(III) Air Velocity Anemometer جهاز قياس الهواء

. تنتج شركة (Dwyer) الأمريكية أنواع مختلفة من أجهزة القياس الخاصة بقياس الهواء والتى تحمل باليد ذات المواصفات المتنوعة من حيث معدل التدفق أو الحرارة. ويمكن توصيل بعض هذه الأجهزة بالحاسب الآلى. وفى الشكل رقم F25 بعض الأشكال التى تنتجها شركة Dwyer.

Patent No, 4,537,068

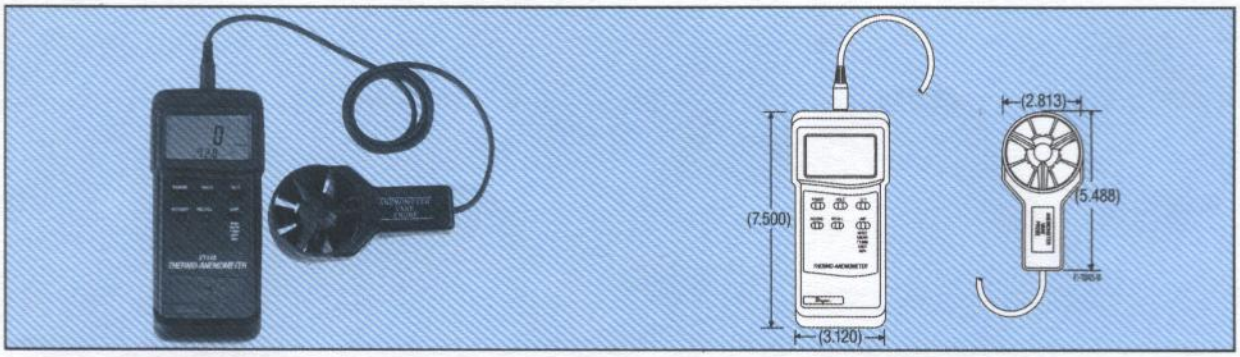
Foam padded polypropylene carrying case, included with the Model 470-1, has complete operating instructions inside the cover.

A slip-on cover protects the probe tip when not in use and a depth insertion scale on the probe body aids in making duct traverses.

Compact and lightweight, the Model 470-1 makes air velocity measurements in any location.

Model VT140 **Vane Thermo-Anemometer**

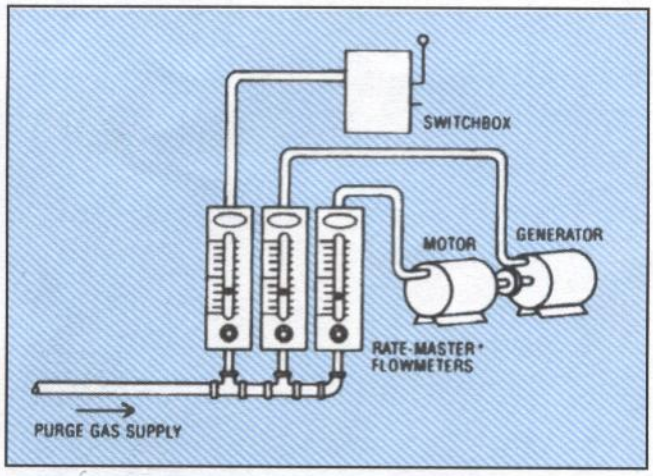
Simultaneously Displays Air Velocity and Temperature, RS232 Output



شكل (F25)

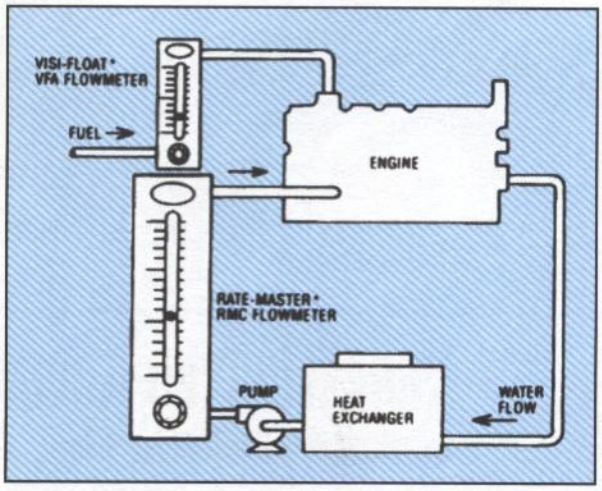
التدفق والصمامات

خامساً : تطبيقات نموذجية : Typical Applications



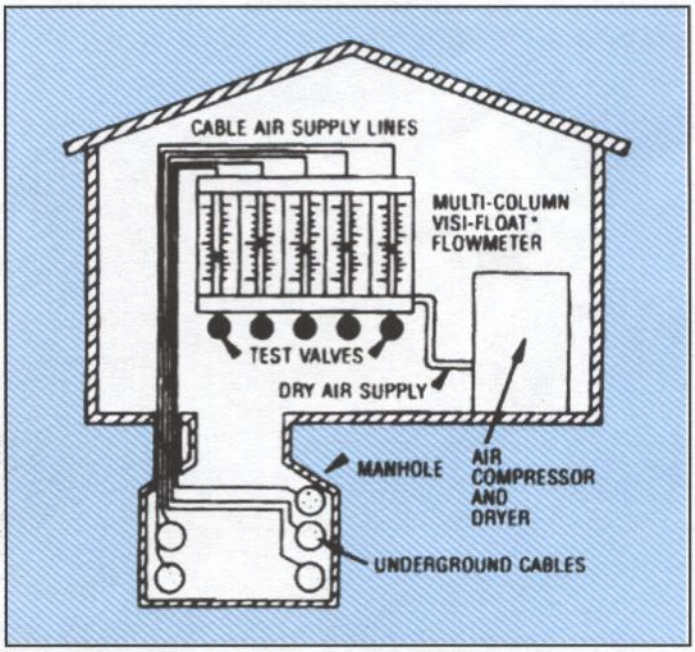
يقوم الفلوميتر بإظهار تدفق الغاز اللازم سواء كان للمواتير أو لمولدات أو مفاتيح التشغيل وتحتوى هذه الفلوميترات على بلوف يسهل إغلاقها للقيام بعملية الصيانة فى أى وقت.

