شركة الصرف الصحى
للقاهرة الكبرى

شركة المقاولون العرب لتشغيل
وصيانة المرافق والخدمات

مشروع التدريب على أعمال التشغيل والصيانة بمحطتى معالجة مياه الصرف الصحى والرى بحلوان - عقد ٥

الدورة التدريبية عن

صيانة وإصلاح المحابس والبوابات بأنواعها

إعداد
كيمونكس مصر للاستشارات

HWWTP8-20(A)

ديسمبر ٢٠١٠

المـــحتويـــــات

الفصل الأول: مقدمة عن المحابس	١-١
مقدمـــــة	١-١
وظائف المحابس	١-١
أنواع المحابس	١-٣
تركيب المحابس	١-١٠
الفصل الثانى: المحابس المنزلقة	٢-١
مقدمة	٢-١
المحابس البوابية ذات القنطرة	٢-١
المحابس السكينة	٢-٤
الصيانة الدورية للمحابس	٢-١١
الإصلاح والتجديد	٢-١٤
نزح المياه المترسبة داخل غرفة المحابس	٢-١٤
دورية المرور على المحابس	٢-١٥
الفصل الثالث: المحابس الدوارة	٣-١
مقدمـــــة	٣-١
محبس الفراشة	٣-٢
محبس عدم الرجوع	٣-٩
الفصل الرابع: المحابس ذات الاستخدامات الخاصة	٤-١
مقدمـــــة	٤-١
محبس الهواء	٤-١
محبس تنظيم الضغط	٤-١٤
محبس تخفيض الضغط	٤-١٨
محبس الحريق	٤-١٨

محبس النهاية	٤-١٩
المحبس ذو الغشاء المرن	٤-٢٠
محبس جلوب (محبس ذو القرص)	٤-٢٠
اختيار أماكن تركيب المحابس	٤-٢٣
غرف المحابس وصناديق التشغيل	٤-٢٥

مقـــدمـــــــة

مقدمة

يهدف مشروع لتدريب العاملين بمحطة المعالجة إلى رفع مستوى الأداء عن طريق تعظيم قدرات الأفراد من خلال تعلم مهارات أو التعرف على معلومات تؤدى إلى تحسين الأداء. ويتم اختيار وسيلة التدريب التى تُيسِّر حصول الفرد على المعلومات والمهارات بأكبر كفاءة ممكنة، وفى نفس الوقت تساعد المتدرب على نقل ما تعلمه إلى مجال الممارسة الفعلية للعمل.

وبناءً على طلب إدارة مشروع محطتى المعالجة والرى بأبو ساعد - حلوان، قامت شركة كيمونكس مصر للإستشارات الهندسية بإعداد وتقديم دورات تدريبية للعاملين بتشغيل وصيانة المشروع. تهدف هذه الدورات التدريبية إلى تحقيق غاية المشروع من خلال توفير التدريب فى المجال الهندسى والفنى.

ويتضمن هذا الكتيب محتويات الدورة التدريبية التى تقدمها شركة كيمونكس مصر للإستشارات الهندسية وموضوعها "صيانة وإصلاح المحابس والبوابات بأنواعها "، وهى إحدى الدورات التى يشملها المجال الهندسى والفنى.

ويشمل الكتيب أربعة فصول، يتناول الفصل الأول منها مقدمة عن المحابس والبوابات، ويعرض الفصل الثانى المحابس المنزلقة موضحاً المحابس البوابية ومكونات البوابات وأعطالها الشائعة، المحابس السكينية والصيانة الدورية لها وكذلك الإصلاح والتجديد، بينما يتحدث الفصل الثالث المحابس الدورة وتشمل محابس الفراشة ومحابس عدم الرجوع، وفى النهاية يتناول الفصل الرابع إلى المحابس ذات الاستخدامات الخاصة شاملاً محابس الهواء وتنظيم الضغط ومحبس الحريق .....الخ.

ونأمل أن يحقق هذا الكتيب الغرض الذى أعد من أجله، وأن تحقق الدورة أهدافها، والله الموفق.

الفصل الأول

مقدمة عن المحابس

الفصل الأول

مقــدمة عــن المحابس

مقـــــدمـــة تستخدم المحابس فى شبكات مياه الشرب وأيضا فى شبكات الصرف الصحى، لأداء مجموعة من الوظائف المطلوبة والضرورية، وذلك حتى يمكن السيطرة الكاملة على تشغيل وصيانة وإصلاح خطوط المواسير فى الشبكة طوال الوقت.

وظائف المحابس تتعدد الوظائف التى تقوم بها المحابس إذ عن طريقها يتم:

- إدخال خط جديد أو عدد من خطوط شبكة المياه فى الخدمة أو إخراجها منها دون التأثير على باقى خطوط الشبكة.
- يمكن التحكم أو المناورة فى كمية المياه المسموح بمرورها فى أى خط، سواء بالإقلال أو بالزيادة طبقا لطبيعة التشغيل الخاصة بالشبكة.
- السيطرة على أى عطل مفاجئ أو كسر يحدث فى أحد الخطوط الرئيسية أو الفرعية بشبكة المياه، وذلك بإخراج هذا الخط من الخدمة بواسطة المحابس وإصلاح الكسر أو العطل، وإعادة الخط إلى الخدمة دون التأثير على أداء وتشغيل باقى شبكة المياه.
- التخلص من الهــواء الموجود بخط المياه عن طريق محابس الهــواء (Air valves) وتفادى حدوث المطرقة المائية الناتجة من خروج الخط أو الشبكة من الخدمة لأى سبب ولأى مدة.

- تخفيض الضغط بالخطوط الفرعية ذات الأقطار الصغيرة [١٥٠ مم مثلا] لتفادى حدوث مشاكل أو كسور فى هذه الخطوط خاصة إذا كان ضغط المياه بالخطوط الرئيسية عاليا [قريبة من محطات الإنتاج].

- ضمان عدم الرجوع المفاجئ للمياه من نقطة الضغط المرتفع إلى نقطة الضغط المنخفض [مص وطرد مضخة المياه مثلا] باستخدام محابس عدم الرجوع وتفادى حدوث الدوران العكسى نتيجة مرور المياه داخل المضخة.

- عدم دخول أى مياه من المجرى المائى إلى خط المياه بعد انتهاء عملية الغسيل مباشرة وقبل إغلاق محابس الغسيل بواسطة محابس نهاية الخطوط التى يتم تركيبها بعد محابس الغسيل.

- غسيل شبكة المياه وتطهيرها والتأكد من سلامة المياه بها ومطابقتها للمواصفات بواسطة محبس الغسيل.

وتصنع غالبية أنواع المحابس من الزهر الرمادى أو الزهر المرن وفى بعض الأقطار الصغيرة يمكن تصنيعها من البرونز أو الصلب النيكل وتصنع بعض أجزاء المحابس (الفتيل وشنابر الإحكام) من البرونز كما يصنع الفتيل فى بعض الأنواع من الصلب النيكل أما الصامولة (الجشمة) فتصنع عادة من البرونز.

وفى بعض الاستخدامات الخاصة مثل تداول المحاليل الكيماوية تُصنع المحابس من البلاستيك (PVC) أو من الزهر المبطن بالمطاط أو من الصلب الذى لا يصدأ لمقاومة تأثير المواد الكيماوية.

أنواع المحابس

تختلف المحابس المستخدمة فى مسمياتها طبقا لاختلاف الأجزاء الداخليـــة والخارجية للمحبس، وطبقا للوظائف المطلوبة منها، ويمكن حصر أنواع المحابس فيما يلى.

- المحابس المنزلقة وتشمل:
  ١- محبس البوابة ذات القنطرة (Pinstock)
  ٢- محبس السكينة (Gate Valve)

- المحابس الدوارة وتشمل:
  ١. محبس الفراشة (Butterfly Valve)
  ٢. محبس عدم رجوع (Non Return)

- محابس ذات استخدامات خاصة وتشمل:
  ١. محبس هواء (Air Valve)
  ٢. محبس تنظيم الضغط (Pressure Control Valve)
  ٣. محبس الحريق (Fire Hydrant)
  ٤. محبس نهاية الخط (Plug Valve)
  ٥. محبس ذو غشاء مرن (Diaphragm Valve)
  ٦. محبس جلوب "ذو القرص"

وتوضح الأشكال التالية بعض أنواع المحابس المستخدمة فى شبكات المياه والصرف الصحى.

حيث يوضح الشكل رقم (١-١) بعض أنواع المحابس المستخدمة فى مرافق مياه الشرب والصرف الصحى. ويوضح الشكل رقم (١-٢) بعض أنواع المحابس الحاجزة ذات الحجم الكبير [٦٠٠ مم فأكثر]، ويتضح من الشكل إمكانية تركيب ممر جانبى (Pypass) على جانبى الرغيف لتخفيف الضغط أثناء عملية فتح وغلق المحبس، ومن البديهى أن هذا الممر الجانبى يزود بمحبس سكينة أخر بنفس قطر الممر الجانبى يسهل غلقه بعد غلق المحبس الرئيسى.

وتقوم بعض شركات تصنيع المحابس بتوفير قطعة واحدة تؤدى عمل محبسين أو أكثر حسب الحاجة، ويوضح الشكل رقم (١-٣) مجمع محابس مكون من أربعة محابس متجاورة ومتلاصقة ومتعامدة على بعضها [الزاوية بين كل محبسين متجاورين ٩٠ درجة]، ويمكن تركيب قطعة واحدة لتؤدى غرض أكثر من محبس على النحو التالى:

- الاستعانة بمجمع محابس مكون من محبسين فى حالة وجود تفريعة لأحد الخطوط بذات قطر الخط الأصلى.
- الاستعانة بمجمع محابس مكون من ثلاثة محابس فى حالة وجود شارعين متعامدين على شارع رئيسى عند نفس النقطة والمطلوب تغذية الشارعين بفرعات لها نفس قطر الخط الرئيسى.
- يستخدم مجمع المحابس [محبسين – ثلاثة محابس – أربعة محابس] عند مخارج عنابر المضخات فى حالة وجود أكثر من خط يخرج من المحطة فى أكثر من اتجاه، لتغذية أماكن متعددة بالمدينة، (أربعة مروقات على سبيل المثال).
- يستخدم مجمع المحابس المكون من أربعة محابس فى حالة وجود ماسورة تغذية واحدة داخل محطة التنقية لتغذى أربعة أماكن مختلفة.

ومن مزايا مجمع المحابس:

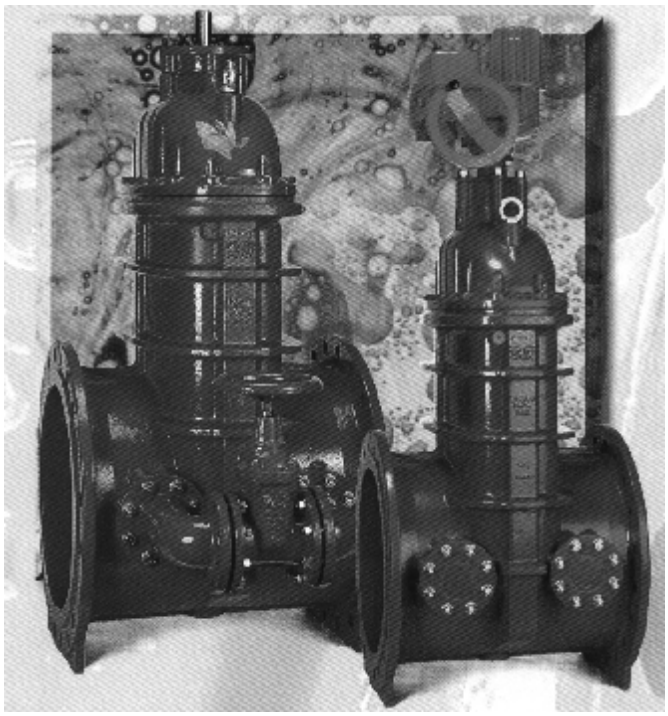
- قلة التكاليف الأساسية عند إنشاء المحطة أو الشبكة.
- قلة أعمال الصيانة.
- إمكانية التغذية المستقبلية للمناطق المخططة دون الحاجة إلى توقف الخط الرئيسى حيث يساعد المحبس الجانبى فى هذه الحالة.

ومن عيوبها:

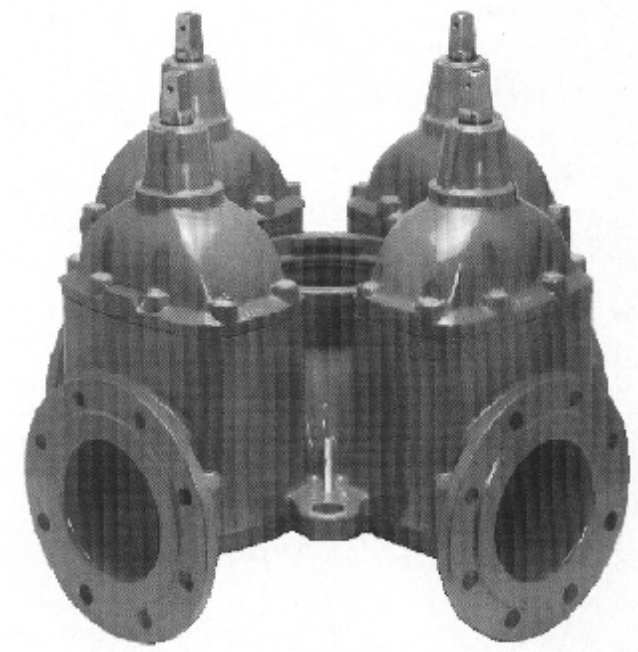
§ فى حالة حدوث عطل بأحد المحابس الفرعية غير قابل للإصلاح فإن تغيير مثل هذه المجموعة من المحابس تمثل مشكلة كبرى، الأمر الذى لا يشجع على استخدامها بالمحطات وشبكات مياه الشرب والصرف الصحى.

شكل رقم (١-١)

مجموعة من المحابس المختلفة [بوابية – سكينة – هواء – عدم رجوع]



شكل رقم (١-٢)
محبس سكينـــــة



شكل رقم (١-٣)
مجمع محابس سكينة

وتوضح الأشكال أرقام (١-٤)، (١-٥)، (١-٦) بعض أنواع محابس الفراشة، ومن الجدير بالذكر أن محبس الفراشة هو محبس حاجز يصلح لنفس الأغراض التى يستخدم فيها محبس السكينة ويمتاز عنه بما يلى:

- خفة الوزن.
- قلة الأعطال.
- سهولة أعمال الصيانة.
- أقل فى التكلفة.

وللأسباب السابقة فإن العاملين بمرافق مياه الشرب يفضلون استخدام هذه النوعية من المحابس بدلا من محبس السكينة، إلا أن العاملين بالصرف الصحى لهم رأى آخر، وهو تفضيل محبس السكينة عن محبس الفراشة نظرا لما تحتوى عليه مياه الصرف الصحى من مخلفات صلبة تؤثر على أداء محبس الفراشة وتجعله فى كثير من الأحيان عرضة للتلف، وغير محكم فى عملية الغلق.

شكل رقم (١-٤)

محبس فراشة مزود بفلنشات من الجانبين

شكل رقم (١-٥)
محبس فراشة بفلنشة واحدة عند المنتصف

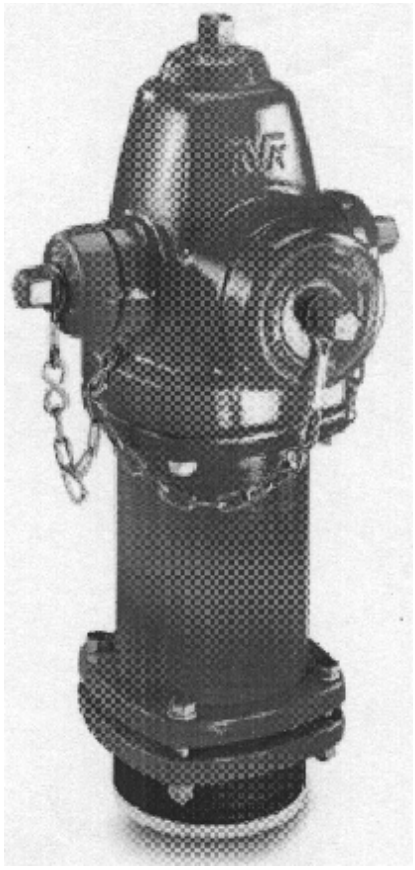
شكل رقم (١-٦)
محبس فراشة (ساندوتش)

ويزود محبس الفراشة بفلنشتين من الجانبين [شكل رقم (١-٤)] للمساهمة فى سرعة التركيب، ونظرا لكونها فلنسات قياسية لها نفس قطر وعدد مسامير الفلنشات المتداولة بالأسواق (Standard). وتوجد بعض أنواع المحابس الفراشة ذات الأقطار الصغيرة (٤ – ٥ وحتى ١٢ بوصة) كما هى موضحة بالشكل رقم (١-٥) كما توجد بعض الأنواع غير المزودة بفلنشات على الإطلاق ويتم تركيبها بين فلنشات المواسير مباشرة باستخدام جوايط بطول مناسب وتسمى هذه النوعية من المحابس بمحبس الفراشة من النوع الساندوتش، والتى تزود بفتحات يمر من خلالها الجوايط المستخدمة فى التركيب لتسهيل وضبط عملية التركيب كما بالشكل رقم (١-٦).

ويمكن فتح وغلق محبس الفراشة بطرق عديدة منها:

- باستخدام ذراع تشغيل يدوى.
- باستخدام طارة تشغيل للأنواع المزودة بصندوق تروس.
- استخدام نظام الهواء المضغوط والماء (هيدروفور).
- باستخدام المحرك الكهربى.

ويعرض الشكل رقم (١-٧) محبس الحريق الذى يتم تركيبه على مسافات مختلفة على الشبكة العمومية وحسب أهمية المنطقة ونوع النشاط المستخدم بها ونوعية المبانى بهذه المناطق



شكل رقم (١-٧)
محبس الحريــق

تركيب المحابس

تتم عملية تركيب المحابس فى الموقع فى ظروف تكون فى معظم الأحيان غاية فى الصعوبة ونظرا لأن معظم مشاكل وأعطال المحابس تنتج عند التركيب غير السليم وكذا التشغيل والصيانة غير الصحيحة، لذلك يجب على طاقم الصيانة دراسة الكتالوجات المقدمة من الشركة المصنعة بعناية ودقة قبل البدء فى أعمال التركيب كما يجب عليهم الفحص الدقيق للمحابس قبل وأثناء وبعد عملية التركيب.

الفحص قبل التركيب (Inspection before Install):

يقوم الطاقم المكلف بالتركيب بداية بفحص المحبس ظاهريا والتأكد من المواصفات والبيانات المدونة على بدن المحبس بحيث يضمن أن المحبس

مناسب للغرض المطلوب له، ويجب مراعاة:

- تحديد اتجاه السريان فى الخط، وإعداد المحبس للتركيب السليم لأن معظم أنواع المحابس تعتمد فى تشغيلها على اتجاه السريان.
- الفحص الظاهرى للمحبس وتنظيفه من الخارج ومن الداخل والتخلص من أى مواد غريبة قد تكون عالقة بالأجزاء الداخلية.
- تحديد مكان تركيب المشغل (وسيلة الإدارة) الخاص بالمحبس وكذلك وسائل الحماية، أو مفاتيح التشغيل إن وجدت.

إجراءات التركيب:

- ضبط أفقية الخط واستقامته عن طريق عمل السندات اللازمة على جانبى المحبس.
- تركيب المحبس فى وضع القفل لضمان عدم وجود أجسام غريبة داخله.
- تركيب وصلات الفك والتركيب أو الوصلات المرنة طبقا للتصميم المعتمد ولما أوصى به الاستشارى أو جهة التصميم.
- يتم تثبيت المحابس ذات الأحجام الكبيرة على قاعدة خرسانية بأبعاد مناسبة مع مراعاة وجود مساحة كافية لإمكانية ربط وفك المسامير.
- يراعى أفقية المحبس تماما واستقامته مع الخط ويستعان فى ذلك بميزان الخيط وميزان المياه.
- تركيب جميع المسامير والصواميل فى الفلانشة من الاتجاهين وربط الصواميل باليد لجميع المسامير حتى تلامس الصامولة سطح الفلانشة.
- إحكام رباط المسامير بعد ذلك بالتناوب وبطريقة تبادلية حتى تضمن رباط جيد ومتناسق.
- تزود المحابس المركبة تحت منسوب سطح الأرض بصندوق حماية مهمته حماية المحبس وعدم نقل الاجهادات إلى المحبس.
- عند عمل فتحة فى غرفة المحابس يجب أن يتم ضبط هذه الفتحة فوق محور المحبس.

الفحص بعد التركيب (Inspection and testing After Installation):

تتلخص خطوات الفحص بعد التركيب فى:

- مراجعة المحبس بصفة عامة والتأكد من إحكام ربط جميع المسامير خاصة السفلية منها.
- إجراء تجربة تشغيل المحابس عن طريق إدارة الطارة باليد للمحابس اليدوية أو تشغيل أداة التشغيل للمحابس التى تعمل بمشغل خاص سواء كان بالكهرباء أو بالهيدروفور.
- تجربة المحبس مع الخط على ضغط يعادل مرة ونصف ضغط التشغيل إن أمكن.

ويلاحظ:

- أن المحابس السكينة / الفراشة / عدم الرجوع يمكن اختبارها على ضغط يعادل من مرة ونصف إلى مرتين من ضغط التشغيل.
- لا ينصح بزيادة الضغط على المحابس المزودة بمانع تسرب قابل للانضغاط ويوصى بتشغيلها على ضغط التشغيل.
- يتم إدخال المحبس الخدمة.

الفصل الثانى

المحابس المنزلقة

الفصل الثانى

المحابس المنــزلقــة

مقـــدمـــة

يتكون المحبس المنزلــق مــن قــرص مستدير في حالة محبس السكينــة (Sluice valve) ومستدير أو مربع فى حالة محبس البوابة (Pin Stock). ويتحرك هذا القرص من أعلى إلى أسفل وبالعكس لإتمام عملية القفل أو الفتح أو تنظيم التصرف وينزلق هذا القرص داخل مجرتين مركب بهما شنابر إحكام مصنوعة من البرونز ويمكن فكها واستبدالها عند تآكلها. كما تركب شنابر إحكام على الجزء الخارجى من القرص والذى يتحرك داخل المجرتين ويمكن فك هذه الشنابر وتغييرها، والغرض من شنابر الإحكام هو حصر التآكل الذى يحدث بسبب حركة القرص فى هذه الشنابر حتى لا نضطر إلى تغيير المحبس كله إذا حدث التآكل فى جسم المحبس. ويتحرك القرص عن طريق فتيل مصنوع من البرونز أو الصلب النيكل وجشمه مصنوعة من البرونز مثبتة فى مكان خاص بالقرص. وفتيل المحبس المنزلق إما أن يبرز لأعلى عند الفتح، وبذلك يلزم أن تكون الصامولة مثبتة فى جسم المحبس، وإما أن يكون الفتيل من النوع الذى لا يبرز للخارج، وفى هذا النوع تكون الجشمة مثبتة فى القرص والفتيل محكوم مع جسم المحبس.

المحابس البوابية ذات القنطرة

يتحكم محبس البوابة فى المياه الواردة من ماسورة الانحدار إلى حيز أو مكان مفتوح كالبيارة فى محطة الرفع أو محطات المعالجة، وكذلك عند مدخل محطات تنقية المياه، ولذا فإن هذا النوع يستعمل فى محطات تنقية مياه الشرب ومحطات معالجة الصرف الصحى.

الأجزاء الرئيسية لمحابس البوابة

البوابة:

وهى ألواح من الصلب الكربونى مدعمة من الخلف بأعصاب لتتحمل الإجهادات الواقعة عليها، وقد يكون مسطح البوابة مربعاً أو مستطيلاً أو مستديراً، وذلك حسب استخدام المحبس ومكان تركيبه. ويزداد عدد الأعصاب الموجودة خلف البوابة كلما زادت مساحتها وكلما زاد الضغط عليها (عمق عمود الماء المؤثر عليها)، وفى محطات تنقية المياه أو المعالجة يتم تركيب المحابس البوابية عادة على أعماق تتراوح من ٣ ~ ١٠متر. ويتم تشطيب الوجه الآخر وتركيب حلقة برونزية عليه لإحكام الغلق عندما تتلامس مع قاعدة المحبس، وبذلك تمنع تسرب الماء.

ساق المحبس:

وهو عبارة عن قضيب طويل مثبت بإحكام فى أعلى جسم البوابة فى منيم خاص له، ويرتفع لأعلى خلال قائم يثبت على حائط البيارة الخرسانى خلال كراسى لسهولة الحركة، ونهاية القضيب مقلوظة ويمر خلال قاعدة تثبت أعلى البيارة، عليها طارة بها جشمة لرفع العمود أثناء دوران الطارة يمينا لفتح البوابة ويسارا لغلقها ويتناسب قطر الساق مع حجم البوابة فيتراوح من ١ بوصة للبوابات الصغيرة وقد يصل إلى ٥ بوصة فى البوابات الكبيرة ويصنع الساق (الفتيل) من الصلب المعالج أو الصلب الذى لا يصدأ.

