ثانياً : المشغلات Actuators :

- المقصود بالمشغل هو الجزء المسئول عن غلق الصمام أو فتحه بالطريقة المناسبة لتصميم الصمام وللتطبيق المطلوب، والمشغلات (Actuators) لها أنواع مختلفة منها ما هو يعمل يدوى أو بالهواء ومنها ما يعمل بالطاقة الكهربية أو بالطاقة الهيدروليكية.

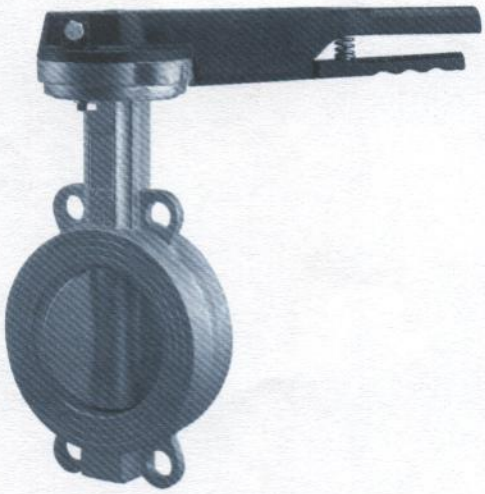
وفيما يلى سوف نستعرض أشهر الأنواع المستخدمة فى المشغلات :

١ ـ المشغل اليدوى Manual Actuator :

يتم التحكم فيه يدوياً لفتح وغلق الصمام، تتعدد الطرق والأساليب المستخدمة للمشغل اليدوى ومنها.

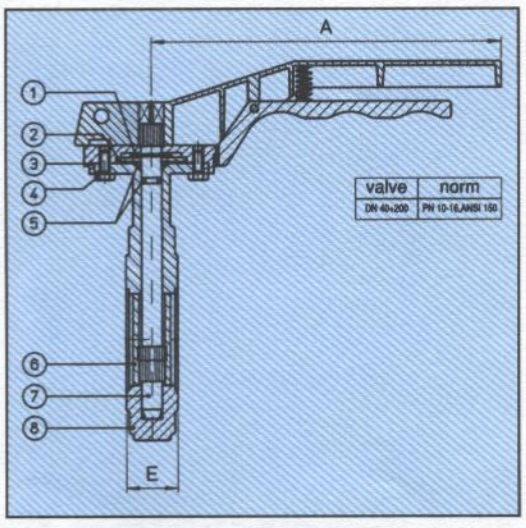
أ ـ ذراع التشغيل البسيط Manual Metal Tometal Hand :

يوضح الشكل رقم (V10) أحد الصمامات من نوع الفراشة من إنتاج شركة Omal والذى يعمل عن طريق ذراع بسيط.



شكل (V10)

ويظهر بالشكل رقم (V11) التركيب الخاص بالصمام والمشغل :



شكل (V11)

١ ـ مانع تسريب حلقى (Oring).

٢ ـ وردة.

٣ ـ وصلة.

٤ ـ مسمار ربط.

٥ ـ مانع تسريب حلقى (Oring).

٦ ـ الفراشة.

٧ ـ عمود الدوران.

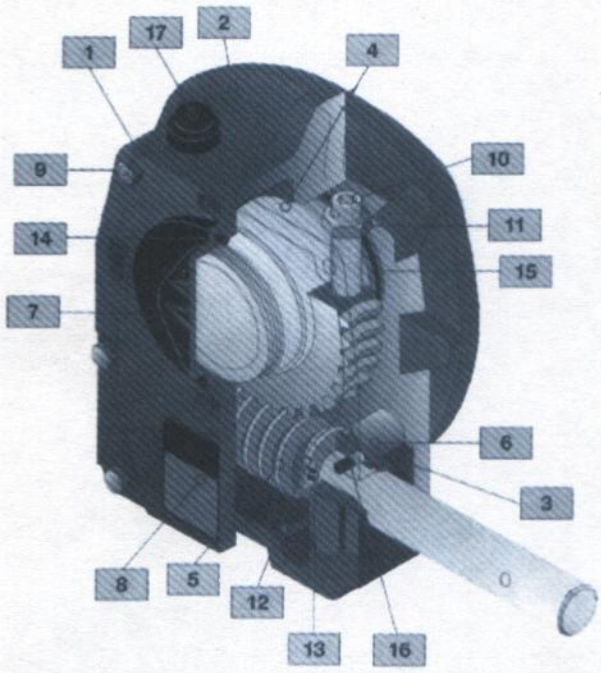
٨ ـ الجسم الخارجى.

ب ـ المشغل الترسى Manual Gear Box With Hand Wheel :

ـ تعتمد فكرة عمله على وجود عجلة تشغيل يدوى تقوم بإدارة مجموعة من التروس التى تنقل الحركة بدورها الى الصمام حيث تقوم بعملية الفتح والغلق، يستخدم هذا النوع عندما توجد الحاجة للدقة فى عملية الفتح والغلق كذلك فى حالة الصمامات الضخمة حيث يصعب فتحها يدوياً بدون مجموعة تروس.

ويوضح الشكل رقم (V12) أحد الصمامات من إنتاج شركة (Neles - Jemesbury) ، يتم تشغيلة عن طريق عجلة يدوية متصلة بمجموعة تروس، ويظهر التركيب الداخلى لمجموعة التروس بالشكل رقم (V13).

شكل (V12)



شكل (V13)

١ ـ غطاء.

٢ ـ صندوق التروس.

٣ ـ مانع تسرب الزيت الخاص بالعمود.

٤ ـ إطار حديدى رباعى.

٥ ـ عمود ترسى دودة.

٦ ـ رولمان بلى عمود الدودة.

٧ ـ غطاء المبين.

٨ ـ لوحة المواصفات.

٩ ـ غطاء المسامير.

١٠ ـ مسمار إيقاف.

١١ ـ صامولة ربط.

١٢ ـ وردة عزم للبلى.

١٣ ـ بلى عزم.

١٤ ـ مانع تسرب المبين.

١٥ ـ مانع تسرب مربع.

١٦ ـ خابور.

١٧ ـ غطاء حماية لصامولة الربط.

٢ ـ المشغل الكهربى Electric Actuator :

ـ المشغل الكهربى : ويقصد به ان عملية فتح أو غلق الصمام تكون عن طريق إشارة كهربية. وينقسم المشغل الكهربى الى نوعين هما :

(أ) الملف (Solenoid). (ب) محرك (Motor).

وفيما يلى سوف نستعرض فكرة عمل كل منهم وطريقة تركيبهم على الصمامات المختلفة.

