



IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

استانداردهای نفت ایران

IPS

IPS-M-IN-110 (1)

MATERIAL AND EQUIPMENT STANDARD  
FOR  
PRESSURE INSTRUMENTS

FIRST REVISION  
JANUARY 2010

استاندارد کالا و تجهیزات  
برای  
ادوات ابزار دقیق اندازه گیری فشار

ویرایش اول  
دی ۱۳۸۸

## پیش‌گفتار

استانداردهای نفت ایران (IPS) منعکس‌کننده دیدگاه‌های وزارت نفت ایران است و برای استفاده در تأسیسات تولید نفت و گاز، پالایشگاه‌های نفت، واحدهای شیمیایی و پتروشیمی، تأسیسات انتقال و فراورش گاز و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین‌المللی تهیه شده و شامل گزیده‌هایی از استانداردهای مرجع در هر مورد می‌باشد. همچنین بر اساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز بر حسب نیاز، مواردی بطور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن استانداردها آورده نشده است در داده برگ‌ها بصورت شماره گذاری شده برای استفاده مناسب کاربران آورده شده است.

استانداردهای نفت، به شکلی کاملاً انعطاف پذیر تدوین شده است تا کاربران بتوانند نیازهای خود را با آنها منطبق نمایند. با این حال ممکن است تمام نیازمندی‌های پروژه‌ها را پوشش ندهند. در این گونه موارد باید الحاقیه‌ای که نیازهای خاص آنها را تأمین می‌نماید تهیه و پیوست نمایند. این الحاقیه همراه با استاندارد مربوطه، مشخصات فنی آن پروژه و یا کار خاص را تشکیل خواهند داد.

استانداردهای نفت تقریباً هر پنج سال یکبار مورد بررسی قرار گرفته و روزآمد می‌گردند. در این بررسی‌ها ممکن است استانداردی حذف و یا الحاقیه‌ای به آن اضافه شود و بنابراین همواره آخرین ویرایش آنها ملاک عمل می‌باشد.

از کاربران استاندارد، درخواست می‌شود نقطه نظرها و پیشنهادات اصلاحی و یا هرگونه الحاقیه‌ای که برای موارد خاص تهیه نموده‌اند، به نشانی زیر ارسال نمایند. نظرات و پیشنهادات دریافتی در کمیته‌های فنی مربوطه بررسی و در صورت تصویب در تجدید نظرهای بعدی استاندارد منعکس خواهد شد.

ایران، تهران، خیابان کریمخان زند، خردمند شمالی، کوچه چهاردهم، شماره ۱۹  
اداره تحقیقات و استانداردها  
کدپستی: ۱۵۸۵۸۸۶۸۵۱  
تلفن: ۶۰ - ۸۸۸۱۰۴۵۹ و ۶۶۱۵۳۰۵۵  
دورنگار: ۸۸۸۱۰۴۶۲  
آدرس الکترونیکی: [Standards@nioc.org](mailto:Standards@nioc.org)

## FOREWORD

The Iranian Petroleum Standards (IPS) reflect the views of the Iranian Ministry of Petroleum and are intended for use in the oil and gas production facilities, oil refineries, chemical and petrochemical plants, gas handling and processing installations and other such facilities.

IPS is based on internationally acceptable standards and includes selections from the items stipulated in the referenced standards. They are also supplemented by additional requirements and/or modifications based on the experience acquired by the Iranian Petroleum Industry and the local market availability. The options which are not specified in the text of the standards are itemized in data sheet/s, so that, the user can select his appropriate preferences therein.

The IPS standards are therefore expected to be sufficiently flexible so that the users can adapt these standards to their requirements. However, they may not cover every requirement of each project. For such cases, an addendum to IPS Standard shall be prepared by the user which elaborates the particular requirements of the user. This addendum together with the relevant IPS shall form the job specification for the specific project or work.

The IPS is reviewed and up-dated approximately every five years. Each standards are subject to amendment or withdrawal, if required, thus the latest edition of IPS shall be applicable

The users of IPS are therefore requested to send their views and comments, including any addendum prepared for particular cases to the following address. These comments and recommendations will be reviewed by the relevant technical committee and in case of approval will be incorporated in the next revision of the standard.

Standards and Research Department  
No.19, Street14, North kheradmand  
Karimkhan Avenue, Tehran, Iran .  
Postal Code- 1585886851  
Tel: 021- 88810459-60 & 021- 66153055  
Fax: 021- 88810462  
Email: [Standards@nioc.org](mailto:Standards@nioc.org)

## GENERAL DEFINITIONS:

Throughout this Standard the following definitions shall apply.

### COMPANY :

Refers to one of the related and/or affiliated companies of the Iranian Ministry of Petroleum such as National Iranian Oil Company, National Iranian Gas Company, National Petrochemical Company and National Iranian Oil Refinery And Distribution Company.

### PURCHASER :

Means the "Company" where this standard is a part of direct purchaser order by the "Company", and the "Contractor" where this Standard is a part of contract documents.

### VENDOR AND SUPPLIER:

Refers to firm or person who will supply and/or fabricate the equipment or material.

### CONTRACTOR:

Refers to the persons, firm or company whose tender has been accepted by the company.

### EXECUTOR :

Executor is the party which carries out all or part of construction and/or commissioning for the project.

### INSPECTOR :

The Inspector referred to in this Standard is a person/persons or a body appointed in writing by the company for the inspection of fabrication and installation work

### SHALL:

Is used where a provision is mandatory.

### SHOULD:

Is used where a provision is advisory only.

### WILL:

Is normally used in connection with the action by the "Company" rather than by a contractor, supplier or vendor.

### MAY:

Is used where a provision is completely discretionary.

## تعاریف عمومی :

در این استاندارد تعاریف زیر به کار می‌رود.

### شرکت :

به یکی از شرکت‌های اصلی و یا وابسته به وزارت نفت، مثل شرکت ملی نفت ایران، شرکت ملی گاز ایران، شرکت ملی صنایع پتروشیمی و شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی اطلاق می‌شود.

### خریدار:

یعنی "شرکتی" که این استاندارد بخشی از مدارک سفارش خرید مستقیم آن "شرکت" می‌باشد و یا "پیمانکاری" که این استاندارد بخشی از مدارک قرار داد آن است.

### فروشنده و تامین کننده:

به موسسه و یا شخصی گفته می‌شود که تجهیزات و کالاهای مورد لزوم صنعت را تامین می‌نماید.

### پیمانکار:

به شخص، موسسه و یا شرکتی گفته می‌شود که پیشنهادش برای مناقصه پذیرفته شده است.

### مجری :

مجری به گروهی اطلاق می‌شود که تمام یا قسمتی از کارهای اجرائی و یا راه اندازی پروژه را انجام دهد.

### بازرس:

در این استاندارد بازرس به فرد/گروه یا موسسه‌ای اطلاق می‌شود که کتباً توسط کارفرما برای بازرسی، ساخت و نصب تجهیزات معرفی شده باشد.

### باید:

برای کاری که انجام آن اجباری است، استفاده می‌شود.

### توصیه:

برای کاری که ضرورت انجام آن توصیه می‌شود، بکار می‌رود.

### ترجیح:

معمولاً در جایی استفاده می‌شود که انجام آن کار براساس نظارت شرکت باشد.

### ممکن است :

برای کاری که انجام آن اختیاری می‌باشد، بکار می‌رود.

**MATERIAL AND EQUIPMENT STANDARD**  
**FOR**  
**PRESSURE INSTRUMENTS**

**FIRST REVISION**  
**JANUARY 2010**

**استاندارد کالا و تجهیزات**  
**برای**  
**ادوات ابزار دقیق اندازه گیری فشار**

**ویرایش اول**  
**دی ۱۳۸۸**

CONTENTS:	Page No	فهرست مطالب:
1. SCOPE .....	3	۱- دامنه کاربرد ..... ۳
2. REFERENCES .....	3	۲- مراجع ..... ۳
3. UNITS.....	5	۳- واحدها ..... ۵
4. PRESSURE GAGES .....	5	۴- فشارسنجها ..... ۵
4.1 Pressure, Digital Pressure, Differential Pressure, and Draft Indicators(gages).....	6	۴-۱ فشارسنج‌های از نوع دیجیتال، اختلاف فشار و نشان دهنده کشش جریان هوا ..... ۶
4.2 Manometers.....	11	۴-۲ مانومترها ..... ۱۱
4.3 Standard Pressure Calibrator .....	12	۴-۳ کالیبراتور استاندارد فشار ..... ۱۲
5. PRESSURE TRANSMITTERS .....	12	۵- فرستنده‌های فشار ..... ۱۲
5.1 Pneumatic Pressure Transmitters.....	12	۵-۱ فرستنده‌های هوایی فشار بادی ..... ۱۲
5.2 Conventional Electronic Pressure Transmitters .....	13	۵-۲ فرستنده‌های فشار الکترونیک متعارف ..... ۱۳
5.3 Smart Pressure Transmitters .....	15	۵-۳ فرستنده‌های فشار هوشمند ..... ۱۵
5.4 Fieldbus Pressure Transmitters .....	18	۵-۴ فرستنده‌های فشاری فیلدباس ..... ۱۸
6. DIFFERENTIAL PRESSURE TRANSMITTERS .....	21	۶- فرستنده‌های اختلاف فشار ..... ۲۱
6.1 Pneumatic Transmitters.....	21	۶-۱ فرستنده‌های هوایی (بادی) ..... ۲۱
6.2 Electronic Differential Pressure Transmitters .....	22	۶-۲ فرستنده‌های اختلاف فشار الکترونیک ..... ۲۲
6.3 Smart Differential Pressure Transmitters.	22	۶-۳ فرستنده‌های اختلاف فشار هوشمند ..... ۲۲
7. PRESSURE SWITCHES.....	22	۷- کلیدهای فشار ..... ۲۲
7.1 Pressure/Vacuum Switches.....	22	۷-۱ کلیدهای فشار / خلاء ..... ۲۲
7.2 Differential Pressure Switches.....	24	۷-۲ کلیدهای اختلاف فشار ..... ۲۴

<b>8. PNEUMATIC LOCAL PRESSURE CONTROLLERS.....</b>	<b>25</b>	۸- کنترل کننده‌های فشار هوایی (بادی) محلی ..... ۲۵
<b>9. PNEUMATIC FILTER/REGULATORS .....</b>	<b>27</b>	۹- تنظیم کننده هوایی (بادی) صافی دار ..... ۲۷
<b>10 FACTORY TESTS.....</b>	<b>28</b>	۱۰- آزمایشهای کارخانه ای ..... ۲۸
<b>11. SPARE PARTS AND SPECIAL TOOLS .....</b>	<b>28</b>	۱۱- قطعات یدکی و ابزارهای ویژه ..... ۲۸
<b>11.1 Spare Parts .....</b>	<b>28</b>	۱-۱۱ قطعات یدکی ..... ۲۸
<b>11.2 Special Tools.....</b>	<b>28</b>	۲-۱۱ ابزارهای ویژه ..... ۲۸
<b>12. INDIVIDUAL DATA SHEETS .....</b>	<b>28</b>	۱۲- داده برگهای فنی اختصاصی ..... ۲۸
<b>13. SCHEDULE OF TECHNICAL INFORMATIONS .....</b>	<b>28</b>	۱۳- جدول اطلاعات فنی ..... ۲۸
<b>14. PACKAGING.....</b>	<b>29</b>	۱۴- بسته بندی ..... ۲۹

## 1. SCOPE

This standard covers the minimum requirements for, field pressure instruments as well as pressure calibration instruments to be applied in Iranian Petroleum Industries.

### Note 1:

This standard specification is reviewed and updated by the relevant technical committee on Oct. 1997. The approved modifications by T.C. were sent to IPS users as amendment No. 1 by circular No. 4 on Oct. 1997. These modifications are included in the present issue of IPS.

### Note 2:

This bilingual standard is a revised version of the standard specification by the relevant technical committee on Jan 2010 which is issued as revision (1). Revision (0) of the said standard specification is withdrawn.

### Note 3:

In case of conflict between Farsi and English languages, English language shall govern.

## 2. REFERENCES

Throughout this Standard the following dated and undated standards/codes are referred to. These referenced documents shall, to the extent specified herein, form a part of this standard. For dated references, the edition cited applies. The applicability of changes in dated references that occur after the cited date shall be mutually agreed upon by the Company and the Vendor. For undated references, the latest edition of the referenced documents (including any supplements and amendments) applies.

### ASME (AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS)

ASME B40.100 "Pressure and Gage Attachments" Dial Type Gage utilizing Elastic Element 1998"

### ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS)

A193/A193M "Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for High-Temperature

## ۱- دامنه کاربرد

این استاندارد بیانگر حداقل شرایط لازم برای تجهیزات ابزار دقیق محوطه صنعتی مربوط به فشار و هم چنین ادوات کالیبراسیون فشار است که باید در صنایع نفت ایران بکار برده شود.

### یادآوری ۱:

این استاندارد در آبان ماه ۱۳۷۵ توسط کمیته فنی مربوطه بررسی و روزآمد شد و موارد تأیید شده به عنوان اصلاحیه شماره ۱ طی بخشنامه شماره ۴ در آبان ماه ۱۳۷۶ ابلاغ گردید، این اصلاحات در نسخه جدید IPS درج گردیده‌اند.

### یادآوری ۲:

این استاندارد دو زبانه نسخه بازنگری شده استاندارد می‌باشد که در دی ماه سال ۱۳۸۸ توسط کمیته فنی مربوطه انجام و به عنوان ویرایش (۱) ارائه می‌گردد. از این پس ویرایش (۰) این استاندارد منسوخ می‌باشد.

### یادآوری ۳:

در صورت اختلاف بین متن فارسی و انگلیسی، متن انگلیسی ملاک می‌باشد.

## ۲- مراجع

در این استاندارد به آیین نامه‌ها و استانداردهای تاریخ دار و بدون تاریخ زیر اشاره شده است. این مراجع، تا حدی که در این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته‌اند، بخشی از این استاندارد محسوب می‌شوند. در مراجع تاریخ دار، ویرایش گفته شده ملاک بوده و تغییراتی که بعد از تاریخ ویرایش در آنها داده شده است، پس از توافق بین کارفرما و فروشنده قابل اجرا می‌باشد. در مراجع بدون تاریخ، آخرین ویرایش آنها به انضمام کلیه اصلاحات و پیوست‌های آن ملاک عمل می‌باشند.

