument.

Fahrenheit: A temperature measurement scale measuring 32°F at the freezing point of water and 212°F at the boiling point of water at sea level.

figure interval: The number of units of measure between adjacent numeric graduations on a dialface.

fill port: A connection on the instrument housing of a diaphragm seal providing access to the area above

the diaphragm.

flushing connection: An optional port on the process housing of some diaphragm seals designed for backflushing of contaminants or solids from the process system.

FMB: An instrument mounting style: front flanged, panel mounted case, with back connection.

FML: An instrument mounting style: front flanged, panel mounted case, with lower connection.

friction pointer: A pointer style that allows for zero adjustment by manually rotating the pointer on the pointer shaft of the instrument.

FSB: An instrument mounting style: flangeless, stem mounted case, with back connection.

FSL: An instrument mounting style: flangeless, stem mounted case, with lower connection.

ft H₂O: Abbreviation for feet of water: a unit of pressure measurement.

gauge cock: A 1/4 turn plug valve used for isolating a pressure instrument from the process in nonhazardous, noncritical applications.

gauge pressure: Pressure measurement scale most commonly used in industry referenced to zero (0) at ambient atmospheric pressure. Usually denoted on a pressure measurement scale by the suffix “g.” (See “psig.”)

graduations: The individual indication markings on

a dialface or measuring scale.

Hg: Symbol for the element mercury on the Periodic Table of the Elements.

HRB: An instrument mounting style: hinged ring, panel mounted case, with back connection.

HRL: An instrument mounting style: hinged ring, panel mounted case, with lower connection.

impulse dampener: A device that slows the rate of transmission of a pressure surge through a flow path.

in: Abbreviation for inches: a unit of linear measurement.

in H₂O: Abbreviation for inches of water: a unit of pressure measurement.

in Hg: Abbreviation for inches of mercury: a unit of pressure measurement.

index pointer: An adjustable indicator on the instrument window to identify a predetermined reading limit. (See “red set hand.”)

instrument housing: The non-wetted, upper portion of a diaphragm seal to which the pressure instrument is attached. Sometimes known as “upper housing” or “instrument flange.”

kg/cm²: Abbreviation for kilograms per square centimeter: a unit of pressure measurement.

kPa: Abbreviation for kilopascals: a unit of pressure measurement.

Liquid fill: A fluid used to fill the case of a pressure

gauge or the internals of a diaphragm seal and pressure gauge assembly.

low pressure gauge: A style of pressure gauge for measuring small pressure changes. Usually constructed with a diaphragm capsule or bellows as the sensitive element.

mA: Abbreviation for milliamperes: a unit of electrical flow measurement.

maximum registering pointer: An indicator on the instrument window that follows the measuring indicator in one direction only, remaining at the highest reading. Also may be used as a minimum registering pointer.

mbar: Abbreviation for millibars: a unit of pressure measurement.

m H₂O: Abbreviation for meters of water: a unit of pressure measurement.

micrometer pointer: A friction pointer using gears as the means of adjustment.

minor division: The number of units of measure between adjacent graduation markings on a dialface.

mm: Abbreviation for millimeters: a unit of linear measurement.

mm H₂O: Abbreviation for millimeters of water: a unit of pressure measurement.

mm Hg: Abbreviation for millimeters of mercury: a unit of pressure measurement.

movement: The instrument component that mechanically translates the motion of the sensitive element into the rotary motion of the pointer.

MPa: Abbreviation for MegaPascals: a unit of pressure measurement.

needle valve: A type of valve that maintains a desired flow by incorporating a tapered rising valve plug. Usually used to isolate a pressure instrument.

non-cleanout: A type of diaphragm seal that cannot be disassembled without being refilled and recalibrated.

(See “clean-out”.)

non-wetted part: A component not in contact with the process media.

NPT: National Pipe Taper: an American thread standard.

