GOLDEN GROUP

جولدن جروب
GOLDEN GROUP

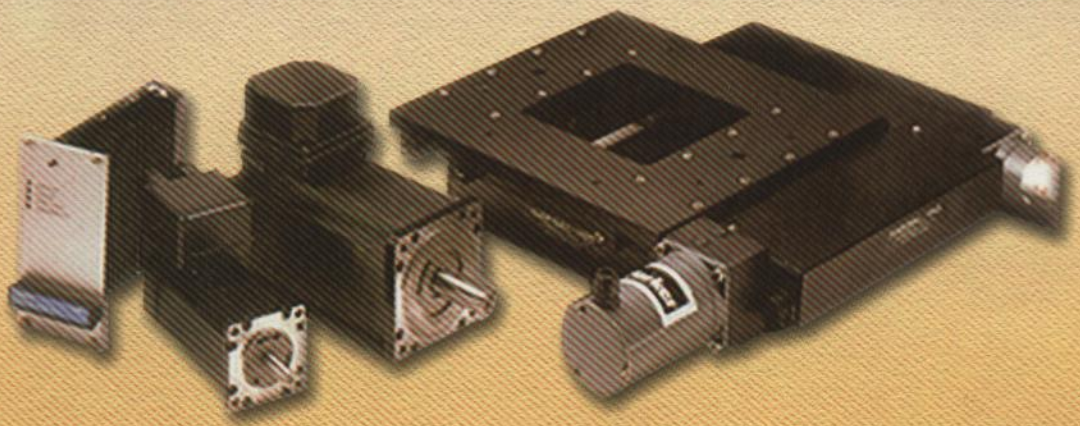
MOTION & CONTROL

الحركة والتحكم

Pneumatic

Digitally signed by سبحان الله وبحمده سبحان الله العظيم
DN: cn=سبحان الله وبحمده سبحان الله العظيم, o, ou, email=AlRahma@Allah.Allah, c=EG
Date: 2010.04.18 03:00:06 +02'00'
سبحان الله وبحمده سبحان الله العظيم

Electrics & Electronics



Hydraulics

الحـركـة

سبحان الله وبحمد سبحان الله العظيم

أسألكم الدعاء

الحركة :

هى تغيير وضع اى جسم (سواء معدة او جزء من معدة او منتج) فى اى اتجاه وبأى طريقة.

. ويمكن توصيف الحركة ودرجة دقتها عن طريق معرفة السرعة والعجلة والاتجاة المطلوب للحركة سواء كانت هذه الحركة فى شكل خطى او شكل دورانى.

. وقبل تنفيذ اى معدة لاداء مهمة محددة لابد من اختيار نوع الحركة كذلك نوع الطاقة اللازمة لتشغيل المعدة.

مما سبق يمكن ان نتناول موضوع الحركة بالشكل التالى :

أنواع الحركة :

١ . حركة خطية :

يتم الحصول عليها بواسطة عدة وسائل نختص منها بالتفصيل إستخدام المشغلات الخطية (Cylinders) ،

٢ . حركة دورانية :

يتم الحصول عليها أيضاً بعدة وسائل منها المواتير والمشغلات الدورانية (Rotary Actuator).

أنواع الطاقات المستخدمة :

١ . طاقة كهربية :

تستخدم فى إدارة مواتير للحصول على الحركة الدورانية كذلك المشغلات الخطية الكهربية.

٢ . طاقة هيدروليكية Hydraulic :

يستخدم الزيت المضغوط عن طريق التحكم فيه لادارة مشغلات دورانية وخطية.

٣ . طاقة نيوماتيكية Pneumatic :

يستخدم الهواء المضغوط لتشغيل المشغلات الدورانية والخطية عن طريق ضواغط لانتاج الهواء ومنظومة للتحكم فى الحركة.

وفيما يلى عرض لكل نوع من أنواع الطاقة مع توضيح كيفية الحصول على الحركة منها وكذلك مكونات وتركيب أجزاء الدوائر المستخدمة.

GOLDEN GROUP

جـولـدن جـروب

Pneumatic النيوماتيك

الحركة

طاقة الهواء المضغوط Pneumatic Power

. للهواء المضغوط إستخدامات عديدة فى معظم أنواع الصناعات أهمها هو تشغيل المعدات سواء كانت يدوية أو أوتوماتيكية ...

ويتميز الهواء كمصدر للطاقة بالعديد من المميزات أهمها الآمان التام. حيث أن إستخدامه يعتبر الحل الأمثل للتطبيقات التى يوجد بها غازات أو سوائل قابلة للإشتعال حيث أنه لا ينتج عن استخدامه اى شرر كهربائى....

كما أنه يعتبر الحل الإقتصادى للتطبيقات التى تتعامل مع أحمال ضعيفة أو متوسطة نظراً لضعف ضغط الهواء (١٠ بار كمتوسط) إذا ماقورن بالهيدروليك الذى قد يصل الى اكثر من ٧٠٠ بار فى بعض الأحيان.

. وللحصول على الحركة من الهواء المضغوط يتم استخدام مشغل (Actuator) وتنقسم المشغلات الى نوعين وهما :

١ . مشغلات خطية Linear Actuator.

٢ . مشغلات دورانية Rotary Actuator.

. ويجب مراعاه الدقة عند تشغيل معدة او تحريك حمل ما ويأتى ذلك عن طريق التحكم فى اتجاه الحركة والسرعة التى تتم بها. كذلك القوة اللازمة للتغلب على الحمل، ويتم ذلك عن طريق إستخدام بلوف التحكم والتى تنقسم الى ثلاثة أنواع :

١ . بلوف التحكم فى الاتجاة Dirictional Control Valves.

٢ . بلوف التحكم فى السريان Flow Control Valves.

٣ . بلوف التحكم فى الضغط Pressure Control Valves.

ولضمان سلامة اداء المعدات واطالة عمر تشغيلها يجب معالجة الهواء بمعنى إزالة الشوائب وفصل المياة المتكثفة. كذلك اضافة زيت لتقليل الاحتكاك بين الاجزاء المتحركة للمحافظة على المعدات من التآكل ويتم ذلك باستخدام وحدات الخدمة التى تتكون من :

١ . فلتر Filter.

٢ . منظم Regulator.

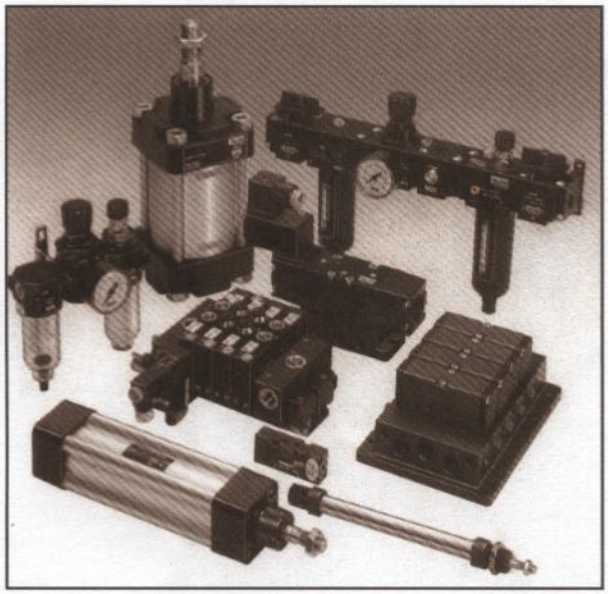
٣ . مزيتة Lubricator.

