

الملف المصور لرموز الـ P&ID

م / عبد المجيد أمين الجندي

الإصدار رقم (2.0)

المحتويات

5	.....	مقدمة:
6	.....	مقدمة:
6	.....	فك غموض الرموز
6	.....	وصف كل رمز
6	.....	الموقع Location
6	.....	الأرقام والحروف
11	.....	الأوعية والخزانات Tanks & Vessels:
11	.....	ماهو الفرق بين الوعاء Vessel والخزان Tank ؟
11	.....	الخزان ذو السقف المخروطي
11	.....	الخزان ذو السقف المستوي
11	.....	خزان ذو سقف عائم
12	.....	الخزان ذو السقف الداخلي العائم
12	.....	الوعاء الأفقي
12	.....	الوعاء الأفقي
12	.....	Horizontal Vessel With Boot and coalescer
13	.....	الوعاء الرأسي
13	.....	وعاء رأسي ذو رأس فلانثشة
13	.....	وحدة إرسال واستقبال الخزيرة
15	.....	رموز المبادلات الحرارية والسخانات Exchangers and Heaters Symbols
15	.....	مبادل حراري (الرمز المستخدم في لوحات PFD)
15	.....	مبادل حراري (الرمز المستخدم في لوحات P&ID)
15	.....	السخان الكهربائي
16	.....	السخان
16	.....	مراوح التبريد بالهواء
16	.....	سخانات النار
17	.....	مبادل حراري أنبوبي
17	.....	مرشح
17	.....	الشعلة
18	.....	خط
19	.....	رموز الآلات الدوارة Rotating Equipment Symbols
19	.....	مضخة

19	مضخة
20	مضخة
20	مضخة
20	مضخة
21	مضخة هواء
21	ضاغط الطرد المركزي
21	ضاغط ترددي
22	ضاغط حلزوني
23	رمز محرك التشغيل Drive Symbols
23	محرك كهربى (موتور)
23	محرك ديزل
24	أدوات Fire and Safety Equipments
24	حنفية مياه حريق بمخرج واحد
24	حنفية مياه حريق بمخرجين
24	حنفية مياه حريق بجهاز توجيه يدوي
25	جهاز توجيه مياه يدوي
25	جهاز توجيه فوم يدوي
25	بكرة خرطوم حريق (تثبت علي الحائط)
25	بكرة خرطوم حريق تثبت علي الأرض
26	مبين الفوم
26	مخرج فوم
26	رشاش غمر
26	رأس
27	رأس
27	رأس بانتفاخ قابل للكسر
27	مياه غسل العين
27	مياه استحمام
28	مياه استحمام مع مياه لغسيل العين
28	السدادة القابلة للإنصهار
28	نافورة ماء صالح للشرب
29	خطوط
29	طرف توصيل خرطوم

29	..... Flexible hose (Male) خرطوم معدني مرن
29	..... Flanged Connection وصلة بفلنشات
29	..... Spacer Ring حلقة تباعد
29	..... Spectacle Blind (Open)
30	..... Spectacle Blind (Closed)
30	..... Cap (Generic) كاب
30	..... Reducer (Concentric)
30	..... Reducer (Eccentric)
31	..... Flame Arrestor مانع اللهب
31	..... ( T-Type Strainer) مصفاة حرف T
31	..... ( Y-Type Strainer) مصفاة حرف Y
32	..... Cone Type Strainer مصفاة مخروطية
32	..... Removable Spool بكرة قابلة للفصل
32	..... Trap (generic)
32	..... Open vent (Goose Neck) with birdscreen
33	..... Butt weld in line
34	..... Valves البلوف
34	..... Hand Actuator مشغل بلف يدوي
34	..... Diaphragm Actuator, Spring Opposed with hand Jack
34	..... Diaphragm Actuator, Spring Opposed
35	..... Motor Operated Actuator
35	..... Solenoid Operated Actuator
35	..... Solenoid Operated Actuator With Local Manual Reset
36	..... Pneumatic Piston Actuator, Spring Opposed
36	..... Pneumatic Piston Actuator, Double Acting
36	..... Hydraulic Piston Actuator, Spring Opposed
36	..... Hydraulic Piston Actuator, Double Acting
37	..... Self Contained Backpressure Regulator

مقدمة:

الحمد لله القوي المتين ، القاهر الظاهر الملك الحق المبين ، لا يخفى على سمعه خُفي الأئين، ولا يغرب عن بصره حركات الجنين ، ذل لكبريائه جبايرة السلاطين، وقضى القضاء بحكمته وهو أحكم الحاكمين ، أحمدته حمد الشاكرين ، وأسأله معونة الصابرين ، وأشهد أن لا اله إلا الله وحده لا شريك له في الأولين والآخرين، وأشهد أن محمداً عبده ورسوله المصطفى على العالمين.....وبعد،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

هذا الملف عبارة عن جهد متواضع لمحاولة الإسهام في توصيل معلومة مبسطة في مجال صناعة الغاز والبتترول وخاصة للمبتدئين في هذا المجال. وأسأل الله أن ينتفع به الكثير من الناس.