(أ) الملف (Solenoid) :

الملـــف هو عـــبارة عن مشغل مغناطيسى ـ فعند توصيل الكهـرباء اليه ينشىء مجـــالاً مغناطيسياً. وكلمة سولونيد (Solenoid) هى كلمة يونانية الاصل مشتقة من (Solen) اى قناة لان حقيقة المجال المغناطيسى انه يتحرك فى قنوات قوية داخل ملفات الكويل عند توصيل إشارة اليه، ويتكون الملف (Solenoid) من أسلاك نحاس ملفوفة حول بكرة تثبيت وعند مرور التيار الكهربى فى الملف يتولد مجال مغناطيسى قوى فى منتصف الكويل والذى يكون كافياً لجذب العمود الداخلى للصمام والذى يسد فتحه مرور المائع، وعند زوال الاشارة يعود العمود الى مكانة الاول مرة اخرى.

ويوضح الشكل الآتى (V14) التركيب الداخلى للملف Solenoid من إنتاج شركة Parker العالمية.

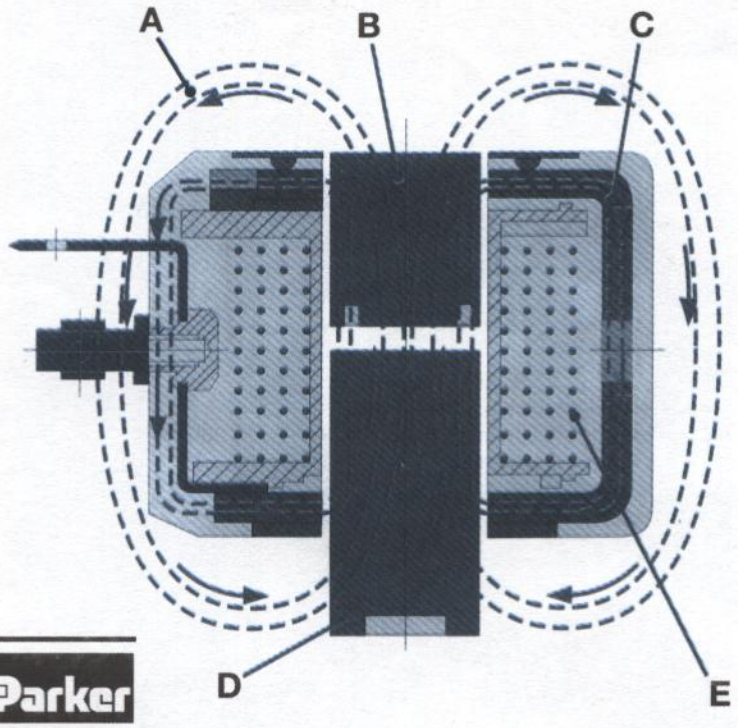
(A) مجال مغناطيسى.

(B) قلب حديد.

(C) درع مغناطيسى.

(D) العمود الداخلى.

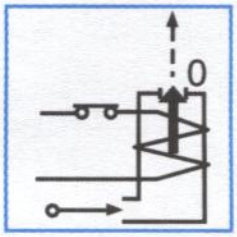
(E) أسلاك نحاس (الملفات).



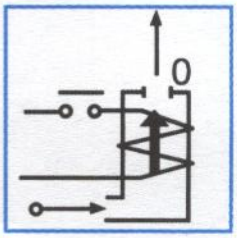
شكل (V14)

ـ ويستخدم الـ (Solenoid) فى عدة أنواع من الصمامات سواء كانت ٢/٢ أو ٣/٢ وسـواء كانـت (N.O) أو (N.C) وفيـما يلى شـرح أنـواع الصـمامات التـى تعمل مع الـ (Solenoid).

صمام كهربى ثنائى الإتجاة وضعين 2 - Way Solenoid Valve (2 Positions)

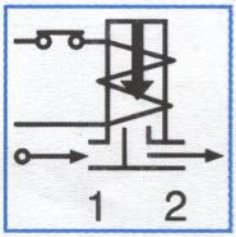


شكل V16

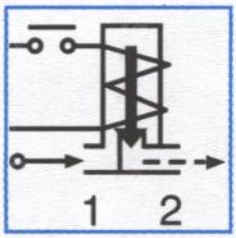


- Normally Open (N.O) .

وهذا الصمام يغلق فتحه مرور المائع عند وصول الإشارة الكهربية للملف (شكل V16).



شكل V15



- Normally Closed (N.C) .

وهذا يفتح ويسمح لمرور المائع عند وصول إشارة كهربية للملف (شكل V15).

بلف كهربى ثلاثى الإتجاة (وضعين)

3 - Way Solenoid Valves (2 Positions)

- Normally Closed (N.C) شكل (V17) A

دخول = 2
خروج = 1
تفريغ = 0

- Noramlly Open (N.O) . شكل (V17) B

دخول = 0
خروج = 1
تفريغ = 2

- Diverting Valve (صمام تقسيم) . شكل (V17) C

دخول = 1
خروج = 0
خروج = 2

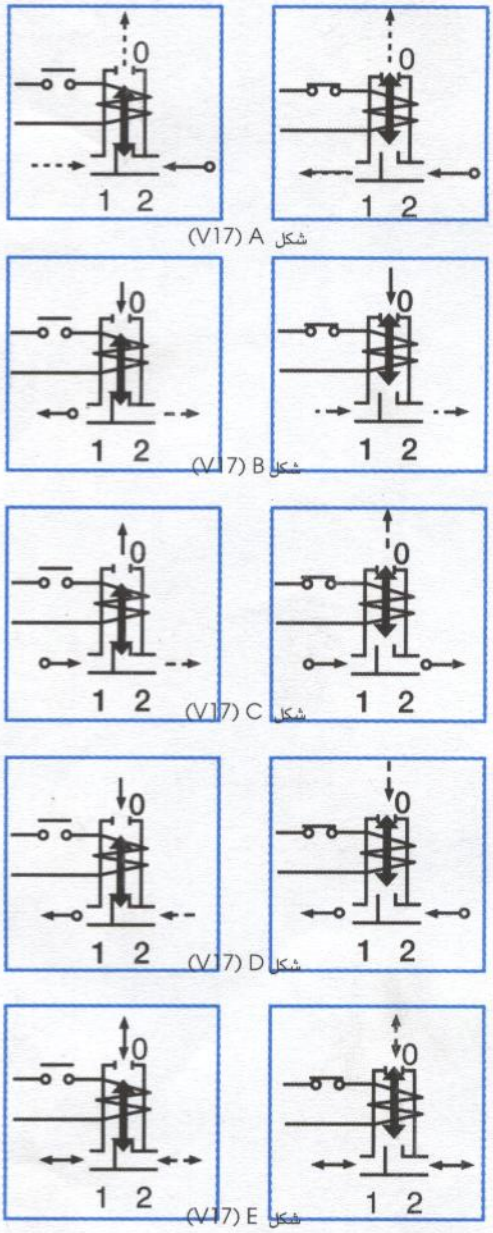
- Mixing Valve (صمام تخليط) . شكل (V17) D

دخول = 0
دخول = 2
خروج = 1

- Universal Valve (صمام شامل) . شكل (V17) E

وهذا الصمام يمكنه القيام بكل الوظائف السابقة.

