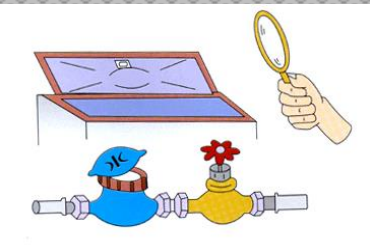
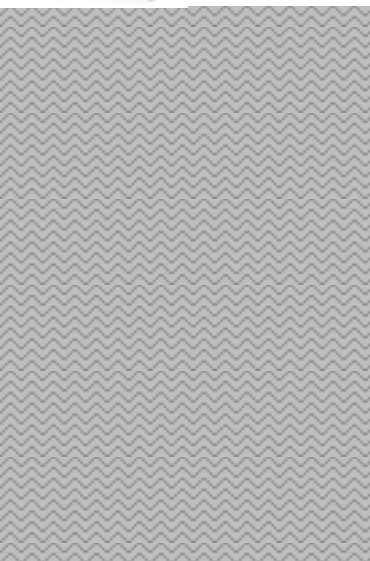


2014

TỔNG CÔNG TY CẤP NƯỚC SÀI GÒN
TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN MỘT THÀNH VIÊN



05/2014
Biên soạn lần thứ I



CHỈ DẪN BẢO TRÌ – SỬA CHỮA ĐƯỜNG ỐNG CẤP NƯỚC & THIẾT BỊ TRÊN MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC

Lưu hành nội bộ





ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TỔNG CÔNG TY CẤP NƯỚC SÀI GÒN
TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN MỘT THÀNH VIÊN



CHỈ DẪN

BẢO TRÌ BẢO DƯỠNG – SỬA CHỮA ĐƯỜNG ỐNG CẤP NƯỚC & THIẾT BỊ TRÊN MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC

KT TỔNG GIÁM ĐỐC
PHÓ TỔNG GIÁM ĐỐC

Bạch Vũ Hải

LỜI NÓI ĐẦU





Bất kỳ một sản phẩm máy móc thiết bị nào khi sử dụng cũng cần phải bảo dưỡng. Vì sao? Bởi vì trong quá trình sử dụng các chi tiết có thể bị hao mòn tự nhiên cũng như bị bụi bám bẩn làm ảnh hưởng đến năng suất và độ ổn định khi hoạt động của các thiết bị. Đường ống và các thiết bị trên mạng lưới cũng thế, nó cần được bảo dưỡng, kiểm tra thường xuyên, sẽ hoạt động ổn định và tuổi thọ kéo dài hơn.

Hiện nay, công tác hướng dẫn, đào tạo về bảo trì bảo dưỡng – sửa chữa các thiết bị chủ yếu dựa vào tài liệu kỹ thuật của các nhà sản xuất. Theo đó, các tài liệu này không có hình ảnh minh họa để hướng dẫn thực hiện. Từ nguyên nhân đó, Tổng Công ty Cấp nước Sài Gòn - TNHH MTV đã tổ chức biên soạn lại Tài liệu chỉ dẫn bảo trì bảo dưỡng – sửa chữa máy móc thiết bị trên mạng lưới cấp nước.

Tài liệu này được xây dựng trên cơ sở các tài liệu, phương pháp quản lý mạng lưới đang được Tổng Công ty áp dụng kết hợp với những tài liệu kỹ thuật, những kinh nghiệm học tập được từ các đơn vị chuyên ngành trong và ngoài nước. Tài liệu được xây dựng phù hợp với tình hình quản lý thực tế của các đơn vị nên đều có thể dễ dàng áp dụng nhằm giúp những người quản lý phát hiện sớm những nguy cơ hư hỏng có thể xảy ra, từ đó tiết kiệm được chi phí và phòng tránh những sự cố lớn gây tổn thất tiền bạc và thời gian. Bảo trì bảo dưỡng hệ thống cấp nước là duy trì điều kiện làm việc tốt nhất và tăng tuổi thọ của đường ống, van và các thiết bị lắp đặt trên mạng lưới. Một số nội dung được nêu trong tài liệu hướng dẫn bảo trì sửa chữa không mới, tuy nhiên các nội dung này đã được biên tập với cách trình bày dễ hiểu với nhiều hình ảnh minh họa, giúp người xem tiếp cận với tài liệu dễ dàng, trực quan và sinh động.

Tổng Công ty Cấp nước Sài Gòn hy vọng rằng tài liệu hướng dẫn này sẽ góp phần nâng cao tính ổn định và tuổi thọ của các công trình cấp nước. Chúng tôi rất mong nhận được những ý kiến nhận xét, đóng góp của các đơn vị, Phòng/Ban chuyên môn để tiếp tục hoàn thiện tài liệu và hướng đến áp dụng rộng rãi không chỉ đối với hệ thống cấp nước trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh mà còn ở các tỉnh bạn.



Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về:

Phòng Kỹ thuật Công nghệ - Tổng Công ty Cấp nước Sài Gòn

- + Địa chỉ: *Số 1 Công trường Quốc tế, Phường 6, Quận 3, Tp HCM*
 + ĐT: +84.38227426 + Fax: +84.38279268
 + Email: khoa.ntd@sawaco.com.vn, khoa.ntd1974@gmail.com
hoat.tn@sawaco.com.vn, trannhuanhoat@gmail.com



MỤC LỤC

PHẦN I: KHÁI QUÁT ĐƯỜNG ỐNG VÀ CÁC THIẾT BỊ TRÊN MẠNG LƯỚI	8
I.ĐƯỜNG ỐNG:	8
II.VAN:.....	10
III.TRỤ CỨU HỎA:.....	17
IV.HÀM VAN:.....	18
V.HÀM XẢ CẶN:.....	18
VI.HÀM ĐỒNG HỒ TỔNG:	18
VII.TỬ ĐO CHẤT LƯỢNG NƯỚC TRÊN MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC:.....	18
PHẦN II: MỘT SỐ KHÁI NIỆM BẢO TRÌ BẢO DƯỠNG – SỬA CHỮA ĐƯỜNG ỐNG - THIẾT BỊ TRÊN MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC.....	22
1.Khái niệm về bảo trì, bảo dưỡng:	22
2.Lập kế hoạch bảo dưỡng:	22
3.Sửa chữa mạng lưới:.....	22
PHẦN III: QUY TRÌNH BẢO TRÌ BẢO DƯỠNG ĐƯỜNG ỐNG - THIẾT BỊ TRÊN MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC	24
I. <i>Bảo dưỡng đường ống:</i>	<i>24</i>
1. Nguyên tắc chung:	24
2. Quy trình làm sạch cơ bản:	24
3. Khi cắt hoặc sửa chữa ống hiện hữu:.....	25
4. Các phương pháp làm sạch đường ống cấp nước:	26
4.1. Súc xả thông thường:	26
4.2. Làm sạch bằng phương pháp Polypigs:	29
4.3. Làm sạch bằng phương pháp cơ học:.....	32
4.4. Làm sạch bằng khí:	33
4.5. Làm sạch bằng phương pháp thủy động:	34
4.6. Làm sạch bằng phương pháp khí thủy động:	35
4.7. Làm sạch bằng phương pháp điện thủy động:	35
4.8. Làm sạch bằng phương pháp điện hóa (thiết bị Scale-Buster):	36
4.9. Phương pháp dùng hóa chất:	36
II. <i>Bảo dưỡng thiết bị trên mạng lưới:.....</i>	<i>37</i>
1. Bảo trì – bảo dưỡng các van trên mạng lưới:	37
1.1. Chuẩn bị vật tư – thiết bị:	38
1.2. Quy trình thực hiện:	38
2. Bảo trì – bảo dưỡng trụ cứu hỏa:.....	44
2.1. Kiểm tra chung:	44
2.2. Chi tiết thực hiện các công tác bảo dưỡng cho trụ cứu hỏa:	44
3. Bảo dưỡng đồng hồ nước:	46
3.1. Đồng hồ nước đa tia, kiểu vận tốc – dạng cánh quạt:	46



3.2. Đồng hồ nước kiểu thể tích – dạng pittông:	52
3.3. Đồng hồ tổng:	577
4. Tủ đo chất lượng nước trên mạng lưới cấp nước:	634
4.1. Bảo trì thiết bị đo pH:	634
4.2. Bảo trì thiết bị đo độ đục:	70
4.3. Bảo trì thiết bị đo clor dư:	80
4.4. Vệ sinh các phụ kiện trong khối dẫn nước:	87
4.5. Bảo trì bộ điều khiển SC 1000:	100
4.6. Bảo trì UPS và Acqui:	101

PHẦN IV: QUY TRÌNH SỬA CHỮA ĐƯỜNG ỐNG - THIẾT BỊ TRÊN MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC103

A. ĐƯỜNG ỐNG 103

I.ỐNG BÊ TÔNG DỰ ỨNG LỰC (có nòng thép và không có nòng thép):..... 103

1. Sử dụng bộ sửa chữa khẩn cấp để thay thế ống bê tông bị vỡ, hư hỏng nặng:.....	103
1.1. Chuẩn bị vật tư – thiết bị:	103
1.2. Các bước thực hiện:	103
2. Sửa chữa khẩn cấp xì trên thân ống bê tông bị thủng, nứt nhỏ bằng cách sử dụng kiềng ép hoặc đai ép:	105
2.1. Chuẩn bị vật tư – thiết bị:	105
2.2. Các bước thực hiện:	105
3. Sửa chữa khẩn cấp miệng cái ống bê tông (có nòng thép hoặc không có nòng thép) bị xì bằng cách sử dụng bộ mối nối (phương pháp hàn hoặc dùng kiềng ép miệng cái):	107
3.1. Chuẩn bị vật tư – thiết bị:	107
3.2. Các bước tiến hành:	108
4. Sửa chữa khẩn cấp xì miệng cái ống bê tông nòng thép dự ứng lực kiểu mối nối ECP (Embedded cylinder pipe) áp dụng cho các cỡ ống DN1050mm (42”) đến DN2400mm (96”):	110
4.1. Chuẩn bị vật tư – thiết bị:	110
4.2. Các bước thực hiện:	110
5. Sửa chữa khẩn cấp các ngõ ra (outlet) bằng cách sử dụng bộ tê ép:	115
5.1. Chuẩn bị vật tư – thiết bị:	115
5.2. Các bước thực hiện:	116
6. Di dời đường ống cấp nước bê tông dự ứng lực bằng cách khoan đóng chặn dòng:	117

II.ỐNG GANG CẦU: 126

1. Xử lý ống gang bị hư hỏng trong quá trình nghiệm thu giao hàng hoặc sửa chữa ống cũ để tái sử dụng:	127
1.1. Cắt ống:	127
1.2. Sửa chữa đầu tron bị biến dạng:	134
1.3. Sửa chữa lớp lót xi măng bị nứt, bể:	137
1.4. Sửa chữa lớp phủ bên ngoài:	148



2. Sửa chữa khẩn cấp xì trên thân ống gang bị thủng, nứt nhỏ bằng cách sử dụng kiềng ốp hoặc đai ốp: 150

2.1. Hiện tượng xuất hiện vết nứt nhỏ: 150

2.2. Các bước tiến hành: 150

2.3. Dạng kiềng (đai) ốp lưng ống kiểu khác: 152

3. Sửa chữa khẩn cấp xì miệng cái bằng cách sử dụng kiềng ốp: 153

3.1. Chuẩn bị vật tư – thiết bị: 153

3.2. Các bước thực hiện: 153

III.ỐNG THÉP:152

1. Sửa chữa khẩn cấp xì trên thân ống thép bị thủng, nứt nhỏ bằng cách sử dụng kiềng ốp hoặc đai ốp: 154

1.1. Hiện tượng xuất hiện vết nứt nhỏ: 154

1.2. Các bước thực hiện 154

2. Sửa chữa khẩn cấp xì trên thân ống thép bị thủng nứt nhỏ bằng cách sử dụng tấm thép ốp rồi hàn 156

2.1. Chuẩn bị vật tư thiết bị 156

2.2. Các bước thực hiện 156

IV.ỐNG HDPE: 157

1. Sửa chữa ống dịch vụ khách hàng HDPE bị nứt, bị thủng bằng cách sử dụng mối nối cơ khí: 157

1.1. Chuẩn bị vật tư - thiết bị 157

1.2. Các bước thực hiện 157

2. Sửa chữa khẩn cấp xì trên thân ống HDPE bị thủng, nứt nhỏ bằng cách sử dụng kiềng ốp hoặc đai ốp: 158

2.1. Chuẩn bị vật tư – thiết bị: 158

2.2. Các bước thực hiện: 158

3. Sửa chữa khẩn cấp xì trên thân ống HDPE bị nứt bằng cách sử dụng phương pháp hàn: 159

3.1. Chuẩn bị vật tư – thiết bị: 159

3.2. Các bước tiến hành: 159

4. Sửa chữa lỗ thủng trên ống gang, ống thép, ống HDPE bằng cách dùng vải băng quấn ống: 165

B. VAN 169

1. Van cổng kiểu ty chìm: 169

2. Van bướm: 172

3. Van 1 chiều: 175

4. Van giảm áp: 177

PHẦN V: CÁC PHỤ LỤC179

PHẦN I: KHÁI QUÁT ĐƯỜNG ỐNG VÀ CÁC THIẾT BỊ TRÊN MẠNG LƯỚI

I. ĐƯỜNG ỐNG:

- Ống bê tông dự ứng lực có nòng thép:



- + Chuyển tải nước thô và nước sạch từ trạm bơm Hóa An, Nhà máy nước Thủ Đức và Nhà máy nước Kênh Đông bao gồm đường ống truyền tải chính và đường ống phân phối.
- + Được chế tạo theo phương pháp ly tâm, theo kiểu 1 đầu tròn – 1 đầu bát, 01 gioăng (Hóa An, Thủ Đức); 02 gioăng (Kênh Đông).
- + Các cỡ đang sử dụng: DN600mm ÷ DN2400mm.

- Ống bê tông dự ứng lực không có nòng thép:



- + Chuyển tải nước thô từ trạm bơm Hòa Phú và nước sạch từ Nhà máy nước Tân Hiệp, chủ yếu là tuyến ống chính.
- + Được chế tạo theo phương pháp ly tâm, theo kiểu 1 đầu tròn – 1 đầu bát, 01 gioăng.
- + Cỡ đang sử dụng: DN1500mm.

- Ống gang cầu:



- + Sử dụng trong các mạng truyền dẫn và phân phối (mạng cấp 1, 2, 3).

- + Được chế tạo theo phương pháp ly tâm, theo kiểu 1 đầu tron – 1 đầu bát.
- + Các cỡ đang sử dụng: DN100mm – DN1200mm.

- **Ống nhựa uPVC:**

- + Thay thế ống gang xám cũ.



- + Được chế tạo theo phương pháp đùn, theo kiểu 1 đầu tron – 1 đầu bát.
- + Các cỡ đang sử dụng: DN100mm – DN250mm.

- **Ống nhựa HDPE:**



- + Chuyển tải nước sạch (một số tuyến có nguồn từ Thủ Đức, Tân Hiệp và Cần Giờ).
- + Được chế tạo theo phương pháp đùn.
- + Các cỡ đang sử dụng: các cỡ, lớn nhất là DN1200mm.

- **Ống thép:**



Ống thép đúc



Ống thép hàn xoắn

- + Chuyển tải nước sạch từ Nhà máy nước BOO cung cấp chủ yếu cho Q2, Q7 và Nhà Bè.

- + Được chế tạo theo phương pháp đúc hoặc hàn thép tấm (dạng xoắn hoặc đường sinh).
- + Các cỡ đang sử dụng: DN800mm – DN2000mm.

II. VAN:

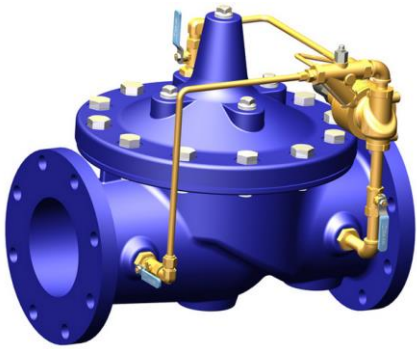
Các van được sử dụng trong hệ thống cấp nước để đóng và mở cho dòng nước chảy, điều chỉnh hoặc kiểm soát lưu lượng, áp lực bên trong hệ thống, ngăn sự chảy ngược của dòng nước trong hệ thống cấp nước. Các van có thể được vận hành bằng tay, bằng các thiết bị điện (thường là động cơ điện), thủy lực hoặc khí nén. Trong mạng lưới cấp nước Thành phố Hồ Chí Minh, van chủ yếu vận hành bằng tay (van cổng, van bướm); vận hành tự động bằng thủy lực (van giảm áp, điều áp, van 1 chiều, thu xả khí). Các van điều khiển bằng điện hoặc khí nén thường được sử dụng tại các nhà máy nước.

Hiện nay trên thị trường có rất nhiều loại van cấu tạo khác nhau, có tên gọi khác nhau để phục vụ nhiều mục đích sử dụng. Đặc điểm cấu tạo, công dụng và vị trí lắp đặt được mô tả theo bảng sau:

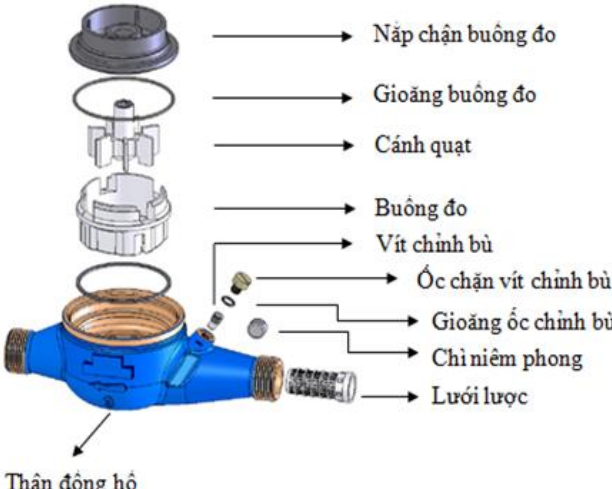
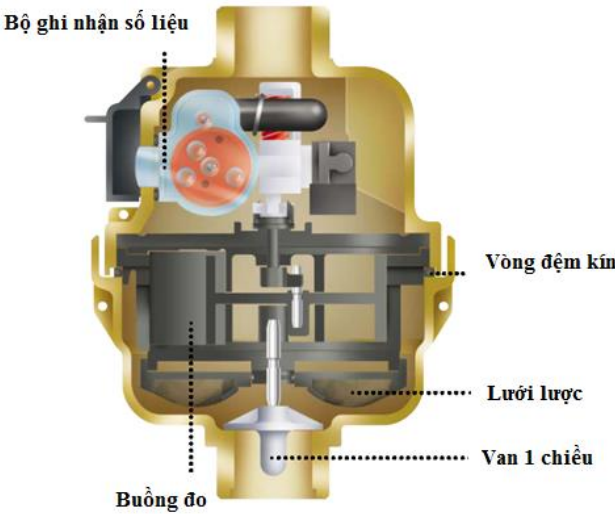
Tên gọi, đặc điểm cấu tạo	Công dụng, vị trí lắp đặt
<i>Van cổng:</i> - Là loại van gang kết nối với đường ống bằng 02 mặt bích. - Van cổng có 02 loại: Ty chìm và ty nổi. Loại ty chìm (ty van không lên xuống khi đóng/mở van) và ty nổi (ty van lên xuống khi đóng/mở van). Loại ty chìm được đóng mở thông qua mũ và tê chụp ty van, còn loại ty nổi đóng mở bằng tay quay.  Van cổng ty chìm Van cổng ty nổi - Đĩa van có 02 loại: hình nêm và hình tròn, trong đó đĩa van có dạng nêm, được làm bằng gang bọc cao su bên ngoài; còn đĩa	- Lắp đặt trên mạng cấp 2 và cấp 3. - Van có chức năng đóng mở nước từng đoạn ống để sửa chữa, súc xả đường ống; đổi chiều dòng nước, điều tiết mạng lưới. - Cỡ van: DN100mm ÷ DN600mm. - Trên mạng lưới chỉ sử dụng loại van cổng có ty chìm, chôn ngầm dưới đất, phía trên có ống coi bảo vệ và hộp van (hộp ổ khóa). Loại ty nổi thường sử dụng ở các Nhà máy nước. Nếu lắp trên mạng phải lắp trong hầm hoặc trong các trạm bơm tăng áp.

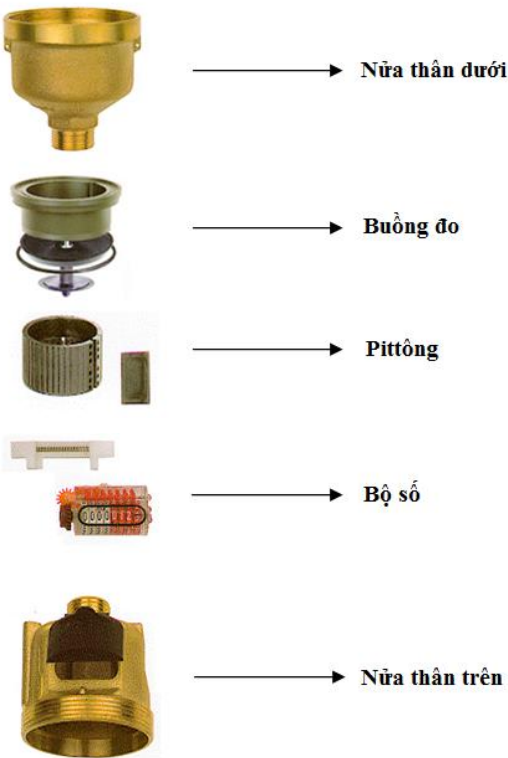
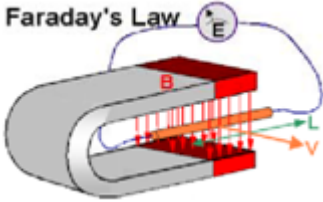
Tên gọi, đặc điểm cấu tạo	Công dụng, vị trí lắp đặt
van hình tròn không được bọc cao su và thường được làm bằng thép hoặc bằng đồng. - Đối với loại van có đĩa bọc cao su thì đáy van phẳng, không có rãnh; đối với van hình tròn thì đáy van thường có rãnh. - Van được đóng mở nhờ hệ thống trục vít và tay quay hoặc thông qua mũ chụp ty van và tê chụp.	
<i>Van bướm:</i>  - Là loại van 02 mặt bích, có thân bằng gang; đĩa van có thể được làm bằng gang hoặc thép không gỉ. - Cánh van là đĩa tròn xoay 90⁰, mặt đĩa vuông góc với trục đường ống khi đóng, mặt đĩa song song với trục đường ống khi mở hoàn toàn. - Van được vận hành bằng tay quay hoặc mũ chụp ty van, thông qua hộp số (bộ truyền động - gearbox). - Trục van có thể đồng tâm (centric disc) hoặc lệch tâm (offset disc). - Gioăng làm kín có thể nằm trên đĩa van (seat on disc) hoặc trên thân van (seat in body).	- Lắp đặt trên đường ống truyền tải, ống phân phối. Một số tuyến cấp 3 cũng có sử dụng loại van này. - Van có chức năng đóng mở nước từng đoạn ống để sửa chữa, súc xả đường ống; đổi chiều dòng nước, điều tiết mạng lưới. - Cỡ van: DN300mm ÷ DN2400mm.

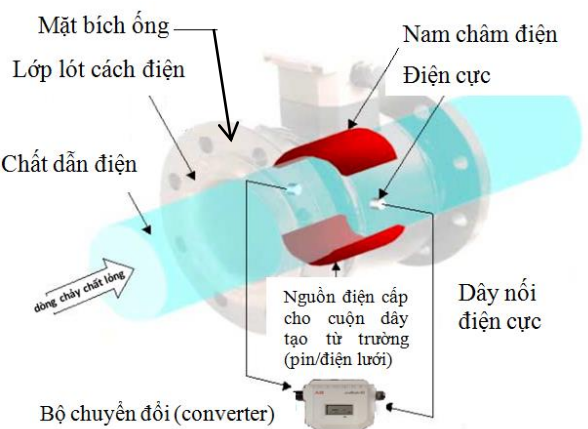
Tên gọi, đặc điểm cấu tạo	Công dụng, vị trí lắp đặt
<i>Van một chiều:</i> Là loại van 02 mặt bích tác động cho luồng nước đi theo 1 chiều nhất định. Trong đó, đĩa van có dạng cánh lật liên kết với thân van qua tay van (level-arm) và trục (chốt bản lề), không có đối trọng bên ngoài. Hiện tại trên mạng lưới chỉ sử dụng loại này. 	- Van có tác dụng chỉ cho nước chảy theo 1 chiều nhất định. - Lắp trên một số tuyến ống chuyên tải để phân đoạn và giảm bớt áp suất va cho đường ống và thiết bị hoặc trên các nhánh lấy nước yêu cầu nước chảy theo 1 chiều nhất định
<i>Van xả khí/ thu khí:</i>  Van xả khí  Van kết hợp thu xả khí - Cấu tạo gồm bầu chứa quả bóng hình cầu và nút xả/thu khí.	- Van xả khí được lắp trên các điểm cao trên đường ống để thoát khí làm cho ống luôn luôn chảy đầy, tránh hiện tượng “tắc ống do tụ khí”. - Van thu khí cũng lắp trên các điểm cao trên đường ống để thu khí, tránh hiện tượng chân không để giảm hiện tượng nước va. - Đôi khi van thu khí và xả khí được lắp kết hợp tại một điểm để phối hợp hoạt động.

Tên gọi, đặc điểm cấu tạo	Công dụng, vị trí lắp đặt
- Thường nối bằng 02 mặt bích đối với van cỡ vừa và lớn, nối bằng ren đối với van nhỏ.	
<i>Van xả cạn:</i> - Van xả cạn có thể là van cổng hoặc van bướm được lắp đặt với tê xả cạn.	- Dùng để xả sạch nước và bùn cặn khi tẩy rửa đường ống. - Thường đặt ở những vị trí thấp của mạng lưới.
<i>Van giảm áp, điều áp:</i> - Van có thân có dạng cầu hoặc dạng góc kiểu màng vận hành bằng thủy lực, kiểm soát bằng pilot. - Hoạt động theo nguyên tắc tự điều chỉnh mức đóng mở theo sự thay đổi của áp suất trước và sau van. - Van được điều khiển thông qua bộ điều tiết áp lực (control pilot) được cài đặt giá trị ban đầu theo yêu cầu. Giá trị áp lực ra có thể là cố định (giảm áp) hoặc thay đổi theo ngày và đêm (điều áp). Áp lực đầu vào phải cao hơn áp lực đã chọn ở đầu ra. Áp lực đầu ra luôn nhỏ hơn hoặc bằng áp lực đầu vào. - Có thể sử dụng bộ lập trình để điều khiển van.  Van giảm áp có thân dạng cầu	- Van điều áp được lắp đặt để tự động điều chỉnh áp lực và lưu lượng góp phần tối ưu hóa chế độ thủy lực và có thể giảm bớt áp lực và các giờ ban đêm và để hạn chế thất thoát rò rỉ nước.

Tên gọi, đặc điểm cấu tạo	Công dụng, vị trí lắp đặt
 Van giảm áp có thân dạng góc  Van điều áp cài đặt bằng bộ điều khiển cơ khí	
<i>Đồng hồ nước kiểu vận tốc - dạng cánh quạt:</i>  → Nắp đậy mặt số → Vành nắp mặt số → Khóa nhựa → Vành kim loại giữ mặt số → Mặt số bằng kính bọc đồng → Vành chống từ → Vòng khóa nắp chặn buồng đo	- Được lắp đặt tại nhà khách hàng để đo sản lượng tiêu thụ. - Đồng hồ kiểu này có 02 loại là đơn tia và đa tia. Tuy nhiên, hiện tại trên mạng chủ yếu sử dụng loại đa tia, truyền động lên mặt số bằng từ trường.

Tên gọi, đặc điểm cấu tạo	Công dụng, vị trí lắp đặt
 (Cấu tạo của đồng hồ trên chỉ mang tính tiêu biểu, minh họa).	
Đồng hồ nước kiểu thể tích - dạng pittông: - Nguyên lý hoạt động: Nước chảy qua buồng đo có dung tích được tính toán trước. Pittông chuyển động quanh trục buồng đo liên tục làm đầy và rỗng buồng đo. Sau mỗi lần dao động có một lượng nước nhất định chảy qua, số lần dao động được chuyển hóa về mặt cơ khí thành các vòng quay và tỉ lệ với lượng nước chảy qua. 	- Được lắp đặt tại nhà khách hàng để đo sản lượng tiêu thụ. - Truyền động lên mặt số bằng cơ khí.

Tên gọi, đặc điểm cấu tạo	Công dụng, vị trí lắp đặt
 (Cấu tạo của đồng hồ trên chỉ mang tính tiêu biểu, minh họa).	
Đồng hồ nước điện từ: - Nguyên lý hoạt động: Đồng hồ đo lưu lượng tạo ra từ trường vuông góc với chiều dòng chảy, dưới tác động của từ trường, các vật dẫn có trong dòng nước sẽ cảm ứng thành sức điện động, dựa trên định luật cảm ứng điện từ (định luật Faraday) vận tốc của dòng nước sẽ được tính toán theo công thức $E=B \cdot l \cdot V$. Từ đó lưu lượng qua đồng hồ sẽ được .  - Cấu tạo: Đồng hồ đo lưu lượng điện từ chia thành 02 bộ phận chính: bộ phận sơ cấp (thường gọi là bộ cảm biến) và bộ phận thứ cấp (thường gọi là bộ chuyển đổi).	- Thường sử dụng để làm đồng hồ tổng. - Đồng hồ điện từ thường được sử dụng để đo sản lượng tiêu thụ trên ống truyền dẫn, ống phân phối vào mạng cấp 2,3.

Tên gọi, đặc điểm cấu tạo	Công dụng, vị trí lắp đặt
	

III. TRỤ CỨU HỎA:

- Các trụ cứu hỏa được sử dụng cho công tác chữa cháy. Ngoài ra còn dùng để súc rửa các đường ống truyền tải chính và các cống thoát nước thải sinh hoạt, cung cấp nước cho các xe có bồn chứa để tưới cây và rửa đường. Các trụ cứu hỏa còn có thể được sử dụng như nguồn nước tạm thời cho các nơi bị cắt nước.



- Trụ cứu hỏa được đặt dọc theo đường phố cách nhau 100m÷150m.
- Có 02 loại hòng cứu hỏa: loại đặt nổi và đặt ngầm dưới mặt đất.

Một vài lưu ý về an toàn khi vận hành trụ cứu hỏa:

1. Ngoài việc làm ướt người, áp lực nước từ trụ cứu hỏa có thể gây nguy hiểm cho các công nhân làm việc hoặc những người đi đường.
2. Nếu như nước xả ra được dẫn bằng ống vải gai cứu hỏa vào cống thoát nước cần phải chú ý:
 - + Không gây ra sự cản trở thoát nước của cống.
 - + Đoạn cuối ống vải gai cần phải được neo giữ an toàn. Nếu như thả lỏng đoạn cuối ống có thể sẽ văng qua văng lại gây ra tai nạn.



IV. HÀM VAN:

- Để kiểm tra, sửa chữa và quản lý mạng lưới cấp nước.
- Hàm có dạng vuông hoặc tròn được xây bằng bê tông cốt thép.
- Nắp hàm được làm bằng thép hoặc bê tông cốt thép.
- Trên nắp hàm có 01 nắp thăm nhỏ đủ 01 người chui xuống thao tác.
- Bên trong hàm có cầu thang đi xuống và có bố trí các van cần thiết phục vụ công tác quản lý mạng lưới.

V. HÀM XẢ CẶN:

- Thường lắp đặt ở những vị trí thấp hoặc ở cuối tuyến của mạng lưới.
- Hàm có dạng vuông hoặc tròn được xây bằng bê tông cốt thép.
- Trong hàm có van và tê xả cặn. Một số hàm có lắp thêm khuấy để phục vụ công tác súc xả.

VI. HÀM ĐỒNG HỒ TỔNG:

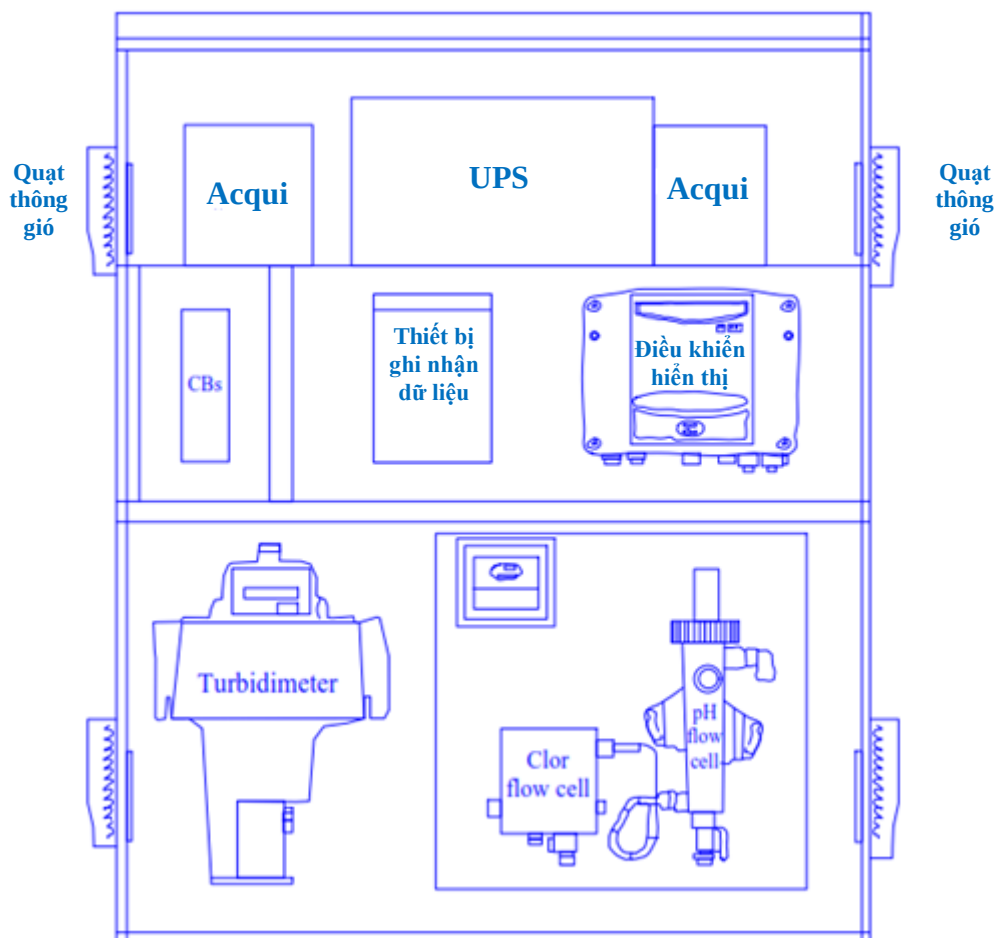
- Lắp đặt các đồng hồ cỡ lớn (Woltman, điện từ) để đo các sản lượng sản xuất, tiêu thụ trên các tuyến ống truyền dẫn; phân vùng tách mạng các đơn vị quản lý mạng lưới cấp nước.
- Phía trên hàm có lắp đặt tủ hiển thị các giá trị đo đếm.
- Hàm có dạng vuông được xây bằng bê tông cốt thép.
- Nắp hàm được làm bằng thép.
- Bên trong hàm có cầu thang đi xuống và có bố trí các van cần thiết phục vụ công tác kiểm tra, sửa chữa đồng hồ tổng.

VII. TỦ ĐO CHẤT LƯỢNG NƯỚC TRÊN MẠNG TRUYỀN DẪN:

Ghi chú: Áp dụng trên tủ đo chất lượng nước thuộc thiết bị của hãng Hach.

- Tủ gồm các nhiều thiết bị đo, dùng để theo dõi các chỉ tiêu chất lượng nước như độ pH, độ đục, clor dư trên mạng lưới cấp nước.
- Các số liệu đo luôn trực tuyến và gửi về Văn phòng trung tâm thông qua hệ thống mạng viễn thông (GPRS).

