



CHIẾT NẠP AN TOÀN CÁC LOẠI KHÍ HOÁ LỎNG ĐỘC *SAFE TRANSFER OF TOXIC LIQUEFIED GASES*

Doc 188/20

Điều chỉnh từ DOC 188/14
Revision of Doc 188/14

HIỆP HỘI KHÍ CÔNG NGHIỆP CHÂU ÂU AISBL
EUROPEAN INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION AISBL



AVENUE DE L'ASTRONOMIE 30 • B-1210 BRUSSELS
Tel: +3222177098 • Fax: +3222198514
E-mail: info@eiga.eu • Internet: www.eiga.eu



CHIẾT NẠP AN TOÀN CÁC LOẠI KHÍ HÓA LỎNG ĐỘC

SAFE TRANSFER OF TOXIC LIQUEFIED GASES

Soạn thảo bởi WG-4 Khí đặc biệt
Prepared by WG-4 Special gases

Tuyên bố từ chối trách nhiệm

Tất cả các ấn phẩm của EIGA hoặc mang tên EIGA đều chứa thông tin, bao gồm Quy tắc thực hành, Quy trình an toàn và thông tin kỹ thuật khác được lấy từ các nguồn mà EIGA tin là đáng tin cậy và/hoặc dựa trên thông tin và kinh nghiệm kỹ thuật hiện có từ các thành viên của EIGA và những người khác vào ngày công bố. Do đó, chúng tôi không đưa ra bất kỳ tuyên bố hay bảo đảm nào cũng như không chấp nhận bất kỳ trách nhiệm pháp lý nào về tính chính xác, đầy đủ hoặc chính xác của thông tin có trong các ấn phẩm này.

Mặc dù EIGA khuyến nghị các thành viên nên tham khảo hoặc sử dụng các ấn phẩm của mình, nhưng việc các thành viên hoặc bên thứ ba tham khảo hoặc sử dụng chúng là hoàn toàn tự nguyện và không mang tính ràng buộc.

EIGA hoặc các thành viên của nó không đảm bảo về kết quả và không chịu trách nhiệm pháp lý liên quan đến việc tham chiếu hoặc sử dụng thông tin hoặc đề xuất có trong các ấn phẩm của EIGA.

EIGA không kiểm soát bất kỳ điều gì liên quan đến việc thực hiện hoặc không thực hiện, giải thích sai, sử dụng hợp lý hoặc không đúng cách bất kỳ thông tin hoặc đề xuất nào có trong các ấn phẩm của EIGA bởi bất kỳ cá nhân hoặc tổ chức nào (bao gồm cả các thành viên EIGA) và EIGA từ chối rõ ràng mọi trách nhiệm pháp lý liên quan đến việc đó.

Các ấn phẩm của EIGA có thể được xem xét định kỳ và người dùng được khuyến cáo nên tải phiên bản mới nhất

Disclaimer

All technical publications of EIGA or bearing EIGA's name, including Codes of practice, Safety procedures and any other technical information contained in such publications were obtained from sources believed to be reliable and are based on technical information and experience currently available from members of EIGA and others at the date of their publication. As such, we do not make any representation or warranty nor accept any liability as to the accuracy, completeness or correctness of the information contained in these publications.

While EIGA recommends reference to or use of its publications by its members, such reference to or use of EIGA's publications by its members or third parties are purely voluntary and not binding

Therefore, EIGA or its members make no guarantee of the results and assume no liability or responsibility in connection with the reference to or use of information or suggestions contained in EIGA's publications.

EIGA has no control whatsoever as regards, performance or non performance, misinterpretation, proper or improper use of any information or suggestions contained in EIGA's publications by any person or entity (including EIGA members) and EIGA expressly disclaims any liability in connection thereto.

EIGA's publications are subject to periodic review and users are cautioned to obtain the latest edition.

© EIGA - EIGA cho phép tái bản ấn phẩm này với điều kiện công nhận nguồn từ Hiệp hội

© EIGA - EIGA grants permission to reproduce this publication provided the Association is acknowledged as the source

EUROPEAN INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION AISBL
AVENUE DE L'ASTRONOMIE 30 B 1210 Brussels Tel +32 2 217 70 98 Fax +32 2 219 85 14
E-mail: info@eiga.eu Internet: www.eiga.eu



Mục lục / Table of Contents

1.	<i>Giới thiệu / Introduction</i>	5
2.	<i>Phạm vi và mục đích / Scope and purpose</i>	5
3.	<i>Các khái niệm / Definitions</i>	5
3.1.	Thuật ngữ xuất bản / <i>Publication terminology</i>	5
3.2.	Định nghĩa kỹ thuật / <i>Technical definitions</i>	6
4.	<i>Các phương pháp chiết nạp khí hóa lỏng / Methods of transferring liquefied gases</i>	8
4.1.	Chiết nạp pha lỏng bằng bơm / <i>Liquid phase transfer by pump</i>	9
4.2.	Chiết nạp chất lỏng sử dụng áp suất khí trơ trên đỉnh / <i>Transfer of liquid using inert gas top pressure</i>	11
4.3.	Chuyển bằng cách gia nhiệt bình cấp / <i>Transfer by warming up the supply receptacle</i>	13
4.4.	Chuyển đổi bằng cách làm mát bình tiếp nhận / <i>Transfer by cooling the receiving container</i>	15
5.	<i>Các cân nhắc thiết kế cho các hệ thống chiết nạp / Design considerations for transfilling installations</i>	18
5.1.	Các khía cạnh chung / <i>General aspects</i>	18
5.2.	Vị trí nhà máy, bố trí và các tòa nhà / <i>Plant Location, layout and buildings</i>	18
5.3.	Khoảng cách tách biệt / <i>Separation distances</i>	19
5.4.	Bố trí và các tòa nhà / <i>Layout and buildings</i>	19
5.5.	Lựa chọn đường ống và thiết bị / <i>Selection of piping and equipment</i>	22
5.6.	Các yêu cầu về thông gió và phát hiện khí / <i>Ventilation and gas detection requirements</i>	26
5.7.	Hệ thống giảm thiểu / <i>Abatement systems</i>	27
5.8.	Bảo vệ chống cháy / <i>Fire protection</i>	27
5.9.	Các quy định về sơ cứu / <i>Provisions for first aid</i>	28
5.10.	Công thái học tại nơi làm việc / <i>Ergonomics of the workplace</i>	28
6.	<i>Yêu cầu vận hành / Operational requirements</i>	28
6.1.	Nạp theo lô / <i>Batch filling</i>	28
6.2.	Quy trình vận hành và nhân sự / <i>Operational procedures and personnel</i>	28
6.3.	Đào tạo và trình độ chuyên môn / <i>Training and qualification</i>	29
6.4.	Công việc chuẩn bị / <i>Preparatory work</i>	29
6.5.	Yêu cầu tồn chứa / <i>Storage requirements</i>	39
6.6.	An ninh sản phẩm / <i>Product Security</i>	40
7.	<i>Các yêu cầu bổ sung đối với việc rút sản phẩm tại địa điểm của khách hàng / Additional requirements for product withdrawal at customer sites</i>	40
7.1.	Trách nhiệm của nhà cung cấp / <i>Suppliers responsibility</i>	40
7.2.	Trách nhiệm của khách hàng / <i>Customer's responsibility</i>	41
8.	<i>Ứng phó khẩn cấp / Emergency response</i>	42
9.	<i>Danh mục kiểm tra an toàn / Safety audit checklist</i>	42
10.	<i>Tài liệu tham khảo / References</i>	46

Những điều chỉnh từ 188/14
Amendments from 188/14

Phân / <i>Section</i>	Thay đổi / <i>Change</i>
	Tài liệu được cập nhật theo mẫu mới <i>Document is updated to the new template</i>
3	Các định nghĩa được cập nhật theo mẫu mới và một số định nghĩa kỹ thuật đã được cập nhật <i>Definitions are updated to the new template and some technical definitions have been updated</i>
	Đoạn 4 cũ và mục 13.2 cũ liên quan – ví dụ về việc rò rỉ khí độc liên quan đến khí hóa lỏng – đã được loại bỏ. Thông tin này đã lỗi thời. <i>The old paragraph 4 and related old section 13.2 – examples of toxic gas releases related to liquefied gases – have been taken out. The information was outdated.</i>
5.8	Chương về phòng cháy chữa cháy đã được viết lại <i>The chapter about fire fighting has been rewritten</i>

LƯU Ý Các thay đổi kỹ thuật được gạch chân

NOTE *Technical changes are shown underlined*

Thay đổi bổ sung: thay đổi tài liệu tham khảo: Tài liệu EIGA số 97 thành ISO/TR 11364

Additional change: change of reference: EIGA doc. 97 to ISO/TR 11364

1. Giới thiệu / Introduction

- Các thành viên EIGA đang nạp khí hóa lỏng độc vào các loại bình chứa khí vận chuyển khác nhau (chai, nhóm chai, bình chịu áp lực, bồn ISO, v.v...). Khí hóa lỏng thường được chiết nạp qua pha lỏng để giảm thời gian vận hành. Các thành viên EIGA cung cấp khí hóa lỏng độc dưới áp suất cho khách hàng để rút các sản phẩm này từ pha lỏng hoặc pha hơi. Việc rò rỉ ngẫu nhiên pha lỏng của các sản phẩm này tiềm ẩn rủi ro lớn hơn so với rò rỉ pha hơi vì lưu lượng có thể cao hơn đáng kể.

EIGA members are filling toxic liquefied gases in different types of transportable gas containers (cylinders, cylinder bundles, pressure drums, ISO-containers, etc...). The liquefied gases are usually transferred via the liquid phase in order to reduce the duration of the operation. EIGA members supply toxic liquefied gases under pressure to customers who withdraw these products from the liquid phase or the vapour phase. Accidental releases of the liquid phase of these products present greater risks than vapour phase release since the flow rates can be significantly higher.

- Các khí hóa lỏng độc thường được các thành viên EIGA thao tác với lượng lớn bao gồm amoniac, clo, hydro clorua và lưu huỳnh điôxit. Việc sử dụng chúng gần đây đã tăng lên cho các ứng dụng mới trong ngành công nghiệp bán dẫn và quang điện.

The toxic liquefied gases that are usually handled in large quantities by EIGA members include ammonia, chlorine, hydrogen chloride and sulphur dioxide. Their use has recently increased for new applications in the semiconductor and photovoltaic industries.