شكل (F26)



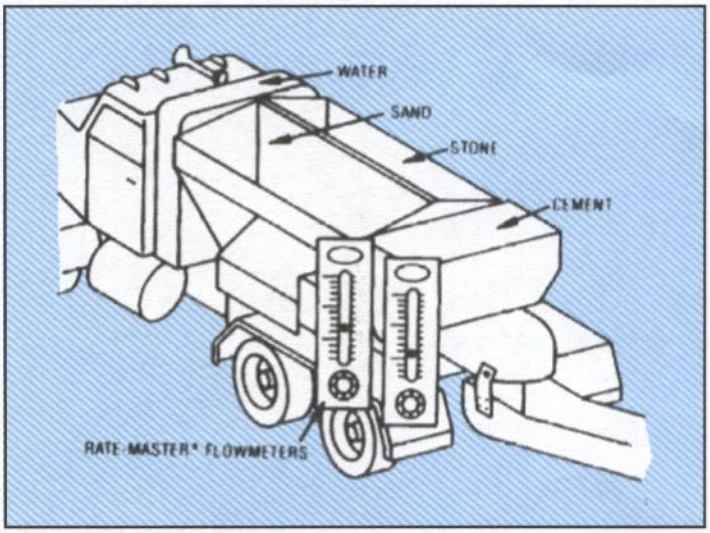
يقوم الفلوميتر بإظهار والتحكم فى كمية الماء اللازمة لتبريد المحركات والكباسات الكبيرة وهى تسمح للمشغل بضبط هذه الكمية طوال الوقت للحفاظ على المعدات من التدمير. ويمكن أيضاً التحكم فى الوقود بنفس الطريقة.

شكل (F27)



كابلات التليفونات تظل تحت ضغط هواء مستمر للحماية من أى تدمير يحدث للكابل نتيجة الرطوبة أو الندى، لذا كل كابل لابد أن يكون عليه فلوميتر ليسهل معرفة العيب إذا حدث.

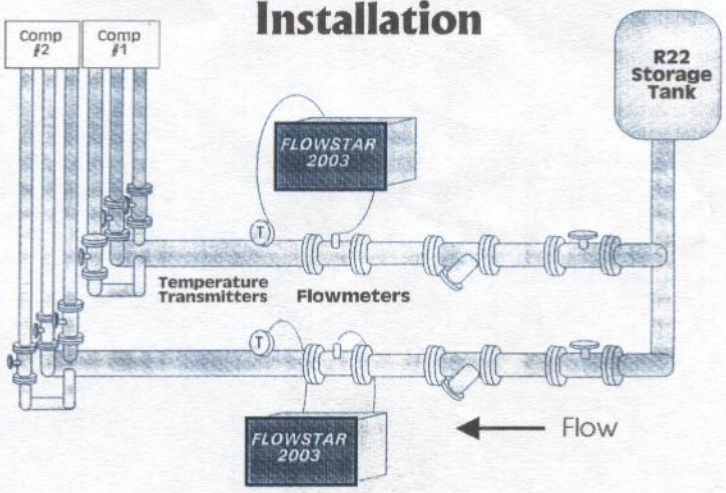
شكل (F28)



فى خلاطات الأسمنت تقوم الفلوميترات بالتحكم فى الإضافات المطلوبة للأسمنت عن طريق ضبط كمية كل فلوميتر عند القيمة المطلوبة.

شكل (F29)

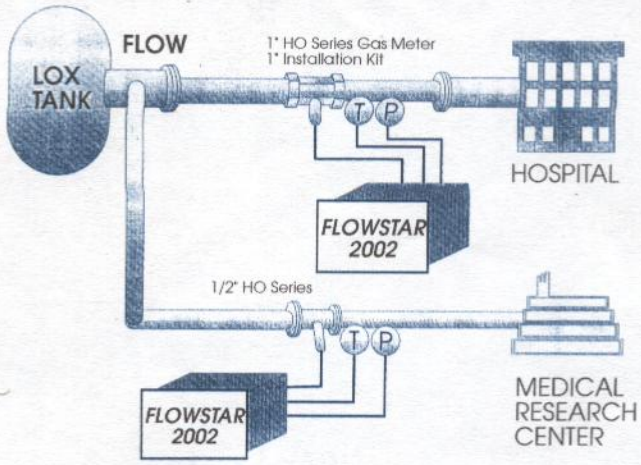
Typical Freon Charging Station Installation



شكل (F30)

فى هذا التطبيق يريد المشغل التحكم فى كمية الفريون التى تؤدى الى التحكم فى التكلفة، وأيضاً منع زيادة الشحن التى قد تؤدى لتدمير خزان التخزين وبالتالى إلى تدمير معظم محطة الشحن.