- مما سبق يتضح لنا أن دائرة الهواء تتكون من :

أولاً : المشغلات.

ثانياً : البلوف.

ثالثاً : وحدات الخدمة.



شكل (M1)

أولاً : المشغلات Actuators :

- يتم تصميم دوائر الهواء فى معظم الأحيان للحصول على حركة معينة وهذه الحركة اما ان تكون :

حركة خطية : ويمكن الحصول عليها عن طريق المشغلات الخطية اى السلندرات (Cylinders) حيث يمكن توفير مقاسات مختلفة لكل من المشوار والقطر لتناسب كافة التطبيقات.

حركة دورانية : ويمكن الحصول عليها بإستخدام المشغلات الدورانية (Rotary Actuator) والتى توفر حركة دورانية لجزء من الدائرة (90°, 180°, 270°, ...) كذلك يمكن الحصول على دوران مستمر عن طريق استخدام محرك هواء (Air Motor).

تأكد :

من غلق مصدر الهواء، كذلك من تصريف اى ضغط محبوس بالخط قبل عملية فك اى جزء من أجزاء دائرة الهواء.

★ أنواع المشغلات :

١ ـ المشغلات الخطية (السلندرات) Cylinders :

ـ فى كل التطبيقات يجب تحويل طاقة الهواء المضغوط الى طاقة ميكانيكية لتحويلها الى شغل، والسلندر يقوم بتحويل طاقة الهواء الى طاقة ميكانيكية فى خط مستقيم، وتتواجد السلندرات فى تطبيقات عديدة منها (دفع كتلة ـ عملية سحب ـ طبع علامة ـ تثبيت Clamp ـ قطع ...).

ـ يوجد منها العديد من الأنواع وأهمها :

أ ـ Single Acting :

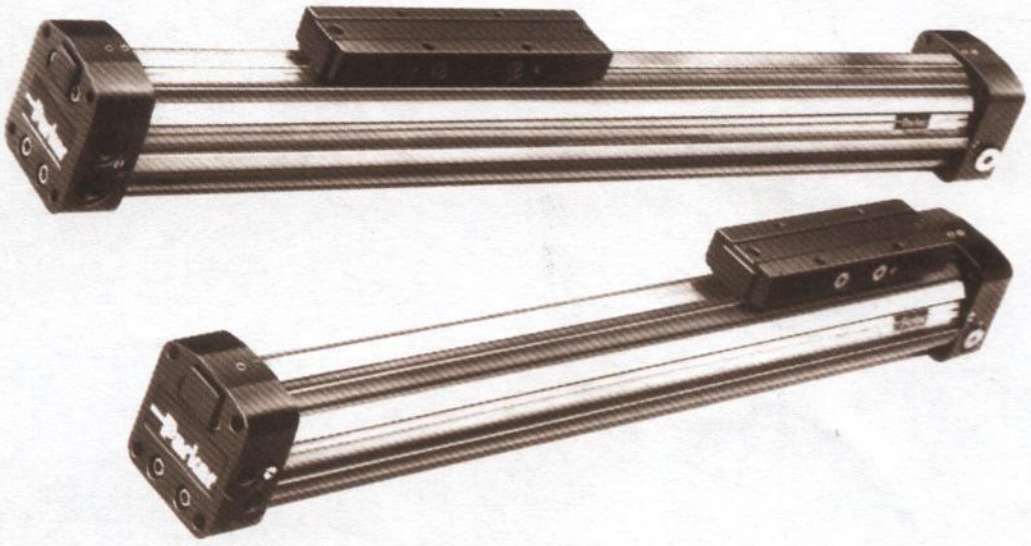
ـ وهو سلندر يحتاج لضغط الهواء لتحريكة فى اتجاه واحد فقط ويعتمد على قوة خارجية مثل وزن الحمل او سوستة للتحرك فى الاتجاة الآخر.

ب ـ Double Acting :

ـ هو سلندر يتم تحريكه عن طريق ضغط الهواء فى الإتجاهين بالتبادل للحصول على حركة ذهاب وعودة.

جـ ـ Rodless Cylinder :

ـ تستخدم فى الاماكن المحدودة حيث تتميز بقصر الطول الكلى للسلندر بالنسبة للمشوار وذلك نظراً لعدم وجود عمود يخرج من جسم السلندر إنما يتم توصيل الحمل بالبستم مباشرة.



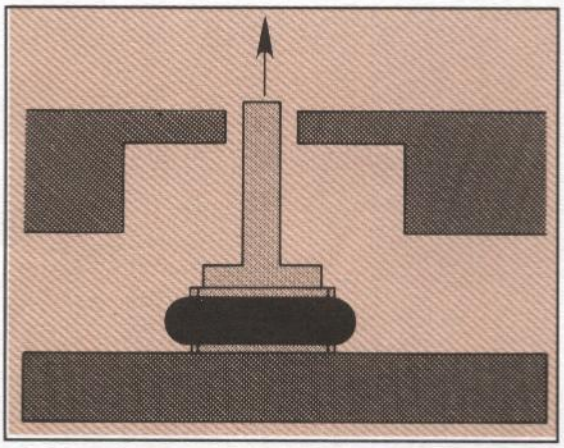
شكل (M2)

د - Air Bellows :

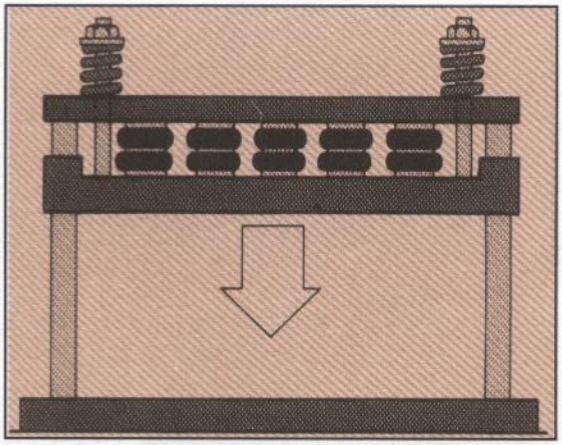
- وهى عبارة عن مخدات هواء (Air Bellows) من المطاط بها قاعدتين عند النهايات يوجد بها مداخل ومخارج للهواء.

- تتميز بعدم وجود اجزاء داخلية مما يساعد على العمل فى كل الظروف بدون مشاكل.