*** Sơ đồ bố trí các thiết bị đo chất lượng nước:**



Được chia thành 03 ngăn:

Ngăn trên, gồm:

1. Bộ cung cấp nguồn điện liên tục (UPS)
2. Acqui.
3. Quạt thông gió

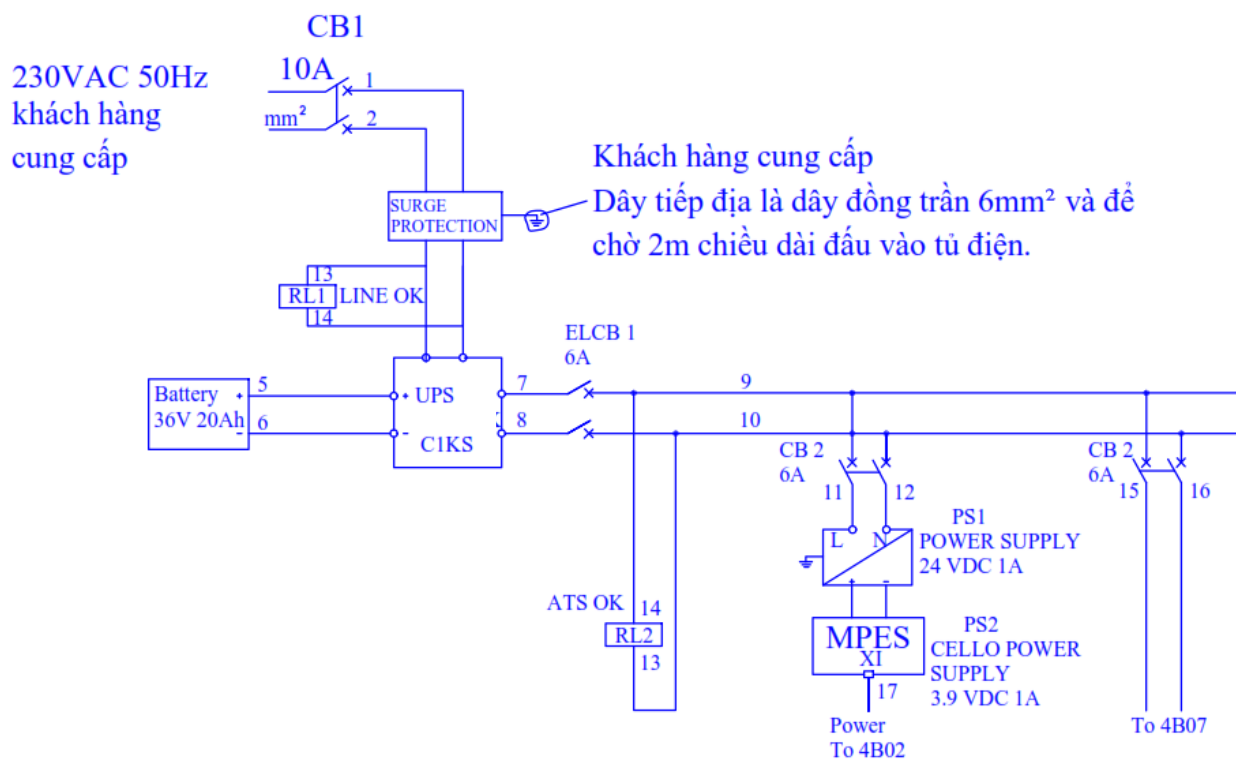
Ngăn giữa, gồm:

4. Dây công tắc CB (được đặt tầng trên)
5. Màn hình hiển thị số liệu
6. Thiết bị ghi nhận dữ liệu (datalogger)

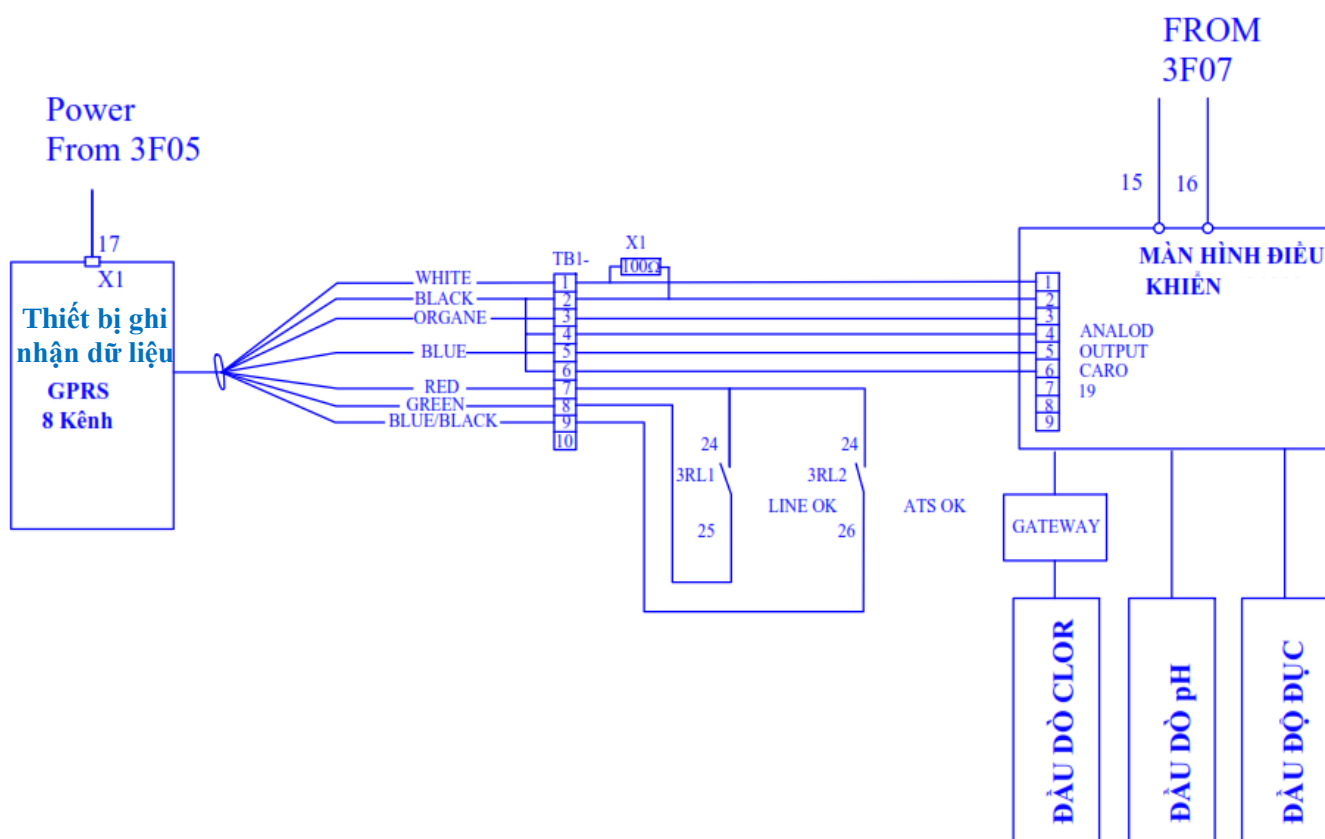
Ngăn dưới, gồm:

7. Thiết bị đo độ đục.
8. Thiết bị đo Clor dư.
9. Thiết bị đo pH.

**** Nguồn điện cung cấp:**

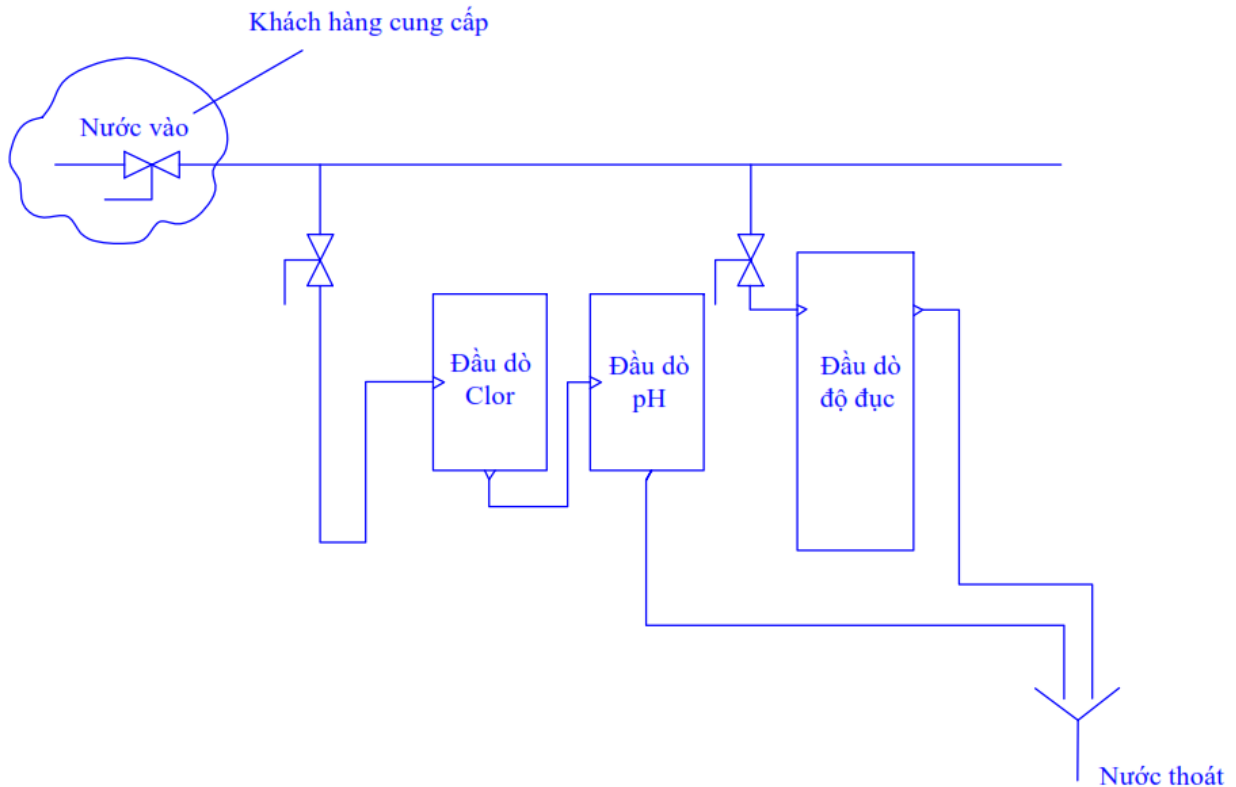


**** Các tín hiệu kết nối:**



- Màn hình điều khiển lấy tín hiệu từ các kết nối đến thiết bị đo chất lượng nước (như: đầu dò clor, đầu dò pH, đầu dò độ đục).
- Số liệu đo chất lượng nước tại hiện trường sẽ được Cello truyền về Văn phòng trung tâm để theo dõi.

**** Nguồn nước cung cấp:**



- Nước được cung cấp qua hệ thống đường ống đến các thiết bị đo chất lượng nước online.
- Có van đầu nguồn và các van phụ cho những thiết bị đo tương ứng.



PHẦN II: MỘT SỐ KHÁI NIỆM BẢO TRÌ BẢO DƯỠNG – SỬA CHỮA ĐƯỜNG ỐNG VÀ THIẾT BỊ TRÊN MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC

1. Khái niệm về bảo trì, bảo dưỡng:

- Bảo trì, bảo dưỡng là một chuỗi các công việc nhằm duy trì và phục hồi hoạt động của máy móc thiết bị.
- Bảo trì, bảo dưỡng là quá trình duy tu, kiểm tra xem máy móc, thiết bị đang trong tình trạng như thế nào. Sau đó sẽ xử lý để đưa về trạng thái hoạt động ban đầu một cách hiệu quả trong tình trạng nhất định. Từ đó máy móc thiết bị sẽ hoạt động cho năng suất cao nhất, ổn định và an toàn. Đồng thời tránh tối đa tình trạng sự cố, hỏng hóc trong quá trình vận hành.
- Người ta thường nhầm lẫn khái niệm bảo dưỡng với bảo trì. Thật vậy, bảo trì được đặc trưng bằng các hoạt động phát hiện hư hỏng, kiểm tra và sửa chữa, trong khi đó bảo dưỡng có nghĩa rộng hơn, nó tích hợp thêm các khái niệm về giám sát, kiểm tra, xem xét, thay mới, hiệu chỉnh, ngăn ngừa và cải tiến.

2. Lập kế hoạch bảo dưỡng:

- Lập kế hoạch bảo dưỡng tức là xác định được chu kỳ bảo dưỡng của mỗi loại đường ống, mỗi loại thiết bị lắp đặt trên mạng lưới cấp nước. Nó bao gồm kế hoạch chuẩn bị vật tư, nhân công, các công tác bảo đảm kèm theo và chi phí thực hiện.
- Trong kế hoạch bảo dưỡng phải có hệ thống báo cáo theo dõi cập nhật về thời gian, thực trạng của đường ống và thiết bị. Các kế hoạch bảo dưỡng mạng lưới thường được lập chi tiết từ cuối năm trước.

3. Sửa chữa mạng lưới:

Sửa chữa mạng lưới bao gồm cả việc sửa chữa đột xuất lẫn việc sửa chữa theo kế hoạch đã định, kể cả sửa chữa nhỏ và sửa chữa lớn.

- **Sửa chữa nhỏ:** Là 1 dạng sửa chữa theo kế hoạch, theo những bản kê khai công việc được xác lập khi kiểm tra mạng lưới theo chu kỳ. Trong đó chỉ thay thế hoặc phục hồi 1 số chi tiết bị hỏng và điều chỉnh từng bộ phận để đảm bảo cho thiết bị làm việc bình thường đến kỳ sửa chữa theo kế hoạch đã định trước.
- **Sửa chữa lớn:** Là 1 dạng sửa chữa phải tháo rời toàn bộ các chi tiết và bộ phận máy để kiểm tra, bao gồm sửa chữa thay thế phục hồi máy móc, thiết bị, nhằm đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật đã quy định cho loại máy đó; từng đoạn ống và phụ tùng thiết bị, súc xả và bảo vệ đường ống không bị ăn mòn.
- Cô lập để sửa chữa 1 đoạn ống cần phải căn cứ vào sơ đồ bố trí van mà đóng từ van nhỏ đến van lớn. Để đẩy hết không khí có trong ống, phải mở van từ từ bắt đầu từ điểm thấp nhất. Xả không khí trong ống qua van xả khí hoặc các vòi phun đặt trước các họng chữa cháy. Những vòi phun này đặt cách nhau tối đa 500mm.
- **Lập kế hoạch sửa chữa:** Cần phải chú trọng đến các vấn đề sau
 - + Các số liệu ghi trong hồ sơ lý lịch của thiết bị.
 - + Xác định giai đoạn giữa 2 lần sửa chữa.
 - + Số giờ hoạt động của thiết bị.



- Trong kế hoạch sửa chữa hàng năm thường bao gồm các công việc bảo dưỡng, sửa chữa nhỏ, sửa chữa lớn. Trên cơ sở sửa chữa hàng năm, tiến hành lập kế hoạch sửa chữa hàng tháng dưới dạng đồ thị.



PHẦN III: QUY TRÌNH BẢO TRÌ BẢO DƯỠNG ĐƯỜNG ỐNG - THIẾT BỊ TRÊN MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC

I. Bảo dưỡng đường ống:

1. Nguyên tắc chung:

- Mỗi loại đường ống đều được xác định chu kỳ bảo dưỡng phù hợp. Bảo dưỡng đường ống tức là xả rửa đường ống theo định kỳ và thông rửa đường ống.
- Lập kế hoạch súc xả định kỳ các tuyến ống cấp nước của mạng hiện hữu, tùy theo điều kiện riêng của từng vùng cũng như đặc tính của từng loại ống mà có chu kỳ và chiều dài súc xả khác nhau nhưng chu kỳ không được vượt quá 03 năm.
- Quản lý và chuẩn bị đầy đủ số liệu mạng lưới. Phải có thông tin chính xác về đường ống, van, áp lực nước, trụ cứu hỏa và các yếu tố liên quan khác.
- Ưu tiên súc xả các tuyến ống có cặn bẩn cao nhất.
- Kết hợp việc vận hành và bảo dưỡng van với công tác súc xả.
- Thông báo cho địa phương ở khu vực xả nước thời gian xả dự kiến và cảnh báo tình trạng nước đục tạm thời có thể xảy ra trong thời gian xả.
- Điểm xả cuối tuyến phải lắp khuỷu (1/4 hoặc 1/8 tùy vùng nước mạnh hay yếu) cùng cỡ ống để đảo lên mặt đất, sau đó dùng ống cứng (hoặc mềm) dẫn nước xả đến vị trí cống, mương xả, kênh gần nhất. Tuyệt đối không để nước chảy tràn lan trên mặt đường, vỉa hè làm ảnh hưởng đến giao thông và sinh hoạt của người dân.
- Chu kỳ bảo dưỡng được quy định như sau:
 - + Đường ống ở đầu và giữa nguồn: Chu kỳ bảo dưỡng thường là một năm một lần. Kết quả cho thấy khi xả rửa cặn bẩn và cặn rỉ nhỏ đều được đẩy ra khỏi đường ống.
 - + Đường ống ở cuối nguồn: Chu kỳ bảo dưỡng thường là 2 lần trong một năm bởi vì cặn bẩn thường được đẩy xuống cuối nguồn nước đồng thời vào ban đêm lưu lượng sử dụng nguồn nước nhỏ cũng tăng độ lắng cặn.
 - + Vận tốc xả rửa: Để dòng nước đẩy được cặn dính bám trong lòng ống ra khỏi đường ống, vận tốc dòng chảy.
- Công tác này thường được tiến hành vào ban đêm tránh ảnh hưởng đến việc cấp nước cho các hộ tiêu thụ, đồng thời giảm lượng cặn bẩn chui vào trong lọc cặn và đồng hồ đo nước.

2. Quy trình làm sạch cơ bản:



- Kiểm tra vật liệu sử dụng.
- Ngăn ngừa các chất bẩn vào đường ống trong quá trình lưu trữ, vận chuyển, thi công hoặc sửa chữa và phải lưu ý các khả năng đường ống bị nhiễm bẩn trong quá trình thi công.
- Loại bỏ các chất bẩn trong đường ống bằng cách xả nước hoặc các biện pháp khác.
- Đối với các khu vực nước yếu, nếu sử dụng nước trong mạng lưới cấp nước hiện hữu để súc xả nên thực hiện trong giờ thấp điểm để hạn chế ảnh hưởng đến việc cung cấp nước cho khách hàng.
- Khử trùng bằng clor. Xả bỏ nước có dung dịch clor ngấm trong ống.
- Bảo vệ hệ thống cấp nước hiện hữu không bị xâm nhập do quá trình kiểm tra áp lực và quá trình làm sạch gây ra.
- Tính lượng clor thích hợp cần dùng để khử trùng cho từng tuyến ống.
- Kiểm nghiệm 13 chỉ tiêu lý hóa trong mẫu nước sau khi khử trùng.
- Đấu nối vào hệ thống hiện hữu.
- Ghi nhận lại lượng nước sử dụng trong quá trình làm sạch

3. Khi cắt hoặc sửa chữa ống hiện hữu:



- Tất cả các đường ống cấp nước hiện hữu khi được kiểm tra, sửa chữa hoặc chịu các tác động khác mà làm nước nhiễm bẩn phải được làm sạch trước khi sử dụng trở lại.
- Khi phui đào ngập nước, dùng clor dạng viên để cho ra clor từ từ và liên tục cùng lúc với việc bơm nước ra khỏi phui.
- Lau chùi hoặc xịt bên trong tất cả các ống và phụ tùng sử dụng cho việc sửa chữa (đặc biệt là ống nối) bằng dung dịch clor 1% trước khi lắp đặt.
- Xả nước ngay sau khi sửa chữa hoàn tất và xả liên tục cho đến khi nước trong.
- Trường hợp sửa chữa rò rỉ hoặc bể ống bằng kiềng ốp mà không phải ngưng nước và ống

có áp bình thường thì không cần thực hiện khử trùng.

4. Các phương pháp làm sạch đường ống cấp nước:

4.1. Súc xả thông thường:

- Là phương pháp làm sạch đơn giản và thông dụng nhất.
- Kinh phí nhân công, máy móc súc xả thấp, tuy nhiên lượng nước sử dụng rất lớn, đặc biệt là các tuyến ống truyền tải.
- Nguyên tắc thực hiện:



- + Xả nước qua tê xả cận, trụ cứu hỏa, hầm xả cận.
- + Vận tốc xả nước tối thiểu 0,76 m/s.
- + Không được xả nước tràn lan trên đường ảnh hưởng đến giao thông, sinh hoạt của người dân.



- + Sử dụng ống cứng hoặc mềm dẫn nước xả đến vị trí mương xả, kênh gần nhất.

- Lưu ý:

- + Công tác súc xả được thực hiện theo tuần tự từ đầu nguồn đến cuối nguồn, từ các tuyến ống cấp 1,2 rồi đến mạng phân phối.
- + Công tác súc xả phải đảm bảo các yêu cầu theo quy định làm sạch đường ống cấp nước (vận tốc dòng chảy trong ống, áp lực xả, vận tốc xả,...).
- + Trong quá trình súc xả, các outlet tiêu thụ được cô lập để tránh việc người dân sử dụng chất lượng nước không đảm bảo.
- + Tùy thuộc vào lượng nước súc xả của từng tuyến ống, sẽ có phương án điều tiết mạng lưới phù hợp để hạn chế ảnh hưởng đến việc vận hành của các Nhà máy nước và sinh hoạt của người dân.
- + Chất lượng nước sau khi súc xả phải được đơn vị tiếp nhận nghiệm thu để tiến hành các bước tiếp theo (đảm bảo độ đục, clor dư, cảm quan màu của nước) và lấy mẫu để xét nghiệm các chỉ tiêu (13 chỉ tiêu).

– Cơ sở tính toán:

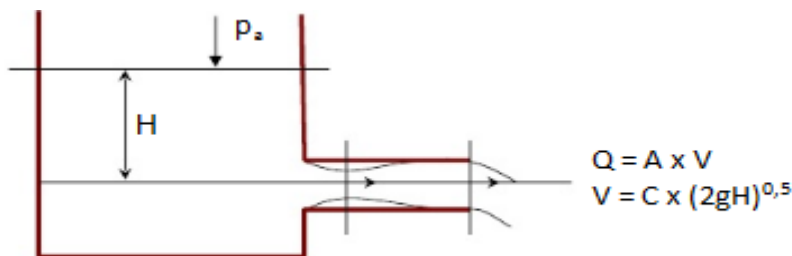
❖ Các công thức tính toán áp dụng:

➤ **Lưu lượng qua ống:**

$Q = V \times A$, trong đó:

- + Q: lưu lượng (m^3/s)
- + V: vận tốc dòng chảy (m/s)
- + A: diện tích mặt cắt ướt (m^2) = $\pi \times D^2/4$ (D: đường kính ống (m))

➤ **Lưu lượng xả tại các điểm xả tính theo công thức:**



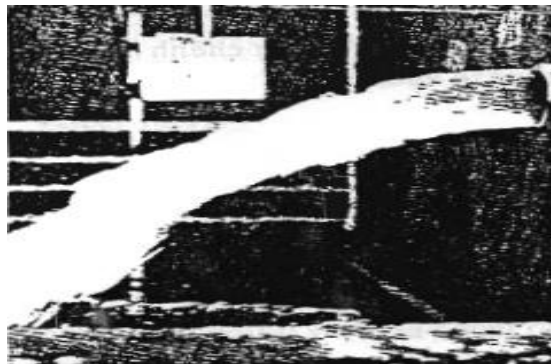
$Q = A \times C \times (2 \times G \times H)^{0,5}$, trong đó:

- + A: tiết diện lỗ xả (m^2) = $\pi \times d^2/4$ (d: đường kính ống xả (m))
- + C: hệ số tốc độ dòng chảy (0,6 – 0,9), do lỗ xả phải thông qua đoạn ống xả dài nên chọn $C = 0,6 - 0,8$
- + G: gia tốc trọng trường (m/s^2)
- + H: cột áp động tại điểm xả, lấy bằng áp lực tĩnh trước điểm xả (trên ống truyền tải).

Ghi chú: Công thức này được nêu trong Quy định làm sạch đường ống cấp nước (với $C = 0,75$). Tuy nhiên để áp dụng công thức thì phải lựa chọn giá trị cột áp xả $H_{xả}$ phù hợp.

❖ Các thông số yêu cầu:

- Vận tốc xả tối thiểu $\geq 0,76$ m/s (theo quy định làm sạch ống cấp nước 505/QĐ-TCT-KTCN ngày 17/7/2009). Tuy nhiên, để đạt hiệu quả súc xả cao thì vận tốc dòng chảy trong ống phải đạt trên 1m/s).



– Yêu cầu trong quá trình thực hiện:

- + Tại điểm xả cuối tuyến, để thuận lợi thao tác có thể dùng khuỷu 1/4 hoặc 1/8 đảo ống lên mặt đất đối với các vị trí xả cuối tuyến.
- + Dùng ống cứng hoặc mềm dẫn nước xả đến cống, mương xả, kênh gần nhất v.v...không để nước chảy tràn trên đường ảnh hưởng giao thông và sinh hoạt của người dân.
- + Xả cho đến khi nước trong (bằng mắt thường).
- + Nguồn nước xả: nước trong mạng hoặc xe bồn (tùy theo điều kiện thực tế áp lực trong mạng).
- + Chất lượng nước nguồn phải tương đương chất lượng nước cấp vào mạng.

– Một số hạn chế và phạm vi áp dụng:

- + Chỉ hiệu quả đối với ống có đường kính nhỏ (≤ 200 mm), các ống có đường kính càng lớn thì càng khó đạt vận tốc dòng chảy trong ống tối thiểu là 1m/s.
- + Đối với các tuyến ống lớn (đường kính > 600 mm) trong điều kiện hiện tại buộc phải áp dụng phương pháp súc xả thông thường nhưng hiệu quả không cao và lượng nước súc xả rất lớn.
- + Ít hiệu quả đối với ống đã bị khảm 1 lớp vỏ cứng
- + Lượng nước sạch bị hao hụt là rất lớn, đặc biệt với những trường hợp đóng lớp cặn dày.
- + Ảnh hưởng đến lưu lượng và áp lực mạng xung quanh trong thời gian tương đối dài, đặc biệt là súc xả các tuyến ống lớn, vì vậy đối với việc súc xả các tuyến ống truyền tải thì cần thiết phải có phương án điều tiết hệ thống (nhà máy nước, mạng lưới) để phục vụ súc xả.
- + Hữu dụng khi dùng để làm sạch các điểm đục cục bộ.
- + Nên sử dụng phương pháp này sau khi lắp đặt ống mới và sau khi sửa chữa, kết hợp với khử trùng.

4.2. Làm sạch bằng phương pháp Polypigs:

- Là phương pháp sử dụng áp lực và vận tốc dòng chảy trong ống để đưa thiết bị chùi rửa ống (còn gọi là Polypigs – quả mứt) vào vệ sinh ống. Có thể sử dụng các thiết bị như:
 - + Quả mứt mềm: dùng miếng bọt cao su được chế từ nhựa tổng hợp.
 - + Quả mứt cứng: dùng miếng bọt đặc với lớp cao su tổng hợp bọc ngoài (đan chéo nhau).
 - + Cạo ống: dùng miếng cạo bằng nhựa tổng hợp có bàn chải sắt bằng thép cứng.

▪ HÌNH ẢNH MINH HỌA:

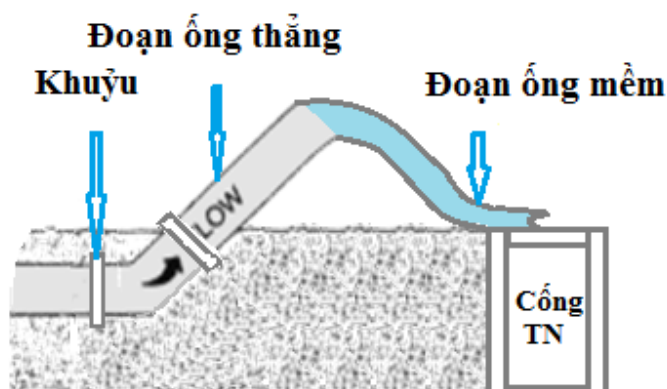
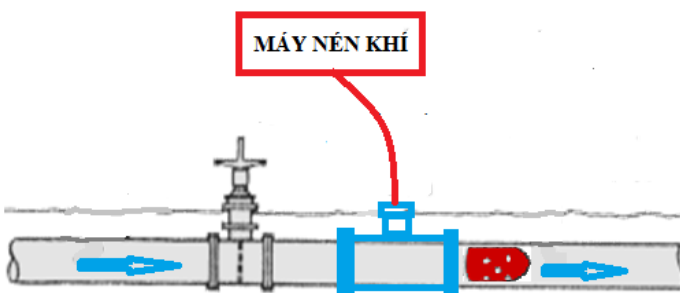
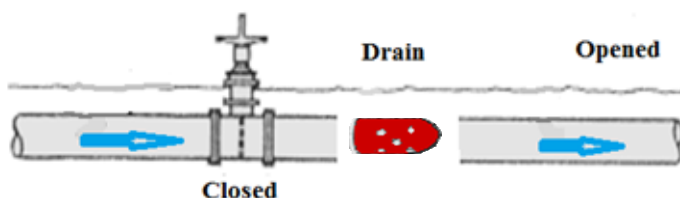
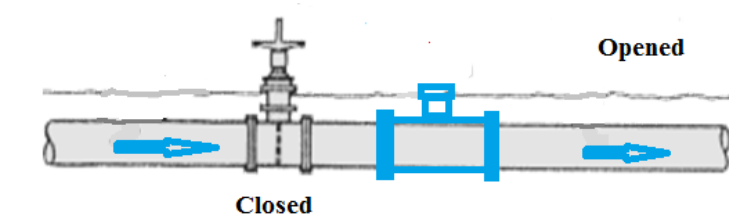


- Yêu cầu trong quá trình thực hiện:

- + Vận tốc nước yêu cầu tối thiểu là 1m/s, áp lực yêu cầu > 2 bar.
- + Cần có sự trợ giúp của máy nén khí và bồn trữ nước nếu áp lực mạng không đảm bảo để đẩy thiết bị di chuyển trong ống.
- + Mạng lưới phải được cách ly như trường hợp súc xả thông thường.

- + Quả nút mềm rất linh hoạt và có thể chọn loại có kích cỡ từ 5 – 20% so với đường kính ống. Loại vật liệu của thiết bị có thể chọn lựa cho phù hợp với đặc thù của từng tuyến ống (ví dụ đối các tuyến ống có nhiều đoạn đổi hướng thì có thể sử dụng loại vật liệu mềm ,....)
- + Đối với ống có đường kính trên Ø200mm phải có sắp xếp đặc biệt để đưa quả nút vào, khó tránh việc sụt giảm áp lực trong mạng lưới.

– Phương pháp thực hiện:



- Xác định vị trí đầu tuyến súc xả bằng quả nút. Vị trí đưa quả nút vào trong ống có thể là một đoạn ống nối nằm ngay sau vị trí van chặn tuyến.

- Tháo đoạn ống nối và đưa quả nút vào trong ống.

- Lắp lại đoạn ống nối. Trong trường hợp áp lực mạng không đủ để đẩy quả nút thì có thể sử dụng máy nén khí để hỗ trợ.

- Thu hồi quả nút tại vị trí cuối tuyến.



BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT VẬN HÀNH QUẢ MÚT HIỆU QUẢ

Đường kính (mm)	Áp lực vận hành (bar)		Lưu lượng (m ³ /h)	
	Bắt đầu	Ổn định	0,9m/s	1,5m/s
50	7.0 – 14	2.8 – 7.0	6.9	11.5
100	5.3 – 8.8	2.1 – 5.6	27.6	46
150	3.5 - 7	2.1 – 5.3	57.5	103.5
200	2.1 – 5.6	1.8 – 4.9	103.5	184
250	2.1 – 4.2	1.8 – 3.5	172.5	287.5
300	2.1 – 3.5	1.4 – 3.2	230	414
350	1.4 – 3.5	1.1 – 2.8	322	575
400	1.1 – 3.2	0.7 – 2.8	414	690
500	1.1 – 2.8	0.4 – 1.4	644	1150
600	0.7 – 1.8	0.4 – 1.4	920	1610

– Phạm vi áp dụng và những hạn chế:

+ Phạm vi áp dụng:

- ★ Hiện nay, trong nước chỉ mới có thiết bị polypigs cho đường kính ống tối đa là 600mm. Vì vậy, đối với các tuyến ống lớn hơn thì vẫn phải áp dụng biện pháp làm sạch ống khác.
- ★ Hạn chế sử dụng đối với các tuyến ống quá cũ mục đóng một lớp cặn dày.

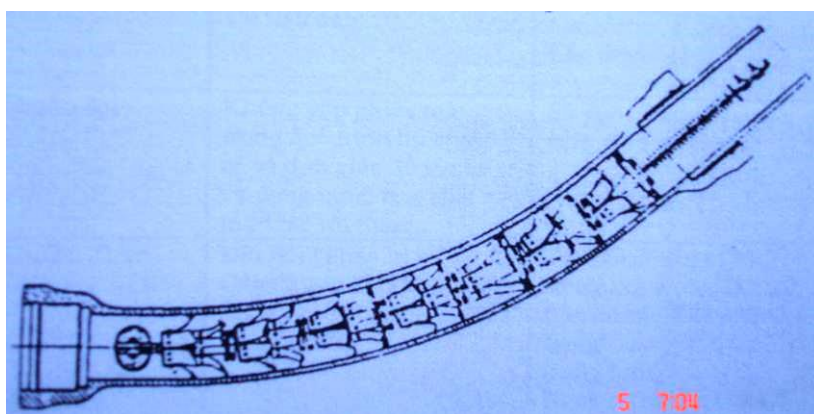
+ Ưu điểm:

- ★ Có thể áp dụng cho phần đường ống dài lên đến 5km.

- ★ Lượng nước để phục vụ công tác súc xả không lớn và hiệu quả làm sạch ống cao hơn nhiều so với phương pháp súc xả thông thường.
- ★ Phương pháp này linh hoạt và phù hợp, có thể áp dụng cho hầu hết các cỡ ống và tình trạng bên trong ống.
- + Hạn chế và những vấn đề có thể gặp phải trong quá trình thực hiện:
 - ★ Trong một số trường hợp không chuẩn bị kỹ lưỡng có thể thất lạc các quả nút, việc định vị và thu hồi các quả nút bị thất lạc khó khăn và tốn kém.
 - ★ Nếu lựa chọn các quả nút không phù hợp có thể làm nó bị vỡ làm nhiều mảnh, có thể ảnh hưởng đến đồng hồ khách hàng.
 - ★ Để phục vụ súc xả định kỳ thì trên mạng phải phát sinh thêm một số công trình (hầm, hố thu) để đưa các quả nút vào ống và thu hồi sau khi hoàn tất.
 - ★ Đối với các công trình mới lắp đặt có đường kính $\leq 450\text{mm}$, việc áp dụng súc xả làm sạch bằng quả nút là bắt buộc và cần được tính toán và chuẩn bị kỹ lưỡng.

4.3. Làm sạch bằng phương pháp cơ học:

- Phương pháp thực hiện:
 - + Tiến hành nhờ một dụng cụ cạo đặc biệt.
 - + Dụng cụ này đặt trong ống, có hoặc không có sử dụng dây cáp.
 - + Nếu không có dây cáp phải sử dụng áp lực nước sẵn có.
- Phạm vi áp dụng:
 - + Chỉ áp dụng đối với 1 đoạn ống ngắn (dưới 200m) bị đóng cặn bản dày.





– Hạn chế:

- + Sử dụng thiết bị đặc biệt, thiết bị này phải được lắp vĩnh viễn trong ống để đưa dụng cụ cạo vào và lấy ra.
- + Ăn mòn dễ tái diễn do không tránh khỏi bào mòn thành trong của ống.
- + Chi phí cao so với chỉ hiệu quả trong thời gian ngắn.

– Hiệu quả:

- + Chi phí chấp nhận được nhưng kết quả khá tạm thời, do đó không nên dùng phương pháp này.
- + Với chi phí thấp hơn có thể chọn phương pháp khác ít nhiều tương tự như tráng xi măng.
- + Phương pháp cạo đường ống kết hợp với tráng bitum có thể được xem là phương pháp phục hồi bán lâu dài.
- + Có các giải pháp lâu dài khác như tráng xi măng hay thay lớp tráng.

4.4. Làm sạch bằng khí:

- Khí nén được đưa vào mạng lưới từ một đầu.
- Đầu kia đóng kín van, tách biệt phần mạng chuẩn bị được làm sạch.
- Trục cứu hỏa được dùng để kiểm soát việc súc xả.
- Khi khí được đưa vào ống, nó xuyên qua nước, tạo nên một sự khuấy động ngay cả với vận tốc nước thấp.
- Nguyên lý:
 - + Các bong bóng khí chuyển động tạo thành một khoảng chân không phía sau đạt kết quả làm sạch hiệu quả.
 - + Khi bong bóng khí chạm vào thành ống nước ở xung quanh lấp đầy khoảng chân không và bơm mạnh vào thành ống.
 - + Điều này tạo ra sự khuấy động lớn, vì vậy tất cả các chất bẩn bám lỏng lẻo trên thành sẽ bị cuốn trôi hết.

– Hiệu quả:

- + Phương pháp này cần được lên chương trình cẩn thận và đội thực hiện có kinh nghiệm.
- + Tốc độ làm sạch một ngày có thể lên tới 3000m – 5000m hoặc nhiều hơn.
- + Cần một số thiết bị chuyên dùng.
- + Ít hiệu quả đối với các ống có đường kính $\varnothing > 300\text{mm}$, bởi vì với diện tích trong lớn như vậy thì khó có thể đạt được sự khuấy động đủ để làm sạch hoàn toàn ống.
- + Ống có đường kính càng lớn thì càng nhiều khí có khuynh hướng tập trung tại phần trên của đường ống bởi vì không thể tăng lượng khí cần để súc xả theo ý muốn.

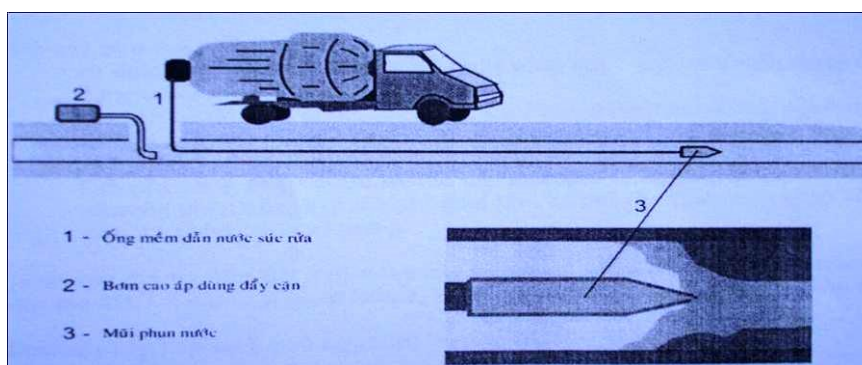
– Phạm vi áp dụng:

- + Ít hiệu quả đối với ống có đường kính lớn, hầu như không có kết quả đối với ống trên $\varnothing 300\text{mm}$.
- + Không có tác dụng đối với các lớp khảm cứng.

4.5. Làm sạch bằng phương pháp thủy động:

– Nguyên lý:

- + Tách từng đoạn ống, mỗi đoạn 75 – 100m.
- + Đưa vòi nước có áp lực cao vào đoạn ống trên.
- + Từ vòi này một dòng nước (nước sạch) có vận tốc cao sẽ được bơm vào.
- + Nước dưới áp lực cao sẽ tẩy sạch tất cả các mảng khảm mềm và cứng trên thành ống.
- + Hướng của dòng nước này sẽ chảy ngược lại một chút, do đó phía đầu của vòi hướng dòng chảy sẽ chảy tới và các mảng bám lỏng lẻo sẽ bị cuốn trôi đi.



– Hạn chế:

- + Cần có thiết bị đặc biệt và đắt tiền
- + Một lúc chỉ làm sạch được một đoạn đường ống.



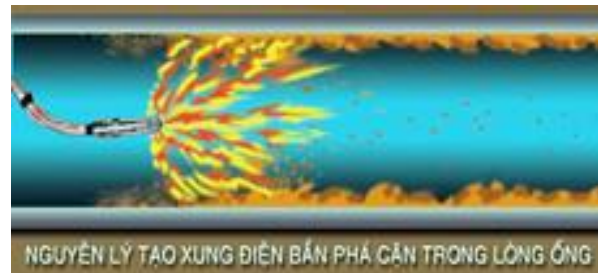
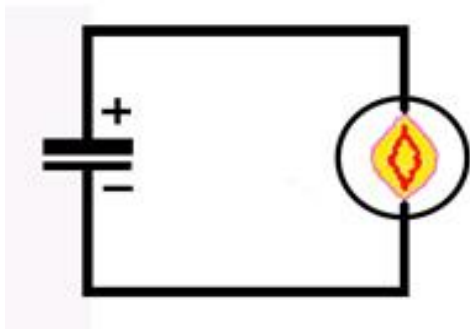
- + Có khả năng gây hư hại ống do áp lực quá lớn.
- + Giới hạn về kích cỡ ống, chỉ có những ống có đường kính nhỏ mới phù hợp với phương pháp này.
- Hiệu quả:
 - + Chi phí chấp nhận được, nhưng hiệu quả chỉ tạm thời.
 - + Phương pháp này không được khuyến khích sử dụng nhiều do tính toán thấy chi phí bỏ ra không mang lại hiệu quả cao.
 - + Có thể chọn phương pháp khác ít tốn kém hơn mà hiệu quả hơn.

4.6. Làm sạch bằng phương pháp khí thủy động:

- Nguyên lý:
 - + Bắn ra xung khí nén mạnh đẩy đầu làm sạch chạy trong đường ống chứa chất lỏng làm sinh ra sóng động lực truyền lan trong ống với tốc độ cao.
- Ưu điểm:
 - + Sóng động lực trong đường ống có thể coi như là búa thủy động. Khi truyền lan sẽ phá hủy cặn bám trong thành ống.
 - + Lực tác dụng chủ yếu theo phương dọc thành ống. Lực tác dụng vuông góc thành ống chỉ chiếm 2% nên không gây ảnh hưởng thành ống.
 - + Tăng hiệu suất đường ống lên 25 – 75%.
- Hiệu quả:
 - + Phương pháp này có thể làm sạch đường ống đường kính lớn, có độ dài đến 100m nhưng khá phức tạp. Vì lý do nào đó đầu làm sạch bị kẹt trong đường ống thì phải tìm xem ở đâu và phá ống để lấy ra. Việc này không đơn giản. Phương pháp khí thủy động có chi phí khá cao.

4.7. Làm sạch bằng phương pháp điện thủy động:

- Nguyên lý:
 - + Tạo ra sự phóng xung điện cao thế mạnh trong môi trường chất lỏng dẫn đến một loạt các hiện tượng lý – hóa như:
 - + Áp lực tăng rất nhanh đến 200MPa
 - + Xuất hiện các đường dòng chất lỏng mạnh.
 - + Phát sinh tia cực tím
 - + Nhiệt độ cục bộ tăng rất nhanh đạt 20.000°C.
 - + Trong khoảng thời gian phóng xung điện và trong vùng không gian hẹp bao quanh điểm phóng điện hình thành trạng thái plasma.
 - + Tổng hợp đồng thời các tác động trên đủ để phá hủy các khoáng vật có độ cứng bất kỳ, làm sạch các cặn bám ở thành bên trong đường ống.



4.8. Làm sạch bằng phương pháp điện hóa (thiết bị Scale-Buster):

– Nguyên lý:

- + Chủ yếu dựa trên nguyên lý mạ điện.
- + Lõi ion của Scale-Buster gồm cực dương kẽm nguyên chất đặc biệt được đặt trên hay giữa 2 thiết bị khuấy nước.
- + Các chất lơ lửng trong nước được khuấy lên và tăng cường hiệu quả tự làm sạch của hệ thống.
- + Nhờ đường dẫn nối vỏ bọc đồng thau với cực dương kẽm, khi đầy nước sẽ sinh ra các nguyên tố điện.
- + Điện áp là 0,7 – 1V tùy thuộc vào các thông số nước tương ứng.

Negative : $\text{Zn(S)} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \dots\dots\dots \text{EO (oxidation) = 0.76V}$

Positive : $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu(S)} \dots\dots\dots \text{EO (oxidation) = 0.34V}$

.....

Total: $\text{Zn(S)} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu(S)} \dots\dots\dots \text{EO (Total) = 1.1V}$

4.9. Phương pháp dùng hóa chất:

- Là phương pháp sử dụng hoạt chất làm sạch đường ống, ngăn chặn đóng cặn gỉ, chống hiện tượng nước đen, nước vàng do mangan và sắt. Cụ thể:
 - + Thành phần hóa học: hợp chất photphat (poly photphat).
 - + Công thức hóa học: $\text{Na}_{35}\text{H}_5\text{P}_{26}\text{O}_{85}$
 - + Đặc điểm: dạng hạt, màu trắng, không mùi, natri 23%-25%, polyphosphate 76% - 78%, orthophosphate 22% - 23%, tỷ trọng 1,385 – 1,395g/cc.
- Tính năng:
 - + Triệt tiêu hiện tượng màu nâu đỏ trong nước (do oxide sắt).
 - + Triệt tiêu hiện tượng màu đen trong nước (do oxide mangan).
 - + Làm giảm hàm lượng kim loại đồng, chì trong nước dưới mức cho phép (chuẩn E.P.A Hoa Kỳ).
 - + Làm biến mất lớp gỉ cặn, và hiện tượng ăn mòn trong đường ống phân phối.