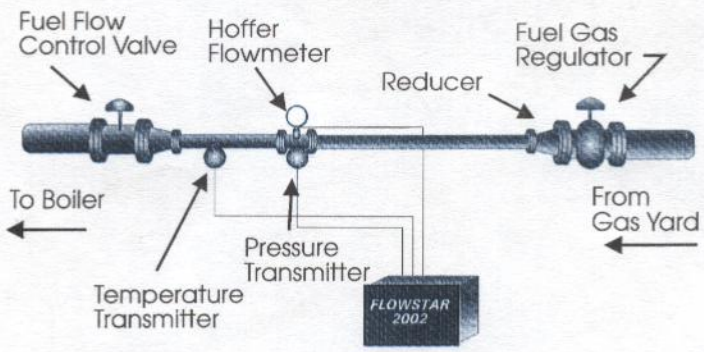
TYPICAL OXYGEN GAS DISTRIBUTION INSTALLATION



شكل (F31)

فى هذا التطبيق يريد المشغل نقل الأكسچين من مركز البحوث إلى المستشفى وأيضاً قياس كمية الأكسچين السائل الموجود بالخزان حتى يمكن تعويض الفاقد بإستـمرار والمعلومية التامة طول الوقت للضغط والحرارة عن طريق الـ Flow Star

Typical Boiler Fuel Gas Flowmeter Installation



شكل (F32)

فى هذا التطبيق يتم التحكم فى كمية الغاز المطلوبة لتشغيل الغلاية عن طريق التحكم فى فتحة بلف الوقود أوتوماتيكياً، مع قياس الضغط والحرارة طول الوقت لضمان عدم تغير خصائص الغاز.

الصمامات

مقدمة :

- يمكن تعريف الصمامات على أنها عناصر تقوم باعتراض مسار المائع والتحكم فى اتجاهه ومعدل سريانه.

وتختلف الصمامات من حيث :

- نوع المادة المارة داخل الصمام (سوائل - غازات - مساحيق - كيماويات - ...).
- ظروف التشغيل (درجة حرارة - ضغط - معدل تدفق - ...)
- طرق التحكم (تحكم يدوى - كهربائى - عن طريق الهواء ....)

مما سبق يتضح لنا التنوع الكبير فى نوع الوسيط المراد التحكم فى سريانه وظروف تشغيله وكذلك طريقة التحكم فيه وكل ذلك أدى الى ظهور العديد من أنواع الصمامات والتى تم تصميمها لتغطية ذلك التنوع ولمناسبة كافة التطبيقات.

وسوف نستعرض موضوع الصمامات بالشكل الآتى :

أولاً : الأنواع المختلفة من الصمامات Different Types of Valves:

١ - صمامات ذات الغشاء المطاطى Diaphragm Valves.

٢ - صمامات الكرة Ball Valves.

٣ - صمامات بستمية Piston Valves.

٤ - صمامات الفراشة Butter Fly Valves.

ثانياً : المشغلات Actuators :

١ - المشغل اليدوى Manual Actuator.

٢ - المشغل الكهربى Electric Actuator.

٣ - المشغل الهوائى Pneumatic Actuator.

٤ - المشغل الترسى Rack and Pinion Actuator.

٥ - المشغل الهيدروليكى Hydraulic Actuator .

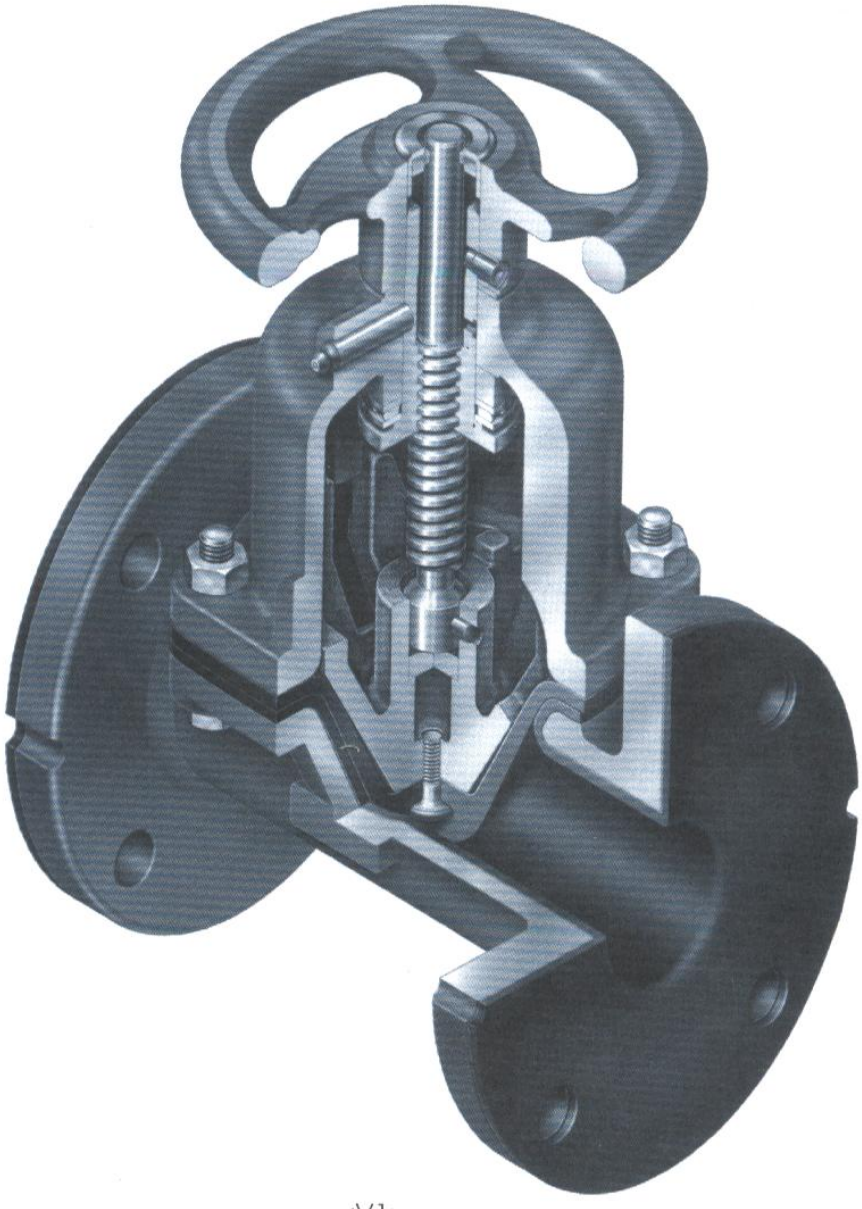
ثالثاً : معلومات هندسية ومصطلحات فنية.