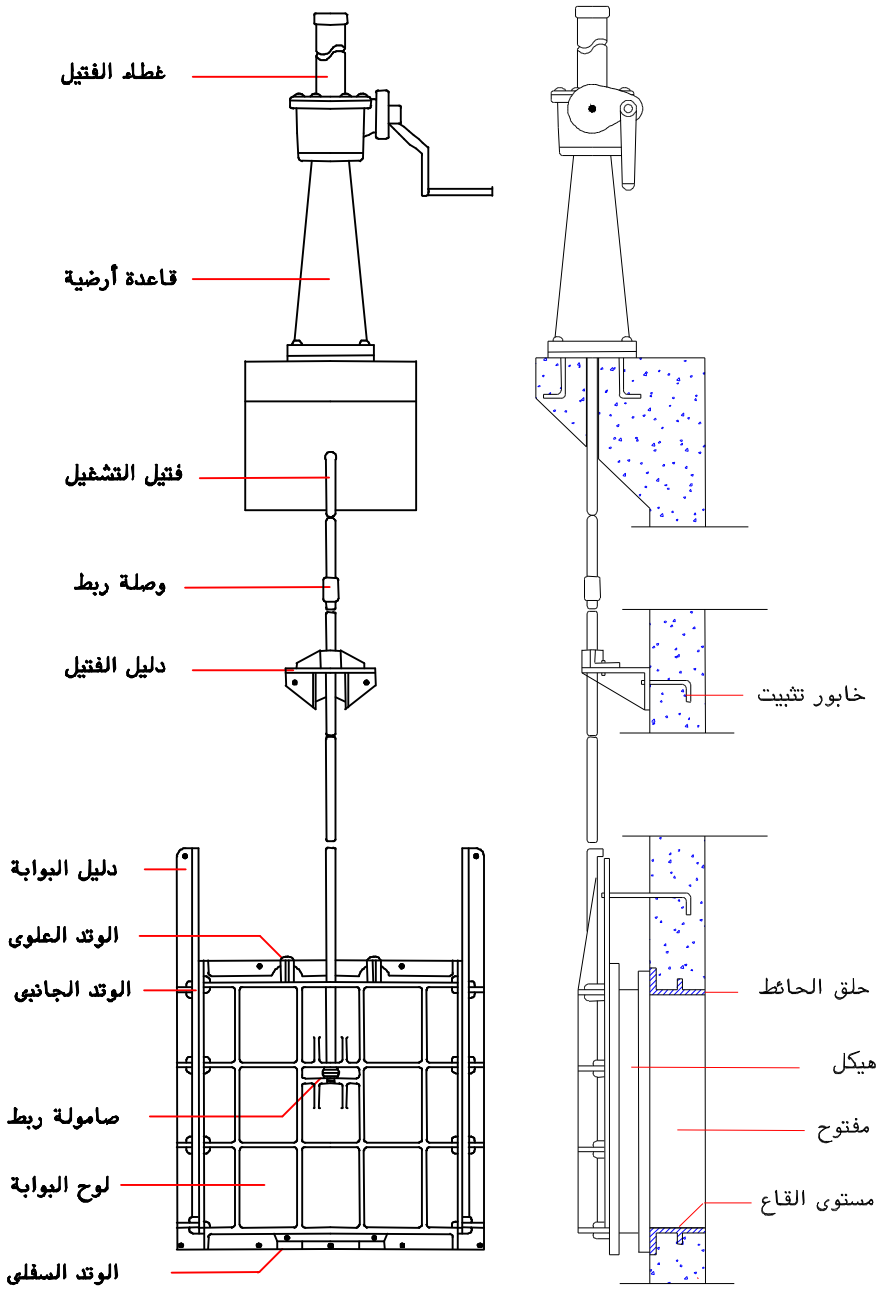
قضبان الدليل:

وتركب هذه القضبان على جانبى البوابة كدليل ليسمح للبوابة بالحركة لأعلى ولأسفل فى المكان المحدد لها، وهناك أوتاد أو (أسافين) لتثبيت القضبان الدليلية على مقعد البوابة لإحكام غلق البوابة وعدم تسرب المائع من الحلقات المانعة للتسرب.

المقعد:

هو برواز من الحديد الزهر يتم تشطيبه من أحد الوجهين (الملاصق لسطح البوابة) والسطح الآخر يتم تثبيته على السطح الخرسانى للبيارة بواسطة

جنشات حول نهاية ماسورة الدخول ويركب عليه إطار يحتوى على المقعد، والمقعد هو حلقة نحاسية مثبتة فى الإطار بواسطة مسامير مقلوظة، وفى حالة إصابته بالتلف يمكن استبداله بآخر. ويوضح الشكل رقم (٢-١) أجزاء المحبس البوابى.



شكل رقم (٢-١)

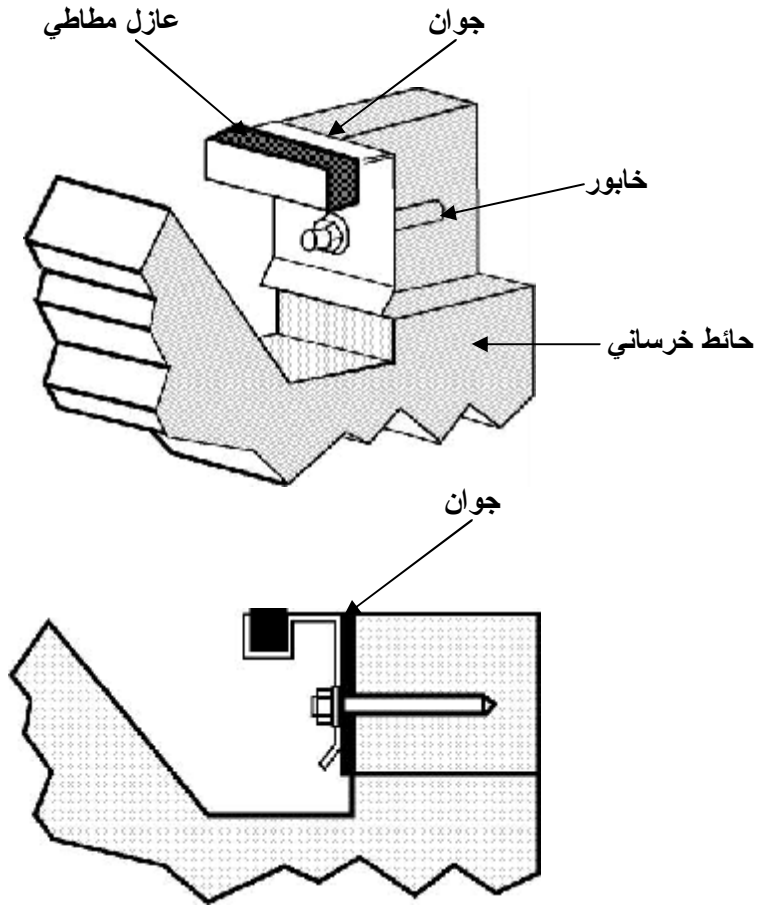
أجـــزاء محبس البوابـــة

ويوضح الجدول (٢-١) عزم ربط المسامير والجوايط المثبتة للبوابة لكل قطر من المسامير والجوايط، ويستخدم المثبت الكيميائي في تثبيت الخوابير في الخرسانة.

جدول (٢-١)

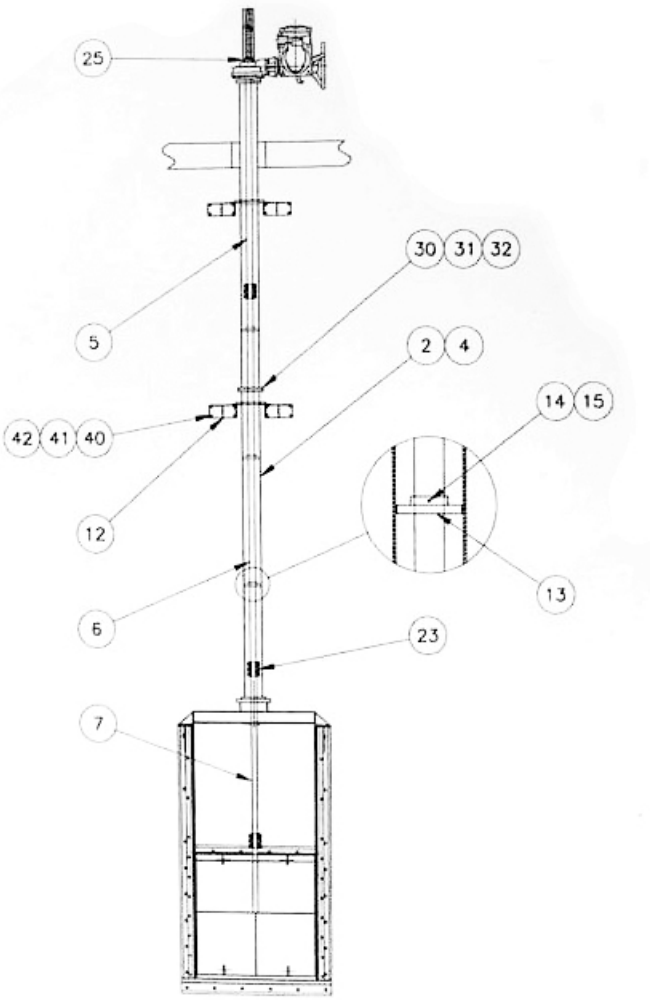
عزم ربط المسامير والجوايط المثبتة للبوابة

أقصى عزم للربط	قطر الخابور
٤٧،٨	١٣
١٠٢،٥	١٦
١٣٦،٨	١٩
٢٠٥	٢٢
٢٧٣،٥	٢٥



شكل رقم (٢-٢)

طريقة التثبيت لإطار البوابة فى الخرسانة



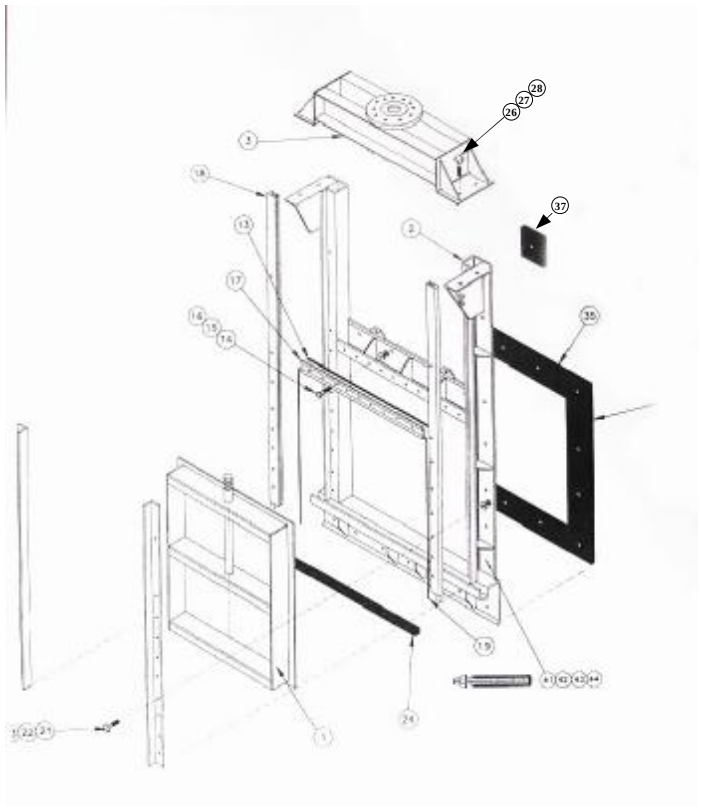
شكل رقم (٢-٣)
الأجزاء الرئيسية للبوابة

والجدير بالذكر أنه يمكن فتح وغلق البوابة عن طريق موتور كهربي يعمل على تحريك صندوق التروس والذي يحتوي أيضاً على ذراع يمكن استخدامها لفتح وغلق البوابة يدوياً هذا بالنسبة للبوابات الكبيرة أما البوابات الصغيرة فقد تحتوي على صندوق تروس صغير بذراع للاستخدام اليدوي فقط في الفتح أو الغلق

جدول (٢-٢)

المكونات الرئيسية للبوابة

STEMCONEIG	
ITEM MUNBER	**DESCRIPTION**
4	Stainless Steel Tube 6" Id
5	Stainless Steel Rod Bar
6	Stainless Steel Rod Bar
7	Stainless Steel Rod Bar
12	Thrust Tube Support
13	Black UHMWPE Rod Bar
14	Stainless Steel Hex Head Cap Screw
15	S.S Nylon Insert Hexagonal Nut
23	Stem Coupling
25	Stop Nut
30	Stainless Steel Hex Head Cap Screw
31	Stainless Steel Hex Nut
32	Stainless Steel Lock Washer
40	Stainless Steel Threaded Rod
41	Stainless Steel Hex Nut
42	Stainless Steel Flat Washer



شكل رقم (٢-٤)

الأجزاء الرئيسية للبوابة

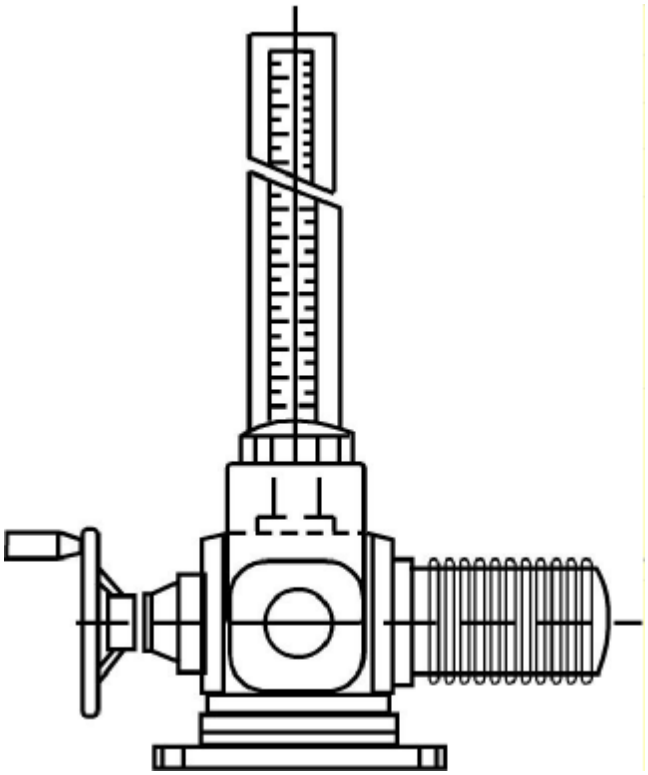
وأجزاء تثبيتها

جدول (٢-٣)

الأجزاء الرئيسية في تثبيت البوابة

203-1500X2500-K-CW	
ITEM NUMBER	**DESCRIPTION**
1	Slide Assembly
2	Frame Assembly
3	Head Assemble
4	Stainless Steel Lock Washer
5	Stainless Steel Hex Nut
6	Hex Head Bolt, Full Tread
7	Stainless Steel Lock Washer
8	Stainless Steel Hex Nut
9	Stainless Steel Hex Head Bolt
10	Stainless Steel Lock Washer
13	O-Ring Cable Buna-N60
14	Stainless Steel Lock Washer
15	Stainless Steel Hex Nut
16	S.S. Mech. Flat Head Screw
17	Extrusion UHMW Top Seal
18	Extrusion UHMW Side Seal
19	O-Ring Cable Buna-N60
21	Stainless Steel Lock Washer
22	Stainless Steel Hex Nut
23	Stainless Steel Hex Head Bolt
24	Extrusion Neo 70 Bottom Seal
30	Nylon Insert Hexagonal Bolt
31	Stainless Steel Hex Head Bolt
35	Extrusion EPDM Duro20 Sponge
36	Extrusion EPDM Duro20 Sponge
37	EPDM Shim
41	Stainless Steel Anchor Rod
42	Stainless Steel Flat Washer
43	Stainless Steel Hex Nut
44	Chemical Adhesive Cartridge

ويوضح الشكل رقم (٢-٥) الأجزاء الرئيسية لمحرك البوابة المصنعة من شركة Fontaine والتي تستخدم في محطة الجبل الأصفر.



شكل (٢-٥)

الأجزاء الرئيسية لمحرك البوابة

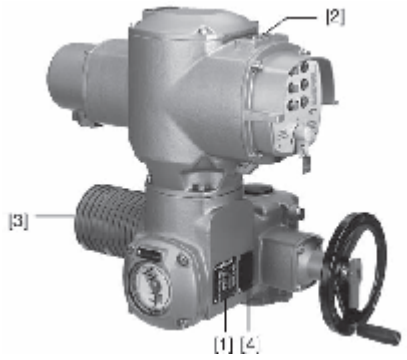
ويوضح الجدول رقم (٢-٤) الأجزاء الرئيسية لمحرك البوابة.

جدول رقم (٢-٤)

الأجزاء الرئيسية لمحرك البوابة

Actuator	
ITEM NUMBER	**DESCRIPTION**
1	Stainless Steel Hex Head Bolt
4	Polycarbonate Tube Adapter
5	Stainless Steel Plate
7	AUMA SAT 4.5 type A Electric actuator
9	Polycarbonate Tube
12	Indicator Tube Cover
16	Stainless Steel lock Washer
56	Stainless Steel Flat Head Screw
57	Transparent Mylar ruler 0@1M
58	Transparent Mylar ruler 1@2M

ويعرض الشكل رقم (٢-٦) الأشكال الرئيسية لمحرك البوابة من شركة AUMA.



SA Multi-turn Actuator

SA / GK Multi-turn Actuator

SG Quarter-turn Actuator

SA / GS Quarter-turn Actuator

SA LE Linear Actuator

SA with AUMA Matic Controls

SA with AUMATIC Controls

SA with remote mounted AUMATIC

GS Worm Gearboxes

GK Bevel Gearboxes

شكل رقم (٢-٦)

الأشكال الرئيسية لمحرك البوابة من شركة AUMA

الأعطال الشائعة فى البوابات وطرق علاجها:

يعرض الجدول رقم (٢-٥) الأعطال الشائعة فى البوابات و طرق علاجها.

جدول رقم (٢-٥)
الأعطال الشائعة فى البوابات و طرق علاجها

العطل	الأسباب	العلاج
يوجد تسريب من البوابة	• قد توجد مواد غريبة من خرسانة أو خشب وغيره فوق قاعدة البوابة أو محشورة فيها وفى دليلها، أو تلف الجوان	• قم بإزالة المواد الغريبة إن وجدت بحرص حتى لا يتلف الجوان ثم قم باختباره
	• قد تكون صواميل تثبيت البوابة والإطار غير محكمة الربط	• قم بإعادة ربط الصواميل والمسامير حسب الجدول رقم (٢-١)
	• قد يكون ربط المسامير والصواميل لإطار البوابة زاد عن الحد المسوح به	• قم بفك المسامير والصواميل جزئياً وتأكد من عزم الربط بعد ذلك
البوابة تحتاج إلى قوة زائدة لفتحها أو غلقها	• عدم محاذاة عمود رفع البوابة أو الدليل الخاص به	• تأكد واضبط محاذاة عمود رفع البوابة وكذلك الدليل
	• عدم تثبيت جيد فى الخرسانة أو عدم توازن أضلاع الإطار جيداً	• تأكد من تثبيت الإطار واتصل بالمصنع فى حالة وجود أى اعوجاج به
	• الجشمة وعمود رفع البوابة والفتيل تحتاج إلى نظافة	• قم بنظافة الجشمة والفتيل وتشحيمهما
البوابة غير قابلة للفتح أو الغلق	• قد تكون البوابة محشورة فى إطارها نتيجة وجود مواد غريبة علقت بينها وبين الإطار أو حدث انبعاج للجوان	• قم بإزالة المواد الغريبة بين البوابة والإطار وافحص الجوان والإطار والبوابة
	• تآكل الجشمة وأسنانها نتيجة لمحاولة فتح أو غلق البوابة عفوياً رغم صعوبة الفتح يدوياً أو كهربياً	• تأكد من أن الجشمة سليمة ونظيفة وغير متآكلة وقم بتغييرها وتشحيمها إذا لزم الأمر
	• تآكل ترس من صندوق التروس المحرك للبوابة نتيجة لعدم التشحيم الجيد أو لفتح وغلق البوابة عفوياً رغم صعوبة الفتح أو الغلق يدوياً أو كهربياً	• تأكد من أن صندوق التروس الخاص بالبوابة سليم وترسه سليمة وغير التالف منها إذا لزم الأمر

الصيانة الربع سنوية للمحابس البوابية

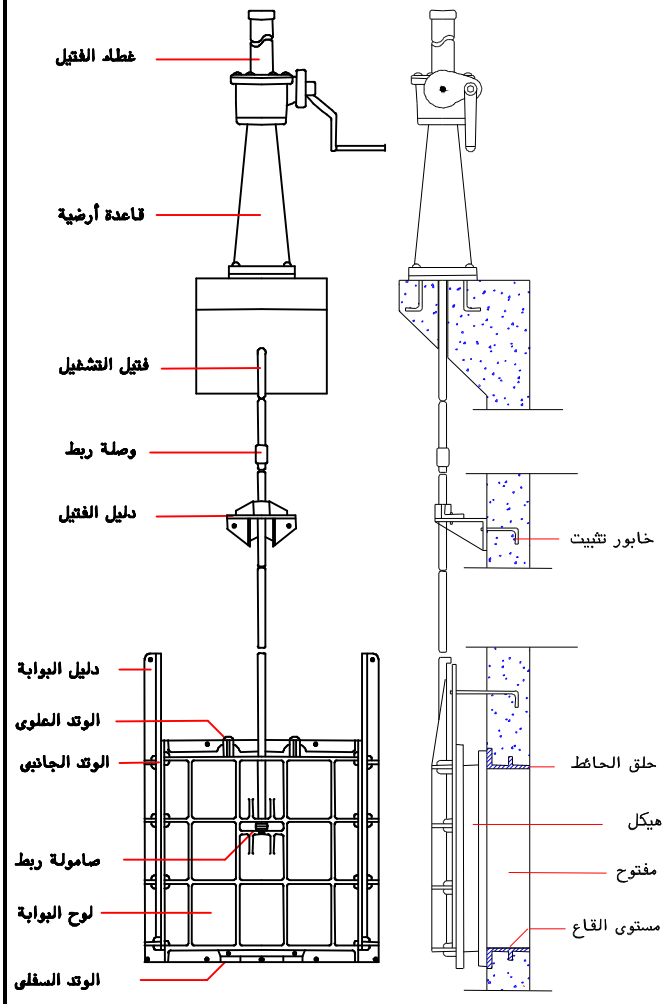
العدد	قطع الغيار	الأفراد	الزمن المقدر
ونش علوى أو بكارة سلك صلب مفتاح ستنسل كبير (pipe wrench) طقم مفاتيح بلدى ومشرشر قماش كهنة	عمود محبس وجشمة جاويط مقلوظ زيت	مشرف فنى ميكانيكى مساعد ميكانيكى ٤ عمال	٣ - ٤ ساعات

الإجراءات:

١. ينظف المحبس البوابى.
٢. يتم التأكد من أن المحبس يمكن فتحه وغلقه بسهولة.
٣. يتم التأكد من عدم وجود تسرب بين جسم المحبس والبوابة.
٤. يتم التأكد من عدم وجود تسرب بين جسم المحبس (الهيكل) وحلق حائط التركيب.
٥. يتم تنظيف مجرى المحبس أسفل وحول البوابة.
٦. يتم إغلاق المحبس والتأكد من إحكام الغلق وعدم مرور المياه.
٧. يجب الكشف على قلاووظ فتيل المحبس والتأكد من سلامة عمله.
٨. التأكد من سلامة قلاووظ الجشمة وسلامة عملها

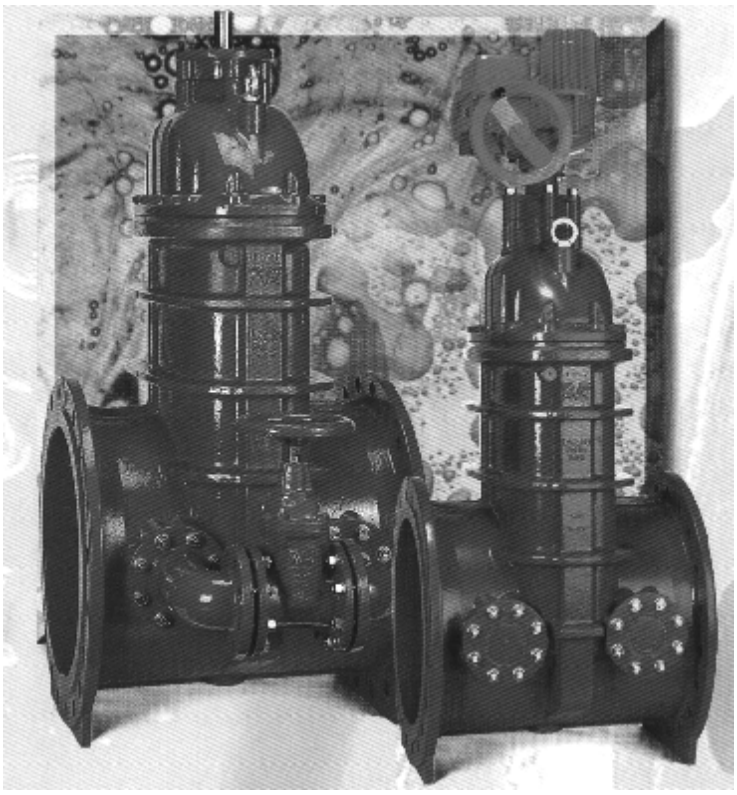
من المهم توافر جشمة احتياطية لها نفس مقاسات الجشمة الأصلية، لإمكان تركيبها حالة تلف الجشمة الأصلية.