لإختيار الصمام السليم يمكنك الرجوع الى شركة



شكل V17

(ب) المحرك (Motor) :

الشكل الآخر من أشكال المشغلات الكهربية هو المشغل ذو المحرك (Motorized Actuator)، وهو عبارة عن محرك كهربى يتم تركيبة على الصمام ليقوم بفتح وغلق الصمام كهربياً ويتم اللجوء الى هذا النوع من المشغلات لاحد الاسباب الآتية :

١ ـ إذا كان العزم المطلوب لفتح أو غلق الصمام عالى جداً ولا يستطيع الـ (Solenoid) القيام به.

٢ ـ إذا كان مطلوب من الصمام أن يفتح أو يغلق خطياً (Linear Operation).

٣ ـ إذا كان مطلوب فى نظام تشغيل الصمام تغدية عكسية (FeedBack) عن وضع الصمام أو زاوية فتحه .. الخ.

٤ ـ إذا كان التطبيق يتطلب عدد كبير جداً من خطوات الفتح والغلق الدقيقة.

★ والمشغل الكهربى يعمل على عدة أنواع من الصمامات منها الـ Ball Valves، الـ Butter Fly Valves ، Mixer Valves ... الخ.

وفيما يلى أحد أشكال الصمامات مثبت عليها الـ (Motorized Actuator) من شركة (Bürkert) الألمانية شكل رقم V 18

شكل V 18

ـ هذا الطراز يعمل على صمام كرة بمعدلات تدفق تصل الى ١٩٢م٣ / ساعة ويتم تصنيع الصمام بالكامل من الإستانلس ستيل ومقاساته من ٤/١ الى ٢ بوصة ودرجة حماية IP 65.

ـ وبالنسبة للمشغل فيمكن ان يعمل ايقاف وتشغيل (on - off) او يعمل بشكل خطى بتغذية عكسية. ـ (Linear Operation With Feedback)

وذلك عن طريق إشارة مستمرة مثل (٤ ـ ٢٠) مللى أمبير أو (صفر – ١٠) فولت مثلاً.

شكل V 19

★ نوع آخر من أنواع المشغلات الكهربية، وهو الـ (Stepping Motor Actuator) : وهو نوع متميز جداً من شركة (Neles - Jamesbury) ويتكون النظام من محبس كرة قوى مصنوع من قطعة واحدة، ومثبت علية مشغل كهربى (Stepping Motor Actuator)، والتحكم يكون عن طريق وحدة تحكم يتم إدخال البيانات المطلوبة إليها، ويقوم الـ .Stepper M بعمل خطوات تصل الى (٨٨٠٠) خطوة خلال الزاوية ٩٠° وهى زاوية ـ فتح أوغلق الصمام وهذا حسب التطبيق المطلوب ـ عكسية (Feedback) لتحدد وضع الصمام تماماً فى كل مرة. وفى الشكل رقم V19 شكل الوحدة

١ ـ موتور Stepping.

٢ ـ كوبلنج.

٣ ـ عضو دوار.

٤ ـ ترس طولى.

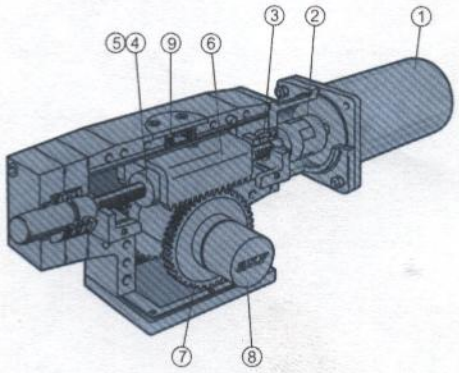
٥ ـ صامولة منع الباكلاش.

٦ ـ جريدة.

٧ ـ ترس

٨ ـ عمود

٩ – سوستة.



شكل (V20)

★ لمعرفة تفاصيل أكثر من حيث وحدة التحكم أو نوع المحرك أو أى تفاصيل أخرى،

برجاء الرجوع لشركة جولدن جروب

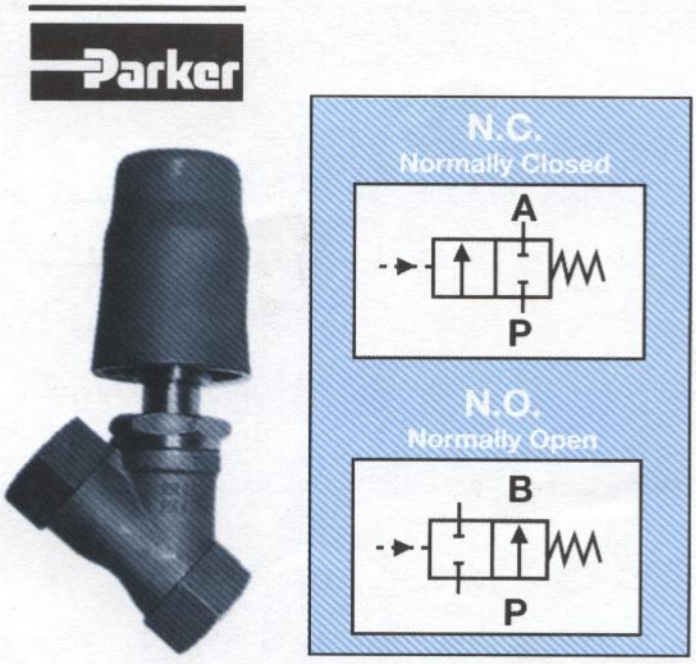
٣ ـ المشغل الهواء Pneumatic Actuator :

هو أحد المشغلات المعروفة للصمامات كمشغل آمن وإقتصادى، ويقع الإختيار على المشغل الهوائى عند ظهور أحد الحالات الآتية :

١ ـ إذا كان من الصعب توفير مصدر كهرباء.

٢ ـ إذا كان المكان به غازات قابلة للإنفجار.

٣ ـ إذا كانت التكلفة عنصر أساسى فى التطبيق.