2. Phạm vi và mục đích / Scope and purpose

- Quy tắc thực hành này mô tả các hướng dẫn để nạp và sử dụng khí hóa lỏng độc trong các bình chứa di động:

This code of practice describes guidelines for the filling and use of toxic liquefied gases in transportable receptacles:

- các tính năng an toàn thiết kế để vận hành an toàn hệ thống
design safety features for a safe operation of the installation,
- các biện pháp an toàn để vận hành các hệ thống đó
safety measures to operate such installations,
- các yêu cầu về kiến thức của người vận hành.
operator knowledge requirements.

- Các khuyến nghị trong tài liệu này cũng nên được xem xét đối với việc chiết nạp khí độc ở pha lỏng để nạp khí trộn.

The recommendations in this document should also be considered for the transfilling of toxic gases in the liquid phase for the preparation of gas mixtures.

- Việc sử dụng bao gồm việc đưa bình vào vận hành bằng cách kết nối nó với hệ thống đường ống hoặc hệ thống kiểm soát áp suất. Nó không bao gồm việc sử dụng sản phẩm trong các hoạt động của quá trình nhưng bao gồm các biện pháp an toàn để tránh nhiễm bẩn chéo từ hệ thống của người dùng.

The use includes the placement of the container into service by connecting it to the piping or the pressure control systems. It excludes the use of the product in process operations but includes safety measures to avoid cross-contamination from the user's installation.

- Khí hóa lỏng độc được định nghĩa trong mục 3. Việc nạp tồn chứa tĩnh số lượng lớn và thiết bị vận chuyển lớn (ví dụ: Bồn chứa khí nhiều phần tử (MEGCs), công-ten-nơ ISO) bằng khí hóa lỏng độc nằm ngoài phạm vi của tài liệu.

Toxic liquefied gases are defined in section 3. The filling of bulk static storage and large transportable equipment (e.g. Multiple-Element Gas Containers (MEGCs), ISO containers) with toxic liquefied gases is outside the scope of the document.

- Việc nạp khí độc vào chai có vật liệu hấp phụ cũng nằm ngoài phạm vi của tài liệu này.
The filling of toxic gases in cylinders with an adsorbed material is also outside the scope of this document.

3. Các khái niệm / Definitions

Cho mục đích của ấn phẩm này, các định nghĩa sau đây được áp dụng.

For the purpose of this publication the following definitions apply.

3.1. Thuật ngữ xuất bản / Publication terminology

3.1.1. Phải / *Shall*

- Chỉ ra rằng thủ tục này là bắt buộc. Nó được sử dụng khi tiêu chí về sự phù hợp với các khuyến nghị cụ thể không cho phép sai lệch.
Indicates that the procedure is mandatory. It is used wherever the criterion for conformance to specific recommendations allows no deviation.

3.1.2. Nên / *Should*

- Cho biết rằng một thủ tục là được khuyến nghị.
Indicates that a procedure is recommended.

3.1.3. Có thể và không cần / *May and Need not*

- Cho biết rằng thủ tục này là tùy chọn.
Indicates that the procedure is optional.

3.1.4. Sẽ / *Will*

- Chỉ được sử dụng để chỉ ra tương lai, không phải là mức độ yêu cầu.
Is used only to indicate the future, not a degree of requirement.

3.1.5. Có thể / *Can*

- Chỉ ra một khả năng hoặc năng lực.
Indicates a possibility or ability.

3.2. Định nghĩa kỹ thuật / *Technical definitions***3.2.1. Khí hóa lỏng độc / *Toxic liquefied gases***

- Với mục đích của tài liệu này, khí độc là các khí và hỗn hợp khí được phân loại theo Quy định (EC) số 1272/2008 (Phân loại, ghi nhãn và đóng gói các chất và hỗn hợp- CLP) là Độc cấp tính, loại 1, 2 hoặc 3. Điều này tương ứng với các khí có LC50 chuột 1h < 5000vppm hoặc LC50 chuột 4h < 2500vppm và theo định nghĩa “Độc” theo Hiệp định Châu Âu về Vận chuyển Hàng hóa Nguy hiểm bằng Đường bộ (ADR). [1,2]¹.

For the purpose of this document, toxic gases are gases and gas mixtures that are classified according to Regulation (EC) No 1272/2008 (Classification, labelling and packaging of substances and mixtures- CLP) as Acute Toxic, category 1, 2, or 3. This corresponds to the gases having a LC50rat1h < 5000vppm or a LC50 rat4h < 2500vppm and to the definition of “Toxic” according to the European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR). [1,2]¹

- ADR định nghĩa khí hóa lỏng là khí mà khi được nạp dưới áp suất để vận chuyển thì ở dạng lỏng một phần ở nhiệt độ trên -50 °C.

ADR defines a liquefied gas as a gas which when packaged under pressure for carriage is partially liquid at temperatures above -50 °C.

- Các khí hóa lỏng độc chính được các thành viên EIGA thao tác được liệt kê trong Phụ lục A của tài liệu này. Nhiều dữ liệu hơn bao gồm phân loại CLP đầy đủ của các khí độc được các thành viên EIGA thao tác được cung cấp trong EIGA Doc 169, Hướng dẫn Phân loại và Ghi nhãn theo Quy định EC 1272/2008 (Quy định CLP) [3].

The main liquefied toxic gases handled by EIGA members are listed in Appendix A of this document. More data including the full CLP classification of the toxic gases handled by EIGA members is given in EIGA Doc 169, Classification and Labelling Guide in accordance with EC Regulation 1272/2008 (CLP Regulation) [3].

3.2.2. Bình khí / *Gas containers*

- Với mục đích của tài liệu này, bình khí bao gồm các bình chứa khí và MEGCs như được định nghĩa trong ADR:

For the purpose of this document, gas containers include the gas receptacles and the MEGCs as defined in the ADR:

¹ Các tài liệu tham khảo được thể hiện bằng số trong ngoặc vuông và được liệt kê theo thứ tự xuất hiện trong phần tài liệu tham khảo.

References are shown by bracketed numbers and are listed in order of appearance in the reference section.

- Hộp khí: bất kỳ bình chứa không nạp lại được nào chứa, dưới áp suất, một khí hoặc hỗn hợp khí. Nó có thể được trang bị van. Dung tích của các bình chứa làm bằng kim loại không được vượt quá 1.000 ml; dung tích của các bình chứa làm bằng vật liệu tổng hợp hoặc thủy tinh không được vượt quá 500 ml.
Gas cartridges: any non-refillable receptacle containing, under pressure, a gas or a mixture of gases. It may be fitted with a valve. The capacity of receptacles made of metal shall not exceed 1000 ml; that of receptacles made of synthetic material or of glass shall not exceed 500 ml.
- Chai: một bình áp lực di động có dung tích nước không vượt quá 150 lít.
Cylinder: a transportable pressure receptacle of a water capacity not exceeding 150 litres.
- Nhóm chai: một tập hợp các chai được gắn chặt với nhau và được nối với nhau bằng một ống góp và được vận chuyển như một đơn vị. Tổng dung tích nước không được vượt quá 3.000 lít ngoại trừ các nhóm chai dùng để vận chuyển khí độc thuộc Loại 2 (các nhóm bắt đầu bằng chữ T theo 2.2.2.1.3) phải được giới hạn ở dung tích nước 1.000 lít.
Bundle of cylinders: an assembly of cylinders that are fastened together and which are interconnected by a manifold and carried as a unit. The total water capacity shall not exceed 3 000 litres except that bundles intended for the carriage of toxic gases of Class 2 (groups starting with letter T according to 2.2.2.1.3) shall be limited to 1 000 litres water capacity.
- Bình chịu áp lực: một bình áp lực di động hàn có dung tích nước trên 150 lít và không quá 1.000 lít, (ví dụ: bình chứa hình trụ được trang bị vành lăn, hình cầu trên đế trượt).
Pressure drum: a welded transportable pressure receptacle of a water capacity exceeding 150 litres and of not more than 1 000 litres, (e.g. cylindrical receptacles equipped with rolling hoops, spheres on skids).
- Ống: một bình áp lực di động không hàn có dung tích nước trên 150 lít và không quá 3.000 lít; ống cũng được gọi là “ton container” ở Hoa Kỳ.
Tube: a seamless transportable pressure receptacle of a water capacity exceeding 150 litres and of not more than 3 000 litres; tubes are also called “ton containers” in the US.
- Bình khí nhiều phần tử (MEGC): một đơn vị chứa các phần tử được nối với nhau bằng một ống góp và được gắn trên khung. Các phần tử sau đây được coi là phần tử của bình khí nhiều phần tử: chai, ống, bình chịu áp lực và nhóm chai cũng như bồn để vận chuyển khí thuộc Loại 2 có dung tích hơn 450 lít.
Multiple-element gas container (MEGC): a unit containing elements which are linked to each other by a manifold and mounted on a frame. The following elements are considered to be elements of a multiple-element gas container: cylinders, tubes, pressure drums and bundles of cylinders as well as tanks for the carriage of gases of Class 2 having a capacity of more than 450 litres.
- Bồn di động/Bồn chứa dạng công-ten-nơ: một đơn vị vận chuyển bao gồm một vỏ và các thiết bị và khí được sử dụng để vận chuyển khí có dung tích hơn 0,45 m³ (450 lít).
Portable Tank/Tank container: a transport unit comprising a shell and items of equipment and when used for the carriage of gases having a capacity of more than 0.45 m³ (450 litres).
- Bồn di động/Bồn công-ten-nơ cũng được gọi là “Công-ten-nơ ISO” hoặc “Mô-đun ISO” trong thuật ngữ chuyên ngành.
Portable Tanks/Tank containers are also called “ISO Containers” or “ISO Modules” in the Industry jargon.

3.2.3. Tỷ lệ nạp / Filling ratio

- Là tỷ lệ khối lượng khí so với khối lượng nước ở 15 °C sẽ nạp đầy hoàn toàn một bình chịu áp lực được trang bị sẵn sàng để sử dụng. Tỷ lệ nạp cho các khí được định nghĩa trong Mục 4.1.4.1 P200 của ADR.

Means the ratio of the mass of gas to the mass of water at 15 °C that would fill completely a pressure receptacle fitted ready for use. Filling ratios for the gases are defined in Section 4.1.4.1 P200 of ADR.

3.2.4. LC50

- LC 50 (nồng độ gây chết 50%) có nghĩa là nồng độ của một hóa chất trong không khí hoặc của một hóa chất trong nước gây ra cái chết cho 50% (một nửa) của một nhóm động vật thử nghiệm.

LC 50 (50% lethal concentration) means the concentration of a chemical in air or of a chemical in water which causes the death of 50% (one half) of a group of test animals.