### ASME (انجمن مهندسان مکانیک آمریکا)

ASME B40.100 "متعلقات فشار و فشارسنج"  
فشارسنج‌های صفحه‌ای با المان  
ارتجاعی ۱۹۹۸"

### ASTM (انجمن آزمون و مواد آمریکا)

A193/A193M "استاندارد مشخصات برای فولاد  
آلیاژی و فولاد ضد زنگ برای کاربرد

Services(2001) "

با دمای بالا (2001) "

**BSI (BRITISH STANDARDS INSTITUTION)**
**BSI (موسسه استانداردهای بریتانیا)**

 BS EN 837-1 "Pressure Gauges"  
 Part-1 Bourdon Tube Pressure  
 Gages-Dimensions,  
 Metrology, Requirements and  
 Testing (1998)

 BS EN 837-1 "فشار سنجها"  
 قسمت ۱- فشار سنج تیوب (نایه)  
 بوردون- اندازه‌ها، فن اندازه‌گیری،  
 ملزومات و آزمایش (1998)

 BS 3127 "Specification for Ferrous  
 and Non-Ferrous Bourdon  
 Tubing(1979)"

 BS 3127 "مشخصات فنی بوردن (نایه‌های)  
 آهنی و غیر آهنی (1979)"

 BS 6447 "Absolute and Gage Pressure  
 Transmitters with Electrical  
 Outputs(1984)"

 BS 6447 "فرستنده‌های فشار و فشار مطلق با  
 خروجی برقی (1984)"

 BS 6134 "Specification for Pressure  
 and Vacuum Switches(1991)"

 BS 6134 "مشخصات فنی برای کلیدهای فشاری  
 و خلاء (1991)"

 BS 3016 "Specification for Pressure  
 Regulators and Automatic  
 Changeover Devices for  
 Liquefied Petroleum Gases  
 (2003)"

 BS 3016 "مشخصات فنی برای تنظیم  
 کننده‌های فشار و ادوات تعویض به  
 اتوماتیک برای گازهای مایع شده  
 نفتی (2003)"

**CEN (EUROPEAN COMMITTEE FOR  
 ELECTROTECHNICAL  
 STANDARDIZATION)**
**CEN (کمیته اروپایی استانداردهای لوازم  
 الکتروتکنیک)**

 EN-50018 "Flameproof Enclosure (d)  
 (1977)"

EN-50018 "محفظه‌های ضد شعله (d) (1997)"

**IEC (INTERNATIONAL  
 ELECTROTECHNICAL COMMISSION)**
**IEC (کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک)**

 IEC 60529 "Degree of Protection Provided  
 by Enclosures(2001)"

 IEC-60529 "درجه حفاظت پیش‌بینی شده توسط  
 محفظه‌ها (2001)"

 IEC60079 "Electrical Apparatus for  
 Explosive Gas Atmosphere "d"

 IEC 60079 "وسایل الکتریکی برای فضاها شامل  
 گاز مستعد انفجار "حفاظت "d"

 IEC 61158 "Field Bus Standard for use in  
 Industrial Control Systems"

 IEC 61158 "استاندارد فیلدباس برای استفاده در  
 سیستمهای کنترل صنعتی"

**ISA (THE INSTRUMENTATION, SYSTEMS,  
 AND AUTOMATION SOCIETY )**
**ISA (انجمن بین‌المللی اتوماسیون)**

 ISA 37.3 "Specification and Test for Strain  
 Gage Pressure Transducer(1995)"

 ISA 37.3 "مشخصات فنی و آزمایش برای  
 مبدل‌های فشار با المان اندازه‌گیر  
 کششی (1995)"

 ISA 37.6 "Specification and Test for  
 Potentiometric Pressure

 ISA 37.6 "مشخصات فنی و آزمایش برای  
 مبدل‌های فشار با مقاومت‌های



Transducers (1995)"

متغییر (1995)"

**NACE (NATIONAL ASSOCIATION OF CORROSION ENGINEERS)**

NACE (انجمن ملی مهندسی خوردگی)

MR-0175 "Sulfide Stress Cracking Resistant Metallic Material for Oil Field Equipment (2002)"

MR-0175 "مصالح فلزی مقاوم در برابر شکنندگی تنش سولفیدی برای تجهیزات در صنعت نفت (2002)"

**NFPA (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION)**

NFPA (انجمن ملی حفاظت در مقابل آتش)

70 "National Electrical Code (NEC) (2002)"

70 "کد ملی برق (NEC) (2002)"

**UL (UNDER-WRITER LABORATORIES INC)**

UL (تأییدکنندگان تجهیزات آزمایشگاهی)

UL-144" "UL Standard for Safety LP-Gas Regulators(2002)"

UL-144 "استاندارد UL برای ایمنی تنظیم‌کننده‌های گازهای مایع شده (2002)"

UL 404 "Safety Gages, Indicating Pressure, for Compressed Gas Services(1999)"

UL 404 "فشارسنج‌های ایمن، فشار نما، برای خدمات گاز فشرده (1999)"

UL 1739 "Safety Pilot Operated Pressure Control Valves for Fire Protection Services(1999)"

UL-1739 "شیرهای ایمن کنترل فشار با پیلوت برای سرویس‌های حفاظت از آتش (1999)"

**IPS (IRANIAN PETROLEUM STANDARDS)**

IPS (استانداردهای نفت ایران)

[IPS-I-IN-100\(1\)](#) "Inspection Standard for General Instrument Systems"

[IPS-I-IN-100\(1\)](#) "استاندارد بازرسی برای سیستم‌های ابزار دقیق عمومی"

[IPS-E-GN-100\(0\)](#) "Engineering standard for units"

[IPS-E-GN-100\(0\)](#) "استاندارد مهندسی واحدها"

**3. UNITS**

**۳- واحدها**

This standard is based on International System of Units (SI), as per [IPS-E-GN-100](#) except where otherwise specified.

این استاندارد، بر مبنای نظام بین‌المللی واحدها (SI)، منطبق با استاندارد [IPS-E-GN-100](#) می‌باشد، مگر آنکه در متن استاندارد به واحد دیگری اشاره شده باشد.

**4. PRESSURE GAGES**

**۴- فشارسنج‌ها**

Pressure element for pressure gages shall generally be Bourdon tube type and shall fulfil the requirements set forward in BS 3127.

عنصر فشار برای فشارسنج‌ها معمولاً باید تیوب بوردون بوده و شرایط داده شده در BS 3127 را داشته باشد.

The tube for Ranges up to 40 bar may be covered by C type bourdon tubes whereas higher ranges may use suitable helical bourdon tubes.

تیوب‌هایی که دامنه کاربرد آنها تا ۴۰ بار است می‌تواند از نوع C بوردون و برای دامنه کاربردی بالاتر از نوع بوردون مارپیچ باشند.

All types of pressure gages shall meet the following requirements.

انواع فشارسنج‌ها باید الزامات زیر را رعایت نمایند.

#### 4.1 Pressure, Digital Pressure, Differential Pressure, and Draft Indicators(gages)

##### 4.1.1 Standard gages

4.1.1.1 Pressure gage dial sizes shall generally be 63/100/150 mm as specified in specific job requirements.

4.1.1.2 Guaranteed gage accuracy shall be within  $\pm 0.6\%$  of the full scale, as per BSEN-837-1, Table 11. For vacuum and compound gages, the vendor shall quote his, high accuracy standard gages.

##### 4.1.1.3 Over-pressure protection

Pressure elements shall be capable of withstanding an intermittent over-ranging up to 1.3 times of the maximum scale reading for up to range 160 bar and 1.2 for other ranges, without shifting the calibration more than 1% of the scale range.

Over-range stops shall be provided for the above specified over-range limit.

##### 4.1.1.4 Bourdons, sockets, and tips

Bourdon tubes shall be welded to the socket and tip, and shall be stress relieved as required. 316 stainless steel shall be used for bourdon, socket and tip material, unless otherwise specified. The measuring element shall be of bronze alloys for non-corrosive utilities.

For sea-water services, 316L stainless steel or monel shall be used for bourdon, socket, and tip material. For other corrosive applications, reference shall be made to NACE-MR-0175 (2002).

##### 4.1.1.5 Movements

Movement mechanism for all gages shall be made of (hardened) stainless steel. Endurance, or accuracy shall be as per BSEN 837-1, or BSEN 837-3.

##### 4.1.1.6 Cases

Gages shall be solid front type with cast aluminum alloy or brass cases for bronze bourdon tubes, or with cast or stainless steel cases as specified in specific data sheets. The cases shall be screwed ring (face-plate) type and shall be vapor tight and weather-proof.

۱-۴ فشارسنج‌های از نوع دیجیتالی، اختلاف فشار و نشان دهنده کشش جریان هوا

۱-۱-۴ فشارسنج‌های استاندارد

۱-۱-۴-۱-۱ اندازه صفحه فشارسنج‌ها معمولاً باید ۶۳ یا ۱۰۰ یا ۱۵۰ میلی‌متر بر اساس مشخصات فنی لازم باشد.

۱-۱-۴-۲ دقت تضمین شده فشارسنج باید در محدوده  $\pm 0.6\%$  مقیاس کامل بر اساس جدول ۱۱ BS EN-837-1 باشد. برای نشان‌دهنده‌های خلاء و ترکیبی، فروشنده باید نشان دهنده‌های استاندارد با دقت بالای خود را پیشنهاد نماید.

۱-۱-۴-۳ حفاظت در برابر فشار اضافی

عنصرهای فشار باید قابلیت تحمل در برابر فشار اضافی تا  $1/3$  برابر حداکثر مقیاس کامل را تا ۱۶۰ بار و  $1/2$  برلی دامنه‌های دیگر بدون تغییر کالیبراسیون بیش از ۱ درصد مقیاس را داشته باشند.

برای حذف بار اضافی فوق‌الذکر باید بازدارنده فشار اضافی ارائه گردد.

۱-۱-۴-۴ بوردون‌ها، گلوگاه‌ها و نوک‌ها

تیوب‌های بوردون باید در محل گلوگاه و نوک جوش شده و باید بنابه احتیاج تنش‌زدائی شوند. از فولاد ضد زنگ ۳۱۶ باید برای جنس بوردون، گلوگاه و نوک استفاده شود، مگر به نحوی دیگر خواسته شده باشد. عنصر اندازه‌گیری در سرویس‌های جانبی غیر خورنده باید از آلیاژهای برنز باشند.

برای آب دریا، باید از فولاد ضدزنگ 316L یا مونل برای بوردون، گلوگاه و نوک استفاده شود. در کاربردهای خورنده دیگر، باید به NACE-MR-0175 (2002) مراجعه شود.

۱-۱-۴-۵ قطعات متحرک

مکانیزم قطعات متحرک برای همه سنج‌ها باید از فولاد ضد زنگ (سخت شده) باشد. دوام یا دقت باید بر اساس BS EN 837-1 یا BS EN 837-3 باشد.

۱-۱-۴-۶ محفظه‌ها

محفظة سنج‌ها باید از نوع یکپارچه سخت از آلومینیوم ریخته‌گری یا برنج برای تیوب‌های بوردون برنزی باشند، یا با محفظه‌های ریخته‌گری، یا فولاد ضد زنگ بر اساس درخواست داده برگ باشند. جلوی محفظه‌ها باید از نوع پیچی و ضد بخار و هوا باشد.

The glass shall be held in face-plate between gaskets by a screwed metal retainer ring and shall be shatter proof.

#### 4.1.1.7 Blow-out protection

Gages shall have a blow-out disc and safety glass, and shall meet the following requirements:

- a) Surface-mounted gages shall have a rubber grommet blow-out disc located in the lower side of the case.
- b) Flush-mounted gages shall have a rubber grommet blow-out disc located in the back of the case.
- c) Direct mounted gages shall have a rubber grommet blow-out disk located in the back of the case.

#### 4.1.1.8 Calibration

All gages shall be equipped with screw driver slot type adjustment for calibration purposes.

#### 4.1.1.9 Weep holes

Weep holes shall be provided on the case bottom for all gages located in humid areas, unless the case has already sufficient ventilation.

#### 4.1.1.10 Dials

Dials shall be white, non-rusting metal or plastic, with black figures. Pointers shall be adjustable without removing them from their shafts.

#### 4.1.1.11 Mounting and connections

- a) Surface-mounted, with direct connected gages shall have ½" NPT bottom connection, as requested in individual data sheets, with wrench flats, except for chemical seal type.
- b) Flush-mounted direct connected gages shall have ½" NPT back connection, as requested in individual data sheets, with wrench flats.
- c) Direct-mounted gages. See BSEN 837-2 Sec. 7.1 , 4<sup>th</sup> paragraph.

#### 4.1.1.12 Standard ranges

The standard ranges for the pressure gages are as follows:

شیشه باید در صفحه جلو بین واشرها توسط یک حلقه نگه دارنده فلزی پیچی نگه داشته شود و باید از نوع خرد نشو باشد.

#### ۴-۱-۱-۷ حفاظت در برابر ترکیدن

سنجه ها باید یک پولک حفاظت در برابر ترکیدن و شیشه ایمنی داشته و باید مطابق الزامات زیر باشند :

الف) سنجه های رو کار بر سطح باید یک پولک لاستیکی برای دیسک حفاظت از ترکیدگی در قسمت پایین محفظه داشته باشند.

ب) سنجه های توکار باید یک پولک لاستیکی برای حفاظت از ترکیدگی در پشت محفظه داشته باشند.

ج) سنجه های نصب مستقیم باید یک پولک پلاستیکی برای حفاظت از ترکیدگی در پشت محفظه داشته باشند.

#### ۴-۱-۱-۸ واسنجی (کالیبراسیون)

کلید سنجه ها باید مجهز به پیچ شیاردار تنظیم، جهت واسنجی باشند.

#### ۴-۱-۱-۹ مجرای خروجی رطوبت

مجرای خروجی رطوبت باید زیر محفظه کلید سنجه هایی که در محیط های مرطوب قرار دارند موجود باشند، مگر اینکه محفظه امکان تهویه کافی را داشته باشد.

#### ۴-۱-۱-۱۰ صفحه مدرج

صفحه مدرج باید سفید، از نوع فلز ضد زنگ یا پلاستیک با ارقام سیاه باشند عقربه ها باید بدون جدا شدن از محور قابل تنظیم باشند.

#### ۴-۱-۱-۱۱ نصب و اتصالات

الف) سنجه های روکار با اتصال مستقیم باید طبق داده برگ های اختصاصی، از زیر دارای اتصال ¼ اینچ NPT بوده و آچار خور داشته باشد. (به استثناء نوع آب بند شیمیایی).

ب) سنجه های توکار با اتصال مستقیم طبق داده برگ های اختصاصی از پشت دارای اتصال ¼ اینچ NPT بوده و آچار خور داشته باشند.