من أهم الوثائق المستخدمة في مجال صناعة الغاز والبتترول الوثيقة المسماة مخطط " خطوط الإنتاج والأجهزة Piping and Instrument Diagram P&ID " والتي توضح خطوط نقل المواد والخامات المختلفة الممتدة بين المعدات المختلفة مثل الخزانات Tanks والأوعية والمضخات وغيرها من المعدات الثابتة والدوارة وما عليها من أجهزة تحكم (مثل أجهزة قياس المتغيرات الخاصة بالمواد المتحركة في الخطوط من ضغط وحرارة وغيرها وكذلك البلوف التي تتحكم في تمرير أو إيقاف سريان الموانع في خطوط الإنتاج).

ملاحظة:

حرصاً علي بدأ الإستفادة من هذا الملف فقد قررت ألا أنتظر أكنمال الملف بالكامل وأن أنشره علي أجزاء وخاصة أن حجمه سيكون كبير لإحتوائه علي عدد كبير من الصور، وقد يتعرض هذا الجزء (الجزء الأول) إلي تعديل أو إضافة لذا أضفت رقم خاص بالإصدار لتمييز كل إصدار عن القديم.

تذكر:

هذا هو الجزء الأول
الإصدار رقم (2.0)

مقدمة:

تتفاوت التفاصيل الخاصة بمخططات الأجهزة تبعاً لدرجة تعقيد التصميم. علي سبيل المثال المخططات المبسطة تسمى مخطط تدفق المنتج Process Flow Diagrams أو اختصاراً بـ PFD ويحتوي علي كمية معلومات أقل من المعلومات التي توفرها وثيقة أخرى تسمى Piping and Instrumentation Diagrams المعروفة اختصاراً بـ P&IDs وهو يعني "مخطط الأنابيب والأجهزة". القدرة علي فهم رموز الأجهزة التي تظهر في هذا المخطط تعني فهمك لرموز وتعريفات الأجهزة في المواصفة القياسية ANSI/ISA's S5.1-1984 (R 1992). حيث أن S5.1 يحدد الشكل الهندسي والإختصار والحروف والأرقام الخاصة بكل رمز وكذلك خطوط التوصيل.

فك غموض الرموز

يحدد كود ISA S5.1 أربعة تقسيمات للرموز:

1. أجهزة منفصلة Discrete Instruments .
2. مشتركة عرض/تحكم Shared Control/Display .
3. وظيفة كمبيوتر Computer Function .
4. تحكم Programmable Logic Controller .

وتم تصنيفها إلي ثلاثة أنواع من أماكن التواجد (مكان أساسي Primary Location ، و مكان مساعد Auxiliary Location و مثبت في الموقع Field Mounted) .

وصف كل رمز

الأجهزة المنفصلة Discrete Instruments يكون رمزها عبارة عن دائرة بينما يكون رمز كل ما هو مشترك/تحكم/عرض Shared Control/Display بدائرة محاطة بمربع ، ووظيفة الكمبيوتر Computer Functions يكون رمزها شكل سداسي ومتحكم الـ PLC يمثل بمعين داخل مربع.

الموقع Location

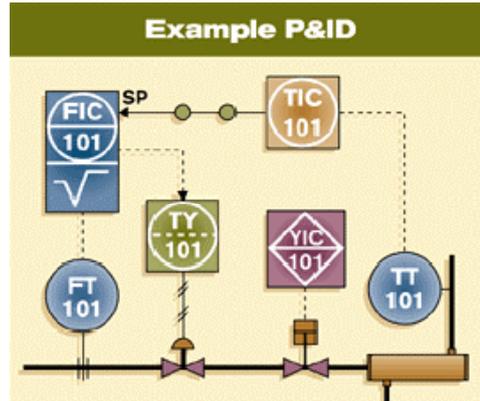
بإضافة خط أفقي داخل أي من هذه الرموز السابقة تبين أنه يتبع الموقع الأساسي Primary Location . بينما إضافة خط مزدوج يدل علي أنه يتبع موقع مساعد Auxiliary وعدم وجود أي خط بين وجود الوظيفة أو الجهاز في الموقع Field. ويتم تمثيل الأجهزة الموجودة خلف لوحة في بعض الماكن صعب الوصول إليها بخط أفقي متقطع.

الأرقام والحروف

تظهر تركيبات من الحروف والأرقام داخل الرموز ويتم تعريفها بواسطة معيار ISA . ويتم تخصيص الأرقام بواسطة المستخدم ويتغير تسلسل الأرقام من شركة لأخرى. والبعض يربط رقم الجهاز برقم الخط المتصل بها الجهاز ، وما زال آخرين يبنون أنظمة الترقيم الفريدة والغير عادية أحياناً.

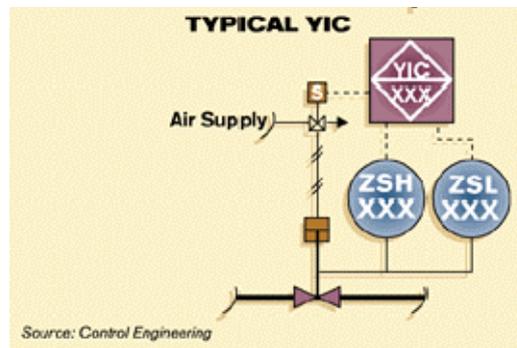
يُعرّف الحرف الأول القيمة المقاسة مثل الحرف A يمثل التحليل Analysis والحرف F يمثل السريان Flow والحرف T يمثل الحرارة Temperature... إلخ. بينما يمثل الحرف الثاني يعني وجود خرج مقروء readout أو سلبي passive أو الوظيفة مثل الحرف I يُبين Indicator أو الحرف R يُسجل أو الحرف T يُرسل Transmit ، وهلم جرا.