4. Các phương pháp chiết nạp khí hóa lỏng / *Methods of transferring liquefied gases*

- Phần này mô tả các phương pháp chiết nạp khác nhau:

This section describes the different methods of transfilling:

- Chiết nạp pha lỏng bằng bơm
Liquid phase transfer by pump
- Chiết nạp lỏng sử dụng áp suất khí trên đỉnh
Transfer of liquid using gas top pressure
- Chiết nạp bằng cách làm ấm bình cấp
Transfer by warming up the supply receptacle
- Chiết nạp bằng cách làm lạnh bình nhận
Transfer by cooling down the receiving receptacle

- Có một số phương pháp khác nhau có thể được sử dụng để chiết nạp khí hóa lỏng độc. Điều quan trọng là phải thực hiện đánh giá rủi ro trước khi tiến hành bất kỳ hoạt động chiết nạp nào như vậy và việc chiết nạp phải được thực hiện bằng thiết bị đã được thiết kế đặc biệt cho mục đích này. Khi một hệ thống được sử dụng để chiết nạp một số sản phẩm khác nhau, đánh giá rủi ro cũng phải xem xét tính tương thích của các sản phẩm được chiết nạp với nhau và với các thành phần cấu thành hệ thống chiết nạp. Xem mục 6 “Yêu cầu vận hành”.

There are several different methods that can be used for the transfer of toxic liquefied gases. It is important that a risk assessment is undertaken before any such transfer is carried out and the transfer is undertaken using equipment that has been specifically designed for this purpose. Where a system is to be used to transfer several different products, the risk assessment shall also examine compatibility of the products to be transferred with each other and with the components making up the transfer system. See section 6 “Operational Requirements”.

- Mặc dù có sự khác biệt trong thiết kế của các thiết bị được sử dụng, tất cả chúng đều chia sẻ một nguyên tắc chung để nạp khí hóa lỏng, đó là việc sử dụng cân để xác định lượng khí được nạp vào bình nhận. Các sơ đồ dòng chảy trong các đoạn văn sau chỉ là sơ đồ minh họa các nguyên tắc chung và thiết bị chính cần thiết trong 4 phương pháp chiết nạp. Chúng không thay thế Sơ đồ đường ống và thiết bị (P&ID) chi tiết dựa trên Nghiên cứu Mối nguy và Khả năng vận hành (HAZOP) và các phân tích rủi ro khác.

Although there are variations in the designs of equipment used, they all share a common principle for filling liquefied gases, namely the use of a weigh scale to determine the amount of gas filled into the receiving pressure receptacle. The flow diagrams in the following paragraphs are schematics only that illustrate the general principles and main equipment needed in the 4 methods of transfilling. They do not replace detailed Piping and Instrumentation Diagrams (P&IDs) based on Hazard and Operability Study (HAZOP) and other risks analysis.

- Trước khi bắt đầu nạp khí hóa lỏng độc, phải thực hiện kiểm tra trước khi nạp đối với cả thiết bị nạp và thiết bị nhận chịu áp lực. Xem mục 6 “Yêu cầu vận hành”.

Before commencing the transfer of toxic liquefied gases, pre-fill inspection of both the filling equipment and the receiving pressure receptacle shall be undertaken. See section 6 “Operational Requirements”.

- Các khuyến nghị vận hành chung cho tất cả các phương pháp chiết nạp:

Generic operational recommendations for all methods of transfer:

- Cân được sử dụng phải có kích thước, phạm vi và độ chính xác phù hợp với kích thước của bình chứa tiếp nhận được nạp và phải được hiệu chuẩn.
The weigh scale to be used shall be of suitable dimensions, range and accuracy for the size of receiving receptacle to be filled and shall be calibrated.
- Trước khi bắt đầu hoạt động chiết nạp, chức năng của cân nên được xác nhận bằng cách sử dụng một loạt các quả cân kiểm tra.

Prior to commencing the transfilling operation, the functionality of the weigh scale should be confirmed using a range of check weights.

- Trước khi bắt đầu hoạt động chiết nạp, phải thực hiện kiểm tra rò rỉ của hệ thống nạp thực hiện, với sự tập trung đặc biệt vào các kết nối chai. Việc kiểm tra rò rỉ có thể được thực hiện bằng một số kỹ thuật khác nhau, ví dụ, tạo áp bằng khí trơ và kiểm tra sự sụt áp trong một khoảng thời gian xác định.

Before commencing the transfilling operation, leak testing of the filling system shall be undertaken, with special focus on cylinder connections. Leak testing can be undertaken using a number of different techniques for example, pressurisation with an inert gas and check for a pressure drop over a known period of time.

- Phương pháp kiểm tra rò rỉ được sử dụng nên được đưa ra đánh giá rủi ro vận hành trước khi triển khai.

The method of leak testing to be used should be subjected to an operational risk assessment prior to implementation.

- Hệ thống phải được thiết kế để giảm thiểu rủi ro lỏng bị kẹt bên trong các đoạn đường ống và thành phần, dẫn đến khả năng hư hỏng hệ thống do quá áp. Nơi các thiết bị giảm áp được lắp đặt để bảo vệ, các thiết bị này phải xả đến một vị trí an toàn như một hệ thống xử lý khí thải.

The system shall be designed so as to minimise the risk of liquid becoming trapped within sections of pipe work and components, leading to a possible failure of the system due to over pressurisation. Where relief devices are installed to offer protection, these devices shall relieve to a safe location such as an abatement system.

- Không cho phép xả khí hóa lỏng độc ra khí quyển. Do đó, một hệ thống xử lý khí thải là một thành phần không thể thiếu trong hệ thống chiết nạp. Phương pháp xử lý khí thải phải tương thích với khí hóa lỏng đang được chiết nạp. Hệ thống xử lý khí thải nên có đủ công suất để chứa cả việc xả chất thường xuyên và lượng chất được giải phóng trong một sự kiện bất thường, ví dụ, một sự giải phóng do rò rỉ hoặc hỏng hóc của một thành phần của hệ thống nạp.

The venting of toxic liquefied gases to atmosphere shall not be permitted. Therefore, an abatement system is an integral component within the transfilling system. The method of abatement shall be compatible with the liquefied gas being transfilled. The abatement system should have sufficient capacity to accommodate both routine venting of substances and quantities of substances released during a non-routine event, for example a release due to leakage or failure of a component of the filling system.

- Việc đánh giá rủi ro phải xác định các biện pháp bổ sung để ngăn lỏng trong trường hợp rò rỉ từ bơm và/hoặc bình chứa.

The risk assessment shall determine additional measures for liquid containment in case of leak from pump and/or receptacle.

- Sau khi hoàn thành việc chiết nạp khí hóa lỏng độc, bất kể phương pháp chiết nạp nào được sử dụng, phải thực hiện kiểm tra sau khi nạp đối với bình chứa tiếp nhận. Xem mục 6 “Yêu cầu vận hành”.

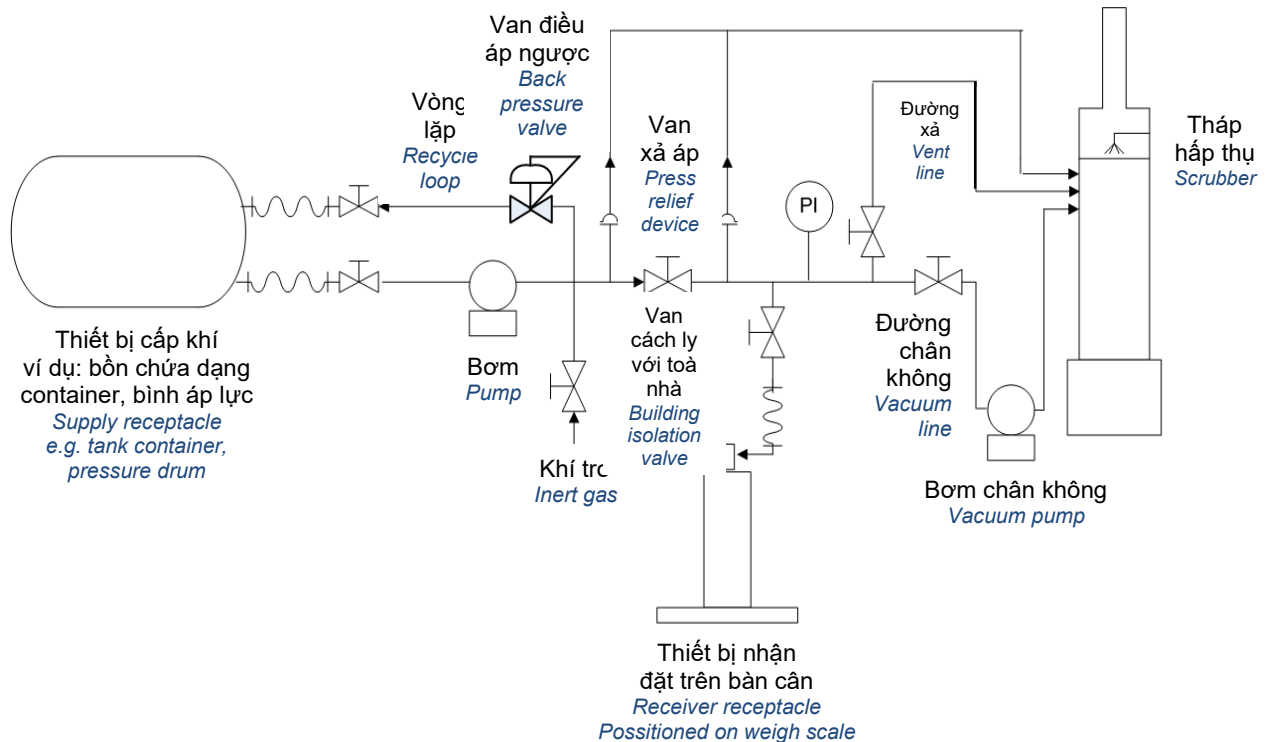
Upon completion of the transfer of toxic liquefied gases, irrespective of transfer method used, post fill inspection of the receiving receptacle shall take place. See section 6 “Operational Requirements”.

4.1. Chiết nạp pha lỏng bằng bơm / *Liquid phase transfer by pump*

- Bơm sản phẩm là phương pháp phổ biến nhất để chiết nạp khí hóa lỏng vào bình nhận chịu áp lực. Đối với các chất không ổn định về mặt hóa học (ví dụ: ethylene oxide), ưu tiên thực hiện chiết nạp bằng áp suất.