ج) برای نشان دهنده با اتصال مستقیم به استاندارد BSEN 837-2 قسمت 7.1 بند چهارم مراجعه شود.

#### ۴-۱-۱-۱۲ دامنه های استاندارد

دامنه های استاندارد برای فشار سنجه ها از قرار زیر می باشد:

الف) فشار

**a) Pressure**

0-1, 0-1.6, 0-2.5, 0-4.0, 0-6, 0-10, 0-16, 0-25, 0-40, 0-60, 0-100, 0-160, 0-250, 0-400, 0-600, 0-1000 barg.

، ۱۶-۰ ، ۱۰-۰ ، ۶-۰ ، ۴/۰-۰ ، ۲/۵-۰ ، ۱/۶-۰ ، ۱-۰ ،  
، ۲۵-۰ ، ۱۶۰-۰ ، ۱۰۰-۰ ، ۶۰-۰ ، ۴۰-۰ ، ۲۵-۰  
. barg ۱۰۰۰-۰ ، ۶۰۰-۰ ، ۴۰۰-۰

**b) Vacuum**

- 1.0 to 0.0 barg.

(ب) خلاء  
۱- تا barg .

**c) Compound**

- 1 bar g to 0.0 to +1.50 bar g
- 1 bar g to 0.0 to +3.00 bar g
- 1 bar g to 0.0 to +5.00 bar g
- 1 bar g to 0.0 to +9.00 bar g

(ج) ترکیبی  
barg +۱/۵۰ تا ۰ تا ۱- barg  
barg +۳/۰ تا ۰ تا ۱- barg  
barg +۵/۰ تا ۰ تا ۱- barg  
barg +۹/۰ تا ۰ تا ۱- barg

**4.1.2 Absolute pressure gages**

**۲-۱-۴ فشارسنج‌های فشار مطلق**

**4.1.2.1** Item 4.1.1.1 through 4.1.1.11 shall be applied herein.

۱-۲-۱-۴ بندهای ۱-۱-۱-۴ الی ۱۱-۱-۱-۴ در اینجا کاربرد دارند.

**4.1.2.2 Accuracy**

Guaranteed gage accuracy shall be better than  $\pm 0.5\%$  of the full scale. See (table 1), BS-EN-837-1. Max. of Bounden tube error is  $\pm 4.5\%$ .

**۲-۲-۱-۴ دقت**  
دقت تضمین شده فشارسنج‌ها باید بهتر از  $\pm 0.6\%$  درصد محدوده اندازه گیری صفحه باشد. به استاندارد BS-EN-837-1 (جدول ۱) مراجعه شود. حداکثر خطای نایه بوردون  $\pm 4.5\%$  درصد است.

**4.1.2.3 Pressure elements**

Absolute pressure elements shall be automatically compensated for changes in barometric pressure.

**۳-۲-۱-۴ المان‌های فشار**  
المانهای فشار مطلق باید بطور خودکار برای تغییرات فشار جو جبران سازی گردند.

**4.1.3 Diaphragm-sealed pressure gages**

**۳-۱-۴ فشار سنج های با آب‌بندی دیافراگمی**

**4.1.3.1 Construction**

The bottom section shall be removable for cleaning. The entire system above the diaphragm, including the element, shall be evacuated and entirely filled with an inert liquid.

**۱-۳-۱-۴ ساختار**  
قسمت پایین فشار سنج باید برای تمیز کردن قابل جداسازی باشد. کلیه سیستم بالای دیافراگم شامل المان، باید بطور کامل تخلیه شده و با مایع خنثی پر شود.  
سنجه های با آب بندی دیافراگمی باید دارای تخلیه مؤثر باشد.

Gages with diaphragm seals shall have capillary bleeder.

**4.1.3.2** Items 4.1.1.1 through 4.1.1.12 with exception of 4.1.1.2 and 4.1.1.11 shall be applied herein as well.

**۲-۳-۱-۴ بندهای ۱-۱-۱-۴ تا ۱۲-۱-۱-۴** به استثناء ۲-۱-۱-۴ و ۱۱-۱-۱-۴ باید در اینجا هم به کار روند.

**4.1.3.3 Accuracy**

Guaranteed gage accuracy shall be  $\pm 0.6\%$  or better.

**۳-۳-۱-۴ دقت**  
دقت نشان دهندها باید  $\pm 0.6\%$  درصد یا بهتر باشد.

**4.1.3.4 Process connections**

The process connections shall be  $\frac{1}{2}$ " NPT screwed bottom connection.

**۴-۳-۱-۴ اتصالات فرآیندی**  
اتصالات فرآیندی باید نیم اینچ NPT پیچی با اتصال از زیر باشند.

#### 4.1.4 Draft gages

۴-۱-۴ نشان دهنده‌های کشش جریان هوا

##### 4.1.4.1 Application

Draft gages shall be provided for the fired heaters' draft measurement or as specified in individual data sheets.

۴-۱-۴ کاربرد

نشان دهنده‌های کشش جریان هوا باید برای اندازه‌گیری مکش کوره‌ها یا بر اساس داده برگ استفاده شوند.

##### 4.1.4.2 Construction

a) Draft gages shall be o-ring type and grouped into the manifold system for stream selection.

۴-۱-۴ ساختار

الف) نشان دهنده‌های کشش جریان هوا باید از نوع حلقه ای بوده و برای انتخاب جریان به صورت چند راهه دسته بندی شوند.

b) Draft gages shall be semi-flush mounting type.

ب) نشان دهنده‌های مکش برای نصب باید از نوع نیمه - توکار باشند.

##### 4.1.4.3 Standard ranges

Unless otherwise specified in individual data sheets, the ranges of the draft gages shall be as follow:

From - 25.0 mm H<sub>2</sub>O to 0.0

From 0.0 to + 25.0 mm H<sub>2</sub>O

۴-۱-۴ محدوده کاری استاندارد

محدوده کاری نشان دهنده‌های کشش جریان هوا به شرح زیر است، مگر اینکه در داده برگ به نحوه دیگری مشخص شده باشد:

از -۲۵ - میلیمتر آب تا صفر

از صفر تا +۲۵ میلیمتر آب

##### 4.1.4.4 Accuracy

Guaranteed gage accuracy shall be within 3% of the scale range.

۴-۱-۴ دقت

دقت تضمین شده نشان دهنده باید در حدود ۳ درصد محدوده اندازه گیری نشان دهنده باشد.

##### 4.1.4.5 Scale

Scale size may be 55 mm by 273 mm or larger.

۴-۱-۴ صفحه مدرج

اندازه صفحه مدرج ممکن است ۵۵ میلیمتر در ۲۷۳ میلیمتر یا بزرگتر باشد.

##### 4.1.4.6 Marking

Scale markings shall be black numbers on white background.

۴-۱-۴ علامت گذاری

علامت گذاری صفحه مدرج باید شماره‌های سیاه روی زمینه سفید باشد.

##### 4.1.4.7 Element

Elements shall be diaphragm type or equal.

۴-۱-۴ المان

المان باید از نوع دیافراگم یا معادل آن باشد.

##### 4.1.4.8 Protection

Bezel glass shall be provided for draft gages' protection.

۴-۱-۴ حفاظت

برای حفاظت نشان دهنده‌های کشش جریان هوا از شیشه Bezel باید استفاده شود.

#### 4.1.5 Receiver gages

۴-۱-۵ سنجه های گیرنده

##### 4.1.5.1 Application and ranges

Pneumatic receiver gage elements shall be calibrated to read zero at 0.20 barg and full-scale at 1.0 barg.

۴-۱-۵ کاربرد و محدوده ها

المان های سنجه های گیرنده هوایی باید به نحوی کالیبره شوند که صفر آنها در 0.2 barg و حداکثر محدوده اندازه گیری در 1.0 barg باشد.

Receiver dials for temperature, level and pressure shall be graduated to match with the ranges of the

صفحه‌های گیرنده برای دما، سطح و فشار باید به نحوی درجه بندی شوند که با محدوده اندازه‌گیری فرستنده‌های

pertinent pneumatic transmitters.

Receiver gages for flow shall be scaled for 0-10 square root and/or 0-100 linear.

Receiver gages for temperature, pressure and level shall be scaled 0-100 linear.

**4.1.5.2** Local receiver gages shall be surface mounted type with dial size of 100 mm or 125 mm.

**4.1.5.3** Pneumatic receiver gages shall have ¼" NPT bottom connection, with wrench flats.

**4.1.5.4** Bronze bourdon and brass socket and tips shall be utilized for receiver gages.

**4.1.5.5** Item 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.6, 4.1.1.8 and 4.1.1.10 shall be applied herein as well.

Accuracy is given in 4.1.2.2.

#### **4.1.6 Digital pressure indicator**

These indicators convert input pressure, to LCD digital readout. It has high accuracy and is portable, and lightweight. Accuracy levels of  $\pm 0.25\%$  of reading  $\pm 1$  count.

A semiconductor-type pressure transducer converts pressure input to analog voltage, which is displayed on LCD readout. Internal rechargeable battery powers the indicator, and a zero adjustable potentiometer standardizes the transducer bridges at zero pressure for higher accuracy.

#### **4.1.7 Accessories**

##### **4.1.7.1 Gage siphons**

a) Compact gage siphons shall be supplied by the vendor, where specified in individual data sheets.

b) Siphons shall be of ½" seamless schedule 80 (minimum) steel pipe spec., coiled siphon is preferable to pigtail type.

##### **4.1.7.2 Pulsation dampeners**

Dampeners shall have ½" NPT connections and shall be externally adjustable type. Body material shall be 316 stainless steel or as specified in individual data sheets.

هوایی مطابقت داشته باشند.

سنجه های گیرنده برای جریان باید بصورت ۱۰ ~ ۰ جذری و یا ۱۰۰ ~ ۰ خطی درجه بندی شوند.

سنجه های گیرنده برای دما، فشار و سطح باید به صورت ۱۰۰ ~ ۰ خطی درجه بندی شوند.

۴-۵-۱-۲ سنجه های گیرنده محلی باید از نوع روکار با اندازه صفحه ۱۰۰ میلیمتر یا ۱۲۵ میلیمتر باشند.

۴-۵-۱-۳ سنجه های گیرنده هوایی باید دارای اتصال از زیر و اندازه ¼ اینچ NPT با قابلیت آچار خور باشد.

۴-۵-۱-۴ بوردون سنجه گیرنده باید از جنس برنز و اتصالات آن از جنس برنج باشد.

۴-۵-۱-۵ بندهای ۴-۱-۱-۴ ، ۲-۱-۱-۴ ، ۶-۱-۱-۴ ، ۴-۱-۱-۸ و ۴-۱-۱-۱۰ در اینجا نیز باید بکار گرفته شوند. دقت در بند ۴-۲-۱-۴ ارائه شده است.

#### **۴-۱-۶ نمایشگر های فشار از نوع دیجیتالی**

این نمایشگر ها فشار ورودی را به صورت ارقام خواندنی دیجیتالی نشان می دهند. از نظر دقت عالی و از نظر وزن سبک و قابل حمل می باشند. سطح دقت  $\pm 0.25\%$  درصد خواندن با شمارش  $\pm 1$  را دارند.

نوع نیمه رسانای مبدلهای فشار، فشار ورودی را به ولتاژ آنالوگ ورودی تبدیل می نمایند، که این تبدیل بصورت ارقام خوانا روی LCD نشان داده می شود. باتریهای داخلی قابل شارژ ، برق مورد نیاز سنجه را تامین نموده و یک پتانسیل سنجه قابل تنظیم به صفر، پل های مبدل را در فشار صفر برای دقت بالا استاندارد می نماید.

#### **۴-۱-۷ لوازم جانبی**

##### **۴-۱-۷-۱ سیفون سنجه ها**

الف) سیفون همراه با سنجه ها باید توسط فروشنده به صورت یک جا به نحوی که در داده برگ آمده است، تأمین شوند.

ب) سیفون ها باید از نوع بدون درز از رده ۸۰ (کمینه) لوله فولادی باشند. نوع سیفون پیچی به نوع چمبره ای ترجیح دارد.

##### **۴-۱-۷-۲ ضربه گیرها**

ضربه گیرها باید دارای اتصالات ¼ اینچ NPT داشته و از بیرون قابل تنظیم باشند. جنس بدنه آنها باید فولاد ضد زنگ 316 یا بر اساس داده برگ مربوطه باشد.

**4.1.7.3 Excess flow check valves**

Excess-flow check valves shall have ½" NPT inlet and outlet connection.

Material of construction shall be 316 stainless steel for body, ball and retainer, or as specified in individual data sheet.

**4.1.8 Tag plates**

The tag-plates made of stainless steel shall be provided for the gages, fastened to them with stainless steel wires. The size of tagplates shall be 75 mm by 15 mm and details engraved on them shall be as follows:

- Tag number
- Range limits
- Manufacturer`s model and serial number

**4.2 Manometers**

**4.2.1 Construction**

**4.2.1.1** U-tube or cistern type manometers shall generally be mercury or water type.

**4.2.1.2** The meter shall be made of U-shaped uniform calibrated glass, mounted on lacquered wood or steel painted panels, suitable for wall or panel mounting.

**4.2.2 Scales**

**4.2.2.1** Scales shall be calibrated and marked in millimeters with central zero for U-tube or bottom zero for cistern type.

**4.2.3 Adjustment**

The zero adjustment shall be micrometer type provided on the meter assembly.

**4.2.4 Range**

The maximum range shall be 0-1500 mm unless otherwise specified. The manometer standard ranges shall be as follows:

0-100, 0-200, 0-300, 0-400, 0-600, 0-800, 0-1000, 0-1500 mm.

**۴-۷-۱-۳ شیر یکطرفه جریان زیادی**

شیرهای یکطرفه جریان زیادی باید دارای اتصالات ورودی و خروجی ¼ اینچ NPT باشند.

جنس بدنه، توپی و نگهدارنده شیرها باید از فولاد ضد زنگ 316 بوده یا بر اساس اطلاعات داده برگ مربوطه باشند.

**۴-۱-۸ صفحات شناسایی**

صفحات شناسایی باید از جنس فولاد ضد زنگ بوده و برای هر سنجه در نظر گرفته شده و به آنها با سیمهای ضد زنگ محکم بسته شوند. اندازه صفحات شناسایی باید ۷۵ میلیمتر در ۱۵ میلیمتر بوده و جزئیات زیر باید به این صورت روی آنها حک شوند.