رابعاً : كيفية إختيار الصمام المناسب.

أولاً : الأنواع المختلفة من الصمامات Different Types of Valves:

١ ـ الصمامات ذات الغشاء المطاطى Diphragm Valves:

تقوم فكرة عملها على وجود غشاء مرن يعمل على غلق وفتح مسار المائع. وتختلف طرق التحكم فى حركة الغشاء بحسب طريقه التشغيل المطلوبة، فمنها ما يتم التحكم به يدوياً لفتح وغلق المسار بالمقدار المطلوب.



شكل (V1)

★ يوضح الشكل (V1) أحد أنواع الصمامات التى يتم التحكم بها يدوياً، وهذا الصمام من إنتاج شركة ITT الأمريكية.

ويلاحظ ان الغشاء المرن يستخدم للتحكم فى مسار السائل وأيضاً يستخدم كمادة للتبطين.

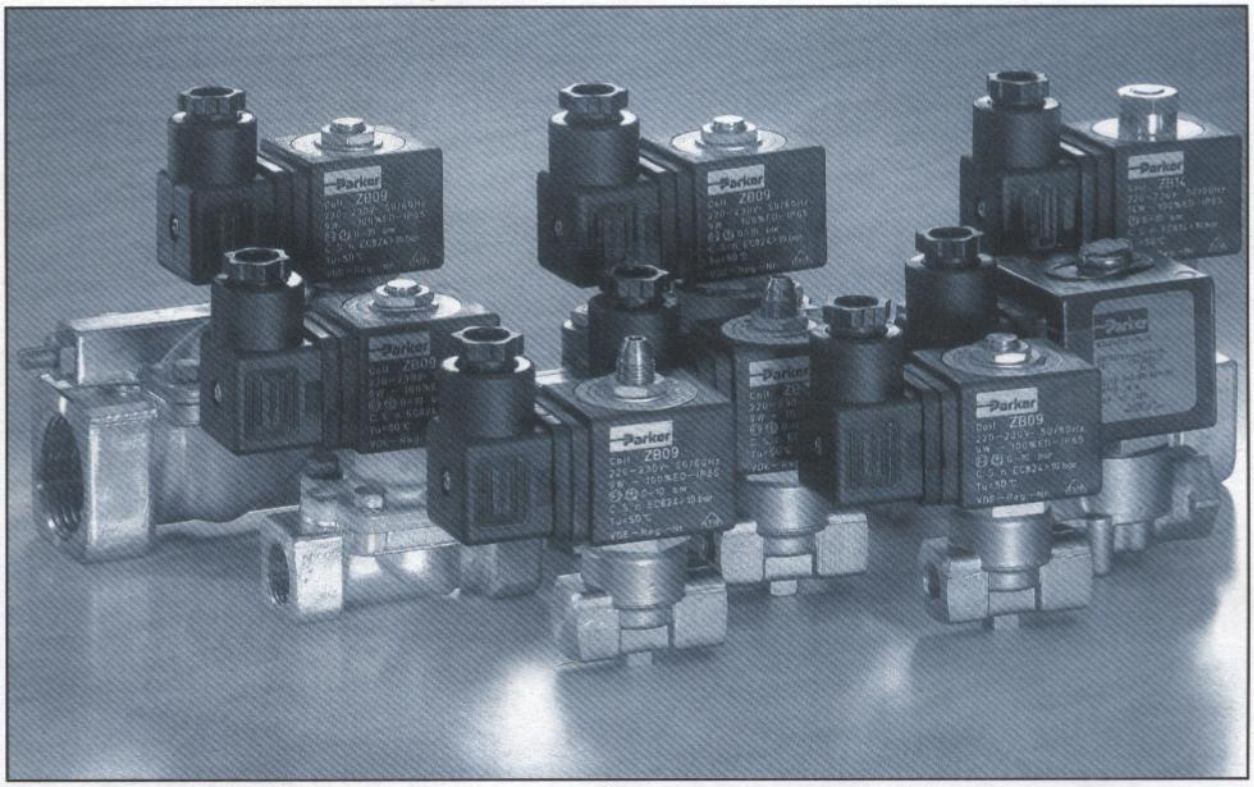
ويمكـن ان يصنـع الغشـاء مـن مواد مختلفة منها الـ (Viton) ، (Teflon).

كما يمكن أيضاً التشغيل عن طريق (Solenoid) يعمل بإشارة كهربية خارجية.

. وسوف يتم شرح طريقة عمل الـ Solenoid فى الجزء الخاص بالمشغلات .

★ تقوم شركة (Parker) بتصنيع صمامات ذات الغشاء Solenoid Valves لكافة اغراض الصناعة وتستخدم هذه الصمامات مع الماء، الزيوت ذات الكثافة المنخفضة، الهواء، البخار، الكيماويات.