- + Làm tăng hệ số thông lưu (C) của mạng phân phối.
 - + Làm tăng thêm áp lực của mạng phân phối (giảm mất áp trong đường ống).
 - + Làm giảm tổn hao về điện năng.
 - + Làm giảm chi phí bảo dưỡng, tu sửa đường ống.
 - + Kéo dài tuổi thọ đường ống.
 - + Giảm tình trạng hư hỏng và rối loạn đồng hồ nước.
- Nguyên lý hoạt động và điều kiện áp dụng:
- + Đạt hiệu quả ở mức pH 5 – pH 11, cho phép hạ pH làm giảm khả năng hình thành THM. Ngăn chặn khả năng phát triển virus sắt, mangan.
 - + Xác định trong nước có bao nhiêu ppm sắt, ppm mangan và các kim loại hóa trị 2.
 - + Xác định ppm CaCO_3 tổng độ cứng ở trong nước.
 - + Cộng thêm lượng dư cho SeaQuest thường là 0,15 – 0,3ppm.
 - + Lượng Sea Quest sử dụng được tính theo công thức:
- $$\text{Fe (ppm)} + \text{Mn (ppm)} + 1/200 \text{ ppm CaCO}_3 + 0,15 = \text{ppm Sea Quest}$$



II. Bảo dưỡng thiết bị trên mạng lưới:

1. Bảo trì – bảo dưỡng các van trên mạng lưới:

Các van nhỏ hoặc các van không sử dụng thường xuyên, thông thường được vận hành bằng tay. Các van vận hành bằng tay cần phải được mở hết, sau đó được đóng $\frac{1}{4}$ vòng quay của tay van để tránh cho các van bị kẹt ở vị trí mở hết. Mở và đóng van từ từ một cách đều đặn để tránh nguy cơ xảy ra nước va. Van được mở theo chiều ngược chiều kim đồng hồ. Luôn luôn xem các hướng dẫn của nhà sản xuất về việc vận hành của từng loại van. Thực tế cho thấy tốt nhất là các van nên được vận hành theo định kỳ. Chu kỳ của van được tính từ lúc bắt đầu đưa van vào hoạt động.

1.1. Chuẩn bị vật tư – thiết bị:



- + Xe tải cầu có tải trọng 2 tấn dùng chuyên chở vật tư, các thiết bị dụng cụ.
- + Máy bơm nước dùng để bơm nước dưới hầm.
- + Máy hút bụi.
- + Bàn chải sắt.
- + Xà beng.
- + Cây mở khóa van.
- + Vải mềm.
- + Xà phòng.
- + Mỡ bôi.
- + Rào chắn, biển báo, đèn tín hiệu.
- + Sổ nhật ký bảo trì.

1.2. Quy trình thực hiện:

Công tác kiểm tra	Cách thức thực hiện	Chu kỳ
<i>Van cổng ty chìm</i>	- Đóng mở van kiểm tra: + Kiểm tra và ghi nhận lại số vòng quay thực tế của van. + Độ kín của van. + Ty van có bị gãy, bị rơ hoặc bị bó bởi vòng làm kín ty van. - Gấp sạch các đá, sỏi hoặc vật lạ lọt vào ống coi van. - Thổi sạch cát trong ống coi van. - Cập nhật vào sổ nhật ký van.	6 tháng
<i>Van cổng ty nổi</i>	- Bơm hết nước trong hầm. - Đóng mở van kiểm tra: + Kiểm tra và ghi nhận lại số vòng quay thực tế của van. + Số vòng quay của van. + Độ kín của van.	6 tháng



Công tác kiểm tra	Cách thức thực hiện	Chu kỳ
	+ Xiết lại các bulông mặt bích. + Ty van có bị gãy, bị rơ hoặc bị bó bởi vòng đệm ty van hay không. + Bôi trơn ty van. - Kiểm tra các bu lông lắp ghép, thay thế nếu mục. - Cập nhật vào sổ nhật ký van.	
	- Sơn lại thân van và đường ống trong hầm. - Cập nhật vào sổ nhật ký van.	18 tháng
<i>Van bướm</i>	- Bơm hết nước trong hầm. - Đóng mở van kiểm tra: + Kiểm tra và ghi nhận số vòng quay thực tế của van. + Hoạt động của các bánh răng hộp số; những tiếng động bất thường v.v... + Xiết lại các bulông mặt bích. - Ty van có bị gãy, bị rơ hay không. - Mở nắp hộp số: + Kiểm tra mỡ bôi trơn. + Thay thế nếu cần thiết. + Kiểm tra hành trình đóng/mở hoàn toàn, hiệu chỉnh lại nếu cần thiết.	6 tháng
	- Thay mỡ bôi trơn hộp số.	02 năm
	- Sơn lại thân van và đường ống trong hầm.	18 tháng
	- Cập nhật vào sổ nhật ký van.	
<i>Van giảm áp, điều áp</i>	- Bơm hết nước trong hầm. - Kiểm tra đồng hồ áp lực trước và sau van. Thay thế nếu hư hỏng. - Tháo lõi lọc Y vệ sinh sạch sẽ rồi lắp lại.	6 tháng

Công tác kiểm tra	Cách thức thực hiện	Chu kỳ
	 - Kiểm tra các đường ống điều khiển (ống đồng hoặc thép không gỉ). Thông sạch ống nếu bị nghẹt hoặc thay thế nếu bị hư hỏng. - Hiệu chỉnh lại áp lực nếu cần thiết. - Cập nhật vào sổ nhật ký van.	
<i>Van thu, xả khí</i>	- Kiểm tra xem xét kỹ càng sự kín khít của phao khí tiếp xúc lỗ thoát khí. - Khóa van bi/van cổng tử đường ống chính vào van: Tháo nắp van để kiểm tra phao, các chốt hãm và các chi tiết liên kết truyền động bên trong xem có bị mài mòn không. - Làm sạch các lỗ cần thiết cho sự hoạt động của van. - Kiểm tra khâu nối ren tại ngõ vào van. - Sơn chống sét thân, nắp van.  - Cập nhật vào sổ nhật ký van.	Hàng năm
<i>Hầm van</i>	- Bơm hết nước trong hầm. - Kiểm tra vệ sinh cây cỏ, rác bên trong hầm và trên nắp bê tông của hầm. - Kiểm tra biến dạng nắp hầm (nắp gang), chốt gài.	6 tháng

Công tác kiểm tra	Cách thức thực hiện	Chu kỳ
	  - Kiểm tra rò rỉ xung quanh công trình (thông qua các dấu hiệu khác thường: vết ẩm ướt rong rêu mọc trên thành vách hầm, hiện tượng cây cỏ xanh tốt cục bộ dưới chân công trình hoặc nước đọng tại vị trí đặc biệt). - Kiểm tra hiện tượng nước thấm từ bên ngoài vào bên trong hầm. - Kiểm tra vết nứt, vết sút mẻ mới trên kết cấu công trình. Sửa chữa lại nếu hư hỏng. - Kiểm tra tróc sơn, rộp lớp chống thấm vách hầm, bung gioăng chống thấm (nếu có). Sơn chống thấm lại vách hầm nếu hư hỏng. 	

Công tác kiểm tra	Cách thức thực hiện	Chu kỳ
	- Kiểm tra tình trạng cầu thang, các vị trí liên kết với vách hầm. Sửa chữa, thay thế nếu mục. - Kiểm tra sự rò rỉ tại các vị trí mặt bích và khớp nối mềm, các vị trí đầu nối ống, các vị trí hòng xả khí. Xiết lại nếu phát hiện xì rỉ. Thay mới các bu lông nếu mục.  - Cập nhật vào sổ nhật ký van.	

*** Số vòng quay đóng mở van cổng:

- Cần thực hiện bao nhiêu vòng quay để mở/đóng một van cổng?

Theo công thức của AWWA, để mở/đóng một van cổng thì lấy kích thước danh nghĩa của van nhân với 3 rồi cộng thêm 2 hoặc 3 vòng đai ốc. Ví dụ đối với van 6” (100mm): $6 \times 3 = 18 + 2$ hoặc $3 = 20$ đến 21 .

- Tuy nhiên, một số hãng van có các kích thước ty van (trục van) và bước ren khác nhau nên có thể số vòng quay sẽ nhiều hơn (trục van nhỏ, bước ren ngắn - chi tiết xem bảng dưới đây).



Cỡ van, mm	Số vòng đóng / mở một số van cổng điển hình đang sử dụng trên mạng lưới								
	Belgicast (Tây Ban Nha)	AVK (Đan Mạch - Malaysia)	VAG (Đức)	Bopp Reuter (Đức)	Hiệp Lực (Việt Nam)	Blakeborough (Anh)	Thảo Tín Vũ (Việt Nam)	Kennedy (Mỹ)	Mueller (Mỹ)
100	20	9	20	23 (21)	19 1/2	9 1/2	15	13	14
150	30	14	30	32 1/2 (31)	20 1/2	14	18	21	20 1/2
200	33 (33 1/2)	18	34	34	26 1/2	18 1/2	25	27	26 1/2
250	45 (36 3/4)	22	43	42 1/2	33	22	31	33	33
300	50	26	51	51	40 1/4	27	37	39	38 1/2
350	50	31 (32 3/4)	59	51 3/4 (51)	-	32	-	45	43 1/2
400	57	35	50	58	-	36 1/2	-	52	49
450	57	39	-	-	-	40 1/2	-	58	57
500	63	48 (44)	64	-	-	45	-	64	63
600	60	58	75	-	-	53	-	76	75

2. Bảo trì – bảo dưỡng trụ cứu hỏa:

2.1. Kiểm tra chung:

Các trụ cứu hỏa có thể được bảo dưỡng bằng việc thay thế tất cả các chi tiết đã bị hỏng và các vòng đệm ngăn nước rỉ ra qua phần trên của trụ cứu hỏa. Mỗi năm, công tác kiểm tra trụ cứu hỏa về độ kín của các mối nối và các phụ kiện thực hiện như sau:

- a. Tháo nắp ở họng lấy nước của trụ cứu hỏa và lắp một cái nắp khác có gắn thiết bị chỉ thị áp lực. Mở van từ từ cho đến khi van được mở hoàn toàn, ghi lại giá trị áp lực được chỉ thị trên thiết bị.
- b. Kiểm tra sự rò rỉ tại các vị trí sau:
 - Phần trên của trụ cứu hỏa: Nếu thấy có sự rò rỉ, tháo nắp trụ ra và xiết hoặc lắp lại vị trí vòng đệm kín nước.
 - Các họng lấy nước: Nếu thấy có sự rò rỉ, lắp lại chỗ nối với trụ chính.
 - Nắp của họng lấy nước: nếu như các nắp của họng lấy nước bị rò rỉ, thay thế các gioăng kín nước bị hỏng.
- c. Đóng van chính của trụ cứu hỏa, mở họng lấy nước thứ hai, mở van cấp nước của trụ cứu hỏa và súc xả trụ cứu hỏa. Ghi lại giá trị áp lực.
- d. Đóng van chính của trụ cứu hỏa một cách từ từ và chú ý cột nước trong trụ cứu hỏa hạ thấp dần sau khi van cấp nước của trụ cứu hỏa được đóng. Nếu như cột nước không hạ thấp xuống thì có thể van cấp nước của trụ cứu hỏa bị rò rỉ hoặc là van thoát nước bị đóng lại.

2.2. Chi tiết thực hiện các công tác bảo dưỡng cho trụ cứu hỏa:

Các trụ cứu hỏa phải được kiểm tra (xả nước) hai lần một năm.



Bước 1: Kiểm tra bên ngoài

- Kiểm tra dây xích, chắc chắn rằng nó cho phép nắp chụp của họng lấy nước mở một cách dễ dàng.
- Kiểm tra tất cả các nắp, chắc chắn rằng tất cả đều có thể mở ra được dễ dàng.
- Kiểm tra các chỗ bị tróc sơn và sơn lại nếu cần thiết.
- Kiểm tra các rò rỉ của trụ cứu hỏa, có thể bắt đầu từ đai ốc vận hành, các nắp chụp họng lấy nước, các mặt lắp ghép.

Bước 2: Khóa van, tháo các nắp họng lấy nước.

- Kiểm tra vận hành của đai ốc.
- Kiểm tra ren các họng lấy nước.



Bước 3: Xả nước trụ cứu hỏa.

- Sử dụng một cái cờ lê vận hành trụ cứu hỏa theo hướng mở được hướng dẫn bởi một mũi tên đúc trên các trụ cứu hỏa. Không dùng cờ lê dạng ống để mở trụ nước.
- Nới lỏng một nắp họng chờ của trụ cứu hỏa để cho phép khí thoát ra ngoài.
- Mở trụ với một tốc độ vừa phải, thường là một vòng mỗi giây.
- Mở trụ nước tới mức tối đa, lúc đó sẽ có một điểm dừng cứng. **KHÔNG** cố vận mở qua điểm này vì có thể gây hư hại các bộ phận bên trong trụ.
- Mở xả trụ cho đến khi nước trở nên trong và không có những vật thể chảy theo nước ra như đá, sỏi, cát...
- Đóng trụ nước từ từ, 1 vòng mỗi 1 giây để các trụ nước không đóng quá nhanh chóng và tạo ra hiện tượng nước va có thể gây vỡ đường ống nước chính.
- Khi trụ được đóng lại, ta có thể vận trở lại đai ốc vận hành từ 1/4 đến 1/2 vòng (phần giữa ốc) áp lực nước sẽ làm van đóng lại.
- Đặt tay lên họng xả nước và thử lực hút.

Bước 4:

- Nếu trụ không đóng được, **KHÔNG ĐƯỢC** tác động để đóng trụ. Mở trụ cứu hỏa ra lại và cố gắng xả các dị vật ra khỏi trụ. Có thể làm 3-4 lần xả để làm tránh tắc nghẽn.

Bước 5:

- Nếu trụ cứu hỏa không xả hết nước, đặt tất cả nắp vào vị trí và siết chặt. Sau đó, mở trụ nước 2 đến 3 lần để cố gắng xả hết nước trong trụ. Để mở ở vị trí này từ 5 đến 10 phút. Đóng trụ nước và mở một trong các nắp để kiểm tra xem đã xả hết nước chưa. Nếu trụ nước vẫn không thể xả hết, cần phải được bơm ra sau mỗi lần sử dụng.

Bước 6:

- Tra dầu bôi trơn cho các trụ đang hoạt động (các nắp hòng xả nước).
- Cập nhật vào sổ nhật ký.

3. Bảo dưỡng đồng hồ nước:

3.1. Đồng hồ nước đa tia, kiểu vận tốc – dạng cánh quạt:



1. Tháo rời các bộ phận của đồng hồ nước để chuẩn bị cho công tác vệ sinh.



2. Các lớp cặn bám và gỉ sét nằm phía trong lớp vỏ đồng hồ nước.



Bước 1:

- Dùng vòi nước xịt vào bên trong thân đồng hồ nước để làm ướt và tróc lớp gỉ sét.



Bước 2:

- Dùng bàn chải cứng chà bên trong, để làm sạch các lớp cặn bám, gỉ sét.



Bước 3:

- Làm sạch bên ngoài, tại các vị trí xung quanh đầu ren nối.



Bước 4:

- Dùng vòi nước xịt làm sạch một lần nữa.



Bước 5:

- Vệ sinh lưới lọc.



Bước 6:

- Lắp đặt vòng nhựa mặt số.



Bước 7:

- Lắp đặt gioăng buông đo.



Bước 8:

- Lắp đặt buông đo vào thân đồng hồ nước.



Bước 9:

- Cố định đồng hồ nước bằng dụng cụ chuyên dụng.



Bước 10:

- Siết chặt bộ ruột với thân đồng hồ nước bằng dụng cụ siết.



Bước 11:

- Lắp đặt vành chống từ trường.



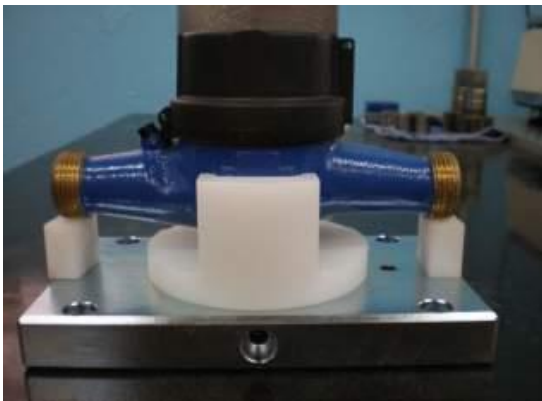
Bước 12:

- Lắp đặt mặt số bằng kính bọc đồng.



Bước 13:

- Lắp đặt vòng kim loại giữ mặt số và lắp đặt nắp đồng hồ nước.



Bước 14:

- Lắp lưới lọc vào ngõ vào đồng hồ nước.



Bước 15:

- Bấm chì đồng hồ nước.
- Hoàn thành công tác lắp ráp hoàn chỉnh một đồng hồ nước.
- Cập nhật vào sổ nhật ký.

Lưu ý: Đồng hồ nước sau khi bảo trì xong phải được đem đi kiểm định lại trước khi sử dụng.

3.2. Đồng hồ nước kiểu thể tích – dạng pittông:

❖ Sau thời gian hoạt động, đồng hồ có thể bị kẹt cát:

- Do quá trình súc xả trước khi đầu nối vào đồng hồ chưa đạt yêu cầu.
- Chất lượng nước xấu.

Cần phải bảo trì bảo dưỡng để duy trì hoạt động ổn định của đồng hồ. Chu kỳ bảo trì bảo dưỡng là 12 tháng.

Khâu nối chặn van 1 chiều



Bước 1:

- Lắp khâu nối chặn van 1 chiều trước đồng hồ.



Bước 2:

- Lắp đầu còn lại (ngõ ra) của đồng hồ với vòi nước để tiến hành súc xả (có thể dùng bơm nếu áp lực yếu). Xả cho đến khi nước trong.

**** Trong trường hợp vẫn còn cát thì tiếp tục làm các bước tiếp theo như sau:***



Bước 3:

- Tháo 02 nửa thân đồng hồ, lưới lọc, pittông, bu lông đo, bộ số.



Vệ sinh 02 nửa thân đồng hồ



Vệ sinh lưới lọc

Bước 4:

- Vệ sinh bên trong 02 nửa thân và các bộ phận đồng hồ.

* Lưu ý: chỉ dùng vòi nước xịt rửa để tránh trầy xước rãnh của pittông.



Vệ sinh buồng đo



Vệ sinh pittông



Bước 5:

- Kiểm tra thành buồng đo, tấm chặn xem có bị mòn hay không.
- Kiểm tra pittông xem có bị mòn quá hay không. Nếu mòn phải thay.
- Kiểm tra van 1 chiều.
- Kiểm tra bộ số: các bánh răng có bị rơ hay không

Nếu phần nào quá mòn thì phải thay.



Bước 6:

- Ráp lại và đem đi kiểm định trước khi đưa vào sử dụng.

** Lắp đặt đồng hồ sau khi kiểm định xong:*



Bước 1:

- Trước khi tiến hành lắp đặt đồng hồ sau khi bảo trì và kiểm định xong, cần phải mở van cóc, van góc để xả nước loại bỏ cặn dư bẩn làm nghẹt đồng hồ.
- Xả nước cho đến khi nước trong.



Bước 2:

- Lắp đồng hồ vào, tiếp tục xả nước thêm để kiểm tra hoạt động của đồng hồ.
- Cập nhật vào sổ nhật ký.

3.3. Đồng hồ tổng:

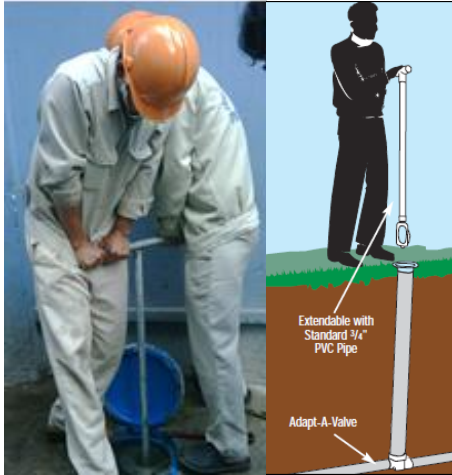
- Đồng hồ tổng có 02 dạng: đồng hồ cơ (kiểu Woltman) và điện từ.

3.3.1. Chuẩn bị vật tư – thiết bị:



- + Xe tải cầu dồng chuyên chở vật tư, các thiết bị dụng cụ và cầu nắp hầm.
- + Máy bơm nước dồng để bơm nước dưới hầm.
- + Máy hút bụi.
- + Cọ quét bụi.
- + Xà beng.
- + Cây mở khóa van.
- + Vải mềm.
- + Xà phòng.
- + Chìa khóa mở tủ.
- + Chìa khóa mở đồng hồ (nếu có).
- + Móc kim loại để gạt đất cát.
- + Cọ quét bụi.
- + Xà beng.
- + Băng keo.
- + Rào chắn, biển báo, đèn tín hiệu.

3.3.2. Các bước thực hiện:



Bước 1:

- Trước khi tiến hành vệ sinh phải khóa van kín nước ở phía trước và phía sau đồng hồ để đảm bảo đồng hồ không bị ngập nước khi tháo bộ cảm biến ra.



Bước 2:

- Vệ sinh bụi lọt giữa khe hở giữa nắp và hàm để tạo khoảng hở xê dịch nắp.
- Có thể nạy 01 bên nắp bằng xà beng để nắp không bị vướng khi cẩu lên.



Bước 3:

- Lắp dây đai vào nắp hàm và dùng cẩu nâng nắp hàm lên.





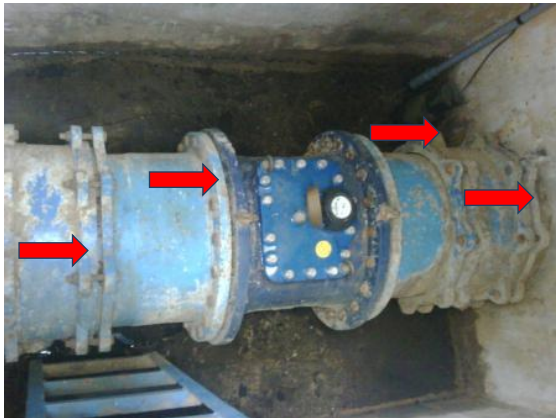
Bước 4:

- Dùng bơm tháo nước ra khỏi hầm.



Bước 5:

- Sử dụng máy bơm phun nước có áp lực cao.
- Tiến hành phun xịt nước và cọ rửa bằng bàn chải cứng bê tông hầm.
- Sau đó dùng bơm hút nước đưa nước dơ vào cống thoát.



Bước 6:

- Kiểm tra các bulông mặt bích đồng hồ tổng, các mối ghép.
- Nếu có rò rỉ nước qua các chi tiết thì xử lý triệt để.



Bước 7:

- Vệ sinh lưới lọc phía trước đồng hồ (nếu có), thao tác như sau:
 - + Tháo mặt bích phía trên lưới lọc.
 - + Lấy rọ lưới lọc và vệ sinh bằng cọ mềm, xịt khí nén và

phun nước rửa sạch.



Bước 8:

- Tắt nguồn điện (ngắt CB nguồn nếu sử dụng nguồn điện lưới).
- Tháo dây nguồn và dây tín hiệu của đồng hồ (đối với đồng hồ điện từ dùng pin)
- Gỡ hệ thống tiếp địa.



Bước 9:

- Tháo các mối nối mặt bích và dùng cầu nâng bộ cảm biến đồng hồ lên trên hầm và vệ sinh.

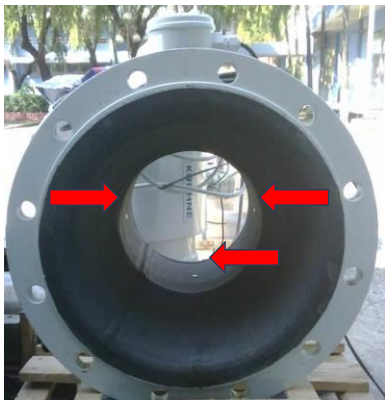
Bước 10: Vệ sinh đồng hồ.

- Vệ sinh đồng hồ kiểu cơ khí:

- ★ Dùng bột xà phòng (độ kiềm nhẹ) Phun lên bề ngoài và bên trong buồng đo đồng hồ.
- ★ Sử dụng vải mềm lau nhẹ, thao tác êm dịu các cơ cấu bên trong, tránh dùng áp lực mạnh gây xước, cong vênh, nứt các cơ cấu thành phần bên trong đồng hồ.
- ★ Vệ sinh và phun nước sạch lên bộ cảm biến.



Lưu ý: không được tự ý, tháo lắp các phụ kiện cơ cấu đo đếm của đồng hồ. Vì hoạt động này sẽ ảnh hưởng đến tình trạng đo đếm của đồng hồ.



- Vệ sinh đồng hồ kiểu điện từ mặt bích:

- ★ Dùng bột xà phòng (độ kiềm nhẹ) phun lên bề ngoài bộ cảm biến và bên trong buồng đo.
- ★ Sử dụng vải mềm vệ sinh các chi tiết, thao tác nhẹ nhàng đặc biệt các vị trí của điện cực đo của bộ cảm biến, tránh gây xước hoặc rách lớp lót bên trong của bộ cảm biến.
- ★ Vệ sinh và phun nước sạch lên bộ cảm biến.



- Vệ sinh đồng hồ kiểu điện từ dạng Probe:

- ★ Dùng bột xà phòng (độ kiềm nhẹ) phun lên bề ngoài bộ cảm biến và bên trong buồng đo.
- ★ Sử dụng vải mềm nhúng xà phòng (độ kiềm nhẹ) vệ sinh nhẹ nhàng các điện cực đo của bộ cảm biến, tránh gây xước hoặc nứt khỏi ceramic của cảm biến.
- ★ Vệ sinh bằng nước sạch lên bộ cảm biến.

Bước 11:

Vệ sinh các thiết bị bên trong hầm:

- ★ Sử dụng vải mềm vệ sinh thiết bị datalogger và cáp nối, sau đó dùng nước sạch vệ sinh lại.
- ★ Quán gọn dây cáp nguồn và tín hiệu, đưa toàn bộ dây lên phía trên cao để tránh dây tín hiệu bị ngập nước sẽ bị hỏng theo thời gian.



Bước 12:

- Dùng cầu lắp đặt lại bộ cảm biến vào vị trí cũ.
- Tiến hành lắp lại nắp hàm và hàn nắp (nếu cần thiết) nhằm tránh lây cấp.

★ Vệ sinh các thiết bị trong tủ bảo vệ:



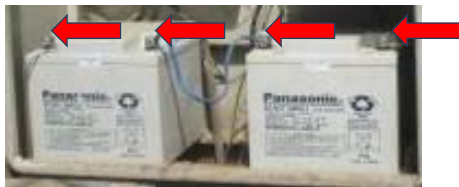
Bước 1:

- Gỡ các tấm quảng cáo (nếu có), vệ sinh tủ bằng giẻ mềm và máy hút bụi.
- Nếu tủ xuất hiện rỉ sét nhiều hoặc mặt tủ bị vẽ hoặc đổi màu sắc thì cần phải sơn đúng màu lại tủ bảo vệ.
- Kiểm tra và sơn lại tên mã số của tủ bảo vệ nhằm bảo vệ tài sản ở công cộng.



Bước 3:

- Tháo rời cáp nối và dây điện giữa các thiết bị và lấy các thiết bị ra bên ngoài để tiến hành vệ sinh.



Bước 4:

- Cô lập các điện cực bình acquy bằng băng keo nhằm tránh bị hỏng khi tiếp xúc với nước.



Bước 5:

- Sử dụng máy nén khí để thổi bụi và dùng máy hút bụi để thu gom bụi bên trong tủ bảo vệ.
- Sử dụng cọ mềm để quét các hạt bụi còn dính chặt bên trong (nếu còn).
- Tiến hành thổi và hút bụi, dùng cọ mềm để lấy bụi từ các thiết bị điện.



Bước 6:

- Tiến hành lắp lại các thiết bị và kết nối dây nguồn, dây tín hiệu, **dây tiếp địa**.
- Vận hành lại đồng hồ và kiểm tra lại tình trạng vận hành.
- Ghi nhật ký bảo trì bảo dưỡng, cập nhật thông tin quản lý về đồng hồ.

** Lưu ý:

- Hàm đồng hồ tổng phải được kiểm tra bảo trì bảo dưỡng định kỳ cùng với công tác bảo trì bảo dưỡng đồng hồ tổng.
- Sửa chữa hàm đồng hồ tổng nếu hư hỏng.
- Trình tự kiểm tra, bảo trì bảo dưỡng và sửa chữa tương tự như hàm van.

4. Tủ đo chất lượng nước trên mạng lưới truyền dẫn:

4.1. Bảo trì thiết bị đo pH:

(Áp dụng cho thiết bị đo pH- Digital Differential Sensor – Hãng sản xuất Hach)

Công việc thực hiện	90 ngày	Hàng năm
Làm sạch sensor ¹	X	
Kiểm tra sensor có bị hư hay không	X	
Thay cầu muối và đồ dung dịch mới ²		X
Hiệu chuẩn sensor	Dựa vào lịch bắt buộc theo yêu cầu	

¹: Tần suất làm sạch tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể. Tần suất làm sạch nhiều hơn hay ít hơn sẽ thích hợp trong một số ứng dụng.

²: Tần suất thay thế cầu muối tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể. Tần suất thay mới sẽ thích hợp trong một số ứng dụng.

4.1.1. Vệ sinh cảm biến:



Lưu ý: Trước khi làm sạch với axit, xem có phản ứng hóa học có thể xảy ra giữa axit với mẫu tạo ra phản ứng hóa học nguy hiểm hay không. (ví dụ, không để sensor sử dụng trong bồn chứa cyanua trực tiếp vào axit mạnh khi làm sạch vì phản ứng hóa học kết hợp sẽ tạo ra khí cyanua độc hại)

Bước 1:

- Rửa phần ngoài của sensor với dòng nước. Nếu chất bẩn còn bám thì lau toàn bộ phần đầu của sensor (điện cực đo, điện cực nối đất và cầu muối) bằng tấm vải mềm sạch. Nhúng rửa sensor nhiều lần với nước ấm, sạch.

Bước 2:

- Chuẩn bị dung dịch xà phòng bằng nước ấm pha với chất tẩy rửa chén đĩa hoặc loại xà phòng không có tính mài mòn không có chứa lanolin (kem mỡ cừu) như là chất tẩy rửa dụng cụ thí nghiệm.

Bước 3:

- Ngâm sensor 2 đến 3 phút trong dung dịch xà phòng.



Bước 4:

- Dùng một cây cọ nhỏ (như bàn chải đánh răng) và cọ toàn bộ phần đầu của sensor, cẩn thận chà qua bề mặt điện cực và cầu muối. Nếu trên bề mặt có cặn bám không chùi sạch được bằng dung dịch tẩy rửa thì dùng axit muriatic (hay axit khác pha loãng) để hòa tan chúng. Axit nên được pha loãng ở mức có thể. Kinh nghiệm sẽ giúp xác định loại axit nào sử dụng được và mức pha loãng là bao nhiêu thì thích hợp. Một số chất bám cứng đầu có thể cần phải dùng chất làm sạch khác.

Lưu ý:

Axit là chất độc hại. Cần phải đeo kính bảo vệ mắt và quần áo bảo hộ theo khuyến cáo trong tờ An toàn hóa chất (MSDS).

Bước 5:

- Ngâm toàn bộ phần đầu sensor trong axit pha loãng không quá 5 phút. Súc rửa sensor lại bằng nước ấm, sạch sau đó đặt trở lại dung dịch tẩy rửa trong 2 đến 3 phút để trung hòa lượng axit còn dính lại.

Bước 6:

- Lấy sensor ra khỏi dung dịch xả phòng và rửa lại bằng nước ấm, sạch.

Bước 7:

- Sau khi làm sạch hoàn toàn, luôn nhớ hiệu chỉnh lại hệ thống đo đạc.

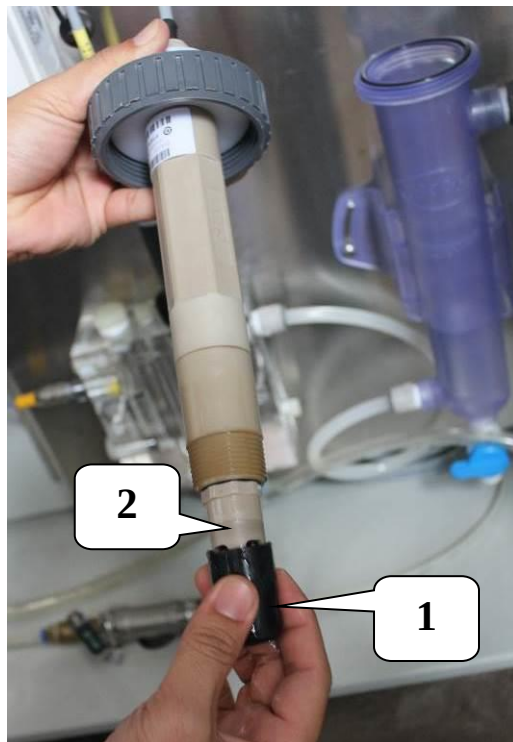
Bước 8:

- Cập nhật vào sổ nhật ký thiết bị



4.1.2. Thay dung dịch Standard Cell và cầu muối (salt bridge):

Nếu hiệu chuẩn không thể đạt được, làm mới sensor bằng cách thay dung dịch trong standard cell và cầu muối như trong hình:



1. Cầu muối (salt bridge)
2. Sensor

Bước 1:

- Để tháo cầu muối ra, giữ sensor hướng lên (đầu điện cực ở trên) và dùng kìm hay dụng cụ tương tự để vặn ngược chiều kim đồng hồ. Cần thận tránh không để bị hỏng đầu điện cực. Thải bỏ cầu muối đúng cách.

Bước 2:

- Thay dung dịch trong khoang chứa điện cực.
 - + Đổ dung dịch cũ ra, dội nước cất vào bên trong để súc rửa.
 - + Đổ đầy khoang bằng dung dịch standard cell mới.

Bước 3:

- Lắp một vòng Oring mới sau đó vặn lại cầu muối theo chiều kim đồng hồ thật chặt và bề mặt của cầu muối hoàn toàn tiếp xúc với bề mặt thân sensor. Không được vặn chặt quá mức.

Bước 4:

- Cập nhật vào sổ nhật ký thiết bị

4.1.3. Hiệu chuẩn thiết bị đo pH:

Nhà sản xuất đưa ra hai lựa chọn để hiệu chuẩn pH: tự động hiệu chuẩn theo một hay hai điểm, hiệu chuẩn thủ công. Hiệu chuẩn tự động sử dụng dung dịch đệm pH tương ứng để hiệu chuẩn sensor sau khi nó đã ổn định. Hiệu chuẩn thủ công được thực hiện bằng cách đặt sensor pH vào bất kì dung dịch đệm hay mẫu nào đã biết giá trị và sau đó nhập vào controller giá trị đó. Nếu hiệu chuẩn không thể đạt được, làm mới sensor bằng cách thay dung dịch trong standard cell và cầu muối như trên.

Giá trị của mẫu được sử dụng trong hiệu chuẩn thủ công có thể được xác định tại phòng thí nghiệm bằng phép phân tích hay giá trị đọc so sánh



4.1.3.1 Hiệu chuẩn tự động 1 điểm:

Bước 1: Từ MAIN MENU, chọn SENSOR SETUP và xác nhận

Bước 2: Chọn sensor cần hiệu chuẩn nếu có hơn một sensor được gắn vào controller

Bước 3: Chọn CALIBRATION và xác nhận.

Bước 4: Chọn 1 POINT AUTO. Chọn chế độ output mode có sẵn (active, hold hay transfer) và xác nhận.

Bước 5: Đưa đầu đo sạch vào dung dịch đệm và xác nhận để tiếp tục.

Bước 6: Xác nhận khi giá trị đọc ổn định. Màn hình sẽ hiển thị dòng 1 point auto complete và hệ số góc (XX.X mV/pH)

Bước 7: Để đầu đo trở lại dòng mẫu

4.1.3.2 Hiệu chuẩn tự động 2 điểm:

Bước 1: Từ MAIN MENU, chọn SENSOR SETUP và xác nhận

Bước 2: Chọn sensor cần hiệu chuẩn nếu có hơn một sensor được gắn vào controller

Bước 3: Chọn CALIBRATION và xác nhận

Bước 4: Chọn 2 POINT AUTO. Chọn chế độ output mode có sẵn (active, hold hay transfer) và xác nhận

Bước 5: Đưa đầu đo sạch vào dung dịch đệm 1 và xác nhận để tiếp tục

Bước 6: Xác nhận khi giá trị đọc ổn định.

Bước 7: Đưa đầu đo sạch vào dung dịch đệm 2 và xác nhận để tiếp tục

Bước 8: Xác nhận khi giá trị đọc ổn định. Màn hình sẽ hiển thị dòng 2 point calibration complete và hệ



4.1.3.3 Hiệu chuẩn thủ công 1 điểm:

số góc (XX.X mV/pH)

Bước 9: Để đầu đo trở lại dòng mẫu.

Bước 1: Từ MAIN MENU, chọn SENSOR SETUP và xác nhận

Bước 2: Chọn sensor cần hiệu chuẩn nếu có hơn một sensor được gắn vào controller

Bước 3: Chọn CALIBRATION và xác nhận

Bước 4: Chọn 1 POINT MANUAL. Chọn chế độ output mode có sẵn (active, hold hay transfer) và xác nhận

Bước 5: Đưa đầu đo sạch vào dung dịch và xác nhận để tiếp tục

Bước 6: Xác nhận khi giá trị đọc ổn định. Nhập giá trị của dung dịch và xác nhận

Bước 7: Xác nhận khi ổn định. Màn hình sẽ hiển thị dòng 1 point manual complete và hệ số góc (XX.X

mV/pH)

Bước 8: Để đầu đo trở lại dòng mẫu

★ Hiệu chuẩn thủ công 2 điểm:

Bước 1: Từ MAIN MENU, chọn SENSOR SETUP và xác nhận

Bước 2: Chọn sensor cần hiệu chuẩn nếu có hơn một sensor được gắn vào controller

Bước 3: Chọn CALIBRATION và xác nhận

Bước 4: Chọn 2 POINT MANUAL. Chọn chế độ output mode có sẵn (active, hold hay transfer) và xác nhận

Bước 5: Đưa đầu đo sạch vào dung dịch 1 và xác nhận để tiếp tục

Bước 6: Xác nhận khi giá trị đọc ổn định. Nhập giá trị của dung dịch và



xác nhận

Bước 7: Đưa đầu đo sạch vào dung dịch 2 và xác nhận để tiếp tục

Bước 8: Xác nhận khi giá trị đọc ổn định. Màn hình sẽ hiển thị dòng 2 point manual cal complete và hệ số góc (XX.X mV/pH)

Bước 9: Để đầu đo trở lại dòng mẫu

4.1.3.4 Điều chỉnh nhiệt độ:

Bước 1: Từ MAIN MENU, chọn SENSOR SETUP và xác nhận

Bước 2: Chọn sensor cần hiệu chuẩn nếu có hơn một sensor được gắn vào controller

Bước 3: Chọn CALIBRATION và xác nhận

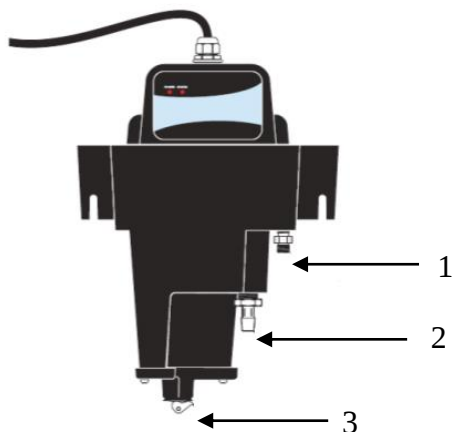
Bước 4: Chọn TEMP ADJUST và xác nhận.

Bước 5: Nhiệt độ sẽ hiển thị. Điều chỉnh nhiệt độ và xác nhận.

4.2. Bảo trì thiết bị đo độ đục:

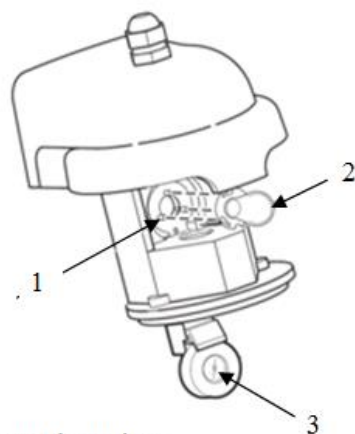
(Áp dụng cho thiết bị đo độ đục –1720E Turbidity – Hãng sản xuất Hach)

Công việc thực hiện	Tần suất
Làm sạch sensor bao gồm làm sạch cửa sổ đo, bộ phận khử bọt khí, thân máy và thay đèn (nếu có).	Trước mỗi lần hiệu chuẩn và khi cần. Tùy thuộc vào đặc tính của mẫu
Hiệu chuẩn sensor định kì (yêu cầu bởi cơ quan quản lý)	Tùy theo lịch của cơ quan quản lý.



Samole Inlet 1/4" 28NPT x 1/4"
compression fitting.
Drain 1/4" NPT fitting.
Service drain.

4.2.1. Vệ sinh cửa sổ đo (cửa sổ tế bào quang - photocell window):



1. Lamp housing
2. Lamp assembly
3. Photo detector

- Kiểm tra cửa sổ thường xuyên để phát hiện lớp bám và tiến hành làm sạch đúng lúc.
- Sử dụng tấm bông nhúng một ít isopropyl alcohol hoặc chất tẩy rửa nhẹ (như Liqui-Nox) để loại bỏ cặn bám.

Lưu ý:

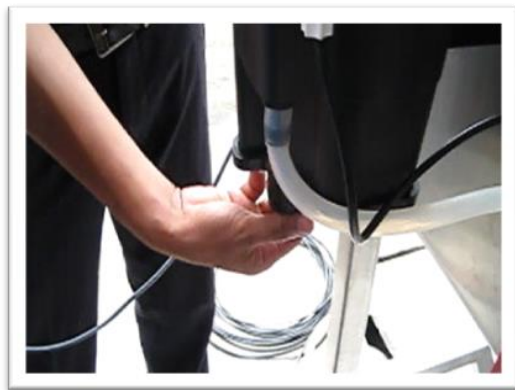
- + Không dùng dụng cụ chà rửa cạo xát mạnh.
- + Không tháo rời các thành phần bên trong tế bào quang điện (bên trong có chứa chất lỏng).
- + Không làm trầy xước phần thủy tinh của tế bào quang điện.