- شماره شناسایی

- محدوده دامنه

- مدل سازنده و شماره سری

**۴-۲ مانومترها**

**۴-۲-۱ ساختار**

**۴-۲-۱-۱** مانومترهای از نوع تیوب U شکل یا حوضچه‌ای باید از نوع جیوه‌ای یا آبی باشند.

**۴-۲-۱-۲** دستگاه باید از شیشه یکنواخت U شکل مدرج ساخته شده و روی ورق چوبی یا فولادی رنگ خورده نصب شود، که برای نصب کردن به تابلو یا دیوار مناسب باشد.

**۴-۲-۲ مقیاس**

**۴-۲-۲-۱** صفحات باید با مقیاس میلیمتری مدرج شده با صفر وسط برای تیوب U شکل و صفر پایین برای نوع حوضچه‌ای کالیبره شوند.

**۴-۲-۳ تنظیم**

تنظیم صفر باید از نوع میکرومتر و روی دستگاه تدارک دیده شده باشد.

**۴-۲-۴ محدوده اندازه گیری**

حداکثر محدوده اندازه گیری باید ۰-۱۵۰۰ میلیمتر باشد مگر آنکه به نحوی دیگر خواسته شده باشد. محدوده اندازه گیری مانومترها از قرار زیر می‌باشند.

۰-۱۰۰، ۰-۲۰۰، ۰-۳۰۰، ۰-۴۰۰، ۰-۶۰۰، ۰-۸۰۰، ۰-۱۰۰۰

۰-۱۵۰۰، ۰-۱۰۰۰ میلیمتر

### 4.3 Standard Pressure Calibrator

#### 4.3.1 Dead weight tester

Dead weight tester shall be of conventional type with handwheel operated pressure pump. Tester accuracy shall be better than  $\pm 0.03\%$  and the calibrating weighs range shall be suitable for pressure ranges in accordance with DIN 16123.

The manufacturer's standard weighs shall be provided with the instrument. The test gage accuracies shall be 0.1% of full scale. The dial gages diameter shall not be less than 150 mm.

#### 4.3.2 Hydraulic gage comparator tester

The hydraulic gage tester shall be portable and comprise of a screw-type plunger pump, and oil reservoir and two gage connections to compare the test gage with the gage under calibration.

The tester shall be provided complete with all test gages in the ranges of 0-60 up to 0-1000 barg in accordance with BS-EN-837.

## 5. PRESSURE TRANSMITTERS

### 5.1 Pneumatic Pressure Transmitters

**5.1.1** Pneumatic pressure transmitters shall normally be force-balance type. Motion balance type may be considered in special cases with Company approval.

**5.1.2** Wetted parts material including pressure elements shall normally be made of ANSI 316 stainless steel unless otherwise specified in related data sheet. Instrument case and cover shall be made of high resistance materials.

**5.1.3** The transmitter accuracy shall be  $\pm 0.6\%$  or better of span of the instrument.

**5.1.4** Repeatability of the transmitter shall be better than 0.1% of the span.

**5.1.5** The operating temperature range of the transmitter shall be  $-40^{\circ}\text{C}$  to  $120^{\circ}\text{C}$ .

**5.1.6** Enclosure classification shall meet minimally IEC-60529, IP-53 or NEMA Type 3.

### ۴-۳ کالیبراتور استاندارد فشار

#### ۴-۳-۱ دستگاه آزمایش با وزنه

این دستگاه باید از نوع متداول با پمپ های فشار دستی باشد. دقت دستگاه آزمایش باید بهتر از  $\pm 0.03\%$  درصد بوده و محدوده های اوزان کالیبره کننده باید برای محدوده های فشار مطابق با استاندارد DIN 16123 مناسب باشند.

اوزان استاندارد سازنده باید همراه با وسیله ابزار دقیق ارائه شوند. دقت های فشارسنج های آزمایش باید  $0.1\%$  درصد کل صفحه باشند. اندازه شعاع صفحه نباید کمتر از ۱۵۰ میلیمتر باشد.

#### ۴-۳-۲ دستگاه آزمایش مقایسه کننده سنج

##### هیدرولیکی

دستگاه آزمایش مقایسه کننده فشار سنج باید قابل حمل بوده و باید شامل پمپ با پیستون شناور پیچی و مخزن روغن و دو اتصال فشار سنج برای مقایسه فشار سنج دستگاه با فشار سنج تحت کالیبراسیون باشد. دستگاه آزمایش باید بطور کامل و با همه فشارسنج های استاندارد در محدوده های ۶۰ ~ تا ۱۰۰۰ ~ barg مطابق با استاندارد BS-EN-837 ارائه گردند.

#### ۵- فرستنده های فشار

#### ۵-۱ فرستنده های هوایی فشار بادی

**۵-۱-۱** فرستنده های هوایی فشار بادی باید معمولاً از نوع توازن نیرو باشند. نوع توازن حرکت را می توان با تایید شرکت در موارد خاص استفاده نمود.

**۵-۱-۲** جنس قسمتهای در تماس با سیال ترشده شامل المان های فشاری باید معمولاً از فولاد ضد زنگ 316 ساخته شوند، مگر آنکه در داده برگ به نحوی دیگر خواسته شده باشد. محفظه و در پوش باید از جنس بسیار مقاوم ساخته شده باشند.

**۵-۱-۳** دقت فرستنده باید  $\pm 0.6\%$  درصد محدوده دستگاه یا بهتر باشد.

**۵-۱-۴** تکرار پذیری فرستنده باید بهتر از  $0.1\%$  درصد محدوده باشد.

**۵-۱-۵** محدوده حرارتی کارکرد فرستنده باید بین  $40^{\circ}\text{C}$  تا  $120^{\circ}\text{C}$  درجه سانتیگراد باشد.

**۵-۱-۶** طبقه بندی محفظه باید بطور کمینه بر اساس استاندارد IEC-60529، IP53، و یا NEMA نوع ۳ باشد.



5.1.7 The supply and output connection of the transmitter shall be ¼" NPT.

5.1.8 The output signal of the transmitter shall be in 0.2 to 1 barg range.

5.1.9 Range shall be adjustable between 0-800 bar by means of replacing range element.

5.1.10 The process connection shall be ½" NPT.

5.1.11 The transmitter shall be supplied with a stainless steel nameplate fastened to the casing by stainless steel screws. The following information shall be engraved on the nameplate:

- Company's assigned tag-number
- Manufacturer's name, model and serial number
- Maximum working pressure
- Operating range limits

5.1.12 The transmitter mounting shall be implemented by means of 50 millimeter pipe diameter (2") vertical or horizontal pipe bracket. All mounting accessories shall be provided with the instrument.

## 5.2 Conventional Electronic Pressure Transmitters

5.2.1 Electronic pressure transmitters shall be solid state electronic type preferably using capacitance pick-up cells for measurement.

5.2.2 Wetted parts including sensing elements shall normally be of AISI 316 stainless steel except where the process condition requires other materials as specified in data sheets. The material employed in special services may be selected according to the application from: SS-316L, Tantalum, Monel, Hastelloy C, or Cobalt-nickel-chrome alloys according to NACE MR 0175.

5.2.3 The transmitter accuracy shall be better than 0.4% of the span of instrument. See BS 6447, par. 4.2, table 1.

5.2.4 Repeatability of the transmitter shall be better than 0.1% of the output span.

5.2.5 The transmitter shall be capable of continuous operation within an ambient

۵-۱-۷ اتصالات تغذیه و خروجی فرستنده باید  $\frac{1}{4}$  اینچ NPT باشند.

۵-۱-۸ سیگنال خروجی فرستنده باید در محدوده ۰/۲ تا ۱ بار نسبی باشد.

۵-۱-۹ محدوده کاری دستگاه باید بین ۰-۸۰۰ بار با جایگزینی المان‌های مربوطه قابل تنظیم باشد.

۵-۱-۱۰ اتصالات فرآیندی باید  $\frac{1}{2}$  اینچ NPT باشند.

۵-۱-۱۱ فرستنده باید با یک صفحه شناسائی فولادی ضد زنگ که به پوسته محفظه با پیچ‌های ضد زنگ بسته شده است ارائه گردد و اطلاعات زیر باید روی صفحه شناسائی حک گردند.

- شماره شناسایی داده شده توسط شرکت
- اسم سازنده ، مدل و شماره سری
- حداکثر فشار کاری
- محدوده کارکرد

۵-۱-۱۲ نصب کردن فرستنده باید توسط قلابهای لوله عمودی یا افقی به قطر ۵۰ میلیمتری (۲ اینچ) انجام گردد. کلیه لوازم جانبی نصب فرستنده باید با ابزار دقیق مربوطه ارائه گردند.

## ۵-۲ فرستنده‌های فشار الکترونیک متعارف

۵-۲-۱ فرستنده‌های فشار الکترونیک باید از نوع الکترونیک حالت جامد باشند که ترجیحاً در آنها از سلولهای خازنی برای اندازه گیری استفاده شده باشد.

۵-۲-۲ قسمت‌های مرطوب شامل المان‌های حس کننده، بطور معمول باید از نوع فولاد ضد زنگ 316 باشند مگر اینکه شرایط فرآیندی به جنس دیگری که در داده برگ ها مشخص شده است احتیاج داشته باشد. مواد بکار رفته در سرویسهای مخصوص را میتوان بر حسب کاربرد از فولاد ضد زنگ 316L ، تانتالیوم ، مونل، هست الوی C ، یا آلیاژهای کبالت - نیکل - کروم بر اساس NACE MR 0175 انتخاب نمود .

۵-۲-۳ دقت فرستنده باید بهتر از ۰/۴ درصد گستره ابزار دقیق باشد. به BS 6447 بند ۴-۲ جدول ۱ مراجعه شود.

۵-۲-۴ تکرار پذیری فرستنده باید بهتر از ۰/۱ درصد گستره خروجی آن باشد.

۵-۲-۵ فرستنده باید دارای قابلیت عملکرد دائمی در دامنه

temperature range of -40°C to +85°C.

**5.2.6** Enclosure classification shall meet IEC 60529, IP 65 or NEMA type 4X for Non-classified areas. For classified applications, the instrument shall be certified for relevant area classification by U.L, BASEEFA, FM, CSA, PTB according to NEC as may be applicable.

**5.2.7** Transmitter drift shall be less than 0.1% of output span over a 6 month period.

**5.2.8** Sensor fill fluid shall be silicon oil. Fluorinert may be used for special services when specified in individual data sheets.

**5.2.9** The electrical entrance to the transmitter shall be made by means of threaded conduit or glands. The entrances shall be suitable for PG-13.5 conduits or M20 gland.

**5.2.10** The output signal of the conventional transmitter shall be 4-20 mA. d.c.

**5.2.11** Instrument case and cover shall be made of high resistance materials such as low-copper die-cast aluminum.

**5.2.12** Process connection of the transmitter shall be ½" NPT unless flange connections are specified in data sheets.

**5.2.13** Transmitter shall be equipped with an indicator. The indicator shall read the whole span of the instrument with  $\pm 2\%$  FSD accuracy.

**5.2.14** The electrical connection to the transmitter shall be made by means of high quality screw terminals, suitable to accept up to 2.5 mm<sup>2</sup> wires.

**5.2.15** The transmitter shall be equipped with suitable test jack to measure the loop current for on-line calibration.

**5.2.16** Drainage facility shall be provided on the body of the instrument.

**5.2.17** The transmitter shall generally fulfil the requirements set forward in BS 6447 (latest edition).

**5.2.18** Mounting shall be implemented by means of DN50 (2") vertical or horizontal pipe bracket.

دمای محیطی بین ۴۰- تا ۸۵+ درجه سانتیگراد باشد.

**۵-۲-۶** طبقه بندی محافظه باید مطابق با استاندارد IEC 60529 کد IP 65 یا NEMA نوع 4X برای محوطه‌های رده بندی نشده باشد. برای کاربردهای رده بندی شده، ابزار دقیق مربوطه باید جهت کار در محوطه‌های رده بندی شده حسب مورد UL ، BASEEFA ، FM ، CSA یا PTB بر اساس NEC گواهی شده باشد.

**۵-۲-۷** راندگی فرستنده باید کمتر از ۰/۱ درصد گستره خروجی در ۶ ماه باشد .

**۵-۲-۸** سیال پرکننده حسگر باید روغن سیلیکون باشد. چنانچه در داده‌برگ‌های اختصاصی برای سرویس‌های مخصوص مشخص گردد، از فلئوئوراینرت هم می‌توان استفاده نمود.

**۵-۲-۹** ورودی برقی فرستنده باید از نوع کاندویت رزوه شده یا گلند باشد. ورودی باید مناسب برای کاندویت PG-13.5 یا گلند M20 باشد .

**۵-۲-۱۰** سیگنال خروجی فرستنده های متعارف باید ۴-۲۰ میلی آمپر d.c. باشد.

**۵-۲-۱۱** جعبه و پوشش دستگاه باید از مواد مقاوم رده بالا مانند آلومینیم کم مس ریخته‌گری تزریقی باشد.

**۵-۲-۱۲** اتصال فرآیندی فرستنده باید ¼ اینچ NPT باشد مگر اینکه در داده برگ ها، اتصالات فلنجی مشخص شده باشد.

**۵-۲-۱۳** فرستنده باید دارای یک نشان دهنده باشد. این نشان دهنده باید کل گستره ابزار دقیق را با دقت  $\pm 2\%$  درصد مقیاس کامل نشان دهد.

**۵-۲-۱۴** اتصال برقی فرستنده باید از طریق ترمینالهای پیچی خیلی مرغوب ، مناسب سیم های ۲/۵ میلیمتر مربع باشد.

**۵-۲-۱۵** برای واسنجی در حال کار، فرستنده باید مجهز به test jack مناسبی برای اندازه گیری جریان حلقه باشد .

**۵-۲-۱۶** امکانات تخلیه باید روی بدنه دستگاه تعبیه شده باشد.

**۵-۲-۱۷** فرستنده باید بطور کلی الزامات مقرر شده در آخرین چاپ BS6447 را مراعات نماید.

**۵-۲-۱۸** سوار کردن فرستنده باید بوسیله گیره های روی

All mounting accessories shall be provided with the instrument.

### 5.3 Smart Pressure Transmitters

**5.3.1** Smart pressure transmitters shall be micro-processor based electronic device using conventional capacitance pick-up cell sensors preferably.

**5.3.2** The digital technology used in the transmitter shall be of a type to ensure good performance and reliability, and shall be of a design simply convertible to conventional transmitter.

**5.3.3** The transmitter shall provide remote communication capability with adequate interface between the field and control room.

**5.3.4** In addition to remote calibration feature by means of remote transmitter interface device, the transmitter shall be equipped with local span and zero facilities for convenient re-ranging of the transmitter at site.