يوضح الشكل (V2) أنواعاً مختلفة من الـ Solenoid Valves .



شكل (V2)

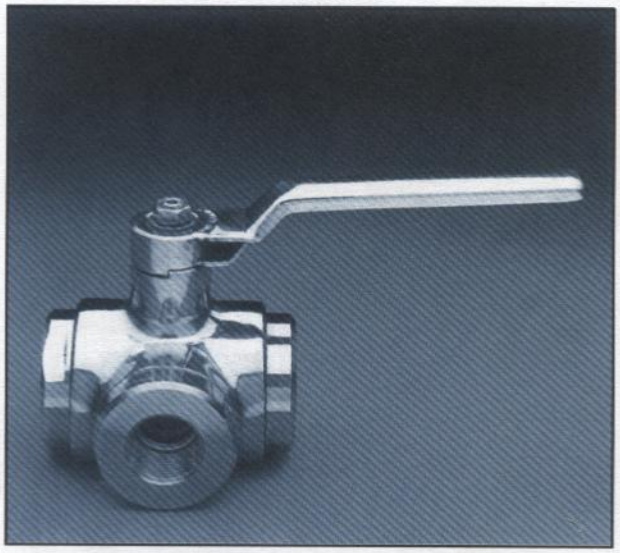
للتأكد من الاختيار السليم للصمامات

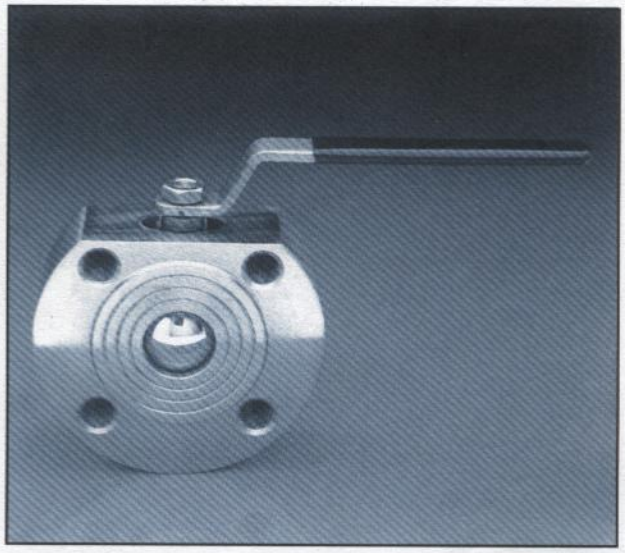
يمكن الرجوع الى شركة جولدن جروب

٢ ـ صمامات الكرة Ball Valves :

ـ صمامات الكرة هى أحد أشهر الأنواع فى مختلف مجالات الحياة وأبسطها تركيباً. وتقوم فكرة عملها على وجود كرة من المعدن داخل الصمام تتحرك بزاوية ٩٠° للغلق أو للفتح، وهذه الحركة الدورانية هى التى تمنع أو تسمح بمرور المائع.

★ وتقوم شركة (EFFEBI) الإيطالية المتخصصة فى تصنيع صمامات الكرة بإنتاج أشكال مختلفة من صمامات الكرة، منها الفلانشة ومنها القلاووظ ذات درجات حرارة تصل إلى ١٨٠ درجة مئوية، وضغط حتى ٢٥ بار. والشكل (V3) يوضح بعض الأشكال المختلفة لصمامات الكرة.





LIST OF COMPONENTS

body	AISI 316
end connections	AISI 316
static gasket	Virgin PTFE
ball	AISI 316
ball seats	Virgin PTFE
stem	AISI 316
lower seal	Virgin PTFE
intermediate seal	Viton
upper seal	Virgin PTFE
threaded gland	AISI 303
lever handle	AISI 304
distance ring	AISI 304
locking nut	AISI 304

LIST OF COMPONENTS

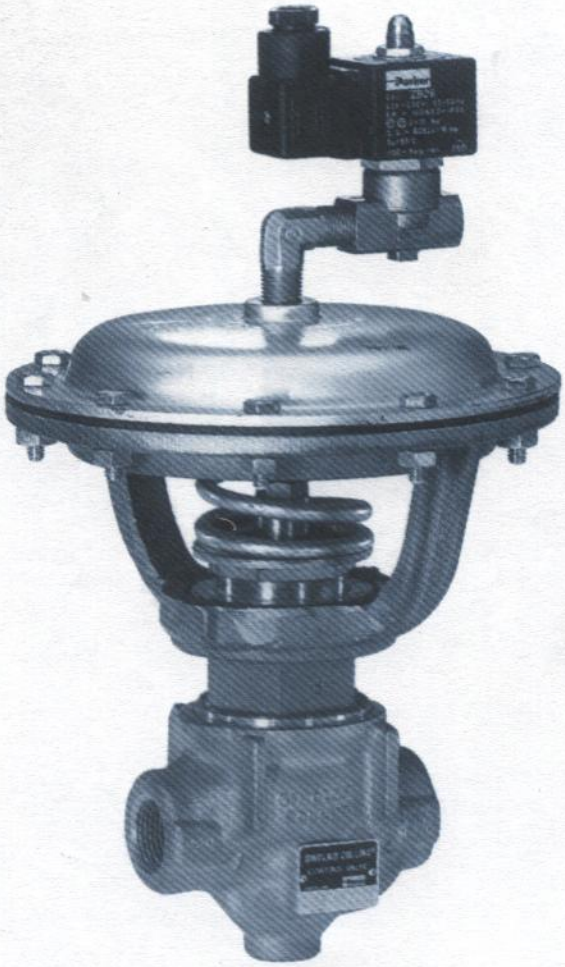
body	AISI 316
metal ring	AISI 316
static gasket	Virgin PTFE
static seal	NBR
ball	AISI 316
ball seats	Virgin PTFE
stem	AISI 316
lower stem packing	Virgin PTFE
intermediate seal	Viton
upper stem packing	Virgin PTFE
packing gland	AISI 303
operation stop	AISI 304
spring washers	AISI 301
stem retaining nut	AISI 304
fixing nut plate	AISI 304
lever handle	AISI 304
locking nut	AISI 304