4.2.2. Vệ sinh phần thân thiết bị:



Bước 1:

- Khóa van ngăn nước mẫu chảy vào máy.
- Tháo đầu sensor ra và nắp che bộ phận tách bọt khí từ thân máy. Nhấc thẳng đứng để lấy bộ phận tách khí ra. Để qua một bên và lau sạch.



Bước 2:

- Thoát nước mẫu còn dư có trong thân máy ra hết bằng cách tháo đầu chốt ở đáy thân máy.
- Đậy lại lỗ thoát và đổ dung dịch làm sạch vào đầy thân máy. Dung dịch này có thể chứa nước clor pha loãng (25ml nước tẩy rửa pha với 3.79l nước) hoặc dung dịch tẩy dùng trong phòng thí nghiệm như là Liqui-Nox (1ml chất tẩy với 1l nước).



Bước 3:

- Dùng cọ rửa mềm để chà bên trong bề mặt thân máy.
- Tháo chốt lỗ thoát và súc rửa lại thân máy bằng nước khử ion được lọc tinh. Rửa và đậy lại chốt.

4.2.3. Vệ sinh bộ tách khí (bubble trap):



Bước 1:

- Chuẩn bị dung dịch tẩy như bước trên trong một thùng lớn để nhúng ngập toàn bộ bộ tách khí (bubble trap).

Bước 2:

- Dùng cọ rửa ống để rửa sạch bề mặt.

Bước 3:

- Súc rửa bộ tách khí nhiều lần bằng nước khử ion đã lọc tinh và lắp trở lại thân máy.

Bước 4:



- Đặt nắp che và gắn đầu sensor trở lại vị trí cũ.

Bước 5:

- Mở van cho dòng nước mẫu chảy trở lại.

Bước 6:

- Cập nhật vào sổ nhật ký thiết bị

4.2.4. Vệ sinh đáy thân máy và miếng đệm:



Sau khi hiệu chuẩn máy qua các bước làm sạch ở trên mà giá trị đọc vẫn bị nhiễu thì **đáy thân máy và miếng đệm cần phải được tháo ra rửa sạch**. Cần thận làm theo các quy trình sau để thân máy được bảo vệ đúng cách:

Bước 1:

- Lấy tấm đáy ra khỏi thân máy, đặt miếng đệm qua một bên.

Bước 2:

- Dùng cọ rửa mềm và dung dịch tẩy rửa đã chuẩn bị như ở trên để chà bên trong bề mặt thân máy và tấm đáy. Súc rửa lại toàn bộ bằng nước khử ion được lọc tinh.

Bước 3:

- Lắp ráp miếng đệm trở lại vị trí cũ.
- Đặt tấm đáy trở lại thân máy.
- Gắn ốc và siết chặt khoảng 15-inch-lb tối đa.
- Gắn máy trở lại khung.
- Đặt bộ tách khí và nắp che, đầu sensor trở lại.

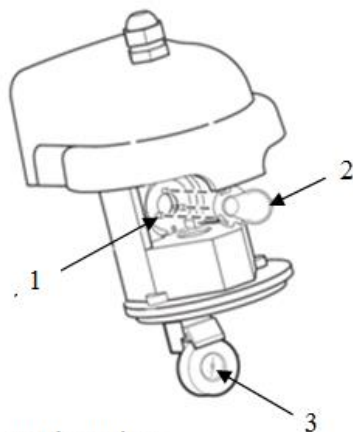
Bước 4:

- Cho mẫu chảy vào máy trở lại.

Bước 5:

- Cập nhật vào sổ nhật ký thiết bị

4.2.5. Thay đèn:



1. Lamp housing
2. Lamp assembly
3. Photo detector



Đèn được gắn ở phần đầu sensor. Dưới điều kiện hoạt động bình thường, việc thay đèn mỗi năm một lần để duy trì phổ cực đại là cần thiết.

Bước 1:

- Ngắt nguồn của controller và ngắt toàn bộ nguồn đến máy.

Bước 2:

- Tháo đầu lắp đèn bằng cách mở bật chốt nối.

Bước 3:

- Sau khi đèn nguội, lấy ra như sau:
 - + Đeo găng tay để bảo vệ và tránh để lại dấu tay.
 - + Nắm giữ bóng.
 - + Xoay bóng theo chiều kim đồng hồ, kéo nhẹ ra đến khi nó ra khỏi khung gắn.
 - + Kéo đầu đèn và mối nối đi qua lỗ trong khung gắn.

Yêu cầu: Không chạm vào bóng mới bằng tay trần. Vì sẽ làm giảm tuổi thọ đèn và in dấu lên thủy tinh. Đeo găng tay bằng cotton hoặc giữ chuỗi đèn bằng giấy mềm để tránh làm bẩn. Nếu có vết bẩn trên bóng, chùi bằng isopropyl alcohol.

Bước 4:

- Đặt bóng trở lại theo trình tự ngược ở trên. Bóng phải đặt vừa khít trong lỗ trên khung gắn.

Bước 5:

- Cập nhật vào sổ nhật ký thiết bị

4.2.6. Cân chỉnh và hiệu chuẩn sensor

Nhà sản xuất đưa ra 2 phương pháp cân chỉnh được EPA chứng nhận là sử dụng



formazin do người sử dụng chuẩn bị hoặc dùng dung dịch StablCal® stabilized formazin có sẵn. Hai phương pháp hiệu chuẩn (DRY và WET) để thực hiện.

1720E Turbidimeter đã được nhà sản xuất cân chỉnh bằng StablCal® stabilized formazin trước khi xuất xưởng. Tuy nhiên máy cần phải cân chỉnh lại trước khi đưa vào sử dụng để đáp ứng các thông số kỹ thuật chính xác. Ngoài ra, cân chỉnh lại cũng được khuyến khích thực hiện sau mỗi lần bảo trì hay sửa chữa và ít nhất 3 tháng một lần trong điều kiện hoạt động bình thường. Thân máy và bộ phận tách khí phải được làm sạch kỹ và súc rửa lại trước khi sử dụng và trước mỗi lần cân chỉnh.

Các điểm cần lưu ý để việc cân chỉnh được chính xác:

- Sensor hoạt động tối ưu khi cân chỉnh được thực hiện trong thân máy. Chuẩn bị dung dịch chuẩn đúng cách sau đó đổ vào thân máy theo từng bước chính xác trong hướng dẫn. Không chuẩn bị sẵn dung dịch trong thân máy.
- Ngưng dòng mẫu chảy, lỗ thoát và làm sạch thân máy trước khi bắt đầu quy trình hiệu chuẩn.
- Luôn luôn lau sạch cửa sổ tế bào quang theo hướng dẫn. Rửa mặt cửa sổ với nước khử ion và lau khô bằng tấm vải bông mềm trước khi cân chỉnh.
- Luôn rửa thân máy hoặc thùng xylanh (đặt mua riêng dùng để hiệu chuẩn) theo hướng dẫn. Rửa lại với nước khử ion trước khi cân chỉnh.
- Đặt thùng xylanh úp xuống khi không sử dụng để tránh bị nhiễm bẩn.
- Đổ dung dịch hiệu chuẩn vào thân máy từ cuối đường dòng chảy vào.
- Đảo nhẹ chai đựng StablCal standards trong 1 phút trước khi mở nắp. Không lắc chai. Đảo nhẹ để độ đục của dung dịch được đồng nhất bên trong.
- Nếu dùng 20.0 NTU StablCal standard để yên trong thùng xylanh hay thân máy hơn 15 phút thì phải lắc nhẹ thùng hay thân máy lần nữa trước khi bắt đầu đặt đầu sensor vào để hiệu chuẩn.
- Đổ bỏ dung dịch chuẩn sau khi sử dụng. Không được đổ ngược trở lại chai dung dịch ban đầu để không làm nhiễm bẩn phần còn lại.
- Luôn hiệu chuẩn sau khi lưu lại các cài đặt mặc định.

4.2.6.1. Cân chỉnh với dung dịch do người sử dụng chuẩn bị

- Nếu dùng thùng xylanh để cân chỉnh: Dùng 1L nước khử ion pha loãng 5.0 mL dung dịch mẹ 4000 NTU formazin).
- Nếu dùng thân máy để cân chỉnh thì sử dụng 20 NTU formazin

**Bước 1:**

Ngưng dòng mẫu chảy vào, cho mẫu bên trong thoát hết ra ngoài và lau sạch thân máy

Bước 2:

Chuẩn bị dung dịch chuẩn 20NTU bằng cách cho 5.0 mL dung dịch mẹ 4000 NTU formazin vào bình định mức 1L, pha loãng bằng nước khử ion và đảo ngược để xáo trộn hoàn toàn.

Bước 3:

Rửa thân máy với nước khử ion và sau đó đổ dung dịch chuẩn 20 NTU vào thân máy theo bước 6c. Không cho thêm dung dịch mẹ 4000 NTU.

Step	Select	Menu Level/Instructions	Confirm
1		MAIN MENU	—
2		SENSOR SETUP	
3		SELECT SENSOR (if more than one sensor is connected)	
4		CALIBRATE	
5	—	USER PREPD CAL	

Các bước tiếp theo được thực hiện tuần tự như hình vẽ

Step	Select	Menu Level/Instructions	Confirm
6		OUTPUT MODE Select ACTIVE, HOLD, or TRANSFER	
	a	Stop sample flow. Drain body and clean the body and bubble trap. FILL CYL WITH 1 L DI WATER. REPLACE HEAD.	
	b	Measured reading (based on a gain of 1.0) displayed	
	c	(Remove head) ADD 5 ML OF 4000 NTU FORMAZIN INTO CAL CYLINDER.	
	d	Measured reading (based on a gain of 1.0) displayed	
	e	GOOD CAL! GAIN: X.XX ENTER TO CONT	 (to store)
	f	Verify CAL? (see Note below)	 to verify  exit no verify
7	 	Select VERIFICATION type (begin at step 7 in section 5.4.1 on page 44 or section 5.4.2 on page 45) or enter initials to complete calibration.	
8	—	RETURN SENSOR TO MEASURE MODE	
9	 	Main Menu or Main Measurement Screen	—

Các bước tiếp theo được thực hiện tuần tự như hình vẽ

Note: Nếu thực hiện việc hiệu chuẩn khô ngay sau khi cân chỉnh thì giá trị đo được nhập làm giá trị mong đợi dùng cho các lần hiệu chuẩn tiếp theo (khi sử dụng thiết bị cho hiệu chuẩn khô cùng số sê-ri). Khi hiệu chuẩn vẫn còn giữ các dữ liệu đã lưu thì giá trị mong đợi vẫn còn được giữ lại. Nghĩa là, khi thực hiện hiệu chuẩn khô cho máy thì giá trị đo được đã được gán cho thiết bị hiệu chuẩn khô sử dụng.

4.2.6.2. Cân chỉnh với StablCal®

Trước khi bắt đầu hiệu chuẩn, đọc và áp dụng các lưu ý đã nêu trong phần 5.3 Tài liệu hướng dẫn sử dụng 1720E analyzer:

Step	Select	Menu Level/Instructions	Confirm
1		MAIN MENU	—
2		SENSOR SETUP	

Step	Select	Menu Level/instructions	Confirm
3	—	CALIBRATE	
4		STABCAL CAL	
5		OUTPUT MODE Select ACTIVE, HOLD, or TRANSFER	
6	a	Drain/clean/rinse the turbidimeter body or cal cylinder. POUR 20 NTU STD INTO CYL/BODY. REPLACE HEAD	
	b	Measured reading and reading based on 1.0 gain displayed	
	c	GOOD CAL! GAIN: X.XX ENTER TO CONT	 (to store)
	d	Verify CAL? (see Note below)	 to verify/  exit no verify
	e	Select VERIFICATION type (begin at step 7 in section 5.4.1 on page 44 or section 5.4.2 on page 45) or enter initials to complete calibration.)	
7	—	RETURN SENSOR TO MEASURE MODE	
8		Main Menu or Main Measurement Screen	—

Note: Nếu thực hiện việc kiểm chuẩn khô ngay sau khi hiệu chuẩn thì giá trị đo được nhập làm giá trị mong đợi dùng cho các lần kiểm chuẩn tiếp theo (khi sử dụng thiết bị cho kiểm chuẩn khô cùng số sê-ri). Khi kiểm chuẩn vẫn còn giữ các dữ liệu đã lưu thì giá trị mong đợi vẫn còn được giữ lại. Nghĩa là, khi thực hiện kiểm chuẩn khô cho máy thì giá trị đo được đã được gán cho thiết bị kiểm chuẩn khô sử dụng.

4.2.6.3. Hiệu chuẩn sensor:

Kiểm chuẩn máy chỉ đơn giản là kiểm tra chắc chắn lại máy hoạt động tốt sau khi hiệu chuẩn. Tiến hành kiểm chuẩn là bước đầu tiên ngay sau khi hiệu chuẩn và các kiểm chuẩn tiếp theo được dùng để tham khảo với việc kiểm chuẩn ban đầu. Tiêu chí pass/fail được cài đặt và các lần kiểm chuẩn tiếp theo được đánh giá theo mức tốt hay không tốt khi so sánh với lần kiểm chuẩn đầu tiên. Tất cả kiểm chuẩn được dựa vào giá trị hiệu chuẩn tức thời và phải được lặp lại khi máy được hiệu chuẩn lại hoặc khi tiêu chí pass/fail không đạt.

Có 2 cách kiểm chuẩn được đề xuất. Kiểm chuẩn khô (DRY) thực hiện với thiết bị kiểm chuẩn khô có tên gọi là ICE-PICTM. Kiểm chuẩn ướt (WET) được thực hiện bằng cách sử dụng dung dịch chuẩn có giá trị đã xác định như là StablCal® Stabilized Formazin hay dung dịch do người sử dụng pha chế từ dung dịch mẹ và xác định giá trị thông qua thiết bị đo độ đục cầm tay hay đề bàn trong phòng thí nghiệm.

4.2.6.3.1. Kiểm chuẩn khô:



Step	Select	Menu Level/Instructions	Confirm
1		MAIN MENU	—
2		SENSOR SETUP	
3		CALIBRATE	
4		VERIFICATION	
5	—	PERFORM VER	
6		OUTPUT MODE Choose ACTIVE, HOLD, or TRANSFER	
7	—	VER TYPE Select DRY	
8		DRY VERIFY select 1 NTU STD or 20 NTU STD or verify SN of previously used calibration device	
		Set Head on Standard	
		Reading Displayed	 (to accept)
		GOOD VERI	 (to store)
9		ENTER INITIALS (user input)	
10	—	RETURN SENSOR TO MEASURE MODE	
11		MAIN MENU or Main Measurement Screen	—

4.2.6.3.2. Kiểm chuẩn ướt

Step	Select	Menu Level/Instructions	Confirm
1		MAIN MENU	—
2		SENSOR SETUP	
3	—	CALIBRATE	
4		VERIFICATION	
5	—	PERFORM VER	
6		OUTPUT MODE Choose ACTIVE, HOLD, TRANSFER	
7		Select VER TYPE Select WET	
8		Enter Std Turbidity	
	a.	DRAIN AND CLEAN SENSOR BODY. ENTER TO CONT	
	b.	POUR STANDARD INTO CYL/BODY. PLACE HEAD ON. ENTER TO CONT	
	c.	Reading Displayed	 (to accept)
	d.	GOOD VERI	
9		ENTER INITIALS	
10		RETURN SENSOR TO MEASURE MODE	
11		Main Menu or Main Measurement Screen	—

4.2.6.4. Dữ liệu về cân chỉnh và hiệu chuẩn đã thực hiện:

Note: Trở lại lưu trữ các cài đặt mặc định từ menu DIAG/TEST sẽ làm máy quay trở lại trạng thái chưa hiệu chuẩn (gain =1.0) nhưng máy sẽ xóa bỏ tất cả dữ liệu đã hiệu chuẩn trước đó trong bộ nhớ.

- Các dữ liệu về hiệu chuẩn và kiểm chuẩn được ghi lại trong 12 lần gần nhất. Mỗi log ghi lại một lần hiệu chuẩn gồm có dữ liệu về giá trị hệ số góc, thời gian và ngày tháng thực hiện hiệu chuẩn và kí tự viết tắt của người thực hiện việc kiểm chuẩn.



- Vào Calibrate menu để xem lại dữ liệu hiệu chuẩn. Kiểm chuẩn thì vào từ menu Verification (menu con của Calibrate menu).
- Mỗi đăng nhập trong bước kiểm chuẩn cho biết số sê-ri của thiết bị dùng kiểm chuẩn khô hoặc giá trị của dung dịch dùng kiểm chuẩn (trong kiểm chuẩn ướt), thời gian và ngày tháng cũng như kí tự viết tắt của người thực hiện việc kiểm chuẩn.
- Kéo di chuyển xuống để xem lần lượt các dữ liệu bằng cách nhấn phím ENTER. Sau khi di chuyển hết qua 12 dữ liệu, màn hình sẽ trở lại trình menu hiệu chuẩn.
- Khi nhận máy mới, các giá trị mặc định và khoảng trống sẽ hiện ra ở phần thông tin về hiệu chuẩn và kiểm chuẩn. Những giá trị này sẽ lần lượt được thay thế bằng giá trị thực tế trong những lần tiến hành hiệu chuẩn và kiểm chuẩn cho máy.
- Dữ liệu sẽ được giữ lại theo thứ tự nhập trước mất trước. Khi log đã đầy, dữ liệu mới nhất sẽ được lưu vào thay thế phần ghi dữ liệu cũ nhất.

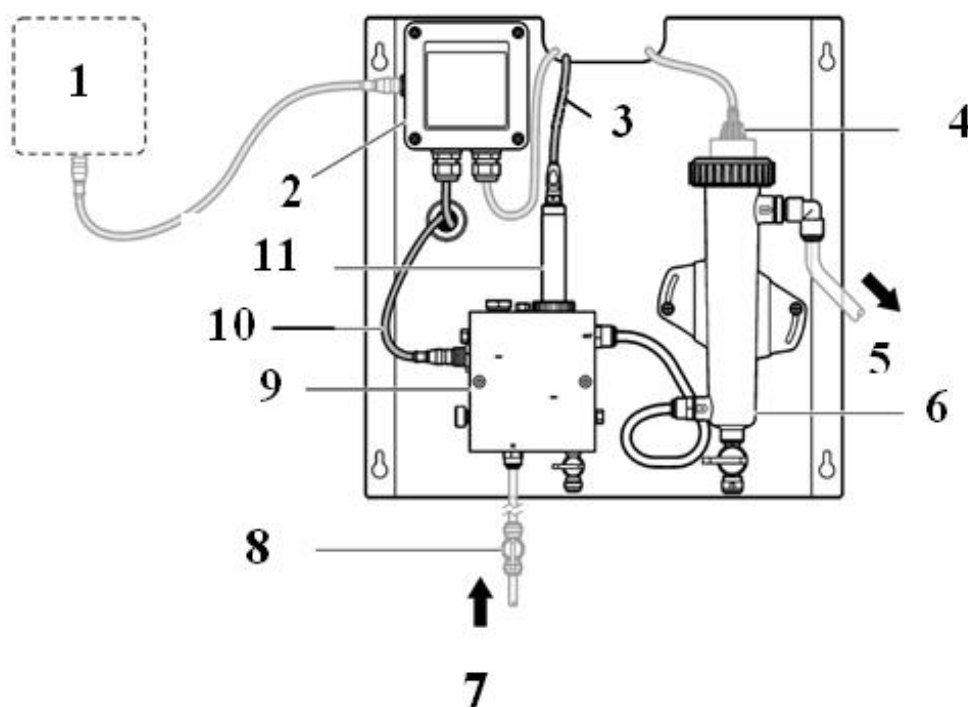
4.3. **Bảo trì thiết bị đo clor dư:**

(Áp dụng cho thiết bị đo Clor – CLF10 Free Chlorine – Hãng sản xuất Hach)

Công việc thực hiện	Tần suất
Làm sạch điện cực.	Khi sensor không đọc ổn định hoặc độ dốc.
Thay nắp màng (*)	1 năm
Thay chất điện ly.	3 đến 6 tháng
Thay sensor.	3 năm

(*) Chất điện ly và nắp gắn đầu điện cực (cho sensor đo clo dư) được thay mới khi thay nắp màng.

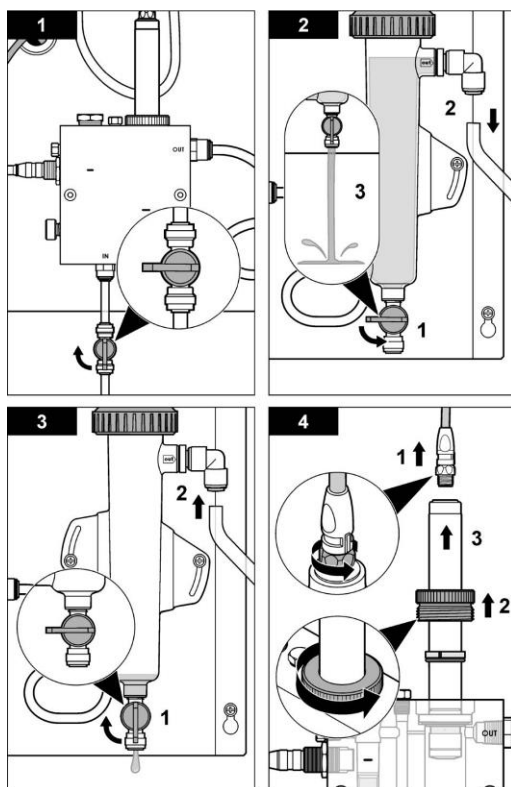
Sơ đồ bố trí dàn thiết bị đo chỉ tiêu clor dư



1. Controller	7. Sample in
2. Gateway	8. Valve, Shutoff (customer-supplied)
3. Chlorine sensor cable	9. Chlorine flow cell
4. pH sensor (optional)	10. Flow sensor cable
5. Sample drain	11. Chlorine sensor
6. pH flow cell	

4.3.1. Vệ sinh sensor clor dư:

a. Tháo sensor ra khỏi flow-cell:



Bước 1: (theo hình vẽ số 1)

- Khóa van nước mẫu vào hệ thống (hình 1).

Bước 2: (theo hình vẽ số 2)

- Mở van để thoát nước ra hết ở vị trí ống đặt sensor pH (hình 2).
- Tháo ống dẫn nước ở vị trí ống đặt sensor pH (hình 2).

Bước 3: (theo hình vẽ số 3)

- Sau khi nước đã thoát ra hết, tiến hành khóa van ở vị trí ống đặt sensor pH (hình 3).
- Nối lại ống nước ở phía trên vị trí số 2 (hình 3).

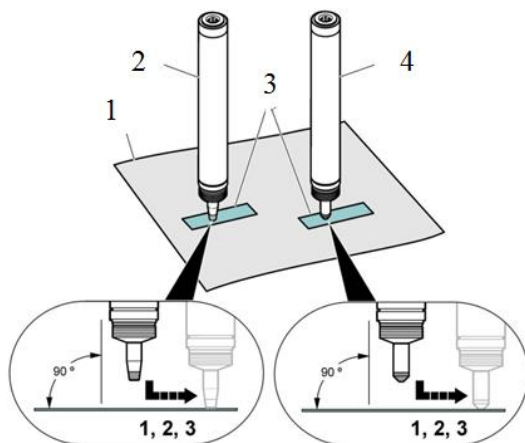
Bước 4: (theo hình vẽ số 4)

- Tháo đầu cấp nối ở vị trí sensor Clor (hình số 4)
- Tháo vòng ren khớp nối vị trí số 2 ở sensor clor (hình số 4).
- Nhấc đoạn ống nối ở vị trí số 3 tại sensor clor (hình số 4)

Chú ý: Sensor có thể được tháo ra khỏi dòng mẫu trong vòng 1 giờ để thực hiện bảo dưỡng. Nắp màng và dung dịch điện ly phải được thay mới nếu để ngoài nước sau 1 giờ.



b. Vệ sinh đầu điện cực:



1. Giấy lau sạch và khô.
2. Sensor đo clo tự do.
3. Giấy nhám đặc biệt
4. Sensor đo clo tổng



Làm sạch phần phẳng trên đỉnh đầu điện cực với tấm giấy nhám được cấp kèm theo sensor.

Chú ý: Nếu hiệu chuẩn không thực hiện được do giá trị đọc của sensor không ổn định hoặc giá trị độ dốc quá thấp thì cần thay thế nắp màng và chất điện ly. Chỉ làm sạch đầu điện cực nếu đã thay màng và chất điện ly mà không giải quyết được vấn đề.

*** Các bước thực hiện:**

Bước 1:

- Tháo dây cáp của sensor. Lấy sensor ra khỏi flow-cell.
- Đọc các chú ý trong phần lắp ráp sensor.

Bước 2:

- Tháo dải băng cao su che lỗ thoát hơi có đánh dấu M48 trên nắp màng và trượt dải băng lên phía trên để không che lỗ thoát hơi.

Bước 3:

- Vặn nắp màng ngược chiều kim đồng hồ và tháo nắp màng ra khỏi sensor.

Bước 4:

- Lấy nắp che đầu điện cực ra khỏi điện cực (sensor đo clo dư).

Bước 5:

- Chùi sạch điện cực bằng giấy sạch, khô. Giữ cố định một góc giấy nhám trong quá trình thực hiện.

Bước 6:

- Lắp nắp che đầu điện cực trở lại sensor (sensor đo clo tự do) và nắp màng.

Bước 7:



- Đặt sensor trở lại flow-cell và nối lại dây cáp của sensor.

Bước 8:

- Để cho sensor làm quen trở lại hệ thống trong 6 đến 12 tiếng. Sensor hoạt động trở lại bình thường khi giá trị đọc ổn định. Tham khảo phần menu. Chẩn đoán tín hiệu và kiểm tra để có thông tin cách xem giá trị đọc của sensor.

Bước 9:

- Hiệu chuẩn sensor.

Bước 10:

- Cập nhật vào sổ nhật ký thiết bị.

4.3.2. Thay thế nắp màng:

Bước 1:

- Tháo dây cáp của sensor. Lấy sensor ra khỏi flow-cell
- Đọc các chú ý trong phần lắp ráp sensor.

Bước 2:

- Vặn nắp màng ngược chiều kim đồng hồ và tháo nắp màng ra khỏi sensor.

Bước 3:

- Lấy nắp che đầu điện cực ra khỏi điện cực.

Bước 4:

- Bỏ nắp che đầu điện cực cũ và nắp màng.
- Lắp nắp che đầu điện cực mới và nắp màng mới vào.

Bước 5:

- Đặt sensor trở lại flow-cell và

nối lại dây cáp của sensor.

Bước 6:

- Để cho sensor làm quen trở lại hệ thống trong 6 đến 12 tiếng. Sensor hoạt động trở lại bình thường khi giá trị đọc ổn định.

Bước 7:

- Chẩn đoán tín hiệu và kiểm tra để có thông tin cách xem giá trị đọc của sensor.

4.3.3. Thay thế chất điện ly:



Bước 1:

- Tháo dây cáp của sensor. Lấy sensor ra khỏi flow-cell.

Bước 2:

- Đọc các chú ý trong phần lắp ráp sensor.

Bước 3:

- Tháo dải băng cao su che lỗ thoát hơi có đánh dấu M48 trên nắp màng và trượt dải băng lên phía trên để không che lỗ thoát hơi.

Bước 4:

- Vặn nắp màng ngược chiều kim đồng hồ và tháo nắp màng ra khỏi sensor.

Bước 5:

- Lấy nắp che đầu điện cực ra khỏi điện cực (sensor đo clo tự do).

Bước 6:

- Giữ đầu điện cực (sensor đo clo tự do) và nắp màng có chất điện ly ở đáy và lắc lên xuống 1 đến 2 lần để chất điện ly thoát hết ra ngoài.



Bước 7:

- Lắp nắp che đầu điện cực (sensor đo clor tự do) và nắp màng cũ trở lại sensor.

Bước 8:

- Đặt sensor trở lại flow-cell và nối lại dây cáp của sensor.

Bước 9:

- Để cho sensor làm quen trở lại hệ thống cho đến khi giá trị đọc ổn định.

Bước 10:

- Chẩn đoán tín hiệu và kiểm tra để có thông tin cách xem giá trị đọc của sensor.

Bước 11:

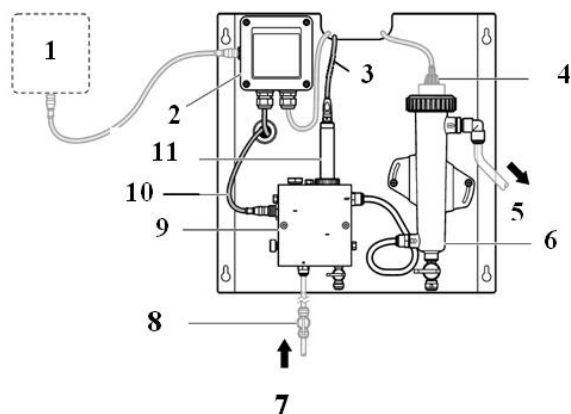
- Cân chỉnh sensor.

Bước 12:

- Cập nhật vào sổ nhật ký thiết bị.

4.4. Vệ sinh các phụ kiện trong khối dẫn nước (flow cell – vị trí số 8, 9, 10 và số 6 trên sơ đồ):

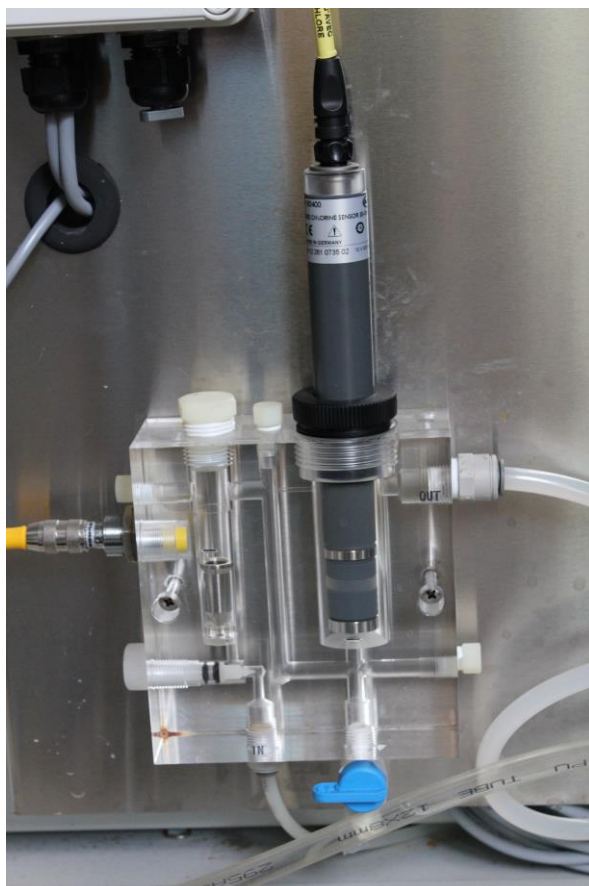
4.4.1. Thay ống dẫn:



- Thay ống tối thiểu 1 năm/lần.
- Thay các ống giòn, rạn nứt hoặc hở ngay lập tức.
- Thay các ống đã cũ, mất màu, có mùi hôi hoặc hư hỏng với ống có cùng loại và cùng kích thước. (Ống Teflon® hoặc PVDF).

1. Controller	7. Sample in
2. Gateway	8. Valve, Shutoff (customer-supplied)
3. Chlorine sensor cable	9. Chlorine flow cell
4. pH sensor (optional)	10. Flow sensor cable
5. Sample drain	11. Chlorine sensor
6. pH flow cell	

4.4.2. Vệ sinh flow cell (vị trí số 9 trên sơ đồ):



- Vệ sinh sạch các flow cell nếu bị bẩn nặng.
- Thay flow cell nếu bị hư hỏng, đổi màu, hoặc không trong.
- Nếu thật sự không cần thiết thì để flow cell trên dàn tủ trong suốt quá trình vệ sinh.

a) Các bước vệ sinh:

Lưu ý: Không bao giờ dùng chất tẩy hoặc chất có hoạt tính bề mặt để vệ sinh flow cell chứa sensor clor.

Bước 1:

- Cô lập nguồn nước vào khối dẫn nước (flow cell).

Bước 2:

- Tháo cảm biến clor và đặt nó trong một thùng chứa đầy mẫu nước clor.

Lưu ý:

- + Không ngắt sensor khỏi nguồn điện. Nếu nguồn được tháo khỏi sensor, sensor phải được điều hoà và hiệu chuẩn trước khi sử dụng.
- + Di chuyển sensor ra khỏi flow cell với cáp sensor được kèm theo sẽ gây ra thay đổi trong các tín hiệu đầu ra của sensor. Tham khảo hướng dẫn sử dụng controller để biết thêm chi tiết.

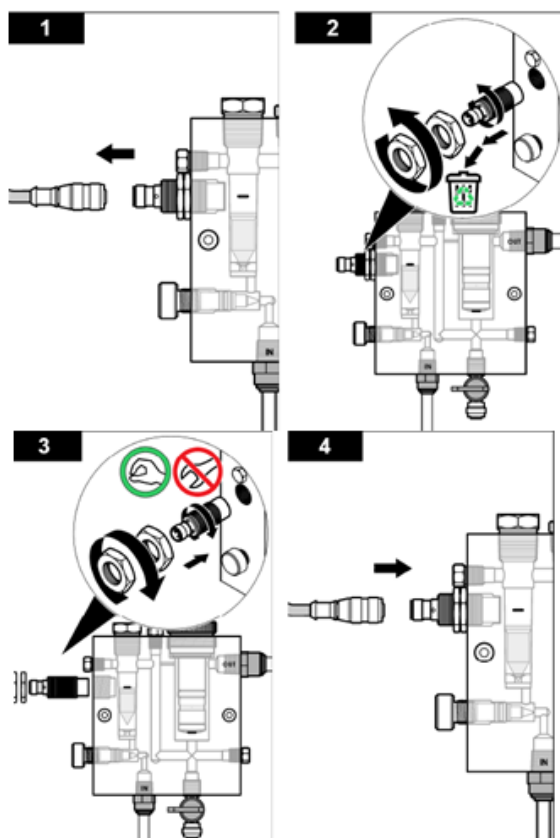
Bước 3:

- Rửa flow cell với nước và lau chùi flow cell với bàn chải lông mềm để loại bỏ cặn bẩn.
- Rửa lại flow cell với nước.
- Nếu flow cell không sạch hoàn toàn, ngâm flow cell từ 10 đến 15 phút trong dung dịch tỉ lệ 1:3 hỗn hợp trộn giữa 3 – 5% nước oxy già và giấm.
- Rửa lại flow cell với nước.

Bước 4:

- Lắp sensor vào flow cell và bắt đầu cho mẫu chảy.
- Cập nhật vào sổ nhật ký thiết bị.

4.4.3. Thay sensor flow (vị trí số 10):

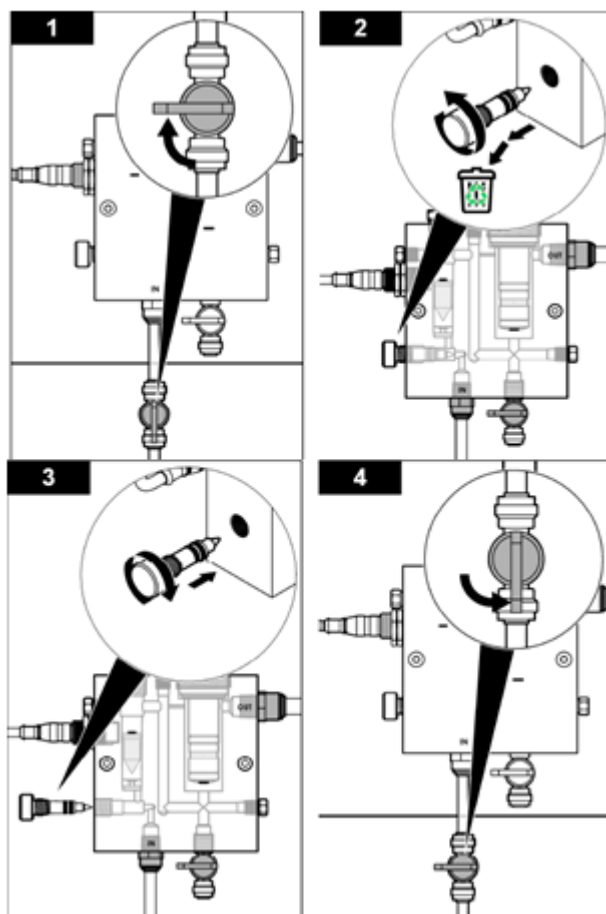


- Trong các điều kiện bình thường, flow sensor không yêu cầu bảo dưỡng và thay mới thường xuyên. Tuy nhiên, nếu đèn báo LED flow không sáng khi phao nằm đúng hoặc ở trên mức vạch chỉ định khi có điện thì sensor đo flow cần được thay.

Lưu ý: Không cần thiết tháo sensor clor, thoát nước trong flow cell hoặc tắt điện controller để thay thế flow sensor.

- Cập nhật vào sổ nhật ký thiết bị.

4.4.4. Thay bộ phận lắp ráp van điều khiển dòng chảy (vị trí số 8 của sơ đồ):



- Khóa van nguồn nước cấp.
- Vặn theo chiều ngược kim đồng hồ để tháo van điều khiển dòng.
- Lắp mới van điều khiển dòng.
- Mở van để đưa nguồn nước.

4.4.5. Cân chỉnh sensor:

4.4.5.1. Đối với cân chỉnh sensor:

Đặc tính của sensor là sẽ bị trôi (shift) theo thời gian và do đó làm cho sensor giảm độ chuẩn xác. Sensor cần được cân chỉnh thường xuyên để duy trì độ chuẩn xác của nó. Tần suất cân chỉnh thì khác nhau tùy theo đặc điểm ứng dụng và được xác định tốt nhất theo kinh nghiệm thực tế.

Phải cân chỉnh lại sensor mỗi khi bị ngắt nguồn và lấy sensor ra khỏi nước.

4.4.5.2. Chọn phương pháp cân chỉnh:

Cân chỉnh ban đầu 2 điểm, gồm có xác định zero và độ dốc (nồng độ quá trình), phải được thực hiện đối với sensor mới hoặc khi được tân trang lại.

Thực hiện 1 hoặc 2 phép đo cho cân chỉnh. Việc đo đặc được thực hiện với sensor đo clo ở trong flow-cell.

Khi chỉ thực hiện 1 phép đo (cân chỉnh 1 điểm), thực hiện đo zero hoặc đo nồng độ của mẫu (lấy mẫu tại quy trình). Cân chỉnh zero có thể tiến hành theo phương pháp hóa học đó là đo mẫu nước không có clo hoặc phương pháp điện học bằng cách loại bỏ calibration offset do gateway³ tạo ra. Việc xác định



nồng độ của mẫu theo cách hóa học là đo nồng độ clo của dòng mẫu với phương pháp tham chiếu (phân tích mẫu thô) và nhập vào bộ điều khiển giá trị đo được của mẫu thô.

Khi thực hiện đo 2 điểm (cân chỉnh 2 điểm), điểm thứ nhất là điểm zero, được xác định bằng cách thực hiện cân chỉnh zero theo phương pháp điện học hay hóa học giống với thực hiện 1 điểm cân chỉnh³.

(³ Cân chỉnh zero theo cách điện học được khuyến khích. Cân chỉnh zero theo cách hóa học chỉ nên thực hiện nếu nồng độ clo của dòng mẫu thường thấp hơn 0.5ppm)

Điểm thứ hai được xác định bằng cách xác định nồng độ của mẫu lấy từ quy trình sử dụng phương pháp như đối với cân chỉnh 1 điểm.

Chú ý: Khi đã thực hiện cân chỉnh zero 1 điểm theo phương pháp hóa học thì thiết bị sẽ tự động thực hiện cân chỉnh zero điện hóa trước khi thực hiện zero hóa học và hiện cả hai kết quả bù trừ (offset) lên kết quả cân chỉnh.

➤ **Cân chỉnh 1 điểm:**

Bước 1:

- Nhấn phím MENU và chọn SENSOR SETUP, CALIBRATE, CHLORINE.

Bước 2:

- Chọn 1 Point Sample

Bước 3:

- Nếu mật mã (passcode) được kích hoạt trong menu bảo mật của bộ điều khiển thì phải nhập vào mật mã.

Bước 4:

- Chọn ZERO CAL (cân chỉnh zero) hoặc PROCESS CONC (cân chỉnh nồng độ dòng mẫu).

Bước 5:

- Chọn trạng thái tín hiệu ngõ ra trong quá trình cân chỉnh:

Tùy chọn	Mô tả
ACTIVE	Thiết bị gửi giá trị đo được hiện tại trong quá trình cân chỉnh.



HOLD	Giá trị ngõ ra sensor được giữ ở giá trị được đo hiện tại trong suốt quá trình cân chỉnh.
TRANSFER	Giá trị ngõ ra được định trước được gửi đi trong quá trình cân chỉnh. Tham khảo tài liệu của bộ điều khiển để biết cách thay đổi giá trị định trước này.