**5.3.5** The output signal of the transmitter shall be 4-20 mA. d.c. with other data super-imposed on 4-20 mA. d.c. signal for control system interface. The internal impedance of the transmitter shall meet the requirements specified in individual data sheets.

**5.3.6** The smart transmitter shall be capable to receive super imposed digital communication signal on the 4-20 mA line (HART) for interrogation and diagnostics without interruption of the transmitter's signal to the control system.

**5.3.7** The transmitter shall be capable to be remotely interrogated, tested, or configured from the control room by means of remote transmitter interface device.

**5.3.8** The transmitter digital electronics shall have a non-volatile EEPROM memory to be used for storing the configuration data and sensor linearization data. This data must be retained in the transmitter when power is interrupted so that the transmitter can be functional upon power-up.

**5.3.9** The process variable shall be stored as digital data in the transmitter, enabling precise corrections and engineering unit conversion made in the transmitter by digital electronic circuitry.

لوله عمودی یا افقی از نوع (2") DN50 باشد. کلیه متعلقات سوار کردن باید همراه با ابزار دقیق ارائه گردند.

### ۳-۵ فرستنده های فشار هوشمند

**۱-۳-۵** فرستنده های فشار هوشمند باید مبتنی بر ریز پردازنده باشد و ترجیحاً از حسگر خازنی متعارف استفاده نمایند.

**۲-۳-۵** فن آوری دیجیتال که در فرستنده ها استفاده شده باید از نوعی باشد که عملکرد و قابلیت اطمینان خوبی را ارائه نماید و باید بنحوی طراحی شده باشد که به آسانی آن را بتوان به فرستنده متعارف تبدیل نمود.

**۳-۳-۵** فرستنده باید امکانات ارتباط از راه دور بین محوطه و اتاق کنترل از طریق واسطه مناسب را داشته باشد.

**۴-۳-۵** علاوه بر کالیبراسیون از راه دور از طریق واسطه، فرستنده باید مجهز به امکانات محلی گسترده و صفر برای تعریف دامنه جدید در محوطه کاری باشد.

**۵-۳-۵** خروجی فرستنده باید ۴-۲۰ میلی آمپر d.c. باشد و داده های دیگر باید برای واسطه سامانه کنترل روی سیگنال ۴-۲۰ میلی آمپر d.c. سوار بوده باشد. مقاومت ظاهری باید طبق الزامات مشخص شده در داده برگ های مجزا باشد.

**۶-۳-۵** فرستنده هوشمند باید بتواند سیگنالهای دیجیتالی سوار شده روی ۴-۲۰ میلی آمپر (HART) را برای تحقیق و عیب یابی گرفته و در ارسال سیگنال فرستنده به اتاق کنترل ایجاد وقفه ننماید.

**۷-۳-۵** فرستنده باید قابلیت تحقیق، آزمایش یا پیکر بندی از اتاق کنترل را توسط دستگاه واسط داشته باشد.

**۸-۳-۵** بخش الکترونیک دیجیتال فرستنده باید یک حافظه غیر فرار داشته باشد که در ذخیره اطلاعات پیکر بندی و خطی نمودن حسگر استفاده شود. این اطلاعات باید در فرستنده در موقع توقف برق اضطراری ضبط گردد تا با بازگشت برق فرستنده بتواند کار خود را انجام دهد.

**۹-۳-۵** متغیرهای فرآیند باید در فرستنده بصورت داده دیجیتال ذخیره گردند تا اصلاحات دقیق و تبدیل واحدهای مهندسی توسط مدارهای الکترونیکی دیجیتال انجام گردد.

**5.3.10** The communication protocol of the transmitter shall be compatible with control system employed in the plant to provide full capability of the transmitter to the system.

**5.3.11** The turn-down ratio of the transmitter shall be at least 6:1.

**5.3.12** The transmitter shall be of self-diagnostics type to detect transmitter failure, the fault situation should be alerted to the control system by driving analog signal either below 4 mA. d.c. or above 20 mA. d.c.

**5.3.13** The turn-on time of the transmitter shall be less than 2.0 seconds after power-up of the instrument.

**5.3.14** The pressure element shall be AISI 316 stainless steel unless otherwise specified in data sheets.

**5.3.15** Drainage facility shall be provided on the body of the instrument.

**5.3.16** Process flanges and adaptors of the transmitter (if specified with flange mounting in data sheets) shall be of AISI 316 stainless steel material.

**5.3.17** Sensing element fill-fluid shall be silicon oil. Fluorinert fluid may be used for special services when specified in individual data sheets.

**5.3.18** The transmitter accuracy shall be better than 0.4% of calibrated span including the effects of linearity, hysteresis, and repeatability.

**5.3.19** Output drift of the transmitter shall be better than 0.5% of upper range limit measured over a period of 6 months.

**5.3.20** The transmitter shall be equipped with an integral indicator, and the output drift due to ambient temperature variations shall be limited within 0.4% of span per 28°C.

**5.3.21** Vibration effect shall be better than 0.1% of upper range per group to 200 Hz in any axis, in accordance with BS 6447(1984) A.13 and table-6.

**5.3.22** EMI/RFI effect for interferences shall be max 1% of span (in the range of 20 to 1000 MHz with field strength upto 30 V/m).

۱۰-۳-۵ پروتکل ارتباطی فرستنده باید با سامانه کنترل بکار رفته در واحد مربوطه سازگار باشد، تا اینکه توانایی کامل فرستنده به سامانه را تامین کند.

۱۱-۳-۵ نسبت turn-down فرستنده باید حداقل ۶ به ۱ باشد.

۱۲-۳-۵ فرستنده باید از نوع خود عیب یاب باشد تا از کار افتادن فرستنده را تشخیص داده و آنرا به سامانه کنترل با کشاندن سیگنال آنالوگ به زیر ۴ میلی آمپر dc یا بالاتر از ۲۰ میلی آمپر dc اطلاع دهد.

۱۳-۳-۵ زمان بکار افتادن فرستنده باید کمتر از ۲ ثانیه بعد از برق دار شدن دستگاه باشد.

۱۴-۳-۵ المان فشار باید از جنس فولاد ضد زنگ 316 باشد مگر آنکه به نحوی دیگر در داده برگ مشخص شده باشد.

۱۵-۳-۵ امکانات تخلیه باید روی بدنه دستگاه وجود داشته باشد.

۱۶-۳-۵ فلنج ها و تبدیل کننده های فرستنده (چنانچه نصب فلنجی در داده برگ ها مشخص شده) باید از جنس فولاد ضد زنگ AISI 316 باشند.

۱۷-۳-۵ المان حسگر باید از مایع روغنی سیلیکون پر شده باشد. از مایع فلئوراینرت در سرویسهای مخصوص بر اساس داده برگ مجزا میتوان استفاده نمود.

۱۸-۳-۵ دقت فرستنده باید بهتر از ۰/۴ درصد گستره واسنجی شده شامل اثرات خطی بودن، هیستریزیس و تکرار پذیری باشد.

۱۹-۳-۵ افت خروجی فرستنده باید بهتر از ۰/۵ درصد حد بالایی دامنه در اندازه گیری ۶ ماهه آن باشد.

۲۰-۳-۵ فرستنده باید دارای نشان دهنده سر خود داشته باشد و افت خروجی بواسطه تغییرات دمای محیط باید به ۰/۴ درصد گستره برای هر ۲۸ درجه سانتیگراد محدود گردد.

۲۱-۳-۵ اثرات لرزش برای هر گروه باید بهتر از ۰/۱ درصد دامنه بالاتر تا ۲۰۰ هرتز در هر محور باشد (بر اساس BS 6447(1984)-A3 و جدول ۶)

۲۲-۳-۵ اثر EMI/RFI برای تداخل ها باید حداکثر ۱ درصد گستره کاری باشد (در دامنه ۱۰۰۰-۲۰ MHz با شدت میدان تا ۳۰ V/m)

**5.3.23** The transmitter shall be capable of continuous operation within an ambient temperature range of  $-40^{\circ}\text{C}$  to  $+85^{\circ}\text{C}$ .

**5.3.24** Enclosure housing (electronics) shall conform with IEC 60529 and NEMA type 4X minimally for nonclassified areas. Enclosure for classified area applications shall be of certified type suitable for relevant electrical classification by UL, FM, CSA, PTB, JIS according to CELENEC-EN 50019 for 'e', CELENEC-EN 50018 for 'd' or CELENEC-EN 50020 for 'i' NEC as may be applicable.

**5.3.25** Instrument case and cover shall be made of high resistance materials such as low-copper die-cast aluminum.

**5.3.26** Operational humidity limit for the transmitter shall meet the requirement set forward in BS 6447 Sec A.1.2.

**5.3.27** Output of the transmitter shall be equipped with suitable damping system to adjust the step response time of the transmitter between 0 up to 20 seconds. The normal time constant of the transmitter shall be better than 0.4 seconds.

**5.3.28** Process connection of the transmitter shall be  $\frac{1}{2}$ " NPT unless flange connection is specified in data sheets.

**5.3.29** Electrical entrance to the transmitter shall be made by means of PG-13.5 threaded conduits or M20 glands.

**5.3.30** Electrical connection to the transmitter shall be made by means of high quality screw terminals suitable to accept  $2.5\text{ mm}^2$  wires.

**5.3.31** Mounting of the transmitter shall be implemented by means of DN50 (2") vertical or horizontal pipe bracket. All mounting accessories shall be provided with the instrument.

**5.3.32** Transmitter shall be equipped with suitable test jack for online measurement of current loop.

**5.3.33** The internal impedance of the transmitter shall be in accordance with the pertinent data sheet requirements.

**5.3.34** The transmitter shall be supplied with a stainless steel nameplate fastened to the instrument by S.S.-316 screws. The following

۳-۲-۵ فرستنده باید دارای قابلیت عملکرد دائمی در دامنه دمای محیطی بین  $-40$  تا  $+85$  درجه سانتیگراد باشد.

۳-۲-۵ محفظه فرستنده (الکترونیک) باید حداقل مطابق با IEC 60529 و NEMA نوع 4X برای محیط های طبقه بندی نشده باشد. کاربرد محفظه در محیط های طبقه بندی شده باید از نوع گواهی شده مناسب با طبقه بندی برقی مربوطه توسط JIS,PTB,CSA,FM,UL بر اساس CENELEC-EN50018, برای CENELEC-EN50019 (e) برای (d) یا CENELEC-EN 50020 برای (i) باشد. NEC براساس کاربرد میتواند مورد استفاده قرار گیرد.

۳-۲-۵ جعبه و پوشش دستگاه باید از جنس های پر مقاومت مانند آلومینیوم کم مس ریخته گری تزریقی باشند.

۳-۲-۵ حد رطوبت کاری برای فرستنده باید براساس الزامات مندرج در BS 6447 قسمت A.1.2 باشد.

۳-۲-۵ خروجی فرستنده باید مجهز به سامانه کند کننده مناسبی باشد تا زمان پاسخ پله فرستنده را بین صفر تا ۲۰ ثانیه تنظیم نماید. ثابت زمانی طبیعی فرستنده باید بهتر از  $0.4$  ثانیه باشد.

۳-۲-۵ اتصالات فرآیندی فرستنده باید  $\frac{1}{2}$  اینچ NPT باشند مگر اینکه اتصال فلنجی در داده برگ مشخص شده باشد.

۳-۲-۵ ورودی برقی فرستنده باید کاندویت PG-13.5 رزوه دار یا گلند M20 باشد.

۳-۲-۵ اتصال برقی به فرستنده باید توسط ترمینالهای پیچی با کیفیت بالا برای سیم های  $2.5$  میلیمتر مربع باشد.

۳-۲-۵ سوار کردن فرستنده باید بوسیله گیره های روی لوله عمودی یا افقی از نوع DN50(2") باشد. کلیه متعلقات سوار کردن باید همراه با ابزار دقیق ارائه گردند.

۳-۲-۵ فرستنده باید مجهز به درگاه مناسب جهت آزمایش جریان مدار دستگاه در حال کار باشد.

۳-۲-۵ امپدانس داخلی فرستنده باید مطابق با الزامات داده برگ های فنی باشد.

۳-۲-۵ فرستنده باید مجهز به برچسب علامت از جنس فولاد ضد زنگ بوده که به دستگاه توسط پیچ های ضد زنگ محکم شده باشد. اطلاعات زیر باید روی این برچسب حک

information shall be engraved on the nameplate:

شده باشند:

- Company's assigned tag-number.
- Manufacturer's name, model and serial number.
- Pressure rating of pressure holding parts.
- Electrical classification certificate code and certifying organization.
- Operating range.
- Calibrated range.

- شماره شناسائی داده شده توسط شرکت
- اسم سازنده ، مدل و شماره سری
- میزان فشار قابل تحمل قسمت های تحت فشار
- گواهی کد رده بندی برقی و سازمان گواهی کننده
- دامنه کارکرد
- دامنه کالیبراسیون

**5.3.35** All obligations set forward in item 10 herein including supply of hand held calibrator shall be foreseen in vendor's proposal.

۳-۳-۳۵ کلیه الزامات اجباری بند ۱۰ که شامل دستگاه کالیبره کننده دستی نیز می باشد باید توسط سازنده در پیشنهاد پیش بینی شده باشد.

#### 5.4 Fieldbus Pressure Transmitters

#### ۴-۵- فرستنده های فشاری فیلدباس

**5.4.1** The Fieldbus is a digital two way, multi-drop communication system providing Local Area Network (LAN) for intelligent instruments and related devices.

۴-۵-۱ فیلدباس سیستم ارتباط دو طرفه دیجیتالی، چند منظوره می باشد که جهت ادوات ابزار دقیق هوشمند و وسایل مربوطه شبکه محلی (LAN) را ارائه می دهد.

**5.4.2** The digital technology used in the transmitter shall be of a type to ensure good performance and reliability, and shall be of a design simply convertible to conventional transmitter.

۴-۵-۲ فن آوری دیجیتال که در فرستنده ها استفاده شده باید از نوعی باشد که عملکرد و قابلیت اطمینان خوبی را ارائه نماید و باید بنحوی طراحی شده باشد که به آسانی آن را بتوان به فرستنده متعارف تبدیل نمود.

**5.4.3** The transmitter shall provide remote communication capability with adequate interface between the field and control room.

۴-۵-۳ فرستنده باید امکانات ارتباط از راه دور بین محوطه و اتاق کنترل از طریق واسطه مناسب را داشته باشد.

**5.4.4** All Fieldbus software and where applicable transmitters shall have automatic software "wizard" to allow easy set-up and calibration from HMI.