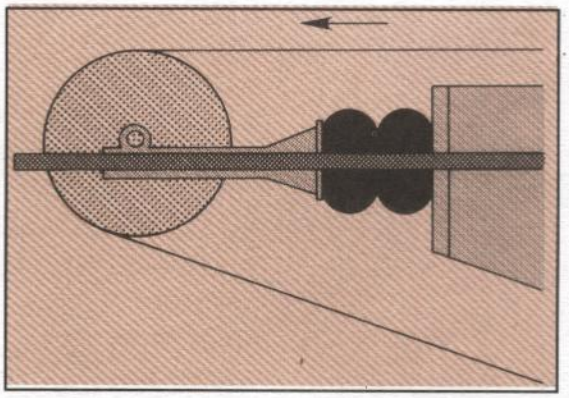
- يمكن الحصول على قوة كبيرة منها لمشوار قصير، تتواجد بكثرة فى أنظمة الفرامل للشاحنات نظراً لقدرتها على العمل فى ظروف شاقة لفترات طويلة. ويمكن إستغلالها فى تطبيقات عديدة منها :



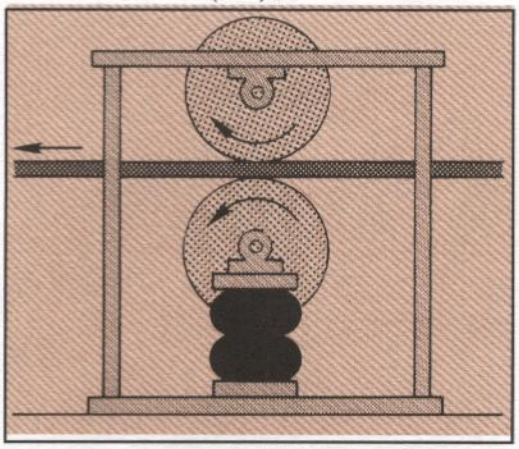
قوة مباشرة
شكل (M3)



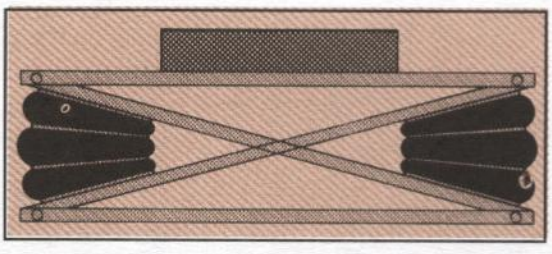
مكبس
شكل (M4)



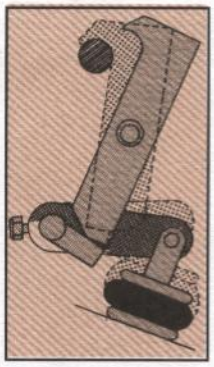
شد السيور والبكرات
شكل (M5)



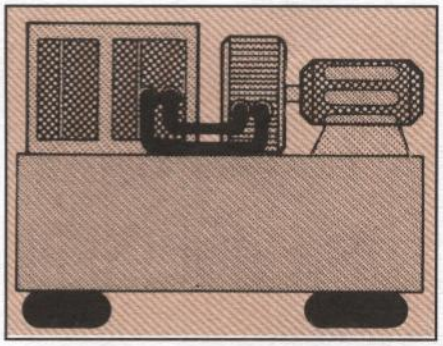
ضغط الدرافيل
شكل (M6)



رافعة مقص



علبة غلق سريع



عزل صوت للماكينات

ـ كيفية حساب وتحديد السلندر المناسب ؟

أولاً : حساب القوة Force Calculation :

ـ يلزم اى سلندر ان يتغلب على الحمل المراد تحريكة كذلك قوة الاحتكاك الناتجة ويتم تحقيق ذلك عن طريق استخدام ضغط مناسب مع مساحة مقطع كافية للتغلب على القوة المؤثرة.

والقانون التالى يوضح العلاقة بين القوة الناتجة وكل من الضغط المستخدم وقطر السلندر.

$$F = P \times A$$

ـ حيث ان (F = القوة الناتجة، A = مساحة مقطع السلندر، P = الضغط).

مثال :

سلندر مساحة مقطعة ٥ سم٢، والضغط المستخدم ٥ بار فما القوة الناتجة.

★ يجب مراعاة استخدام الوحدات المتوافقة ومعرفة تحويلاتها.

(1 bar = 10 N/Cm2)

∴ القوة الناتجة = $F = P \times A$

$50 \times 5 = 250\ N$

ملحوظة :

★ تستخدم المعادلة لحساب أى من المتغيرات الثلاث (القوة ـ المساحة ـ الضغط).

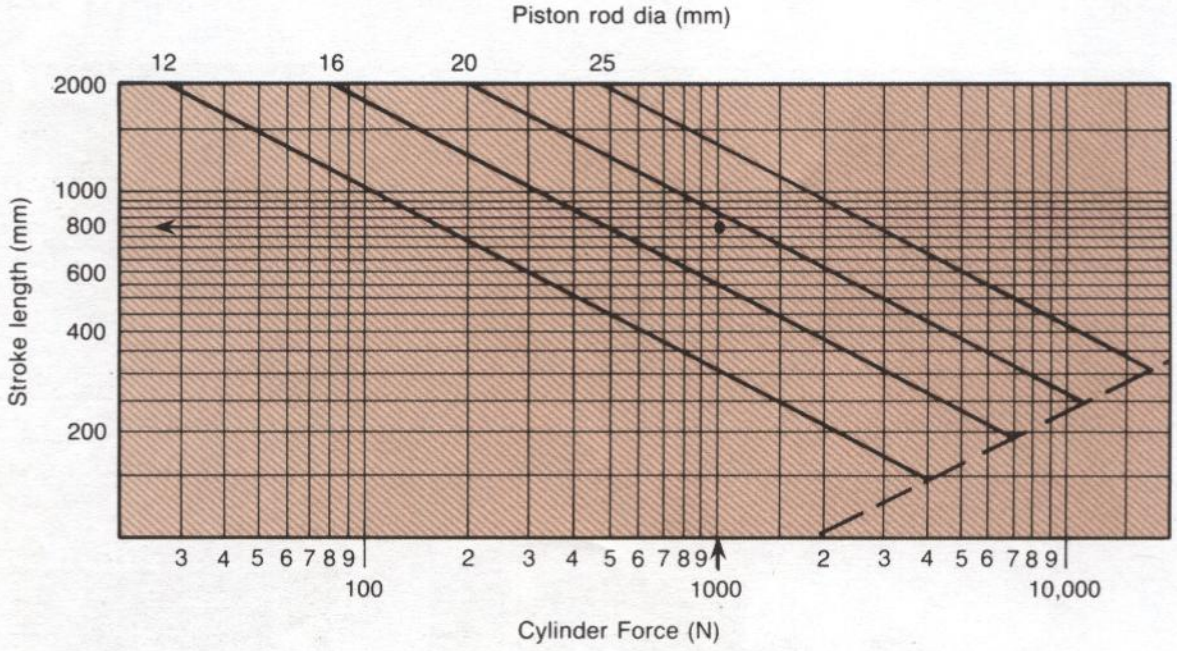
★ يجب مراعاة المساحة الفعالة للسلندر، حيث ان المساحة فى مشوار الذهاب أكبر منها فى مشوار العودة نتيجة طرح مساحة العمود.