Pumping the product is the most common method of transferring the liquefied gas into the receiving pressure receptacle. For chemically unstable substances (e.g. ethylene oxide) transfer by pressure is preferred.

4.1.1. Bố trí sơ đồ / *Schematic arrangement*



4.1.2. Mô tả phương pháp / Description of the method

- Sản phẩm hóa lỏng được chiết nạp từ bình chứa cung cấp (ví dụ: bồn dạng công-ten-nơ, bình chịu áp lực drum, chai, v.v.) đến bình nhận chịu áp lực bằng cách sử dụng một máy bơm. Bình tiếp nhận được đặt trên một cân đã hiệu chuẩn để lượng sản phẩm được chiết nạp có thể được đo và các biện pháp bảo vệ được thực hiện để ngăn việc nạp quá đầy. Các van nằm dọc theo hệ thống được sử dụng để kiểm soát dòng chảy của sản phẩm.

Liquefied product is transferred from the supply receptacle (e.g. tank container, pressure drum, cylinder etc) to the receiving pressure receptacle using a pump. The receiving receptacle is positioned on a calibrated weigh scale in order that the quantity of transferred product can be measured and safeguards be implemented to prevent over filling. Valves located along the system are used to control the flow of product.

- Một vòng tuần hoàn áp suất được lắp đặt ở sau đầu ra bơm và cho phép sản phẩm được tuần hoàn trở lại đầu hút của bơm trong trường hợp bơm bị "nghẽn" (ví dụ khi hoàn thành việc nạp bình tiếp nhận). Điều này giúp bảo vệ bơm.

A pressure recycle loop is installed downstream of the pump discharge and allows product to be recycled into the pump suction in the event that the pump is "dead ended" (for example upon completion of filling the receiving receptacle). This protects the pump.

- Sau khi hoàn thành việc nạp sản phẩm đến bình chứa tiếp nhận, đường nạp (ống mềm / ống nối ngắn) hoặc đầu nối phải được xả và hút chân không/thông thổi để cho phép ngắt kết nối an toàn. Với tính chất độc của các sản phẩm đang được thao tác, việc xả như vậy phải được thực hiện thông qua một chất hấp thụ phù hợp.

Upon completion of product transfer to the receiving receptacle, the filling line (hose / pigtail) or connector shall be vented and evacuated/purged to allow safe disconnection. Given the toxic nature of the products being handled, such venting has to be done via a suitable scrubbing medium.

- Khí hóa lỏng độc không được phép xả ra khí quyển.

Toxic liquefied gases shall not be vented to atmosphere.

4.1.3. Các biện pháp phòng ngừa về thiết kế và vận hành / Design and operational precautions

- Khi thiết kế và vận hành một hệ thống sử dụng phương pháp nạp pha lỏng bằng bơm, một số yếu tố cần được xem xét:

When designing and operating a system that utilizes liquid phase transfer using a pump, a number of factors need to be considered:

- Bơm được sử dụng phải tương thích với cả tính chất hóa học và vật lý của khí hóa

lồng được chiết nạp.

The pump to be used shall be compatible with both the chemical and physical properties of the liquefied gas to be transferred.

- Bơm nên có kích thước và công suất phù hợp cho hệ thống để giảm thiểu rủi ro nạp quá mức bình chứa tiếp nhận.

The pump should be of suitable size and capacity for the system in order to minimise the risk of overfilling the receiving receptacle.

- Hệ thống nên được thiết kế để giảm thiểu rủi ro bơm chạy khô hoặc bị "nghẽn".

The system should be designed to minimise the risk of the pump being run dry or "dead ended".

- Cả hai kịch bản này có thể dẫn đến hư hỏng, làm ảnh hưởng đến tính toàn vẹn của bơm.

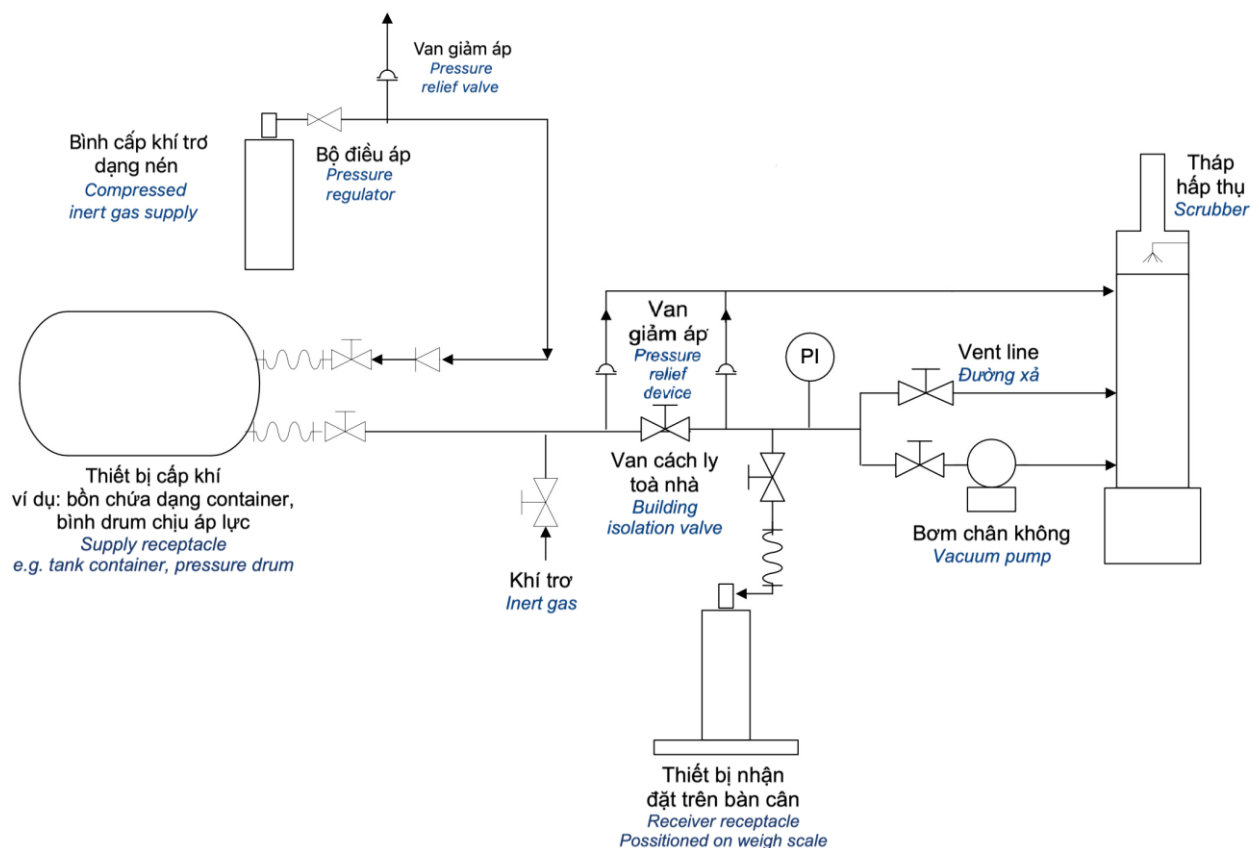
Both scenarios can result in damage which can compromise the integrity of the pump.

- Nên xem xét rủi ro khi bơm tạo ra điều kiện chân không, có thể dẫn đến hiện tượng nổ sập (implosion) của thiết bị cấp khí.

The risk of the pump creating a vacuum condition and potential implosion of the supply receptacle should be addressed.

4.2. Chiết nạp lỏng sử dụng áp suất khí trơ trên đỉnh / *Transfer of liquid using inert gas top pressure*

4.2.1. Bố trí sơ đồ / *Schematic arrangement*



4.2.2. Mô tả phương pháp / Description of the method

- Một phương pháp khác để chuyển khí hóa lỏng độc là bằng áp suất. Trong phương pháp này, bình cấp được cấp một áp suất đỉnh của khí trơ nén như nitơ. Áp suất của bình cấp lớn hơn áp suất của bình nhận, sự chênh lệch áp suất này là lực đẩy khí hóa lỏng từ bình cấp sang bình nhận.
Another method of transferring toxic liquefied gases is by pressure. In this method, the supply receptacle has a "top" pressure of a compressed inert gas such nitrogen applied to it. The pressure of the supply receptacle is greater than the pressure of the receiving receptacle, this difference in pressure being the driving force which pushes the liquefied gas from the supply to the receiving receptacle.
- Khi loại thao tác này được thực hiện, điều quan trọng là giới hạn áp suất của bình cấp không bị vượt quá. Bình cấp phải được bảo vệ bằng cách lắp đặt các van giảm áp có định mức phù hợp để ngăn ngừa quá áp với khí trơ nén đang được sử dụng.
When this type of operation is performed, it is important that the pressure limitations of the supply receptacle are not exceeded. The supply receptacle shall be protected by the installation of suitably rated pressure relief valves in order to prevent over pressurisation with the compressed inert gas being used.
- Bình nhận được đặt trên cân đã hiệu chuẩn để có thể đo lường lượng sản phẩm được nạp và thực hiện các biện pháp bảo vệ để ngăn nạp quá đầy. Các van được đặt dọc theo hệ thống được sử dụng để kiểm soát dòng chảy của sản phẩm.
The receiving receptacle is positioned on a calibrated weigh scale in order that the quantity of transferred product can be measured and safeguards be implemented to prevent over filling. Valves located along the system are used to control the flow of product.
- Sau khi hoàn tất việc chuyển sản phẩm sang bình nhận, đường nạp (ống mềm/ống nối) hoặc đầu nối phải được xả để cho phép ngắt kết nối an toàn. Với tính chất độc của các sản phẩm đang được thao tác, việc xả như vậy phải được thực hiện thông qua một môi trường hấp thụ phù hợp.
Upon completion of product transfer to the receiving receptacle, the filling line (hose/pigtail) or connector has to be vented to allow safe disconnection. Given the toxic nature of the products being handled, such venting shall be done via a suitable scrubbing medium.
- Chất lượng của khí trơ được sử dụng để tạo áp suất đỉnh là vô cùng quan trọng. Các tạp chất có mặt trong khí trơ (nước, oxy, v.v.) không chỉ ảnh hưởng đến chất lượng tổng thể của khí hóa lỏng được chuyển mà còn có thể tạo ra các tình huống nguy hiểm.
The quality of the inert gas used to establish the "top" pressure is of the utmost importance. Impurities present in the inert gas (water, oxygen, etc) do not only have an effect on the overall quality of the transferred liquefied gas, they can also create hazardous situations.
- Ví dụ, nếu nồng độ ẩm cao có mặt trong khí trơ được sử dụng để chuyển khí hóa lỏng ăn mòn, tốc độ hư hỏng do ăn mòn xảy ra trong hệ thống nạp sẽ tăng đáng kể. Điều này có thể dẫn đến hỏng hóc các bộ phận trong hệ thống nạp.
For example, if high concentrations of moisture are present in an inert gas used in the transfer of a corrosive liquefied gas, the rate at which damage due to corrosion takes place within the filling system increases significantly. This can result in failure of components in the filling system.
- Do đó, trước khi kết nối với hệ thống nạp, việc nhận dạng và chất lượng của khí trơ phải được xác định đối với các tạp chất quan trọng về an toàn và chất lượng.
Therefore, before connection to the transfer system, the identity and the quality of the inert gas shall be verified with respect to safety and quality critical impurities.
- Các thiết bị chống chảy ngược nên được lắp vào nguồn cấp khí trơ để giảm thiểu rủi ro sản phẩm chảy ngược. Nguồn cấp khí trơ nếu có thể nên được dành riêng cho hệ thống mà nó đang được sử dụng để tránh lây nhiễm chéo và khả năng trộn lẫn các chất không tương thích về mặt hóa học dẫn đến việc tạo ra các tình huống có khả năng nguy hiểm.
Non return devices should be fitted to the inert gas supply to minimise the risk of back flow of product. The supply of inert gas should where possible be dedicated to the system it is being used on so as to avoid cross contamination and the potential for the mixing of chemically incompatible substances resulting in the creation of potentially hazardous situations.