٩. تستبدل الجشمة إذا لزم الأمر
١٠. تنفذ إجراءات الآمان كما تستخدم معدات الوقاية والأمان الشخصية ذاتها المستخدمة مع صيانة المحابس السكينة

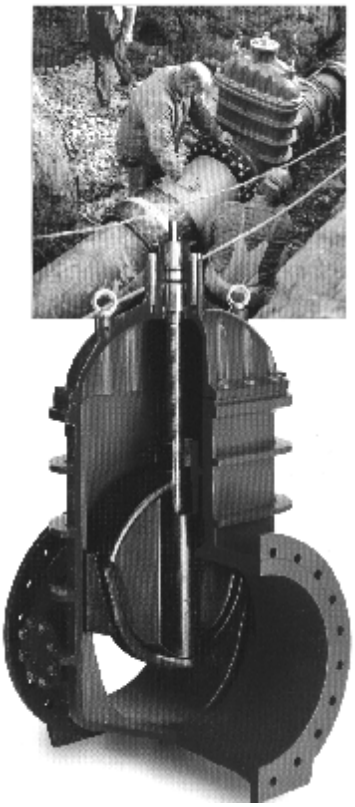


المحابس السكينة

محبس السكينة (ويسمى أحياناً بالمحبس البوابى) هو جزء من الشبكة، يوضع بين ماسورتين للتحكم فى سريان الماء خلالهما. والمحابس السكينة بأنواعها المختلفة شائعة الاستخدام فى شبكات مياه الشرب والصرف الصحى، ويتم تركيبها خصيصا بغرض التحكم والمناوبة على خطوط السحب (المص) والطرد للمضخات، كما يركب على خطوط الضخ الرئيسية الخارجة من محطات التنقية إلى خطوط الشبكة الرئيسية كما تنتشر هذه النوعية من المحابس بالشبكة، فلا يكاد يوجد خط مواسير يغذى أى منطقة إلا ويتم التحكم فيه من خلال مجموعة من المحابس السكينة. ويوضح الشكل رقم (٢-٧) بعض أنواع محابس السكينة، أما الشكل رقم (٢-٨) فيوضح قطاعا فى أحد هذه المحابس.



شكل رقم (٢-٧)
بعض أنواع محبس السكينة



شكل رقم (٢-٨)
قطاع فى المحبس السكينة

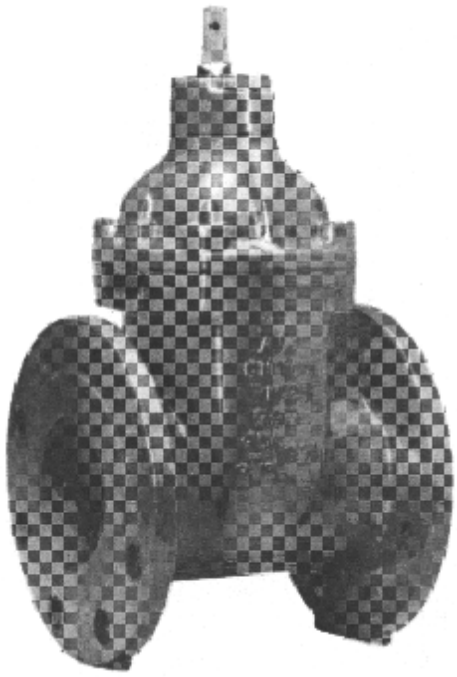
الأجــزاء الرئيسية للمحابس السكينة

الجسم:

يصنع جسم المحبس عادة من الحديد الزهر أو الزهر المرن ويشكّل بواسطة السباكة، وله فلنشات بها ثقوب أو فتحات ليتم تركيبه على المواسير. والسطح الداخلى لجسم المحبس دائرى ليشبه السطح الداخلى للماسورة، ويحتوى من الداخل على مقعد المحبس. ويزيد حجم المحبس بزيادة ضغط التشغيل ويوضح الشكل رقم (٢-٩) أحد المحابس التى تعمل عند ضغط ٢٥ بار.

القرص:

وهى عبارة عن قرص مستدير من الحديد الزهر (ويسمى أحيانا بالرغيف)، ذو سطح مشطوف من الجهتين، وهذا القرص يتحرك لأعلى ولأسفل فى دليل داخل جسم المحبس للتحكم فى سريان المائع.



شكل رقم (٢-٩)
محبس سكينة يعمل عند ضغط ٢٥ بار

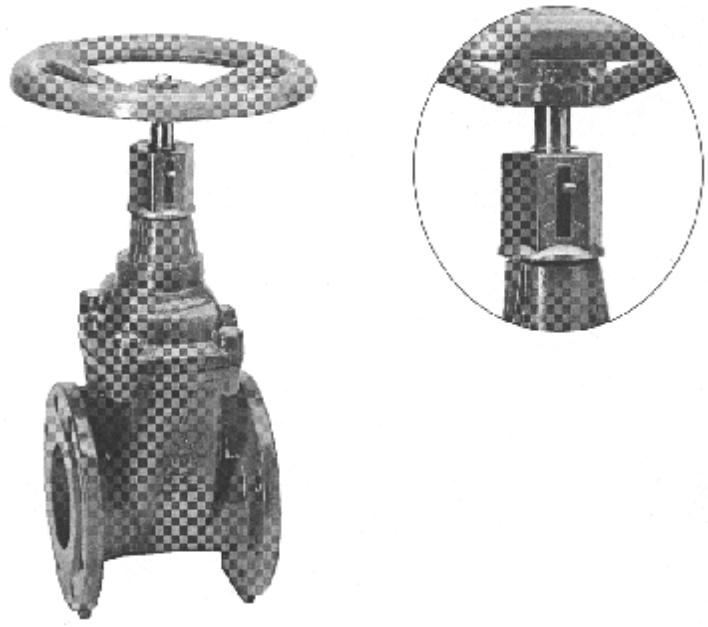
ويجب أن يكون السطح المشطوف جيد التشطيب ليكون محكما على مقعد المحبس، بحيث يمنع مرور السائل أثناء القفل. وفى بعض أنواع المحابس يتم تثبيت حلقات برونزية (شنابر) على سطحي القرص وعلى سطحي الدليل الداخلي للمحبس لإحكام الغلق الجيد للمحبس، كذلك يمكن استبدال هذه الحلقات عند تآكلها دون الحاجة إلى تغيير المحبس بالكامل.

الغطاء:

يصنع غطاء المحبس من نفس مادة صنع الجسم، وهو يقفل الفتحة التى يخرج منها العمود أو الفتيل، ويثبت عادة بواسطة مجموعة من المسامير تتفاوت فى العدد والقطر تبعاً للضغط الواقع على المحبس. وتوضع جوانات محكمة بين الغطاء وجسم المحبس بحيث يكون محكماً، ولا يحدث تسرب أثناء سريان المائع خلال المحبس.

عمود (فتيل) المحبس:

ويصنع من الصلب أو النحاس حسب نوع واستعمال المحبس (كما يصنع أحياناً من الصلب الذى لا يصدأ)، ويثبت الساق أو الفتيل بالقرص أو (البوابة) ويمر خلال غطاء المحبس وفى نهاية الساق من أعلى يتم تثبيت طارة لسهولة إدارة الفتيل، وذلك ليتم تحريك البوابة لأعلى أو لأسفل حسب الحاجة. وبعض أنواع المحابس مزودة بفتحة لبيان الجزء المفتوح من المحبس كما هو معروض بالشكل رقم (٢-١٠).



شكل رقم (٢-١٠)
محبس مزود بفتحة بيان

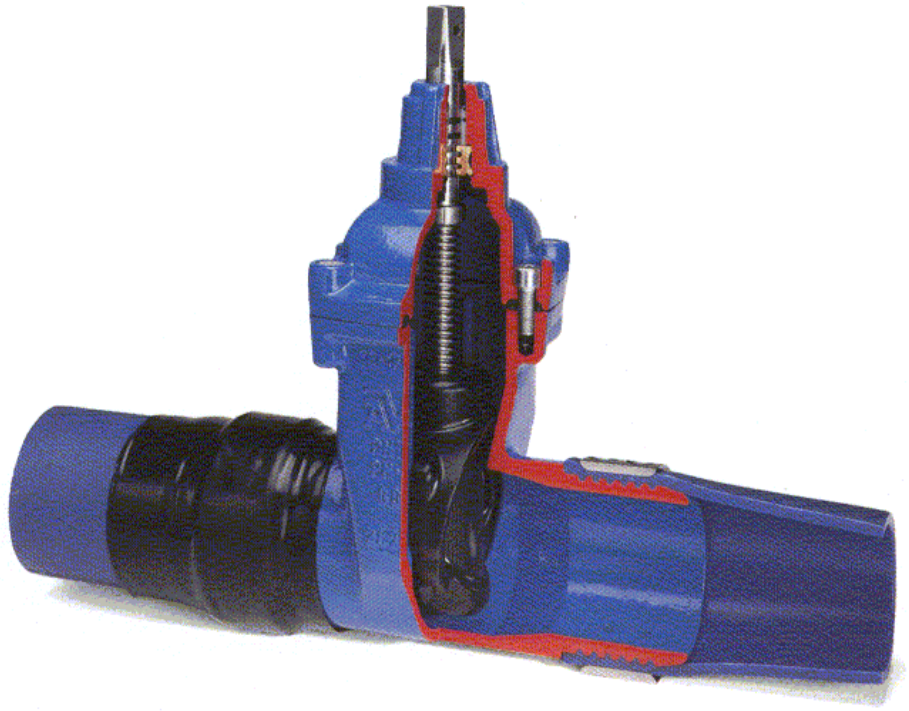
غطاء مانع تسرب الساق:

يجب أن يكون بغطاء المحبس (النصف العلوى للمحبس) مانع للتسرب فى الفتحة التى يمر منها الساق أو الفتيل وذلك لمنع السائل من التسرب (فى المحابس المركب بها جلاند)، وتستخدم حشوات لمنع التسرب، وفى بعض الأنواع تستخدم حلقات من المطاط لمنع التسرب من المحبس أثناء سريان المائع.

أنواع المحابس السكينـــــــة

المحابس السكينة ذات الفتيل الصاعد:

فى هذا النوع من المحابس يتم تركيب جشمة العمود فى طارة المحبس، وعند دوران الطارة تسحب الجشمة العمود لأعلى خارج المحبس رافعة معها القرص لأعلى، فيتم فتح المحبس، والعكس عند غلق المحبس. ويصلح هذا النوع للتركيب فى الأماكن المفتوحة أو الغرف العميقة التى لا يؤثر فيها ارتفاع العمود عند تشغيل المحبس ويوضح الشكل رقم (٢-١١) محبس سكينة ذو فتيل صاعد، بينما يوضح الشكل رقم (٢-١٢) قطاعا موضح به الأجزاء الداخلية للمحبس.

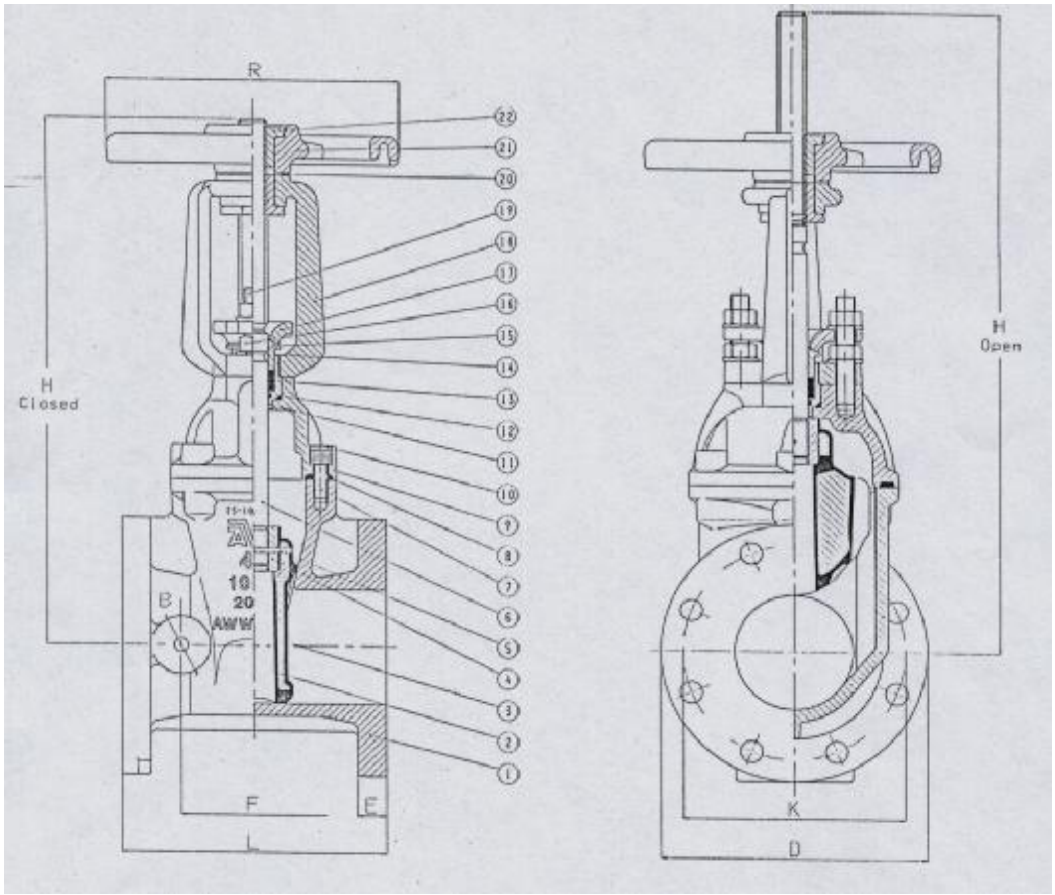


شكل رقم (٢-١١)

محبس سكينة ذو فتيل صاعد

المحابس السكينة ذات الفتيل الثابت:

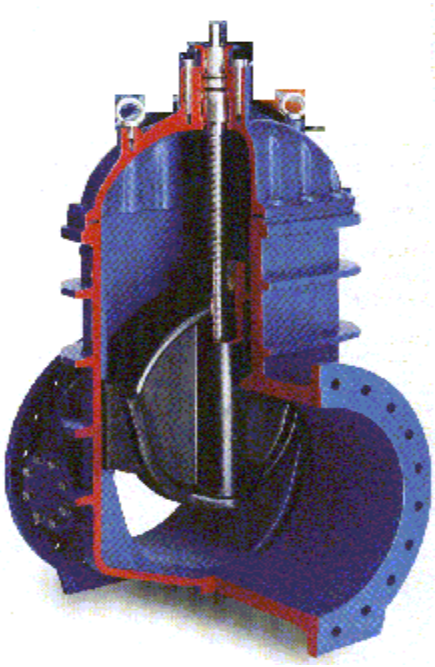
فى هذا النوع يتم تركيب جشمة العمود فى منيم أعلى جسم القرص، ويوجد تجويف أسفل هذا المنيم ليدخل فيه (الفتيل) أثناء فتح المحبس. وتثبت الطارة أعلى الفتيل بصامولة ووردة سوستة. عند فتح هذا النوع من المحابس تدور الطارة فيدور الفتيل داخل الجشمة رافعاً القرص لأعلى، ويدخل الفتيل فى التجويف داخل قرص المحبس، والعكس عند قفل المحبس كما هو موضح بالشكل رقم (٢-١٣). ويركب هذا النوع داخل الأماكن محكومة المساحة أو فى حالة الغرف غير العميقة حيث لا يحتاج الأمر إلى مساحة إضافية لحركة الفتيل. ويوضح الشكل رقم (٢-١٤) الأجزاء الداخلية للمحبس.



1. Valve body
2. Wedge body
3. Wedge
4. Stem nut
5. Pin
6. Stem
7. Bonnete screw
8. Bonnete gasket
9. Valve bonnete
10. Bonnete bolt seals
11. Gland bushing
12. O ring
13. O ring
14. Washer
15. Gland
16. Hexagon nut
17. Gland follower
18. Yoke
19. Stud bolt
20. Washer
21. Handwheel
22. Stem nut

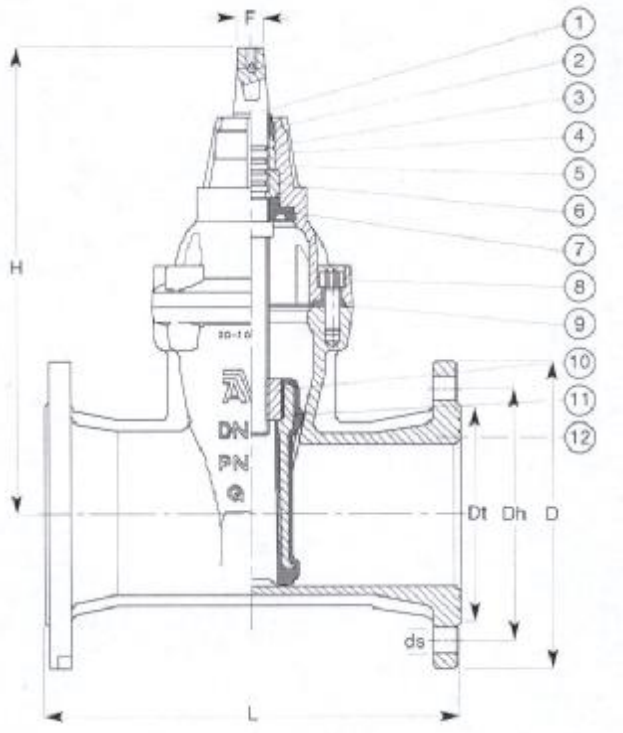
شكل رقم (٢-١٢)

قطاع رأسى فى محبس سكينة ذو فتيل صاعد



شكل رقم (٢-١٣)

محبس سكينة ذو فتيل ثابت



1. Stem
2. NBR wiper ring
3. Bearing
4. Bonnet
5. Bonnete
6. Thrust collar
7. EPDM rubber manchette
8. Bonette bolt
9. Bonnete gasket
10. Wedge nut
11. Wedge
12. Body

شكل رقم (٢-١٤)

قطاع فى محبس سكينة ذو فتيل ثابت

الصيانة الدورية للمحابس

تمثل المحابس جزءاً هاماً ورئيسياً فى المحطات والشبكات على حدٍ سواء، ونظراً لأهمية المحابس فى تشغيل وصيانة الشبكات، فإنه يلزم اتخاذ إجراءات الصيانة الوقائية اللازمة بصفة دورية لها، فلا نتخيل إمكانية صيانة أو إصلاح مضخة إذا كان محبس المص أو الطرد الخاص بها غير محكم الغلق ويتم تسريب المياه من أحدهما أو من كلا المحبسين، كذلك الحال لا يمكن إصلاح كسر بخط المياه إلا إذا تم عزل هذا الجزء تماماً عن الشبكة.

لذلك فإن عملية الصيانة تمثل دوراً هاماً وحيوياً لمرافق المياه ويلزم إجراء الصيانة الربع سنوية والتى تتمثل إجراءاتها فى:

١. كشف صناديق التشغيل وأغطية غرف المحابس وتعليتها لتكون فى مستوى سطح أسفلت الشارع.
٢. تنظيف هذه الغرف والصناديق من الأتربة والمخلفات.
٣. الكشف على صناديق التروس وكراسى التحميل (رولمان بلى) للمحابس الكبيرة وتشحيمها.
٤. تجربة قفل وفتح المحابس بصفة دورية للتأكد من سلامتها.
٥. الكشف على حشو الجلندات للمحابس واستبداله إذا لزم الأمر.

وعند تخطيط ووضع برامج الصيانة يجب مراعاة:

- أن تشمل برامج الصيانة جميع أنواع المحابس الحديث منها والقديم بأنواعها وأحجامها المختلفة.
- أن تكون برامج الصيانة متطورة ومباشرة ومناسبة لنوع المحبس ومتوافقة مع تعليمات المصمم.
- أن يكون طاقم الصيانة مدرب جيدا على أعمال الصيانة المختلفة وملما بأنواع المحابس وطرازتها المختلفة.
- الأسبقية والأهمية للمحابس الكبيرة، وخاصة القديم منها وكذا المحابس التى تتحكم فى عدد كبير من المستهلكين.
- الفحص الدورى يجب أن يشمل صندوق التروس ونظام التشغيل ووسائل

ونظم التزييت أو التشحيم للوصلات.

- عمل دورة كاملة للمحابس السكينة (من الفتح بالكامل إلى الغلق بالكامل) وإرجاع المحبس إلى وضع التشغيل الخاص به وينصح عند إجراء دورة تشغيل محبس السكينة إتباع ما يلى:
  - حرك طارة المحبس من ٥ – ١٠ لفات فى اتجاه الفتح.
  - حرك طارة المحبس من ٢ – ٣ لفات فى اتجاه الغلق.
  - ارجع إلى اتجاه الفتح مرة أخرى حوالى ١٠ لفات
  - اعكس فى اتجاه الغلق من ٢-٣ لفات
  - كرر ما سبق حتى تمام فتح المحبس
  - بعد تمام عمل دورة تشغيل المحبس، ارجع المحبس إلى الحالة المناسبة له (فتح أو غلق) مع ترك عادة عدد ٢ لفة فى المحبس فى اتجاه الفتح لتسهيل عمل الصيانة الدورية المستقبلية.
- ضرورة عمل ملفات (كروت تشغيل وصيانة) لكل المحابس على أن تحفظ هذه الكروت بمكان آمن يسهل الرجوع إليه عند الضرورة ويسجل بهذه الكروت البيانات الآتية:
  - قطر أو حجم المحبس
  - نوع المحبس
  - مكان تركيب المحبس
  - طراز المحبس
  - طريقة التشغيل ونوع المشغل
  - اتجاه الفتح
  - تاريخ التركيب
  - عدد اللفات
  - دورية الصيانة
  - دورية اختبار عدد اللفات

ويوضح النموذج رقم (٢-٦) أحد كروت الصيانة

نموذج رقم (٢-٦)
كارت الصيانة

البيانات الأساسية للصمام	نظام التشغيل	اختبار عدد اللفات				توقيع القائم بالاختبار
		م	تاريخ إجراء الاختبار	نتيجة الفحص والاختبار		
				صالح	يحتاج صيانة	يحتاج تغيير
• قطر الصمام:	نوع المشغل ☐ يدوى	١	..... / ..... /				
• نوع الصمام :	☐ كهربائى	٢	..... / ..... /				
• طراز الصمام:	☐ هيدروفوز	٣	..... / ..... /				
• بلد الصنع:	☐ يدوى مزود بجير بوكس	٤	..... / ..... /				
موقع التركيب:	طراز المشغل:	٥	..... / ..... /				
• المنطقة:	بلد الصنع:	٦	..... / ..... /				
• الحى:	اتجاه الفتح:	٧	..... / ..... /				
• الشارع:	☐ مع عقارب الساعة	٨	..... / ..... /				
• غرفة صمامات رقم:	☐ عكس عقارب الساعة	٩	..... / ..... /				
• تاريخ التركيب: ..... / ..... /	عدد اللفات: ..... لفة	١٠	..... / ..... /				
	عزم الدوران: ..... نيوتن . متر	١١	..... / ..... /				
		١٢	..... / ..... /				

الإصلاح والتجديد أكثر أنواع المحابس التى تتعرض للتلف هى تلك التى بها أجزاء متحركة حيث تتآكل هذه الأجزاء نتيجة الاحتكاك وفى حالة احتياج أحد المحابس لأى نوع من الإصلاح فإن ذلك يتم بإحدى الطريقتين:

- إما فك المحبس بالكامل ونقله إلى ورشة الصيانة مع تركيب محبس بدلاً منه يكون جاهزاً قبل الفك.
- فك النصف العلوى فقط من المحبس واستبدال الفتيل والجشمة والرغيف وإعادة تجميع المحبس ثم إرسال الأجزاء التى تم فكها إلى الورشة لإصلاحها أو تصنيع بدلاً منها لتبقى بصفة احتياطية لاستخدامها عند اللزوم.

الطريقة الأولى فيها كثير من الصعوبة لأنها فضلا عن كونها تستغرق وقتا أطول فإن هذه الصعوبة تزداد عند عدم وجود وصلات فك وتركيب مركبة على جانبى المحبس. أما الطريقة الثانية فان الصعوبة تتمثل فى ضرورة وجود نفس نوعية المحبس المركب بحيث يمكن استبدال نصفه العلوى. وفى أى حالة يلزم نزح المياه المتسربة من غرفة المحابس. أما خطوات الإصلاح والتجديد للمحابس السكينة فسيتم توضيحها عند إجراء عمليات الصيانة السنوية للمحبس والتى تشمل استبدال أى جزء تلف من المحبس.