المساحة فى مشوار الذهاب = مساحة السلندر

المساحة فى مشوار العودة = مساحة السلندر – مساحة العمود.

★★ بعد حساب القوة اللازمة لتحريك حمل أو اداء مهمة يجب اضافة معامل امان وذلك لظروف التشغيل التى قد تختلف عن المتوقع وعادة ما يقدر معامل الامان بنسبة ٣٠٪.

ثالثاً : حساب عزم الانحناء للعمود Rod Buckling :



شكل (M11)

★ توضح الخريطة رقم (M11) العلاقة بين طول المشوار والحمل الاقصى لكل قطر عمود.

مثلاً : لو ان لدينا عمود سلندر قطره ٢٠ مم ويتعرض لحمل ١٠٠٠ نيوتن فإن أقصى طول مشوار مسموح به هو ٨٠٠ مم كما هو موضح بالشكل.

★ خريطة عزم الانحناء تم رسمها بناء على المعادلة التالية :

$$\text{أقصى حمل (BL)} = \frac{J \times E \times 2\pi}{I^2 \times S}$$

حيث BL = أقصى حمل إنحناء مسموح.

- E = معامل المرونة بوحدة (N/M^2).
- J = عزم القصور لمقطع العمود بوحدة (CM^4).
- I = طول الانحناء = المشوار × معامل التثبيت.
- S = معامل امان (٥ على الاقل).

Rod End Connection	Application	Stroke Factor
Fixed and rigidly guided	I	.50
Pivoted and rigidly guided	II	.70
Supported but not rigidly guided	III	2.00
Pivoted and rigidly guided	IV	1.00
Pivoted and rigidly guided	V	1.50
Pivoted and rigidly guided	VI	2.00

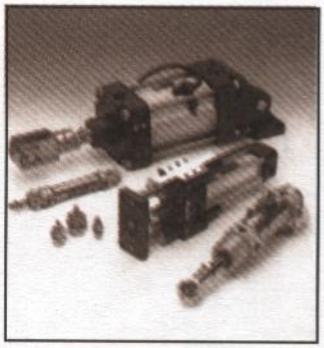
شكل (M12)

★ يتم أخذ معامل التثبيت من الجدول الموضح رقم (M12) حيث يعتمد على طريقة التثبيت المتبعه.

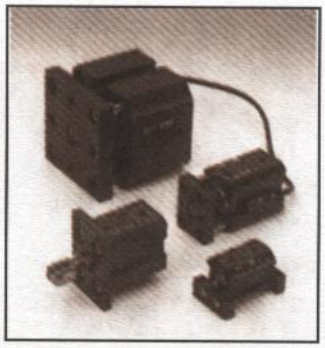
★ فى بعض الاحيان عندما نضطر لاستخدام مشور أطول من المسموح به فى المعادلة يتم عمل تعديل فى تصميم السلندر لملائمة ذلك وفى هذه الحالة يجب الرجوع للشركة للتأكد من سلامة العمل.

كيف تختار سلندر مناسب ؟

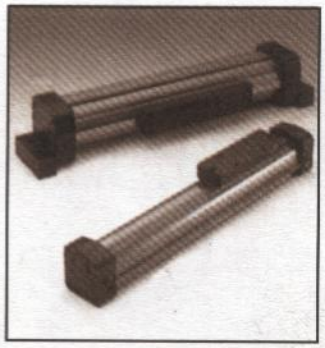
جولدن جروب تقدم لك :



شكل (M13)
- طراز ايزو قطر ٣٢ - ٢٠٠ مم



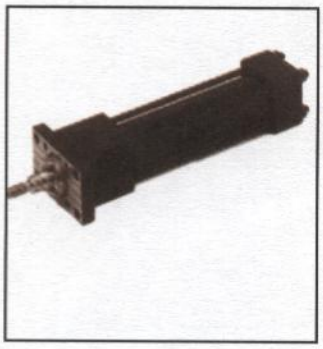
شكل (M14)
- طراز كومباكت قطر ١٢ - ٦٣ مم



شكل (M15)
- بدون عمود Roodless قطر ٢٥، ٤٠ مم

شكل (M16)
- طراز مينى قطر ٨ - ٢٥ مم

شكل (M17)
- استانلس سلندر



شكل (M18)
- طراز 2A للخدمة الشاقة

المواصفات المطلوبة :

. حدد القطر المطلوب لتحريك الحمل مع مراعاة إتخاذ معامل امان مناسب.

. حدد طريقة عمل السلندر (Single , Double).

. حدد المشوار المطلوب جيداً.

. حدد طريقة التثبيت المطلوبة.

. يجب ذكر الظروف الخاصة اذا كانت موجودة مثل :

. درجة حرارة مرتفعة.

. العمل فى وسط به سوائل.

. المشوار أطول من المعتاد.

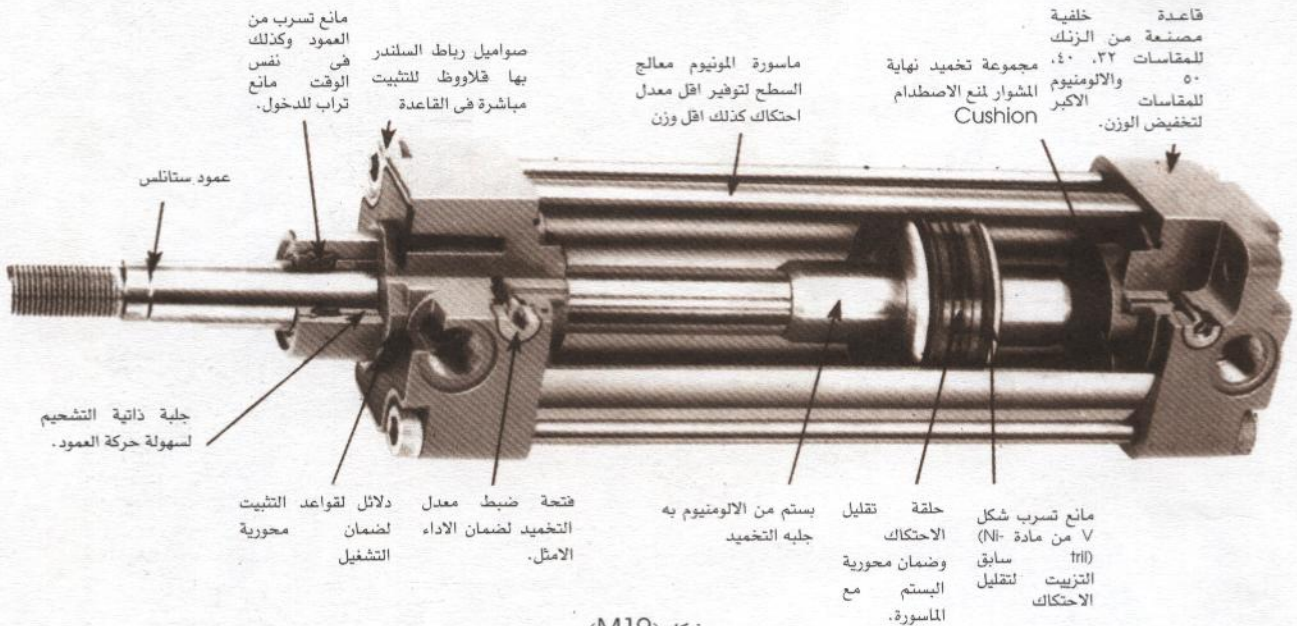
★ للتأكد من الاختيار السليم إتصل بـ جولدن جروب