4.2.3. Các biện pháp phòng ngừa về thiết kế và vận hành / Design and operational precautions

- Khí trơ cung cấp cho bình cấp phải có áp suất bằng hoặc thấp hơn áp suất làm việc của hệ thống chiết nạp và bình chứa. Trường hợp áp suất cung cấp khí trơ được điều

chỉnh, một thiết bị giảm áp phải được lắp đặt sau bộ điều chỉnh, được thiết kế để bảo vệ khỏi việc vượt quá áp suất làm việc của bình chứa và của hệ thống chiết nạp trong trường hợp bộ điều chỉnh bị hỏng.

The inert gas supplied to the supply receptacle shall be at an equal or lower pressure than the working pressure of the transfilling system and the receptacle. Where the inert gas supply pressure is regulated, a pressure relief device shall be fitted downstream of the regulator, designed in order to protect the exceeding the working pressure of the receptacle and of the transfilling system in the event of failure of the regulator.

- Khi chiết nạp khí hóa lỏng ăn mòn bằng cách sử dụng áp suất đỉnh khí trơ, độ ẩm hàm lượng của khí trơ là rất quan trọng. Sự hiện diện của độ ẩm có thể dẫn đến hư hỏng do ăn mòn đối với hệ thống chiết nạp và hình thành tạp chất. Việc phòng ngừa là rất quan trọng trong các hệ thống thao tác sản phẩm có độ tinh khiết cao.

When transfilling corrosive liquefied gases utilising an inert gas top pressure, the moisture content of the inert gas is of great importance. The presence of moisture may result in corrosion damage to the transfilling system and formation of impurities. Prevention is critical in systems handling high purity products.

- Hệ thống cung cấp khí trơ phải được trang bị van một chiều hoặc một số phương tiện khác để ngăn chặn khả năng chảy ngược khí hóa lỏng từ bình cấp đến nguồn khí trơ. Van một chiều hoặc các thiết bị khác được thiết kế để ngăn chảy ngược nên được bảo trì theo khuyến nghị của nhà sản xuất.

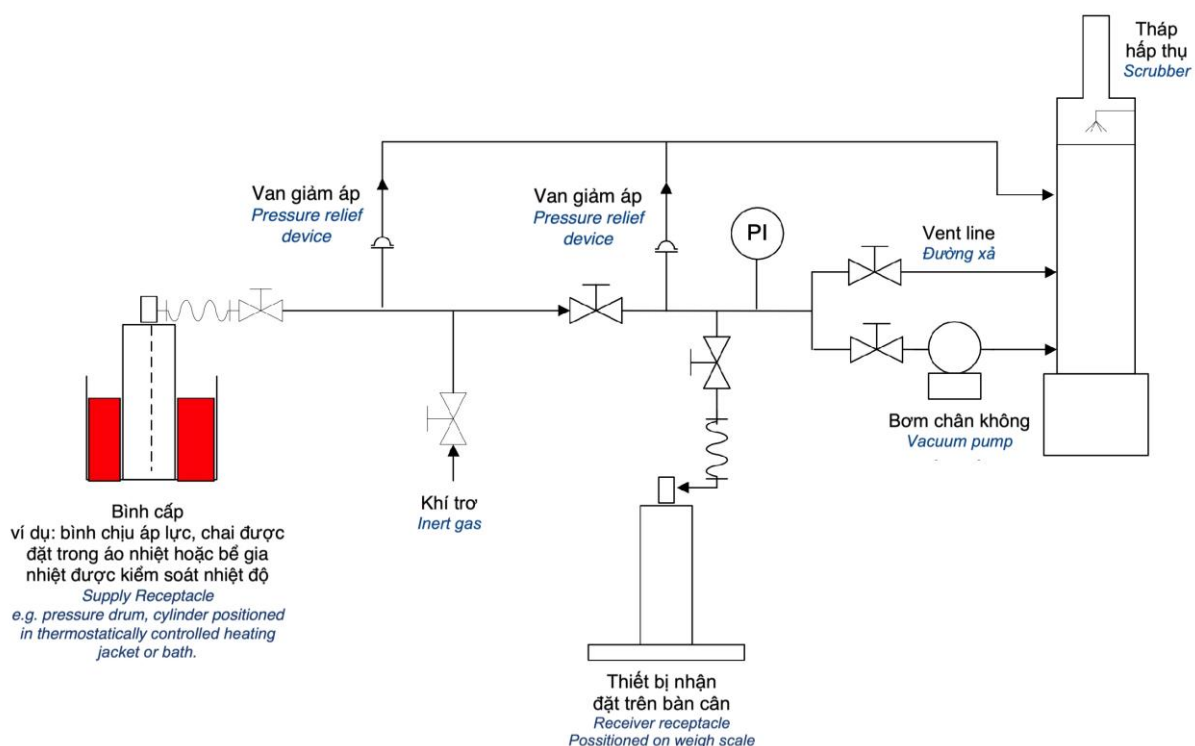
The inert gas supply system shall be fitted with check valves or some other means of preventing possible back flow of liquefied gas from the supply receptacle to the inert gas source. Check valves or other devices designed to prevent back flow should be maintained in accordance with manufacturer's recommendations.

- Sau khi hoàn tất quá trình nạp, áp suất trong cả bình cấp và bình nhận phải được kiểm tra và giảm nếu cần. Việc giảm áp phải được thực hiện bằng cách xả khí ra hệ thống giảm thiểu.

Upon completion of product transfer the pressure in both the supply and receiving receptacles shall be checked and reduced if required. The reduction in pressure shall be achieved by venting gases to the abatement system.

4.3. Chuyển bằng cách gia nhiệt bình cấp / *Transfer by warming up the supply receptacle*

4.3.1. Sơ đồ bố trí / *Schematic arrangement*



4.3.2. Mô tả phương pháp / *Description of the method*

- Phương pháp này được sử dụng phổ biến nhất khi chuyển khí hóa lỏng từ một bình cấp nhỏ như bình chịu áp lực hoặc chai. Nó cũng được sử dụng để tránh khí trơ dùng để tạo áp bị hòa tan vào sản phẩm được chiết nạp.

This method is most commonly used when transferring liquefied gases from a small supply receptacle such as a pressure drum or cylinder. It is also used to avoid the inert gas for pressurization being dissolved in the transferred product.

- Nếu việc nạp lỏng được thực hiện, bình cấp phải được trang bị ống nhúng bên trong. Hơi có thể được chuyển từ các bình chứa không có ống nhúng. Để đạt tốc độ chuyển hiệu quả, chai nhận còn được làm mát để ngưng tụ pha hơi (tham khảo 4.4). Cần lưu ý rằng một số thiết kế bình chứa có khả năng cấp cả lỏng và hơi. Các bình này được trang bị nhiều hơn một van (một van cấp lỏng, một van cấp hơi), hoặc một van hai cổng (đầu ra) duy nhất. Bình cấp được gia nhiệt, do đó tạo ra sự tăng áp suất hơi bên trong bình chứa. Bình nhận có thể ở nhiệt độ môi trường hoặc được làm mát. Sự chênh áp được tạo ra bởi sự khác biệt về nhiệt độ giữa hai bình chứa sẽ cung cấp lực đẩy khí hóa lỏng từ bình cấp sang bình nhận.

If transfer of liquid is to be undertaken, the supply receptacle shall be fitted with an internal dip tube. Vapour can be transferred from receptacles that do not have a dip tube fitted. For efficient transfer rates the receiving cylinder additionally is cooled to condense the vapour phase (refer to 4.4). It should be noted that some designs of receptacle have the ability to deliver both liquid and vapour. These receptacles are either fitted with more than one valve (one valve delivers liquid, one valve delivers vapour), or a single dual port (outlet) valve. The supply receptacle is heated, thereby generating an increase in vapour pressure within the receptacle. The receiving receptacle can be at either ambient temperature or cooled. It is the pressure differential created by the difference in temperature between the two receptacles that provides the driving force which pushes the liquefied gas from the supply to the receiving receptacle.

- Bình cấp tốt nhất nên được gia nhiệt bằng cách sử dụng áo gia nhiệt. Các phương tiện khác như sử dụng bể nước cũng có thể được sử dụng.

The supply receptacle is preferably heated using a heating jacket. Other means such as the use of a water bath can be used.

- Bất kể phương pháp gia nhiệt nào được sử dụng, có một số yếu tố an toàn cần xem xét:

Whichever method of heating is used, there are a number of safety factors to consider:

- Bất kỳ hệ thống gia nhiệt nào cũng không được phép làm nhiệt độ của bình cấp vượt quá 65°C (theo hướng dẫn đóng gói P200 của ADR). Hệ thống phải được điều khiển bằng bộ điều nhiệt và được thiết kế để hỏng ở trạng thái “nguội”.

Any heating system should not allow the temperature of the supply receptacle to exceed 65°C (in accordance to ADR packing instruction P200). The system shall be thermostatically controlled and be designed to fail “cold”.