شكل (V3)

٣ ـ الصمامات البستمية Piston Valves :

ـ يعتمد هذا النوع من الصمامات على وجود إسطوانة أو عمود داخل الصمام تقوم بإغلاق أو فتح مسار المائع بشكل عمودى وهذا النوع من الصمامات يستخدم فى التطبيقات التى تحتاج دقة عالية جداً فى التحكم فى مرور المائع وأيضاً يستخدم هذا النوع من الصمامات فى التطبيقات التى تحتاج قوة تحمل وعمر طويل.

ـ وفيما يلى أحد أشكال (Piston Valves) من شركة (Parker) ويسمى هذا الصمام(Sinclair Collins) وكما يتضح من الشكل (V4) أن هذا الصمام يعمل بإشارة هواء. وهو من أشهر الصمامات التى تعطى تحكم عالى فى البخار فى صناعة الإطارات، السيور بالذات.



Series **SINCLAIR COLLINS**

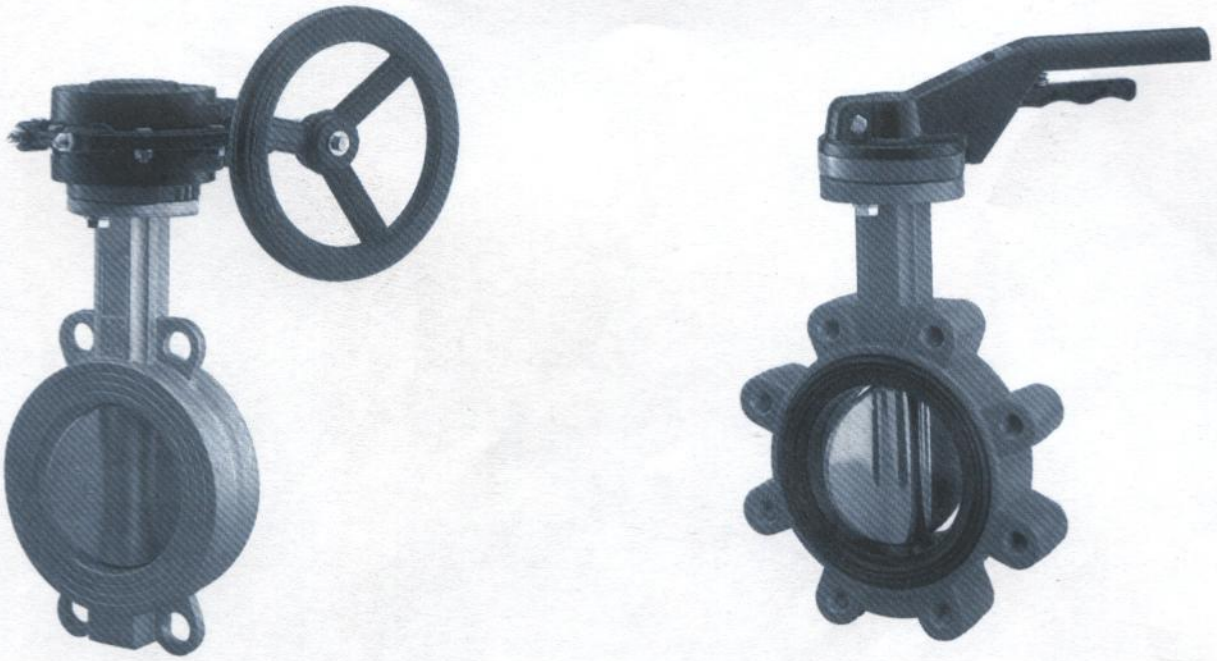
شكل (V4)

ـ ومن بعض مواصفات هذا الطراز من (Sinclair Collins) إنه يعمل فى درجة حرارة من ـ ٤٠ إلى ٢٣٢ درجة مئوية، ويعمل فى ضغط يصل الى ٣٤ بار، ويوجد منه صمامات إتجاهين، وثلاث إتجاهات اى ٢/٢، ٢/٣.

٤ . صمامات الفراشة Butter Fly Valves :

. تقوم فكرة عملها على وجود قرص معدنى (Disc) مثبت داخل فتحة الصمام بحيث يدور حول محور يمر بمركز القرص، يعمل دوران القرص على فتح وغلق فتحة الصمام.