نزح المياه المتسربة داخل غرفة المحابس لا تتم عملية الصيانة والإصلاح بكفاءة فى ظل وجود المياه بغرفة المحابس ويلزم المحافظة على وجود غرفة المحابس نظيفة وخالية من أية مياه لتمكين العاملين بالمحطة من النزول إلى الغرفة والعمل بحرية وكفاءة.

ويتم ذلك عن طريق تركيب وحدة نزح - غالباً ما تكون مضخة غاطسة - تتناسب قدرتها مع حجم غرفة المحابس، وهى فى معظم الأحيان لا يتعدى تصرفها ٥ ل/ث عند رفع قدرة ١٠ متر تقريباً (قدرة المضخة لا تزيد عن ١ كيلووات). ويركب بغرفة المحابس وحدتان صغيرتان من هذا النوع على

أحد جوانب الغرفة فى المكان المعد لذلك والذى يكون منخفضا بحيث تتجمع فيه المياه لإمكان سحبها، ويفضل أن تعمل هذه الوحدة بواسطة عوامة أوتوماتيكية تقوم بإيقاف المضخة بعد نزح المياه بالغرفة، ويمكن تركيب وحدة واحدة بغرفة المحابس على أن تكون الثانية احتياطية لها لدى العاملين بوحدة الصيانة. ويفضل توافر وحدة غاطسة ديزل متنقلة لإمكان تشغيلها لنزح المياه من أى غرفة محابس بالطريق حيث لا يتوافر مصدر للكهرباء.

دورية المرور على المحابس

يلزم المرور على المحابس الخاصة بالمحطة وبالمنطقة بواقع مرة كل ثلاثة شهور على الأقل ويجب إعداد برنامج يشمل صيانة وتليين جميع المحابس وتاريخ المرور عليها مع ترقيم المحابس لسهولة التعرف عليها. على أن يتم تحديد عدد لفات كل محبس [ليمكن الرجوع إليها والتأكد من تمام فتح المحبس]. ويمكن تسجيل هذه البيانات فى الجدول رقم (٢-٧).

جدول رقم (٢-٧)
المتابعة الميدانية للمحابس

م	رقم المحبس	موقع التركيب	قطر المحبس	نوع المحبس	عدد اللفات	الحالة الفنية			تاريخ المرور / الصيانة
						صالح	تم صيانته	يحتاج للتغيير	

وترجع أهمية تحديد عدد اللفات لكل محبس إلى التأكد من أنه مفتوح بالكامل أو مغلق بالكامل حسب حاجة العمل.

ويوضح الجدول رقم (٢-٨) كيفية تحديد الأعطال والأسباب المحتملة وطرق العلاج لكل من المحابس البوابية، والسكينة.

جدول رقم (٢-٨)

جدول تحديد الأعطال للمحابس السكينة وعلاجها

العطل	السبب المحتمل	العلاج أو الحل
التقادم	التآكل المستمر للأجزاء الداخلية أثناء مرور السائل فيه	تغيير الأجزاء الداخلية بأخرى جديدة
تسرب الماء من غطاء المحبس	تآكل الجوان الموجود تحت الغطاء	يتم تغيير الجوان بآخر جديد
تسرب الماء من جلاند العمود	تلف حشوات الجلاند	تغيير حشوات الجلاند
	تلف الجوان المطاط بالجلاند	تغيير الجوان المطاط بالجلاند
	وجود رواسب صلبة أسفل القرص أو الرغيف	تطهير المحبس أثناء إجراء الصيانات
	تآكل قرص المحبس	تغيير قرص المحبس بآخر جديد
المحبس لا يغلق	تآكل الشنابر البرونز على سطح القرص	تغيير الشنابر البرونز بأخرى جديدة
	تلف جشمة العمود	تغيير الجشمة بأخرى جديدة
	تلف فتيل المحبس	يتم تغيير الفتيل بآخر جديد
	لا يوجد شحم بالفتيل	قم بتشحيم الفتيل
	إحكام رباط الجلاند	حرر رباط الجلاند قليلا
	تلف الجشمة	يتم تغيير الجشمة بأخرى جديدة
٥ - المحبس لا يفتح	تلف فتيل العمود	يتم تغيير الفتيل بآخر جديد
	سقوط القرص فى المحبس لعدم وجود جشمة أو تآكلها	يتم تركيب جشمة جديدة

وتحتاج المحابس المنزلقة بنوعيها إلى أعمال الصيانة الدورية الربع سنوية والنصف سنوية والسنوية، ونوضح فيما يلى خطوات إجراء الصيانة القياسية الربع سنوية للمحابس البوابية، وكذا خطوات إجراء الصيانة القياسية السنوية للمحابس السكينة.

الصيانة السنوية للمحابس السكينة

العدد	قطع الغيار	الأفراد	الزمن المقدر
سحابة الحشو ونش علوى أو بكارة سلك صلب مفتاح ستنسل كبير (pipe wrench) طقم مفاتيح بلدى ومشرشر قماش كهنة قاطع الحشو	عمود محبس وجشمة قرص محبس (رغيف) حشو جاويط مقلوظ جوان زيت	مشرف فنى ميكانيكى مساعد ميكانيكى ٤ عمال	٣ - ٤ ساعات

الإجراءات:

الخطوة رقم ١: فك المحبس

١. تأكد من أن المحبس خارج الخدمة.

٢. خفف ضغط خط المواسير ثم امنع الضغط نهائياً من خط المواسير الرئيسى عن طريق قفل محابس السكينة قبل وبعد منطقة الإصلاح.

٣. فك المسامير التى تربط المحبس بالخط وارفعه من مكانه إن أمكن.

٤. فك مسمار الطارة وارفعها من مكانها.

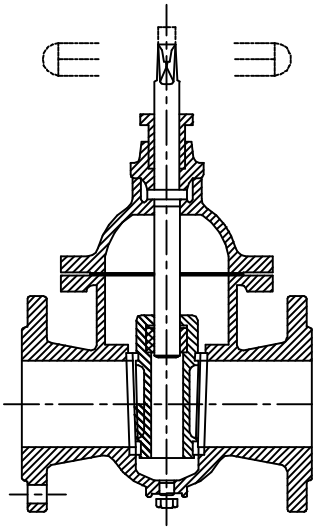
٥. قم بفك مسامير تثبيت النصف العلوى.

٦. ارفع النصف العلوى للمحبس بعيداً عن جسم المحبس بحرص وعناية حتى لا يحدث تلف بالقرص (الرغيف) (disk).

٧. حل وانزع مسامير جلاند الحشو ثم ارفع الجلاند من مكانه.

٨. ارفع عمود المحبس ومعه قرص المحبس (valve stem and valve disk).

٩. افصل عمود المحبس عن القرص عن طريق إزالة الجشمة (الصامولة المقلوظة) (working nut).



محبس سكينة ذو فتيل صاعد
Rising Stem Gate Valve

الخطوة رقم ٢: التفتيش الداخلى على المحبس

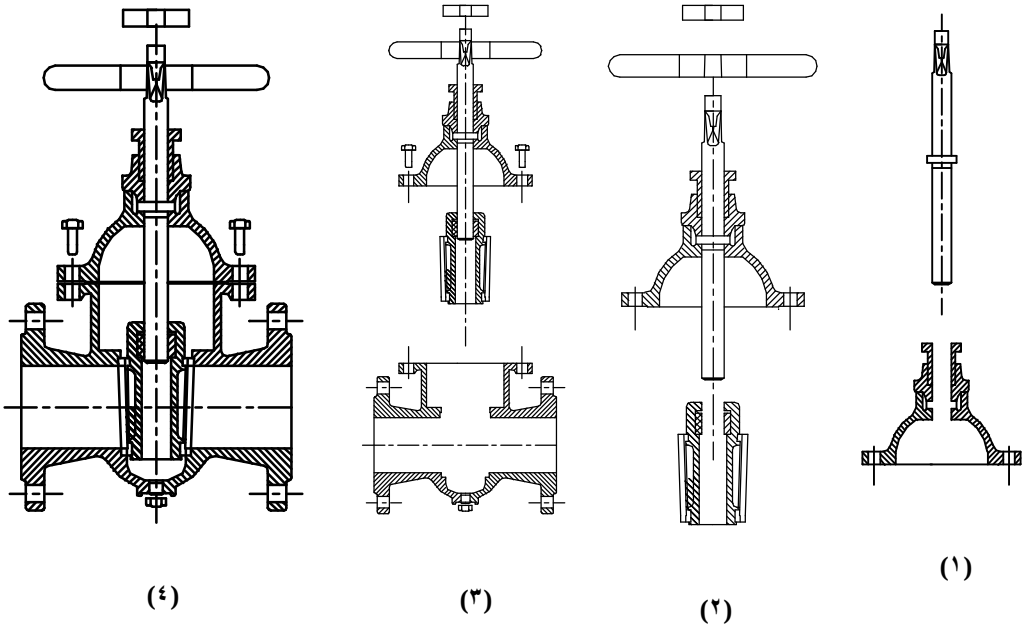
١. نظف وافحص القواعد الداخلية لجسم المحبس ويستبدال المحبس بآخر جديد فى حالة تلف الجسم أو القواعد الداخلية.
٢. تأكد من عدم وجود تآكل أو نحر أو انحناء بعمود المحبس (stem) أو الجشمة (nut).
٣. استبدل عمود المحبس أو الجشمة أو كلاهما حسب الحاجة، ويجب أن يكونا لهما نفس خطوة القلاووظ.
٤. انزع حشو الفتيل من الغطاء.
٥. انزع جوان الغطاء (bonnet gasket).
٦. نظف جسم المحبس من الداخل من أى مواد غريبة أو تكلسات أو قشور ملتصقة.

الخطوة رقم ٣: تركيب المحبس

١. ركب جوان جديد للغطاء على جسم المحبس ويجب عدم استخدام الجوان القديم نهائياً.
٢. ضع عمود المحبس فى الغطاء وصله بالقرص، ثم لف قلاووظ الفتيل بالقدر الكافى لتعليق القرص واجعله فى وضع الفتح.

ملاحظة:
بعض أعمدة محابس البوابة يتم إدخالها من خلال جلاند الحشو من أسفل وقبل أن يتصل الغطاء بجسم المحبس.

٣. ركب غطاء المحبس (valve bonnet) على جسم المحبس (valve body) واحكم ربط المسامير.
٤. ضع وصلات الحشو بالتدريج.
٥. يجب أن تكون وصلات الحشو متداخلة (stagger).
٦. اضغط على حلقة الحشو (packing ring) بالجلاند نفسه.
٧. ركب جلاند الحشو.
٨. اربط الجلاند (packing gland).
٩. ركب الطارة (hand wheel) وصامولة الطارة (Wheel nut).



خطوات إعادة تركيب المحبس

الخطوة رقم ٤: التشغيل

١. افتح محابس القفل (gate valve) قبل وبعد الإصلاح.
٢. شغل المحبس تحت ضغط تشغيل الخط وحرك المحبس من وضع الفتح الكامل إلى الغلق الكامل.
٣. افحص التسرب من وحول فتيل المحبس واحكم ربط جلاند المحبس حتى يتوقف التسرب.
٤. افحص التسرب بين جسم المحبس والغطاء (النصف العلوى) واحكم ربط المسامير التى تربط بين الجسم والغطاء حتى يتوقف التسريب.
٥. اعد المحبس إلى الخدمة.

ملاحظة:
افحص سهولة تشغيل عمود المحبس، خفف الربط عن الجلاند حتى يمكن تحريك العمود بسهولة.

إجراءات ومعدات الأمان

احتياطات الأمان:

- تأكد من أن المحبس خارج الخدمة عن طريق غلق محابس القفل قبل وبعد منطقة العمل.
- خفف ضغط المياه فى المحبس عن طريق فتح طبة التصفية قبل بدء العمل.
- تأكد من وجود ثلاثة أفراد على الأقل للعمل معا فى حالة وجود المحبس داخل غرفة محابس (حيز محدود) (Confined space).
- يجب أن تزود غرفة المحابس بتهوية مناسبة ومستمرة (هواء متجدد).
- استخدم المقاس المناسب من العدد والأدوات.
- ارتدى القفازات اليدوية والقبعات الصلبة.
- تأكد من خلو المنطقة المحيطة بالمحبس من أية عوائق وأن أرضية الغرفة خالية من أية شحوم أو زيوت تسبب الانزلاق.
- استخدم الونش أو آلة الرفع المناسبة لرفع الوحدات الثقيلة.
- ابعد نفسك عن منطقة التحميل.

معدات الوقاية والأمان الشخصية	**معدات الأمان:**
• قبعات الرأس الصلبة	• الحواجز
• القفازات المطاطية	• علامات التحذير
• الأحذية ذات المقدمة الصلب	• معاطف الأمان
• حبال الأمان	• ضواغط الهواء اللازمة (ventilation blowers)
• أجهزة التنفس	• الإضاءة الوميضية
• الأقنعة الواقية	• الرافع (الونش) ، خطاطيف وسلك صلب

الفصل الثالث

المحابس الدوارة

الفصل الثالث

المحابس الدوارة

مقـــــدمـــة

تشمل المحابس الدوارة المستخدمة فى محطات وشبكات مياه الشرب والصرف الصحى كل من محبس الفراشة ومحبس عدم الرجوع.

ويعتبر محبس الفراشة أحد أنواع المحابس الحاجزة الذى يستخدم بكثرة فى محطات مياه الشرب نظرا لقدرته على تحمل الضغوط العالية، كما أنه يمتاز بخفة الوزن وسهولة التشغيل. أما محبس عدم الرجوع فيستخدم على حد سواء بمحطات مياه الشرب ومحطات الصرف الصحى وذلك للتحكم فى مسار المياه فى اتجاه محدد وعدم السماح لها بالسريان فى الاتجاه العكسى (الرجوع).

ويتم تركيب محبس عدم الرجوع عادة عند طرد المضخات قبل المحبس الحاجز مباشرة، وذلك بين المضخة ومحبس السكينة أو الفراشة، كما يتم تركيبها أيضا بغرف المحابس (نموذج أ) وهى أول غرفة محابس تلى محطة الضخ مباشرة على خطوط الطرد.

وإذا كانت محابس عدم الرجوع المركبة على خط الطرد تتحكم فى عدم رجوع المياه إلى المحطة خلال الخط عند توقفها الفجائى، فإن المحابس المركبة على طرد المضخات نفسها تتحكم فى عدم وصول المياه إلى ريشة المضخة من جهة الطرد حتى لا يؤدى ذلك إلى الدوران العكسى للمضخة.

ومن الجدير بالذكر أن قطر محبس عدم الرجوع يكون بنفس قطر خط الطرد المركب عليه المحبس، كذلك فإنه من الأهمية بمكان أن يكون قطر المحبس

المركب على طرد المضخة بذات قطر طرد المضخة، لأن نقص قطر المحبس المركب على طرد المضخة يؤدى إلى إنقاص التصرف بما يمثله ذلك من ضغط عكسى وفاقد للطاقة، بينما زيادة قطر المحبس عن قطر المضخة يؤدى إلى مشاكل فى التشغيل وعدم قدرة المياه على فتح المحبس بالكامل فيؤدى ذلك إلى حدوث اهتزاز وصوت مرتفع بالمضخة فضلا عن زيادة التكاليف.

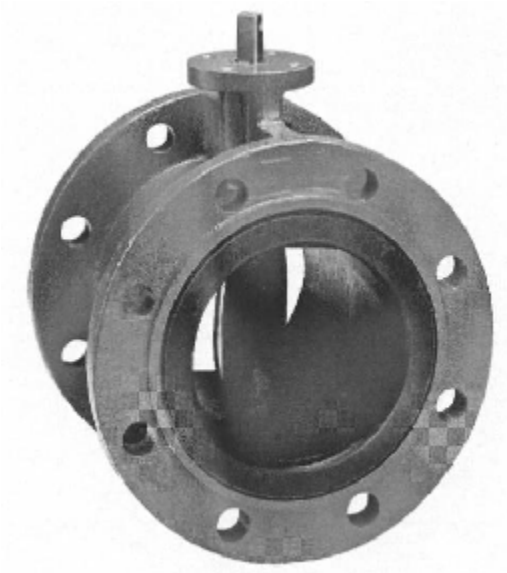
محبس الفراشة

محبس الفراشة هو محبس حاجز يتحمل الضغوط العالية ويستخدم فى أعمال المياه. ويمتاز هذا النوع بخفة الوزن وصغر الحجم وسهولة التشغيل ويتم إنتاجه بأقطار مختلفة من ١٠٠ مم وحتى ٣٢٠٠ مم، ويمكن للأقطار الكبيرة أن تزود بموتور للفتح والغلق، ويصنع بدن المحبس من الزهر الرمادى أو الزهر المرن كما يصنع الفتيل من الصلب المقاوم للصدأ. ويوضح الشكل رقم (٣-١) رسما تخطيطيا لمحبس الفراشة.

شكل رقم (٣-١)
رسم تخطيطى لمحبس الفراشة

وتوجد أشكال وطرازات مختلفة من صام الفراشة لتتناسب مع الاحتياجات المختلفة، ويوضح الشكل رقم (٣-٢) أحد أنواع محابس الفراشة المزودة بفلانشات على الجانبين والذى يسهل تركيبه على خطوط المواسير، ويتم

تشغيل هذا النوع بواسطة يد تشغيل (ذراع تشغيل)، أما الشكل رقم (٣-٣) فيوضح نوعا أخر مزود بفلانشة واحدة عند منتصف بدن المحبس، كما أنه مزود بذراع التشغيل.



شكل رقم (٣-٢)
محبس فراشة مزود بفلانشات على الجانبين

شكل رقم (٣-٣)
محبس فراشة مزود بفلانشة واحدة عند منتصف بدن المحبس

الأجزاء الرئيسية للمحبس

جسم المحبس:

يصنع جسم المحبس عادة من الزهر الرمادى أو الزهر المرن، كما توجد أنواع منه يصنع الجسم فيها من الصلب الكربونى الذى لا يصدأ، وللجسم فلانشات بها ثقوب ليتم تركيبه على المواسير، وتوجد بعض الأنواع التى لا يوجد بها فلانشات ولكن تركب بين فلانشات الماسورتين (الأسم الدارج لها محبس فراشة ساندوتش). كما هو موضح بالشكل رقم (٣-٤). ويمكن ملاحظة أن المحابس الموضحة بالأشكال أرقام (٣-٢)، (٣-٣)، (٣-٤) جميعها مزودة بجوان كاوتش على الجانبين لمنع تسرب المياه، وهذه النوعية تغنى عن استخدام جوانات تقليدية بين المحبس والمواسير التى يتم تركيبه عليها.

شكل رقم (٣-٤)
محبس فراشة ساندوتش

القرص:

يصنع القرص من الزهر أو الزهر المرن أو الصلب الكربونى ويتحرك حول محور ثابت ليسمح أو يمنع مرور الماء، ومن خلال وضع القرص يمكن التحكم فى كمية المياه المارة من المحبس.

عمود الإدارة:

يبرز عمود المحور الذى يتحرك حول القرص إلى خارج جسم المحبس ليتصل بطارة تشغيل مباشرة فى المحابس الصغيرة أو إلى صندوق التروس فى المحابس الكبيرة كما هو موضح بالشكل رقم (٣-٥). كما يمكن إدارة الأنواع الأكبر (٦٠٠ مم فأكثر) بواسطة محرك كهربى يركب على صندوق التروس. وتنتشر فى محطات مياه الشرب أنواع من محابس الفراشة تعمل بنظام الهواء المضغوط، كما هو موضح بالشكل رقم (٣-٦).

شكل رقم (٣-٥)

أحد أنواع المحابس المزودة بصندوق تروس

شكل رقم (٣-٦)

محبس الفراشة الذى يعمل بالهواء المضغوط

ويعرض الجدول رقم (٣-١) الأعطال التى قد تحدث لمحبس الفراشة وأسبابها وطرق علاجها

جدول رقم (٣-١)

جدول تحرى الأعطال لمحابس الفراشة وعلاجها

العطل	السبب المحتمل	العلاج أو الحل
تسرب الماء من قرص المحبس	• عدم إحكام غلق المحبس	• إحكام غلق المحبس
	• تلف سطح القرص	• استبدال قرص المحبس أو المحبس بالكامل إذا لزم الأمر
	• تآكل الحلقة الحاكمة بين القرص وجسم المحبس	• استبدال الحلقة المتآكلة
المحبس لا يفتح للنهاية	• عدم التثبيت الجيد ليد العمود	• يتم تثبيت يد العمود جيدا
المحبس لا يغلق للنهاية	• تلف مجموعة صندوق التروس	• الكشف على مجموعة صندوق التروس والإصلاح أو التغيير
	• خلل بمجموعة الهيدروفور	• مراجعة نظام التشغيل
	• خلل بمجموعة التشغيل الكهربائية	• مراجعة الدائرة الكهربية للتشغيل
	• وجود رواسب أو خرق	• التنظيف والتطهير
التقادم	تآكل الأجزاء الداخلية	تغيير الأجزاء الداخلية بأجزاء سليمة أو استبدال المحبس بآخر جديد

ونعرض فيما يلى خطوات الصيانة السنوية لمحبس الفراشة.

الصيانة السنوية لمحبس الفراشة:

يعتبر محبس الفراشة أحد أبرز أنواع المحابس المعمرة التى تعمل بكفاءة وتحتاج إلى إجراء الصيانة الدورية السنوية.

العدد	قطع الغيار	الأفراد	الزمن المقدر
• طقم مفاتيح بلدى ومشرشر • مفتاح سنتسل كبير • قطعة قماش (كهنة)	• زيت – مزيتة • صواميل • مسامير	• مشرف فنى • ميكانيكى • مساعد ميكانيكى • عدد (٣) عمال	٢ – ٣ ساعات

الخطوة الأولى: فك المحبس

١. التأكد من أن المحبس خارج الخدمة.
٢. غلق محبس المص على المضخة المركب عليها هذا المحبس.
٣. التأكد أن محبس عدم الرجوع يعمل وبحالة جيدة ويمنع وصول المياه إلى المضخة.
٤. فك مجموعة الإدارة وارفعها من مكانها.
٥. فك المسامير التى تربط المحبس بالخط وارفعه من مكانه.

الخطوة الثانية: التفتيش الداخلى على المحبس

١. تنظيف جسم المحبس من الداخل من أى تكلسات أو أجسام غريبة
٢. يتم فحص المحبس من الداخل [القرص، الجلبة الحاكمة، بدن المحبس من الداخل].
٣. التأكد من عدم وجود تآكل أو نحر أو شرخ بالقرص أو الجلبة الحاكمة.
٤. استبدال أى أجزاء تالفة بأخرى سليمة.

الخطوة الثالثة: الكشف على مجموعة الإدارة

١. يفحص صندوق التروس من الداخل ويتم التأكد من سلامة أسنان التروس العاملة.
٢. التأكد من عدم وجود أى كسر أو شرخ بالتروس.
٣. استبدال ما يلزم.

تشحيم وإعادة تجميع صندوق التروس.

الخطوة الرابعة: التركيب والتشغيل

١. يعاد تركيب المحبس فى موضعه.
٢. عدم تركيب أى جوان سبق استخدامه ويتم دائما تركيب جوانات جديدة.
٣. التأكد من سلامة وضع الجوانات بين المحبس والخط [الجارى تركيبها].
٤. إعادة ربط المسامير، بطريقة تبادلية لإحكام الربط.
٥. استبدل أى مسمار تالف بآخر جديد.
٦. تركيب مجموعة الإدارة فى موقعها على المحبس.
٧. اختبار تشغيل المحبس.
٨. يفتح محبس المص للمضخة.
٩. يفتح محبس الفراشة.

للتشغيل.

إجراءات ومعدات الأمان

احتياطات الأمان:

- تأكد من أن المحبس خارج الخدمة عن طريق غلق محابس القفل قبل وبعد منطقة العمل.
- تأكد من وجود ثلاثة أفراد على الأقل للعمل معا فى حالة وجود المحبس داخل غرفة محابس (Confined space).
- يجب أن تزود غرفة المحابس بتهوية مناسبة ومستمرة (هواء متجدد).
- استخدم المقاس المناسب من العدد والأدوات.
- ارتدى القفازات اليدوية والقبعات الصلبة.
- تأكد من خلو المنطقة المحيطة بالمحبس من أية عوائق وأن أرضية الغرفة خالية من أية شحوم أو زيوت تسبب الانزلاق.
- استخدم الونش أو آلة الرفع المناسبة لرفع الوحدات الثقيلة.
- ابعد نفسك عن منطقة التحميل.

معدات الأمان:

- الحواجز
- علامات التحذير
- معاطف الأمان
- ضواغط الهواء اللازمة (ventilation blowers)
- الإضاءة الوميضية
- رافع (ونش)، خطاطيف وسلك صلب
- قبعات الرأس الصلبة
- القفازات المطاطية
- الأحذية ذات المقدمة الصلب
- حبال الأمان
- أجهزة التنفس
- الأقنعة الواقية.