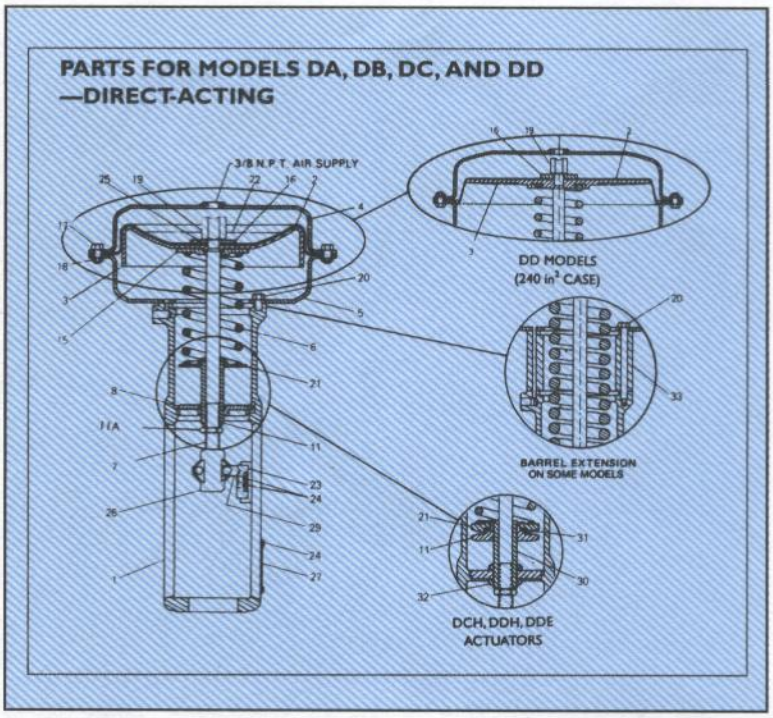


شكل V 21

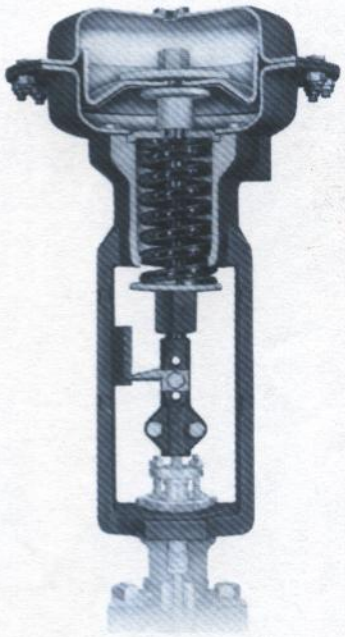
ـ والصمامات التى تعمل بمشغل هواء لها أشكال مختلفة وسوف نطرح منها البعض حتى يتضح لنا كيفية توظيف مشغل الهواء.

ـ تقوم شركة باركر (Parker) بتصنيع هذا النوع من الصمامات والذى يعمل بإشارة هواء بمقاسات من ١/٢ بوصة حتى ٣ بوصة والذى يمكن تثبيته فى اى وضع بدون التأثير على وظيفته، وأيضاً يمكن إختيار الصمام نحاس أو استانلس ستيل حسب التطبيق الذى يعمل فيه، وهو يتحمل حرارة حتى ٢٠٠ درجة مئوية وضغط حتى ١٠ بار.

- نوع آخر من المشغل الهوائى (Pneumatic Actuator) تقدمة شركة (Neles - Jamesbury) الأمريكية ، والذى يمكن تركيبة على الصمامات الجلوب ويثبت تثبيتاً رأسياً، ويمكن أن يعمل (on / off) أو أن يعمل بإشارة خطية (Linear Signal) ، وفى الشكل V23 يوضح مقطع داخلى للمشغل، والشكل V22 يوضح مكونات المشغل.



شكل V 22



شكل V 23

(المكونات كما بالرسم) :

١ ـ إسطوانة السوستة. ٢ ـ الديفرام. ٣ ـ البستم. ٤ ـ غطاء الديفرام العلوى.

٥ ـ غطاء الديفرام السفلى. ٦ ـ سوستة. ٧ ـ العمود المتصل بالسوستة.

٨ ـ دعامة الإسطوانة. ٩ ـ فلانشة صندوق الحشو. ١٠ ـ چوان الغطاء السفلى.

١١ ـ رجلاش السوستة. ١٢ ـ صامولة ايقاف. ١٣ ـ صندوق الحشو.

١٤ ـ أورنج صندوق الحشو. ١٥ ـ مصد البستم العلوى. ١٦ ـ قاعدة الديفرام.

١٧ ـ مسمار مسدس. ١٨ ـ صامولة مسدسة. ١٩ ـ صامولة مسدسة.

٢٠ ـ غطاء مسدس. ٢١ ـ قاعدة رجلاش السوستة. ٢٢ ـ إسطوانة الديفرام.

٢٣ ـ تدريج مشوار العمود. ٢٤ ـ مسمار سداد. ٢٥ ـ اورنج ديفرام. ٢٦ ـ كوبلنج مشقوقة.

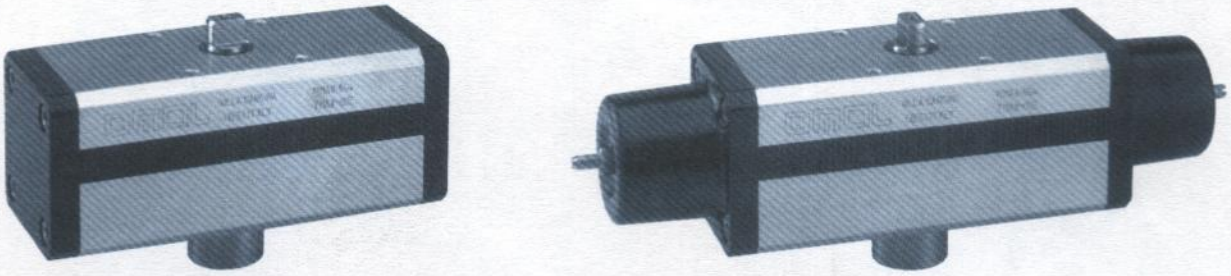
٢٧ ـ رقم تعريف. ٢٨ ـ مبين المشوار. ٢٩ ـ مسمار ضبط السوستة.

٣٠ ـ بلى عزم خاص بالسوستة. ٣١ ـ صامولة زنق.

٣٢ ـ إمتداد اسطوانة السوستة ٣٣ ـ مسمار مسدس.

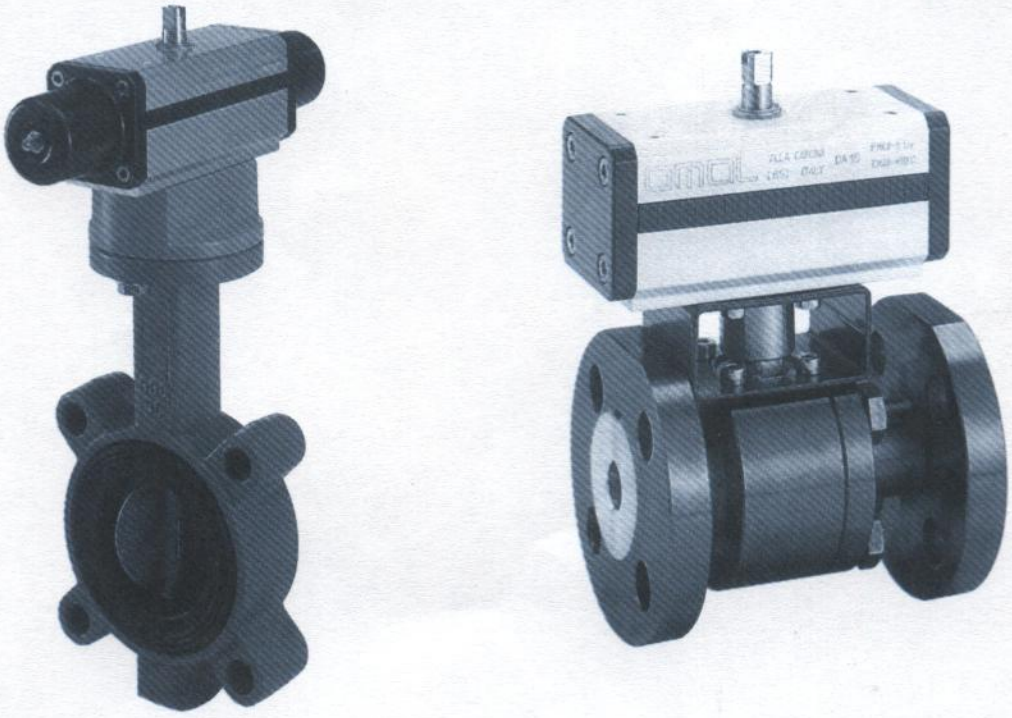
★ للتأكد من الاختيار الصحيح للمشغل يمكن الرجوع لشركة جولدن جروب