. توجد عدة طرق للتثبيت منها (wafer)، (Lug)، كما بالشكل (v5)



شكل (V5)

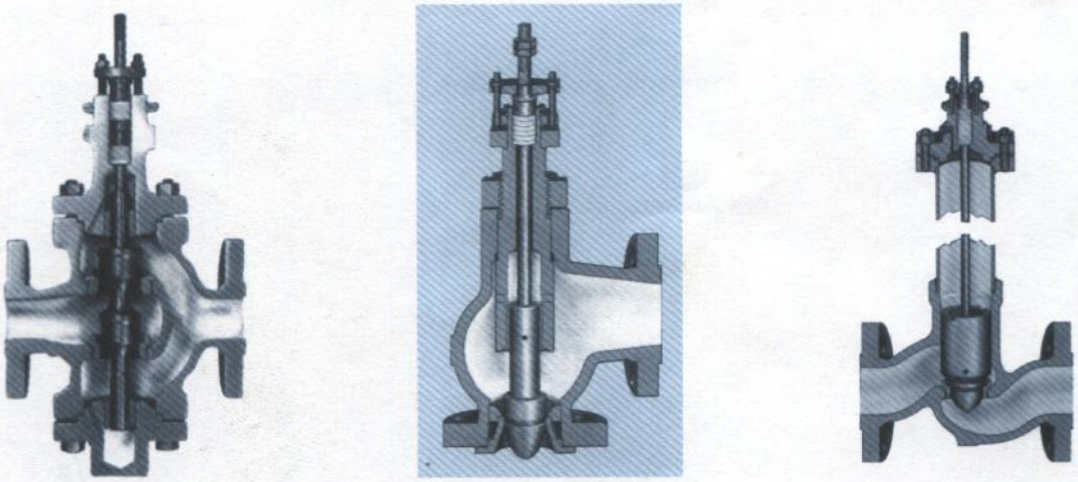
. وتقوم شركة (Omal) بتصنيع صمامات الفراشة من مواد مختلفة منها الحديد المسبوك (Cast Iron) وأيضاً الإستانلس ستيل (St.St) وتقوم أيضاً بإستخدام سيلات مختلفة تتحمل حرارة حتى ٢٥٠ درجة، وضغط حتى ١٦ بار. ومقاسات الصمامات لدى شركة Omal تتراوح من ١,٥ بوصة وحتى ١٦ بوصة.

. أيضاً من الصمامات التى تعمل بعمود داخلى للفتح والغلق صمامات الجلوب والتى يطلق عليها (Globe Valves).

. ومن أقوى وأشهر الشركات التى تنتج صمام الجلوب شركة (Neles - Jamesbury) الأمريكية.

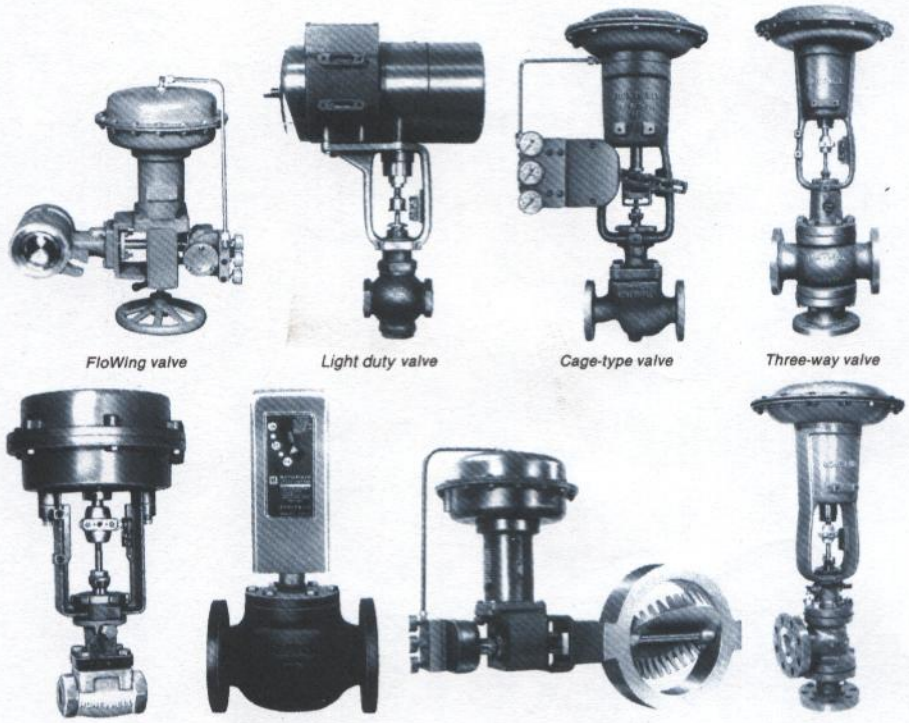
وتقوم هذه الشركة بتصنيع العديد من الصمامات التى تتناسب مع التطبيقات المختلفة وكذلك لديها الإمكانية فى تغيير المكونات الداخلية للصمام لتتناسب مع نوع التطبيق فمثلاً يمكن تغيير شكل العمود الداخلى، ونوع المادة المصنعه منها موانع التسريب وكذلك شكل التبطين الداخلى للصمام حتى يمكن الحصول على الحل الأمثل للمشكلة المطروحة.

ويوضح الشكل (V6) أشكالاً مختلفة للصمام الجلوب من إنتاج شركة Jamesbury.



شكل (V6)

. أيضاً من الشـركات التى لها تاريخ طويل فى تصنيع الصمام الجلوب شركة (Honeywell) العالمية. وتتميز شـركة Honeywell بأنها تقـوم بتصميم الصمامات حسـب التطبيق المطلـوب حتى ان لم يكن الصمام موجـود فى إنتاجـها النمطى. وفيـما يلى مجـموعة متنوعة من الصمامات المختلفة التى تقـوم بإنتاجها شركة Honeywell بالشكل (V7)