Bước 6:

- Nếu chọn PROCESS CONC.
 - a. Nhấn ENTER. Giá trị đo được sẽ hiện ra
 - b. Chờ cho giá trị này ổn định và nhấn ENTER⁴ để nhập vào giá trị đo với mẫu thô.
 - c. Đo nồng độ clo của dòng mẫu (từ phân tích mẫu thô) với thiết bị sử dụng phương pháp tham chiếu để xác định clo (DPD chẳng hạn). Sử dụng phím mũi tên để nhập vào giá trị xác định này và nhấn ENTER.

Bước 7:

- Nếu Zero Cal được chọn, nhấn chọn một trong các cách cân chỉnh sau:

Tùy chọn	Mô tả
ELECTRICAL	Giá trị offset được sinh ra từ gateway bị bỏ đi để cài đặt điểm zero
CHEMICAL	Nước không có clo dùng để đo điểm zero.

Bước 8:

- Nếu ELECTRICAL được chọn, chờ cho giá trị ổn định rồi mới nhấn ENTER⁴ để cài



đặt điểm zero bằng cách điện học.

Bước 9:

- Nếu CHEMICAL được chọn:
 - a. Tắt dòng mẫu và đổ nước không có clo vào flow-cell. Đảm bảo nhiệt độ của nước không có clo này gần với nhiệt độ của dòng mẫu.
 - b. Nhấn ENTER
 - c. Chờ cho giá trị ổn định và nhấn ENTER⁴ để cài đặt điểm zero bằng cách hóa học.

Bước 10:

- Xem lại kết quả cân chỉnh:
 - Passed (đạt)-sensor được cân chỉnh và sẵn sàng để đo mẫu. Độ dốc và/hoặc giá trị offset sẽ được hiện ra.
 - Failed (chưa đạt)-độ dốc đường cân chỉnh hoặc offset nằm ngoài giới hạn chấp nhận. Thực hiện bảo dưỡng sensor (tham khảo phần Bảo dưỡng) và lặp lại cân chỉnh.
 - Nếu tùy chọn AUTO STAB (tự động ổn định) được cài đặt là YES trong menu Calibration Options, màn hình sẽ tự động dẫn tới bước kế tiếp. Tham khảo phần Thay đổi các tùy chọn hiệu chuẩn.

Bước 11:

- Nếu cân chỉnh đạt yêu cầu, nhấn ENTER để tiếp tục.

Bước 12:



- Nếu phần chọn ID người vận hành là YES trong menu Tùy chọn cân chỉnh thì phải nhập vào ID. Tham khảo phần Thay đổi các tùy chọn cân chỉnh.

Bước 13:

- Trên màn hình NEW SENSOR, chọn sensor mới:

Tùy chọn	Mô tả
YES	Sensor chưa được cân chỉnh trước đó với thiết bị này. Số ngày vận hành và các đường cân chỉnh trước đó cho sensor được cài đặt lại
NO	Sensor đã được cân chỉnh trước đó với thiết bị này.

Bước 14:

- Để sensor trở lại hệ thống và nhấn ENTER.
- Tín hiệu ngõ ra trở lại trạng thái kích hoạt (ACTIVE) và giá trị mẫu đo được sẽ hiển thị trên màn hình.

Chú ý: Nếu chế độ OUTPUT được cài là HOLD hoặc TRANSFER, thì chọn thời gian trễ (delay time) khi ngõ ra quay trở lại trạng thái kích hoạt.

➤ Cân chỉnh 2 điểm

Bước 1:

- Nhấn phím MENU và chọn SENSOR SETUP, CALIBRATE, CHLORINE.

Bước 2:

- Chọn 2 Point Sample

Bước 3:

- Nếu mật mã (passcode) được kích hoạt trong menu bảo mật của bộ điều khiển thì phải



nhập vào mật mã.

Bước 4:

- Chọn trạng thái tín hiệu ngõ ra trong quá trình cân chỉnh:

Tùy chọn	Mô tả
ACTIVE	Thiết bị gửi giá trị đo được hiện tại trong quá trình cân chỉnh
HOLD	Giá trị ngõ ra sensor được giữ ở giá trị được đo hiện tại trong suốt quá trình cân chỉnh
TRANSFER	Giá trị ngõ ra được định trước được gửi đi trong quá trình cân chỉnh. Tham khảo tài liệu của bộ điều khiển để biết cách thay đổi giá trị định trước này.

Bước 5:

- Chọn một trong các cách cân chỉnh sau:

Tùy chọn	Mô tả
ELECTRICAL	Giá trị offset được sinh ra từ gateway bị bỏ đi để cài đặt điểm zero (không cần dùng mẫu). Sau đó giá trị của dòng mẫu được xác định để cài đặt cho điểm thứ 2 từ cách tính với độ dốc.
CHEMICAL	Nước không có clo dùng để đo điểm zero. Sau đó giá trị của dòng mẫu được xác định để cài đặt cho điểm thứ 2 từ cách tính với độ dốc.

Bước 6:

- Nếu ELECTRICAL được chọn:
 - a. Chờ cho giá trị ổn định rồi mới nhấn ENTER⁵ để cài đặt điểm zero bằng cách điện học.
 - b. Nhấn ENTER để cân chỉnh tiếp tục. Giá trị của dòng mẫu sẽ được hiện ra.
 - c. Chờ cho giá trị ổn định và



nhấn ENTER⁵ để nhập vào giá trị của dòng mẫu.

Bước 7:

- Nếu CHEMICAL được chọn:
 - a. Tắt dòng mẫu và đổ nước không có clo vào flow-cell. Đảm bảo nhiệt độ của nước không có clo này gần với nhiệt độ của dòng mẫu.
 - b. Nhấn ENTER. Giá trị đo được hiện ra.
 - c. Chờ cho giá trị ổn định và nhấn ENTER⁵ để cài đặt điểm zero bằng cách hóa học.
 - d. Tháo nước không clo ra và dẫn dòng mẫu trở lại flow-cell.
 - e. Nhấn ENTER. Giá trị đo được hiện ra
 - f. Chờ cho giá trị ổn định và nhấn ENTER⁵ để nhập vào giá trị dòng mẫu.

Bước 8:

- Đo nồng độ clo của dòng mẫu (từ phân tích mẫu thô) với thiết bị sử dụng phương pháp tham chiếu để xác định clo (DPD chẳng hạn). Sử dụng phím mũi tên để nhập vào giá trị xác định này và nhấn ENTER.

⁵ Nếu tùy chọn AUTO STAB (tự động ổn định) được cài đặt là YES trong menu Calibration Options, màn hình sẽ tự động dẫn tới bước kế tiếp. Tham khảo phần Thay đổi các tùy chọn



Bước 9:

- Xem lại kết quả hiệu chuẩn:
 - Passed (đạt)-sensor được hiệu chuẩn và sẵn sàng để đo mẫu. Độ dốc và/hoặc giá trị offset sẽ được hiện ra.
 - Failed (chưa đạt)-độ dốc đường hiệu chuẩn hoặc offset nằm ngoài giới hạn chấp nhận. Thực hiện bảo dưỡng sensor (tham khảo phần Bảo dưỡng) và lặp lại hiệu chuẩn.

Bước 10:

- Nếu cân chỉnh đạt yêu cầu, nhấn ENTER để tiếp tục.

Bước 11:

- Nếu phần chọn ID người vận hành là YES trong menu Tùy chọn cân chỉnh thì phải nhập vào ID. Tham khảo phần Thay đổi các tùy chọn cân chỉnh.

Bước 12:

- Trên màn hình NEW SENSOR, chọn sensor mới:

Tùy chọn	Mô tả
YES	Sensor chưa được cân chỉnh trước đó với thiết bị này. Số ngày vận
NO	Sensor đã được cân chỉnh trước đó với thiết bị này.



Bước 13:

- Để sensor trở lại hệ thống và nhấn ENTER.
- Tín hiệu ngõ ra trở lại trạng thái kích hoạt (ACTIVE) và giá trị mẫu đo được sẽ hiển thị trên màn hình.

Chú ý: Nếu chế độ OUTPUT được cài là HOLD hoặc TRANSFER, thì chọn thời gian trễ (delay time) khi ngõ ra quay trở lại trạng thái kích hoạt.

➤ Cài đặt cân chỉnh trở lại chế độ mặc định

Để loại bỏ các cân chỉnh không tốt, thay thế cài đặt cân chỉnh do người sử dụng thực hiện bằng cân chỉnh cài đặt mặc định thì vào menu Calibrate, sau đó cân chỉnh lại sensor khi cần.

Bước 1:

- Nhấn phím MENU và chọn
SENSOR SETUP,
CALIBRATE, [SELECT
SENSOR], RESET
DEFAULTS.

Bước 1:

- Nếu mật mã (passcode) được kích hoạt trong menu bảo mật của bộ điều khiển thì phải nhập vào mật mã.

Bước 3:

- Chọn YES và nhấn ENTER.

➤ Thay đổi Các tùy chọn cân chỉnh:

Người sử dụng có thể cài đặt nhắc nhở cân chỉnh, kích hoạt chế độ tự động chờ ổn định trong quá trình cân chỉnh hoặc gán ID của người



sử dụng cùng với dữ liệu cân chỉnh từ menu CAL OPTIONS.

Bước 1:

- Nhấn phím MENU và chọn SENSOR SETUP, CALIBRATE, [SELECT SENSOR], CAL OPTIONS.

Bước 2:

- Chọn các tùy chọn sau:

Tùy chọn	Mô tả
AUTO STAB	Kích hoạt hệ thống để chấp nhận các giá trị tín hiệu đo được trong khi Cân chỉnh và dẫn đến bước cân chỉnh tiếp theo khi hệ thống xác định tín hiệu đo được ổn định-ON hoặc OFF (mặc định). Nhập mức ổn định-25 đến 75ppb (0.025 đến 0.075ppm).
CAL REMINDER	Cài đặt chế độ nhắc nhở cho lần cân chỉnh kế tiếp theo ngày, tháng hoặc năm.
OP ID ON CAL	Kèm ID người vận hành với dữ liệu cân chỉnh-YES hay NO (mặc định). ID được nhập vào trong lúc cân chỉnh.

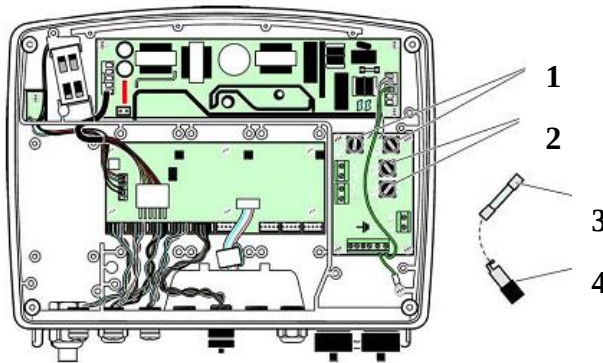
4.5. Bảo trì bộ điều khiển SC 1000:

4.5.1. Bảo trì chung:



- Kiểm tra thường xuyên màn hình, kết nối, cáp tín hiệu để phát hiện các thiệt hại kết cấu, rò rỉ và ăn mòn.
- Lau bộ phận bằng vải mềm, ẩm. Sử dụng chất tẩy rửa nhẹ nếu cần thiết.

4.5.2. Thay cầu chì:



- Chỉ thay cầu chì cùng loại và cùng thông số kỹ thuật.
- Thông tin có thể được tìm thấy bên trong cầu chì trong hộp đựng hoặc được dán trên cầu chì
- Trình tự để thay cầu chì chính xác:
 - + Ngắt tất cả nguồn kết nối với thiết bị trước khi tháo rời vỏ bọc hoặc kiểm tra cầu chì.
 - + Tháo rời module màn hình từ các module khác.
 - + Tháo rời 4 ốc bảo vệ ở mặt trước. Mở và ngắt kết nối từ hệ thống tiếp địa.
 - + Tháo 6 đinh ốc từ miếng chắn điện áp cao và tháo rời miếng chắn.
 - + Đặt tua vít vào trong rãnh.
 - + Để tua vít nghiêng 45° về bên trái.
 - + Đặt lò xo trên đỉnh và mở ra.
 - + Thay cầu chì.
 - + Gắn cầu chì mới đựng trong hộp cầu chì.

- + Đặt cầu chì vào trong rãnh phía trên và cẩn thận nhấn xuống.
- + Xoay đỉnh về phía bên phải của tua vít cho tới khi vỏ bọc được khóa an toàn.
- + Cập nhật vào sổ nhật ký thiết bị.

4.6. Bảo trì UPS và Acqui:



- Kiểm tra các vết nứt trên vỏ bình. (nhất là khu vực quanh cọc bình, nơi này thường chịu lực lớn khi tháo hoặc gắn cáp bình). Cần thay bình nếu thấy có bất kỳ vết nứt nào.
- Kiểm tra cáp nối. Thay cáp nối nếu cần thiết.
- Làm sạch các cọc bình. Kiểm tra cọc bình đã chắc chưa và cáp nối có lỏng không (chú ý khi làm vệ sinh phải chú ý không để các cực bình chạm vào nhau (còlê/ tuavít...))
- Kiểm tra dung lượng bình Acqui qua UPS: Đối với UPS Santak 1KVA, nếu bình acqui luôn trong tình trạng đèn led báo mức năng lượng thấp (dưới 3 vạch) là bình acqui yếu, có nguy cơ hỏng.
- Cập nhật vào sổ nhật



ký thiết bị.

PHẦN IV: QUY TRÌNH SỬA CHỮA ĐƯỜNG ỐNG - THIẾT BỊ TRÊN MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC

A. ĐƯỜNG ỐNG:

I. ỐNG BÊ TÔNG DỰ ỨNG LỰC (có nòng thép và không có nòng thép):

1. Sử dụng bộ sửa chữa khẩn cấp để thay thế ống bê tông bị vỡ, hư hỏng nặng:

1.1. Chuẩn bị vật tư – thiết bị:

1.1.1. Thiết bị:

- Xe xúc đào.
- Máy cắt ống bê tông có động cơ khí nén hoặc thủy lực hoặc động cơ xăng.
- Xe tải cầu dẹt chuyên chở vật tư, các thiết bị dụng cụ, cầu nắp hầm và giữ ống.
- Máy bơm nước có công suất lớn dùng để bơm nước dưới phui.
- Máy nén khí di động có áp lực tối thiểu 06 bar và ngõ ra tối thiểu của ống khí nén cỡ 3/4".
- Các dụng cụ, thiết bị liên quan cần thiết phục vụ cho công tác sửa chữa.
- Rào chắn, biển báo, đèn tín hiệu.

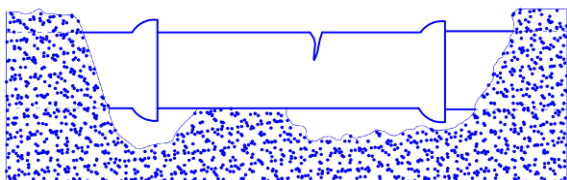
1.1.2. Bộ sửa chữa khẩn cấp:

Thành phần bộ sửa chữa khẩn cấp bao gồm:

- Đoạn ống thẳng (dài 3 mét).
- Bộ ống nối lùa (dài 2 mét).
- Bộ chuyên 2 đầu đực.

1.2. Các bước thực hiện:

- Đóng van cô lập tuyến ống cần sửa chữa.

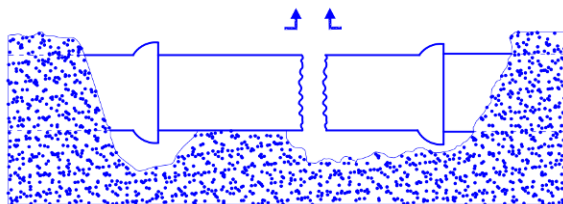


Bước 1:

- Đào trống xung quanh đoạn ống bê tông bị hư hỏng sao cho phoi ra toàn bộ cây ống.

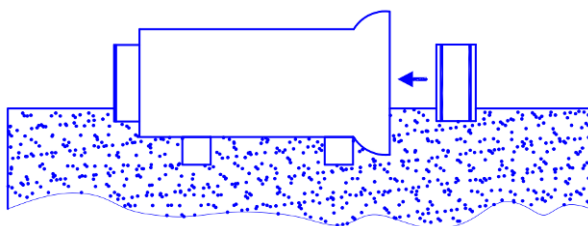
Bước 2:

- Treo đoạn ống bị hư hỏng bằng cần cẩu trước khi cắt.



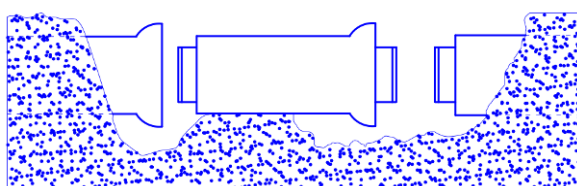
Bước 3:

- Cắt đoạn ống bị hư hỏng và lấy cả hai phần đoạn ống ra. Đoạn ống bê tông có thể phá vỡ bằng răng gầu của máy đào và lõi thép được cắt bằng gió đá, lưỡi cắt kim loại lắp với động cơ khí nén đưa các đoạn ống hư hỏng một cách cẩn thận, tránh ảnh hưởng đến các mối nối xung quanh.



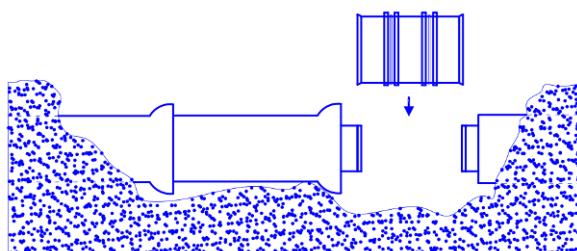
Bước 4:

- Lắp trước bộ chuyển 2 đầu đực vào đầu cái của đoạn ống thẳng. Nếu đoạn ống bị hư hỏng là ống vát, lắp một bộ chuyển vát hoàn toàn hay vát bán phần vào đầu đực của đoạn ống thẳng.



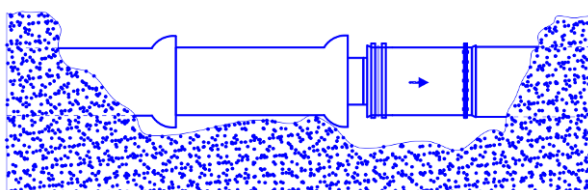
Bước 5:

- Làm sạch đầu cái và đầu đực tại khu vực lắp gioăng của đoạn ống tiếp giáp. Lắp bộ chuyển 2 đầu đực vào đoạn ống thẳng. Bôi chất bôi trơn và lắp gioăng mới và đầu đực của đoạn ống thẳng. Hạ đoạn ống thẳng một cách cẩn thận tránh hư hại đến bề mặt mối nối hiện hữu.



Bước 6:

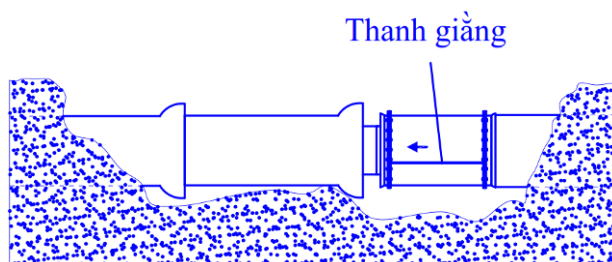
- Lắp trước đai, gioăng cao su, miệng lửa vào đoạn ống lửa. Đo khoảng cách hai đầu đực. Chiều dài của đoạn ống lửa nên nhỏ hơn 1 inch so với khoảng cách 2 đầu đực. Cắt ống lửa theo kích thước yêu cầu, nếu cần có thể dùng máy cắt kim loại.



Bước 7:

- Hạ ống lửa một cách cẩn thận và cân chỉnh gioăng vào đúng vị trí, sau đó lửa vào đầu đực của đoạn ống vừa lắp, thực hiện tương tự đầu

còn lại và siết chặt các bu lông.



Bước 8:

- Lắp tối thiểu 2 thanh giằng giữa các kiềng ép. Khi lắp xong các thanh giằng, mở nước chảy qua ống để kiểm tra độ rò rỉ. Siết chặt thêm các bu lông nếu thấy cần thiết. Bọc vải và trát vữa xi măng tại các mối nối, sau đó đổ bê tông bao phủ bộ sửa chữa khẩn cấp.

Bước 9:

- Tháo cáp cầu trục và tái lập.
- Mở van, kiểm tra rò rỉ.
- Cập nhật vào hồ sơ lý lịch đường ống.

2. Sửa chữa khẩn cấp xì trên thân ống bê tông bị thủng, nứt nhỏ bằng cách sử dụng kiềng ép hoặc đai ép:

2.1. Chuẩn bị vật tư – thiết bị:

2.1.1. Thiết bị:

- Xe xúc đào.
- Xe tải cầu dulong chuyên chở vật tư, các thiết bị dụng cụ, cầu nắp hầm và giữ ống.
- Máy bơm nước có công suất lớn dùng để bơm nước dưới phui.
- Máy nén khí di động có áp lực tối thiểu 06 bar và ngõ ra tối thiểu của ống khí nén cỡ 3/4".
- Các dụng cụ, thiết bị liên quan cần thiết phục vụ cho công tác sửa chữa.
- Rào chắn, biển báo, đèn tín hiệu.

2.1.2. Bộ sửa chữa khẩn cấp:

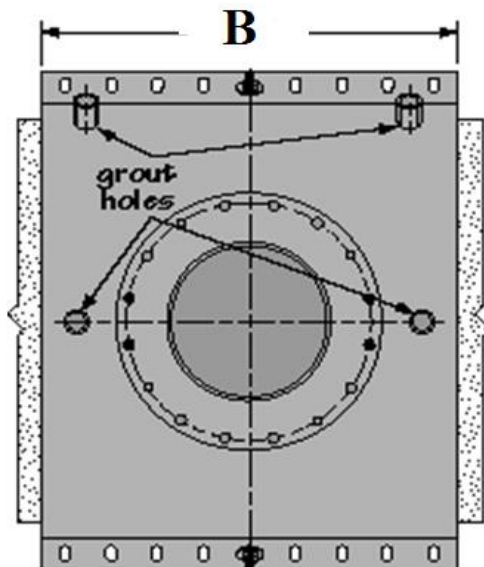
Thành phần bộ sửa chữa khẩn cấp bao gồm:

- Dạng 1: Bộ kiềng ép và bu lông U để bịt lỗ thủng nhỏ.
- Dạng 2: Bộ kiềng ép (2, 3, 4 hoặc 6 mảnh) để bịt lỗ thủng, nứt nhỏ.

2.2. Các bước thực hiện:

- Đóng van cô lập hoặc giảm áp tuyến ống cần sửa chữa.

2.2.1. Sử dụng kiềng ép và bu lông U để bịt lỗ thủng nhỏ:



Bước 1:

- Đào trống xung quanh đoạn ống bê tông tiền áp bị thủng sao cho phơi ra vị trí cần sửa chữa và cô lập các van chặn tuyến ống sửa chữa.

Bước 2:

- Vệ sinh vị trí cần sửa chữa và mài sạch xung quanh lỗ thủng để chuẩn bị ốp kiềng.

Bước 3:

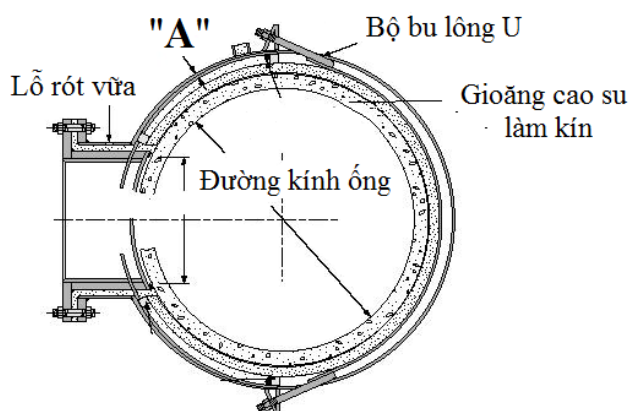
- Lắp gioăng ô lưới bao quanh ống tại vị trí thủng.

Bước 4:

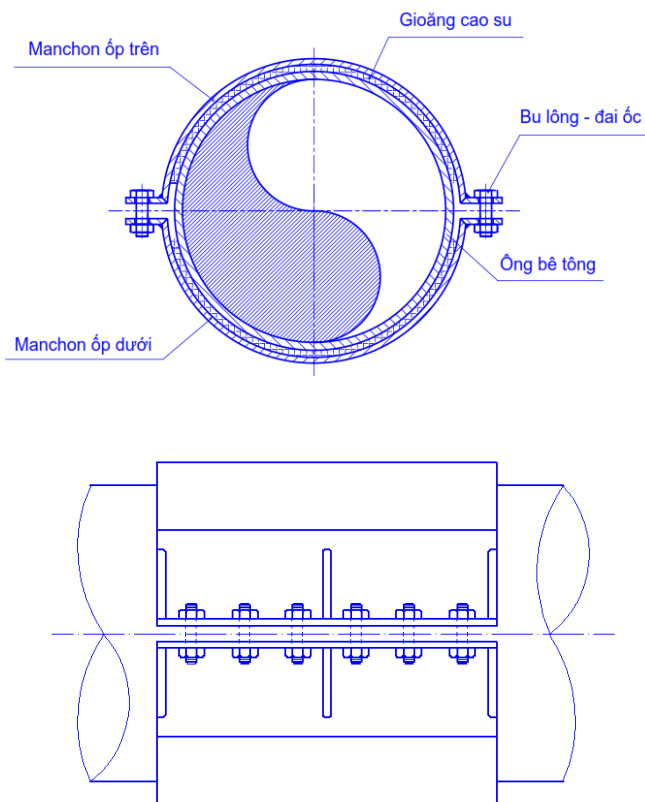
- Ốp kiềng và bu lông U vào vị trí thủng và siết chặt; lưu ý các vị trí cần phải lắp joint theo yêu cầu.

Bước 5:

- Mở van chặn tuyến kiểm tra vị trí sửa chữa, nếu còn rò rỉ siết chặt các bu lông. Sau đó bơm vữa bê tông mác cao vào các lỗ trên kiềng, tái lập phui đào kết thúc công tác.
- Cập nhật vào hồ sơ lý lịch đường ống.



2.2.2. Sử dụng kiềng ốp (2, 3, 4 hoặc 6 mảnh) để bịt lỗ thủng, nứt nhỏ:



Bước 1:

- Đào trống xung quanh đoạn ống bê tông tiền áp bị thủng sao cho phơi ra vị trí cần sửa chữa và cô lập các van chặn tuyến tuyến ống sửa chữa.

Bước 2:

- Vệ sinh vị trí cần sửa chữa và mài sạch xung quanh chỗ nứt (thủng) để chuẩn bị ốp kiềng.

Bước 3:

- Ốp kiềng 02 mảnh (03 hoặc 04 mảnh tùy theo cỡ ống) vào vị trí nứt (thủng) và xiết chặt (theo hình vẽ minh họa); lưu ý bên trong kiềng ốp phải lắp joint theo yêu cầu.

Bước 4:

- Mở van chặn tuyến kiểm tra vị trí sửa chữa, nếu còn rò rỉ siết chặt các bu lông. Tái lập phui đào kết thúc công tác.
- Cập nhật vào hồ sơ lý lịch đường ống.

3. Sửa chữa khẩn cấp miệng cái ống bê tông (có nòng thép hoặc không có nòng thép) bị xì bằng cách sử dụng bộ mối nối (phương pháp hàn hoặc dùng kiềng ép miệng cái):

3.1. Chuẩn bị vật tư – thiết bị:

3.1.1. Thiết bị:

- Xe xúc đào có tải trọng tùy theo cỡ ống.
- Xe tải cầu dầm chuyên chở vật tư, các thiết bị dụng cụ, cầu nắp hầm và giữ ống.
- Máy bơm nước có công suất lớn dùng để bơm nước dưới phui.
- Máy nén khí di động có áp lực tối thiểu 06 bar và ngõ ra tối thiểu của ống khí nén cỡ 3/4".
- Các dụng cụ, thiết bị liên quan cần thiết phục vụ cho công tác sửa chữa.

- Rào chắn, biển báo, đèn tín hiệu.

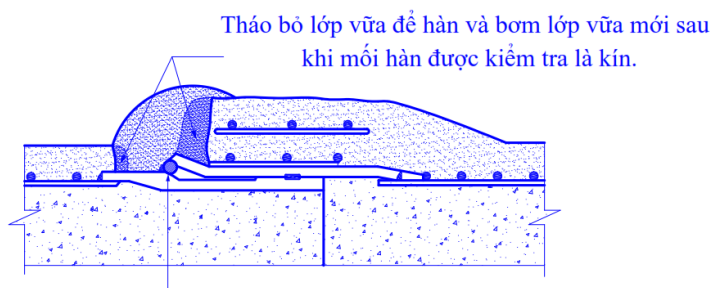
3.1.2. Phương pháp sửa chữa:

- Dạng 1: Hàn mối nối.
- Dạng 2: Sử dụng kiềng ép miệng cái.

3.2. Các bước tiến hành:

- Đóng van cô lập tuyến ống cần sửa chữa.

3.2.1. Phương pháp hàn mối nối:



Thanh thép D12mm được uốn tròn và được lắp vào rãnh để hàn.

Bước 1:

- Đào trống xung quanh đoạn ống bê tông tiền áp sao cho phơi ra vị trí mối nối bị rò rỉ cần sửa chữa và cô lập các van chặn tuyến tuyến ống sửa chữa.

Bước 2:

- Cắt lớp bê tông tại vị trí mối nối miệng cái để lộ ra khe hở giữa mối nối ... Vệ sinh và mài sạch toàn bộ miệng cái của ống để chuẩn bị hàn.

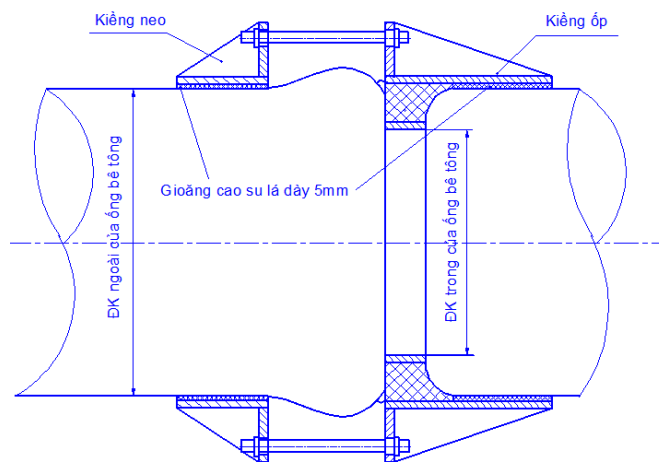
Bước 3:

- Dùng thanh thép tròn D12 hoặc D13 mm uốn tròn có lắp vào khe hở đầu đục và đầu cái (theo hình vẽ minh họa) để chuẩn bị hàn.

Bước 4:

- Hàn hết toàn bộ chu vi của thanh thép với khe hở, lưu ý khi còn rò rỉ nước cần phải khép van nhằm giảm áp lực để thuận tiện cho công tác hàn. Tái lập phui đào kết thúc công tác.
- Mở van, kiểm tra rò rỉ.
- Cập nhật vào hồ sơ lý lịch đường ống.

3.2.2. Sử dụng kiềng ép miệng cái:



Bước 1:

- Đào trống xung quanh đoạn ống bê tông tiền áp sao cho phơi ra vị trí mối nối bị rò rỉ cần sửa chữa và cô lập các van chặn tuyến tuyến ống sửa chữa.

Bước 2:

- Cắt hoặc đục lớp bê tông tại vị trí mối nối miệng cái để tạo khe hở giữa mỗi nối ... Vệ sinh và mài sạch toàn bộ mối nối của ống để chuẩn bị lắp joint ép kiềng.

Bước 3:

- Dùng sợi joint cao su hình thang lắp vào khe hở mỗi nối (theo hình vẽ minh họa) và lắp kiềng ốp đè lên joint hình thang, sau đó lắp kiềng ép để cố định mỗi nối bằng bu lông.

Bước 4:

- Sau khi hoàn tất lắp đặt bộ kiềng ép đảm bảo kín nước. Tái lập phui đào kết thúc công tác.
- Mở van, kiểm tra rò rỉ.
- Cập nhật vào hồ sơ lý lịch đường ống.

4. Sửa chữa khẩn cấp xì miệng cái ống bê tông nòng thép dự ứng lực kiểu mối nối ECP (Embedded cylinder pipe) áp dụng cho các cỡ ống DN1050mm (42") đến DN2400mm (96"):

4.1. Chuẩn bị vật tư – thiết bị:

4.1.1. Thiết bị:

- Xe xúc đào.
- Xe tải cầu dầm chuyên chở vật tư, các thiết bị dụng cụ, cầu nắp hầm và giữ ống.
- Máy bơm nước có công suất lớn dùng để bơm nước dưới phui.
- Máy nén khí di động có áp lực tối thiểu 06 bar và ngõ ra tối thiểu của ống khí nén cỡ 3/4”.
- Các dụng cụ, thiết bị liên quan cần thiết phục vụ cho công tác sửa chữa.
- Rào chắn, biển báo, đèn tín hiệu.

4.1.2. Phương pháp sửa chữa:

- Sử dụng keo PU kết hợp với kiềng 2, 3,4 hoặc 6 mảnh.

4.2. Các bước thực hiện:

- Giảm áp tuyến ống cần sửa chữa.



- Tiến hành đóng cừ larsen để gia cố phui đào vững chắc bằng búa rung và độ sâu cắm xuống đạt yêu cầu, sâu hơn đáy ống khoảng 3m.



- Sau khi đã hoàn thành việc vây cừ phui đào, tiến hành đào lộ thân ống bê tông nơi mối nối có điểm rò rỉ nước.



- Đóng các cừ thép I tạo kiềng (gông) giữ đầu ống mỗi nối và tiến hành dùng palăng xích nâng ống lên, để mỗi nối trở về vị trí ban đầu. Tiếp tục, lấy phân đất, đá bên dưới đáy ống để ống được trống hoàn toàn.



- Vệ sinh làm sạch mỗi nối, đục phá gờ xi măng và dùng vòi nước có áp lực lớn rửa sạch khe hở và vùng xung quanh mỗi nối.



- Lắp gioăng cao su hình thang vào khe mỗi nối, dùng thanh sắt (xà beng) ấn cho gioăng cao su sâu và chặt vào vị trí.



- Tiếp đến dùng đèn khò làm khô vị trí mỗi nối. Việc này giúp cho hóa chất keo khi bơm được bám chặt vào thành ống.



- Dùng một ống cao su dẻo có gắn các vòi bơm, ống này được chia làm nhiều đoạn và có chiều dài bằng chu vi bên trong của mỗi nối. Đưa đoạn ống có gắn các vòi bơm này vào sâu bên trong khe mỗi nối, sau đó bơm loại vật liệu chuyên dụng (keo PU) thông qua một máy bơm có áp lực cao. Loại vật liệu này khi đưa vào bên trong sẽ trương nở, dẻo định hình và bít chặt các khuyết tật mặt trong mỗi nối tạo cho mỗi nối được kín.



- Sau khi keo đã được bơm kín vào mỗi nối, tiếp đến dùng vữa Sika trám kín bên ngoài làm phẳng mỗi nối.



- Quấn trùm lên bên ngoài thân ống bằng các tấm cao su non, có 3 lớp và ở mỗi lớp đều dùng lửa đèn khò để cho mép tấm cao chảy ra bám chặt và liền với thành ống.



- Dùng giẻ lau làm sạch vùng cần lắp kiềng ốp, sau đó lắp phủ tấm đệm cao su (có hình ô lưới) vòng quanh mỗi nối thân ống tại vị trí đã đánh dấu trước đó.



- Tấm đệm cao su sau khi được phủ ôm quanh thân ống, điều chỉnh cho đúng vị trí, dùng chỉ nilon + keo 502 khâu mỗi giáp lại nhằm tạo một vòng tròn kín.



- Ở phía trên mặt đất, các mảnh của kiềng ốp (loại 6 mảnh) được lắp ráp lại với nhau, đầu tiên là 04 mảnh ghép lại và dùng cẩu đưa xuống phui đào.



- Phần kiềng đầu tiên được cầu xuống phui và áp vào vị trí mối nối với sự trợ giúp của các công nhân bên dưới để điều chỉnh cho vào đúng vị trí cần ốp.



- Lần lượt đưa xuống 2 mảnh ghép còn lại và kết chúng lại với nhau tạm bằng bu lông.



- Lắp các đai ốc, bu lông vào kiềng và từ từ xiết chặt bu lông ở đều các mối ghép.

- Sau khi lắp kiềng xong, kiểm tra lại xem có lỗi hoặc rò rỉ hay không. Khi đã đạt yêu cầu kín nước thì thu dọn dụng cụ và vệ sinh xung quanh vùng vừa thực hiện – hoàn tất công tác xử lý mối nối rò rỉ. Tiến hành tái lắp trả lại mặt bằng. Do sự đặc thù sửa chữa ở vị trí này, hệ



khung cừ larsen và giông thép neo ống tất cả được giữ lại phui đào, chỉ cắt đi phần cừ nhô trên mặt đất.

- Kiểm tra rò rỉ.
- Cập nhật vào hồ sơ lý lịch đường ống.

5. Sửa chữa khẩn cấp các ngõ ra (outlet) bằng cách sử dụng bộ tê ốp:

5.1. Chuẩn bị vật tư – thiết bị:

5.1.1. Thiết bị:

- Xe xúc đào có tải trọng tùy theo cỡ ống
- Xe tải cầu dầm chuyên chở vật tư, các thiết bị dụng cụ, cầu nắp hầm và giữ ống.
- Máy bơm nước có công suất lớn dùng để bơm nước dưới phui
- Máy nén khí di động có áp lực tối thiểu 06 bar và ngõ ra tối thiểu của ống khí nén cỡ 3/4"
- Các dụng cụ, thiết bị liên quan cần thiết phục vụ cho công tác sửa chữa
- Rào chắn, biển báo, đèn tín hiệu.

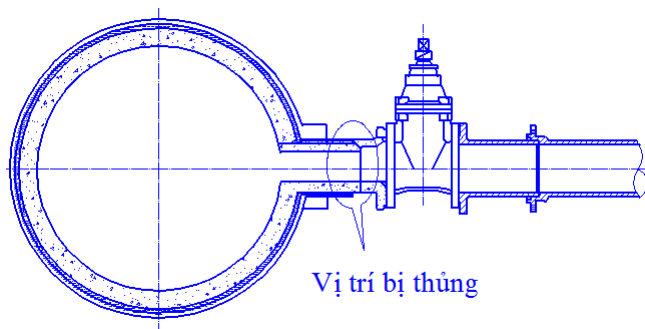
5.1.2. Phương pháp sửa chữa:

- Sử dụng bộ tê ốp kết hợp với van cổng.

5.2. Các bước thực hiện:

a. Đào phui, vệ sinh ống và outlet:

- Dùng các phương tiện chuyên dùng để đào phui và canh chặn vách phui đảm bảo an toàn cho công tác thi công. Đào trống xung quanh đoạn ống bê tông tiền áp có ngõ ra bị hư hỏng.
- Sau khi đào hoàn tất tiến hành công tác vệ sinh ống và outlet ở vị trí bị xì thủng) để chuẩn bị cắt phần outlet bị xì. Đồng thời cô lập các vị trí van gần nhất trên ống bê tông và outlet nhằm hạn chế nước hồi.



b. Cắt outlet:

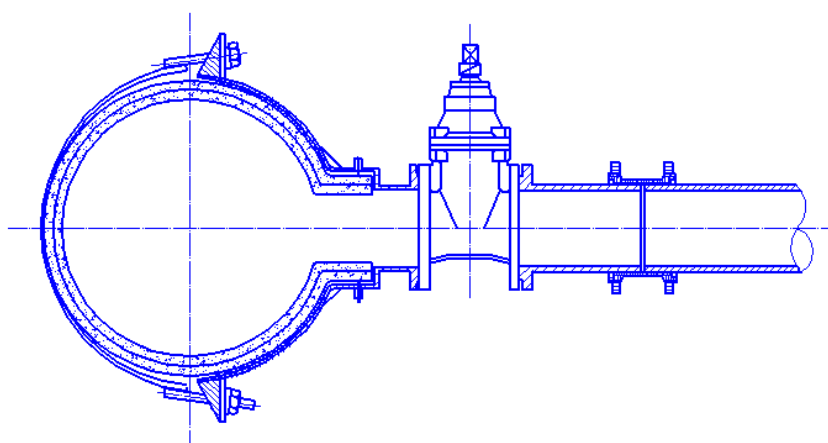
- Các outlet thường có vật liệu bằng thép bên ngoài và có lớp vữa bê tông bê trong do đó khi bị gỉ sét gây nên thủng. Phần đầu của outlet sử dụng mối nối mặt bích hoặc miệng bát (kiểu Express).
- Sử dụng các dụng cụ, thiết bị như máy cắt (nên sử dụng động cơ khí nén, hoặc thủy lực), máy hàn ... để cắt đứt đoạn ống thép của outlet sát vào gối bê tông và đoạn ống sau outlet (xem hình minh họa). Sau đó vệ sinh lại trước khi lắp tê ốp.

c. Lắp đặt tê ốp:

- Lắp đặt tê ốp, joint làm kín vào ống bê tông sau đó dùng các bu lông U siết chặt vào ống đảm bảo thao tác đúng yêu cầu kỹ thuật. Sau đó bơm vữa bê tông mác cao vào lỗ 2” trên tê ốp cho đến khi đầy.
- Đồng thời lắp đặt van cổng và bù đực (ở trên bờ) để nối vào tê ốp.