. أشكال أخرى من المشغلات الهوائية الدوارة تعرضها شركة (Omal) الإيطالية والمتخصصة فى هذا النوع من المشغلات الهوائية (Rotary Pneumatic Actuator) فمنها مشغل يعمل بإشارة هواء ويرجع بإشارة هواء كما يوجد منها مشغل يعمل بإشارة هواء ويرجع سوستة وتتوافر بمواصفات معينة حيث منها مصنع بالكامل من مادة الاستانلس ستيل.



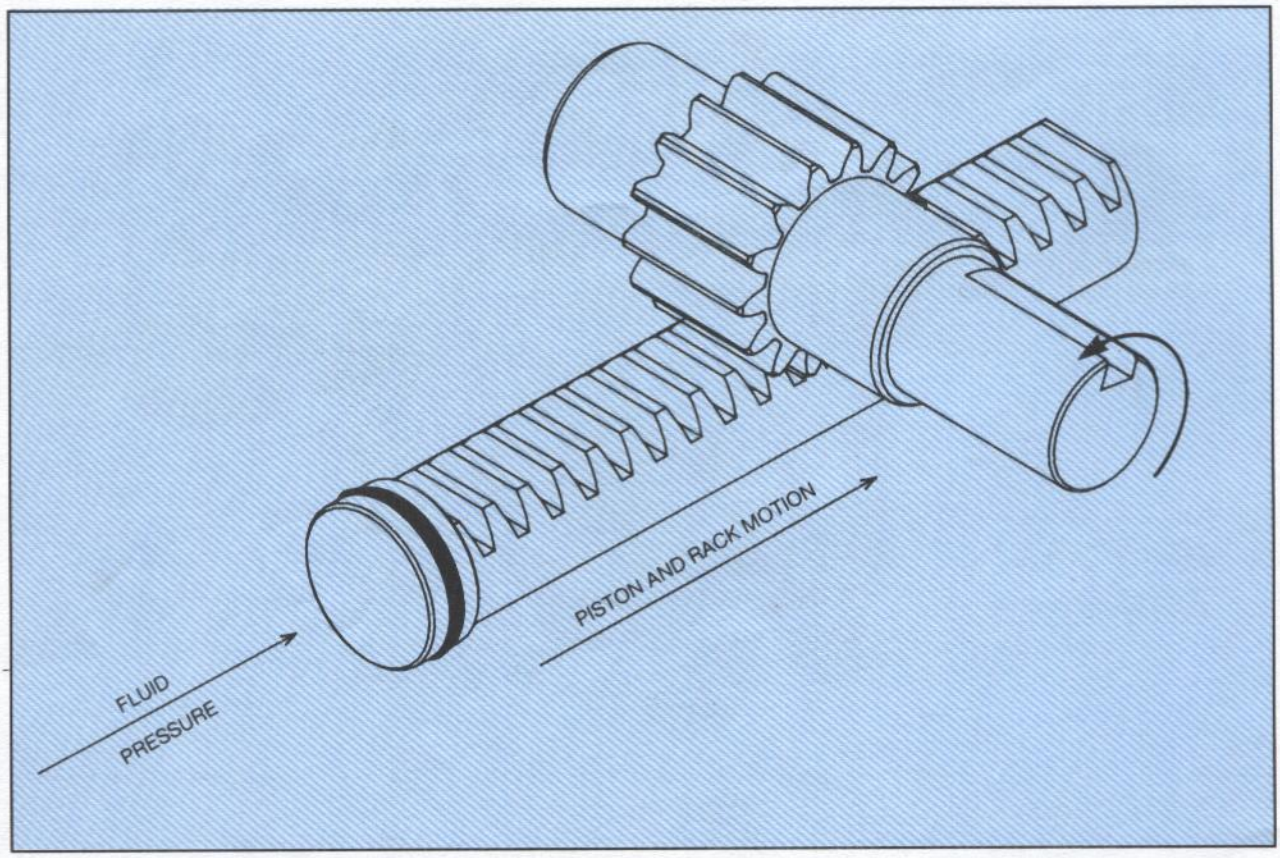
شكل V24

ويوضح الشكل رقم V25 الوحدة بالكامل (الصمام + المشغل) سواء كان الصمام بكرة او صمام فراشة.

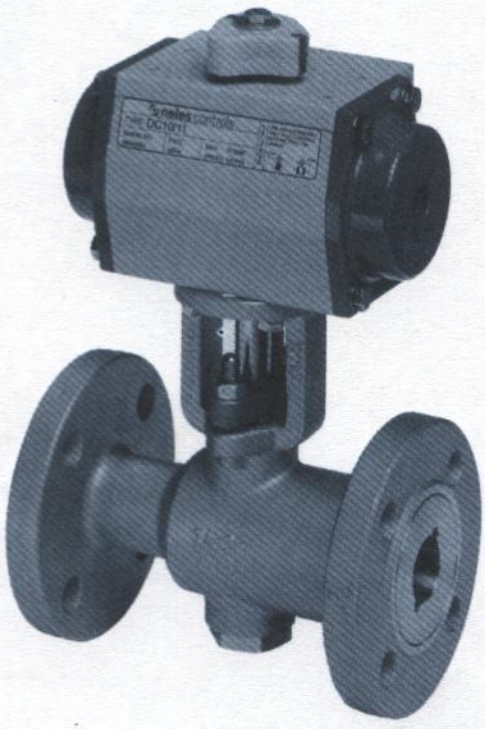


شكل V25

٤ ـ المشغل الترسى (Rack and Pinion Actuator) :