مثال



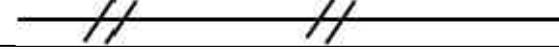
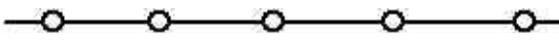
الترقيم FT 101 يدل علي جهاز قياس ومرسل سريان flow متصل بمتحكم ومبين controller للسريان FIC 101 موقعه في shared control/display device . الجذر التربيعي لإشارة الدخل عبارة عن جزء من من وظيفة FIC 101 . وخرج FIC 101 عبارة عن إشارة كهربية إلي TY 101 موقعه في مكان صعب الوصول إليه أو خلف لوحة . وإشارة الخرج من TY 101 عبارة عن إشارة نيوماتيك pneumatic (عبارة عن خط به شرط مزدوجة) وذلك يبين أن TY 101 هو محول من تيار إلي نيوماتيك I/P (current to pneumatic transducer) .

كلا من TT 101 و TIC 101 يشبهان كلا من FT 101 و FIC 101 ولكنهما يعملان علي قياس وبيان قراءة والتحكم في درجة الحرارة. في المخطط السابق نجد أن خرج TIC 101 متصل بدخل Set point (SP) الخاص بـ FIC 101 عبر إتصال بيانات software or data link (الخط الموجود عليه دوائر) لتكوين نظام تحكم متسلسل cascade control .



في أغلب الأحيان تحتوي الصفحة الأولى Legend لوثيقة P&ID علي الرموز والمصطلحات الشائعة وكذلك نظام الترقيم المتبع داخل الوثيقة. وكمثال يمكن أن تجد تفاصيل الـ YIC في الصفحة الأولى فقط بينما نستخدمه بعد ذلك في الـ P&ID برمز مبسط. يمثل الـ YIC في المخطط السابق بلف On/Off يتم التحكم به بواسطة بلف Solenoid ومجهر مفاتيح Limit Switches لبيان أن البلف في وضع مفتوح ZSH أو في وضع مغلق ZSL . وفي المخطط نجد أن إشارات الدخل والخرج متصلة بمتحكم PLC سهل الوصول إليه بواسطة مشغل النظام Operator (الرمز عبارة عن شكل معين داخل مربع مع وجود خط أفقي داخله). الحرف Y يُشيرُ إلى حدثٍ event، حالة state، أو حضور presence. والحرف I يدل علي أنه مزود بمبين (فتح - إغلاق) والحرف C يعني أن التحكم يتم علي هذا البلف. التمسك برموز وتعريفات ISA's S5.1 تضمن سهولة الفهم بواسطة الجميع.

الرموز العامة لكل من الأجهزة Instruments والوظائف Functions			
موضع مساعد سهل الوصول له	مثبت في الموقع	موضع أساسي سهل الوصول له	
3 	2 	1 	أجهزة منفصلة
6 	5 	4 	مشترك تحكم/عرض
9 	8 	7 	وظيفة كمبيوتر
12 	11 	10 	تحكم PLC
<p>1- يتغير حجم الرمز تبعاً لإحتياج المستخدم ونوع الوثيقة أو المخطط. 2- الإختصارات التي يختارها المستخدم قد تُستخدم عند الضرورة لتَحديد الموقع. 3- يمكن وصف الأجهزة التي من الصعب الوصول إليها (مثلاً: خلف كابينة و لوحة) بنفس الرموز ولكن نضيف خط أفقي متقطع داخلها.</p> <p>المصدر : Control Engineering with data from ISA S5.1 standard</p>			

خطوط التوصيل شائعة الإستخدام مع الأجهزة	
	وصلة الجهاز بخط أنابيب
	إشارة نيوماتيك Pneumatic
	إشارة كهربية Electric
	أنابيب شعيرية Capillary tubing (نظام ممتلئ)
	إشارة هيدروليك Hydraulic
	إشارة كهرومغناطيسية أو صوتية (موجهة guided)
	رابط اتصال داخلي (رابط بيانات Data Link أو برمجي)
المصدر : Control Engineering with data from ISA S5.1 standard	