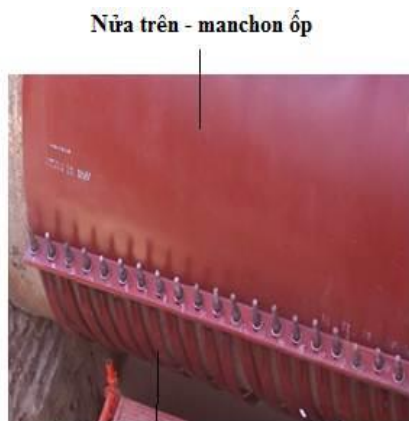
d. Lắp đặt các vật tư còn lại:

- Sau khi lắp đặt hoàn tất tê ốp lắp van , bù đực, ống nối vào ống hiện hữu và siết chặt, hoàn tất công tác lắp đặt.



- Cập nhật vào hồ sơ lý lịch đường ống.

6. Di dời đường ống cấp nước bê tông dự ứng lực bằng cách khoan đóng chặn dòng:



- Kiểm tra áp lực đường ống bê tông cần di dời.
 - Đào lộ đường ống bê tông này.
 - Đóng cừ larsen chống sạt lở.
 - Vệ sinh các đoạn ống bê tông cần khoan.
 - Đóng cọc và đổ các gói đỡ bê tông.
-
- Lắp kiềng ốp: Kiềng ốp gồm 02 phần.
 - + Nửa trên là tấm ốp (manchon) có ngõ ra dạng mặt bích.
 - + Nửa dưới có dạng U với bu lông hàn vào 02 đầu vòng thép.
-
- Xiết các bu lông và dùng nivô cân bằng để kiểm tra độ phẳng mặt trên của kiềng ốp. Sau đó siết chặt cố định kiềng ốp vào ống bê tông.



Khuấy trộn vữa bê tông



Đổ vữa bê tông làm kín kiềng ốp

Kìm cọng lực



Cốt thép chịu lực



Hàn cắt cốt thép chịu lực

- Dùng máy khuấy trộn vữa bê tông linh động trộn đều và đổ vào 02 lỗ của 02 bên kiềng ốp để liên kết chặt kiềng ốp vào ống bê tông.
- Để bê tông đông cứng trong vòng 24h.

- Đục ống bê tông bằng máy đục bằng khí nén cho đến khi lộ nòng thép
- + Phối hợp với Nhà máy nước hiệu chỉnh áp lực bơm để đảm bảo an toàn trong quá trình đục ống.
- + Tiến hành đục lớp bê tông bảo vệ cốt thép chịu lực.
- + Dùng kìm cọng lực và hàn gió đá cắt hết cốt thép chịu lực.



- Tiến hành đục lớp bê tông cho đến nòng thép.

- Lắp bù yên ngựa và mặt bích chặn:
 - + Đo chiều sâu lắp bù yên ngựa.
 - + Bôi mỡ bôi vào bề mặt gioăng cao su trên bù yên ngựa.
 - + Cầu bù yên ngựa vào vị trí, cân chỉnh, lắp gioăng và mặt bích.
 - + Dùng ni vô cân chỉnh và siết chặt mặt bích.
 - + Lắp đồng hồ áp lực vào mặt bích ống và bơm kích áp lực.
 - + Bơm kích áp lực lên 2 bar và giữ áp trong 15 phút.
 - + Khi bù yên ngựa kín (đồng hồ không tụt áp), tiến hành kiểm tra ở áp lực 2,8bar vào lúc 3 giờ sáng. Nếu áp lực thử đạt yêu cầu sẽ tiến hành các bước tiếp theo.



Đầu khoan



Mũi khoan mới



- Lắp van cô lập (tapping) và máy khoan:
 - + Kiểm tra đầu khoan và mũi khoan mới trước khi lắp.
 - + Tháo mặt bích chặn.
 - + Cẩu van cô lập (tapping) vào vị trí.
 - + Cẩu máy khoan vào vị trí và lắp vào mặt bích của máy khoan.
 - + Siết chặt các bu lông.
 - + Châm nước vào máy giữa máy khoan, ống nối, van và phụ tùng và thử áp lực (kiểm tra rò rỉ) toàn bộ để áp suất phù hợp với quy định kỹ thuật của SAWACO nhằm bảo đảm niêm chặt bong bóng khí trên tất cả các mối nối bằng bu lông trước khi thực hiện khoan nóng. Áp lực các bộ phận của máy khoan ở áp lực 2bar.



Tấm thép của nòng thép

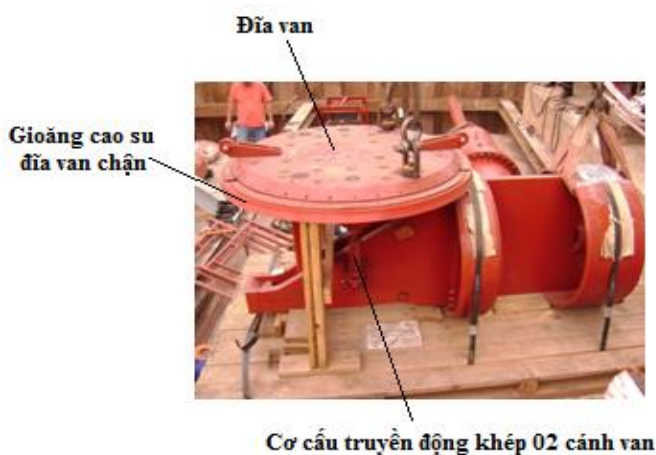
- Công tác khoan:
 - + Mở van cô lập.
 - + Khoan nòng thép với thời gian khoảng 3,5 giờ.

- Tháo máy khoan và lấy tấm thép:
 - + Rút đầu khoan lên và đóng van lại.
 - + Cầu máy khoan ra ngoài và đặt vào dàn đỡ.
 - + Lấy tấm bê tông tiếp xúc với nòng thép.
 - + Dùng hàn cắt để lấy tấm thép bám chặt vào mũi khoan.
 - + Kiểm tra tấm bê tông và tấm thép.

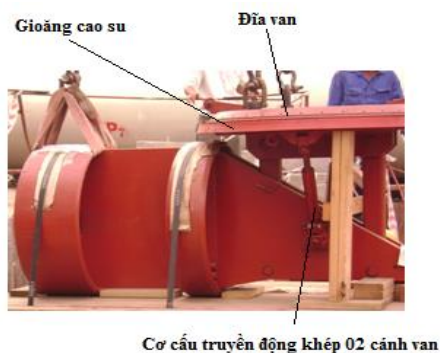


Tấm bê tông tiếp xúc với nòng thép và nước

- Công tác chuẩn bị trước khi tiến hành đóng chặn:
- + Công tác lắp đặt tê và tuyến ống bypass đã hoàn tất.
- + Các van xả khí đã được lắp hoàn chỉnh tại vị trí cao nhất trên tuyến ống bypass.



- Lắp van chặn vào line-stop:
- + Lắp trục của line-stop vào moayer của van chặn.
- + Tác động khí nén ở đầu line-stop để đưa van vào. Khi đó, 02 nửa cánh van khép từ từ khép lại và di chuyển vào bên trong line-stop.





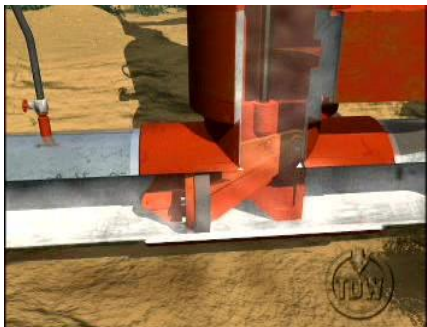
Phần cánh
van cố định

02 cánh van chặn khép bởi cơ cấu
truyền động và gioăng cao su

Moayer của van chặn Trục của line-stop



- Đóng chặn dòng và chuyển qua ống by pass:
- + Yêu cầu Nhà máy nước có nguồn cung cấp qua tuyến ống này cô lập toàn bộ bơm chính.
- + Mở van bypass (nếu có) thả trọng lực



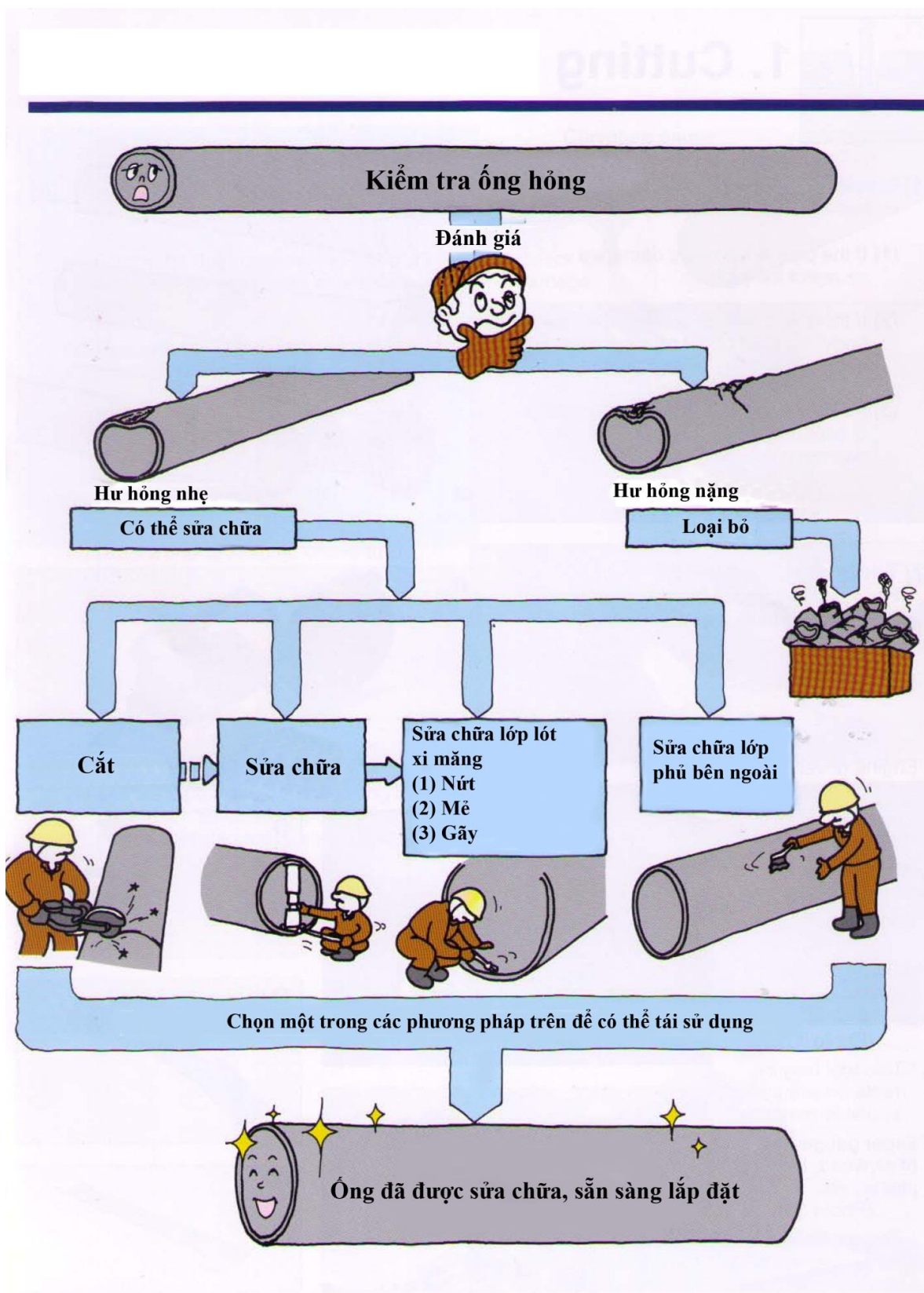
Nước đã đi qua đường ống tạm bypass

nước về Thành phố.

- + Áp lực tại vị trí ống cần chặn dòng bằng 0.
- + Tiến hành cầu Line-stop có sẵn van chặn vào vị trí tê chờ.
- + Xiết chặt hoàn chỉnh giữa tê chờ và mặt bích của Line-stop.
- + Phối hợp đóng chặn tuyến ống.
 - Bước 1: Đưa van chặn xuống và mở 02 vánh van khoảng 50%.
 - Bước 2: Nếu sau đường ống trên có các tuyến ống lớn khác (ví dụ như tuyến ống DN1200mm và DN1500mm sau đường ống DN2000mm thì phối hợp mở cánh van khoảng 50%).
 - Bước 3: Tiếp tục mở cánh van của các tuyến ống và chặn hoàn toàn các tuyến này.
- Sau khi đấu nối để di dời hoàn tất với đường ống cũ, tiến hành tháo dỡ thiết bị. Trình tự như sau:
 - + Phối hợp vận hành line-stop rút van chặn lên.
 - + Đóng van cô lập lại.
 - + Tháo line-stop.
 - + Tháo van cô lập.
 - + Lắp mặt bích chặn.
- Cập nhật vào hồ sơ lý lịch đường ống.

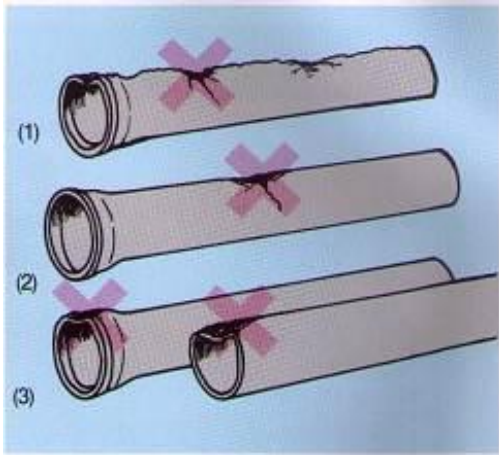


II. ỐNG GANG CẦU:



1. Xử lý ống gang bị hư hỏng trong quá trình nghiệm thu giao hàng hoặc sửa chữa ống cũ để tái sử dụng:

1.1. Cắt ống:



1.1.1. Kiểm tra:

Kiểm tra ống cẩn thận trước khi cắt:

- Nếu ống bị hỏng nặng thì vứt bỏ.
- Nếu ống có lỗ thủng hoặc vết nứt trên thân ống thì vứt hoặc cắt bỏ phần bị hỏng.
- Nếu đầu bát bị biến dạng hoặc đầu trơn bị hỏng nặng thì cắt bỏ phần bị hỏng.

1.1.2. Dụng cụ và thiết bị:

Để thuận lợi cho việc sửa chữa, nên sử dụng các dụng cụ sau:



- Máy cắt cầm tay (Hình 1)



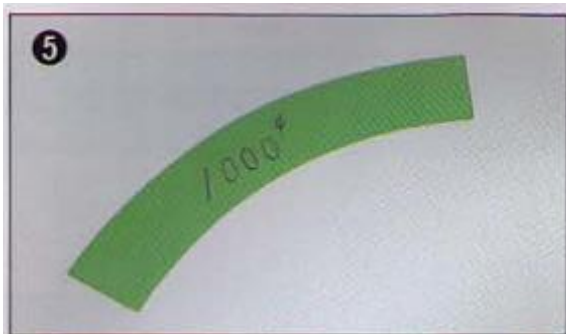
- Máy cắt ống (Hình 2)



- Máy mài đĩa xách tay (Hình 3)



- Thước cuộn (Hình 4)

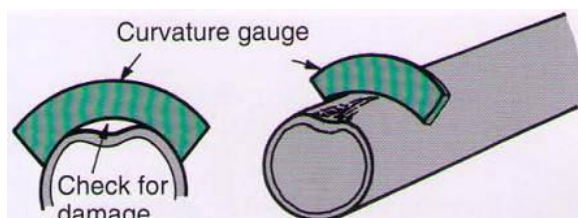


- Thước cong bằng ván ép, thiếc, nhựa... (Hình 5)

- Dụng cụ này có thể tự chế bằng các vật liệu có sẵn tại công trường.



- Thước gỗ làm bằng ván ép, thiếc, nhựa... (Hình 6)



1.1.3. Các bước thực hiện:

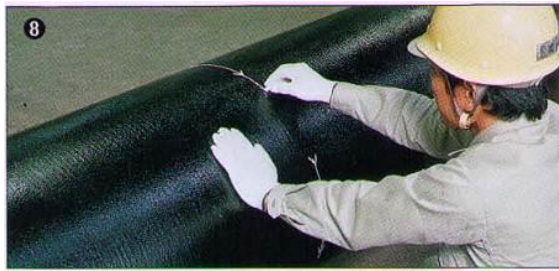
Bước 1:

- Kiểm tra phần bị biến dạng, chọn thước cong chọn phần không bị hỏng



Bước 2:

- Dùng thước cuộn để đo chu vi (Hình 7)
- Kích thước phải nằm trong giới hạn sai số ở bảng 1. Nếu không đúng kích thước phải chọn phần ống phù hợp với một giá trị trong bảng.



Bước 3:

- Vạch một đường để xác định vị trí cắt. (Hình 8).



Bước 4:

- Dùng máy cắt cầm tay hoặc máy cưa kim loại để cắt ống theo đường đã vạch (Hình 9 và Hình 10).



Bước 5:

- Ống đã cắt xong (Hình 11)



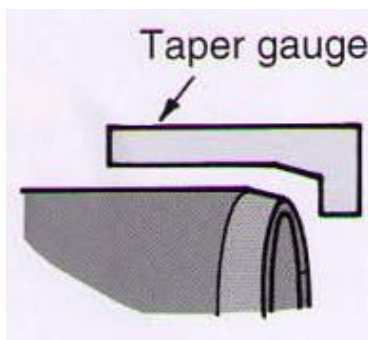
Bước 6:

- Đo đường kính ngoài theo hai hoặc nhiều hướng khác nhau (Hình 12).
- Kích thước phải nằm trong giới hạn sai số ở bảng 1. Nếu không đúng kích thước, sửa ống theo phân hướng dẫn “Sửa đầu tròn bị biến dạng”.



Bước 7:

- Dùng máy mài đĩa xách tay mài vát mép đầu tròn (Hình 13)
- Có thể dùng thước góc để dễ dàng kiểm tra góc của mép vát (Xem kích thước chi tiết bảng 2).



Bước 8:

- Vạch các đường trắng để nối ống (Hình 14)
- Có thể dùng cọ quét sơn để vạch dấu chiều sâu thúc ống (Xem kích thước chi tiết ở bảng 2).



Bước 9:

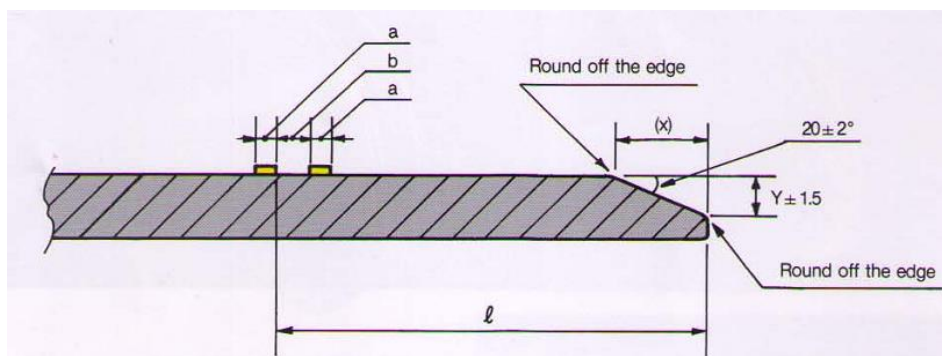
- Ống đã được cắt xong (Hình 15).



DUNG SAI ĐƯỜNG KÍNH VÀ CHU VI THEO ISO 2531-2009 (Bảng 1)

DN	Đường kính ngoài	Sai số của đường kính ngoài	Sai số của chu vi
80	98	+1.0, -2.0	301.6 ~ 311.0
100	118	+1.0, -2.0	364.4 ~ 373.8
150	170	+1.0, -2.0	527.8 ~ 537.2
200	222	+1.0, -2.0	691.2 ~ 700.6
250	274	+1.0, -2.0	854.5 ~ 863.9
300	326	+1.0, -2.0	1017.9 ~ 1027.3
350	378	+1.0, -2.3	1180.3 ~ 1190.7
400	429	+1.0, -2.3	1340.5 ~ 1350.9
450	480	+1.0, -2.3	1500.7 ~ 1511.1
500	532	+1.0, -2.3	1664.1 ~ 1674.5
600	635	+1.0, -2.3	1987.7 ~ 1998.1
700	738	+1.0, -3.5	2307.5 ~ 2321.6
800	842	+1.0, -3.5	2634.2 ~ 2648.4
900	945	+1.0, -3.5	2957.8 ~ 2971.9
1000	1048	+1.0, -3.5	3281.4 ~ 3295.5
1100	1152	+1.0, -3.5	3608.1 ~ 3622.3
1200	1255	+1.0, -3.5	3931.7 ~ 3945.8
1400	1462	+1.0, -3.5	4582.0 ~ 4596.2
1500	1565	+1.0, -3.5	4905.6 ~ 4919.7
1600	1668	+1.0, -3.5	5229.2 ~ 5243.3
1800	1875	+1.0, -5.0	5874.8 ~ 5893.6
2000	2082	+1.0, -5.0	6525.1 ~ 6543.9

KÍCH THƯỚC MÉP VÁT VÀ CHIỀU SÂU THỨC ỐNG (Bảng 2)

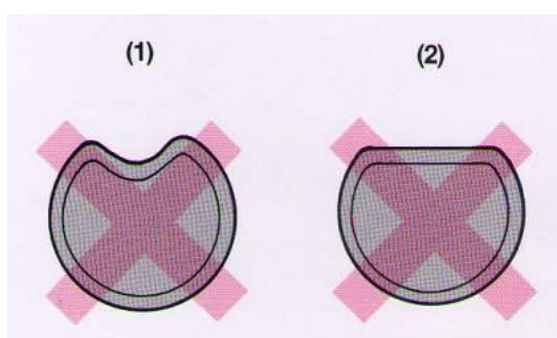


DN mm	Kích thước mép vát, (mm)		Vị trí đường thẳng, (mm)			
	Y	(X), chỉ tham khảo	l	a	b	
80	3.0	9	78	10	13	
100	3.0	9	82	10	13	
150	3.0	9	93	10	13	
200	3.0	9	108	10	13	
250	3.0	9	113	10	13	
300	3.0	9	118	10	13	
350	5.0	14	130	10	13	
400	5.0	14	130	10	13	
450	5.0	14	130	10	13	
500	5.0	14	140	10	13	
600	5.0	14	145	10	13	
700	6.0	15	160	15	20	
800	6.0	15	165	15	20	
900	6.0	15	180	15	20	
1000	7.5	19	190	15	20	
1100	7.5	19	205	15	20	
1200	7.5	19	220	15	20	

DN mm	Kích thước mép vát, (mm)		Vị trí đường thẳng, (mm)			
	Y	(X), chỉ tham khảo	ℓ	a	b	
1400	8.5	23	250	15	20	
1500	8.5	23	265	15	20	
1600	8.5	23	280	15	20	
1800	9.5	26	310	15	20	
2000	9.5	26	340	15	20	

1.2. Sửa chữa đầu tròn bị biến dạng:

Mặc dù các ống gang cầu rất bền chắc, chúng vẫn bị biến dạng do dịch chuyển không đúng cách. Tuy nhiên, biến dạng nhỏ có thể được sửa chữa được bằng phương pháp mô tả dưới đây:



1.2.1. Kiểm tra:

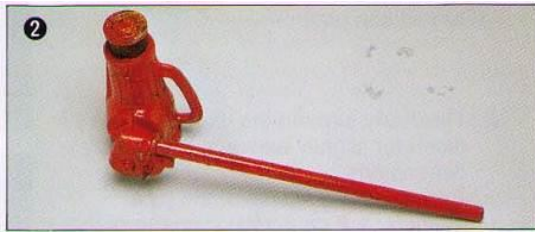
- Thông thường, chỉ có biến dạng ở phía đầu tròn là sửa chữa được bởi vì ngoại trừ phần đầu tròn ra, việc sửa chữa ống ở các vị trí khác bị hạn chế.
- Nếu đầu tròn bị dẹt nặng và lõm hoặc bẹt hoàn toàn, thường khó sửa chữa cần phải cắt bỏ.

1.2.2. Dụng cụ và thiết bị:

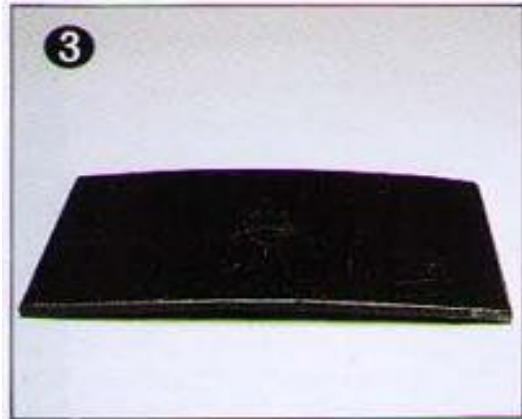
Để thuận lợi cho việc sửa chữa nên sử dụng các dụng cụ sau:

- Búa tạ lớn (Hình 1)





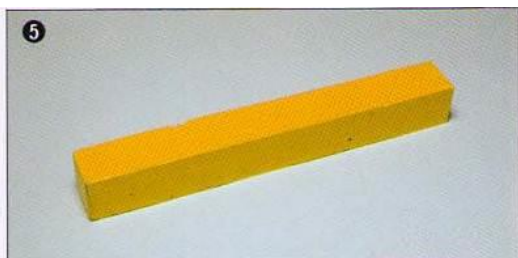
- Kịch thủy lực (Hình 2)



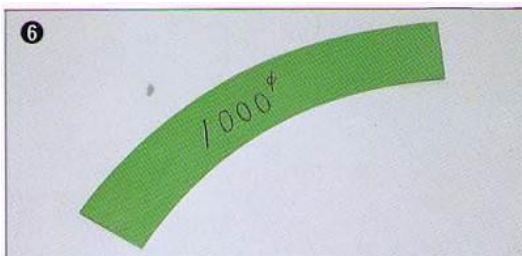
- Tấm sắt có mặt cong phù hợp với mặt trong của ống cần sửa chữa (Hình 3).
- Có thể tự tạo tại công trường bằng cách cắt phần ống bỏ hoặc cắt ống.



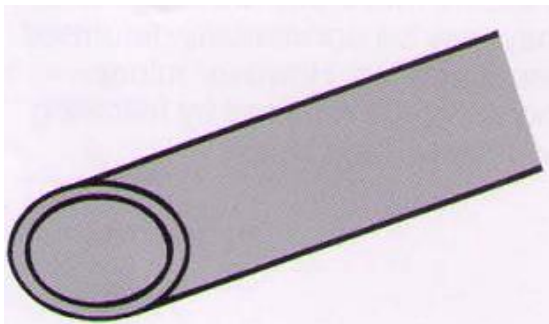
- Thước cuộn (Hình 4).



- Khối gỗ (Hình 5).



- Thước cong làm bằng ván ép, thép, nhựa...(Hình 6).



1.2.3. Các bước thực hiện:

Bước 1:

- Đặt ống sao cho phần bị biến dạng nằm ở phía trên.



Bước 2:

- Đặt kích thủy lực, khúc gỗ và các tấm sắt cong trong lòng ống (Hình 7).



Bước 3:

- Kích dần dần kích thủy lực cho đến khi đường kính của ống lớn hơn kích thước yêu cầu một tí
- ★ Nói rộng quá nhiều đường kính ống sẽ gây vỡ lớp màng bê tông bên trong.



Bước 4:

- Đo đường kính theo hai hoặc nhiều hướng khác nhau để xem nó có nằm trong giới hạn sai số nêu ở bảng 1, trang 5 không. Nếu không, lặp lại các bước (3), (4) (Hình 9).
- ★ Với cùng một cách thức như trên, có thể sửa chữa các ống hình elip, nhưng bỏ qua giai đoạn gỗ.



- Trộn thật đều cho đến khi có được một hỗn hợp màu xám đều (Hình 2 và Hình 3).

★ Có thể cho thêm một ít cát thật mịn để hỗn hợp không dính tay. Sử dụng hỗn hợp trong vòng nửa giờ. Trạng thái và thời gian sử dụng của chất liệu thay đổi tùy theo nhiệt độ của môi trường xung quanh.

Vữa xi măng

Nên chọn loại xi măng có chất lượng giống với chất lượng của loại xi măng được dùng làm lớp lót ống (ví dụ như xi măng portland hay xi măng kháng sun-phát...).

Chuẩn bị xi măng và cát theo tỉ lệ 1 xi măng : 1 cát) (Hình 4).

- Trộn hỗn hợp này thật đều (Hình 5).

- Rót sơn trét acrylic loãng dần dần vào hỗn hợp và trộn đều (Hình 6).



- Trộn đều cho đến khi hỗn hợp quánh lại thành một khối có thể vắt được thành nắm bàn tay (Hình 7).
- Sử dụng hỗn hợp trong vòng một giờ.

- Theo qui định của các tiêu chuẩn quốc tế, không cần phải sửa chữa các vết rạn trên bề mặt hoặc các vết nứt nhỏ hơn 0.8mm, bởi vì các vết rạn, vết nứt này sẽ được phủ bằng chất hydrat canxi tạo thành từ phản ứng giữa xi măng và nước.

Hiệu quả này được gọi là hàn gắn tự sinh.

1.3.2. Vết nứt (dưới 0.8mm):

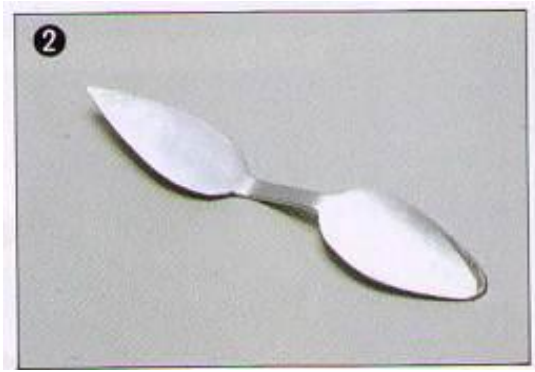
a. Dụng cụ và thiết bị:

Để thuận tiện cho việc sửa chữa, nên sử dụng các dụng cụ sau:



- Búa (Hình 1)

- Dao bay (Hình 2)



- Cọ (Hình 3)



- Máy mài đĩa xách tay (Hình 4)



- Đục (Hình 5)



b. Kiểm tra:



- Khi ống bị nhiều vết nứt lớn thì thân ống thường bị biến dạng. Trong trường hợp này cần phải sửa chữa ống trước khi sửa chữa lớp lót bên trong (Hình 6).

c. Các bước thực hiện:



- Dùng búa và đục để đục bỏ bột lớp quanh chỗ nứt (Hình 7).



- Có thể dùng đĩa mài máy xách tay thay vì dùng búa và đục bỏ bột lớp lót quanh chỗ nứt (Hình 8).



- Dùng cọ quét sạch bề mặt (Hình 9)
Lau khô và xử ẩm bề mặt.

- Dùng ngón tay trét hỗn hợp keo epoxy vào phần nứt đã xử lý (Hình 10).



- Kiểm tra bề mặt đã trét xong (Hình 11).



1.3.3. Vết nứt (trên 0.8mm):

a. Dụng cụ và thiết bị:



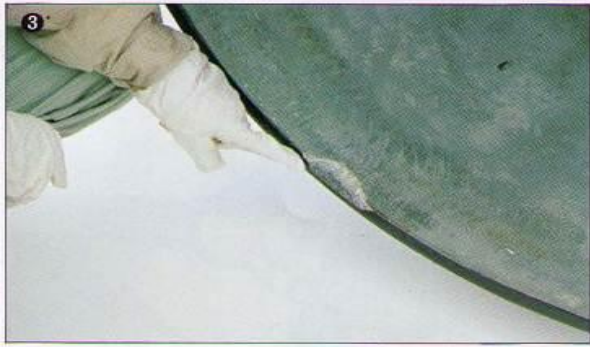
Để thuận lợi cho việc sửa chữa, nên sử dụng các dụng cụ sau.

- Cọ (Hình 1).



- Dao bay (Hình 2).

b. Kiểm tra:



- Kiểm tra cẩn thận phần ống bị hỏng và bảo đảm là thân ống không bị biến dạng, méo mó hay nứt. (Hình 3)

c. Các bước thực hiện:



Bước 1:

- Dùng cọ quét sạch bề mặt (Hình 4)



Bước 2:

- Dùng bay trám chỗ mẻ bằng hỗn hợp keo Epoxy và làm đều bề mặt bằng dao bay ướn (Hình 5).



Bước 3:

- Bề mặt ống đã được sửa chữa hoàn tất (Hình 6)

1.3.4. Gãy:

a. Dụng cụ và thiết bị:

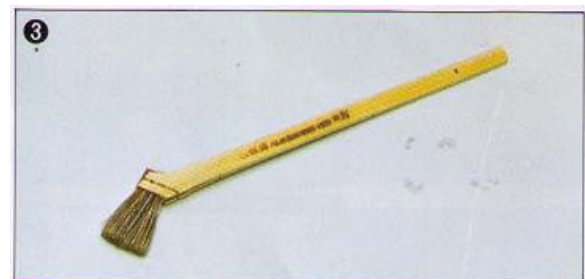


Để thuận lợi cho việc sửa chữa, nên sử dụng các dụng cụ sau.

- Búa (Hình 1)



- Đục (Hình 2)



- Cọ (Hình 3)



- Dao bay (Hình 4)



- Băng keo (Hình 5)



- Tấm ny lon (Hình 6)

b. Kiểm tra:



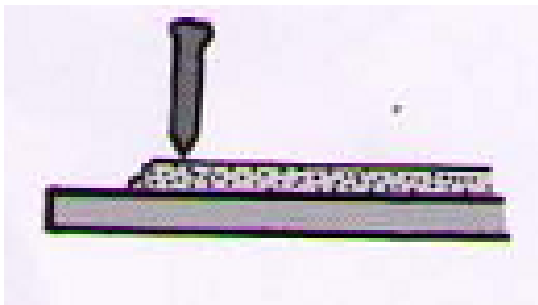
- Kiểm tra thật kỹ vùng bị ảnh hưởng. Nếu lớp lót xi măng bị nứt gãy trên một phạm vi lớn thì cắt bỏ phần ống hỏng này (Hình 7).

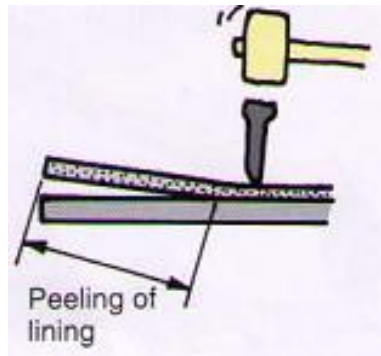
c. Các bước thực hiện:



Bước 1:

- Cắt bỏ lớp lót bị hỏng cho đến khi mép của lớp lót thẳng góc với lớp gang (Hình 8).
- ★ Nếu lớp lót xi măng bị tróc khỏi lớp gang thì cắt bỏ phần bị tróc.





Bước 2:

- Dùng cọ quét sạch bề mặt. Quét sơn trét Acrylic loãng vào chỗ bị hỏng bằng cọ. (Hình 9, 10).



Bước 3:

- Trước khi lớp sơn acrylic loãng khô, trám phần hỗn hợp vữa vào chỗ bị hỏng (Hình 11).



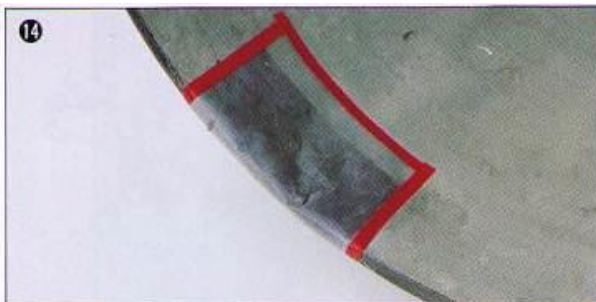
Bước 4:

- Dùng búa gỗ nhẹ nhẹ trên bề mặt vữa. (Hình 12).



Bước 5:

- Dùng tay trám bề mặt vữa. (Hình 13).



Bước 6: Xử lý:

- Dùng khăn ướt hoặc giấy ướt phủ lên phần đã sửa chữa, rồi phủ một tấm nylon lên trên và dùng băng keo dán lại. Giữ như vậy hơn 24 giờ. (Hình 14)
- ★ Có thể sử dụng các phương pháp khác tùy theo điều kiện thực tế tại công trường và tùy theo quyết định của người giám sát công trường.

1.4. Sửa chữa lớp phủ bên ngoài:

a. Dụng cụ và thiết bị:

Để thuận lợi cho việc sửa chữa, nên sử dụng các dụng cụ sau.



- Bàn chải thép.



- Giấy nhám



- Cọ

b. Các bước thực hiện:



Bước 1:

- Loại bỏ những chất lạ và làm sạch bề mặt. Nếu bề mặt bị gỉ sét, dùng bàn chải thép hay giấy nhám để chà bỏ lớp gỉ sét và dùng vải lau sạch.



Bước 2:

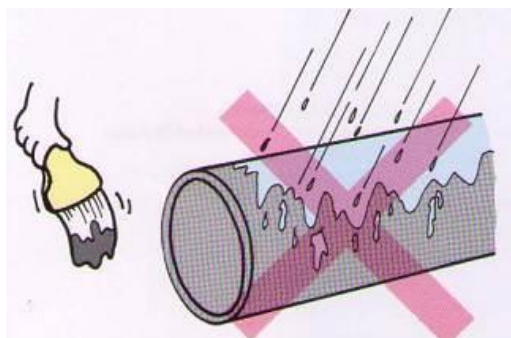
- Dùng chất liệu phủ đặc biệt theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.



Bước 3:

- Dùng cọ quét lớp phủ.

c. Chú ý:



(1) Không được phủ lên bề mặt ống khi bề mặt ống còn ướt.

- Lớp phủ bề mặt ống phải khô hoàn toàn trước khi đưa vào lắp đặt.



(2) Tránh xa ngọn lửa đang cháy bởi vì lớp phủ ngoài làm bằng vật liệu dễ cháy.



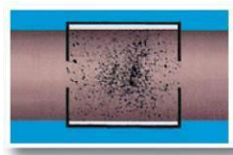
(3) Sử dụng vật liệu phủ ngoài chỉ trong khu vực được thông thoáng tốt.



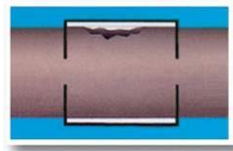
(4) Cẩn thận không để vật liệu phủ ngoài dính vào da hay mắt. Trong trường hợp bị dính vào thì rửa sạch ngay lập tức bằng xà bông và nước.

2. Sửa chữa khẩn cấp xì trên thân ống gang bị thủng, nứt nhỏ bằng cách sử dụng kiềng ốp hoặc đai ốp:

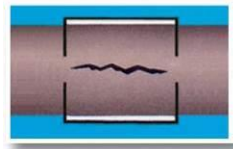
2.1. Hiện tượng xuất hiện vết nứt nhỏ:



← Ống bị ăn mòn



← Ống bị vỡ do tác động



← Ống bị nứt theo chiều dọc ống

2.2. Các bước tiến hành:

2.2.1. Chuẩn bị thiết bị:

- Xe xúc đào có tải trọng tùy theo cỡ ống.
- Xe tải cầu dầm chuyên chở vật tư, các thiết bị dụng cụ, cầu nắp hầm và giữ ống.
- Máy bơm nước có công suất lớn dùng để bơm nước dưới phui.
- Máy nén khí di động có áp lực tối thiểu 06 bar và ngõ ra tối thiểu của ống khí nén cỡ 3/4".
- Các dụng cụ, thiết bị liên quan cần thiết phục vụ cho công tác sửa chữa.
- Rào chắn, biển báo, đèn tín hiệu.

2.2.2. Các bước thực hiện:



Bước 1:

- Vệ sinh ống.



Bước 2:

- Quét lớp keo làm kín.



Bước 3:

- Lắp nửa đai dưới.



Bước 4:

- Lắp nửa đai trên và xiết chặt đều.



Bước 5:

- Xiết chặt bằng cần lực

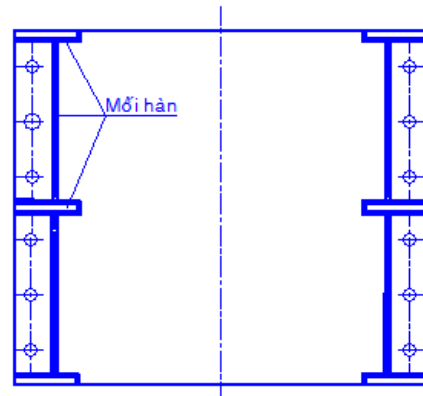
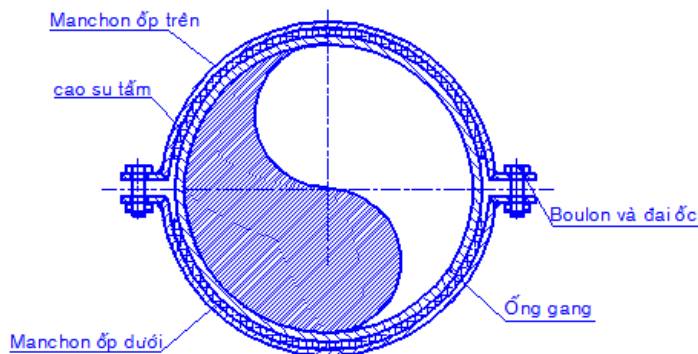


Bước 6:

- Đai ốp đã được lắp hoàn chỉnh.
- Mở van, kiểm tra rò rỉ.
- Cập nhật vào hồ sơ lý lịch đường ống.