- Nếu được sử dụng trong việc chuyển khí hóa lỏng dễ cháy, hệ thống gia nhiệt phải tuân thủ ATEX và không cung cấp nguồn đánh lửa cho bất kỳ sự rò rỉ sản phẩm nào có thể xảy ra.

If used in the transfer of flammable liquefied gases, the heating system should be ATEX compliant and not provide a source of ignition to any possible product leakage.

- Tránh sử dụng bể nước gia nhiệt khi thao tác với khí hóa lỏng ăn mòn, vì các điều kiện ẩm ướt có thể được tạo ra bởi các hệ thống như vậy có thể đẩy nhanh tốc độ hư hỏng do ăn mòn xảy ra trong trường hợp sản phẩm bị rò rỉ.

The use of heated water baths should be avoided when handling corrosive liquefied gases, as the humid conditions that can be produced by such systems can accelerate the rate at which corrosion damage occurs in the event of a leakage of product.

- Bình nhận được đặt trên bàn cân đã hiệu chuẩn để có thể đo lường lượng sản phẩm được chuyển và thực hiện các biện pháp bảo vệ để ngăn ngừa nạp quá đầy. Các van được đặt dọc theo hệ thống được sử dụng để kiểm soát dòng chảy của sản phẩm.

The receiving receptacle is positioned on a calibrated weigh scale in order that the quantity of transferred product can be measured and safeguards be implemented to prevent overfilling. Valves located along the system are used to control the flow of product.

- Sau khi hoàn tất việc chuyển sản phẩm sang bình nhận, đường nạp (ống mềm/ống nối) hoặc đầu nối phải được xả và hút chân không/thông thổi để cho phép ngắt kết nối an toàn. Với tính chất độc hoặc dễ cháy của các sản phẩm đang được thao tác, việc xả như vậy phải được thực hiện thông qua một hệ thống thải bỏ phù hợp.

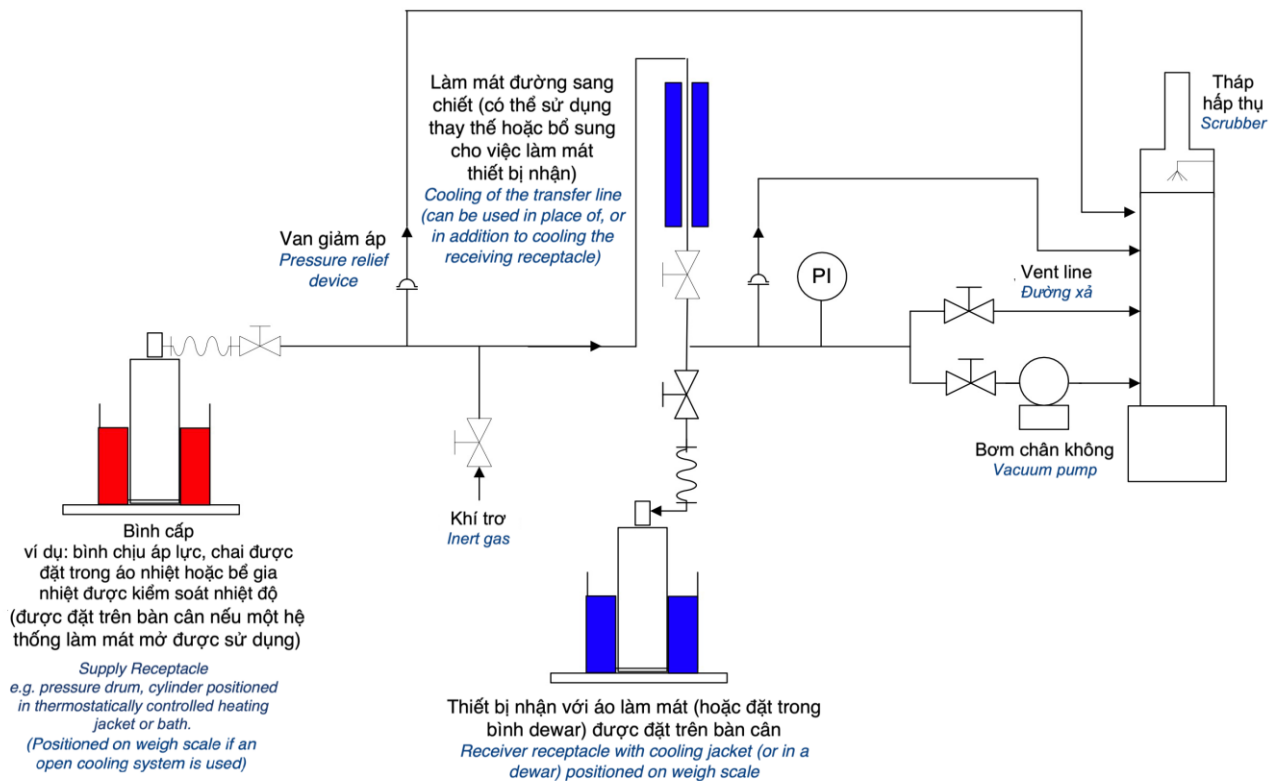
Upon completion of product transfer to the receiving receptacle, the filling line (hose/pigtail) or connector shall be vented and evacuated/purged to allow safe disconnection. Given the toxic or flammable nature of the products being handled, such venting shall be done via a suitable

disposal system.

4.3.3. Các biện pháp phòng ngừa về thiết kế và vận hành / *Design and operational precautions*

- Việc lựa chọn môi chất gia nhiệt được sử dụng phải là đối tượng của đánh giá rủi ro trong quá trình thiết kế thiết bị chiết nạp.
The selection of the heating media to be used should be the subject of a risk assessment during the design of the transfilling equipment.
- Các yếu tố an toàn sau đây phải được xem xét trong quá trình đánh giá rủi ro:
The following safety factors shall be considered during the risk assessment:
 - Có nhiều loại môi chất gia nhiệt khác nhau bao gồm áo gia nhiệt điện, bể nước nóng và hộp hơi nước. Khi các sản phẩm dễ cháy đang được chiết nạp và hệ thống gia nhiệt điện được sử dụng, điều quan trọng là phải xác định phân loại khu vực nguy hiểm (vùng NE, vùng 2, vùng 1 hoặc vùng 0) có tính đến các rào cản an toàn theo Chỉ thị ATEX 1999/92/EC, các yêu cầu tối thiểu để cải thiện an toàn và bảo vệ sức khỏe của người lao động có khả năng gặp rủi ro từ môi trường dễ cháy nổ và đảm bảo rằng các thành phần điện trong các hệ thống gia nhiệt này tuân thủ các yêu cầu của Chỉ thị ATEX 2014/34/EU, thiết bị và hệ thống bảo vệ dùng trong môi trường có khả năng gây nổ được thực hiện bởi mỗi quốc gia thành viên EU [4,5].
There are different types of heating media available including electrical heating jackets, hot water baths and steam boxes. Where flammable products are being transfilled and electrical heating systems are to be used, it is important to define hazardous area classification (zone NE, zone 2, zone 1 or zone 0) considering safety barriers according to ATEX Directive 1999/92/EC, minimum requirements for improving the safety and health protection of workers potentially at risk from explosive atmospheres and ensure that electrical components in these heating systems comply with the requirements of the ATEX Directive 2014/34/EU, equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres implemented by each EU member state [4,5].
 - Khi các sản phẩm ăn mòn được chiết nạp bằng bể nước nóng hoặc hộp hơi nước, cần lưu ý rằng trong trường hợp sản phẩm bị rò rỉ, tốc độ ăn mòn đối với cả bình cấp và thiết bị nạp sẽ tăng nhanh.
Where corrosive products are to be transfilled using hot water baths or steam boxes, it should be noted that in the event of product leakage, the rate of corrosion to both the supply receptacle and filling equipment will be accelerated.
 - Phương pháp gia nhiệt bình cấp phải được kiểm soát bằng bộ điều nhiệt. Nhiệt độ không được lớn hơn nhiệt độ vận hành tối đa của bất kỳ thành phần nào cấu thành bình cấp (chai hoặc bồn trống, van, v.v.) như nhà sản xuất đã quy định (xem thêm 4.3.2). Điều này nhằm giảm thiểu rủi ro hư hỏng do nhiệt đối với bình cấp.
The method of heating the supply receptacle shall be thermostatically controlled. The temperature shall not be greater than the maximum operating temperature of any of the components constituting the supply receptacle (cylinder or drum tank, valves etc) as specified by the manufacturer (see also 4.3.2). This is so as to minimise the risk of heat damage to the supply receptacle.
 - Nguy cơ trùng hợp của khí.
The risk of polymerization of the gas.
 - Nhiệt độ tới hạn.
The critical temperature.

4.4. Chuyển đổi bằng cách làm mát bình tiếp nhận / *Transfer by cooling the receiving container*

4.4.1. Sơ đồ bố trí / *Schematic arrangement*4.4.2. Mô tả phương pháp / *Description of the method*

- Phương pháp này thường được sử dụng nhất để nạp pha lỏng hoặc pha hơi từ bình cấp nhỏ như bình chịu áp lực hoặc chai. Đối với việc nạp pha lỏng, bình cấp phải được trang bị ống nhúng bên trong. Chất lượng sản phẩm có thể là lý do để sử dụng việc nạp pha hơi vì các tạp chất dễ bay hơi nặng vẫn còn trong pha lỏng của chai cấp. Việc chiết nạp bằng pha hơi bao gồm một dòng lưu lượng được tạo ra do sự chênh lệch nhiệt độ (và do đó là sự chênh lệch áp suất) giữa các bình. Vì pha hơi được ngưng tụ trong chai tiếp nhận nên phương pháp này còn được gọi là bơm lạnh. Để đạt được tốc độ nạp hợp lý, chai cấp cũng nên được gia nhiệt thêm. Việc gia nhiệt bổ sung cũng hữu ích trong các lắp đặt ngoài trời khi nhiệt độ môi trường thấp. (Để biết khuyến nghị về hệ thống gia nhiệt, vui lòng tham khảo 4.3). Các hệ thống khác nhau được sử dụng để làm mát bình tiếp nhận:

This method is most commonly used for liquid or vapour phase transfer from small supply receptacle such as pressure drum or cylinder. For liquid phase transfer the supply receptacle shall be fitted with an internal dip tube. Product quality can be a reason to use vapour phase transfer because heavy volatile impurities remain in the liquid phase of the supply cylinder. The transfer by vapour phase consists of a flow created by a temperature difference (and therefore a pressure difference) between the containers. As the vapour phase is condensed in the receiving cylinder this method is also known as cryo-pumping. In order to achieve reasonable gas transfer rates, additionally the supply cylinder should be heated. Additional heating is also useful in outdoor installations when having low environmental temperatures. (For heating system recommendations please refer to 4.3). Different systems are used to cool the receiving receptacle:

- Áo làm mát được kết nối với máy làm lạnh. Một môi chất lạnh được lưu thông qua áo làm mát để làm mát chai.
Cooling jackets which are connected to a cooling machine. A refrigerated fluid is circulated through the cooling jacket to cool the cylinder.
- Bình Dewar với môi chất làm mát
Dewars with a cooling medium
- Làm mát đường nạp (thay thế hoặc bổ sung cho việc làm mát bình tiếp nhận)
Cooling of the transfer line (in place of, or in addition to receiving receptacle cooling)
- Bình tiếp nhận được đặt trên cân đã hiệu chuẩn để có thể đo lượng sản phẩm được nạp và các biện pháp bảo vệ được thực hiện để ngăn ngừa nạp quá mức. Các van nằm dọc theo hệ thống được sử dụng để kiểm soát dòng sản phẩm
The receiving receptacle is positioned on a calibrated weigh scale in order that the quantity of

transferred product can be measured and safeguards be implemented to prevent over filling. Valves located along the system are used to control the flow of product.