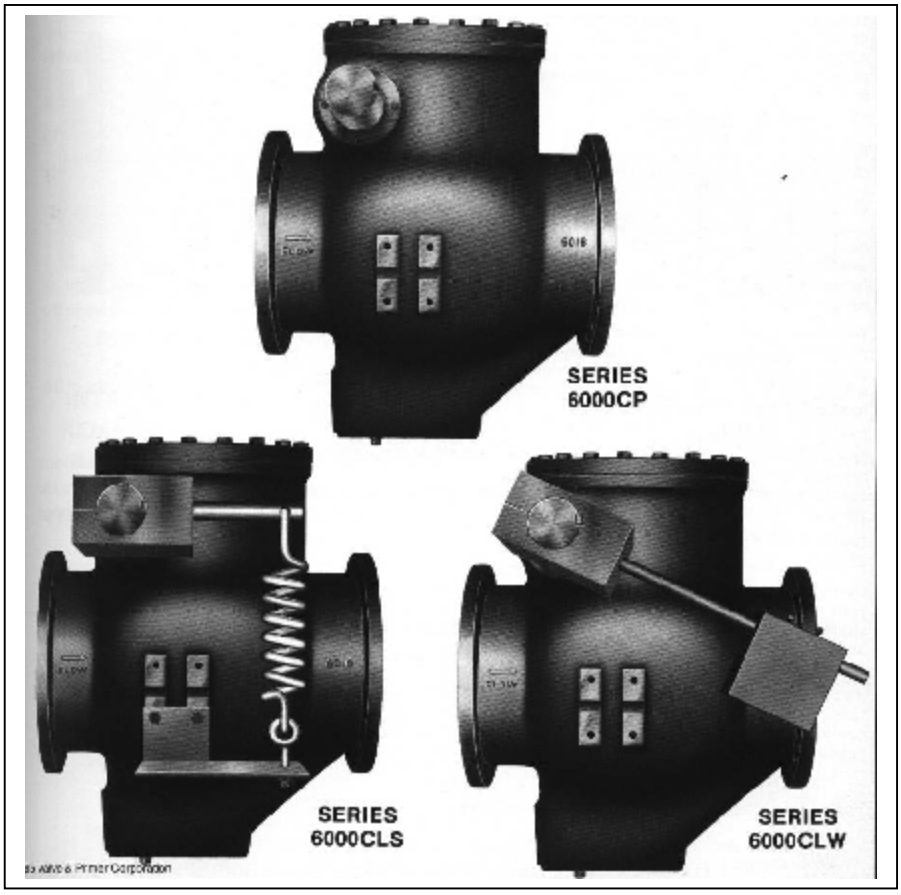
محبس عدم الرجوع محبس عدم الرجوع (Check valve) جزء من الشبكة يستخدم فى تنظيم انسياب المياه ليكون فى اتجاه واحد ولا يسمح بمرور المياه فى الاتجاه المعاكس، وتوجد عدة أنواع تختلف فى نظرية عملها ومكوناتها الداخلية، ولكنها تحقق جميعها هدفا واحدا وهو السماح للمياه بالمرور فى اتجاه واحد فقط وعدم رجوعها فى الاتجاه العكسى، ومن هذه الأنواع:

- محبس عدم الرجوع ذو القرص المفصلى
- محبس عدم الرجوع ذو الياى
- محبس عدم الرجوع ذو الكرة

محبس عدم الرجـــوع ذو القرص المفصلى يتكون هذا المحبس من قرص يتحرك مفصليـــاً على محور مثبت على أحـــد جوانب القرص ويعتمد المحبس فى تشغيله على وزن القرص كما أن هذا النوع يتم تركيبه أفقياً أو رأسياً وفى بعض الأحيان يتم تركيب ذراع بارز مع القرص يثبت فيه ثقل للمساعدة فى سرعة قفل المحبس عند انقطاع سريان المياه كما تركب فى بعض الأنواع نظام هيدروليكي لتقليل تأثير اصطدام القرص بجسم المحبس.

ويوضح الشكل رقم (٣-٧) بعض أنواع محابس عدم رجوع ذات القرص المتأرجح ويتضح منه وجود بعض الأنظمة المزودة بالثقل الخارجى المثبت على الذراع البارز من المحبس، وبعض الأنظمة الأخرى تزود بياى خارجى لإعادة وضع الثقل وضمان التشغيل المتزن للمحبس، أما الشكل رقم (٣-٨) فيوضح أحد المحابس المزودة بثقل خارجى ونظام هيدروليكي يقلل من اصطدام القرص بالجسم عند إيقاف عمل المحبس وتصلح هذه الأنواع للعمل فى محطات المياه والصرف الصحى على حد سواء.

أما الشكل رقم (٣-٩) فيوضح رسما تخطيطيا لمحبس عدم الرجوع ذو القرص المفصلى.

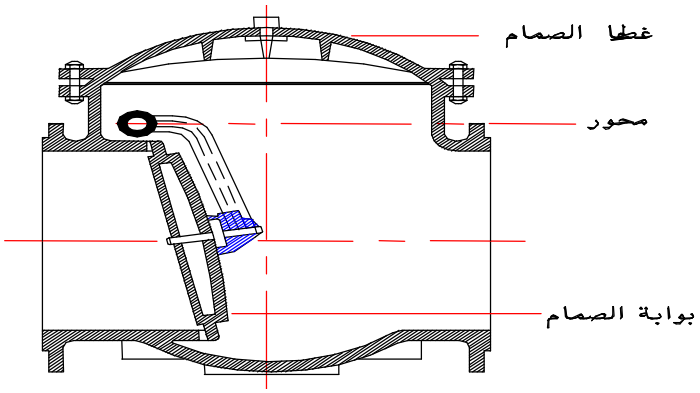


الشكل رقم (٣-٧)

بعض أنواع محابس عدم رجوع ذات القرص المتأرجح

الشكل رقم (٣-٨)

أحد المحابس المزودة بثقل خارجى ونظام هيدروليكي



شكل رقم (٣-٩)

رسم تخطيطى لمحبس عدم الرجوع ذو القرص المفصلى

ويتم تركيب محبس عدم الرجوع فى محطات رفع المياه أو الصرف الصحى بهدف التحكم فى سريان الماء الخارج من المضخات ولا يسمح بالعودة مرة أخرى خصوصا عند إيقاف المضخات أو انقطاع التيار الكهربى فجأة، حتى لا يحدث دوران عكسى للمروحة قد يؤدى إلى تحررها وسقوطها فى الفوليوت (Volute) أو غلاف المضخة. لذلك فوجود مثل هذه المحابس ضرورى ولازم لمنع هذه المتاعب التى قد تسبب مخاطر جسيمة للمضخات.

كما يتم تركيب محبس عدم الرجوع فى غرفة المحابس الرئيسية التى يتم إنشاءها خارج محطات الرفع وذلك لغرض حماية المضخات من عمود المياه الراجع حالة انقطاع التيار الكهربى فجأة وتوقف المحطة.

الأجزاء الرئيسية للمحبس

جسم المحبس:

يصنع الجسم من الحديد الزهر ومركّب عليه فلانشات بها ثقوب أو فتحات ليسهل تركيبه على المواسير أو على طرد المضخة. كما انتشرت فى السنوات الأخيرة محابس عدم الرجوع المصنوعة من الزهر المرن (GGG 40 or GGG 50).

القرص والمقعد:

وقرص المحبس هو لوح مستدير ذو حلقة برونزية مثبتة على أحد وجهى القرص، تقابلها حلقة برونزية أخرى مثبتة على جسم المحبس من الداخل، وعندما يتلامس كل من حلقة القرص وحلقة جسم المحبس تمنع التسرب للمائع. وفى ذلك القرص توجد فتحات لدخول ذراع القرص وتثبيته داخل جسم المحبس، فيتحرك القرص على هذا الذراع تحت تأثير دفع السائل له فى اتجاه تدفق الماء أثناء تشغيل المضخات، وعند إيقاف المضخة أو انقطاع التيار الكهربى يرتد السائل فيدفع القرص بقوة تحت تأثير دفع الماء له فينغلق القرص ولا يسمح للسائل بالعودة إلى داخل جسم المضخة مرة أخرى.

العمود المفصلى والذراع الخارجى المركّب عليه ثقل:

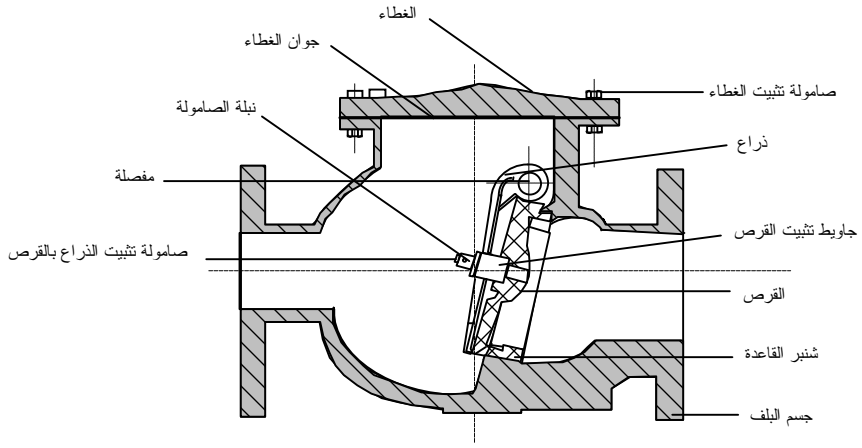
يمر العمود المفصلى خلال جسم المحبس وخلال ذراع القرص، ويثبت ذراع القرص بإحكام بواسطة مسامير مقلوظة أو بواسطة خابور فى بعض الأحيان فى العمود المفصلى، ويدور العمود فى جلب برونزية على كل جانب من جانبى الجسم، وتبرز إحدى أطراف العمود من جسم المحبس، ومركّب فى هذا الطرف ذراع فى نهايته ثقل، ويساعد الذراع والثقل المركب عليه على حدوث عملية الغلق للمحبس ببطء وسلاسة دون إحداث صدمة قد تؤدى إلى تلف المحبس، ويمكن تحريك الثقل بحيث نحصل على أفضل أداء للمحبس.

مانع التسرب المركّب على عمود المحبس:

يجب تركيب مانع للتسرب حيثما يمر عمود المحبس خلال جسم المحبس لمنع السائل من التسرب أثناء تشغيل المضخات، ويكون مانع التسرب إما فى صورة حشوات أو حلقات من المطاط تنضغط تحت تأثير رباط وش الجلاند.

غطاء المحبس:

يصنع من الحديد الزهر ويتم تجميعه مع جسم المحبس من أعلى بواسطة المسامير، ويفصل بين الجسم والغطاء جوان مطاطى. وكبر حجم غطاء المحبس يسهّل استبدال أية أجزاء تالفة أثناء الصيانة والإصلاح. ويوضح الشكل رقم (٣-١٠) رسما تخطيطيا لمحبس عدم الرجوع ذو الثقل الخارجى.



شكل رقم (٣-١٠)

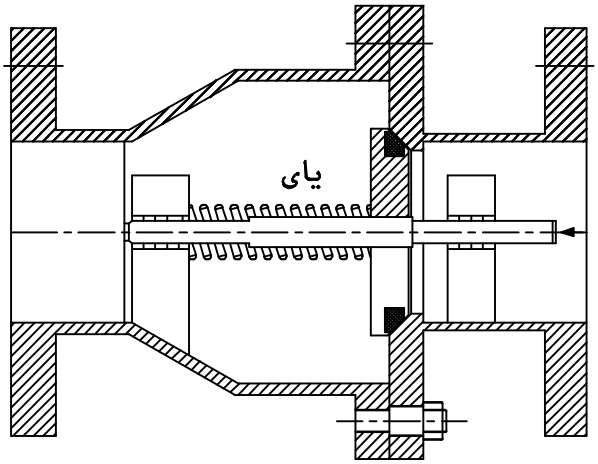
رسم تخطيطى لمحبس عدم الرجوع ذو الثقل الخارجى

محبس عدم الرجوع ذو الياى

يتكون هذا المحبس من مخروط قاعدته عمودية على اتجاه سريان المياه وتكون رأس المخروط فى الاتجاه المعاكس للمياه، ويوجد ياى تحكم فى إعادة المخروط إلى وضع القفل عند انقطاع سريان المياه، ويتم ضبط ضغط الياى طبقا لضغط التشغيل المطلوب. ويوضح الشكل رقم (٣-١١) بعض أنواع هذه المحابس، يوضح الشكل رقم (٣-١٢) فكرة عمل هذا النوع من المحابس.

الشكل رقم (٣-١١)

أنواع محابس عدم الرجوع ذو الياى



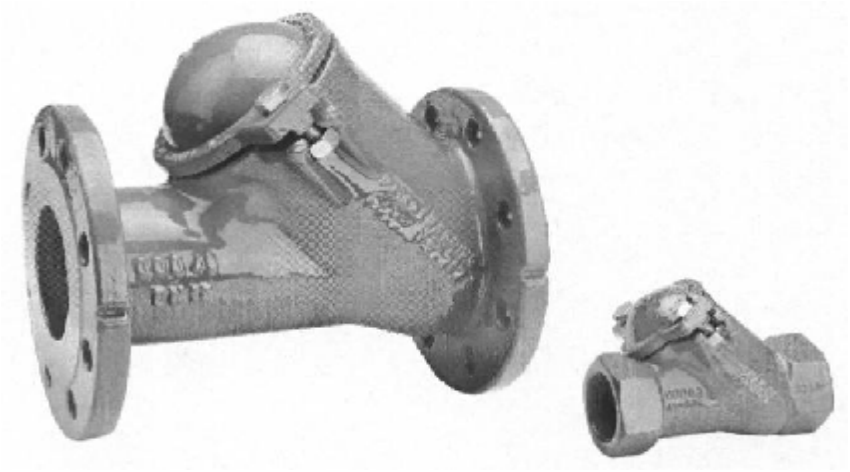
شكل رقم (٣-١٢)
فكرة عمل محبس عدم الرجوع ذو الياى

وتصنع هذه المحابس من الزهر أو الزهر المرن (GGG 40/50/60) ويصنع الياى من صلب يايات ذو ضغط مناسب لضغط التشغيل. ويتم اختبار بدن المحبس على ضغط يعادل مرة ونصف ضغط التشغيل وتصلح هذه النوعية من محابس عدم الرجوع فى التركيب أفقيا أو رأسيا، وتمتاز هذه النوعية من المحابس بالتشغيل الهادئ لذا فهى مناسبة للتركيب داخل عنابر المضخات.

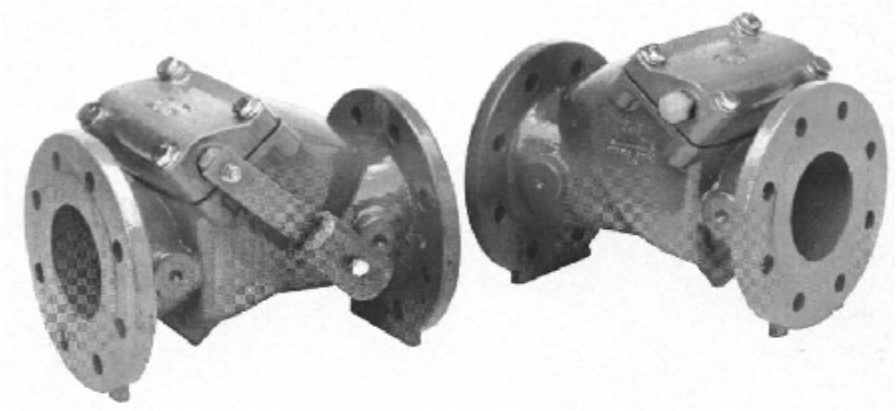
محبس عدم الرجوع ذو الكرة

تعتمد فكرة عمل هذا النوع على وجود كرة تتحرك إلى أعلى بعيدا عن مسار المياه لتسمح للمياه بالمرور فى اتجاه السريان المطلوب، وعند توقف المضخة عن العمل أو انقطاع التيار الكهربى تسقط الكرة تحت تأثير وزنها لتغلق المسار فى الاتجاه العسكى، كما هو معروض بالشكل رقم (٣-١٣).

وتستخدم هذه الأنواع من المحابس فى محطات مياه الشرب ومحطات الصرف الصحى، كما تستخدم أنواع منها مع محطات الحمأة فى عمليات تنقية الصرف الصحى. كما هو المعروض بالشكل رقم (٣-١٤).



شكل رقم (٣-١٣)
محبس عدم الرجوع ذو الكرة



شكل رقم (٣-١٤)
شكل أخر لمحبس عدم الرجوع ذو الكرة

وتتعرض محابس عدم الرجوع للأعطال بصورة كبيرة بالمقارنة بمحابس السكينة أو محبس الفراشة نظرا للحركة الدائمة للأجزاء الداخلية بها، ويوضح الجدول رقم (٣-٢) أهم أعطال محابس عدم الرجوع ذو القرص المفصلى، وطرق التغلب عليها.

جدول رقم (٣-٢)

جدول تحديد الأعطال لمحابس عدم الرجوع وعلاجها

العطل	السبب المحتمل	العلاج أو الحل
تسرب المائع فى الاتجاه العكسى للمحبس	وجود كمية كبيرة من الرواسب تعوق إحكام الغلق	تطهير المحبس من الرواسب وغيرها
	وجود تراكم للخرق وغيرها حول قرص المحبس	
تسرب المائع من غطاء المحبس	تآكل أو تلف الجوانات الموجودة تحت الغطاء	تغيير الجوان بأخر جديد.
تسرب الماء من جلاند العمود	تلف حشوات الجلاند	تغيير حشوات الجلاند
	تلف الجوان المطاط الجلاند	تغيير الجوان المطاط
	تأكل قرص المحبس	تغيير قرص المحبس بأخر جديد
	تآكل الحلقة البرونزية بقرص المحبس وجسم المحبس	تغيير الحلقة البرونزية بأخرى جديدة
المحبس لا يحكم الغلق	تآكل مسامير تثبيت القرص مع العمود	تركيب مسامير جديدة لتثبيت القرص بالعمود
	تآكل خابور التثبيت للقرص مع العمود	تركيب خابور جديد
	تلف العمود المفصلى للقرص	تغيير العمود المفصلى بآخر جديد
	ثقل ذراع المحبس مرفوع لأعلى الذراع	يعاد ضبط الثقل على الذراع
	عدم وجود ثقل على ذراع المحبس	يتم تركيب ثقل جديد
	عدم التثبيت الجيد لذراع المحبس	أعد تثبيت ذراع المحبس
التقادم	التآكل المستمر للأجزاء الداخلية نتيجة للاستعمال المستمر ومرور الشوائب فيه	إحلال جميع الأجزاء الداخلية بأخرى جديدة

وتحتاج محابس عدم الرجوع إلى إجراء أعمال الصيانة الدورية الشهرية والنصف سنوية والسنوية، ونوضح فيما يلى خطوات إجراء الصيانة القياسية السنوية لهذا النوع من المحابس.

الصيانة السنوية

العدد	قطع الغيار	الأفراد	الزمن المقدر
طقم مفتاح بلدى (open end wrench) صنفرة مبرد ناعم	رغيف المحبس (disk) مسامير جوان جلد أو مطاط (gasket) بنز صلب (steel pin)	ميكانيكى مساعد ميكانيكى	٣ ساعات

الإجراءات:

الخطوة رقم ١:

١. أزل الضغط من خط المواسير الرئيسى.
- أوقف تشغيل الطلمبة.
- اقفل المحابس البوابية من جهتى فوق وتحت التيار (upstream and downstream valves) بغرض عزل المحبس عن أى ضغط للمياه.

٢. صفى محبس عدم الرجوع من المياه (بفتح طبة التصفية).

٣. فك مسامير غطاء المحبس وارفعه.

الخطوة رقم ٢:

١. افحص القاعدة الجلدية أو المطاطية (rubber seat) على الرغيف (القرص) المتأرجح (swing disk) واستبدل هذه القاعدة إذا كانت متآكلة.

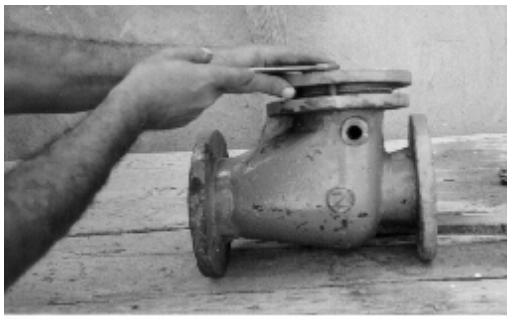
٢. افحص معدن القاعدة الحلقية لترى إذا كانت بها ميول على أحد الجوانب، أبردها بمبرد ناعم ثم بورقة صنفرة واستعدلها بضبطها على حرف مستقيم.

الخطوة رقم ٣:

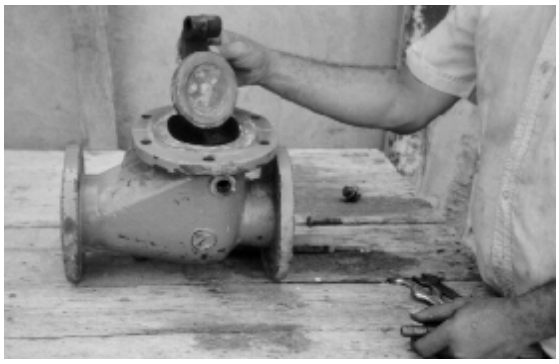
١. افحص تآكل البنز بحيث يحفظ توازن رغيف (disk) المحبس فى وضع سليم ثم وافحص رغيف المحبس ذاته.

٢. استبدل البنز المعيب وتأكد من أن رغيف المحبس (disk) يرتكز تماماً على قاعدته لمنع التسرب.

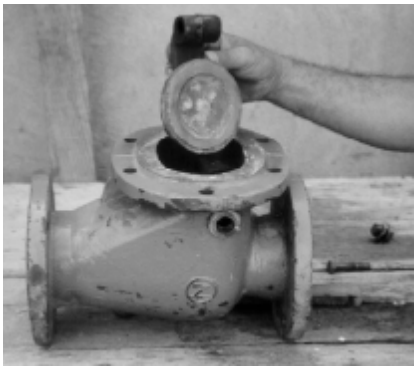
٣. اعد تجميع الرغيف (القرص) المتأرجح مع المحبس عن طريق تركيب البنز.



الخطوة رقم (١): فك مسامير الغطاء ثم انزع الغطاء



الخطوة رقم (٢): افحص معدن القاعدة الحلقية



الخطوة رقم (٣): افحص القرص المتأرجح

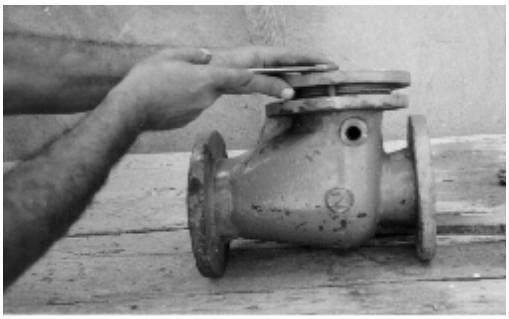
الخطوة رقم ٤:

١. اختبر سهولة حركة الرغيف (القرص) المتأرجح.

٢. ضع جوان (gasket) بين نصفى المحبس واربط المسامير بينهما جيداً.

ملاحظة: يجب عدم استعمال الجوان القديم.

٣. افتح المحابس على الخط الرئيسى وضع محبس عدم الرجوع (الرداخ) فى الخدمة.



الخطوة رقم (٤): تأكد من سهولة حركة القرص وأعد تجميع المحبس

إجراءات ومعدات الأمان

احتياطات الأمان:

- تأكد من أن المحبس خارج الخدمة عن طريق غلق محابس القفل قبل وبعد منطقة العمل.
- خفف ضغط المياه فى المحبس عن طريق فتح طبة التصفية قبل بدء العمل.
- تأكد من وجود ثلاثة أفراد على الأقل للعمل معا فى حالة وجود المحبس داخل غرفة محابس (Confined space).
- يجب أن تزود غرفة المحابس بتهوية مناسبة ومستمرة (هواء متجدد).
- استخدم المقاس المناسب من العدد والأدوات.
- ارتدى القفازات اليدوية والقبعات الصلبة.
- تأكد من خلو المنطقة المحيطة بالمحبس من أية عوائق وأن أرضية الغرفة خالية من أية شحوم أو زيوت تسبب الانزلاق.
- استخدم الونش أو آلة الرفع المناسبة لرفع الوحدات الثقيلة.
- ابعد نفسك عن منطقة التحميل.

معدات الأمان:

- الحواجز
- علامات التحذير
- معاطف الأمان
- ضواغط الهواء اللازمة (ventilation blowers)
- الإضاءة الوميضية
- رافع (ونش)، خطاطيف وسلك صلب
- قبعات الرأس الصلبة
- القفازات المطاطية
- الأحذية ذات المقدمة الصلب
- حبال الأمان
- أجهزة التنفس
- الأقنعة الواقية.