- سلندرات طراز أيزو (ISO Cylenders) :

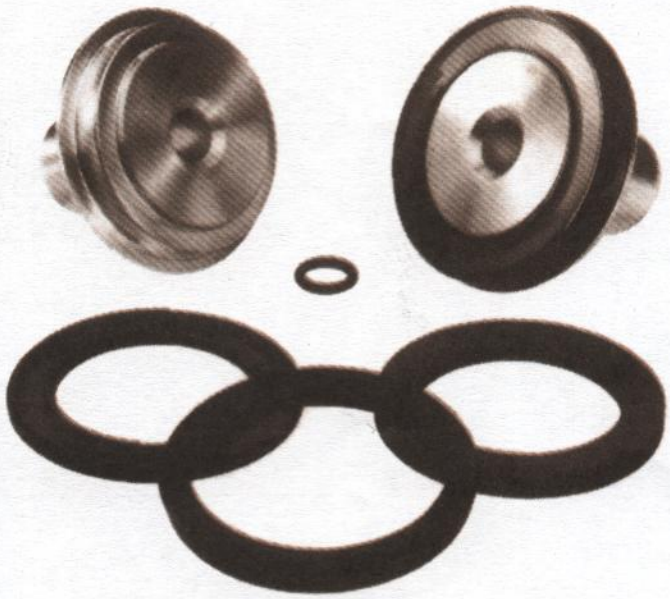
- صمم هذا الطراز للتوافق مع المواصفة العالمية (ISO 6431) كذلك المواصفة (DIN24335).

- يفوق مستوى الأداء المقدم من سلندرات الهواء العادية بمراحل.

★ التركيب :



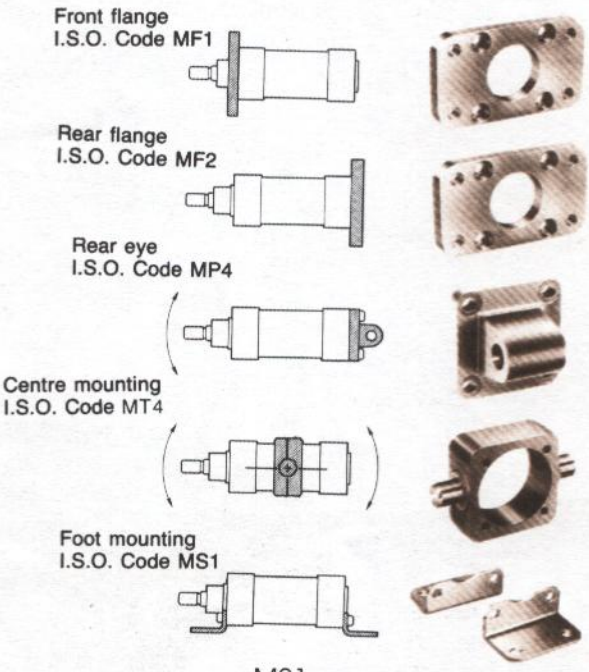
شكل (M19)



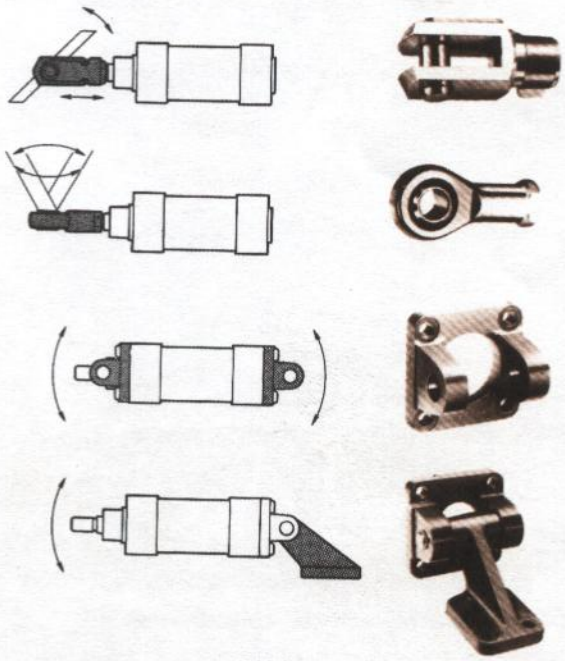
شكل (M20)

★ تصميم مجموعة البستم يسمح بتركيب حلقة مغناطيسية لتشغيل (Reed Switch).

طرق التثبيت :



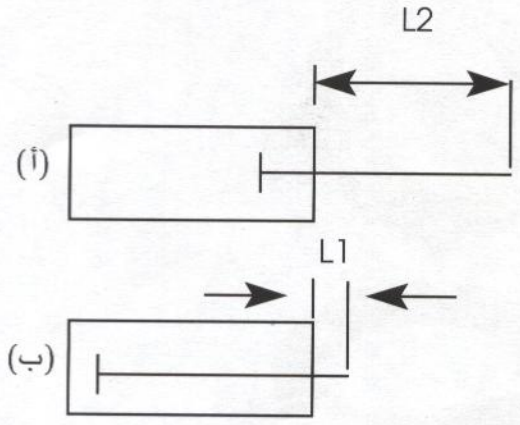
شكل (M21)



شكل (M22)

★ المواصفات الفنية :

- النوع : سلندر مزدوج الحركة (Double Acting).
- التثبيت : أى من الطرق الموضحة فى اى مستوى تثبيت.
- درجة الحرارة : - طقم حشو مادة (Nitril) (- 10 - 80 °C)
- طقم حشو مادة (Viton) (-10 - 180°C)
- القطر : من ٣٢ حتى ٢٠٠ مم.
- الضغط : حتى ١٠ بار بحد أقصى.



ملحوظة :

لقياس مشوار السلندر يتبع الآتى :

١ - يتم إخراج العمود لنهاية المشوار وقياس البعد (L2) شكل (أ)

٢ - يتم ارجاع العمود داخل السلندر لنهاية المشوار وقياس البعد (L1) شكل (ب)

٣ - يتم حساب المشوار كالآتى (المشوار = L2 - L1).