Identification letters					
	First letter		Succeeding letters		
	Measured or initiating variable	Modifier	Readout or passive function	Output function	Modifier
A	Analysis		Alarm		
B	Burner, combustion		User's choice	User's choice	User's choice
C	User's choice			Control	
D	User's choice	Differential			
E	Voltage		Sensor (primary element)		
F	Flow rate	Ration (fraction)			
G	User's choice		Glass, viewing device		
H	Hand				High
I	Current (electrical)		Indication		
J	Power	Scan			
K	Time, time schedule	Time rate of change		Control station	
L	Level		Light		Low
M	User's choice	Momentary			Middle, intermediate
N	User's choice		User's choice	User's choice	User's choice
O	User's choice		Orifice, restriction		
P	Pressure, vacuum		Point (test connection)		
Q	Quantity	Integrate, totalizer			
R	Radiation		Record		
S	Speed, frequency	Safety		Switch	
T	Temperature			Transmit	
U	Multivariable		Multifunction	Multifunction	Multifunction
V	Vibration, mechanical analysis			Valve, damper, louver	
W	Weight, force		Well		
X	Unclassified	X axis	Unclassified	Unclassified	Unclassified
Y	Event, state, or presence	Y axis		Relay, compute, convert	
Z	Position, dimension	Z axis		Driver, actuator	

Source: Control Engineering with data from ISA S5.1 standard

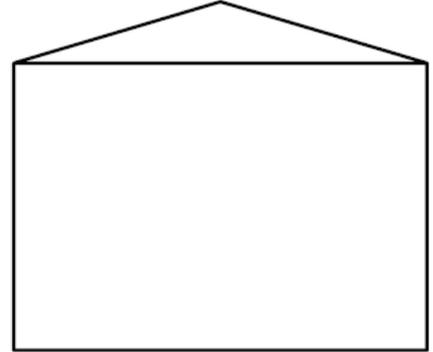
الأوعية والخزانات Tanks & Vessels:

ما هو الفرق بين الوعاء Vessel والخزان Tank ؟

Tank (Cone Roof)



الخزان ذو السقف المخروطي



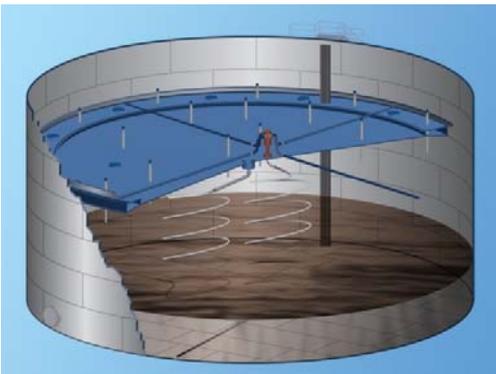
Tank (Flat Roof)



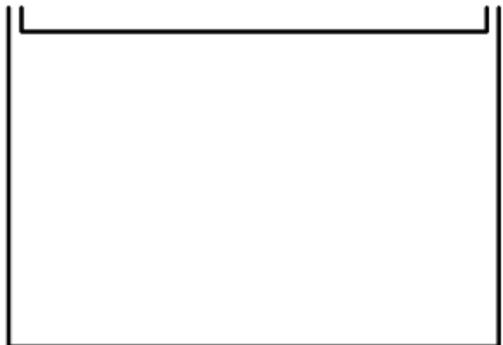
الخزان ذو السقف المستوي



Tank (Floating Roof)

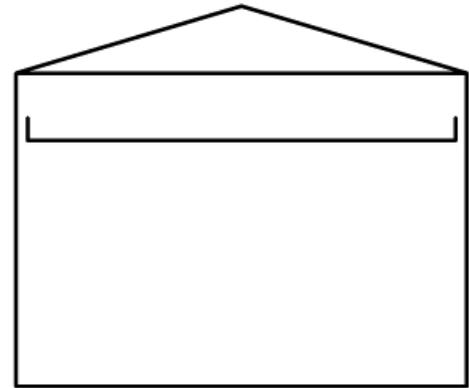


خزان ذو سقف عائم



Internal Floating Roof Tank

الخزان ذو السقف الداخلي العائم



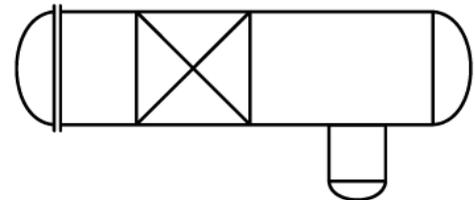
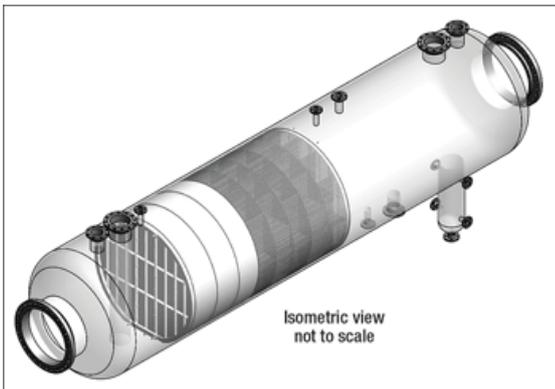
Horizontal Vessel

الوعاء الأفقي



Horizontal Vessel With Boot and coalescer

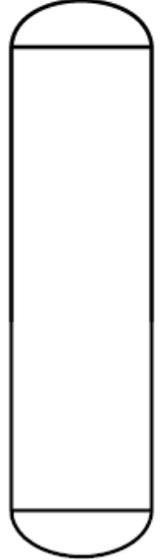
الوعاء الأفقي



Vertical Vessel



الوعاء الرأسى



Vertical Vessel (Flanged Head)