شكل V 26



شكل V27

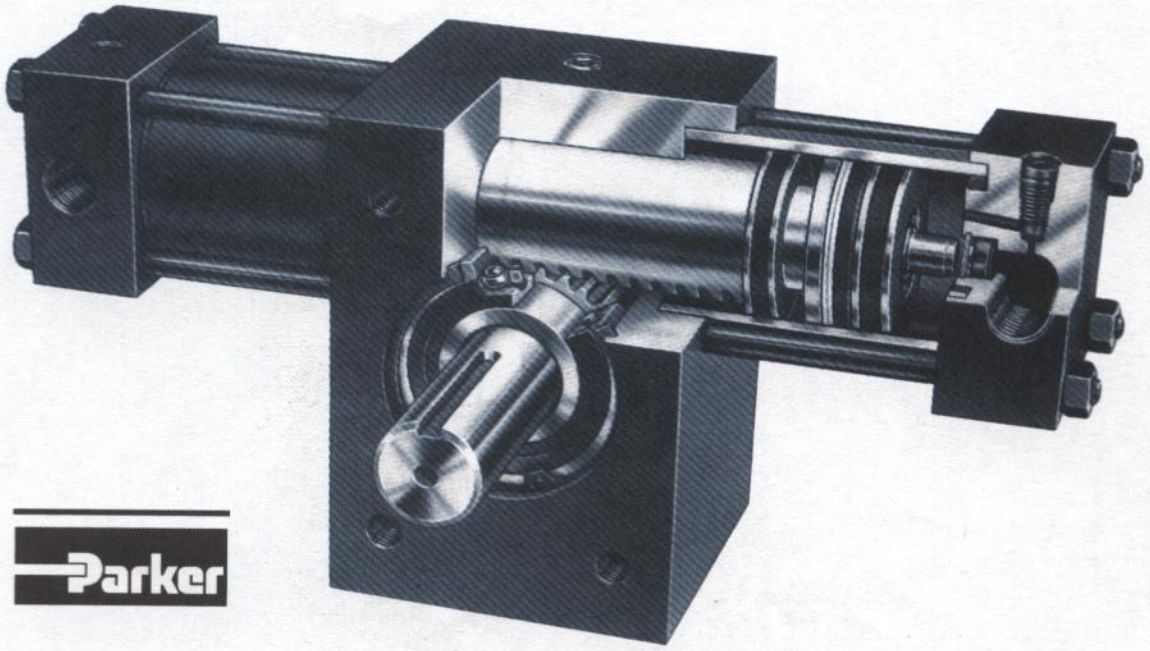
ـ تقوم فكرة عمل هذا النوع من المشغلات على وجود جريدة وترس كما بالشكل رقم V26، وعند دخول المائع يتولد ضغط يسبب حركة الجريدة فى إتجاة الضغط مسبباً حركة دورانية للترس، وعند عكس الإشارة تعود الجريدة مكانها مسببة حركة دورانية فى الاتجاة العكسى. مع ملاحظة ان العزم فى الاتجاهين يكون بنفس القوة طالما ان الاشارتين فى الاتجاهين متساويتين.

ـ وفى الشكل رقم V27 أحد أشكال المشغلات الجريدة والترس (Rack and Pinion) مثبتة على صمام كرة (Ball Valve) . والوحدة بالكامل من شركة Jamesbury الأمريكية.

للإختيار السليم يمكن الرجوع الى شركة

جولدن جروب

٥ ـ المشغل الهيدروليكى Hydraulic Actuator :



شكل V28

ـ تقوم فكرة عمل المشغل الهيدروليك على نفس النظرية السابقة للجريدة والترس (Rack And Pinion) ولكن الإشـــارة فى هذا المشغل هى اشارة زيت وذلك للحصـــول على عـــزوم اعـــلى من الـــعزوم الـــتى يتم الحصول عليها من الـ (Rack And Pinion) الذى يعمل باشارة هواء.

ـ وتـــقوم شـــركة باركر (Parker) بإنتاج مشغلات هيدروليكية عالية الجودة كما بالشكل رقم V28 والتى تتميز بالآتى :

١ ـ موانع التسريب الداخلية من التيفلون المقاومة للإحتكاك.

٢ ـ الجريدة والترس مصنعين من سبيكة الكروم لإطالة عمر المشغل.

٣ ـ حساسات كهربية لتحديد بداية ونهاية مشوار المشغل.

لإختيار المشغل السليم يمكنك الرجوع لشركة
جولدن جروب

ثالثاً : معلومات هندسية ومصطلحات فنية.

. توضح الجداول الآتية بعض المعلومات الهامة والتى يجب معرفتها عند التعامل مع الصمامات.

Pressure conversion table

bar	N/cm²	MPa	Psi
0.1	1	0.01	1.45
0.2	2	0.02	2.9
0.3	3	0.03	4.35
0.4	4	0.04	5.8
0.5	5	0.05	7.25
0.6	6	0.06	8.7
0.7	7	0.07	10.15
0.8	8	0.08	11.6
0.9	9	0.09	13.05
1.0	10	0.10	14.5
1.5	15	0.15	21.75
2.0	20	0.20	29
2.5	25	0.25	36.25
3.0	30	0.30	43.5
3.5	35	0.35	50.75
4.0	40	0.40	58
4.5	45	0.45	65.25
5.0	50	0.50	72.5
5.5	55	0.55	79.75
6.0	60	0.60	87
6.5	65	0.65	94.25

bar	N/cm²	MPa	Psi
7.0	70	0.70	101.5
7.5	75	0.75	108.75
8.0	80	0.80	116
8.5	85	0.85	123.25
9.0	90	0.90	130.5
9.5	95	0.95	137.75
10.0	100	1.00	145
11.0	110	1.10	159.95
12.0	120	1.20	174
13.0	130	1.30	188.5
14.0	140	1.40	203
15.0	150	1.50	217.5
16.0	160	1.60	232
17.0	170	1.70	246.5
18.0	180	1.80	261
19.0	190	1.90	275.5
20.0	200	2.00	290
21.0	210	2.10	204.5
22.0	220	2.20	319
23.0	230	2.30	333.5
24.0	240	2.40	348

bar	N/cm²	MPa	Psi
25.0	250	2.50	362.5
26.0	260	2.60	377
27.0	270	2.70	391.5
28.0	280	2.80	406
29.0	290	2.90	420.5
30.0	300	3.00	435
35.0	350	3.50	507.5
40.0	400	4.00	580
45.0	450	4.50	652.5
50.0	500	5.00	725
55.0	550	5.50	797.5
60.0	600	6.00	870
65.0	650	6.50	942.5
70.0	700	7.00	995.40
75.0	750	7.50	1015
80.0	800	8.00	1160
85.0	850	8.50	1232.5
90.0	900	9.00	1305
95.0	950	9.50	1377.5
100.0	1000	10.00	1450

1 Kg/cm² = 0.981 bar | **1 bar = 10 N/cm²** | **1 bar = 0.1 MPa** | **1 bar = 14.5 Psi**

شكل V29

Viscosity conversion table

Centistokes	°Engler	Saybolt Universal Second	Redwood Second n.1
cStokes mm²/S	°E	SSU	SRW n.1
1	1	—	—
12	2	65	55
22	3	100	90
30	4	140	120
38	5	175	155
45	6	210	185
60	8	275	245
75	10	345	305
90	12	415	370

Centistokes	°Engler	Saybolt Universal Second	Redwood Second n.1
cStokes mm²/S	°E	SSU	SRW n.1
115	15	525	465
150	20	685	610
200	26	910	810
300	39	1385	1215
400	53	1820	1620
500	66	2275	2025
750	97	3365	2995
1500	197	6820	6075

Note: there are no common factors between these units and the S.I. official system.