- سلندرات طراز مينى أيزو (Mini ISO) :

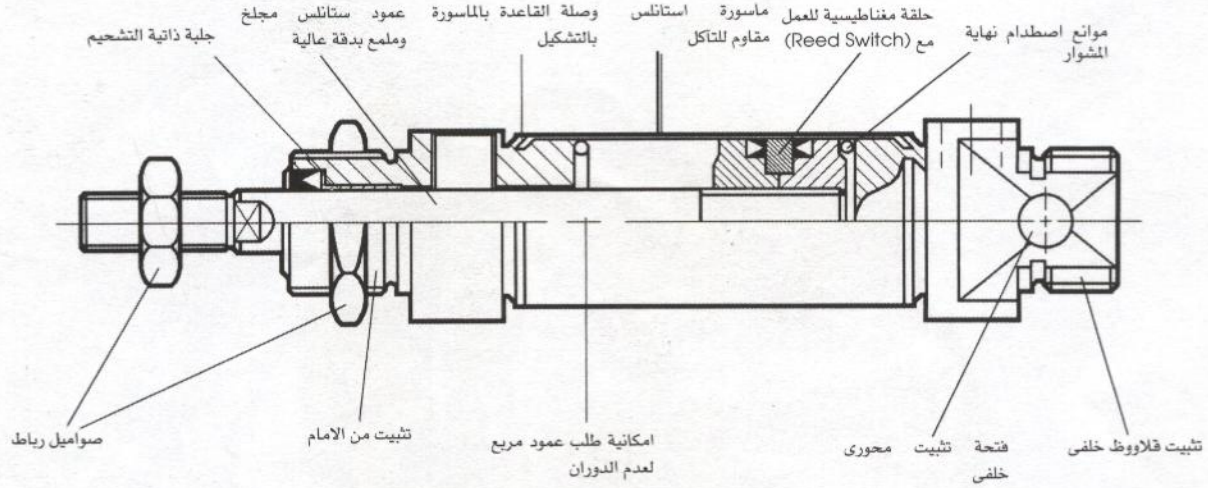
- صمم هذا الطراز للتوافق مع المواصفة العالمية (ISO 6432) كذلك المواصفة (C.E.T.O.P RP52P)

- كل المقاسات تحتوى على موانع للإصطدام فى نهاية المشوار.

- كل المقاسات تحتوى على حلقة مغناطيسية بالبستم للتحكم فى المشوار عن طريق (Reed Switchr).

- لا تحتاج الى تزييت خلال العمل.

★ التركيب :



شكل (M23)

★ المواصفات الفنية :

- النوع : سلندر مزدوج الحركة (Double Acting) أو مفرد الحركة (Single Acting).

- التثبيت : تثبيت قاعدة خلفية، تثبيت قاعدة امامية، تثبيت محورى.

- درجة الحرارة : 10°C - 80 °C -

- الضغط : (1-10) بار

- الاقطار : ٨، ١٠، ١٢، ١٦، ٢٠، ٢٥ مم.

★ إحزر :

من التعرض المباشر للهواء المضغوط فذلك يعرضك للاصابة.

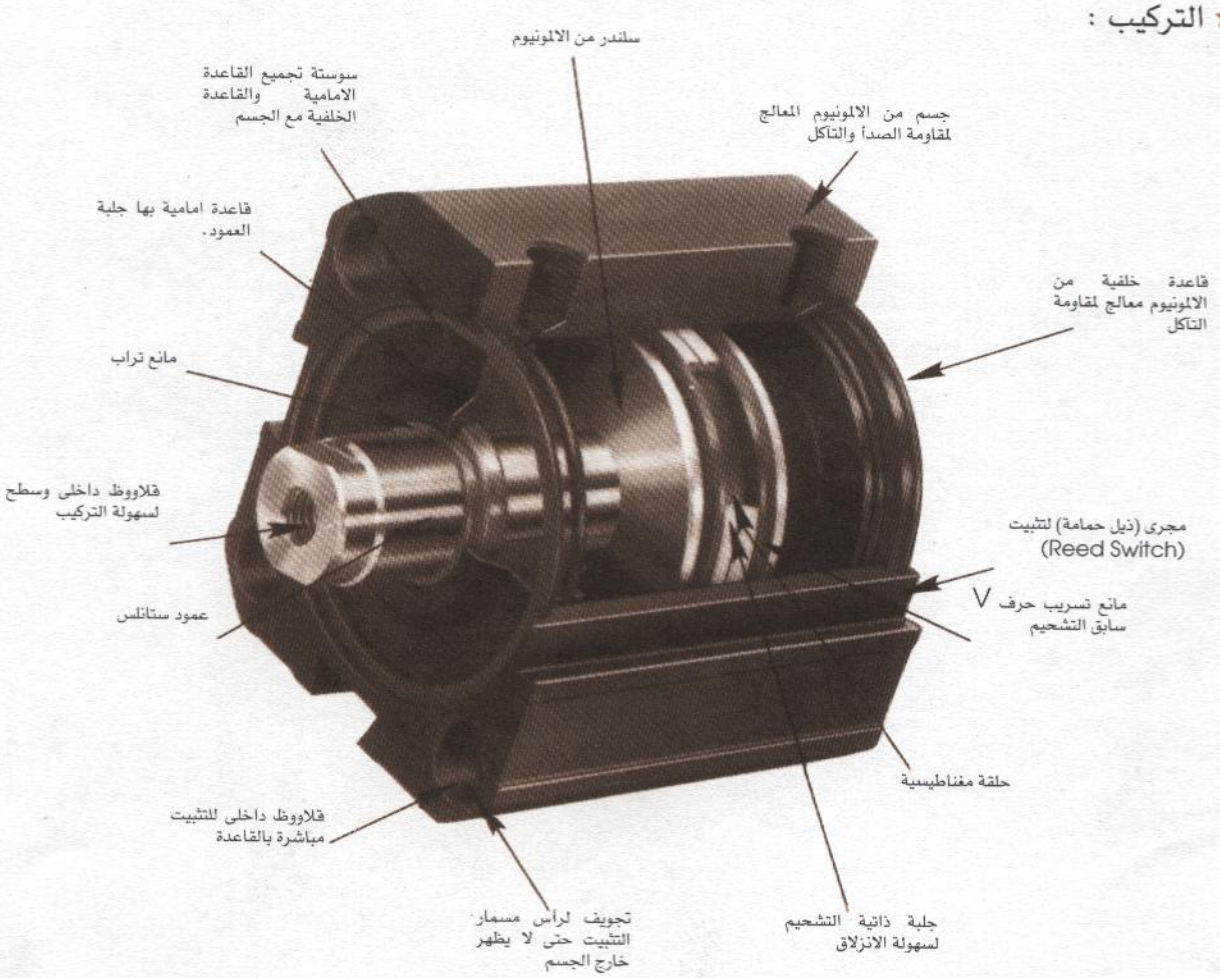
. سلندر طراز كومباكت Compact Cylinder :

. صمم هذا الطراز لتحقيق أعلى مستويات الأداء فى أقل حيز ممكن.

. يتواجد فى نوعية (Single Acting) و (Double Acting) لكافة الاستخدامات.

. يعمل فى اى ظروف تشغيل بتزييت او بدون.

★ التركيب :



شكل (M24)

★ المواصفات الفنية :

. النوع : سلندر مزدوج الحركة (Double Acting)، ومفرد الحركة (Single Acting).