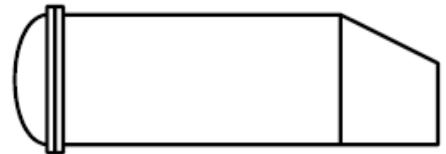
وعاء رأسى ذو رأس فلانشة

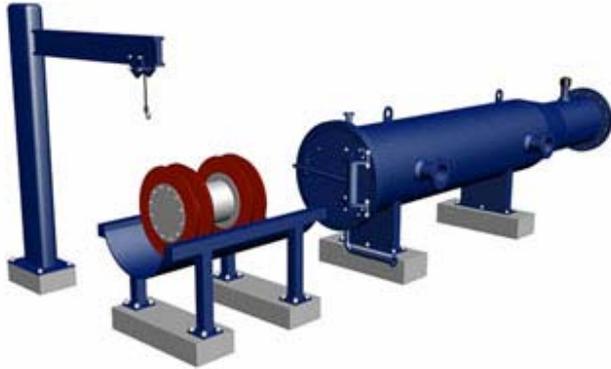


Pig Launcher/Receiver



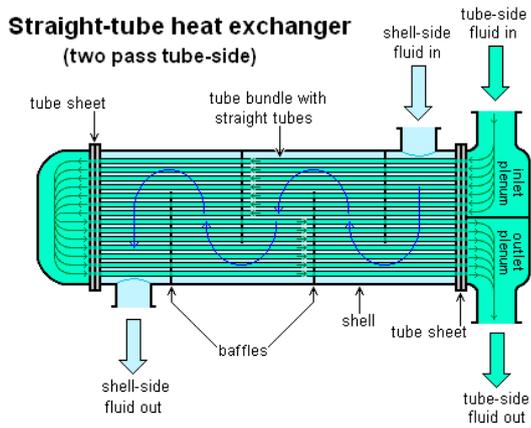
وحدة إرسال واستقبال الخنزيرة



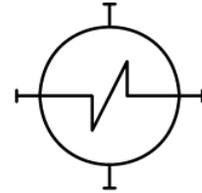


رموز المبادلات الحرارية والسخانات Exchangers and Heaters Symbols

Shell and Tube Exchanger (PFD)

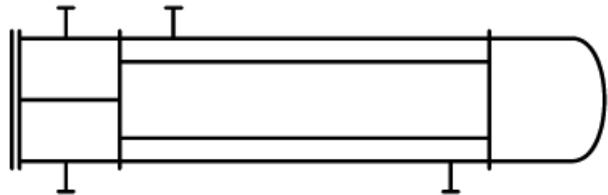


مبادل حراري (الرمز المستخدم في لوحات PFD)



Shell and Tube Exchanger (P&ID)

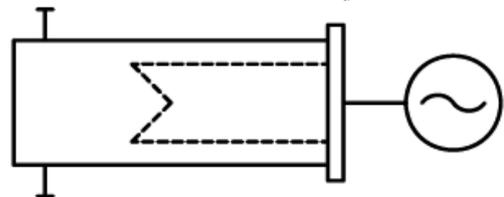
مبادل حراري (الرمز المستخدم في لوحات P&ID)



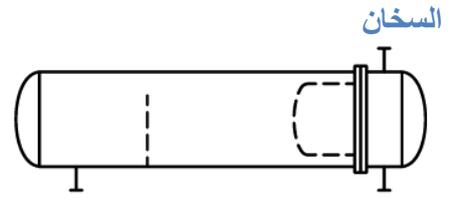
Electrical Heater



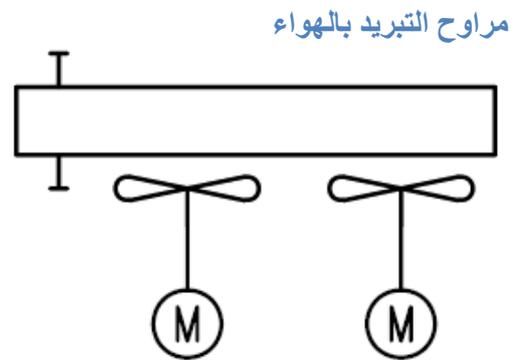
السخان الكهربائي



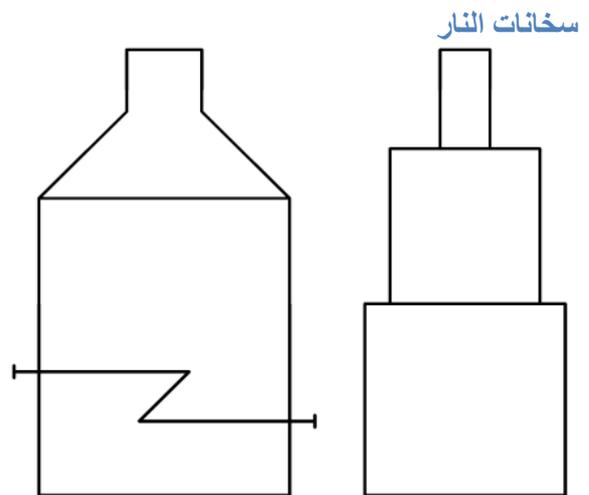
Reboiler



Air Cooler with fans (Single Bay)