الفصل الرابع

المحابس ذات الاستخدامات الخاصة

الفصل الرابع

المحابس ذات الاستخدامات الخاصة

مقـــــدمـــة

توجد إلى جانب المحابس المنزلقة بنوعيها البوابية ذات القنطرة والتى تستخدم فى مداخل المحطات أو عمليات المعالجة لمياه الصرف الصحى ومحابس السكينة، وكذا المحابس الدوارة [الفراشة وعدم الرجوع] أنواع أخرى من المحابس ذات الاستخدامات الخاصة والتى تشمل:

- محبس الهواء: والذى يتم تركيبه بالأماكن المرتفعة من خطوط الطرد لضمان التشغيل الآمن للخطوط عن طريق إخراج الهواء المتجمع بالخط أثناء تفريغ أو تصفية الخطوط.
- محبس تنظيم الضغط: والذى يتم تركيبه بغرض الحصول على ضغط ثابت للمياه بغض النظر عن الضغط المتاح بالخط الرئيسى.
- محبس الحريق: والغرض منه هو الحصول على مياه بضغط كاف لمقاومة الحريق حالة نشوبه.
- محبس النهاية ويستخدم فى نهاية خطوط الغسيل للسماح للمياه بالخروج من الشبكة من خلال خط الغسيل.
- المحبس ذو الغشاء المرن: وهو أحد أنواع محابس تنظيم التصرف.
- محبس جلوب ذو القرص: ومن أهم أمثلته حنفية المنازل.

محبس الهواء

لضمان التشغيل الآمن لخطوط المياه فإنه يلزم إخراج الهواء أثناء ملء الخطوط أو إدخال هواء ليحل محل الماء أثناء تفريغ أو تصفية الخطوط. وتستخدم محابس الهواء فى كلا العمليتين ويتم تركيب هذه المحابس فى النقط المرتفعة من الخطوط. ويتم تحديد هذه النقط أثناء تصميم الخط وعمل القطاع الطولى لخط المواسير طبقاً لتضاريس الأرض التى يمر بها الخط.

ويتكون المحبس من جسم مصنوع من الزهر الرمادى أو الزهر المرن يوجد به كرة أو اثنتان مصنوعة من الصلب أو النحاس أو المطاط، وتعمل هذه الكرة على شكل عوامة تندفع إلى أعلى عند وصول الماء إليها لتسد فتحة خروج الهواء. ويوجد نوعان من محابس الهواء هما:

١. محبس مزدوج الكرة، ويستخدم هذا النوع فى إخراج الهواء من الخط أثناء الملء أو إدخال الهواء إلى الخط أثناء التفريغ، وكذلك إخراج كميات الهواء البسيطة التى تتكون أثناء التشغيل العادى نتيجة لتغير الضغوط فى الخط وذلك فى الخطـــوط ذات الأقطار الكبيرة نوعاً ما (٢٠ بوصة [٥٠٠ مم] فأكثر).

٢. محبس ذو كرة واحدة، ويستخدم فى الأقطار الصغيرة فقط من ١٠٠ مم وحتى ٥٠٠ مم، وذلك لإخراج الهواء من الخطوط أثناء التشغيل أو إدخال الهواء أثناء التفريغ.

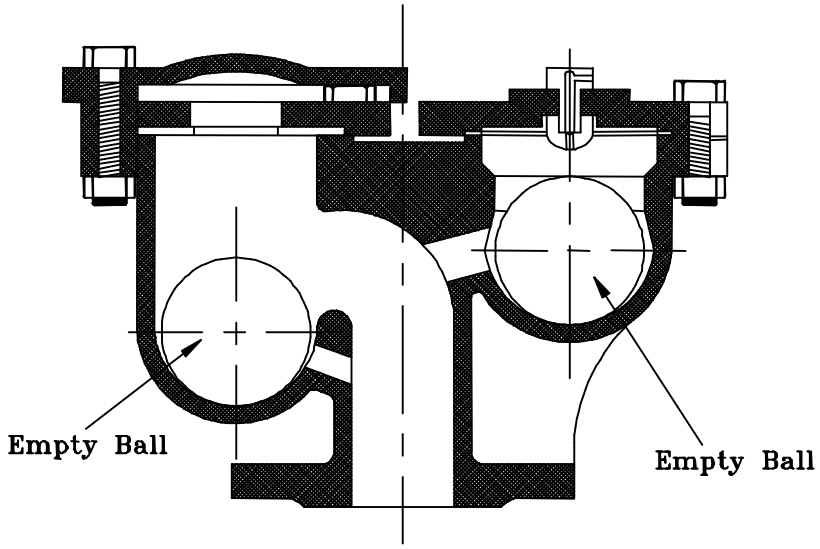
وعادة ما يتم تركيب محبس غلق أسفل محبس الهواء وذلك لعزل المحبس عن خط المياه بغرض إجراء الصيانة للمحبس دون إيقاف سريان المياه فى الخط الرئيسي. ويوضح الشكل رقم (٤-١) محبس الهواء ذو الكرتين.

وتوضح الأشكال من رقم (٤-٢) إلى (٤-٤) أنواع ونظرية عمل محبس الهواء.

ويستخدم محبس الهواء ذو الكرتين [شكل رقم (٤-٢)] مع خطوط الطرد ذات الأقطار الكبيرة نوعا ما (٦٠٠ مم فأكثر). أما خطوط الطرد ذات القطر الأقل (٥٠٠ مم فأقل) فيستخدم معها محبس الهواء ذو الكرة الواحدة [شكل رقم (٤-٣)]

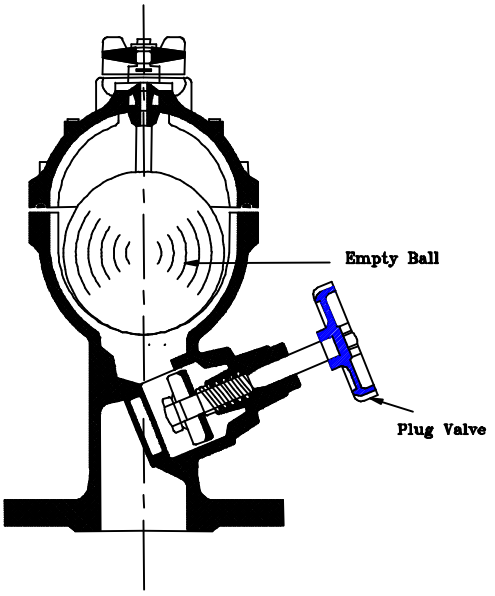
شكل رقم (٤-١)

محبس هواء ذو الكرتين



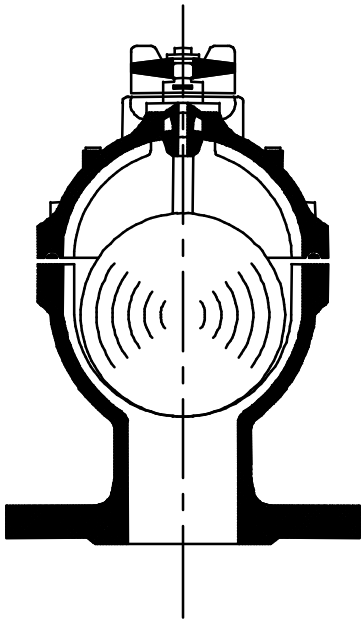
شكل رقم (٤-٢)

رسم تخطيطى لمحبس هواء ذو كرتين



شكل رقم (٤ - ٣)

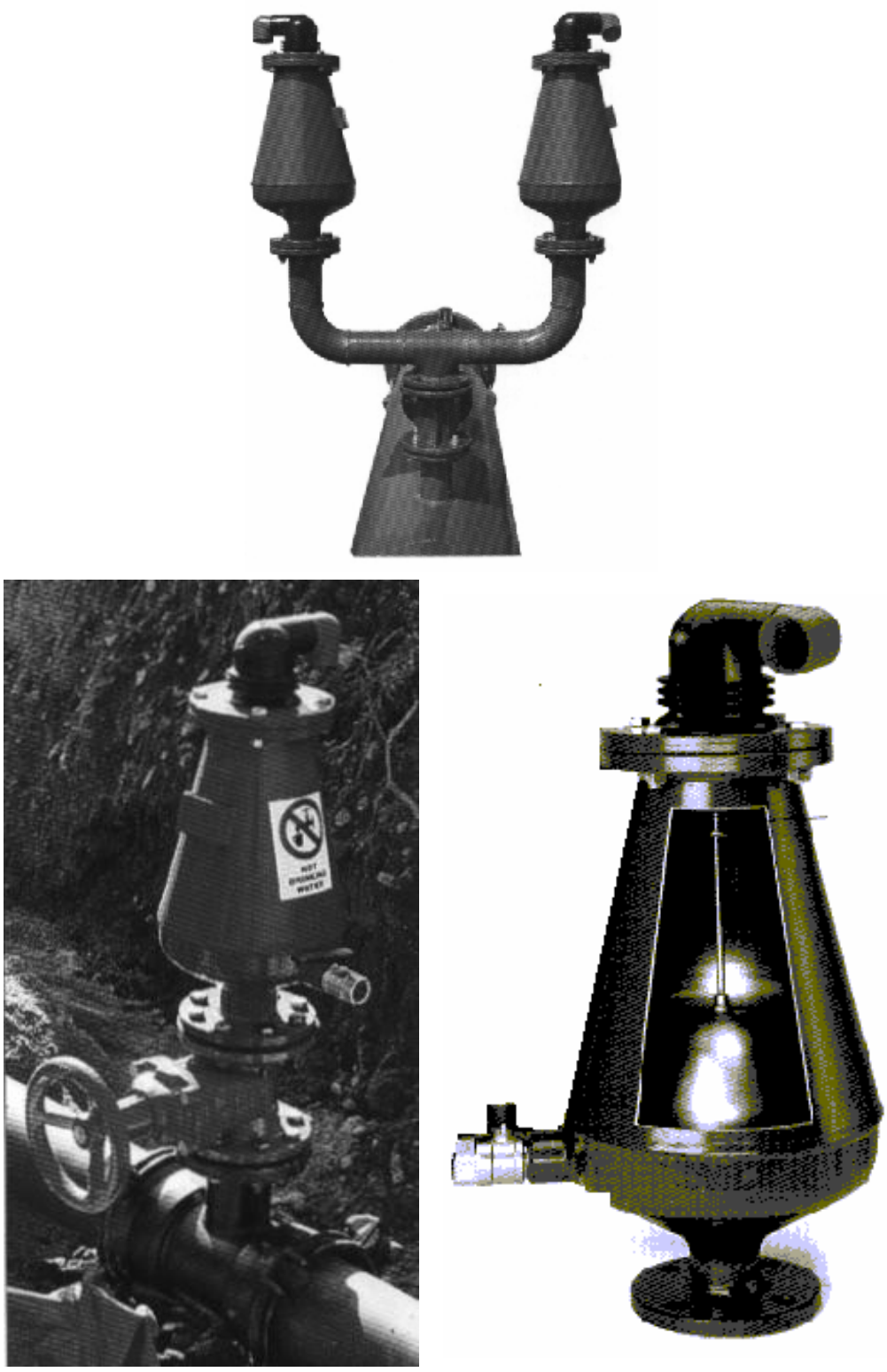
رسم تخطيطى لمحبس هواء ذو كرة واحدة ومزودة بمحبس جزرة



شكل رقم (٤ - ٤)

محبس هواء ويوضح فيه حركة الكرة

ويعرض الشكل رقم (٤ - ٥) أحد أنواع محابس الهواء الحديثة ونظرية عملها هى نفس نظرية عمل المحابس التقليدية.

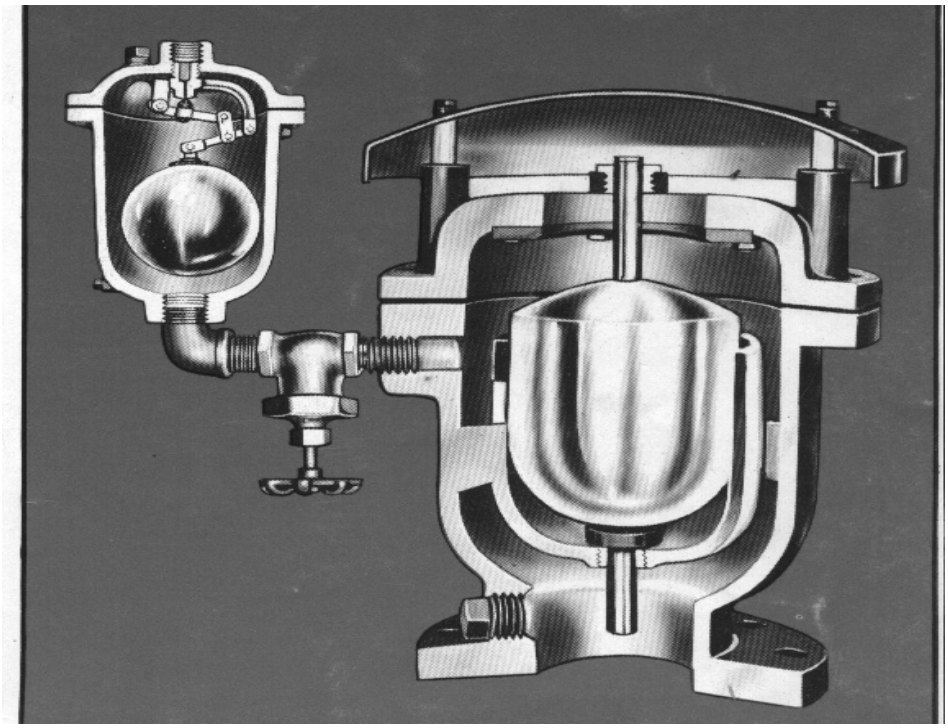


شكل رقم (٤ - ٥)

أحد أنواع محابس الهواء الحديثة

ويوضح الشكل رقم (٤-٦) محبس هواء مركب (Combination air Valves) حيث يمتاز هذا النوع بوجود كرة كبيرة وأخرى أصغر حجما تتحكمان فى خروج الهواء، وتعمل الكرة الكبيرة بصفة دائمة حالة تشغيل الخط وفى الحالات التى يكون فيها كمية الهواء صغيرة فإن الكرة الصغرى تعمل فى هذه الحالة، ويمكن اعتبار هذا المحبس مزدوج يتناسب مع كمية الهواء المتواجدة بالخط.

ويتوقف عدد محابس الهواء المطلوبة على منسوب تركيب الخط وعلى عدد مرات التغيير المفاجئ فى المنسوب.



شكل رقم (٤-٦)
محبس هواء مركب

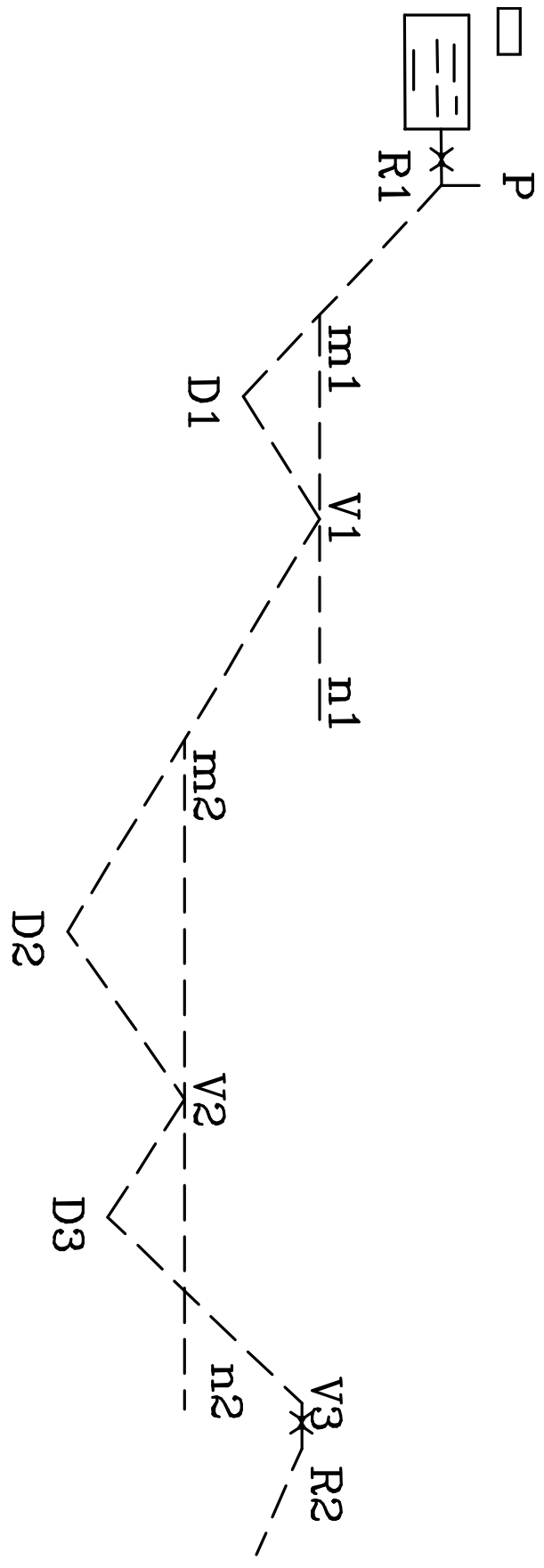
ويعرض الشكل رقم (٤-٧) أماكن تركيب محابس الهواء والغسيل على خط المياه، والتى يتضح منها أن أنسب الأماكن لتركيب محابس الهواء هى (V_1, V_2, V_3)، بينما يتم تركيب محابس الغسيل بالمواقع (D_1,D_2,D_3) وهى ذات المنسوب المنخفض على الخط.

ويتحدد مقاس محبس الهواء تبعا لقطر الخط كالآتى:

قطر الخط من ٦٠ مم إلى ٣٧٥ مم	قطر المحبس ٦٥ مم.
قطر الخط من ٤٠٠ مم إلى ٦٠٠ مم	قطر المحبس ١٠٠ مم.
قطر الخط من ٧٠٠ مم إلى ٩٠٠ مم	قطر المحبس ١٥٠ مم.
قطر الخط ١٠٠٠ مم فأكثر	قطر المحبس ٢٠٠ مم.

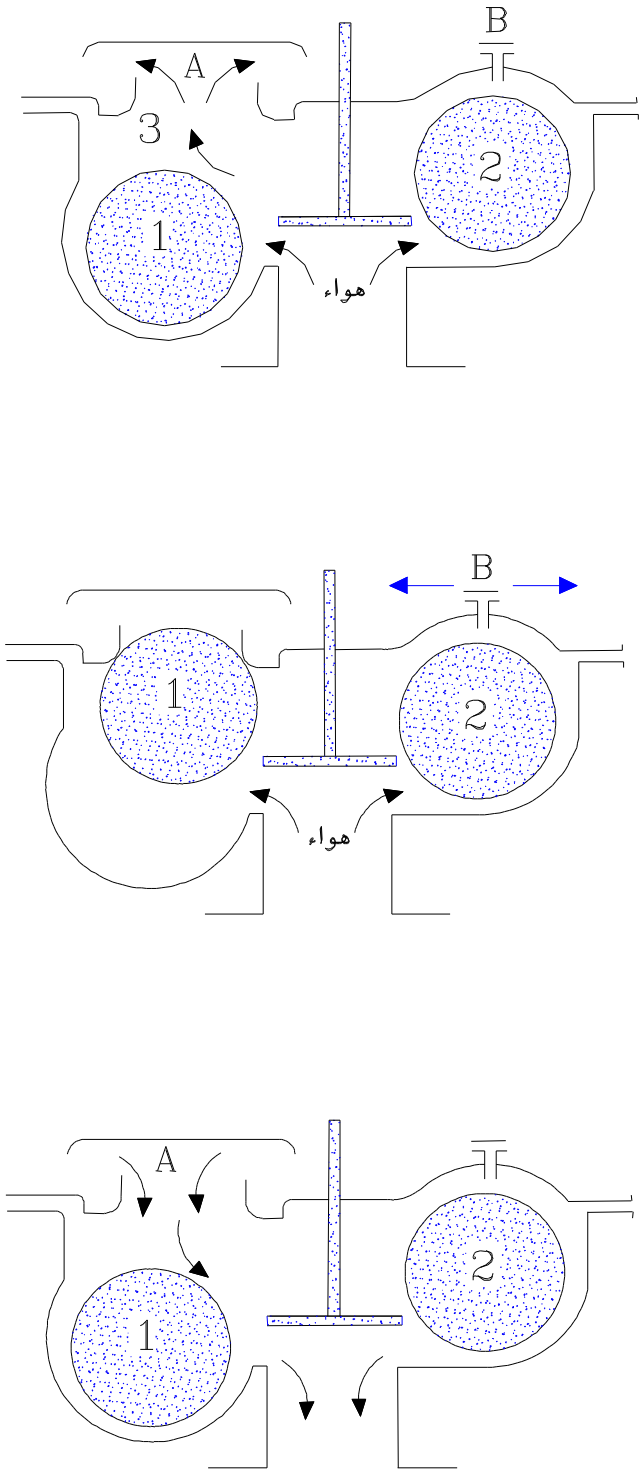
ويعرض الشكل رقم (٤-٨) طريقة عمل محبس الهواء المزدوج، والأجزاء الداخلية لمحبس الهواء (الكرة أو الكرتين) دائمة الحركة، والتى عادة تكون عرضة للأعطال.

أما الجدول رقم (٤-١) فيوضح أهم الأعطال لمحبس الهواء وطرق التغلب عليها.



شكل رقم (٤-٧)

تحديد أماكن تركيب صمامات الهواء والغسيل على خط المياه



شكل رقم (٤ - ٨)

طريقة عمل محبس الهواء المزدوج

جدول رقم (٤-١)

جدول تحديد الأعطال لمحبس الهواء وعلاجها

العطل	السبب المحتمل	العلاج أو الحل
وجود فقاعات هواء فى الماء	- انسداد فتحات خروج الهواء فى المحبس	- نظف أو استبدل رقائق فتحات المحبس.
	- عيوب فى أجزاء المحبس	- افتح المحبس واستبدل الأجزاء المعيبة.
وجود طرق مائى (hammer) فى خط المواسير	- فتحات خروج الهواء غير كافية	- غيّر مقاس فتحات خروج الهواء بأخرى أكبر مقاساً.
	- المحبس البوابى (السكينة) مغلقاً	- افتح محبس السكينة.
العوامة مغمورة فى الماء	- ثقب فى العوامة (float)	- استبدل العوامة.
	- بنز التعليق	- انزع بنز التعليق واستخدم آخر جديد.
وجود تسريب من المحبس	- عيب بعوامة المحبس	- استبدل عوامة المحبس.
	- ذراع العوامة (float arm) قصير جداً	- استخدم آخر جديد.
	- مسامير نصف المحبس غير مربوطة جيداً	- احكم ربط غطاء المحبس.
	- قطع فى جوان غطاء المحبس	- استبدل جوان الغطاء.

ولأهمية محبس الهواء فى المحافظة على خطوط الشبكة واستمرارية عملها، فمن الضرورى إجراء أعمال الصيانة القياسية فى مواعيدها المحددة والتأكد من سلامة وصلاحية المحبس للعمل.

ونعرض فيما يلى خطوات إجراء الصيانة الشهرية وكذا خطوات إجراء الصيانة السنوية لمحبس الهواء.

الصيانة القياسية لمحبس الهواء

ونوضح فيمـــا يلى خطوات الصيانة القيـــاسية الشهرية والسنوية لمحابس الهواء التى تعمل بمحطات مياه الشرب والصرف الصحى.

الصيانة الشهرية

العدد	قطع الغيار	الأفراد	الزمن المقدر
طقم مفاتيح بلدى ومشرشر (Combination wrench) قماش كهنة	عوامة (Float) سدادة مطاطية (Rubber plug) مسامير، جوانات (Gasket)	ميكانيكى مساعد ميكانيكى ٢ عامل	ساعتان

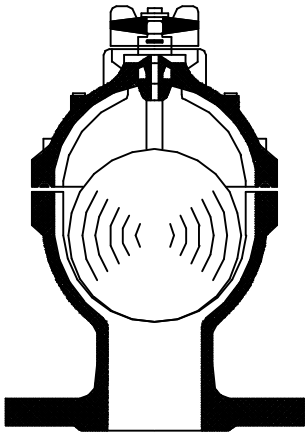
الإجراءات:

الخطوة رقم ١: فحص المحبس

١. افحص واكشف عن أى تسرب مياه من فتحة خروج الهواء.

ملاحظة : إذا كان المحبس به تسريب، افحص مانعات التسرب المطاطية (Rubber seal).

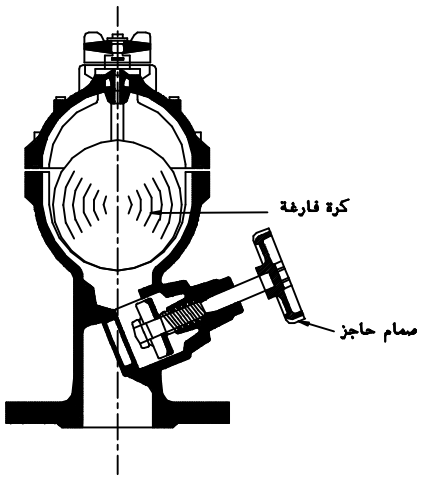
٢. افحص التسرب بين جسم وغطاء المحبس. اربط المسامير جيداً عند الحاجة. وإذا لم يتوقف التسرب فيجب صيانة المحبس.



محبس هواء بدون محبس غلق

الخطوة رقم ٢: الفحص الداخلى للمحبس

١. اقفل محبس الغلق (Gate Valve).
٢. حل مسامير الغطاء ثم ارفع الغطاء.
٣. افحص السدادة المطاطية (Rubber plug) للتأكد من عدم وجود تمزق أو تلف بها واستبدلها بأخرى جديدة إذا لزم الأمر.
٤. ضع جوان جديد (gasket) للغطاء (الجزء العلوى من المحبس) وأعد تجميع الغطاء إلى جسم المحبس واحكم ربط مسامير الغطاء.