. التثبيت : بالقاعدة الامامية ، بالقاعدة الخلفية، فى اى مستوى.

. درجة الحرارة : (80 °C - 20-).

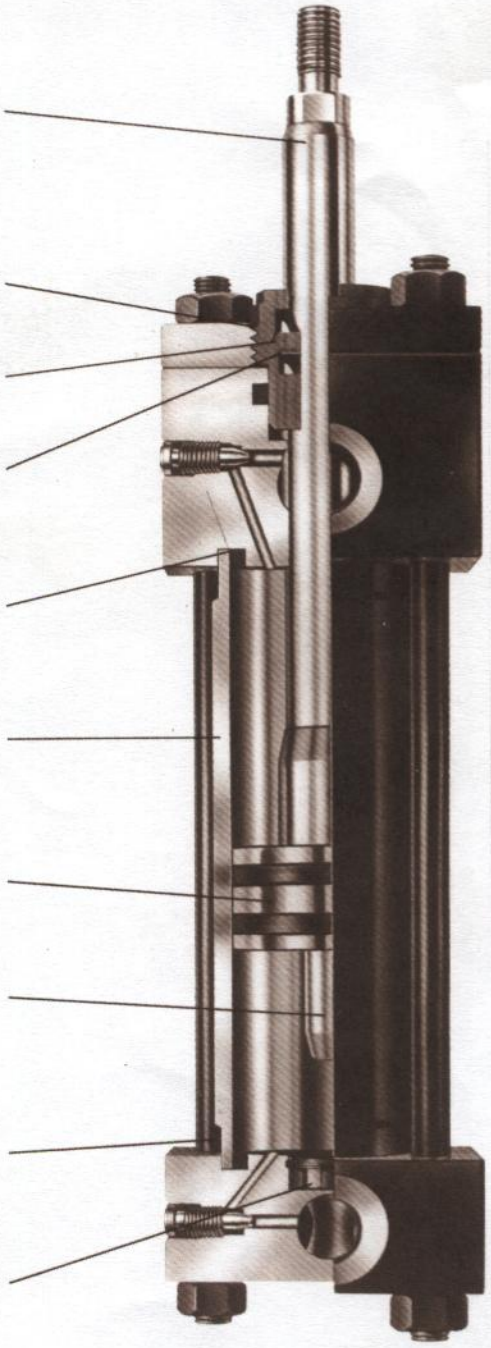
. الضغط : (10 - 0) بار.

. الاقطار : ١٢، ٢٠، ٢٥، ٣٢، ٤٠، ٥٠، ٦٣.

- سلندر الخدمة الشاقة طراز (2A) :

- عندما تستدعى الحاجة لخدمة شاقة حقيقية يكون الحل هو سلندر طراز (2A)، حيث ان كل اجزاء السلندر مصنعة من الحديد عالى المقاومة لمناسبة أقصى ظروف التشغيل مما يجعله مناسب للصناعات الثقيلة (الحديد والصلب، الالومنيوم، المسابك، ....)

★ التركيب :



شكل (M25)

المواصفات الفنية :

- النوع سلندر مزدوج الحركة (Double Acting).
- التثبيت : يتوافر بجميع طرق التثبيت الممكنة.
- درجة الحرارة : (-20 - 80 °C).
- الضغط : حتى ١٨ بار.

- مواصفات خاصة :

★ طقم حشو البستم Piston Seal :

- يتوافر منه نوعين :

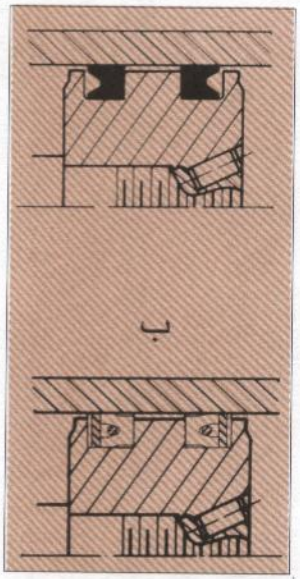
١ - طقم حرف Lipseal V

- وهو النوع القياسى بالنسبة للطراز ويتم توريده مع اى سلندر اذا لم يذكر غير ذلك ويتميز بمساحة تلامس كبيرة مع الاسطوانة وذلك لاطالة العمر وزيادة كفاءة المنع شكل (أ - M26).

٢ - طقم ذاتى التشحيم Nonlubricant :

- يطلب خصيصاً فى حالة وجود هواء بدون تزييت ويتميز بتصميم يسمح باختزان الزيوت شكل (ب - M26).

أ



ب

شكل (M26)

★★ نوع مادة طقم الحشو Seal Matrial :

- يمكن طلب طقم حشو لتحمل درجات الحرارة حتى 204 درجة مئوية.

★ تعديلات فى التصميم :

- يمكن أيضاً عمل تعديلات فى التصميم للتلائم مع ظروف ومكان التشغيل مثل:
- فتحات دخول وخروج بقطر أكبر.
- تغيير مكان فتحات الدخول والخروج.
- تركيب مصدات فى نهاية العمود Rod End Bellows.
- تركيب جزء للتحكم فى طول المشوار Strock Adjuster.
- تعديلات لملائمة العمل فى جو عرضه للمياه Water Service.
- يمكن تعديل قلاووظ التثبيت للعمود كذلك الفتحات بحسب الطلب.