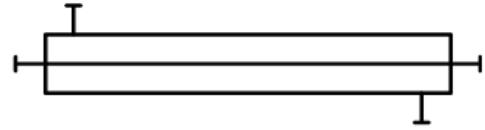
Fired Heater



Double pipe Exchanger



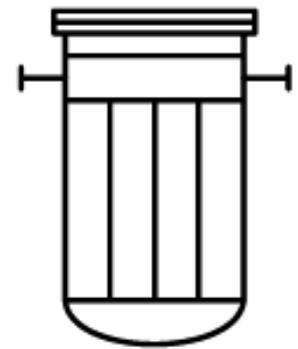
مبادل حراري أنبوبي



Filter (Cartridge Type)



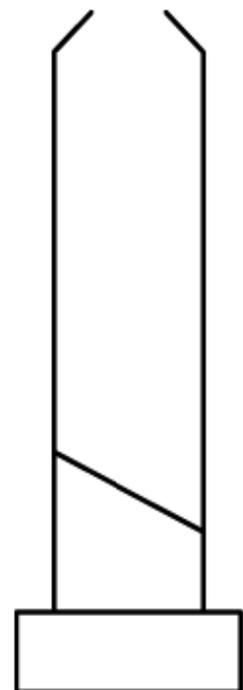
مرشح



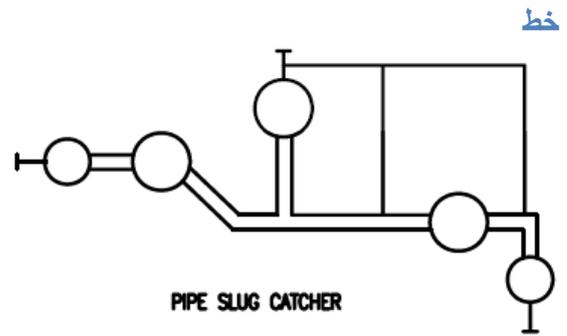
Flare Stack



الشعلة

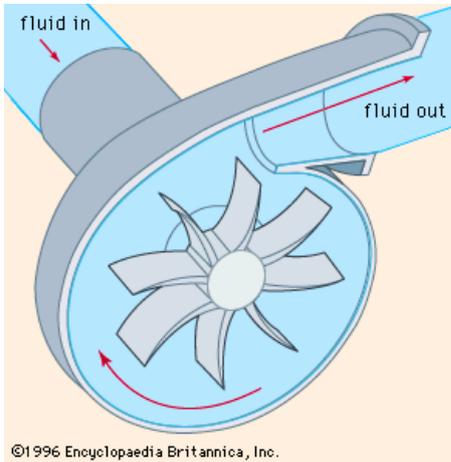


Pipe Slug catcher



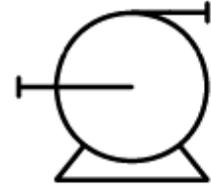
رموز الآلات الدوارة Rotating Equipment Symbols

Centrifugal Pump

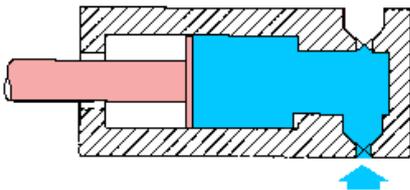


©1996 Encyclopaedia Britannica, Inc.

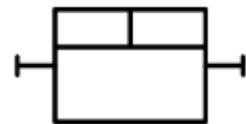
مضخة



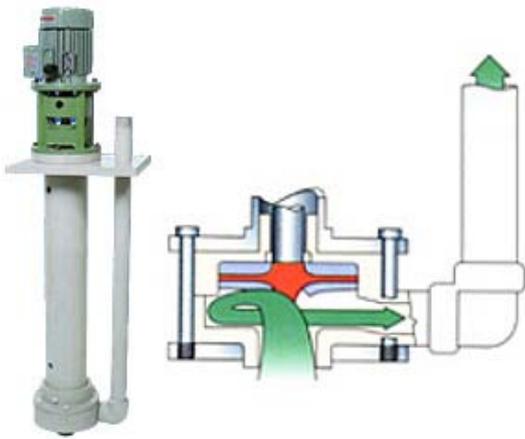
Positive Displacement Pump



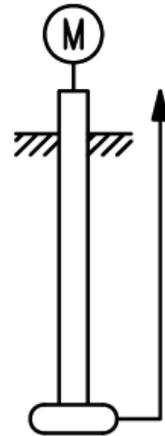
مضخة



Sump Pump (with motor drive)