محبس هواء ذو محبس غلق

الخطوة رقم ٣: التشغيل

١. افتح المحبس البوابى وشغل المحبس تحت ضغط التشغيل.
٢. راقب خروج الهواء الذى دخل المحبس عند إجراء الصيانة.
٣. تأكد من أنه عند دخول الماء إلى المحبس سترتفع العوامة وتمنع الماء من الخروج.

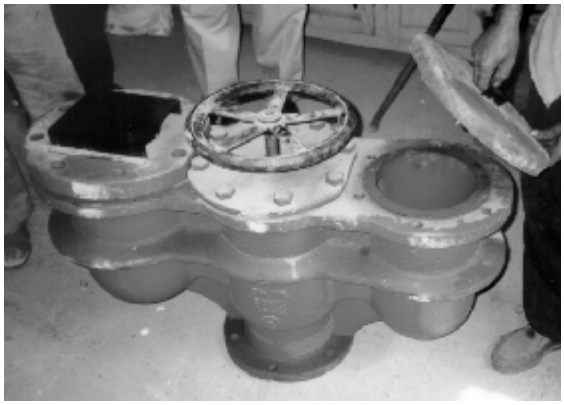
الصيانة السنوية يستخدم محبس الهواء المزدوج فى حالة الخطوط ذات الأقطار الكبيرة وتتشابه إجراءات الصيانة فى كلا النوعين.

العدد	قطع الغيار	الأفراد	الزمن المقدر
طقم مفاتيح بلدى ومشرشر	مسمار محورى (بنز تعليق)	ميكانيكى	٤ ساعات
قماش كهنة	عوامة وذراع عوامة	مساعد ميكانيكى	
مادة دهان أيبوكسية	مسامير	٢ عامل	
	سدادة مطاطية		

الإجراءات:

الخطوة رقم ١: فحص المحبس

١. اغلق محبس القفل وافتح طبة التصافى (Drain plug) إن أمكن.
٢. راقب دخول الهواء للمحبس ليحل محل الماء أثناء فتح طبة التصافى.
٣. اقفل طبة التصافى وافتح محبس الغلق وراقب خروج الهواء الذى دخل إلى المحبس من خلال الثقب الصغير.
٤. افحص أى تسريب للمياه من خلال ثقب طرد الهواء أو من بين جسم المحبس وغطاءه (نصفى المحبس)



إذا وجدت أى من الخطوات عاليه بها خطأ ما، فإنه يجب صيانة المحبس بالخطوات التالية:

فك المحبس

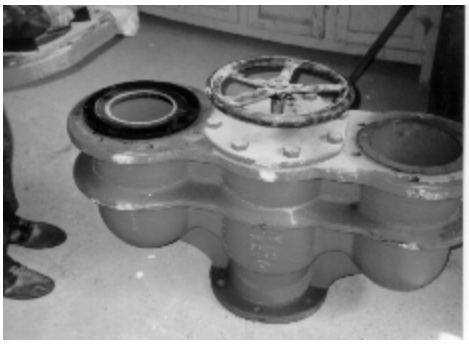
١. اقفل محبس الغلق (gate valve).
٢. افتح طبة التصافى (drain plug).
٣. حل مسامير الغطاء ثم ارفع الغطاء.

الفحص الداخلى للمحبس

١. افحص السدادة المطاطية (rubber plug).
٢. افحص العوامة وتأكد من عدم وجود ثقوب بها. افحص ذراع العوامة (float arm) وتأكد من استقامته وعدم وجود تآكل به.
٣. افحص عن أى أجزاء داخلية بها عيوب.
٤. ادهن السطح الداخلى بمادة دهان إيبوكسية واتركها تجف.

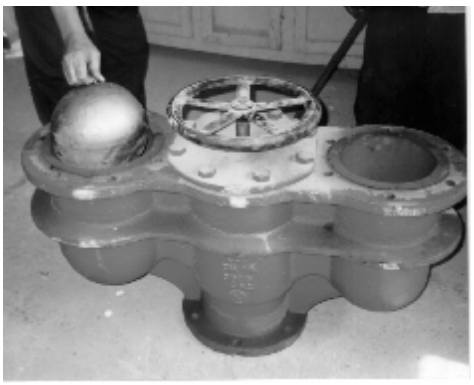
تجميع المحبس

١. ركب السدادة المطاطية للمحبس فى مكانها.
٢. ركب العوامة فى ذراعها وركبهما فى جسم المحبس بواسطة مسمار التعليق المحورى (hinge bin).
٣. قم بتركيب جوان جديد عند تجميع الغطاء والجسم ، واحكم ربط المسامير واربط طبة التصافى.
٤. اربط طبة التصافى.



الخطوة رقم ٢: التشغيل

١. افتح محبس الغلق.
٢. راقب خروج الهواء الذى دخل إلى المحبس.
٣. تأكد من عدم وجود تسريب من خلال الفتحة الصغيرة أو من الوصلة بين جسم المحبس وغطاءه.



إجراءات ومعدات الأمان

احتياطات الأمان:

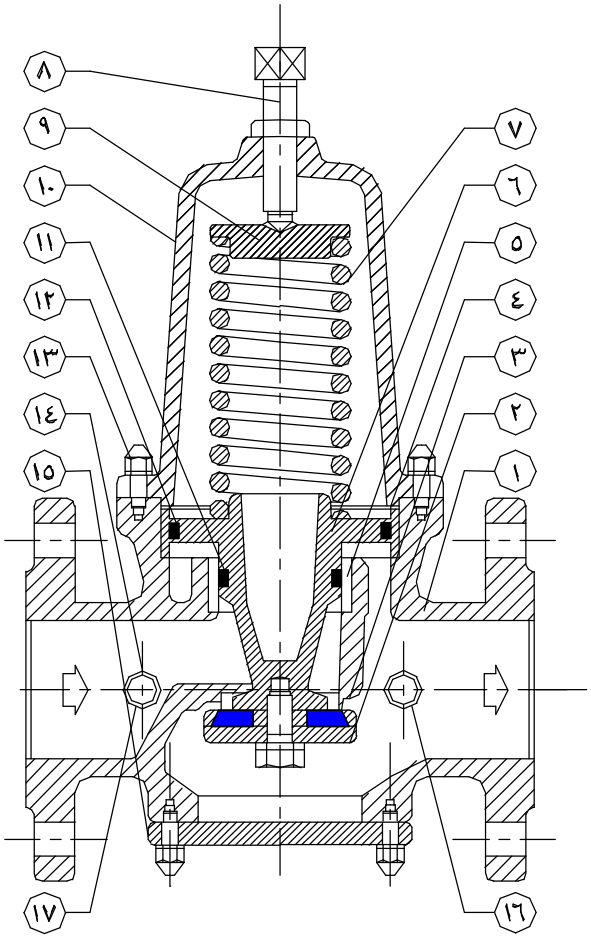
- تأكد من أن المحبس خارج الخدمة عن طريق غلق محابس القفل قبل وبعد منطقة العمل.
- خفف ضغط المياه فى المحبس عن طريق فتح طبة التصفية قبل بدء العمل.
- تأكد من وجود ثلاثة أفراد على الأقل للعمل معا فى حالة وجود المحبس داخل غرفة محابس (حيز محدود) (Confined space).
- يجب أن تزود غرفة المحابس بتهوية مناسبة ومستمرة (هواء متجدد).
- استخدم المقاس المناسب من العدد والأدوات.
- ارتدى القفازات اليدوية والقبعات الصلبة.
- تأكد من خلو المنطقة المحيطة بالمحبس من أية عوائق وأن أرضية الغرفة خالية من أية شحوم أو زيوت تسبب الانزلاق.
- استخدم الونش أو آلة الرفع المناسبة لرفع الوحدات الثقيلة.
- ابعد نفسك عن منطقة التحميل.

معدات الأمان:

- الحواجز
- علامات التحذير
- معاطف الأمان
- ضواغط الهواء اللازمة (ventilation blowers)
- الإضاءة الوميضية، الرافع (الونش) ، خطاطيف وسلك صلب
- قبعات الرأس الصلبة
- القفازات المطاطية
- الأحذية ذات المقدمة الصلب
- حبال الأمان
- أجهزة التنفس
- الأقنعة الواقية

محبس تنظيم الضغط يستخدم هذا المحبس للحصول على ضغط ثابت من المياه بغض النظر عن الضغط المتاح فى الخط الرئيسى بشرط أن يكون الضغط المتاح فى الخط الرئيسى أكبر من الضغط المطلوب الحصول عليه. ويركب هذا المحبس عندما يراد تغذية أجهزة تحتاج إلى ضغط مياه ثابت ومنتظم فى تشغيلها.

ويتكون هذا المحبس من جسم من الزهر الرمادى أو الزهر المرن مركب بداخله ٢ محبس عدم رجوع من النوع ذو الياى بالإضافة إلى غشاء يتحرك تحت تأثير الضغط داخل جسم المحبس لتخفيف هذا الضغط عند اللزوم. ويوضح الشكل رقم (٤-٩) قطاعا رأسيا لأحد أنواع محابس تخفيض الضغط موضحا عليه الأجزاء الداخلية والذى يستخدم كمحبس عدم الرجوع.



م	قائمة بالأجزاء
١	جسم المحبس
٢	المحبس الداخلى
٣	قاعدة المحبس الداخلى
٤	جوان حلقى
٥	جوان حلقى
٦	السدادة
٧	الزنبرك
٨	عمود المحبس المقلوظ
٩	دليل العمود (القرص)
١٠	الغطاء العلوى للمحبس
١١	جوان حلقى شكل"R"
١٢	جوان حلقى شكل"R"
١٣	مسمار قلاووظ
١٤	جوان مانع تسرب
١٥	القاعدة السفلية
١٦	موضع تركيب مانوميتر الضغط المنخفض
١٧	موضع تركيب مانوميتر الضغط العالى

شكل رقم (٤-٩)

أحد أنواع محابس تخفيض الضغط والذى يستخدم كمحبس عدم الرجوع

ويعرض الجدول رقم (٤-٢) أهم أعطال محابس تنظيم الضغط وطرق علاجها.

جدول رقم (٤-٢)

جدول تحديد الأعطال لمحابس تنظيم الضغط وعلاجها

العطل	السبب المحتمل	العلاج أو الحل
صعوبة إدارة عامود المحبس	- تآكل حواف المربع العلوى للعامود (upper square edges) - تلف سن القلاووظ	- أصلح حواف المربع أو استبدل العامود بأخر جديد. - استبدل العامود إذا لزم الأمر.
العامود يدور إلى ما لانهاية	- ثقب فى دليل العامود	- استبدل دليل العامود.
	- كسر زنبرك المحبس أو تآكل الزنبرك (spring)	- استبدل زنبرك المحبس.
تساوى الضغط فى كلا من ماسورتى فوق التيار تحت التيار (ماسورتى الضغط العالى والضغط المنخفض)*	- محبس السدادة ملتصق (plunger)	- نظف أو استبدل محبس السدادة.
	- الجوان الحلقى لمحبس السدادة (plunger O-ring) به عيب	- استبدل الجوان الحلقى (O-ring).
	- المحبس الداخلى عديم الجدوى	- افحص حالة المحبس الداخلى.
	- انسداد وصلات مانوميتر الضغط	- نظف وصلات المانوميتر وافحصه واستبدله إذا لزم الأمر.

* لتجنب هذه المشكلة نفذ إجراءات الصيانة السنوية.

الصيانة السنوية

العدد	قطع الغيار	الأفراد	الزمن المقدر
طقم مفاتيح بلدى	زيت	ميكانيكى	٣ ساعات
طقم مفتاح بيبة	مسامير	مساعد ميكانيكى	
	زنبرك (spring)	٢ عامل	
	مانوميتر ضغط		
	مجموعة جوانات (gasket)		
	قدمة ذات ورنية		
	عمود وطبق دليل العمود		

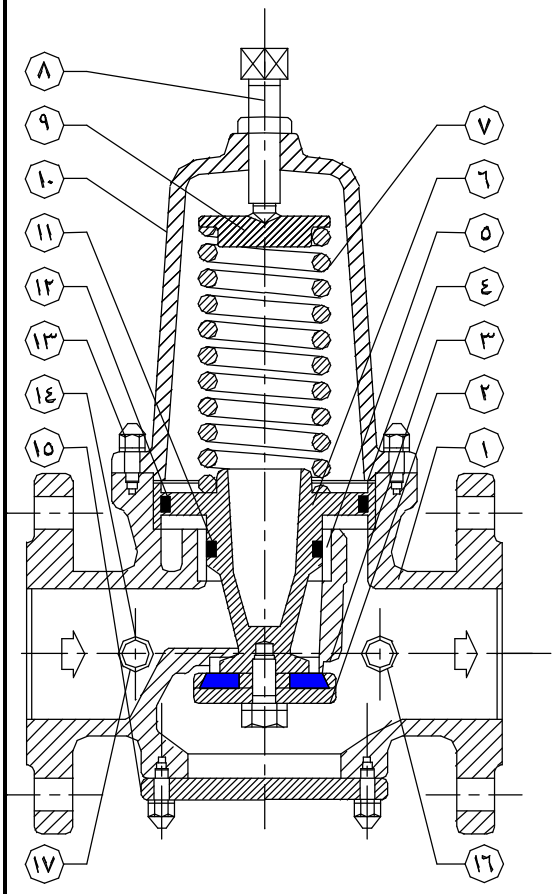
الإجراءات:

الإجراءات التالية يجب تنفيذها سنوياً حتى وإن كان المحبس يعمل بطريقة صحيحة:

الخطوة رقم (١): فك المحبس

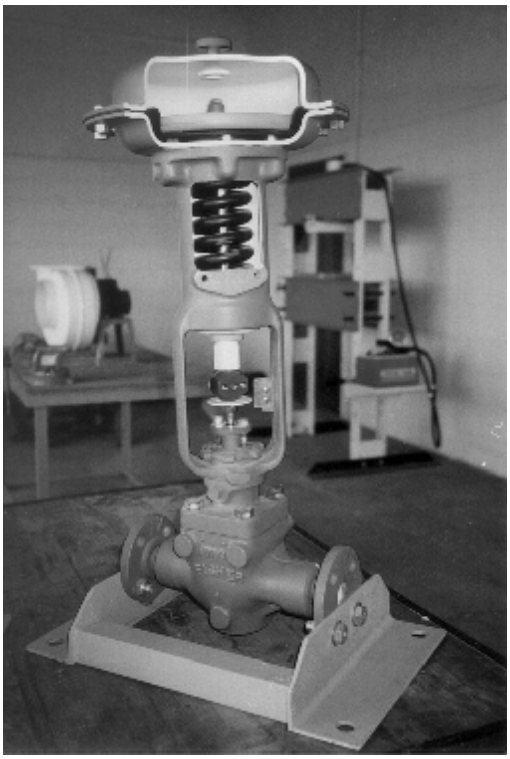
١. اقفل محبسي فوق وتحت التيار (upstream and downstream valves).
٢. انزع مسامير تثبيت قرص القاع وصفى المحبس من المياه.
٣. استعمل مفتاح بلدى لتدير عمود المحبس لتقليل ضغط الزنبرك (spring pressure).
٤. حل مسامير تثبيت نصفى المحبس (trim bolts) وارفع هذه المسامير.
٥. ارفع نصفى المحبس العلوى (dome) ثم ارفع طبق دليل العمود والزنبرك.
٦. فك مسمـــــار تثبيت المحبس الداخلى وارفعه من مكانه.
٧. ادفع السدادة (plunger) لأعلى واخرجها.

ملاحظة:
إذا كان محبس تنظيم الضغط مزوداً بفلتر على ماســورة فــوق التيــار (upstream filter) ارفع هذا الفلتر ونظفه أو استبدله بأخر جديد.



قائمة بالأجزاء					
١	جسم المحبس	٦	السدادة	١١	جوان حلقى شكل "R"
٢	المحبس الداخلى	٧	الزنبرك	١٢	جوان حلقى شكل "R"
٣	قاعدة المحبس الداخلى	٨	عمود المحبس المقلوظ	١٣	مسمار قلاووظ
٤	جوان حلقى	٩	دليل العمود (القرص)	١٤	جوان مانع تسرب
٥	جوان حلقى	١٠	الغطاء العلوى للمحبس	١٥	القاعدة السفلية
١٦	موضع تركيب مانوميتر الضغط المنخفض				
١٧	موضع تركيب مانوميتر الضغط العالى				

الخطوة رقم (٢): الفحص الداخلى



١. افحص العمود ونظف خطوة السن (screw pitch) وزيته بزيت مناسب.
٢. نظف غطاء المحبس (النصف العلوى - dome).
٣. افحص طبق دليل العمود للتأكد من عدم تواجد صدأ أو تآكل واستبدله إذا لزم الأمر.
٤. افحص زنبرك المحبس (valve spring) وتأكد من عدم وجود صدأ أو تآكل.
٥. افحص مرونة زنبرك المحبس كما يلى:
- قس الارتفاع الأصلى للزنبرك (h_0).
- اضغط الزنبرك بالكامل ثم اتركه بلا ضغط وقس الزنبرك (h_1).
- قارن بين h_0 و h_1.
- إذا كان هناك فرق، استبدل الزنبرك بآخر جديد.

٦. افحص الشنابر (rings) أرقام ٤،٥ والمحبس السدادى (plunger) للتأكد من عدم وجود تآكل واستبدلهم إذا لزم الأمر.
٧. افحص المحبس الداخلى (رقم ٢) وقاعدة المحبس واستبدل الأجزاء التالفة إذا لزم الأمر.

الخطوة رقم ٣ : التجميع

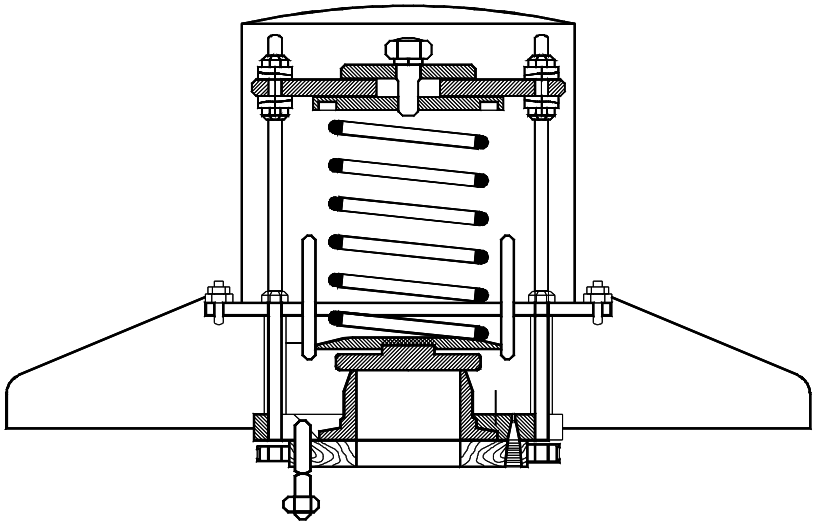
١. نظف مكان الجوانات والحلقات الدائرية (O-ring place).
٢. ضع الحلقات الدائرية أرقام ٤ ، ٥ فى أماكنهما على المحبس الســـــدادى (plunger).
٣. ضع المحبس السدادى فى مكانه واربط معه المحبس الداخلى (رقم ٢) بواسطة التربيط الجيد للمسامير.
٤. استعمل جوان (gasket) جديد لتجميع قرص الجسم السفلى (رقم ١) وضع القرص (١٥) واربط مساميره جيداً (٤ مسامير).
٥. ضع جوان جديد (gasket) بين البدن (الجسم السفلى) وبين الغطاء (الجسم العلوى) (١٠).
٦. ضع زنبرك المحبس (valve spring) فوق المحبس السدادى وضع قرص دليل العمود فوق الزنبرك.
٧. جمع الغطاء (الجسم العلوى) بواسطة مساميرها الأربعة وتربيطهم جيداً.

الخطوة رقم ٤: التشغيل

١. افتح محبسي فوق التيار وتحت التيار (upstarem and downstream valve).
٢. لف العمود العلوى بمفتاح بلدى لضبط وتنظيم ضغط تحت التيار المطلوب (required downstream pressure).
٣. راقب أى تسريب من محبس تنظيم الضغط واعد ربط المسامير جيداً إذا احتاج الامر.

محبس تخفيض الضغط

يركب هذا المحبس عند أول الخطـــوط الفرعية الخارجة مـــن الخط الرئيسى خاصة فى الأماكن القريبة من محطة طلمبات رفع المياه عاليا. فالمواسير الفرعية لا تحتاج إلى ضغط داخلى ٥ أو ٦ ضغط جوى بل تحتاج إلى ٣ ضغط جوى ولهذا يتم تركيب هذا المحبس فى أول الفرع. كما يستخدم هذا المحبس عند دخول الخط إلى أحواض تخزين المياه كما هو موضح بالشكل رقم (٤-١٠). ويصنع جسم المحبس من الزهر الرمادى كما تصنع الأجزاء المتحركة من البرونز.



شكل رقم (٤-١٠)
محبس تخفيض الضغط

محبس الحريق

توضع محابس الحريق على الشبكة العمومية وعلى مسافات تتوقف على:

١- الضغط المائى داخل المواسير.

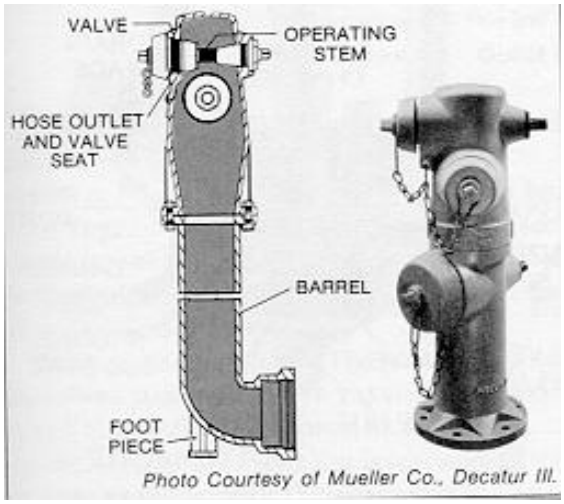
٢- احتمالات حدوث الحريق.

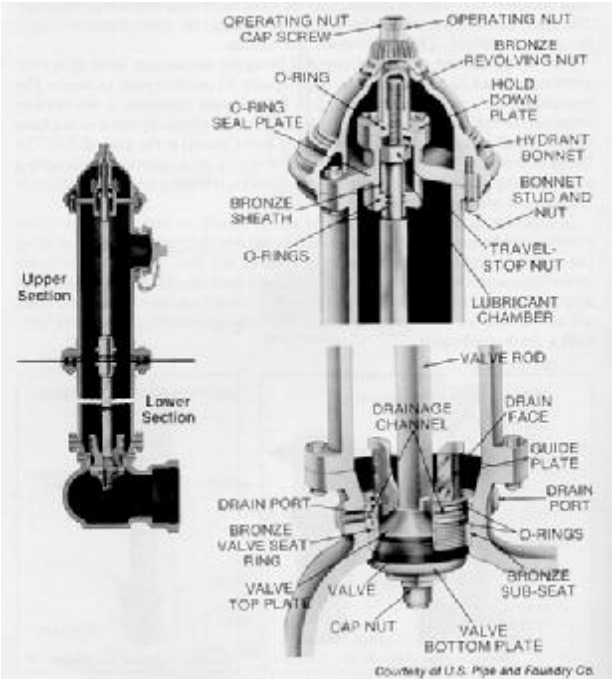
٣- استعمالات المنطقة.

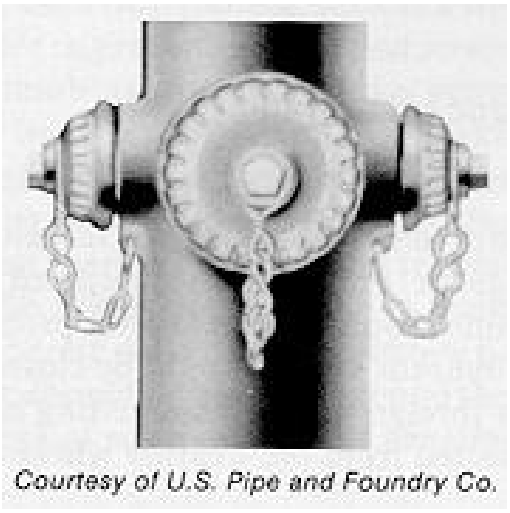
٤- نوع المواد المستخدمة فى المبانى: هل هى قابلة للاشتعال أم لا؟

٥- طبيعة الممتلكات المراد حمايتها بالمنطقة.

ويوضح شكل رقم (٤-١١) تفاصيل حنفية الحريق.