O.D.: Outside diameter.

output signal: The resulting voltage, amperage or pressure from a measurement or control device, often used to operate another instrument or control valve.

overload stop: An optional pressure gauge feature intended to prevent loss of calibration in the event of minor gauge overpressuring.

oz/in²: Abbreviation for ounces per square inch: a unit of pressure measurement.

pneumatic: Worked by or filled with compressed air or other similar gases.

pointer: The indicator on a dial type analog

instrument, such as the hands on a clock.

pointer jack: A tool for removing the pointer from an instrument without causing damage to the pointer or instrument.

pressure: A measure of force distributed over a surface area.

pressure gauge: A mechanical, dial type instrument for measuring pressure, usually incorporating a bourdon tube or diaphragm capsule as the sensitive element.

pressure relief plug: A plug in a hole in an instrument case designed to relieve slowly developed, low internal case pressure preventing further pressure buildup.

pressure snubber: A device that slows the rate of transmission of a pressure surge through a flow path.

pressure transmitter: A pressure measurement device designed to convert a measured value to an electric, pneumatic or mechanical signal. Primarily used with a remote indicator or pressure controller.

process housing: The wetted lower portion of a diaphragm seal by which the seal is mounted onto the process. Sometimes known as “lower housing” or “process flange.

psi: Abbreviation for pounds per square inch: a unit of pressure measurement.

psia: Abbreviation for pounds per square inch of absolute pressure: a unit of pressure measurement.

psig: Abbreviation for pounds per square inch of gauge pressure: a unit of pressure measurement.

range: The low and high limits of a measurement scale.

Reaumur: A temperature measurement scale measuring 0°R at the freezing point of water and 80°R at the boiling point of water at sea level.

red set hand: An indicator permanently affixed to the instrument dialface to identify a predetermined reading limit. (See “index pointer.”)

restrictor: A component that is pressed or threaded into the pressure gauge socket that slows the rate of transmission of pressure through the flow path by utilizing a narrow orifice.

ring: The exterior component on a gauge that attaches the window to the case.

safety pressure gauge: A pressure gauge type designed to minimize or prevent injury to an operator in the event of failure of the internal pressure-containing components. (See “solid front.”)

SMB: An instrument mounting style: surface mounted, back flanged case, with back connection.

SML: An instrument mounting style: surface mounted, back flanged case, with lower connection.

snubber screw: A threaded component screwed into the pressure gauge socket that slows the rate of transmission of pressure through the flow path.

socket: The component of a pressure gauge consisting of the connecting threads, and attached internally to the bourdon tube.

solid front: A design feature of a safety pressure gauge which incorporates a separating barrier between the dialface and bourdon tube. In the event of failure of the pressure-containing components, this barrier should direct the force of any process media away from the operator. (See “safety pressure gauge.”)

span: The difference between the high and low limits of the measuring range of an instrument.

test plug: A resealable port in a process line through which test probes may be inserted for temporary measurements.

TRB: An instrument mounting style: turret style, surface mounted case, with back connection.

TRL: An instrument mounting style: turret style, surface mounted case, with lower connection.

tube: See “bourdon tube.”

U-Clamp: A “U” shaped component and attachment hardware for mounting a gauge case into a panel cutout without using bolt holes in the panel.

UCB: An instrument mounting style: u-clamp, panel mounted case, with back connection.

unit of measure: Smallest integer on a measurement scale for which the scale is named.

USDA: United States Department of Agriculture:

a government organization responsible for developing
the inspection standards of agricultural products.

vacuum: Pressures below ambient
atmospheric pressure.

Vdc: Abbreviation for volts direct current:
a unit of electromotive force measurement.

weatherproofed case: A sealed, environmentally
resistant instrument case.

wetted part: A component in contact with the
process media.

window: The clear component of an instrument case
front, usually made from plastic or glass, through which
the measurement indication is read.

zero adjustment: The act of realigning the
pointer with the dialface graduations, an aspect of
the calibration procedure

www.icesi.ir

@ICESI