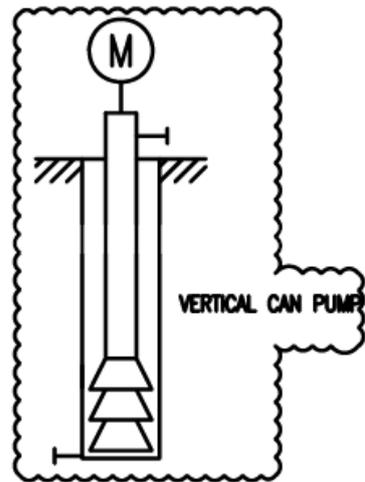
مضخة



Vertical Can Pump



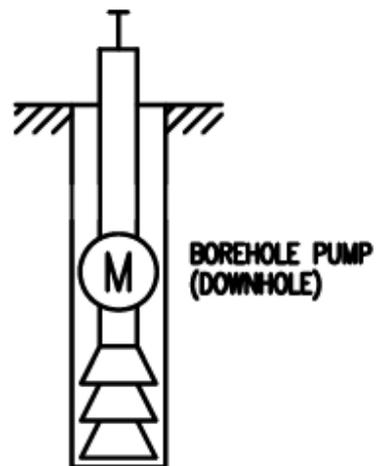
مضخة



Borehole Pump (Down hole)



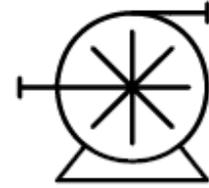
مضخة



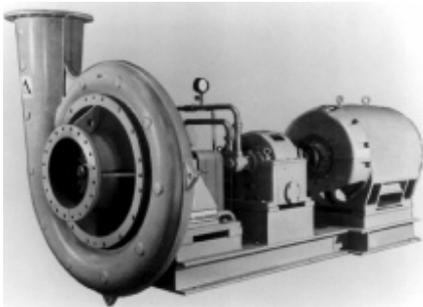
Air Blower



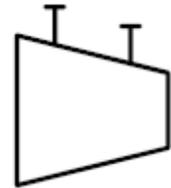
مضخة هواء



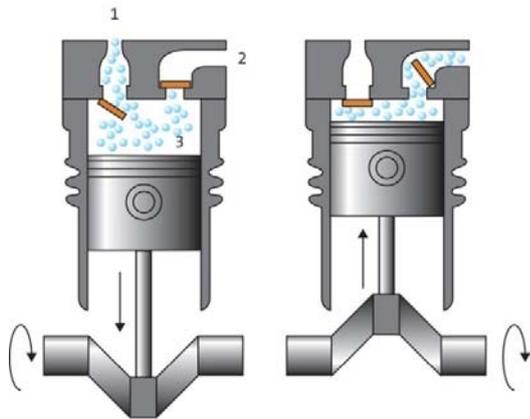
Centrifugal Compressor



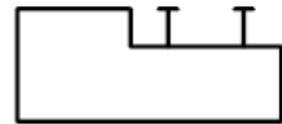
ضاغط الطرد المركزي



Reciprocating Compressor



ضاغط ترددي



Screw Compressor



ضاغط حلزوني



رمز محرك التشغيل Drive Symbols

Motor



محرك كهربائي (موتور)



Diesel Engine Drive



محرك ديزل



أدوات Fire and Safety Equipments

1-way Fire Hydrant



حنفية مياه حريق بمخرج واحد



2-way Fire Hydrant



حنفية مياه حريق بمخرجين



Fire Hydrant and Monitor



حنفية مياه حريق بجهاز توجيه يدوي



Fire Monitor



جهاز توجيه مياه يدوي



Foam Monitor



جهاز توجيه فوم يدوي



Hose reel (Wall Mounted)



بكرة خرطوم حريق (تثبت علي الحائط)



Hose reel (Floor Mounted)



بكرة خرطوم حريق تثبت علي الأرض



Foam Indicator



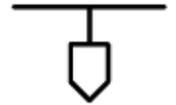
مبين الفوم

FOAM INDUCTOR

Foam Pourer



مخرج فوم



Deluge Nozzle (Medium Velocity Water spray)



رشاش غمر



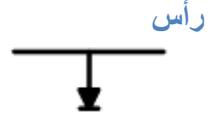
Sprinkler Head (Upright Spray)



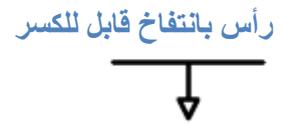
رأس



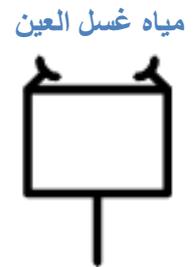
Sprinkler Head (Pendant Spray)



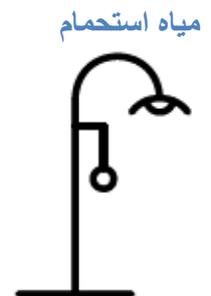
Frangible Bulb Detector Head



Eye Wash



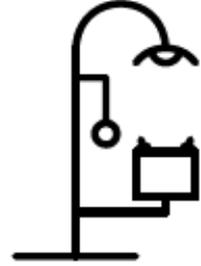
Safety Shower



Safety Shower and Eye wash



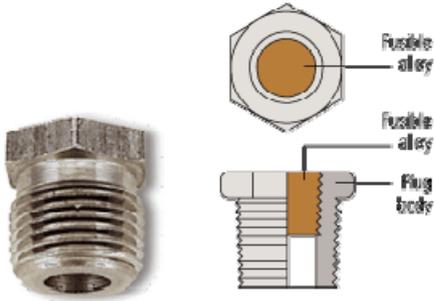
مياه استحمام مع مياه لغسيل العين



Sprinkler Valve



Fusible Plug



السدادة القابلة للانصهار



Drinking water fountain



نافورة ماء صالح للشرب



خطوط

Hose Connection (Female)