۴-۵-۴ نرم افزار فیلدباس و فرستنده های مورد استفاده باید به نرم افزار اتوماتیک "wizard" مجهز باشند تا نصب آسان و کالیبراسیون از طریق رابط انسان و ماشین (HMI) را اجازه دهد.

**5.4.5** The Fieldbus transmitter shall have remote configuration capability in Host system and asset management system.

۴-۵-۵ فرستنده فیلدباس باید قابلیت پیکربندی از راه دور در سیستم میزبان و سیستم مدیریت دارایی را داشته باشد.

**5.4.6** The Fieldbus transmitter shall be capable of performing continuous diagnosis, including self-test function and shall be able to provide specific diagnosis at the HMI.

۴-۵-۶ فرستنده فیلدباس باید از نوع خود عیب یاب دائمی، شامل عمل خود آزمون را داشته باشد و باید قادر به آماده نمودن عیب یابی ویژه در رابط انسان و ماشین (HMI) باشد.

**5.4.7** The Fieldbus transmitter shall have advanced diagnostics including full device diagnostics so that the device health can be determined without removing it from the process.

۴-۵-۷ فرستنده فیلدباس باید دارای عیب یابی پیشرفته شامل کلیه خدمات عیب یابی بوده، تا بدون جدا نمودن از فرایند، سلامتی وسیله را بتوان تعیین نمود.

**5.4.8** The Fieldbus transmitter shall be able to

۴-۵-۸ فرستنده فیلدباس باید حد اقل قادر به اجرای

execute at least, PID (regulatory control function), AI (Analogue Input) and AO (Analogue Output) blocks.

**5.4.9** The instrument tag number shall be included in configured instrument identification to enable easy loop testing and commissioning.

**5.4.10** The Fieldbus transmitter's communication signal shall be polarity insensitive. Transmitters shall be reverse polarity protected.

**5.4.11** The renegeability of Fieldbus transmitters shall be minimum 60:1.

**5.4.12** The Fieldbus transmitter shall have Electronic Device Description Language(EDDL) or Field Device Tool/ Device Type Manager (FDT/ DTM) functions.

**5.4.13** Foundation Fieldbus certification as the transmitter having passed the interoperability test according to ITK 5.0 or higher test kit shall be provided.

**5.4.14** The turn-on time of the transmitter shall be less than 2.0 seconds after power-up of the instrument.

**5.4.15** The pressure element shall be AISI 316 stainless steel unless otherwise specified in data sheets.

**5.4.16** Drainage facility shall be provided on the body of the instrument.

**5.4.17** Process flanges and adaptors of the transmitter (if specified with flange mounting in data sheets) shall be of AISI 316 stainless steel material.

**5.4.18** Sensing element fill-fluid shall be silicon oil. Fluorinert fluid may be used for special services when specified in individual data sheets

**5.4.19** The Fieldbus transmitter accuracy shall be better than 0.1% of calibrated span including the effects of linearity, hysteresis, and repeatability.

**5.4.20** The Fieldbus transmitter shall be certified according to IEC 61158 part 3 (Data Link service definition).

عمل نسبت، انتگرال و مشتق PID (عملکرد کنترل تنظیمی)، بلوک های AI (ورودی آنالوگ) و AO (خروجی آنالوگ) باشد.

**۵-۴-۹** شماره شناسائی ابزار دقیق باید شامل تعیین شناسائی ابزار دقیق پیکربندی شده، بوده تا راه اندازی و آزمایش های حلقه ای به سهولت انجام پذیرد..

**۵-۴-۱۰** سیگنال ارتباط فرستنده فیلدباس باید به قطبی بودن غیر حساس باشد. فرستنده ها باید در مقابل قطبی معکوس حفاظت شده باشند.

**۵-۴-۱۱** دامنه پذیری فرستنده های فیلدباس باید حد اقل ۶۰ به ۱ باشد.

**۵-۴-۱۲** فرستنده فیلدباس باید دارای عملکرد زبان تشریحی وسیله الکترونیکی (EDDL) یا ابزار وسیله محلی یا مدیریت نوع وسیله (DTM / FDT) باشد.

**۵-۴-۱۳** گواهی قابلیت همکاری با قسمت ها، که فرستنده، آزمون ITK 5.0 یا بالاتر فیلدباس فوندایشن را گذرانده باشد، دارا باشد.

**۵-۴-۱۴** زمان بکار افتادن فرستنده باید کمتر از ۲ ثانیه بعد از برق دار شدن دستگاه باشد.

**۵-۴-۱۵** المان فشار باید از جنس فولاد ضد زنگ 316 باشد مگر آنکه به نحوی دیگر در داده برگ مشخص شده باشد.

**۵-۴-۱۶** امکانات تخلیه باید روی بدنه دستگاه وجود داشته باشد.

**۵-۴-۱۷** فلنج ها و تبدیل کننده های فرستنده (چنانچه نصب فلنجی در داده برگ ها مشخص شده) باید از جنس فولاد ضد زنگ AISI 316 باشند.

**۵-۴-۱۸** المان حسگر باید از مایع روغنی سیلیکون پر شده باشد. از مایع فلئوراینرت در سرویسهای مخصوص بر اساس داده برگ مجزا میتوان استفاده نمود.

**۵-۴-۱۹** دقت فرستنده فیلدباس باید بهتر از ۰/۱ در صد گستره کالیبره شده شامل اثرات خطی، پسماند مغناطیسی، و تکرار پذیری باشد.

**۵-۴-۲۰** فرستنده فیلدباس باید بر اساس بخش ۳ (تعریف سرویس اتصال داده) استاندارد IEC 61158 ، گواهی شده باشد.

**5.4.21** The transmitter shall be equipped with an integral indicator.

**5.4.22** The Fieldbus transmitter shall withstand vibration force of up to 1.0 g over the range of 5 to 100 Hz, and for a 5 m sec. duration a vibration force of 4.0 g over the same range.

**5.4.23** EMI/RFI effect for interferences shall be max 1% of span (in the range of 20 to 1000 MHz with field strength upto 30 V/m).

**5.4.24** The operating temperature range of the transmitter shall be  $-40^{\circ}\text{C}$  to  $+85^{\circ}\text{C}$ .

**5.4.25** Enclosure housing (electronics) shall conform with IEC 60529 and NEMA type 4X minimally for nonclassified areas. Enclosure for classified area applications shall be of certified type suitable for relevant electrical classification by UL, FM, CSA, PTB, JIS according to CELENEC-EN 50019 for 'e', CELENEC-EN 50018 for 'd' or CELENEC-EN 50020 for 'i' NEC as may be applicable.

**5.4.26** Instrument case and cover shall be made of high resistance materials such as low-copper die-cast aluminum.

**5.4.27** Operational humidity limit for the transmitter shall meet the requirement set forward in BS 6447 Sec A.1.2.

**5.4.28** The Fieldbus transmitter shall be certified by a recognized testing laboratory, and labeled for Classified Area (Zone or Division) where they will be installed.

**5.4.29** Process connection of the transmitter shall be  $\frac{1}{2}$ " NPT unless flange connection is specified in data sheets.

**5.4.30** Electrical entrance to the transmitter shall be made by means of PG-13.5 threaded conduits or M20 glands.

**5.4.31** Electrical connection to the transmitter shall be made by means of high quality screw terminals suitable to accept  $2.5\text{ mm}^2$  wires.

**5.4.32** Mounting of the transmitter shall be implemented by means of DN50 (2") vertical or horizontal pipe bracket. All mounting accessories shall be provided with the instrument.

۴-۲۱ فرستنده باید دارای نشان دهنده سر خود باشد.

۴-۲۲ فرستنده فیلدباس باید برای نیروی لرزشی تا 1.0g در محدوده ۵-۱۰۰ هرتز، و برای مدت ۵ میلی ثانیه نیروی لرزشی 4.0g در همان محدوده را تحمل نماید.

۴-۲۳ اثر EMI/RFI برای تداخلها باید حداکثر ۱ درصد گستره کاری باشد (در دامنه ۱۰۰۰-۲۰ MHz با شدت میدان تا ۳۰ V/m)

۴-۲۴ دامنه دمایی کاری فرستنده باید بین  $-40^{\circ}\text{C}$  تا  $+85^{\circ}\text{C}$  درجه سانتیگراد باشد.

۴-۲۵ محفظه فرستنده (الکترونیک) باید حداقل مطابق با IEC 60529 و NEMA نوع 4X برای محیط های طبقه بندی نشده باشد. کاربرد محفظه در محیط های طبقه بندی شده باید از نوع گواهی شده مناسب با طبقه بندی برقی مربوطه توسط JIS,PTB,CSA,FM,UL بر اساس CENELEC-EN50018, برای CENELEC-EN50019 (e) برای (d) یا CENELEC-EN 50020 برای (i) باشد. NEC براساس کاربرد میتواند مورد استفاده قرار گیرد.

۴-۲۶ جعبه و پوشش دستگاه باید از جنس های پر مقاومت مانند آلومینیوم کم مس ریخته گری تزریقی باشند.

۴-۲۷ حد رطوبت کاری برای فرستنده باید براساس الزامات مندرج در BS 6447 قسمت A.1.2 باشد.

۴-۲۸ فرستنده فیلدباس باید دارای گواهی نامه از آزمایشگاه های شناخته شده آزمایش بوده، و بر چسب مناطق طبقه بندی شده (بر اساس ناحیه یا بخش) که در آنجا نصب خواهند شد، باشد.

۴-۲۹ اتصالات فرآیندی فرستنده باید  $\frac{1}{2}$  اینچ NPT باشند مگر اینکه اتصال فلنجی در داده برگ مشخص شده باشد.

۴-۳۰ ورودی برقی فرستنده باید کاندویت PG-13.5 رزوه دار یا گلند M20 باشد.

۴-۳۱ اتصال برقی به فرستنده باید توسط ترمینالهای پیچی با کیفیت بالا برای سیم های  $\frac{2}{5}$  میلیمتر مربع باشد.

۴-۳۲ سوار کردن فرستنده باید بوسیله گیره های روی لوله عمودی یا افقی از نوع DN50(2") باشد. کلیه متعلقات سوار کردن باید همراه با ابزار دقیق ارائه گردند.



**5.4.33** The Fieldbus transmitter shall be furnished with test terminals and bypass diode to facilitate field testing without disconnection / connection of a field mounted signal indicator, either integral with or remote from the transmitter.

**5.4.34** Short circuit protection shall be isolating electronic type. (Non isolating current limiting short circuit protection is not acceptable).

**5.4.35** The transmitter shall be supplied with a stainless steel nameplate fastened to the instrument by S.S.-316 screws. The following information shall be engraved on the nameplate:

- Company's assigned tag-number.
- Manufacturer's name, model and serial number.
- Pressure rating of pressure holding parts.
- Electrical classification certificate code and certifying organization.
- Operating range.
- Calibrated range.

**5.4.36** All standard and special tools, test software, test or calibration equipment required for the Fieldbus transmitter shall be provided.

**5.4.37** The Fieldbus transmitter shall be loop powered from the host control system.

**5.4.38** The fieldbus transmitter shall work with voltages of 9-32 VDC.

**5.4.39** Internal software of the transmitter shall be configured by the manufacturer, including at least the following information :

- Serial number
- Tag name
- Process use description

## 6. DIFFERENTIAL PRESSURE TRANSMITTERS

### 6.1 Pneumatic Transmitters

**6.1.1** The following items shall be applied herein as well:

5.1.1. through 5.1.12 with exception of 5.1.9.

**6.1.2** Hysteresis of the transmitter shall be better

**۴-۳-۵** فرستنده فیلدباس باید دارای ترمینال آزمون و دیود بای پس جهت تسهیل آزمایش در محوطه، بدون قطع یا وصل نمایشگر سیگنال نصب در محوطه، یا پیوسته با فرستنده یا از راه دور باشد.

**۴-۴-۵** حفاظت اتصال کوتاه باید از نوع الکترونیکی جدا کننده باشد. (حفاظت اتصال کوتاه محدود کننده جریان از نوع غیر جداکننده مورد قبول نمی باشد).

**۴-۴-۵** فرستنده باید مجهز به برچسب علامت از جنس فولاد ضد زنگ بوده که به دستگاه توسط پیچ های ضد زنگ محکم شده باشد. اطلاعات زیر باید روی این برچسب حک شده باشند:

- شماره شناسائی داده شده توسط شرکت

- اسم سازنده ، مدل و شماره سری

- میزان فشار قابل تحمل قسمت های تحت فشار

- گواهی کد رده بندی برقی و سازمان گواهی کننده

- دامنه کارکرد

- دامنه کالیبراسیون

**۴-۴-۵** کلیه ابزارهای استاندارد و ویژه، آزمون نرم افزار، آزمون یا کالیبراسیون تجهیزات لازم جهت فرستنده فیلدباس، باید تهیه شده باشد.

**۴-۴-۵** فرستنده فیلدباس باید از سیستم کنترل میزان تغذیه نماید.

**۴-۴-۵** فرستنده فیلدباس باید با ولتاژهای ۹-۳۲ ولت مستقیم کار کند.

**۴-۴-۵** نرم افزار داخلی فرستنده باید توسط سازنده پیکربندی شده باشد، که دارای حداقل اطلاعات به شرح زیر باشد:

\* شماره سری

\* اسم شناسائی

\* شرح فرایند مورد استفاده

**۶- فرستنده های اختلاف فشار**

**۶-۱ فرستنده های هوایی (بادی)**

**۶-۱-۱** بندهای زیر نیز در اینجا باید بکار گرفته شوند.

بند ۱-۱-۵ تا ۱-۵-۱۲ باستثناء ۱-۵-۹ .

**۶-۱-۲** پسماند فرستنده باید بهتر از ۰/۱ درصد محدوده آن

than 0.1% of span.

**6.1.3** Range shall meet the requirements of data sheets. The vendor shall quote his standard ranges with his bid proposal/ quotation.

## 6.2 Electronic Differential Pressure Transmitters

**6.2.1** The following items shall be applied herein as well:

5.2.1 through 5.2.18 and 6.1.2 and 6.1.3.

**6.2.2** The transmitter shall generally comply with BS 6147.

## 6.3 Smart Differential Pressure Transmitters

**6.3.1** The following items shall be applied herein as well: 5.3.1 through 5.3.35 with exception of 5.3.11.

## 7. PRESSURE SWITCHES

### 7.1 Pressure/Vacuum Switches

The switch assembly shall generally comply with BS 6134.

**7.1.1** The pressure and vacuum switches shall be of bourdon tube, bellows, piston-actuated or diaphragm type depending upon the service and pressure as specified in data sheets.