2.3. **Dạng kiềng (đai) ốp lưng ống kiểu khác:**

Dạng này giống như kiềng (đai) ốp trên nhưng 02 nửa đều là thép tấm.



3. **Sửa chữa khẩn cấp xì miệng cái bằng cách sử dụng kiềng ốp:**

3.1. **Chuẩn bị vật tư – thiết bị:**

- Xe xúc đào có tải trọng tùy theo cỡ ống.
- Xe tải cầu dẹt chuyên chở vật tư, các thiết bị dụng cụ, cầu nắp hầm và giữ ống.
- Máy bơm nước có công suất lớn dùng để bơm nước dưới phui.
- Máy nén khí di động có áp lực tối thiểu 06 bar và ngõ ra tối thiểu của ống khí nén cỡ 3/4".
- Các dụng cụ, thiết bị liên quan cần thiết phục vụ cho công tác sửa chữa.
- Rào chắn, biển báo, đèn tín hiệu.

3.2. **Các bước thực hiện:**



Bước 1:

- Mở bộ kiềng ốp bao gồm 02 nửa kiềng ép và 02 nửa kiềng neo.

Bước 2:

- Đưa 02 nửa kiềng ép vào phía đầu thục. Xiết các tấm pát giữ kiềng.



Bước 3:

- Đưa 02 nửa kiềng neo vào vị trí gờ miệng cái. Xiết các tấm pat giữ kiềng.

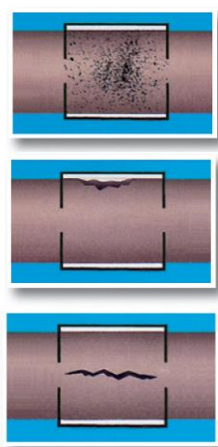
Bước 4:

- Lắp goujon liên kết 02 kiềng.
- Xiết đều và đúng kỹ thuật.
- Mở van, kiểm tra rò rỉ.
- Cập nhật vào hồ sơ lý lịch đường ống.

III. ÓNG THÉP:

1. Sửa chữa khẩn cấp xì trên thân ống thép bị thủng, nứt nhỏ bằng cách sử dụng kiềng ép hoặc đai ốc:

1.1. Hiện tượng xuất hiện vết nứt nhỏ:



← Ống bị ăn mòn.

← Ống bị vỡ do tác động.

← Ống bị nứt theo chiều dọc ống.

1.2. Các bước thực hiện:

1.2.1. Chuẩn bị thiết bị:

- Xe xúc đào có tải trọng tùy theo cỡ ống.
- Xe tải cầu dầm chuyên chở vật tư, các thiết bị dụng cụ, cầu nắp hầm và giữ ống.
- Máy bơm nước có công suất lớn dùng để bơm nước dưới phui.

- Máy nén khí di động có áp lực tối thiểu 06 bar và ngõ ra tối thiểu của ống khí nén cỡ 3/4”.
- Các dụng cụ, thiết bị liên quan cần thiết phục vụ cho công tác sửa chữa.
- Rào chắn, biển báo, đèn tín hiệu.

1.2.2. Thực hiện:



Bước 1:

- Vệ sinh ống.



Bước 2:

- Quét lớp keo làm kín.



Bước 3:

- Lắp nửa đai dưới.



Bước 4:

- Lắp nửa đai trên và xiết chặt đều.



Bước 5:

- Xiết chặt đúng kỹ thuật.



Bước 6:

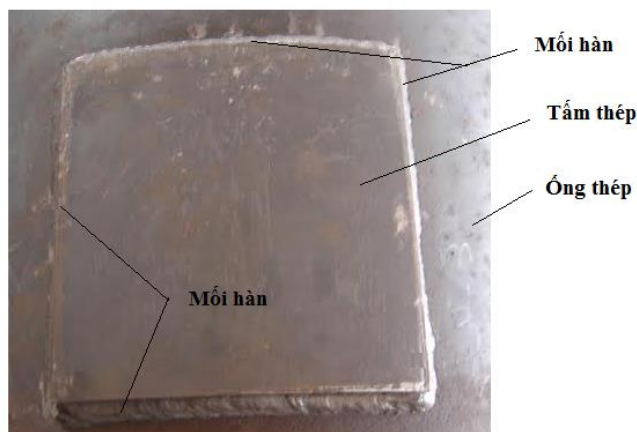
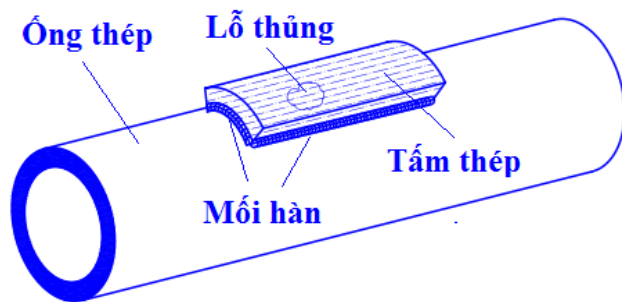
- Đai ốp đã được lắp hoàn chỉnh.
- Mở van, kiểm tra rò rỉ.
- Cập nhật vào hồ sơ lý lịch đường ống.

2. Sửa chữa khẩn cấp xì trên thân ống thép bị thủng, nứt nhỏ bằng cách sử dụng dùng tấm thép ốp rồi hàn:

2.1. Chuẩn bị vật tư - thiết bị:

- Xe xúc đào có tải trọng tùy theo cỡ ống.
- Xe tải cầu dầm chuyên chở vật tư, các thiết bị dụng cụ, cầu nắp hầm và giữ ống.
- Máy bơm nước có công suất lớn dùng để bơm nước dưới phui.
- Máy nén khí di động có áp lực tối thiểu 06 bar và ngõ ra tối thiểu của ống khí nén cỡ 3/4”.
- Máy hàn.
- Các dụng cụ, thiết bị liên quan cần thiết phục vụ cho công tác sửa chữa.
- Rào chắn, biển báo, đèn tín hiệu.
- Chỉ thực hiện trong môi trường khô ráo.

2.2. Các bước thực hiện:



Bước 1:

- Cô lập hệ thống van qua đường ống bị xì rỉ do thủng ống.

Bước 2:

- Vệ sinh sạch vị trí bị thủng.

Bước 3:

- Ốp tấm thép (dày tối thiểu 5mm tùy theo cỡ ống).

Bước 4:

- Tiến hành hàn tấm ốp thép vào ống theo hình bên đúng yêu cầu kỹ thuật.

Bước 5:

- Kiểm tra mối hàn bằng phương pháp siêu âm. Nếu đạt thì cho mở van để kiểm tra xì rỉ.
- Mở van, kiểm tra rò rỉ.
- Cập nhật vào hồ sơ lý lịch đường ống.

IV. ỐNG HDPE:

1. Sửa chữa ống dịch vụ khách hàng HDPE bị nứt, bị thủng bằng cách sử dụng mối nối cơ khí:

1.1 Chuẩn bị vật tư - thiết bị:

- Máy bơm nước có công suất lớn dùng để bơm nước dưới phui.
- Các dụng cụ, thiết bị liên quan cần thiết phục vụ cho công tác sửa chữa.
- Rào chắn, biển báo, đèn tín hiệu.

1.2 Các bước thực hiện:



Bước 1:

- Cắt đoạn ống bị xì, nứt, thủng.



Bước 2:

- Lắp ống lót vào bên trong lòng của 01 đầu ống.
- Nếu không có chi tiết này thì có thể bỏ qua bước này.



Bước 3:

- Thúc ống vào ống nối thẳng



Bước 4:

- Làm tương tự với đầu ống còn lại.

2. Sửa chữa khẩn cấp xì trên thân ống HDPE bị thủng, nứt nhỏ bằng cách sử dụng miếng ốp hoặc đai ốp:

2.1. Chuẩn bị vật tư – thiết bị:

- Máy bơm nước có công suất lớn dùng để bơm nước dưới phui.
- Các dụng cụ, thiết bị liên quan cần thiết phục vụ cho công tác sửa chữa.
- Rào chắn, biển báo, đèn tín hiệu.

2.2. Các bước thực hiện:



- Đai ốp được sử dụng để sửa chữa xì bề lõm nhỏ trên thân ống có quy trình thực hiện giống như ống gang và ống thép.

3. Sửa chữa khẩn cấp xì trên thân ống HDPE bị nứt bằng cách sử dụng ống nối hàn:

3.1. Chuẩn bị vật tư – thiết bị:

- Xe xúc đào.
- Máy cắt ống có động cơ khí nén hoặc thủy lực hoặc động cơ xăng.
- Xe tải cầu dẹt chuyên chở vật tư, các thiết bị dụng cụ và giữ ống.
- Máy bơm nước có công suất lớn dùng để bơm nước dưới phui.
- Máy nén khí di động có áp lực tối thiểu 06 bar và ngõ ra tối thiểu của ống khí nén cỡ 3/4”.
- Máy hàn ống hàn bằng điện cực.
- Các dụng cụ, thiết bị liên quan cần thiết phục vụ cho công tác sửa chữa.
- Rào chắn, biển báo.

3.2. Các bước tiến hành:

a. Các dụng cụ cần thiết:



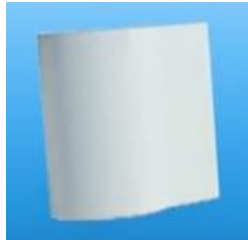
- Dũa



- Thước



- Bút lông vạch dầu



- Giấy cuộn vệ sinh ống



- Dung dịch làm sạch ống



- Chìa khóa vòng miệng



- Dao cắt ống



- Dụng cụ bảo ống



- Đai kẹp ống



Máy hàn điện

b. Các bước thực hiện:

Bước 1:

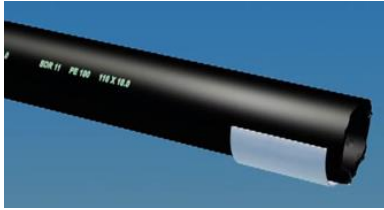
- Cắt phần ống bị nứt.
- Dùng cầu trục neo giữ ống
- Dùng palăng giữ đầu ống còn lại sau khi cắt. Lưu ý đo khoảng cách giữa 02 đầu ống phải đảm bảo không đụng nhau khi nâng và hạ.



Bước 2:

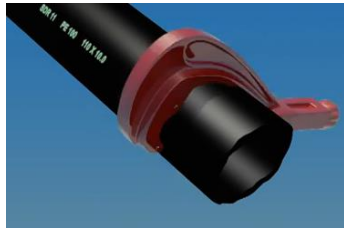
- Rửa sạch 02 đầu ống cần nối.





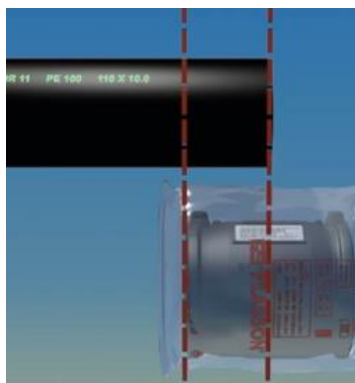
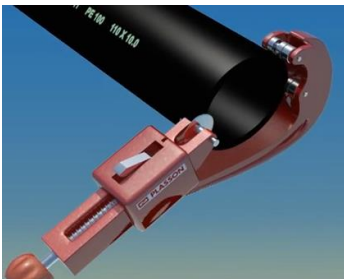
Bước 3:

- Lau sạch 02 đầu ống bằng giấy mềm hoặc vải mềm.



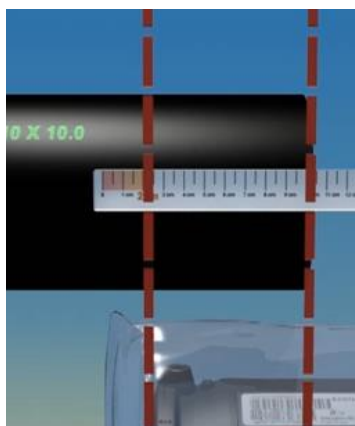
Bước 4:

- Cắt 02 đầu ống bị hỏng hoặc bị lủng.



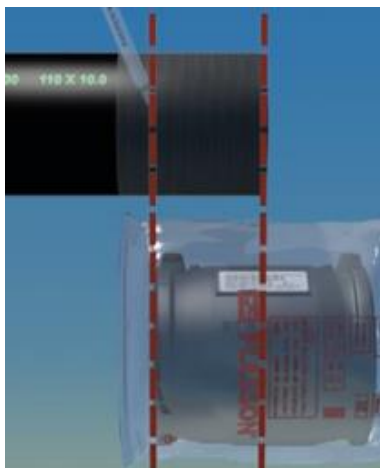
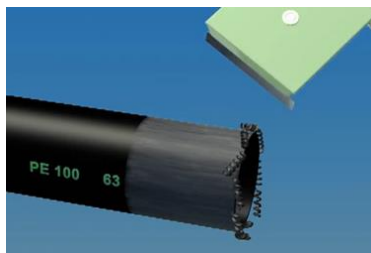
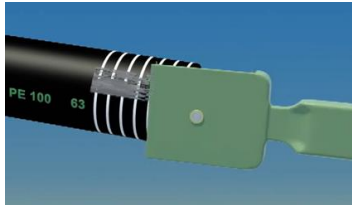
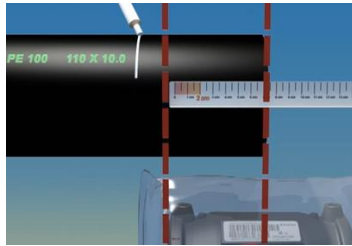
Bước 5:

- Vạch dấu chiều sâu thúc ống vào ống nối.



Bước 6:

- Dùng thước đo chiều sâu thúc



Bước 7:

- Đánh dấu chiều sâu thúc cả 02 đầu ống cần nối.

Bước 8:

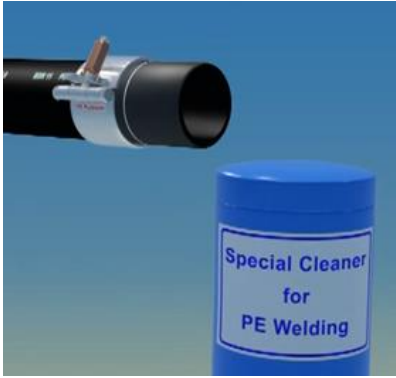
- Kẻ nhiều đường cách đều với đường đã vạch dấu.
- Dùng dũa làm nhám bề mặt 02 đoạn ống đã vạch dấu

Bước 9:

- Tiếp tục vạch dấu lại chiều sâu thúc

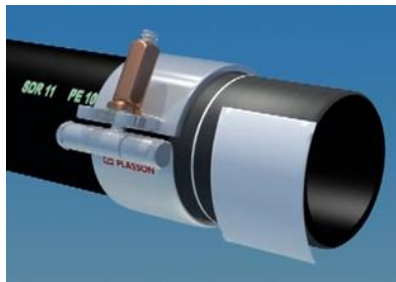
Bước 10:

- Lắp bộ kẹp cho mỗi đoạn ống



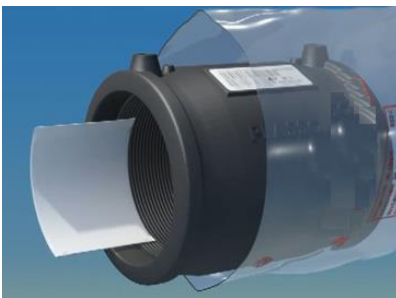
Bước 11:

- Làm sạch 02 đầu ống bằng dung dịch chuyên dùng.



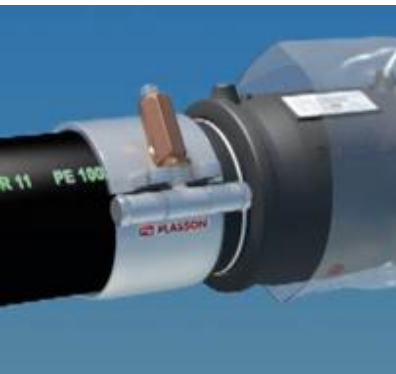
Bước 12:

- Dùng giấy cuộn hoặc giẻ lau sạch 02 đầu ống cần nối.



Bước 13:

- Dùng giấy cuộn hoặc giẻ lau sạch bên trong ống nối.



Bước 14:

- Thúc đầu ống thứ nhất vào 01 đầu ống nối



Bước 15:

- Dùng giấy cuộn hoặc giẻ lau sạch bên trong đầu còn lại của ống nối.



Bước 16:

- Dùng cầu nâng ống lên.
- Thúc đầu ống thứ hai vào đầu còn lại của ống nối



Bước 17:

- Nối máy hàn vào 02 điện cực của ống nối.
- Tiến hành hàn theo thông số ghi trên ống nối.



Bước 19:

- Sau hàn kết thúc, tháo toàn bộ bộ kẹp.
- Mở van, kiểm tra rò rỉ.
- Cập nhật vào hồ sơ lý lịch đường ống.

4. Sửa chữa lỗ thủng trên ống gang, ống thép, ống HDPE bằng cách dùng vải băng quấn ống:



Bước 1:

- Lấy 02 loại keo epoxy dùng để sửa chữa ống (màu trắng và màu đen).



Bước 2:

- Rót 02 loại keo đó vào 02 can nhỏ



Bước 3:

- Đổ 02 loại keo epoxy vào 01 thùng (hoặc xô).



Bước 4:

- Trộn 02 loại keo trên thành hỗn hợp đồng nhất.





Bước 5:

- Tiếp tục sử dụng 02 loại keo epoxy lấy từ trong thùng trên để làm hỗn hợp mattit.



Bước 6:

- Trộn hỗn hợp mattit.



Bước 7:

- Trét hỗn hợp mattit vào chỗ bị thủng.



Bước 8:

- Quét hỗn hợp epoxy ban đầu vào bằng vải thô.



Bước 9:

- Cuộn băng vải thô vào 1 thanh gỗ.



Bước 10:

- Quấn cuộn vải vào chỗ bị thủng.



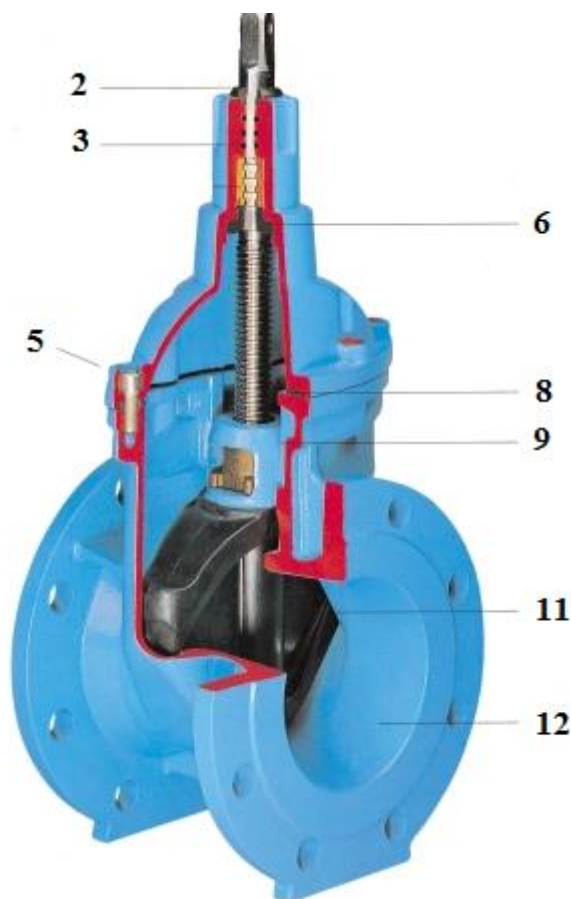
Bước 11:

- Mở van để kiểm tra xì rỉ.
- Mở van, kiểm tra rò rỉ.
- Cập nhật vào hồ sơ lý lịch đường ống.

B. VAN:

1. Van cổng kiểu ty chìm:

1.1. Khi đóng van hết mức nhưng vẫn chưa đạt được số vòng quay yêu cầu:



Loại van có đĩa bọc cao su, không có rãnh ở dưới đáy thân van

★ Nguyên nhân:

- Các mảnh vụn nhỏ có thể kẹt lại trong các vòng O-ring (3) do cao su chắn bụi (2) bị hư hỏng.
- Trục van (6) có 1 phần ren bị hư hỏng.
- Cát, đá bám chặt vào thân van.
- Cát đá rơi vào rãnh thân van (đối với loại van cũ có đĩa bằng kim loại không bọc cao su).

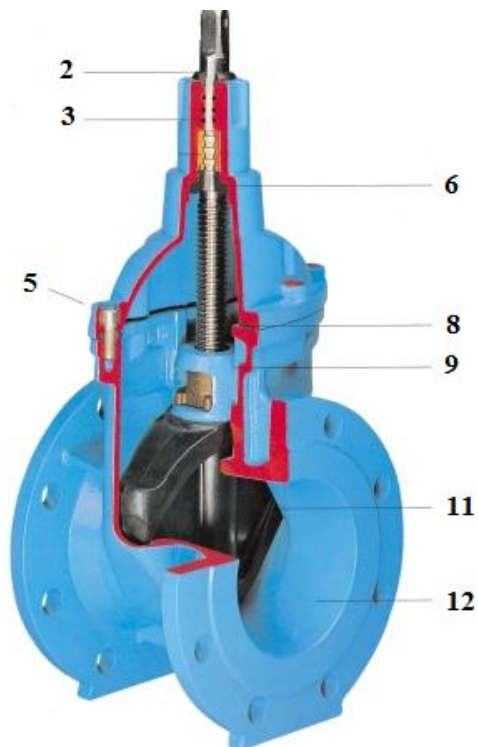
★ Cách xử lý:

- Đào hỏ để thấy van.
- Cô lập mạng đi qua van này.
- Tháo nắp van.
- Vệ sinh trục van.
- Thay mới các o-ring, trục van, nắp van (nếu hư hỏng).
- Lắp nắp van với thân van.
- Lắp miếng nhựa silicon (5) bảo vệ bu lông.
- Lắp mới cao su chắn bụi.
- Thao tác đóng mở van (đóng, mở 100%) để kiểm tra số vòng quay.
- Khi đảm bảo số vòng quay theo yêu cầu, lắp ống coi van, hộp van và tái lập.
- Mở van hoàn toàn.
- Cập nhật vào hồ sơ lý lịch van.



Loại van có đĩa bằng kim loại, không bọc cao su, có rãnh ở dưới đáy thân van.

1.2. Tay quay vẫn tiếp tục quay ngay cả sau khi đã đạt tới số vòng quay:



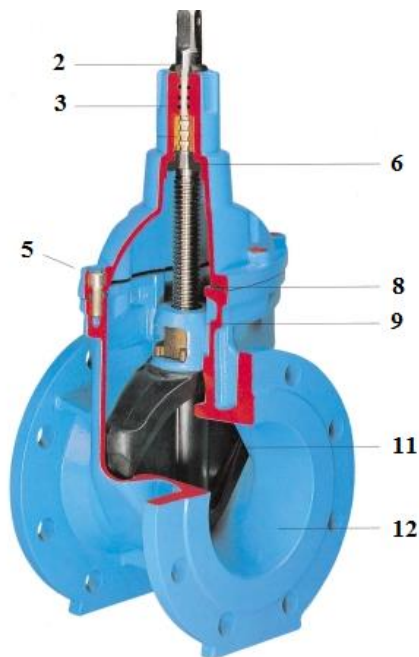
★ Nguyên nhân:

- Trục van bị mòn.
- Đai ốc chặn trục van (9) bị mòn ren.

★ Khắc phục:

- Thay trục van.
- Thay đai ốc chặn trục van (9).
- Thay van mới.

1.3. Van cổng không kín phần giữa thân van và nắp van:



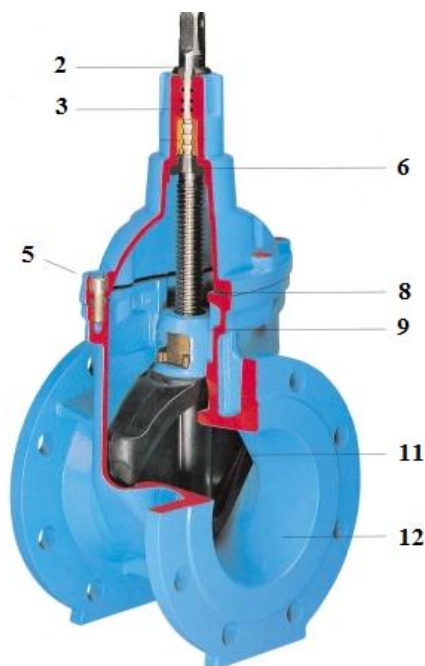
★ **Nguyên nhân:**

- Gioăng làm kín (8) bị hỏng.
- Bu lông lắp ghép (5) bị lỏng.

★ **Khắc phục:**

- Thay mới gioăng hoặc bu lông lắp ghép.

1.4. Mở van nhưng không kéo đĩa van lên được:



★ **Nguyên nhân:**

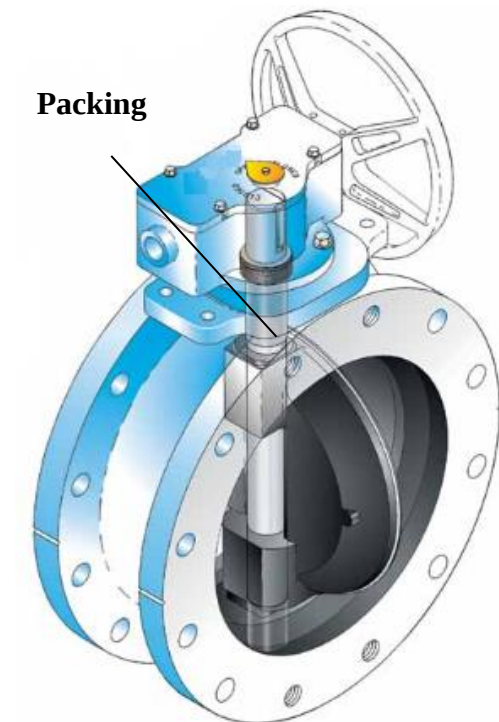
- Đai ốc chặn (9) bị mòn răng (tuôn răng).

★ **Khắc phục:**

- Tháo van ra khỏi đường ống và thay đai ốc chặn trực van.
- Thay van mới.

2. Van bướm:

2.1. Rò rỉ giữa van và bộ dẫn động:



★ Nguyên nhân:

- Rò rỉ bộ phận làm kín trục van (packing).

★ Khắc phục:

- Làm sạch lỗ lắp packing và thay thế packing.

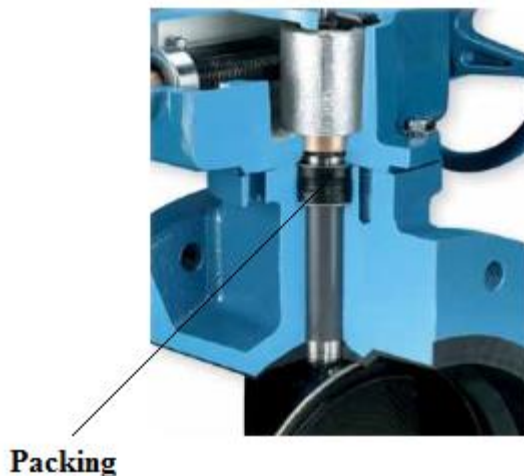
2.2. Rò rỉ ở 2 đầu trục van

★ Nguyên nhân:

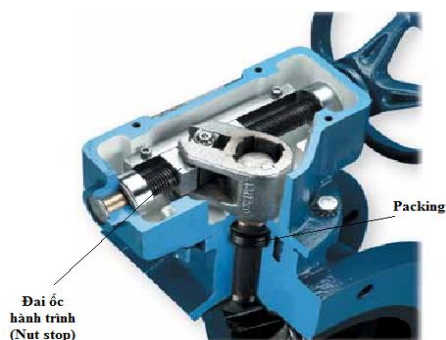
- Rò rỉ packing, o-ring hoặc gioăng cao su

★ Khắc phục:

- Thay mới packing, O-ring hoặc gioăng cao su



2.3. Đóng hết van nhưng vẫn rò rỉ:



a. Trường hợp 1:

★ **Nguyên nhân:**

- Van không đóng kín hoặc đĩa van đã qua vị trí đóng

★ **Khắc phục:**

- Chỉnh bộ truyền động đến vị trí đóng hoàn toàn.

b. Trường hợp 2:

★ **Nguyên nhân:**

- Mép đĩa kim loại hoặc gioăng cao su trên đĩa bị mòn hoặc bị hư hỏng.

★ **Khắc phục:**

- Làm sạch, sửa lại mép đĩa kim loại hoặc thay gioăng cao su trên đĩa.
- Thay mới nếu quá mòn.

2.4. Đóng van nhưng đĩa van không xoay:



a. Trường hợp 1:

★ **Nguyên nhân:**

- Trục vít hoặc trong bộ truyền động bị mòn.

★ **Khắc phục:**

- Thay mới trục vít.

b. Trường hợp 2:

★ **Nguyên nhân:**

- Khe hở giữa rãnh then và then vượt quá cho phép

★ **Khắc phục:**

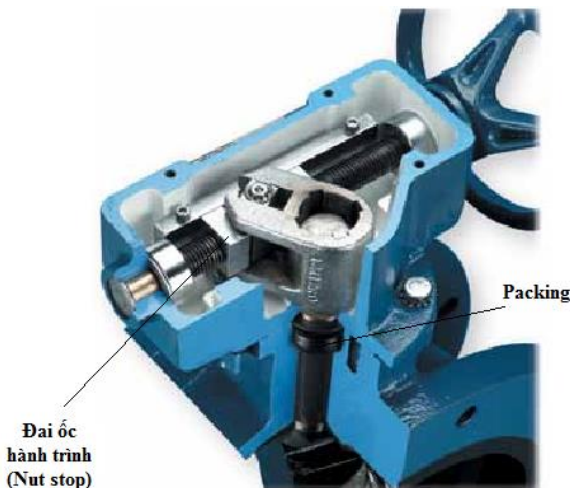
- Thay mới then hoặc sửa chữa lại rãnh then.

2.5. Khó vận hành để đóng/mở van:



Trục van (Shaft)

Rãnh then moay ơ trong bộ truyền động (Keyway of hub in gearbox)



**Đai ốc
hành trình
(Nut stop)**

Packing



Trục vít

Bánh vít

a. Trường hợp 1:

★ *Nguyên nhân:*

- Có vật lạ lọt vào bộ truyền động.

★ *Khắc phục:*

- Mở nắp bộ truyền động, lấy vật lạ ra. Nếu không tìm thấy thì phải thay mới toàn bộ mỡ bôi trơn.

b. Trường hợp 2:

★ *Nguyên nhân:*

- Răng bộ truyền động bị mòn hoặc hỏng.

★ *Khắc phục:*

- Sửa chữa hoặc thay mới.

c. Trường hợp 3:

★ *Nguyên nhân:*

- Khe hở giữa rãnh then và then vượt quá cho phép.

★ *Khắc phục:*

- Thay mới then hoặc sửa chữa lại rãnh then.

d. Trường hợp 4:

★ *Nguyên nhân:*

- Trong bộ truyền động: Có hiện tượng leo răng giữa bánh vít và trục vít do vận hành không đúng.

★ *Khắc phục:*

- Hiệu chỉnh bánh vít và trục vít (hoặc trục vít – đai ốc ăn khớp đúng và thay mới mỡ bôi trơn.

e. Trường hợp 5:

★ *Nguyên nhân:*



Trục van (Shaft)

Rãnh then moay ơ trong bộ truyền động (Keyway of hub in gearbox)

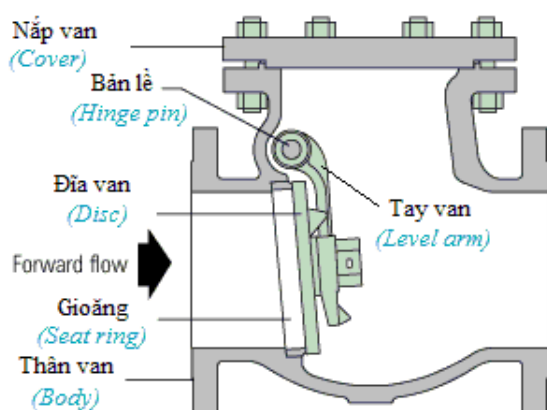
- Gãy răng trục vít hoặc bánh vít.

★ **Khắc phục:**

- Thay thế răng trục vít hoặc bánh vít.

3. Van 1 chiều:

3.1. Van không đóng được khi nước hồi về:



Van 1 chiều không đối trọng, có gioăng giảm chấn nằm trên thân van

★ **Nguyên nhân 1:**

- Áp lực chính tác động của van chưa đúng.

★ **Khắc phục:**

- Kiểm tra và cài đặt lại áp lực tác động.

★ **Nguyên nhân 2:**

- Liên kết bản lề bị kẹt

★ **Khắc phục:**

- Tháo ra vệ sinh lại hoặc thay mới

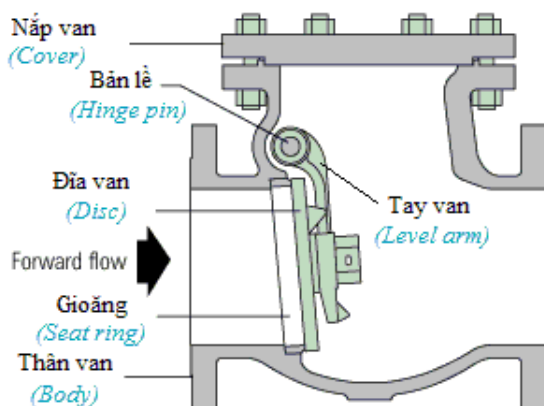
3.2. Xì gioăng nắp van:

★ **Nguyên nhân:**

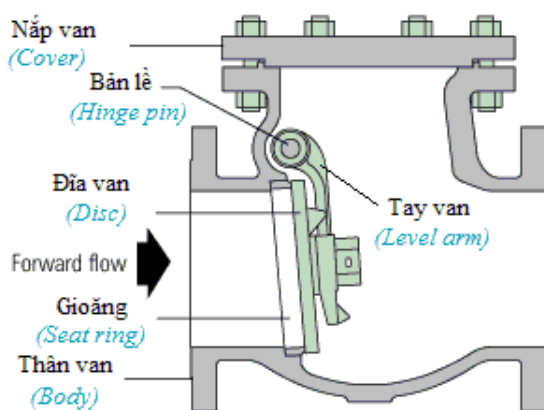
- Bu lông lắp ghép nắp van với thân van bị lỏng.

★ **Khắc phục:**

- Xiết chặt bu lông đúng cách.
- Nếu tiếp tục xì thì thay mới gioăng.



3.3. Đĩa van đập mạnh khi đóng:



★ Nguyên nhân 1:

- Có thể do mối lắp giữa chốt bản lề và tay van bị lỏng.

★ Khắc phục:

- Lắp bạc lót (đóng sơ mi) hoặc thay mới trục van.

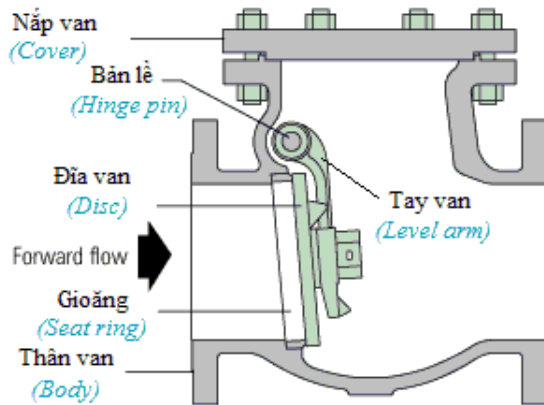
★ Nguyên nhân 2:

- Gioăng cao su làm kín và giảm chấn ở trên thân van bị hỏng. Đây cũng là nguyên nhân dẫn đến van đóng không kín.
- Gioăng cao su trên đĩa van bị hỏng làm van không kín, đĩa van bị va đập mạnh.

★ Khắc phục:

- Thay mới gioăng cao su.
- Thay mới đĩa van nếu bị nứt hoặc bể.

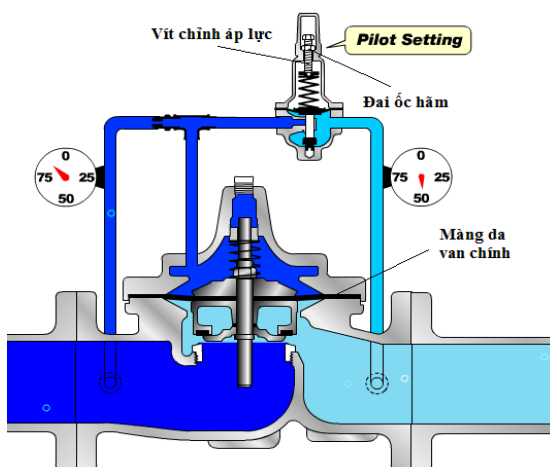
3.4. Xì ở chốt bản lề của van:



- ★ **Nguyên nhân:**
 - O ring là kín bị hỏng.
 - Chốt bản lề bị mòn.
- ★ **Khắc phục:**
 - Thay mới.

4. Van giảm áp:

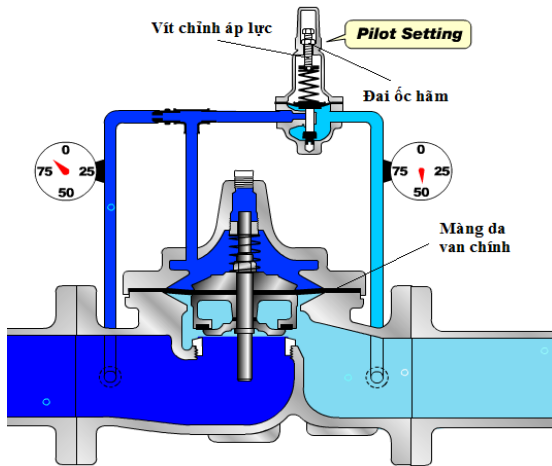
4.1. Van không mở được:



- ★ **Nguyên nhân 1:**
 - Cài đặt áp lực nén của van điều khiển áp lực không đủ.
- ★ **Khắc phục:**
 - Tại van điều khiển áp lực: Nói lỏng đai ốc hãm, xoay vít chỉnh theo chiều kim đồng hồ để giảm áp lực.
- ★ **Nguyên nhân 2:**
 - Van cấp nước cho hệ thống điều khiển bị đóng.
- ★ **Khắc phục:**
 - Mở van ra.
- ★ **Nguyên nhân 3:**
 - Lưới lọc bị nghẹt.
- ★ **Khắc phục:**
 - Tháo lưới lọc, vệ sinh.

4.2. Van không đóng được:

- ★ **Nguyên nhân 1:**
 - Van cô lập ở hệ thống điều khiển hoặc ở ống chính bị đóng.
- ★ **Khắc phục:**



- Mở các van cô lập.

★ **Nguyên nhân 2:**

- Thiếu áp lực

★ **Khắc phục:**

- Kiểm tra áp lực đầu vào, control pilot, lưới lọc, ống dẫn, các van có bị tắc nghẽn.

★ **Nguyên nhân 3:**

- Lưới lọc bị nghẹt.

★ **Khắc phục:**

- Tháo lưới lọc, vệ sinh.

★ **Nguyên nhân 4:**

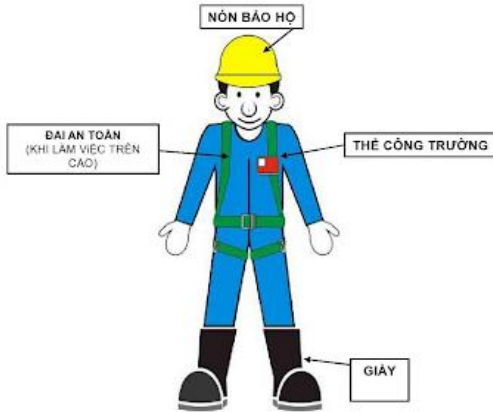
- Bộ phận màng da không hoạt động hoặc hư hỏng.

★ **Khắc phục:**

- Tháo kiểm tra và thay thế nếu cần.

PHẦN V: CÁC PHỤ LỤC

PHỤ LỤC I: CÁC CHỈ DẪN ĐẢM BẢO AN TOÀN LAO ĐỘNG



Trang bị đầy đủ dụng cụ bảo hộ cá nhân như: quần áo, nón, giày, kính, găng tay...



Luôn sử dụng trang thiết bị bảo hộ ở tình trạng tốt nhất và loại bỏ những trang thiết bị hư hỏng không thể bảo vệ tối ưu.



Khi cắt, khoan ống hay những công việc khác cần sử dụng thiết bị bảo hộ thích ứng, để đảm an toàn.



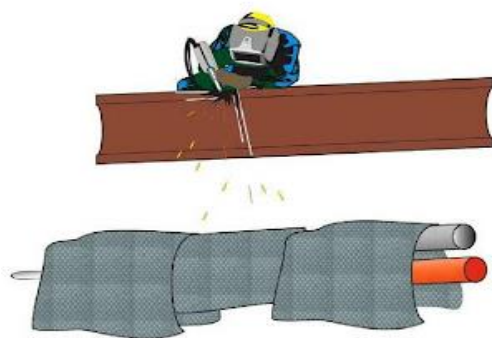
Không đến gần máy móc, thiết bị đang đào bới, nâng hạ... trừ người có trách nhiệm.