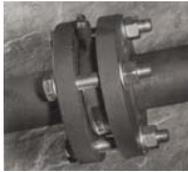
طرف توصيل خرطوم



Flexible hose (Male) خرطوم معدني مرن



Flanged Connection وصلة بفلنشات



Spacer Ring حلقة تباعد

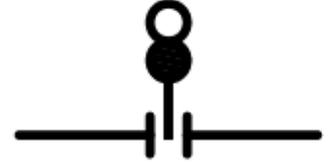


Spectacle Blind (Open)

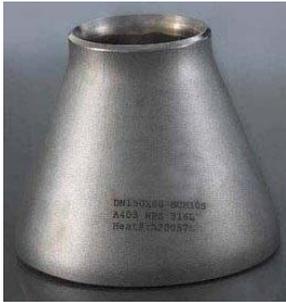




Spectacle Blind (Closed)



كاب (Generic)



Reducer (Concentric)



Reducer (Eccentric)

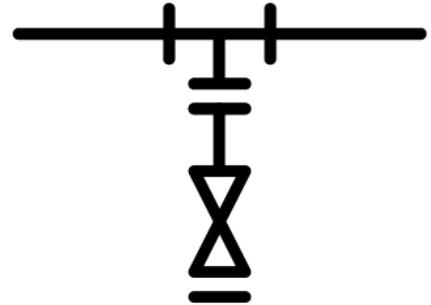




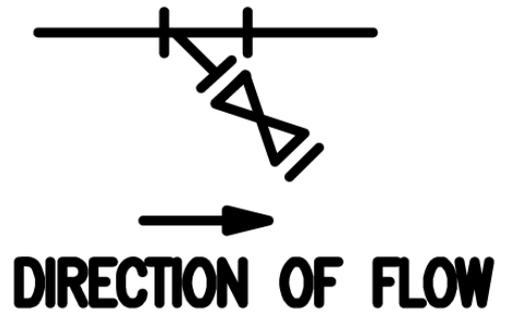
مانع اللهب Flame Arrestor

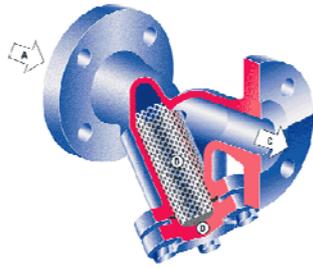


مصفاة حرف T (T-Type Strainer)

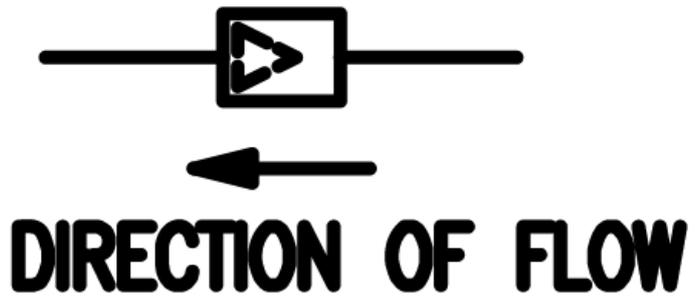


مصفاة حرف Y (Y-Type Strainer)





مصفاة مخروطية Cone Type Strainer



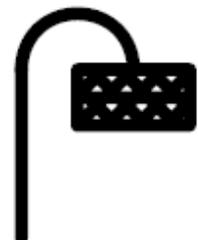
بكرة قابلة للفصل Removable Spool



Trap (generic)



Open vent (Goose Neck) with birdscreen





Buttweld in line

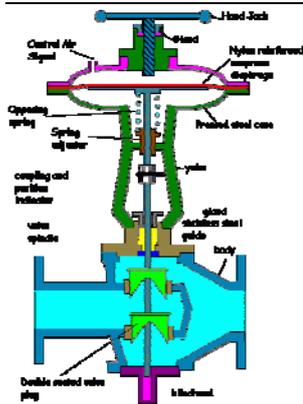


البلوف Valves

مشغل بلف يدوي Hand Actuator



Diaphragm Actuator, Spring Opposed with hand Jack



Diaphragm Actuator, Spring Opposed



Motor Operated Actuator



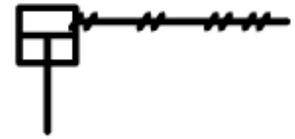
Solenoid Operated Actuator



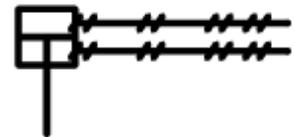
Solenoid Operated Actuator With Local Manual Reset



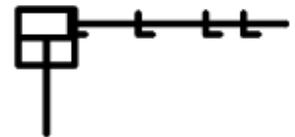
Pneumatic Piston Actuator, Spring Opposed



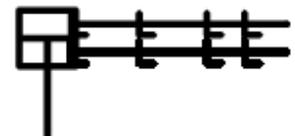
Pneumatic Piston Actuator, Double Acting



Hydraulic Piston Actuator, Spring Opposed



Hydraulic Piston Actuator, Double Acting



Self Contained Backpressure Regulator