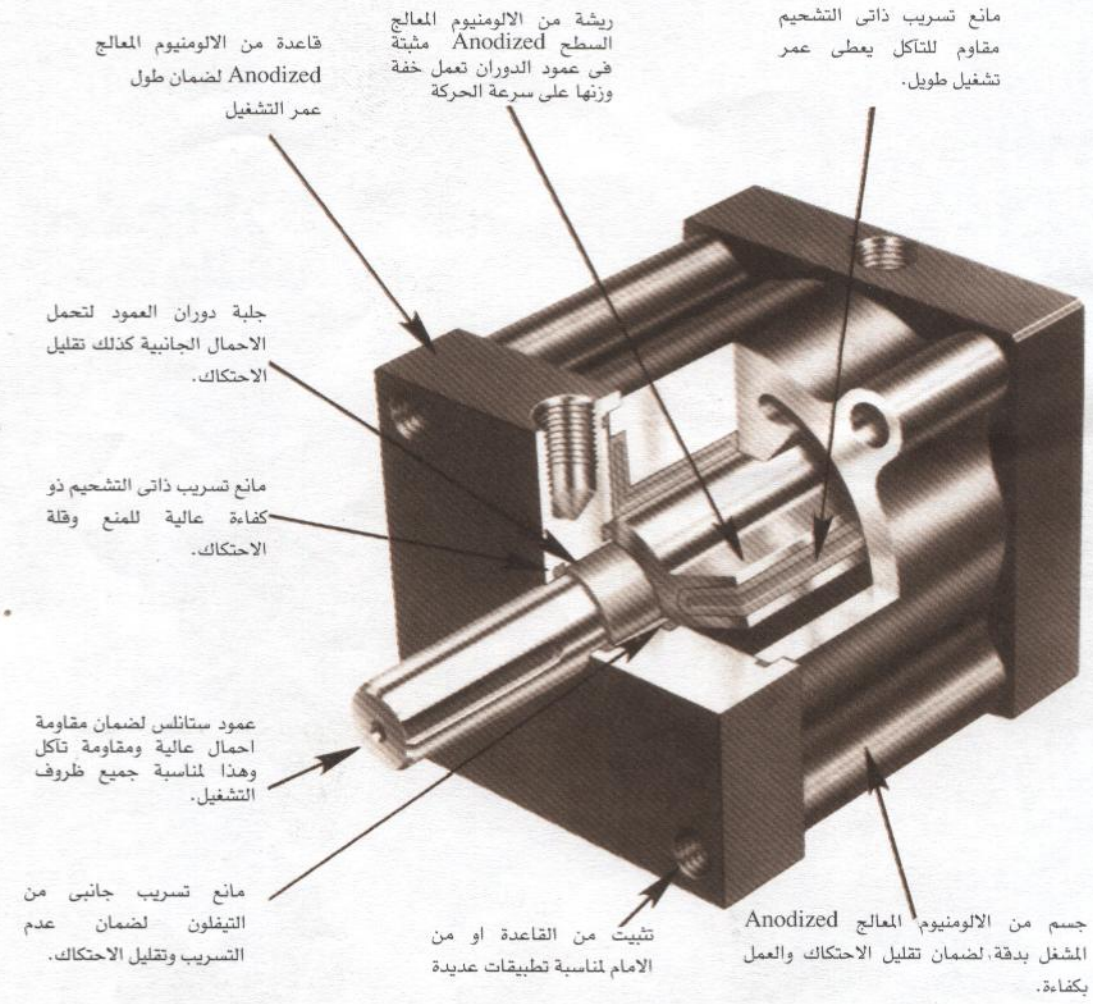
٢ ـ المشغلات الدورانية Rotary Actuator :

ـ يعتمد هذا النوع على وجود ريشة (Fan) داخل إسطوانة دائرية عندما يؤثر ضغط على سطح الريشة تتحرك ويتحرك معها العمود.

ـ يعطى هذا الطراز اكبر عزم ممكن فى أقل مساحة.

ـ يتـوافـر نوعان أحدهما ذو ريشة واحـدة ويعطى زاوية دوران 280 درجة والآخر ذو ريشتين يعطى زاوية دوران 90 درجة.

★ التركيب :



شكل (M27)

★ من الاستخدامات المعروفة : ـ نقل المواد ـ الماكينات ـ صناعة البلاستيك والمطاط ـ المعدات الثقيلة ـ الروبوت ـ التغليف ـ تشغيل البلوف ـ صناعات الغذاء ـ الصناعات الإلكترونية ـ خطوط النقل.

ثانياً : البلوف Valves :

- فى دوائر الهواء يكون الهدف هو الحصول على الحركة النهائية اما حركة خطية او حركة دورانية وذلك عن طريق استخدام مشغلات خطية (Cylinders) او مشغلات دورانية وللتحكم فى حركة المشغلات وللوصول للحركة المطلوبة يتم استخدام البلوف.

- البلوف تعمل على التحكم فى متغيرات الحركة جميعاً وهى القوة والسرعة والاتجاه ولذلك فإنها تنقسم الى :

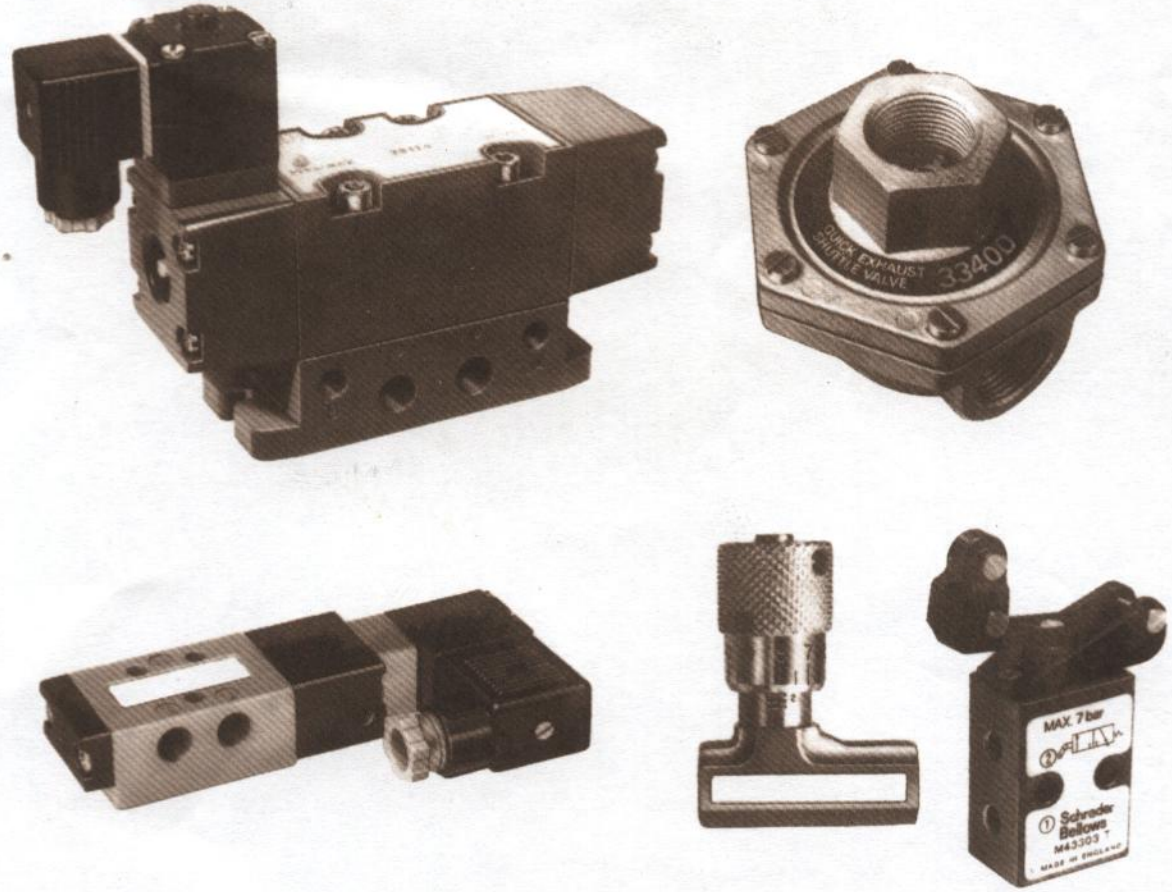
١ - بلوف الاتجاه Directional Control Valves.

٢ - بلوف السريان Flow Control Valves.

٣ - بلوف الضغط Pressure Control Valves. (سيتم شرحها مع الجزء الخاص بمعالجة الهواء صفحة ٣٣).

Parker Pneumatic

Schrader Bellows



شكل (M28)