Công trường thi công phải có hàng rào bao quanh, bản thông tin công trình và các trang thiết bị cảnh báo theo quy định.



Khi làm việc dưới hố sâu, chắc chắn rằng xung quanh không có gì gây nguy hiểm. Rào khu vực làm việc, cử người canh gác và đặt biển báo.



Trước khi thực hiện các công tác hàn, cắt ống phải chắc chắn rằng tài sản, vật dụng xung quanh phải được di chuyển hoặc phủ bằng vật liệu chống cháy.



Không để vật dễ cháy gần khu vực hàn.



Không sử dụng máy móc, thiết bị vận hành quá tải. Chỉ những người chuyên trách mới được vận hành thiết bị cơ giới nặng.



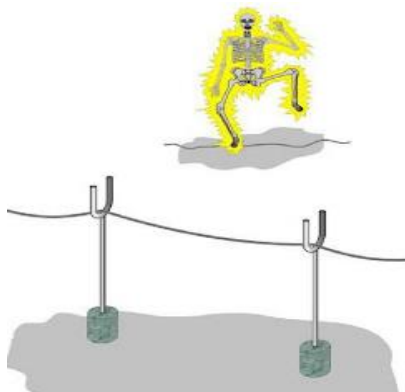
Tập trung khi vận hành máy móc, thiết bị nặng như máy đào, xe lu, xe ủi...



Hãy giữ gìn khu vực làm việc ngăn nắp.



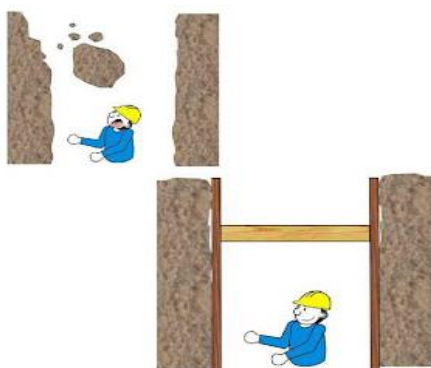
Gỡ bỏ hoặc uốn cong những vật nhọn nhô ra.



Không để dây điện trực tiếp trên mặt đất.



Không sử dụng điện quá tải về hoặc dụng cụ điện bị hư hỏng.



Thành hố đào phải được cố định đúng cách trước khi xuống làm việc.



Chống đỡ vách hố đào đúng cách, thang lên xuống và hàng rào bên trên là những thiết bị phải có khi làm việc dưới hố.



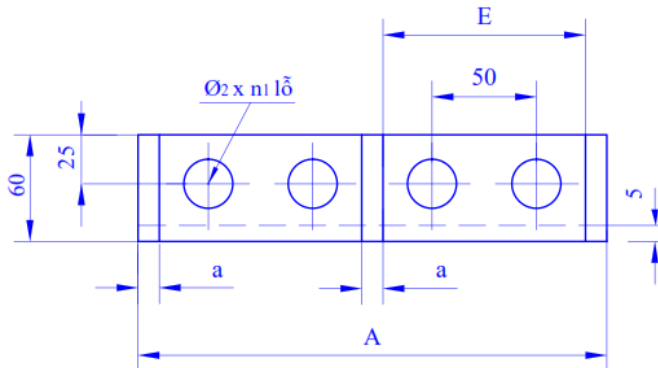
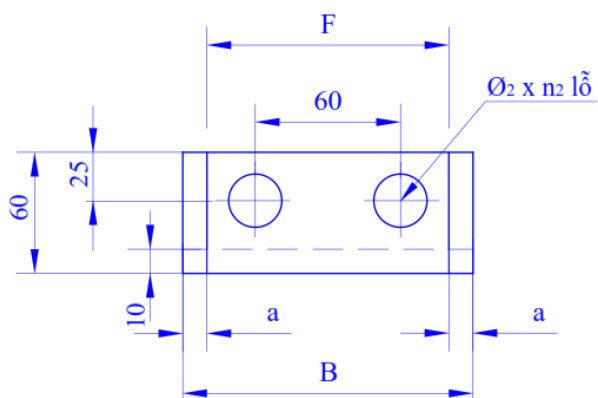
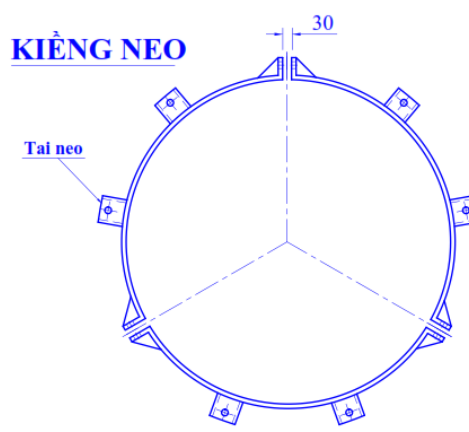
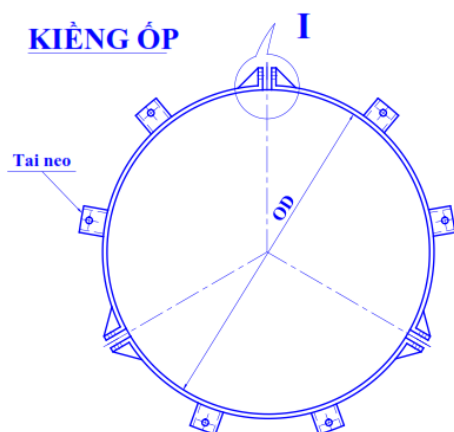
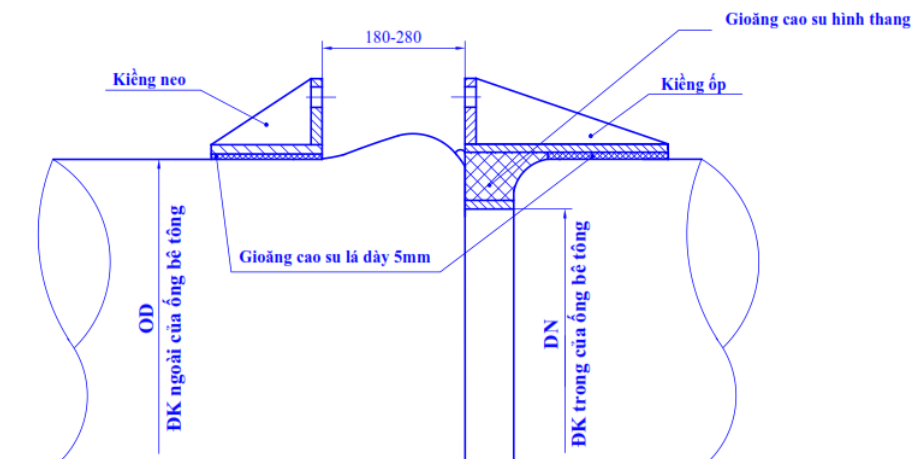
Kiểm tra và thông khí trước khi làm việc trong không gian hạn chế.



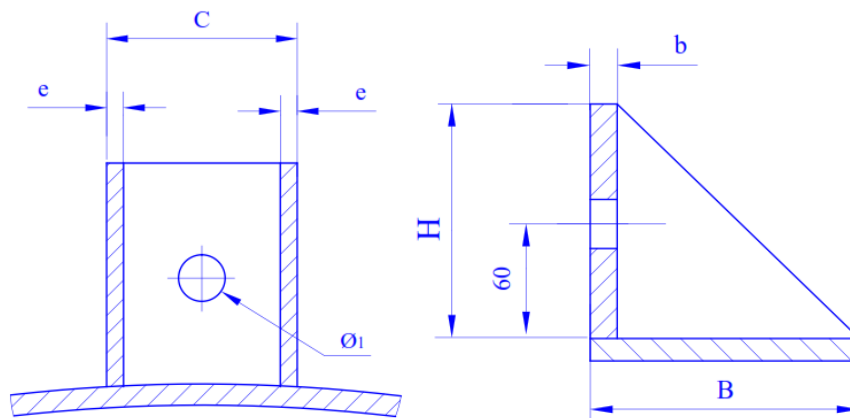
Không đi trên đường ống.

PHỤ LỤC II: CÁC BẢN VẼ THIẾT KẾ PHỤ TÙNG SỬA CHỮA

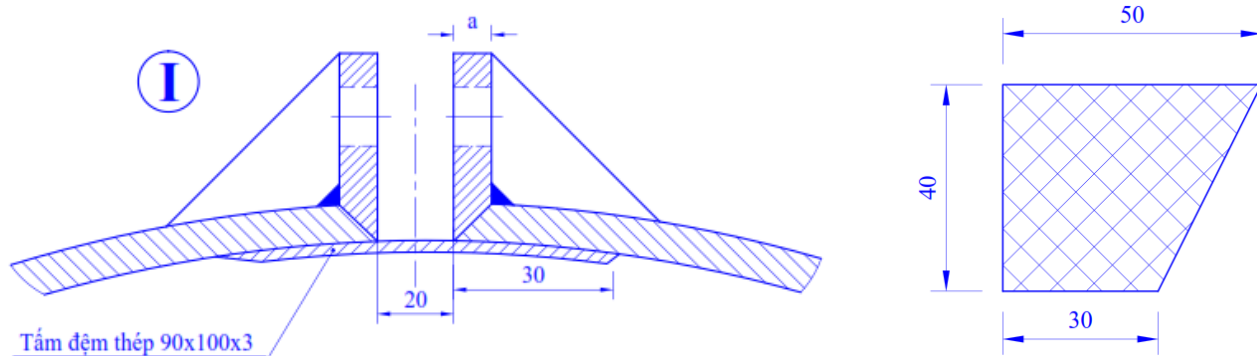
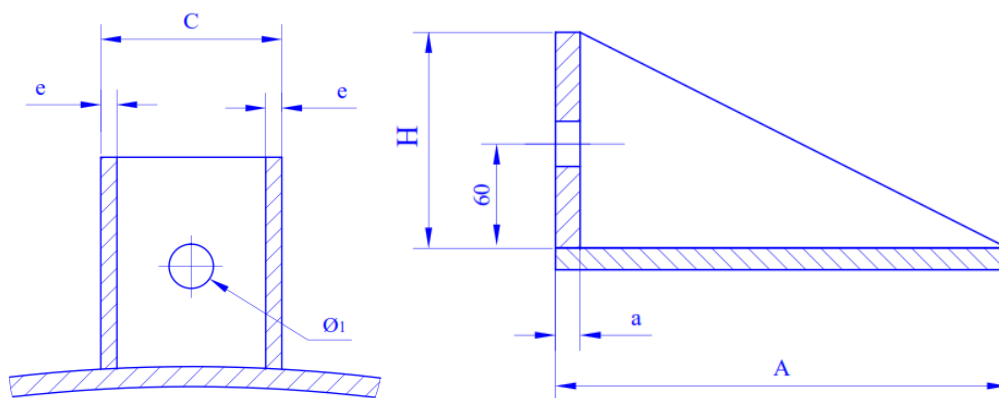
I. Bản thiết kế kiềng ốp miệng cái ống bê tông (loại 03 mảnh):



CHI TIẾT TẠI NEO TRÊN KIỀNG ỐP



CHI TIẾT TẠI NEO TRÊN KIỀNG NEO





BẢNG KÍCH THƯỚC CỦA KIỀNG ỐP VÀ KIỀNG NEO ỐNG BÊ TÔNG THEO TIÊU CHUẨN AWWA C301

DN	OD	A	B	C	H	E	F	a	b	e	Ø ₁	Ø ₂	n ₁	n ₂
600 (4")	736	230	120	90	105	100	60	10	12	8	22	24	4	2
750(30")	908													
900 (36")	1085													
1050(42")	1296	390	230	110	120	170	200	15	15	10	24	28	6	3
1200 (48")	1474													
1500mm	1710													
1800(72")	2159	390	230	120	150	170	200	15	15	12	28	34	6	3
2000(73")	2338													
2400 (96")	2750													

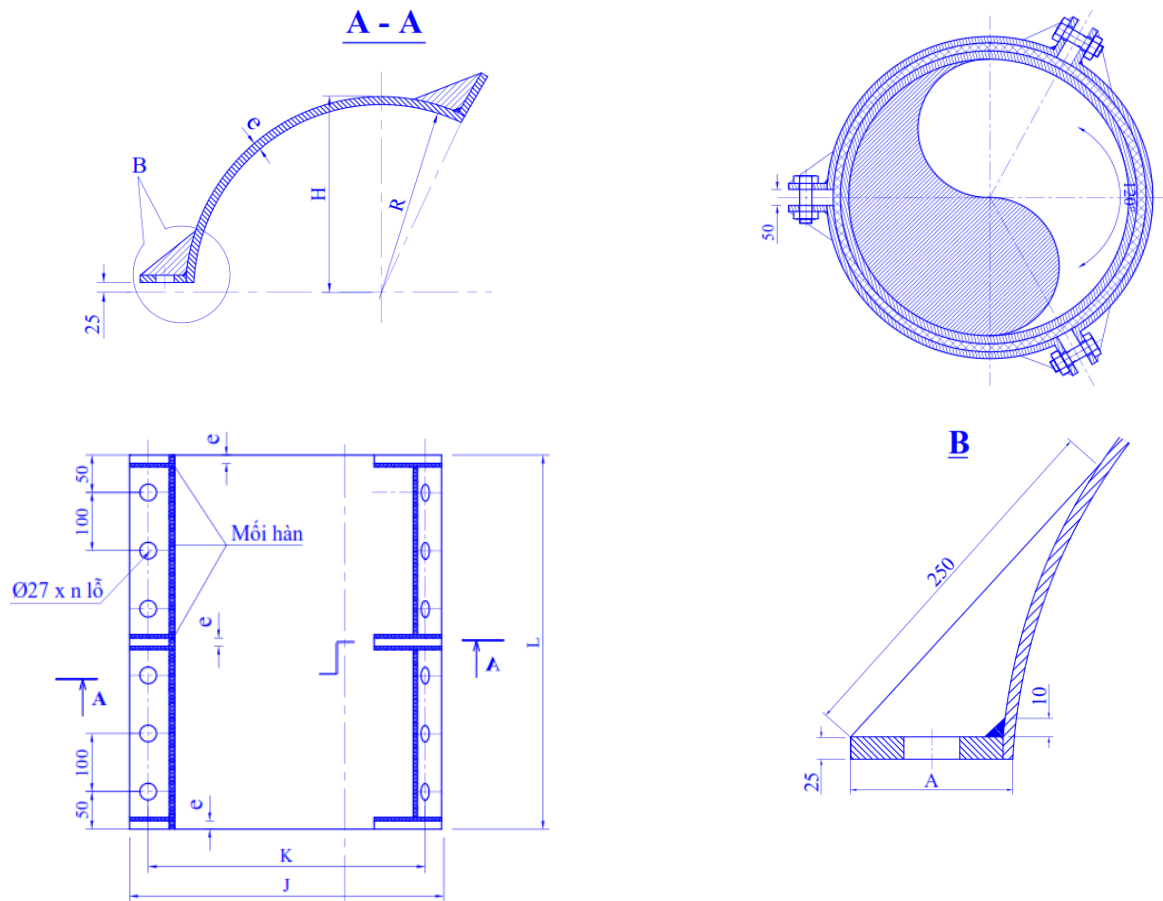
Yêu cầu kỹ thuật:

- Vật liệu chế tạo: Thép CT3.
- Dung sai đường kính cung tròn kiềng: $\pm 0.5\text{mm}$.
- Mối hàn phải liên tục, không bị rỗ khí.
- Các mối hàn góc khép kín với chiều cao mối hàn: 8mm.
- Làm sạch và sơn epoxy toàn bộ kiềng với bề dày tối thiểu 250 μm .

Ghi chú:

- Bu lông mạ kẽm suốt dùng cho 02 kiềng (đính kèm đai ốc và vòng đệm).
 - + Cỡ 600mm – 900mm: 18 bộ.
 - + Cỡ 1050mm – 1500mm: 27 bộ.
 - + Cỡ 1800mm – 2400mm: 36 bộ.
- Neo 02 kiềng bằng goujon mạ kẽm (đính kèm đai ốc và vòng đệm).
 - + Cỡ 600mm – 900mm: 06 bộ M18 x 200.
 - + Cỡ 1050 – 1500mm: 06 bộ M20 x 240.
 - + Cỡ 1800 – 2400: 06 bộ M27 x 330.
- Cấp bền của thép mạ kẽm: 8.8.

II. Bản thiết kế kiềng 3 nửa ốp ống thân bê tông bị bể nhỏ:



**BẢNG KÍCH THƯỚC KIỀNG ỐP ỐNG BÊ TÔNG
THEO TIÊU CHUẨN AWWA C301**

DN	OD	K	J	L	R	H	A	n	E
600 (24")	736	450	553	600	368	380	100	12	12
750 (30")	908	580	680	600	454	466	100	12	12
900 (36")	1085	714	814	600	542.5	557.5	100	12	12
1200 (48")	1474	960	1106	1000	737	753	150	20	16
1500mm (60")	1710	1130	1284	1000	855	771	150	20	16
2400mm (96")	2750	2010	2062	1000	1285	1291	150	20	16

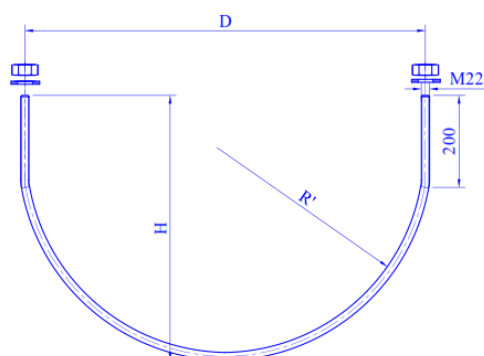
Yêu cầu kỹ thuật:

- Vật liệu chế tạo: Thép CT3 hoặc tương đương
- Dung sai kích thước: $\pm 2\text{mm}$.

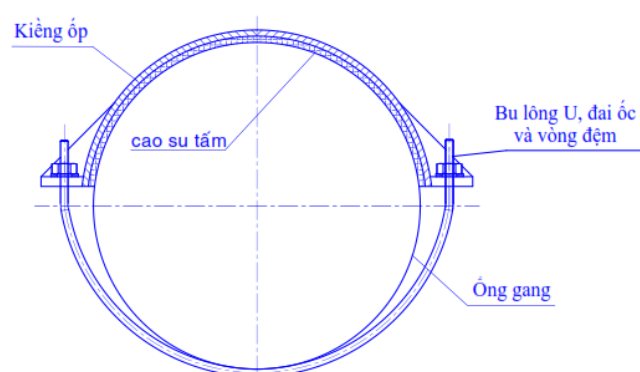
- Dung sai khoảng cách các lỗ bu lông: $\pm 1\text{mm}$.
- Mỗi hàn phải liên tục không có rỗ khí.
- Làm sạch và sơn phủ epoxy toàn bộ kiềng với bề dày tối thiểu $250\mu\text{m}$.
- Sử dụng cao su tấm có độ cứng 60-70 (shore A).
 - + Cỡ DN24" sử dụng cao su tấm có kích thước: $2000 \times 800 \times 10$ (mm).
 - + Cỡ DN30" sử dụng cao su tấm có kích thước: $2500 \times 800 \times 10$ (mm).
 - + Cỡ DN36" sử dụng cao su tấm có kích thước: $3000 \times 800 \times 10$ (mm).
 - + Cỡ DN48" sử dụng cao su tấm có kích thước: $4500 \times 800 \times 10$ (mm).
 - + Cỡ DN1500mm sử dụng cao su tấm có kích thước: $5000 \times 800 \times 10$ (mm).
 - + Cỡ DN96" (2400mm) sử dụng cao su tấm có kích thước: $8500 \times 800 \times 10$ (mm).
- Sử dụng bu lông M24x90 (mm).

III. Bản thiết kế kiềng ốp thân ống bê tông dạng bu lông U:

CHI TIẾT BU LÔNG U VÀ ĐAI ỐC



BẢN VẼ LẮP MẶT CẮT NGANG



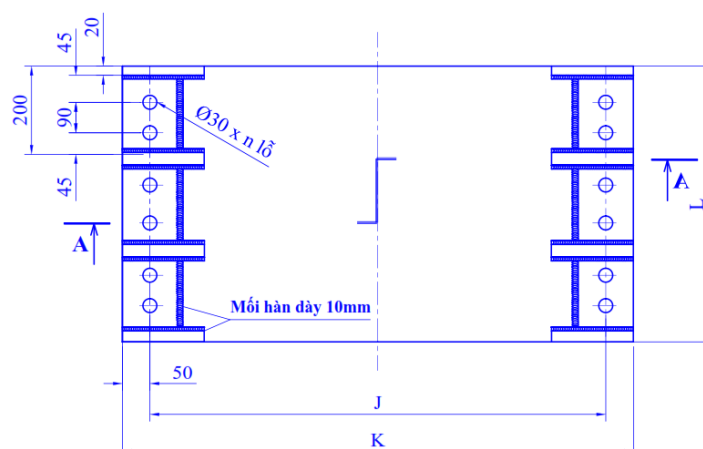
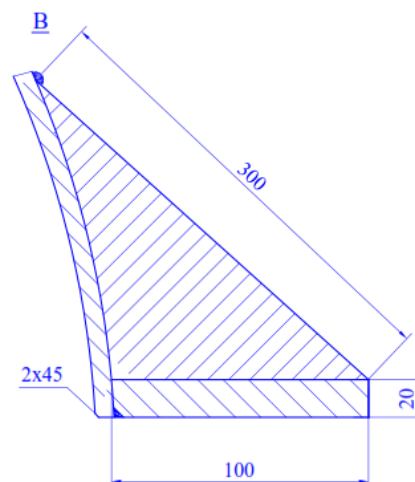
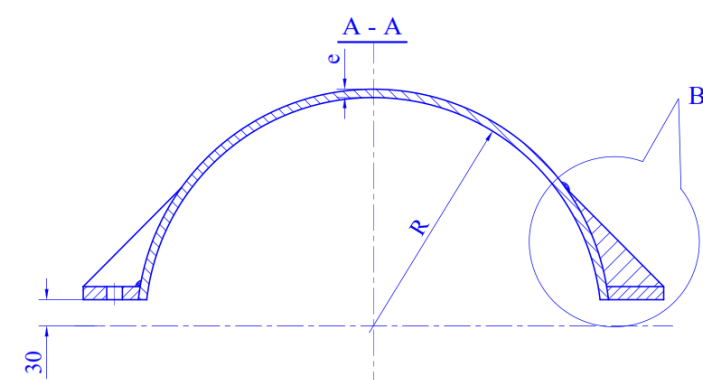
KÍCH THƯỚC KIỀNG ỐP DẠNG BU LÔNG U VÀ ĐAI ỐC M22

DN	D	R'	H
400	574	258	658
450	624	288	688
500	678	312	712
600	780	381	781
800	996	505	905

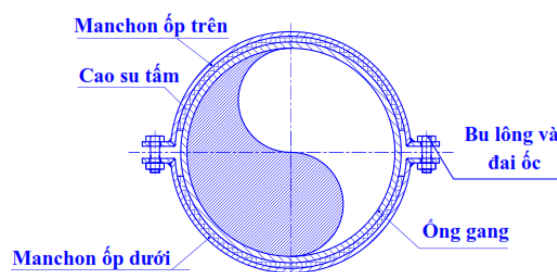
Yêu cầu kỹ thuật:

- Vật liệu chế tạo: Thép C30 hoặc tương đương
- Dung sai kích thước: $\pm 3\text{mm}$.
- Mối hàn phải liên tục không có rỗ khí.
- Làm sạch và sơn phủ epoxy toàn bộ kiềng với bề dày tối thiểu $250\mu\text{m}$.

IV. Bản thiết kế kiềng ốp thân ống gang Pháp DN400mm – DN800mm:



BẢN VẼ LẮP MẶT CẮT NGANG



KÍCH THƯỚC KIỀNG ỐP ỐNG GANG THEO TIÊU CHUẨN ISO 2531

DN	DE	E	R	J	K	n	L
400	429	12	225	574	674	12	600

450	480	12	250	624	724	12	600
500	532	12	227	678	778	12	600
600	635	12	328	780	880	16	800
800	842	16	432	996	1096	20	1000

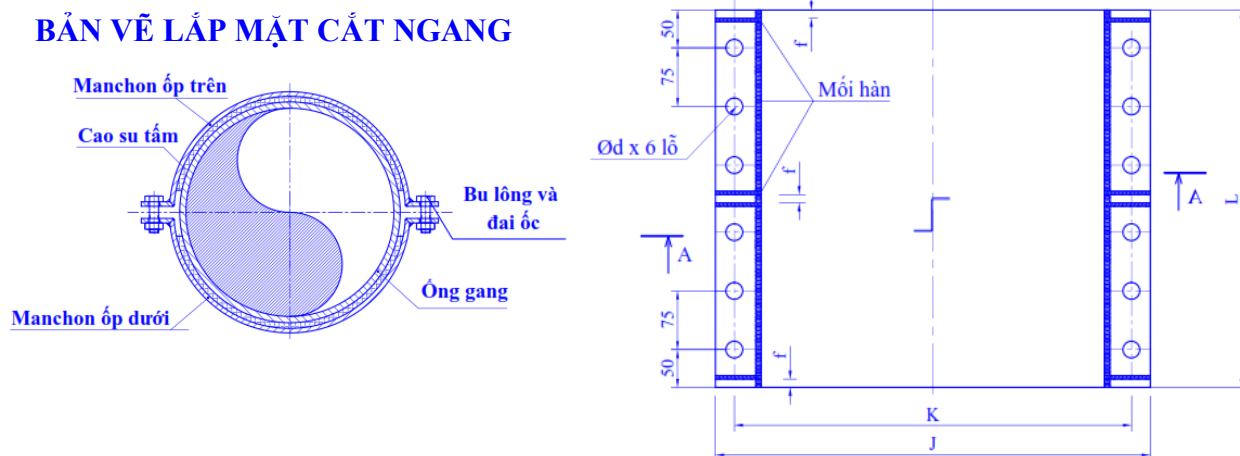
Yêu cầu kỹ thuật:

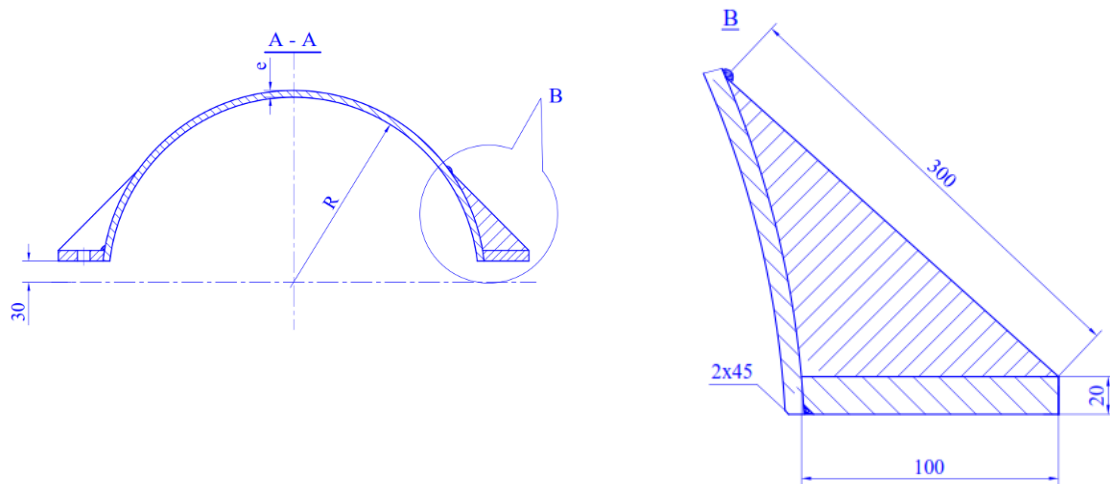
- Vật liệu chế tạo: Thép C30.
- Dung sai kích thước: $\pm 3\text{mm}$.
- Dung sai khoảng cách các lỗ bu lông: $\pm 1\text{mm}$.
- Mối hàn phải liên tục, không bị rỗ khí.
- Các mối hàn góc khép kín với chiều cao mối hàn: 8mm.
- Làm sạch và sơn epoxy toàn bộ kiềng với bề dày tối thiểu 250 μm .

Ghi chú:

- Bu lông mạ kẽm suốt (đỉnh kèm đai ốc và vòng đệm).
- Cấp bền của thép mạ kẽm: 8.8.

V. Bản thiết kế kiềng ốp thân ống gang Mỹ có cỡ DN250mm-DN600mm:





KÍCH THƯỚC KIỀNG ÓP ỐNG GANG THEO TIÊU CHUẨN AWWA C110

DN	DE	e	R	L	K	J	d
250	282	5	151	450	372	442	20
300	335	5	178	450	425	475	20
350	389	5	205	450	480	525	20
400	442	6	231	450	542	602	24
450	495	8	258	450	574	624	24
500	549	8	285	450	628	678	28
600	655	10	338	520	795	895	28

PHỤ LỤC III: CÁC THIẾT BỊ PHỤC VỤ CÔNG TÁC BẢO TRÌ – SỬA CHỮA



MÁY CƯA CẦM TAY



MÁY CƯA CẦM TAY

Dạng máy cưa	Model No.	Công suất H.P.	Chiều sâu cắt lớn nhất	Đường kính đĩa lớn nhất (mm)	Lưu lượng khí sử dụng m3/phút-6,9 bar (100 psi)	Truyền động	Trong lượng (Kg)
Cưa cắt mặt đường	CSR 150	9,5	178mm (7")	508 (20")	2,6 (92CFM)	Bộ bánh răng	49
Cưa cầm tay	CSH 150	9,5	178mm (7")	457 (18")	2,6 (92CFM)	Bộ bánh răng	13
Cưa cầm tay	CSH 125	9,5	127mm (5")	356 (14")	2,6 (92CFM)	Bộ bánh răng	12
Cưa cầm tay	CSH 100	5	102mm (4")	356 (14")	2,55 (90CFM)	Trực tiếp	10

MÁY BƠM NƯỚC



Các chỉ tiết kỹ thuật cơ bản	
Đường kính ngõ ra/ ngõ vào:	1.5"; 2 "; 3 ", 4 "
Lưu lượng bơm lớn nhất (m ³ /h):	16; 36; 50; 96
Chiều cao cột nước bơm (m):	22; 26; 25; 31
Thời gian mỗi nước (s/4m):	80; 70; 120; 180
Độ sâu hút nước (m):	6; 8; 8; 8
Động cơ:	2.66HP - 8HP/3600RPM; Làm mát bằng không khí, 4 thì
Dung tích bình nhiên liệu:	3.6L
Tổng dung tích (cc):	87, 163; 163; 242
Trọng lượng (kg):	18; 24; 45; 43.6

MÁY BƠM NƯỚC PT6



Các chi tiết kỹ thuật cơ bản của máy bơm nước PT6.

Đường kính ống hút và ống đẩy:	150 mm
Kích thước (Dài x Rộng x Cao):	270 x 163 x 175 (cm)
Trọng lượng bơm:	1088 kg
Kích thước phủ bì (Dài x Rộng x Cao):	259 x 180 x 190 (cm)
Tổng trọng lượng:	1120 kg
Cột áp lớn nhất:	30,5 m
Lưu lượng đầu đẩy lớn nhất:	4921 l/phút
Áp lực làm việc lớn nhất:	7,5 bar
Loại động cơ:	Làm lạnh bằng không khí, 4 thì, 3 xi lanh, động cơ dầu
Dung tích xi lanh:	1868 cm ³
Công suất :	32.5 Hp
Tốc độ vòng quay:	2500 v/phút (max), 1500 v/phút (min)
Dung tích bình chứa nhiên liệu :	98 l

MÁY NÉN KHÍ



Made in Japan

AIRMAN New Product

FUSHENG : AIRMAN Authorized Distributor



PORTABLE SERIES
3.5 – 45.3 m³/min,
0.7 MPa/cm²



HIGH PRESSURE SERIES
13.0 – 25.5 m³/min,
0.86 – 2.41 MPa/cm²

LOẠI MÁY		PDS655S	PDSG750S
Máy nén	Dạng	Trục vít đôi, 1 cấp, làm mát bằng nhớt	
	Lưu lượng m ³ /min	18.5	21.2
	Áp lực làm việc kg/cm ² (PSIG)(kPa)	7.1 (102) (700)	13(185)(1,275)
	Dung lượng bình m ³ (US gal)	0.189(50)	0.248 (65.7)
	Ống gió ra	50A(2") x 1 pc, 20A(3/4") x 2pcs, 10A x 1 pc	50A X 2pc, 20A x 1pc
Động cơ	Model	HINO J08C-V	MITSUBISHI 6D24-TE1
	Loại	4 thì, làm mát bằng nước, loại phun trực tiếp	4 thì, làm mát bằng nước, loại phun trực tiếp có turbo
	Số lượng xi lanh	6	6
	Tổng dung tích cc	7,961	11,940
	Công suất (kW)/rpm	160 (118)/2,500	280 (206)/2,200
	Dung tích bình nhiên liệu Liter (US gal)	270(71.3)	400 (105.7)
	Lượng nhớt bôi trơn Liters (US gal)	23(6.1)	45(11.9)



Kích thước, trọng lượng	Chiều dài mm (inch)	3,650(143.7)	4,000(157.5)
	Chiều rộng mm (inch)	1,685 (66.3)	1,900 (74.8)
	Chiều cao mm (inch)	2,070(81.5)	2,150(84.6)
	Trọng lượng (Dry) Kg(lb)	2,885(6,360)	4,100(9,039)
	Trọng lượng (Wet) Kg(lb)	3,225(7,110)	4,600 (10,141)
	Vỏ xe loại	6.50-14 8PRx4W	6.50-14 8PRX4W

XE CẦU NÂNG



Phân loại	Đề mục			Đơn vị	Thông số
Mô tả cần cẩu nâng	Trọng lượng nâng lớn nhất			Tấn	50
	Bán kính làm việc nhỏ nhất			m	3
	Bán kính quay ở đuôi bàn xoay			m	≤3.8
	Mômen tải trọng động lớn nhất	Cầu chưa rút cần		kN.m	1509
		Cầu rút hết cần		kN.m	631
		Cầu rút hết cần và cần phụ		kN.m	441
	Outrigger span	Theo chiều dọc		m	5.45
		Bên hông		m	6.6
	Trọng lượng nâng	Cầu chưa rút cần		m	10.7
		Cầu rút hết cần		m	40.1
Cầu rút hết cần và cần phụ		m	55.1		
Tốc độ làm việc	Thời gian nâng cầu			s	120
	Thời gian kéo dài toàn bộ cầu			s	180
	Tốc độ quay lớn nhất (Max. swing speed)			r/phút	2.0
	Tốc độ cần trục	Tời chính	Có tải	m/phút	≥70



Phân loại	Đề mục			Đơn vị	Thông số
			Không tải	m/phút	≥118
		Tời phụ	Có tải	m/phút	≥70
			Không tải	m/phút	≥118
Độ ồn giới hạn	Độ ồn bên ngoài cần cầu			dB (A)	≤118
	Ở vị trí ngồi			dB (A)	≤90
Các kích thước chính	Tổng chiều dài	mm		13270	
	Tổng chiều rộng	mm		≤2750	
	Tông chiều cao	mm		3300	
	Wheel base	Trục 1, Trục 2		mm	1520
		Trục 2, Trục 3		mm	3815
		Trục 3, Trục 4		mm	1350
Trọng lượng	Tổng khối lượng ở trạng thái lý tưởng	39870		kg	
	Tải trọng trục xe	Trục trước		kg	13935
		Trục sau		kg	25935
Mô tả chuyển động	Tốc độ chuyển động	Tốc độ chuyển động lớn nhất		km/h	66
		Tốc độ chuyển động ổn định nhỏ nhất		km/h	3
	Đường kính đổi chiều (hướng)	Đường kính đổi chiều nhỏ nhất		m	24
		Min. turning diameter at boom tip		m	25
	Khoảng hở tiếp đất nhỏ	mm		275	



Phân loại	Đề mục		Đơn vị	Thông số
	nhất			
	Góc Approach	(°)	16	
	Góc Departure	(°)	10	
	Braking distance (at 30km/h with full load)	m	10	
	Max. grade-ability	%	37	
	Nhiên liệu tiêu thụ cho 100km	L	48	
Công suất	Model		WD615.67A	
	Công suất máy đầu ra	kW/(r/min.)	206/2200	
	Mômen xoắn của máy	N.m/(r/min.)	1100/1400	
	Tốc độ của máy	rpm.	2200	

MÁY PHÁT ĐIỆN



Công suất thiết bị		Dòng điện 3 pha (A)	Kiểu động cơ	Xy lạnh	BHP	Bình chứa nhiên liệu (lít)	Nhiên liệu tiêu thụ (lít)	Sức chứa bình hứng dầu (lít)	Bộ acquy
KVA	kW								
15	12	21	ALGPG15.E5	2	21.8	65	2.70	8	1*120
20	16	28	ALGPG20.E4	3	27.5	65	3.20	8	1*120
25	20	35	ALGPG25.E4	3	36	65	4.32	8	1*120
30	24	42	ALGPG30.E4	3	42.4	75	5.09	8	1*120
30	24	42	ALGPW04D.E4	4	43	65	5.26	7.5	1*120
40	32	56	AL GPW04D MK1.E4	4	53.2	75	6.26	7.5	1*120
55	44	77	AL GP6.65E4	6	66.5	100	8.52	11.5	2*120
62.5	50	87.5	AL GPW04CT1.E4	4	75.5	100	8.78	7.5	1*150
75/82/5	60/6 6	105/115	AL GP411TC.E4	6	S3	125	11.9/13.0	11.5	2*120



Công suất thiết bị		Dòng điện 3 pha (A)	Kiểu động cơ	Xy lạnh	BHP	Bình chứa nhiên liệu (lít)	Nhiên liệu tiêu thụ (lít)	Sức chứa bình hứng dầu (lít)	Bộ ac quy
KVA	kW								
100	80	140	AL GP412TCA.E4	6	121	150	14.78	11.5	2*120
125	100	175	AL GP680TC+E4	6	151	200	19.35	19	2*125
250	200	350	AL GWD618.42D	6	302.2	350	36.5	22	2*180

XE XÚC ĐÀO



Diễn giải	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị tính
Dung tích gầu đào	0.3	m ³
Dung tích gầu xúc	1.0	m ³
Chiều cao nâng gầu đổ vật liệu	2700	mm
Góc quay lớn nhất	± 35	°
Góc quay lớn nhất của gầu đào	± 85	°
Tầm với gầu	950	mm
Chiều sâu đào lớn nhất	4400	mm
Bán kính đào lớn nhất	5400	mm
Tổng thời gian xúc nâng gầu	< 11	s
Lực đẩy lớn nhất	> 52	kN
Kích thước cơ sở	2600	mm
Kích thước vệt lốp xe	1700	mm
Tốc độ di chuyển		
Số 1 (F/R)	0 - 6.2	km/h



Diễn giải	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị tính
Số 2 (F/R)	0 - 12	km/h
Số 3 (F/R)	0 - 20	km/h
Số 4 (F/R)	0 - 33	km/h
Lùi 1	0 - 8	km/h
Lùi 2	0 – 28.5	km/h
Động cơ	Diesel	
Model	YC4108-4 Cycle, water cooled	
Công suất động cơ	65	kW
Tốc độ vòng tua	2500	r / min
Kích thước toàn bộ (D R C)	8000 x 2200 x 3350	mm
Lốp	16 / 70 - 24	
Trọng lượng toàn bộ	9.5	t



TÀI LIỆU THAM KHẢO



1. Tài liệu kỹ thuật ống bê tông của hãng Price Brother.
2. Tài liệu kỹ thuật SP12 của hãng Price Brother.
3. Tài liệu kỹ thuật ống gang Kubota, PAM – Saint Gobain.
4. Tài liệu kỹ thuật của các hãng van VAG, Mueller, Kennedy, AVK, Belgicast,..., Hiệp Lực, Thảo Tín Vũ...
5. Tài liệu kỹ thuật trụ cứu hỏa của Mueller, MH, Thảo Tín Vũ,...
6. Tài liệu kỹ thuật của các xe cơ giới phục vụ công tác thi công của Bobcat, Kobelo, Atlas Copco, Airman, ...
7. Vận hành và bảo dưỡng hệ thống cấp nước – Phạm Trọng Dương và Phạm Ngọc Bảo (Hội Cấp thoát nước Việt Nam)
8. Giáo trình van công nghiệp – Bảo trì Công nghiệp Việt Nam (vinamain.com).
9. Giáo trình bảo dưỡng máy móc thiết bị công nghiệp – Hội Cơ khí Việt Nam.
10. Trang web baoduongcokhi.com



THỰC HIỆN

TỔNG CÔNG TY CẤP NƯỚC SÀI GÒN TNHH MTV
PHÒNG KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ

Điện thoại : 84-4-8227426

Fax : 84-8-8279268

Email : Sawaco.ktcn@gmail.com

Chỉ đạo thực hiện

✎ Ông Bạch Vũ Hải – Phó Tổng Giám đốc.

Chủ Biên

✎ Ông Trần Nhuận Hoạt.

Kiểm tra

✎ Ông Nguyễn Tống Đăng Khoa.

✎ Ông Trần Duy Khang.

✎ Ông Trần Hưng Thành.

Biên soạn và trình bày

✎ Ông Trần Nhuận Hoạt.

✎ Ông Lương Quang Thùy.

✎ Ông Lê Phước Dư.

Ông Lê Vũ Hùng.

✎ Bà Nguyễn Dương Nguyệt Ngân.