**7.1.2** Unless otherwise specified in data sheets, all wetted parts of the switch shall be made of AISI 316 stainless steel.

**7.1.3** The pressure set-point of the switch shall be adjustable over the range of instrument preferably by means of an adjusting nut, with locking provision.

**7.1.4** Calibration scale shall be provided in the switch to indicate exact set-point setting of the switch.

**7.1.5** The switch enclosure shall be made of high resistance materials such as die-cast aluminum conforming to IP 65 (IEC 60529) and NEMA 4X for non-classified area applications.

**7.1.6** The switch enclosure for classified area application shall be of certified type, suitable for relevant electrical classification by one of the

باشد.

**۳-۱-۶** دامنه کاربرد باید بر اساس الزامات فنی در داده برگ‌های مربوطه باشند. فروشنده باید استاندارد دامنه‌های کاری خود را با پیشنهاد خود ارائه نمایند.

## ۲-۶ فرستنده‌های اختلاف فشار الکترونیک

**۱-۲-۶** بندهای زیر در اینجا نیز باید بکار گرفته شوند.

بند ۱-۲-۵ تا ۱۸-۲-۵ و بندهای ۲-۱-۶ و ۳-۱-۶.

**۲-۲-۶** بطور کلی فرستنده باید با استاندارد BS 6147 مطابقت داشته باشد.

## ۳-۶ فرستنده‌های اختلاف فشار هوشمند

**۱-۳-۶** این بندها نیز باید در اینجا کاربرد داشته باشند. بند ۱-۳-۵ تا ۳۵-۳-۵ به استثناء ۱۱-۳-۵.

## ۷- کلیدهای فشار

### ۱-۷ کلیدهای فشار / خلاء

به طور کلی مجموعه کلید باید با استاندارد BS 6134 مطابقت داشته باشد.

**۱-۱-۷** کلیدهای فشار و خلاء باید از نوع بوردن تیوب (نایه)، فانوسی، پیستونی یا نوع دیافراگمی بر اساس سرویس و فشار مشخص شده در داده‌های فنی باشند.

**۲-۱-۷** کلیه قسمت‌های در تماس با سیال کلید باید از جنس فولاد ضد زنگ AISI 316 باشند، مگر آنکه به نحوی دیگری در داده برگ‌های فنی درخواست شده باشد.

**۳-۱-۷** نقطه تنظیم فشار کلید باید در دامنه کاری ابزار دقیق قابل تنظیم باشد. ترجیح داده می‌شود که این تنظیم توسط مهره با امکانات قفل کردن باشد.

**۴-۱-۷** مقیاس واسنجی باید روی کلید تعبیه شده باشد تا نقطه تنظیم فشار را دقیقاً نشان دهد.

**۵-۱-۷** محفظه کلید باید از جنس خیلی مقاوم مانند آلومینیوم ریخته‌گری دارای حفاظت IP 65 بر اساس استاندارد IEC 60529 و یا NEMA 4X برای کاربرد در محیط‌های طبقه‌بندی نشده باشد.

**۶-۱-۷** محفظه کلید برای کاربرد در محیط‌های طبقه‌بندی شده باید دارای گواهی‌نامه مناسب برای طبقه‌بندی برقی مربوطه باشد. این گواهی باید توسط یکی از سازمان‌های زیر

following agencies as may be applicable:

UL, BASEEFA, FM, CSA, JIS, PTB, ATEX.

**7.1.7** Process connection of the switch shall be ½" NPT with internal tapered pipe thread, unless otherwise specified in data sheets.

**7.1.8** The accuracy of the pressure switch assembly shall be better than 1.0% of the calibrated span. Refer to 4.5.2 of BS 6447.

**7.1.9** Vibration shall have no effect on the pressure switch action at 5g (30 to 500 Hz), Refer to 9.3.16.1 of BS 6134.

**7.1.10** The switch type shall generally be DPDT with 10A rating at 110 V A.C. unless otherwise specified in data sheets.

**7.1.11** The electrical entrance to the instrument shall be made by means of ½ inch conduits or M20 glands, internally threaded. The termination shall be made by means of high quality screw terminals suitable to accept two 2.5 mm<sup>2</sup> wires in each slot.

**7.1.12** Mounting of the switch in the field shall be implemented either by DN50 (2") pipe bracket or wall mounting case with bottom pressure connection as specified in data sheets. All mounting accessories shall be provided with instrument.

**7.1.13** Operating temperature range of the switch assembly shall be -40°C to +85°C unless otherwise specified in data sheets.

**7.1.14** The pressure/vacuum switch shall be provided with a stainless steel nameplate permanently fastened to the instrument. The following information shall be engraved on the nameplate:

- Company's assigned tag-number.
- Manufacturer's name, model, and serial number.
- Maximum working pressure.
- Operating range.
- Contact ratings.
- Set point.
- Materials of parts exposed to process fluid.

بر اساس کاربرد صادر شده باشد:

UL, BASEEFA, FM, CSA, JIS, PTB, ATEX.

**۷-۱-۷** اتصالات فرآیندی کلید باید ¼ اینچ NPT با پیچ‌های مخروطی باشد، مگر اینکه در داده برگ‌های فنی به نحو دیگر درخواست شده باشد.

**۷-۱-۸** دقت مجموعه کلید فشار باید بهتر از ۱ درصد گستره کالیبره شده باشد. به استاندارد BS 6447 بند ۴-۵-۲ مراجعه شود.

**۷-۱-۹** لرزش نباید اثری روی عملکرد کلید فشار در ۵g (۳۰-۵۰۰ هرتز)، داشته باشد. به استاندارد BS 6134 بند ۹-۳-۱۶-۱ مراجعه شود.

**۷-۱-۱۰** نوع کلید معمولاً باید DPDT و میزان ۱۰ آمپر در ۱۱۰ ولت AC باشد، مگر اینکه بنحوی دیگر در داده‌برگ‌ها مشخص شده باشد.

**۷-۱-۱۱** ورودی برقی باید از نوع کاندوئیت ½ اینچ یا گلند M20 باشد که از داخل رزوه شده است. محل اتصال باید توسط پایانه‌های پیچی خیلی مرغوب و مناسب برای دو سیم ۲/۵ میلی‌متر مربعی در هر شیار باشد.

**۷-۱-۱۲** نصب کلید در محوطه کاری باید توسط گیره لوله ۲ اینچی (DN 50) یا جعبه دیواری با اتصال فشار از پایین بر اساس داده‌برگ‌های فنی باشد. کلیه لوازم نصب باید با ایزاردقیق تهیه شده باشند.

**۷-۱-۱۳** محدوده کاری دمای کلید باید بین -۴۰ تا +۸۵ درجه سانتیگراد باشد مگر اینکه بنحوی دیگر در داده برگ‌های فنی مشخص شده باشد.

**۷-۱-۱۴** کلید فشار/خلأ باید مجهز به یک صفحه شناسائی از جنس فولاد ضدزنگ باشد که به طور دائم به دستگاه وصل شده است.

اطلاعات زیر باید روی صفحه شناسائی حک گردند:

- شماره شناسائی داده شده توسط شرکت.

- اسم سازنده، مدل و شماره سری.

- حداکثر فشار کاری.

- دامنه کارکرد.

- توان قابل تحمل اتصالات.

- نقطه تنظیم.

- جنس قسمتهایی که در معرض سیال قرار میگیرند.

- Electrical classification and certification agency name and code.

- طبقه‌بندی برقی و کد و نام سازمان گواهی کننده طبقه‌بندی.

## 7.2 Differential Pressure Switches

### ۷-۲ کلیدهای اختلاف فشار

7.2.1 The differential pressure switches shall be of opposing sealed diaphragm piston type, or bellows type.

۷-۲-۱ کلیدهای اختلاف فشار باید از نوع پیستونی با دیافراگم‌های از دو طرف آب بندی شده و یا از نوع فانوس باشند.

7.2.2 All wetted parts of the switch shall be made of AISI 316 stainless steel unless otherwise specified in data sheets.

۷-۲-۲ کلیه قسمت‌های در تماس با سیال کلید باید از فولاد ضد زنگ AISI 316 باشند مگر اینکه بنحوی دیگر در داده-برگ‌های فنی مشخص شده باشد.

7.2.3 The pressure set-point of the switch shall be adjustable over the range of instrument preferably by means of an adjusting nut. The adjustment mechanism shall be equipped with suitable locking device.

۷-۲-۳ نقطه تنظیم فشار کلید باید ترجیحاً با مهره قابل تنظیم در دامنه کاری ابزار دقیق باشد. مکانیزم تنظیم باید به وسیله قفل شونده مناسب مجهز باشد.

7.2.4 Calibration scale shall be provided in the switch to indicate exact set-point setting of the switch.

۷-۲-۴ مقیاس واسنجی باید در کلید موجود باشد تا نقطه دقیق تنظیم را نشان بدهد.

7.2.5 The switch enclosure shall be made of high resistance materials such as die-cast aluminum conforming to IP 65 (IEC 60529) or NEMA 4X for non-classified area application.

۷-۲-۵ محفظه کلید باید از جنس خیلی مقاوم مانند آلومینیوم ریخته‌گری دارای حفاظت IP 65 بر اساس استاندارد IEC 60529 و یا NEMA 4X برای کاربرد در محیط‌های طبقه‌بندی نشده باشد.

7.2.6 The switch enclosure for classified area application shall be of certified type, suitable for relevant electrical classification by one of the following agencies as may be applicable:

۷-۲-۶ محفظه کلید برای کاربرد در محیط‌های طبقه‌بندی شده باید دارای گواهی‌نامه مناسب برای طبقه‌بندی برقی مربوطه باشد. این گواهی باید توسط یکی از سازمان‌های زیر بر اساس کاربرد صادر شده باشد:

UL, BSEEFA, FM, CSA, PTB, JIS, ATEX.

UL, BSEEFA, FM, CSA, JIS, PTB, ATEX.

7.2.7 Process connection of the switch shall be ½" NPT with internal tapered pipe thread, unless otherwise specified in data sheets.

۷-۲-۷ اتصالات فرآیندی کلید باید ½" اینچ NPT با پیچ‌های مخروطی باشد، مگر اینکه در داده برگ‌های فنی به نحو دیگر درخواست شده باشد.

7.2.8 The accuracy of the differential pressure switch assembly shall be better than 1.0% of the calibrated span.

۷-۲-۸ دقت مجموعه کلید فشار باید بهتر از ۱ درصد گستره کالیبره شده باشد.

7.2.9 Vibration shall have no effect on the differential pressure switch action at 5G (30 to 500 Hz) according to SAMA PMC 31.1. For more details see 9.3.16.1 of BS 6134.

۷-۲-۹ لرزش نباید اثری روی عملکرد کلید فشار در ۵g (۳۰-۵۰۰ هرتز)، داشته باشد. به استاندارد BS 6134 بند ۹-۳-۱۶-۱ مراجعه شود.

7.2.10 The switch type shall be DPDT with 10 Amp. rating at 110 V A.C.

۷-۲-۱۰ نوع کلید معمولاً باید DPDT و میزان ۱۰ آمپر در ۱۱۰ ولت AC باشد.

7.2.11 The electrical entrance to the instrument shall be made by means of PG 13.5 conduits or M20 glands, internally threaded. The termination shall be made by means of high quality screw

۷-۲-۱۱ ورودی برقی باید از نوع کاندوئیت ۱/۲ اینچ یا گلند M20 باشد که از داخل رزوه شده است. محل اتصال باید

terminal suitable to accept two 2.5 mm<sup>2</sup> wires in each slot.

**7.2.12** Mounting of the switch in the field shall be implemented either by DN50 (2") pipe bracket or wall mounting case. All mounting accessories shall be provided with the instrument.

**7.2.13** The operating temperature range of the switch assembly shall be -40°C to +85°C unless otherwise specified in data sheets.

**7.2.14** The differential pressure switch shall be provided with a stainless steel nameplate permanently fastened to the instrument. The following information shall be engraved on the nameplate:

- Company's assigned tag-number.
- Manufacturer's name, model, and serial number.
- Maximum working pressure.
- Operating range.
- Contact ratings.
- Set Point.
- Materials of parts exposed to process fluid.
- Electrical classification and certification agency name and code.

## 8. PNEUMATIC LOCAL PRESSURE CONTROLLERS

**8.1** Pneumatic local controllers shall be preferably of force balance type with direct connection to the process variable.

**8.2** The controller shall be equipped with an internal bumpless Auto/Manual transfer switch mounted preferably inside the enclosure.

**8.3** All controllers shall be easily reversible and have manufacturer's standard range of control functions nearest to those specified in data sheets.

**8.4** A set-point adjustment knob shall be mounted inside the case of the controller.

**8.5** Pressure instrument measuring elements shall be bourdon tube, spiral, helix, bellows, or diaphragm type depending upon the service and pressure as specified in data sheets.

**8.6** Measuring element shall be hardened type AISI 316 stainless steel unless otherwise specified

توسط پایانه‌های پیچی خیلی مرغوب و مناسب برای دو سیم ۲/۵ میلی‌متر مربعی در هر شیار باشد.

**۷-۲-۱۲** نصب کلید در محوطه کاری باید توسط گیره لوله ۲ اینچی (DN 50) یا جعبه دیواری باشد. کلیه لوازم نصب باید با ابزار دقیق تهیه شده باشند.

**۷-۲-۱۳** محدوده کاری دمای کلید باید بین -۴۰ تا +۸۵ درجه سانتیگراد باشد مگر اینکه بنحوی دیگر در داده برگ‌های فنی مشخص شده باشد.

**۷-۲-۱۴** کلید اختلاف فشار باید مجهز به یک صفحه شناسائی از جنس فولاد ضدزنگ باشد که به طور دائم به دستگاه وصل شده است.

اطلاعات زیر باید روی صفحه شناسائی حک گردند:

- شماره شناسائی داده شده توسط شرکت.
- اسم سازنده، مدل و شماره سری.
- حداکثر فشار کاری.
- دامنه کارکرد.
- توان قابل تحمل اتصالات.
- نقطه تنظیم.
- جنس قسمتهایی که در معرض سیال قرار می‌گیرند.
- طبقه‌بندی برقی و کد و نام سازمان گواهی کننده طبقه‌بندی.