- Sau khi hoàn tất việc nạp sang bình tiếp nhận, đường nạp (ống mềm / ống nối) hoặc đầu nối phải được xả và hút chân không/thông thổi sạch để cho phép ngắt kết nối an toàn. Với bản chất độc của các sản phẩm đang được thao tác, việc xả khí như vậy phải được thực hiện thông qua môi chất hấp thụ phù hợp.

Upon completion of product transfer to the receiving receptacle, the filling line (hose / pigtail) or connector shall be vented and evacuated/purged to allow safe disconnection. Given the toxic nature of the products being handled, such venting shall be done via a suitable scrubbing medium.

- Sau khi hoàn tất việc chuyển các khí hóa lỏng độc, bất kể phương pháp chuyển đổi nào được sử dụng, việc kiểm tra sau khi nạp bình tiếp nhận phải được thực hiện. Xem mục 6 “Yêu cầu vận hành”.

Upon completion of the transfer of toxic liquefied gases, irrespective of transfer method used, post fill inspection of the receiving receptacle shall take place. See section 6 “Operational Requirements”.

4.4.3. Các biện pháp phòng ngừa về thiết kế và vận hành / *Design and operational precautions*

- Việc lựa chọn hệ thống làm mát được sử dụng phải là đối tượng của đánh giá rủi ro trong quá trình thiết kế thiết bị chiết nạp.

The selection of the cooling system to be used should be the subject of a risk assessment during the design of the transfilling equipment.

- Các yếu tố an toàn sau đây phải được xem xét trong quá trình đánh giá rủi ro:

The following safety factors shall be considered during the risk assessment:

- Việc lựa chọn một hệ thống làm mát phù hợp là rất quan trọng. Các hệ thống kín với áo làm mát là thiết bị được ưu tiên. Chúng cho phép sử dụng cân an toàn và đáng tin cậy cho bình tiếp nhận. Nếu một hệ thống mở được sử dụng (bình tiếp nhận được đặt trong bình Dewar), môi chất làm mát phải tương thích hóa học với vật liệu cấu tạo bình tiếp nhận. Bình tiếp nhận, các van liên quan và đường ống cũng phải tương thích nhiệt với nhiệt độ được tạo ra bởi chất làm mát.

The selection of a suitable cooling system is of great importance. Closed systems with cooling jackets are the preferred equipment. They allow the safe and reliable use of a weigh scale for the receiving receptacle. If an open system is used (receiving receptacle placed in a Dewar) the cooling medium shall be chemically compatible with the material from which the receivingreceptacle is constructed. The receiving receptacle, associated valves and pipe work shall also be thermally compatible with temperatures developed by the coolant.

- Để tránh giòn hoá ở nhiệt độ thấp, các chai thép carbon không hàn (thép crom-molybden) không được làm lạnh xuống dưới -40°C. Các chai thép mangan không được sử dụng dưới -20°C. Chỉ các chai hợp kim nhôm (nếu tương thích với khí được chuyển đổi) và các chai thép không gỉ Austenit có thể được sử dụng ở nhiệt độ thấp hơn (bao gồm nitơ lỏng).

In order to avoid low temperature embrittlement, seamless carbon steel cylinders (chromium- molybdenum steel) shall not be cooled down below -40°C. Manganese steel cylinders shall not be used below -20°C. Only aluminium alloy cylinders (if compatible with the transferred gas) and austenitic stainless steel cylinders can be used at lower temperatures (including liquid nitrogen).

- Các mối nguy liên quan đến việc sử dụng chất làm mát trong các hệ thống mở phải được xem xét trong quá trình đánh giá rủi ro. Các rủi ro được xác định phải được giảm thiểu bằng cách thực hiện các biện pháp kiểm soát kỹ thuật hoặc các biện pháp kiểm soát quy trình và bằng cách sử dụng thiết bị bảo hộ cá nhân (PPE) phù hợp. Ví dụ: Dung dịch Glycol được làm lạnh bằng cách đưa đá khô thủ công có thể tạo ra sự văng bắn chất lỏng với nguy cơ bỏng lạnh, bỏng do nhiệt độ thấp và kích ứng mắt, da và hệ hô hấp. Ngạt thở là một rủi ro tiềm ẩn do sự bay hơi của đá khô. Cần có hệ thống thông gió cơ học, giám sát oxy và PPE thích hợp.

Hazards associated with the use of coolants in open systems shall be considered during risk assessment. Risks identified shall be mitigated against by implementation of engineered or procedural controls and by use of suitable personal protective equipment (PPE). For example: Glycol solution cooled down by manual dry ice introduction can create liquid splashing with the risk of frost bites, cold burns and irritation to eyes, skin and respiratory system. Asphyxiation is a potential risk caused by the dry ice vapourisation. Mechanical ventilation, oxygen monitoring and appropriate PPE is required.

- Hệ thống làm mát phải được kiểm soát bằng bộ điều nhiệt để ngăn nhiệt độ giảm xuống dưới nhiệt độ làm việc tối thiểu cho phép của bình tiếp nhận, các van liên

quan và đường ống.

The cooling system shall be thermostatically controlled to prevent the temperature falling below the minimum allowed working temperature of the receiving receptacle, associated valves and pipe work.

- Nếu một hệ thống làm mát mở (bình Dewar) được sử dụng, cần chú ý đến khả năng mất trọng lượng của môi chất làm mát do bay hơi. Việc kiểm soát chuyển khí bằng cách cân bình cấp được khuyến nghị là phương pháp chính xác và đáng tin cậy hơn.

If an open cooling system (Dewar) is used, attention should be paid to the potential loss of weight of the cooling media due to evaporation. The control of gas transfer by weighing the supply receptacle is recommended as the more precise and reliable method.

5. Các cân nhắc thiết kế cho các hệ thống chiết nạp / *Design considerations for transfilling installations*

5.1. Các khía cạnh chung / *General aspects*

- Các nhà máy sản xuất và chiết nạp phải được thiết kế, xây dựng và vận hành theo các tiêu chuẩn và quy trình để đảm bảo tính toàn vẹn tối đa của thiết bị và an toàn cho nhân sự. Các hệ thống an toàn thích hợp phải được triển khai để giữ giới hạn phơi nhiễm nghề nghiệp (OEL) trong các giới hạn yêu cầu (ví dụ: hệ thống phát hiện khí, thiết bị giám sát cá nhân, ...).

Production and filling plants shall be designed, constructed and operated to standards and procedures to ensure the maximum integrity of the equipment and safety for personnel. Appropriate safety systems shall be implemented in order to keep the occupational exposure limits (OEL) within the required limits (i.e. gas detection system, personal monitors, ...).

- Thiết kế và xây dựng nhà máy và thiết bị phải tuân thủ pháp luật quốc gia thực hiện các Chỉ thị Châu Âu hiện hành, ví dụ: Chỉ thị Máy móc 2006/42/EC, Chỉ thị Thiết bị Áp lực (PED) 97/23/EC, và Chỉ thị ATEX về “nơi làm việc” (1999/92/EC) và Chỉ thị ATEX về “Thiết bị” (2014/34/EU) [6,7,4,5].

Design and construction of plant and equipment shall be in accordance with the national legislation implementing the applicable European Directives, e.g. the Machinery Directive 2006/42/EC, the Pressure Equipment Directive (PED) 97/23/EC, and the ATEX “workplace” Directive (1999/92/EC) and ATEX “Equipment” Directive (2014/34/EU) [6,7,4,5].

- Trước khi bắt đầu một hoạt động chiết nạp mới, phạm vi của giấy phép vận hành nhà máy phải được xác minh.

Before starting a new transfer operation, the scope of the permit to operate the plant shall be verified.

- Một Đánh giá mối nguy Thiết kế thích hợp phải được thực hiện bằng cách sử dụng các kỹ thuật như HAZOP, Đánh giá Rủi ro, Phân tích Chế độ Lỗi và Ảnh hưởng (FMEA).

A proper Design Hazard Review shall be carried out by using techniques such as HAZOP, Risk Assessment, Failure Mode Effects Analysis (FMEA).

- Các thiết bị an toàn phải được cung cấp trên hệ thống để đảm bảo rằng các thông số như áp suất, nhiệt độ và lưu lượng được giữ trong giới hạn an toàn.

Safety devices shall be provided on the system to ensure that parameters such as pressures, temperatures and flow rates are kept within safe limits.

- Thiết bị phải được thiết kế, trang bị, vận hành và bảo trì để đảm bảo rằng trong điều kiện hoạt động bình thường:

The equipment shall be designed, equipped, operated and maintained to ensure that during normal conditions of operation:

- Tránh rò rỉ.
Leaks are avoided.
- Ngăn ngừa nhiễm bẩn chéo hoặc phản ứng bất lợi bằng các phương pháp kỹ thuật hoặc hành chính phù hợp
Cross contamination or adverse reactions are prevented by suitable engineered or administrative methods
- Các bình chịu áp lực không được chiết nạp vượt quá tỷ lệ chiết nạp tối đa cho phép.
Pressure receptacles are not filled above the maximum permissible filling ratio

5.2. Vị trí nhà máy, bố trí và các tòa nhà / *Plant Location, layout and buildings*

- Các hệ thống chiết nạp bình drum và chai tốt nhất nên được đặt trong một tòa nhà. Nếu hệ thống được đặt ngoài trời, nên khuyến nghị có mái che bảo vệ thời tiết.