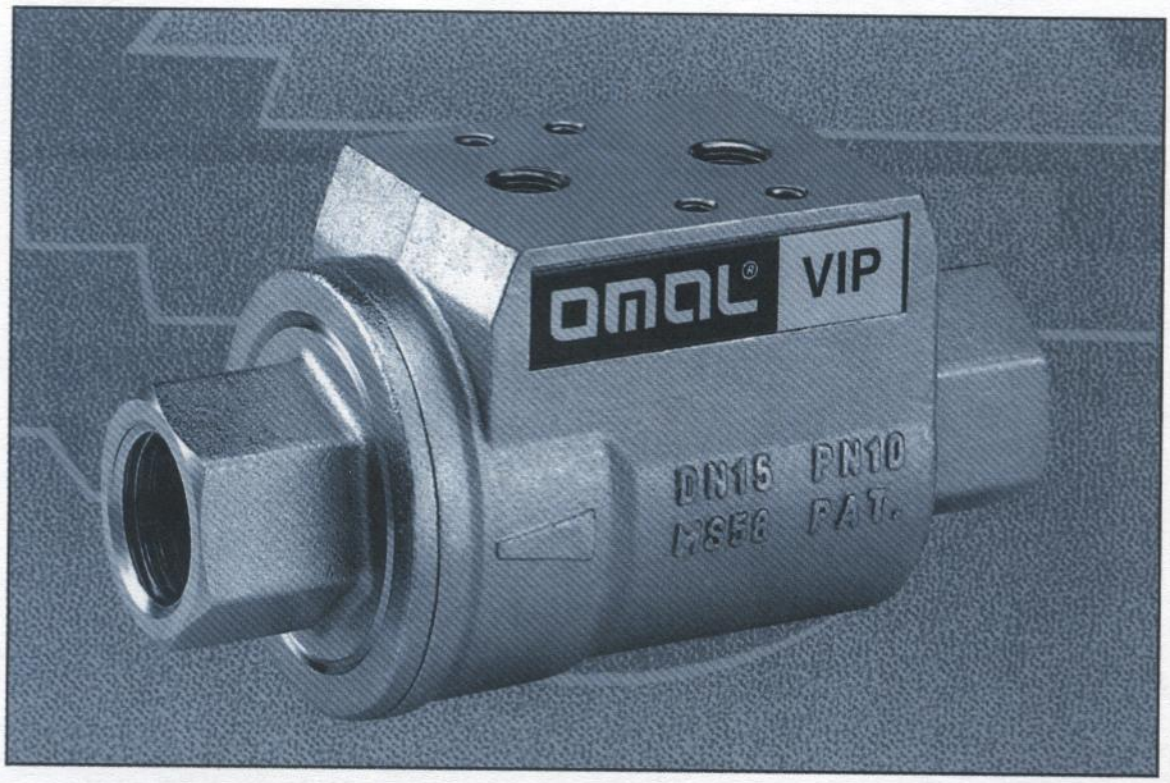


شكل (V7)

للتأكد من الإختيار السليم بطريقة التحكم يمكن الرجوع الى شركة جولدن جروب

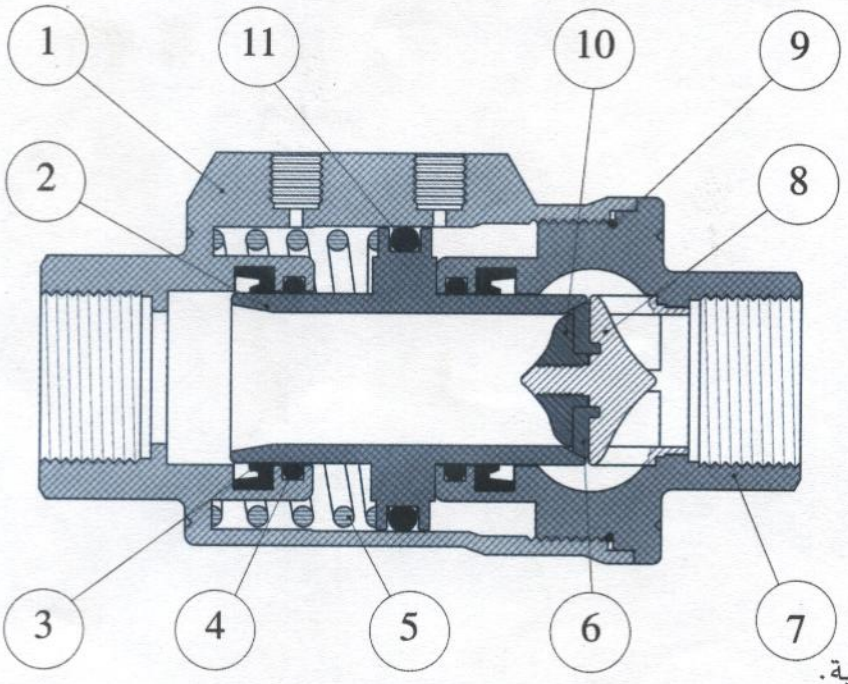
- وفيما يلى شكل آخر من الصمامات البستمية من إنتاج شركة Omal الإيطالية وهو طراز يسمى (VIP).

تعتمد فكرة عمله على وجود إسطوانة مفرغة متحركة (2) شكل (V9) تسمح بمرور السائل خلالها،



شكل (V8)

أيضاً تعمل كبستم متحرك لفتح وغلق المسار كما هو واضح من التركيب شكل (V9)



شكل (V9)

١ ـ الجسم الخارجى.

٢ ـ الإسطوانة من الداخل.

٣ ـ مانع تسرب حرف (V) .

٤ ـ مانع تسرب العمود الداخلى.

٥ ـ سوستة.

٦ ـ مانع تسرب إحكام.

٧ ـ جلبة.

٨ ـ مقعد الصمام.

٩ ـ مانع تسرب الجلبة.

١٠ ـ صامولة الجلبة.

١١ ـ مانع تسرب الأسطوانة الداخلية.