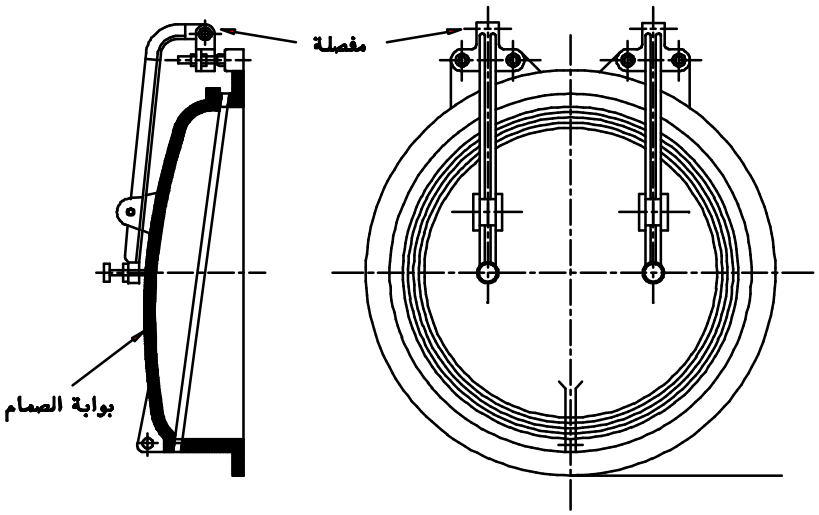




شكل رقم (٤-١١)
تفاصيل حنفية حريق من النوع الأرضى

محبس النهاية

يركب هذا المحبس عند نهاية خط الغسيل الذى يصب فى المجرى المائى. حيث تندفع المياه خارجة من خط الغسيل إلى المجرى المائى رافعةً بوابة المحبس. وعند انتهاء الغسيل تعود البوابة إلى وضعها الأصلى حتى لا تدخل مياه المجرى المائى أو أى شوائب طافية إلى داخل الخط خاصة عند زيادة منسوب المجرى المائى كما هو موضح بالشكل رقم (٤-١٢). ويصنع المحبس من الزهر المرن والأجزاء المتحركة من البرونز.



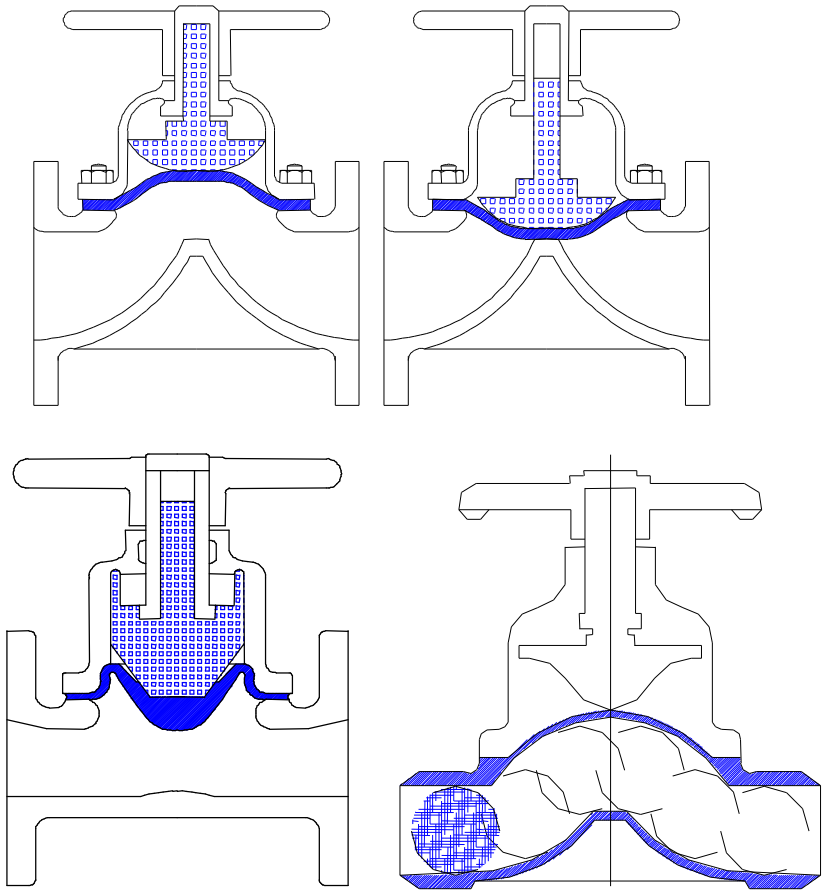
شكل رقم (٤-١٢)
محبس النهايــة

المحـــــبس ذو الغشاء المرن

ويتميز هذا المحبس بوجود غشاء مرن داخل جسم المحبس يمكن تحريكه عن طريق عمود أو ساق متصل به. ويصنع هذا الغشاء من المطاط أو أى مادة مرنة وعند تحريك الغشاء تضيق فتحة المحبس أو تتسع وبذلك يتم تنظيم التصرف والتحكم فيه. ويستخدم هذا المحبس عادة فى نقل وتداول المواد الكيماوية السائلة مثل محلول الشبة أو الكلور فى محطات المياه أو الأحماض والمواد الكيماوية الأخرى فى المصانع وذلك لأن غشاء المطاط يكون مقاوماً للمواد الكيماوية وبذلك يتم إطالة عمر المحبس بعدم وجود تلامس مباشر بين الجسم المعدنى للمحبس والمواد الكيماوية. ويبين الشكل رقم (٤-١٣) الأنواع المختلفة للمحبس ذو الغشاء.

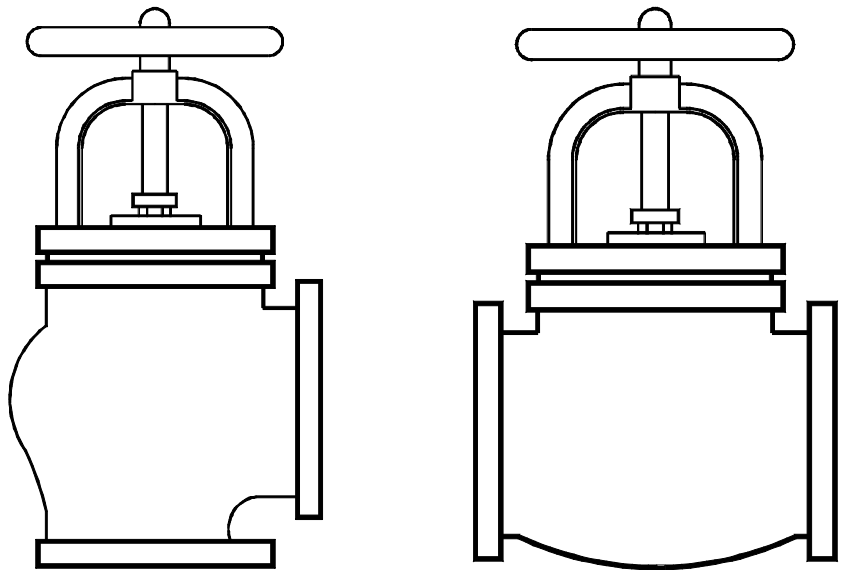
محبس جلـــــوب (محبس ذو قرص)

يتكون هذا المحبس من قرص مستو أو ذو طرف مسلوب ويصنع هذا القرص من المطاط أو الجلد المرتكز على قرص معدني يركب داخل جسم المحبس ويتحرك القرص إلى أعلى أو إلى أسفل ليلامس كرسى المحبس فيتوقف انسياب المياه، وأقرب مثال لمحبس جلوب، هو حنفية المنازل. ويوضح الشكل رقم (٤-١٤) بعض أنواع محبس جلوب.



شكل رقم (٤ - ١٣)

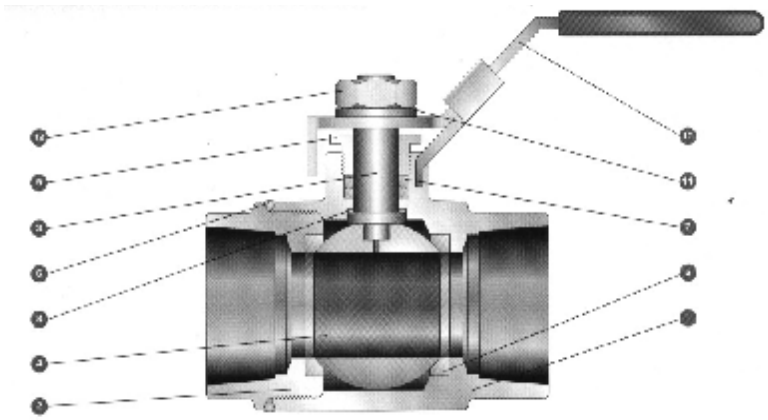
أشكال مختلفة للمحبس ذو الغشاء



شكل رقم (٤ - ١٤)

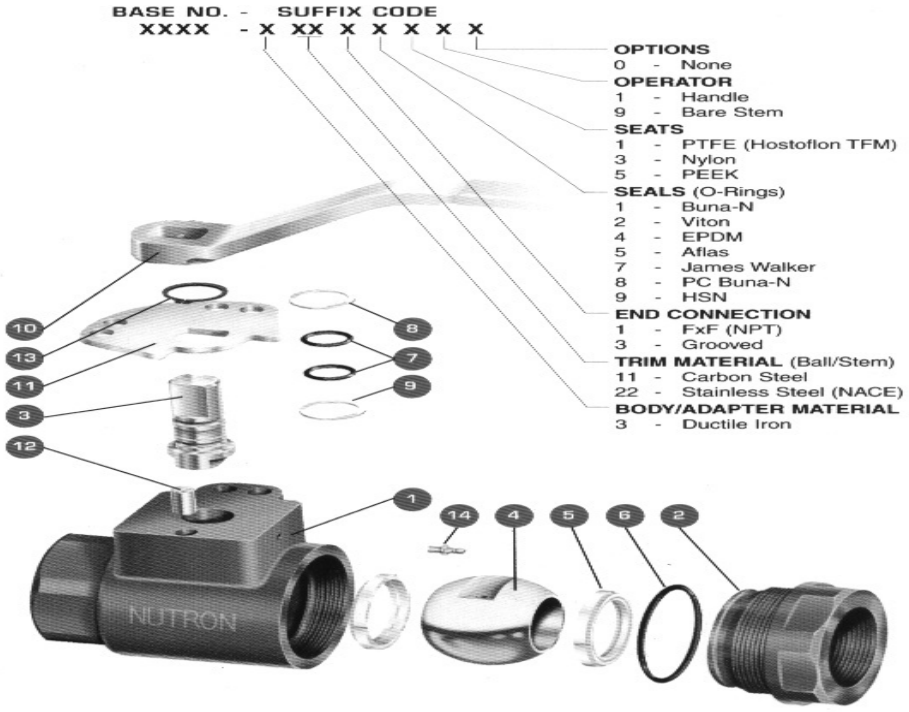
محبس جلوب ذو القرص

ويوضح الشكل رقم (٤-١٥) أحد المحابس المصنعة من (Stainless Steel) والذى يستخدم مع الكلور وينتج بأحجام تتراوح من ٢/١ بوصة وحتى ٢ بوصة أو أكثر، كما يوضح الشكل رقم (٤-١٦) الأجزاء المختلفة لهذا المحبس ويوصى باستخدام هذه النوعية من المحابس مع غاز الكلور.



الشكل رقم (٤-١٥)

أحد المحابس المصنعة من (Stainless Steel)



الشكل رقم (٤-١٦)

الأجزاء المختلفة لأحد المحابس المصنعة من (Stainless Steel)

اختيار أماكن تركيب المحابس

إن اختيار أماكن تركيب المحابس من الأهمية بمكان فى تشغيل وصيانة شبكات المياه، حيث يترتب على ذلك سهولة أو صعوبة تشغيل وصيانة هذه الشبكات. ويتم عادة تركيب محابس القفل عند نقط اتصال المواسير ببعضها وذلك بالنسبة لشبكات التوزيع، أما بالنسبة لخطوط النقل، فيتم تركيب محابس قفل على مسافات تتراوح بين ٧٥٠ - ١٠٠٠ متر على امتداد الخط وكذلك عند النقط المنخفضة من الخط والتى يتم تصفية الخط عندها. وعند تركيب محابس القفل، يراعى ألا يقل عدد المحابس المركبة على أى جزء من الشبكة طبقاً للمعادلة الآتية: عدد المحابس = عدد الفرعات - ١.

ويتم تركيب محابس التصفية أو الغسيل عند النقط المنخفضة فى خطوط النقل وذلك لضمان تصفية الخط تماماً من المياه عند اللزوم كما يراعى أن يكون قطر محبس الغسيل أو التصفية فى حدود ٣/١ قطر الخط المراد تصفيته.

وتركب محابس الهواء عند النقط المرتفعة على خطوط النقل الرئيسية وذلك لضمان خروج جميع كميات الهواء الموجودة بالخط عند بدء تشغيل الخط سواء كان ذلك لأول مرة أو بعد عمليات الصيانة والإصلاح، أما محابس عدم الرجوع فيتم تركيبها عند النقط التى يتطلب الأمر فيها أن يكون انسياب المياه فى اتجاه واحد مثل خطوط طرد الطلمبات ومداخل الغلايات والسخانات أو أى نقط أخرى يكون مطلوب تثبيت اتجاه السريان عندها.

التجارب والاختبارات

تقوم مصانع الإنتاج باختبار المحابس التى تنتجها وتتم هذه الاختبارات فى المصنع لكل محبس يتم إنتاجه وليس بنظام العينة وأهم الاختبارات التى تجرى على محابس السكينة وعدم الرجوع والفراشة هى:

- اختبار تحمل الضغط ويتم على محابس السكينة /عدم الرجوع / الفراشة فى وضع الفتح عند ضغط ١,٥ ضغط التشغيل الأقصى.
- اختبار الإحكام ويتم على محابس السكينة فى وضع القفل عند ضغط التشغيل + ١٠%.

أما فى المحابس ذات الأقطار الصغيرة فيتم إجراء نفس الاختبارات عليها، إلا أن الاختبار يتم بنظام العينة أى أنه تؤخذ عينة من الكمية المنتجة تمثل ٥ % ويتم الاختبار عليها، فإذا نجح الاختبار تعتبر الكمية مقبولة أما إذا فشل فتزداد نسبة العينة إلى ١٠ % ويعاد الاختبار وفى حالة فشل الاختبار هذه المرة ترفض كل الكمية، ومن الأهمية تحديد زمن الاختبار اللازم إجراؤه على كل نوع من أنواع المحابس، ويوضح الجدول رقم (٤-٣) قيم ضغط الاختبار المستخدمة للمحابس السكينة / الفراشة / عدم الرجوع حالة الفتح وحالة الغلق والتى نلاحظ منها:

- أن الضغط المسلط على بدن المحبس يعادل ١,٥ مرة ضغط التشغيل ولا يقل بأى حال عن ٦ بار.

- أن الضغط المسلط على المحبس لاختبار الإحكام يعادل ١,١ مرة ضغط التشغيل، كما يوضح الجدول رقم (٤-٤) مدة الاختبار بالثوانى فى كل حالة.

جدول رقم (٤-٣)

قيم ضغط الاختبار (Pressure Test)

ضغط التشغيل	اختبار الضغط على بدن المحبس	اختبار الإحكام
	ضغط جوى	ضغط جوى
١	(٦)	(١,١)
٢,٥	(٦)	(٢,٧٥)
٦	(٩)	(٦,٦)
١٠	(١٥)	(١١)
١٦	(٢٤)	(١٧,٦)
٢٥	(٣٧,٥)	(٢٧,٥)

جدول رقم (٤ - ٤)

فترات الاختبار (Duration Test)

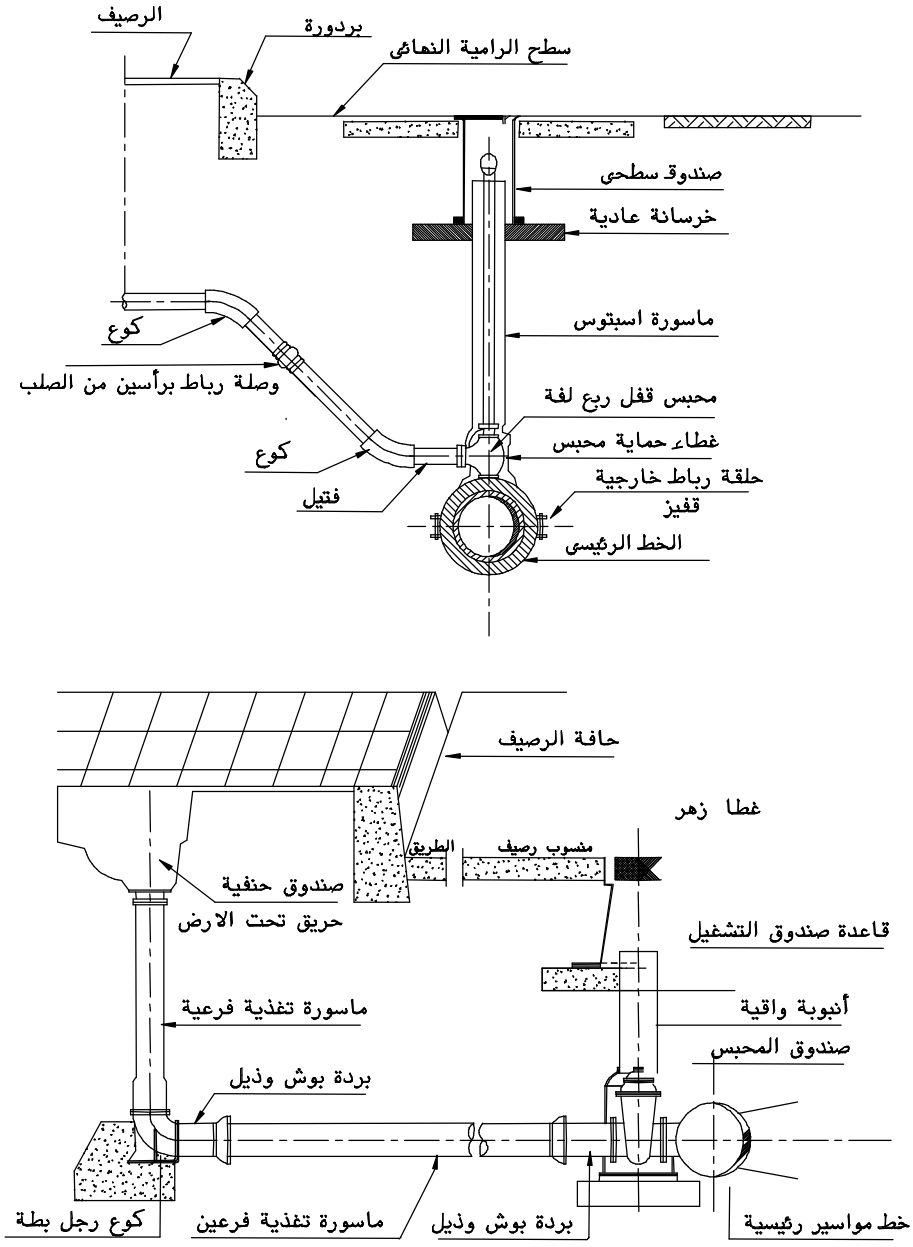
DN	فترة اختبار الضغط على بدن المحبس	فترة اختبار الإغلاق
T / M	١٥	١٥
65 T / M 200	٦٠	١٥
250 T / M 600	١٨٠	٣٠
700 AND BIGGER	١٨٠	٦٠

غــرف المحابس وصناديق التشغيل

نظــراً لأهمية المحابس فإنه حفاظاً عليها وتحديداً لمكانها وضماناً لوجودها فى متناول أيدى العاملين القائمين على التشغيل والصيانة، فإنه يتم إنشاء غرف تحت سطح الأرض أو صناديق تشغيل سطحية لجميع المحابس. ويتم إنشاء غرف المحابس للأقطار ٣٠٠ مم فأكبر.

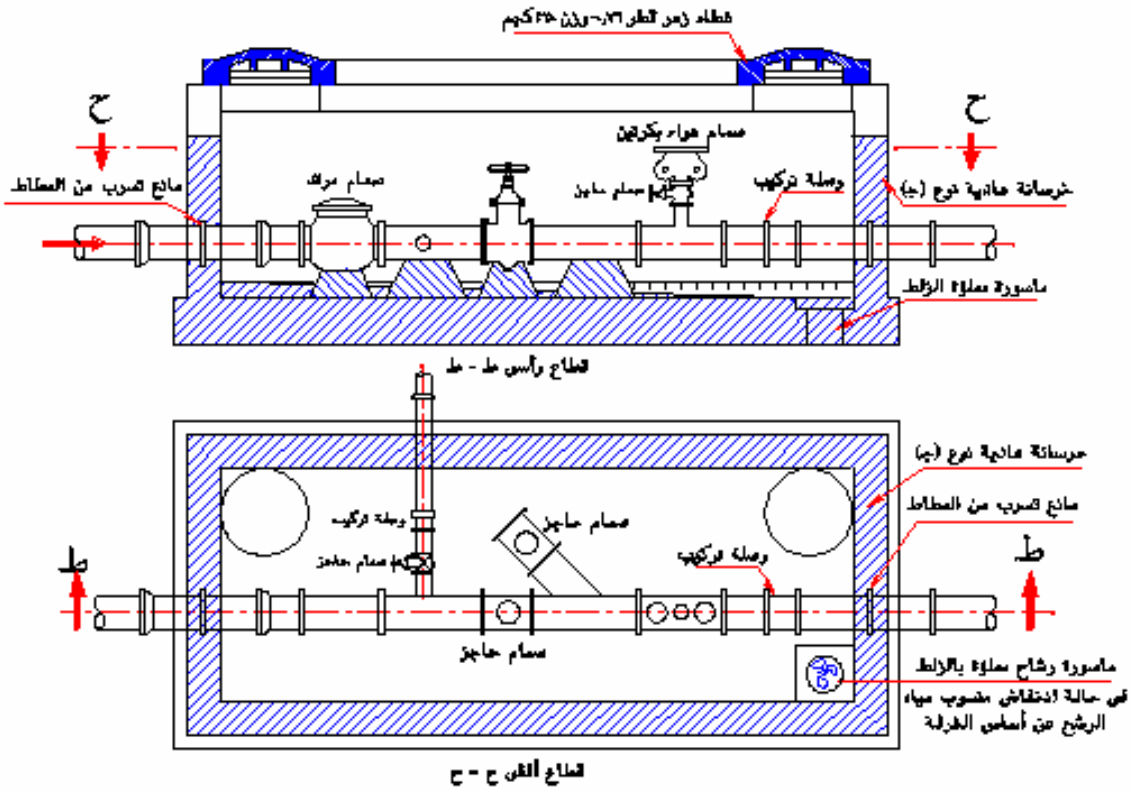
أما المحابس الأقل من ٣٠٠ مم فيتم استخدام صندوق التشغيل. ويتكون صندوق التشغيل من مجموعة من القطع المصنوعة من الزهر الرمادى أو الزهر المرن تشكل فى مجموعها حماية للمحبس وتمكن العامل مــن فتــح أو قفــل المحبس دون الحفر عليه ويتم تركيب القطعة العليا بحيث يكون سطحها مساو لسطح أسفلت الشارع أو الرصيف. كما هو موضح بالشكل رقم (٤-١٧).

أما غرف المحابس فهى غرف من الطوب والأسمنت أو من الخرسانة المسلحة وتكون مانعة لتسرب المياه إلى داخل الغرف حتى لا تغمر الغرف بالمياه وتعوق عملية فتح أو قفل المحبس. ويعرض الشكل رقم (٤-١٨) رسما تخطيطيا لغرفة المحابس.



شكل رقم (٤-١٧)

صنـــــدوق تشغيل حنفية الحريق



شكل رقم (٤-١٨)

رسم تخطيطى لغرفة المحابس

ويراعى أن تكون الغرفة ذات فتحتى تفتيش لضمان تهوية الغرف عند استخدامها. ويركب فى الغرفة سلم معدنى يستخدمه العمال فى الوصول إلى أرضية الغرفة إذا لزم الأمر كما يجب أن يراعى فى تصميم سقف الغرفة إمكانية فك السقف كأن يتكون من بلاطات خرسانية مسلحة وذلك لتسهيل عملية إخراج المحبس من الغرفة بغرض الصيانة أو الاستبدال. ويجب مراعاة تركيب وصلة ذات فلانشة (Puddle Piece) فى منتصف جدار الغرفة وذلك فى حالة إنشاء الغرفة من الجزء المسلحة لحماية الماسورة من القوى الناتجة عن التوقف المفاجئ للسريان.

ويتم ارتكاز المحبس على قاعدة خرسانية أو ما يعادلها مع مراعاة ترك خلوص كاف لفك وتركيب المحبس عند اللزوم وتحدد الأبعاد الداخلية للغرفة

بناء على أبعاد القطع المستخدمة والمركبة داخل الغرفة لتسهيل أعمال التركيب والفك داخل الغرفة مع مراعاة ألا تقل المسافة بين حائط الغرفة وأول فلانشة عن ٤٠ سم كما يجب ألا يقل ارتفاع الراسم السفلى للماسورة عن أرضية الغرفة عن ٣٠ سم وأن لا تقل المسافة بين الراسم العلوى للماسورة وبطنية سقف الغرفة عن ١٢٠سم وأن تكون المسافة بين جانبى الماسورة وجدار الغرفة هى (٨٠ سم، ٣٠ سم) أو أكثر على التوالى. كما يجب مراعاة عمل ميول فى أرضية الغرفة وعمل غرفة تجميع صغيرة (Pit) لتجميع مياه الرشح وتسهيل نزحها.