### ۸- کنترل کننده‌های فشار هوایی (بادی) محلی

**۸-۱** کنترل کننده‌های فشار هوایی محلی ترجیحاً باید از نوع تعادل نیرو با اتصال مستقیم به متغیر فرآیندی باشند.

**۸-۲** کنترل کننده باید مجهز به کلید انتقال بدون ضربه اتوماتیک / یا دستی باشند که ترجیحاً در داخل آن نصب شده باشند.

**۸-۳** کلیه کنترل کننده‌ها باید بسادگی قابل معکوس شدن باشند و مطابق با استاندارد سازنده دارای نزدیکترین دامنه توابع کنترلی با آنچه در داده برگ‌ها مشخص شده است، باشند.

**۸-۴** دکمه نقطه تنظیم باید در داخل جعبه کنترل کننده نصب شده باشد.

**۸-۵** متناسب با سرویس و فشار مشخص شده در داده برگ‌ها، المان‌های اندازه‌گیری ابزار دقیق فشار باید از نوع تیوب بوردون حلزونی، مارپیچی، فانوسی یا دیافراگم باشند.

**۸-۶** المان اندازه‌گیری باید از جنس فولاد سخت شده ضد

in data sheets according to process fluid requirement.

**8.7** The controller shall provide the following control modes as specified in data sheets:

- On / Off.
- Proportional with at least 4 to 400% proportional band range.
- Proportional-plus-derivative with at least 0.05 to 50 minutes per cycle derivative time.
- Proportional-plus-integral (reset) with at least 0.01 to, 50 minutes per cycle integral time.
- Proportional-plus-integral-plus-derivative.
- Differential gap with 1 to 100% gap range.
- Anti reset wind-up.

**8.8** Ambient temperature limits of the controller shall be in the range of -40°C to +85°C. Unless otherwise specified in data sheet.

**8.9** The accuracy of the controller shall be better than 1% of calibrated span.

**8.10** The repeatability of the controller shall be better than 0.2% of span.

**8.11** The enclosure shall be of case and door type and shall be made of superior corrosion resistant materials suitable for shock existing in the plant environments. The door shall have a shatterproof polycarbonate window (to observe process variable, setpoint, etc.) safe for by ultra-violet radiations. The door shall be equipped with a tamper proof door knob. The overall construction of the enclosure shall be weatherproof meeting IP54 (IEC 60529) and shall provide environmental protection according to NEMA Type 4.

**8.12** The controller scale shall be of 150 mm length preferably and shall have black markings on a white background.

**8.13** The accuracy of the controller shall be unaffected by mounting.

**8.14** The controller measuring element mounting shall be from the bottom. The process connection

زنگ AISI 316 باشند مگر اینکه بنحو دیگری در داده برگ‌های فنی بر اساس احتیاجات سیال فرآیندی، مشخص شده باشد.

**۸-۷** کنترل کننده باید حالت‌های کنترل زیر را بر اساس داده برگ‌های فنی داشته باشد:  
- باز / بسته.

- تناسبی با حداقل ۴ تا ۴۰۰ درصد محدوده تناسبی.

- تناسبی + مشتق‌گیر با حداقل ۰/۰۵ تا ۵۰ دقیقه برای هر سیکل زمانی مشتق.

- تناسبی + انتگرال‌گیر (بازنشانی) با حداقل ۰/۰۱ تا ۵۰ دقیقه برای هر سیکل زمانی انتگرال.

- تناسبی + انتگرال‌گیر + مشتق‌گیر

- اختلاف فاصله آزاد با ۱ تا ۱۰۰٪ میدان فاصله آزاد

- ضد باز نشانی

**۸-۸** حدود دمای محیط کنترل کننده باید در دامنه ۴۰- تا +۸۵ درجه سانتیگراد باشد، مگر اینکه در داده برگ محدوده دیگری مشخص شده باشد.

**۸-۹** دقت کنترل کننده باید بهتر از ۱ درصد گستره واسنجی شده باشد.

**۸-۱۰** تکرار پذیری کنترل کننده باید بهتر از ۰/۲ درصد گستره آن باشد.

**۸-۱۱** محفظه کنترل کننده باید از نوع جعبه‌ای درب دار باشد و از عالیترین مواد ضد زنگ، ضد ضربه و مناسب محیط کاری باشد. درب آن باید با پنجره پلی کربنات ضد خرد شدن بوده (برای دیدن متغیرهای فرآیندی، نقطه تنظیم و غیره) و ایمن در مقابل تشعشعات فرابنفش باشند. درب کنترل کننده باید مجهز به دست‌گیره ضد دستکاری باشد. بطور کلی ساختار محفظه باید مقاوم در مقابل شرایط آب و هوایی بوده و دارای درجه حفاظت معادل IP54 (IEC 60529) بوده و حفاظت محیطی آن مطابق با NEMA از نوع ۴ باشد.

**۸-۱۲** صفحه کنترل کننده ترجیحاً باید به طول ۱۵۰ میلی‌متر و با حروف سیاه روی صفحه سفید باشد.

**۸-۱۳** دقت کنترل کننده نباید تحت تاثیر شرایط نصب آن قرار گیرد.

**۸-۱۴** المان اندازه گیری کنترل کننده باید در پایین نصب شود، اتصال فرآیندی باید  $\frac{1}{4}$  اینچ NPT F باشد. اتصال

shall be ½" NPT internally threaded. The air connection for supply and output shall be ¼" NPT (F).

**8.15** The controller shall be suitable to be mounted on panel, surface, stand pipe, yoke, vertically. Pipe and yoke mounting will be implemented by means of DN50 (2") pipe. All mounting accessories shall be provided with the controller for the installation as specified in data sheets.

**8.16** The local pressure controller shall be provided with a stainless steel nameplate permanently fastened to the instrument. The following information shall be engraved on the nameplate:

- Company's assigned tag-number.
- Manufacturer's name, model, and serial number.
- Controller action.
- Controller mode.
- Maximum working pressure.

**8.17** The controller shall be equipped with supply and output pressure gage with accuracy of ±2% of the range.

**8.18** Following optional apparatus may be supplied with controller according to the requirements in data sheets.

- Air set (filter/regulator).
- Remote set point facility.

## 9. PNEUMATIC FILTER/REGULATORS

The pressure regulators shall generally fulfill the requirements set forward in BS 3016 and ANSI/UL 144, as applicable.

**9.1** Pneumatic filter regulators shall be small volume regulators providing constant reduced pressure to pneumatic instrumentation or any other equipment.

**9.2** Body end connection size shall be ¼" NPT(F).

**9.3** The regulator shall have a body side connection suitable to accept an outlet pressure gage. The connection shall be ¼" NPT.

هوایی (بادی) برای تغذیه و خروجی باید ¼ اینچ NPT F باشد.

**۸-۱۵** کنترل کننده باید مناسب برای نصب روی تابلو، سطح، لوله نگهدارنده، یوغ بصورت عمودی باشد. نصب روی لوله و یوغ باید توسط لوله ۲ اینچ DN 50 انجام گیرد. کلیه لوازم جانبی نصب باید به همراه کنترل کننده که در داده برگ‌های فنی مشخص شده تهیه گردد.

**۸-۱۶** کنترل کننده فشار محلی باید مجهز به یک صفحه شناسایی از جنس فولاد ضدزنگ باشد که به طور دائم به ابزار دقیق وصل شده است. اطلاعات زیر باید به روی صفحه شناسایی حک گردند:

- شماره شناسایی داده شده توسط شرکت.
- اسم سازنده، مدل و شماره سری.
- عمل کنترل کننده.
- حالت کنترل کننده.
- حداکثر فشار کاری.

**۸-۱۷** کنترل کننده باید مجهز به فشارسنج‌های تغذیه و خروجی با دقت ±۲ درصد دامنه باشد.

**۸-۱۸** دستگاه‌های اختیاری زیر را میتوان با کنترل کننده بر اساس احتیاجات داده برگ‌های فنی تجهیز نمود.

- صافی و تنظیم کننده هوا
- امکان نقطه تنظیم از راه دور

### ۹- تنظیم کننده هوایی (بادی) صافی دار

تنظیم کننده‌های فشار معمولاً باید الزامات داده شده در استانداردهای BS 3016 و ANSI/UL 144 را، بر اساس کاربرد، برآورده نمایند.

**۹-۱** تنظیم کننده‌های هوایی (بادی) صافی‌دار باید از نوع تنظیم کننده‌های کم حجم باشند بطوریکه فشار کم شده ثابت را به ابزار دقیق هوایی (بادی) یا دستگاه دیگر تامین نماید.

**۹-۲** اندازه اتصال انتهایی بدنه باید ¼ اینچ NPT (F) باشند.

**۹-۳** تنظیم کننده باید یک اتصال جانبی بدنه مناسب برای یک فشارسنج خروجی را داشته باشد. این اتصال باید ¼ اینچ NPT باشد.

9.4 The outlet pressure of the regulator shall be adjustable by means of an adjustable spring with an adjusting knob or screw.

9.5 The maximum inlet pressure of the regulator shall be 17 bar g.

9.6 The outlet pressure range of the regulator shall be 0.2 to 7.0 bar g.

9.7 The body and spring case of the regulator shall be made of diecast aluminum or as specified in individual data sheets.

9.8 The regulator shall be suitable for vertical installation and should have drainage valve for removal of entrapped liquid.

## 10. FACTORY TESTS

The instruments specified herein shall be subject to shop tests as outlined in test and inspection standard [IPS-I-IN-100](#) (1) and any specific project requirements, as specified.

## 11. SPARE PARTS AND SPECIAL TOOLS

The instruments ordered under this Standard Specification shall fulfil the following requirements.

### 11.1 Spare Parts

11.1.1 Construction, precommissioning and commissioning spare parts will be purchased together with the equipment. Vendor shall recommend items and quantities of spare parts in his bid proposal/quotation.

11.1.2 Vendor shall separately quote the spare parts necessary for two years of operation with his bid proposal / quotation.

### 11.2 Special Tools

The vendor shall supply all special tools necessary for the main and auxiliary equipment for installation, precommissioning, commissioning and maintenance.

## 12. INDIVIDUAL DATA SHEETS

The vendor is requested to complete the data marked as "by-vendor" in the data sheets. The

vendor shall submit the completed data sheets with his bid proposal/quotation.

## 13. SCHEDULE OF TECHNICAL INFORMATIONS

Documents listed below shall be supplied as indicated herein or as defined in the inquiry, order and contract. Anyhow the following documents shall be considered as minimum. In addition to

۹-۴ فشار خروجی تنظیم کننده را باید بتوان توسط فنر قابل تنظیم با دکمه یا پیچ تنظیم، تنظیم نمود.

۹-۵ حداکثر فشار ورودی تنظیم کننده باید ۱۷ bar g باشد.

۹-۶ دامنه فشار خروجی تنظیم کننده باید بین ۰/۲ تا ۷ bar g باشد.

۹-۷ بدنه و جعبه فنر تنظیم کننده باید از جنس آلومینیوم ریخته‌گری شده یا طبق داده برگ‌های فنی باشد.

۹-۸ تنظیم کننده باید برای نصب عمودی مناسب باشد و باید دارای شیر تخلیه برای خروجی مایع جمع شده باشد.

### ۱۰- آزمایش‌های کارخانه‌ای

ابزار دقیق‌های ذکر شده در اینجا باید بر اساس استاندارد [IPS-I-IN-100\(1\)](#) و سایر الزامات درخواستی پروژه بازرسی و آزمایش شوند.

### ۱۱- قطعات یدکی و ابزارهای ویژه

ابزار دقیق‌های سفارش شده تحت این استاندارد باید الزامات زیر را برآورده نمایند:

#### ۱۱-۱ قطعات یدکی

۱۱-۱-۱ قطعات یدکی لازم برای نصب، پیش‌راه‌اندازی و راه‌اندازی همراه با دستگاه خریداری خواهند شد. سازنده باید موارد و تعداد قطعات یدکی را در پیشنهاد فروش خود ارائه نماید.

۱۱-۱-۲ سازنده باید بطور جداگانه قطعات یدکی برای دو سال عملیات را با پیشنهاد فروش خود ارائه دهد.

#### ۱۱-۲ ابزارهای ویژه

سازنده باید کلیه ابزارهای ویژه لازم برای دستگاه‌های اصلی و جانبی جهت نصب، پیش‌راه‌اندازی، راه‌اندازی و نگهداری را ارائه نماید.

#### ۱۲- داده برگ‌های فنی اختصاصی

از فروشنده خواسته شود که داده‌های علامت گذاری شده "توسط - سازنده" را در داده برگ‌های فنی کامل نمایند. فروشنده باید داده برگ‌های فنی کامل شده را با پیشنهاد فروش خود ارائه نماید.

#### ۱۳- جدول اطلاعات فنی

مدارک فهرست شده زیر باید بطوریکه در اینجا نشان داده شده یا در سفارش خرید قید شده است ارائه گردند. در هر صورت مدارک زیر را بعنوان کمینه باید در نظر داشت. علاوه



hard copies, electronic documents shall be provided.

بر مدارک کاغذی، مدارک الکترونیکی نیز باید ارائه گردند.

DESCRIPTION شرح	WITH BID با پیشنهاد فروش	WITH ORDER با سفارش
DESCRIPTIVE LITERATURE نوشته‌های مشروح	YES	YES
COMPLETED DATA SHEETS داده برگ‌های کامل شده	YES	YES
EXPLODE DWG AND PARTS NUMBER نقشه تشریحی همراه با شماره قطعات	YES	YES
SPARE PARTS LIST لیست قطعات یدکی	YES	YES
ERECTION MANUAL دستورالعمل نصب	---	YES
OPERATING MANUAL دستورالعمل عملیات	---	YES
MAINTENANCE MANUAL دستورالعمل تعمیرات	---	YES
ELECTRICAL CERTIFICATES گواهی‌نامه های برقی	YES	YES
CODE COMPLIANCE CERTIFICATES گواهی‌نامه های مطابقت با کد	YES	YES
TEST CERTIFICATE گواهی‌نامه آزمایش	---	* YES
MATERIAL ANALYSIS CERTIFICATE گواهی‌نامه تجزیه مواد	---	* YES
SPIR فرم جایگزینی قطعات یدکی	YES	YES

\* Items marked will be provided maximum two weeks after successful testing.

\* موارد علامت گذاری شده حداکثر دو هفته بعد از آزمایش موفقیت آمیز روی آنها، ارائه خواهند شد.

\* SPIR : Spare Part Interchangeability Records.

\* SPIR : فرم جایگزینی قطعات یدکی

#### 14. PACKAGING

Packaging shall be in accordance with packaging, handling, storage standards (Standard No. [IPS-I-IN-100\(1\)](#)).

#### ۱۴- بسته بندی

بسته بندی باید مطابق با استاندارد بسته بندی، جابجائی و نگهداری در انبار (1) [IPS-I-IN-100](#) باشد.