The table above is only a reference for comparison between the various units.

شكل V30

جدول التحويل بين وحدات الحرارة :

Temperature conversion table

°C	K	°F
-50	223	-58.0
-49	224	-56.2
-48	225	-54.4
-47	226	-52.6
-46	227	-50.8
-45	228	-49.0
-44	229	-47.2
-43	230	-45.4
-42	231	-43.6
-41	232	-41.8
-40	233	-40.0
-39	234	-38.2
-38	235	-36.4
-37	236	-34.6
-36	237	-32.8
-35	238	-31.0
-34	239	-29.2
-33	240	-27.4
-32	241	-25.6
-31	242	-23.8
-30	243	-22.0
-29	244	-20.2
-28	245	-18.4
-27	246	-16.6
-26	247	-14.8
-25	248	-13.0
-24	249	-11.2
-23	250	-9.4
-22	251	-7.6
-21	252	-5.8
-20	253	-4.0
-19	254	-2.2
-18	255	-0.4
-17	256	1.4
-16	257	3.2
-15	258	5.0
-14	259	6.8
-13	260	8.6
-12	261	10.4
-11	262	12.2
-10	263	14.0
- 9	264	15.8
- 8	265	17.6
- 7	266	19.4
- 6	267	21.2
- 5	268	23.0
- 4	269	24.8
- 3	270	26.6
- 2	271	28.4
- 1	272	30.2
0	273	32.0

°C	K	°F
1	274	33.8
2	275	35.6
3	276	37.4
4	277	39.2
5	278	41.0
6	279	42.8
7	280	44.6
8	281	46.4
9	282	48.2
10	283	50.0
11	284	51.8
12	285	53.6
13	286	55.4
14	287	57.2
15	288	59.0
16	289	60.8
17	290	62.6
18	291	64.4
19	292	66.2
20	293	68.0
21	294	69.8
22	295	71.6
23	296	73.4
24	297	75.2
25	298	77.0
26	299	78.2
27	300	80.6
28	301	82.4
29	302	84.2
30	303	86.0
31	304	87.8
32	305	89.6
33	306	91.4
34	307	93.2
35	308	95.0
36	309	96.8
37	310	98.6
38	311	100.4
39	312	102.2
40	313	104.0
41	314	105.8
42	315	107.6
43	316	109.4
44	317	111.2
45	318	113.0
46	319	114.8
47	320	116.6
48	321	118.4
49	322	120.2
50	323	122.0

°C	K	°F
51	324	123.8
52	325	125.6
53	326	127.4
54	327	129.2
55	328	131.0
56	329	132.8
57	330	134.6
58	331	136.4
59	332	138.2
60	333	140.0
61	334	141.8
62	335	143.6
63	336	145.4
64	337	147.2
65	338	149.0
66	339	150.8
67	340	152.6
68	341	154.4
69	342	156.2
70	343	158.0
71	344	159.8
72	345	161.6
73	346	163.4
74	347	165.2
75	348	167.0
76	349	168.8
77	350	170.6
78	351	172.4
79	352	174.2
80	353	176.0
81	354	177.8
82	355	179.6
83	356	181.4
84	357	183.2
85	358	185.0
86	359	186.8
87	360	188.6
88	361	190.4
89	362	192.2
90	363	194.0
91	364	195.8
92	365	197.6
93	366	199.4
94	367	201.2
95	368	203.0
96	369	204.8
97	370	206.6
98	371	208.4
99	372	210.2
100	373	212.0

°C	K	°F
105	378	221.0
110	383	230.0
115	388	239.0
120	393	248.0
125	398	257.0
130	403	266.0
135	408	275.0
140	413	284.0
145	418	293.0
150	423	302.0
155	428	311.0
160	433	320.0
165	438	329.0
170	443	338.0
175	448	347.0
180	453	356.0
185	458	365.0
190	463	374.0
195	468	383.0
200	473	392.0
205	478	401.0
210	483	410.0
215	488	419.0
220	493	428.0
225	498	437.0
230	503	446.0
235	508	455.0
240	513	464.0
245	518	473.0
250	523	482.0
255	528	491.0
260	533	500.0
265	538	509.0
270	543	518.0
275	548	527.0
280	553	536.0
285	558	545.0
290	563	554.0
295	568	563.0
300	573	572.0
310	583	590.0
320	593	608.0
330	603	626.0
340	613	644.0
350	523	662.0
360	633	680.0
370	643	698.0
380	653	716.0
390	663	734.0
400	673	752.0

K = °C + 273

°F = (°C x 9/5) + 32

°C = (F - 32) x 5/9

Flow rate conversion table

جدول التحويل بين وحدات التدفق :

l/min	m^3/h	l/min	m^3/h	l/min	m^3/h	l/min	m^3/h
0.1	0.006	26	1.560	120	7.202	320	19.207
0.2	0.012	27	1.620	125	7.503	330	19.807
0.3	0.018	28	1.680	130	7.803	340	20.408
0.4	0.024	29	1.740	135	8.103	350	21.008
0.5	0.030	30	1.800	140	8.403	360	21.608
0.6	0.036	31	1.860	145	8.703	370	22.208
0.7	0.042	32	1.920	150	9.002	380	22.809
0.8	0.048	33	1.980	155	9.303	390	23.409
0.9	0.054	34	2.040	160	9.603	400	24.009
1.0	0.060	35	2.100	165	9.904	410	24.609
1.5	0.090	36	2.160	170	10.204	420	25.210
2.0	0.120	37	2.220	175	10.504	430	25.810
2.5	0.150	38	2.280	180	10.804	440	26.410
3.0	0.180	39	2.340	185	11.104	450	27.010
3.5	0.210	40	2.410	190	11.404	460	27.611
4.0	0.240	41	2.461	195	11.704	470	28.211
4.5	0.270	42	2.521	200	12.004	480	28.811
5.0	0.300	43	2.581	205	12.304	490	29.411
6.0	0.360	44	2.641	210	12.605	500	30.012
7.0	0.420	45	2.701	215	12.905	510	30.612
8.0	0.480	46	2.761	220	13.205	520	31.212
9.0	0.540	47	2.821	225	13.505	530	31.812
10	0.600	48	2.881	230	13.805	540	32.413
11	0.660	49	2.941	235	14.105	550	33.013
12	0.720	50	3.001	240	14.405	560	33.613
13	0.780	55	3.301	245	14.705	570	34.213
14	0.840	60	3.601	250	15.006	580	34.813
15	0.900	65	3.901	255	15.306	590	35.414
16	0.960	70	4.201	260	15.606	600	36.014
17	1.020	75	4.501	265	15.906	650	39.015
18	1.080	80	4.801	270	16.206	700	40.016
19	1.140	85	5.102	275	16.506	750	45.018
20	1.200	90	5.402	280	16.806	800	48.019
21	1.260	95	5.702	285	17.106	850	51.020
22	1.320	100	6.002	290	17.407	900	54.021
23	1.380	105	6.302	295	17.707	1000	60.024
24	1.440	110	6.602	300	18.007		
25	1.500	115	6.902	310	18.607		

$m^3/h = l/min \times 0.06$	$l/min = m^3/h \times 16.67$	$m^3/sec = m^3/h \times 2.778x10^{-4}$	$m^3/sec = l/min \times 1.667x10^{-5}$

شكل V 32

Specific gravity of the most common liquids (γ = Kg/dm3) - (t = 15°C - P = 760mm Hg)

Acetone	0.79	Benzenol	0.90	Naphtha	0.76
Water	1.00	Beer	1.02	Pentane	0.63
Sea water	1.02	Hexane	0.66	Vegetable oil	0.92
Ethyl alcohol	0.79	Ethane	0.68	Hydraulic oil	0.92
Methyl alcohol	0.81	Diesel oil	0.70	Wine	0.95
Petrol	0.68	Milk	1.03		

- الكثافة النسبية للسوائل بوحدة (kg / dm3) عند (P = 760 mm/kg - T = 15°C)

شكل V 33

Acetylene	1.176	Helium	0.179	Natural gas	0.723
Carbon dioxide	1.965	Ethane	1.035	Methane	0.722
Air	1.293	Ethylene	1.259	Carbon monoxide	1.250
Argon	1.78	Hydrogen	0.089	Oxygen	1.429
Nitrogen	1.255			Propane	1.52
Butane	2.00			Steam	0.805

الكثافة النسبية للغازات بوحدة Kg / dm3 عند (P = 760 mmHg - T = 15°C)

شكل V34

جدول خواص البخار

Vs= Specific volume

P_2= Outlet pressure

Steam (dry saturated) data

P_2 bar	Temp. °C	Vs m^3/Kg	P_2 bar	Temp. °C	Vs m^3/Kg
0.01	6.6	131.6	11	183.2	0.181
0.02	17.1	68.3	12	187.1	0.176
0.03	23.7	46.5	13	190.7	0.155
0.04	28.6	35.5	14	194.1	0.144
0.05	32.5	28.7	15	197.4	0.135
0.06	35.8	24.2	16	200.4	0.126
0.08	41.1	18.5	17	203.4	0.119
0.1	45.4	15.0	18	206.2	0.113
0.2	59.7	7.80	19	208.8	0.107
0.3	68.7	5.33	20	211.4	0.102
0.4	75.4	4.07			
0.5	80.9	3.30	22	216.2	0.093
0.6	85.5	2.79	24	220.8	0.085
0.7	89.5	2.41	26	225.0	0.079
0.8	93.0	2.13	28	229.0	0.073
0.9	96.2	1.91	30	232.8	0.068
			32	236.4	0.064
1.0	99.1	1.73	34	239.8	0.060
1.5	110.8	1.18	36	243.1	0.057
2.0	119.6	0.90	38	246.2	0.053
2.5	126.8	0.73	40	249.2	0.051
3.0	132.9	0.62			
3.5	138.2	0.53			
4.0	142.9	0.47	45	256.2	0.045
4.5	147.2	0.42	50	262.7	0.040
5.0	151.1	0.38	55	268.7	0.036
5.5	154.7	0.35	60	274.3	0.033
6.0	158.1	0.32	65	279.6	0.030
6.5	161.2	0.30	70	284.5	0.028
7.0	164.2	0.28			
7.5	167.0	0.26	80	293.6	0.024
8.0	169.6	0.25	90	301.9	0.021
8.5	172.1	0.23	100	309.5	0.018
9.0	174.5	0.22	150	340.5	0.011
9.5	176.8	0.21	200	364.2	0.006
10.0	179.0	0.20	225	374.0	0.003

شكل V35

GOLDEN GROUP

جولدن جروب
GOLDEN GROUP

مصطلحات فنية Technical Terms :

- (M.O.P) Minimum Operating Pressure.

هو أقل فرق فى الضغط مطلوب بين الدخول والخروج لبدء التشغيل.

- (M.O.P.D) Maximum Operating Pressure Differential

هو أقصى ضغط يتحملة الصمام بين ضغط الدخول وضغط الخروج.

- (NP) Maximum Test Pressure

هو أقصى ضغط إستاتيكى تتحملة الاجزاء الميكانيكية للصمام.

- (WP) Working Pressure

هو الضغط الطبيعى الذى يعمل عنده الصمام بامان تام.

- Response Time

هو الوقت اللازم من بداية الفتح التام الى الاغلاق التام والعكس ويختلف الـ(RT) من صمام لاخر حسب تصميمه وطبيعة المائع المار فيه والحرارة .... الخ.

- (CV) Coefficient of Flow

وهى معامل تدفق السريان ويعبر عنه بانه معدل تدفق سريان الماء بالمتر المكعب / ساعة عند حرارة ٥ . ٣٠ درجة مئوية وبفارق فى الضغط ١ بار.

- (Δ P) Pressure Drop

هو الفقد فى الضغط بين الدخول والخروج

$\Delta P = (P1 - P2)$

رابعاً : إختيار الصمام Valve Selection :

. والآن عزيزى القارىء. بعد استعراض بعض الاشكال المختلفة من الصمامات والمشغلات، والتعرض لبعض الجداول الهامة فى هذا الموضوع، يأتى سؤال هام وهو :

كيف يتم اختيار الصمام ؟ وبمعنى آخر ما هى الأسئلة التى يستلزم الاجابة عليها حتى تتمكن شركة جولدن جروب من تحديد الصمام المناسب ؟ والاسئلة المطلوب الاجابة عنها هى :

١ . الضغط Pressure :

. يجب ذكر الضغط الفعلى للمائع والحد الاقصى للضغط.

٢ . الحرارة Temperature :

. يجب ذكر الحرارة الفعلية للمائع وأيضاً الحد الأقصى.

٣ . المقاس Port Size :

. يجب ذكر مقاس فتحة الصمام مثلاً ١/٢ ، ٤/٣ ... الخ.

٤ . النهايات End Connection :

. هل النهايات فلانشات ام قلاووظ ام لحام ... الخ.

٥ . المائع Fluid :

. هل المائع غاز ام سائل ام بخار ومواصفات المائع.

٦ . المشغل Actuator :

. هل الصمام يعمل بكويل ام يدوى ام أحد المشغلات الأخرى ويجب ذكر المواصفات الكاملة للمشغل مثل التيار الكهربى أو ضغط الهواء إن كان نيوماتيك وهكذا.

٧ . الإتجاهات No of Ways :

. هل الصمام ٢/٢ أو ٣/٢ وفى حالة ٣/٢ لابد من تحديد اذا كان الصمام (Mixing) اى يقوم بعملية خلط، ام (Divirting) اى عملية تقسيم.