Drum and cylinder transfilling installations should preferably be located in a building. If the installation is located in the open air, canopy-type weather protection is recommended.

5.3. Khoảng cách tách biệt / *Separation distances*

- Các hoạt động chiết nạp phải được đặt ở khoảng cách an toàn so với các tòa nhà có người ở, khu vực công cộng và/hoặc ranh giới tài sản. Các khoảng cách này phải được xác định bằng đánh giá rủi ro có xem xét cả các mối nguy tại chỗ và ngoài chỗ. Một phương pháp để xác định khoảng cách an toàn được mô tả trong EIGA Doc 189, Tính toán Khoảng cách Gây hại và Không Gây hại cho việc tồn chứa và Sử dụng Khí độc trong các Bình chứa Di động [8].

Transfiling operations shall be located at a safe distance from occupied buildings, public areas and or property limits. These distances shall be determined by a risk assessment that considers both the on-site and the off-site hazards. A method to determine the safety distances is described in EIGA Doc 189, The Calculation of Harm and No Harm Distances for the Storage and Use of Toxic Gases in Transportable Containers [8].

5.4. Bố trí và các tòa nhà / *Layout and buildings*

- Khu vực thiết lập nơi nhà máy phải được bảo vệ để ngăn chặn sự tiếp cận của những người không có thẩm quyền.

The property where the plant is located shall be secured in order to prevent access by unauthorised persons.

- Trong trường hợp có nhiều hơn một hoạt động sản phẩm được dự định trong cùng một tòa nhà, tính tương thích của các hoạt động đó phải được đánh giá dựa trên một đánh giá rủi ro thích hợp.

Where more than one product activity is intended in the same building, the compatibility of those activities shall be assessed based on an appropriate risk assessment.

- Các khu vực có người ở không được đặt phía trên hoặc phía dưới khu vực chiết nạp.

Occupied areas shall not be located above or below the transfilling area.

- Các tòa nhà hoặc phòng chứa hoạt động với khí hóa lỏng độc phải có cửa thoát hiểm dễ tiếp cận mở ra ngoài. Phải có ít nhất hai lối thoát hiểm từ một tòa nhà. Các lối thoát này không được khóa vĩnh viễn và phải luôn có thể thoát ra bất cứ lúc nào trong trường hợp khẩn cấp, ví dụ bằng cách sử dụng thanh đẩy khẩn cấp trên cửa.

Buildings or rooms housing toxic liquefied gases operations shall have accessible exit doors opening outwards. There shall be at least two escape exit routes from a building. Such exits shall not be permanently locked and it shall always be possible to exit at all times in an emergency using for example, emergency push-bars on the doors.

- Các công tắc điều khiển chiếu sáng và thông gió nên được đặt bên ngoài khu vực nạp.

Control switches for lighting and ventilation should be located outside the transfilling area.

- Các lối thoát hiểm và cửa nên được đánh dấu bằng các dấu hiệu phát sáng để có thể nhận biết trong trường hợp mất điện.

Escape routes and doors should be marked with luminous markings to enable identification in the case of power failure.

- Nên thực hiện việc tách biệt các hoạt động khác nhau như hoạt động chiết nạp, kiểm tra chai và cơ sở bảo trì bằng các bức tường vững chắc. Các bức tường ngăn cách phải được xây dựng bằng vật liệu không cháy hoặc khó cháy và nên có khả năng chống cháy theo quy định địa phương (thường là 90 phút hoặc 2 giờ). Nếu có thể, tránh lắp đặt cửa trên các bức tường ngăn cách.

It is good practice to separate the various operations such as filling operations, cylinder inspection and maintenance facilities by solid walls. Separation walls shall be constructed of non-combustible or limited combustible materials and should have a fire resistance according to local regulations (typically 90 minutes or 2 hours). If possible, avoid the installation of doors in separation walls.

- Trong trường hợp có đường ống hoặc cáp đi qua các phòng không chứa bất kỳ hoạt động khí hóa lỏng độc nào, ví dụ như phòng tủ điện, phòng máy nén khí điều khiển hoặc phòng tồn chứa, các lỗ mở trên tường để cho phép thiết bị đó đi qua phải được bịt kín khí để ngăn khí thoát ra trong trường hợp rò rỉ.

Where there are pipes or cables passing through rooms which do not contain any toxic liquefied gases operations for example electrical switch rooms, instrument air compressor rooms or storage rooms, openings in walls to allow for the passage of such equipment shall be sealed gas tight to prevent the egress of gas in the event of a leak.

- Các tòa nhà hoặc phòng phải được duy trì ở nhiệt độ đủ để ngăn ngừa bất kỳ rủi ro nào do đặc tính của sản phẩm và để ngăn nước hoặc dung dịch rửa bị đóng băng.

Buildings or rooms shall be maintained at a temperature sufficient to prevent any risk due to the product's characteristics and to prevent the water or scrubbing solutions from freezing.

- Các công tắc dừng khẩn cấp bằng điện hoặc khí nén dễ tiếp cận và nhận biết phải được

- cung cấp liền kề và bên ngoài các lối thoát hiểm chính của nhà máy để cho phép dừng quá trình và các thiết bị điện không thiết yếu.
Readily accessible and identifiable emergency electrical or pneumatic shutdown switches shall be provided adjacent to, and outside the main emergency exits from the plant so as to allow the process and non-essential electrical equipment to be shut down.
- Nên xem xét việc lắp đặt một công tắc dừng khẩn cấp từ xa tại lối vào tòa nhà văn phòng hoặc lối vào chính của nhà máy. Nút dừng khẩn cấp phải
Consideration should be given to installing a remote emergency shutdown switch at the entrance of the office building or the plant main entrance. The emergency stop shall
 - Dừng tất cả các máy bơm và thiết bị điện khác, ví dụ: áo gia nhiệt
Shut down all pumps and other electrical equipment e.g. heating jackets
 - Cách ly tất cả các van sản phẩm nguồn
Isolate all source product valves
 - Đặt tất cả các van điều khiển từ xa trên đường ống về vị trí an toàn khi lỗi
Set all remotely actuated valves on pipes to a failsafe position
 - Nút dừng khẩn cấp không được cách ly:
The emergency stop shall not isolate:
 - bơm chữa cháy
fire pumps
 - chiếu sáng cần thiết cho mục đích thoát hiểm khẩn cấp
lighting required for emergency escape purposes
 - chuông báo động và thiết bị đo lường an toàn thiết yếu
alarms and essential safety instrumentation
 - Trong trường hợp phương tiện có thể tiếp cận khu vực chiết nạp, nên cung cấp biện pháp bảo vệ chống va đập phù hợp như lề đường cao hoặc rào chắn.
Where vehicles have access into the transfilling area, suitable impact protection should be provided such as high kerbs or barriers.
 - Các cửa hút gió vào các phòng có người ở nên cách xa hệ thống sản phẩm một khoảng cách an toàn. Khoảng cách an toàn và vị trí của cửa hút gió phải được xác định bằng đánh giá rủi ro.
Ventilation intakes to occupied rooms should be at a safe distance from the product installation. The safe distance and the location of the ventilation intake shall be determined by risk assessment.
 - Nên tính đến hướng gió chính khi quyết định vị trí các điểm tập kết khẩn cấp. Nên khuyến nghị hai điểm tập kết; các điểm này nên được bố trí để ít nhất một điểm sẽ có sẵn, bất kể hướng gió khi xảy ra sự cố rò rỉ. Đối với các địa điểm rộng lớn, nên khuyến nghị các điểm tập kết trong nhà; các điểm tập kết ngoài trời phù hợp cho các địa điểm đơn giản.
Prevailing wind direction should be taken into account when deciding the locations of emergency assembly points. Two assembly points are recommended; these should be located so that at least one will be available, regardless of the wind direction when a release occurs. For extensive sites, indoor assembly points are recommended; open-air assembly points are suitable for simple sites.
 - Sự thông gió cưỡng bức được khuyến nghị cho các hệ thống lắp đặt trong nhà. Lưu lượng phải đủ để đảm bảo tốc độ gió có thể thu giữ khí rò rỉ tại điểm phát thải tiềm năng. Thông gió tự nhiên của các hệ thống lắp đặt ngoài trời không nên bị hạn chế bởi vách ngăn hoặc tường bảo vệ.
Forced ventilation is recommended for indoor installations. The flow rate should be sufficient to ensure an air speed to capture the gas leak at the potential point of emission. Natural ventilation of outdoor installations should not be restricted by partitions or protective walls.
 - Các thiết bị phát hiện khí phải được sử dụng để phát hiện bất kỳ sự rò rỉ khí nào theo kết quả đánh giá rủi ro.
Gas detectors shall be used to detect any gas leak according to the results of a risk assessment.
 - Nên xem xét việc xây đê bao hoặc hố thu gom dưới các bình chứa cung cấp lớn trong trường hợp sản phẩm rò rỉ lớn.
Bund or retention pit under large supply receptacles should be considered in case of major product release
 - Các ưu điểm, nhược điểm và các yêu cầu kèm theo đối với các hệ thống lắp đặt ngoài trời hoặc trong nhà được liệt kê dưới đây.
The advantages, disadvantages and consequent requirements for outside or inside installations are listed below.

5.4.1. Hệ thống lắp đặt trong nhà (ưu điểm) / *Indoor installations (advantages)*

- Trong trường hợp rò rỉ, các hậu quả bên ngoài của sự cố được giảm thiểu bằng cách giảm tốc độ vật liệu thoát ra môi trường.
In the event of a leak, the external consequences of the incident are mitigated by reducing the rate at which the material is released to the environment.
- Được khuyến nghị mạnh mẽ ở những khu vực có mật độ dân số tương đối cao nằm gần địa điểm, hoặc nơi các hệ thống lắp đặt được đặt gần bệnh viện, trường học hoặc các khu dân cư nhạy cảm khác.
Are strongly recommended in areas where relatively high population densities are located within a close proximity to the site, or where installations are located near to hospitals, schools or other sensitive populations.
- Van và các thiết bị khác được bảo vệ khỏi mưa và tuyết, và nếu tòa nhà được giữ khô ráo, nguy cơ ăn mòn giảm.
Valves and other equipment are protected from rain and snow, and provided the building is kept dry, there will be less risk of corrosion.
- Có thể có hệ thống sưởi nền, để giúp cung cấp môi trường khô ráo và tăng áp suất hơi (nếu cần) cho các quy trình mà việc đệm khí trơ / không khí không được chấp nhận.
Background heating is possible, to help provide dry surroundings and increased vapour pressure if needed) for processes where inert gas/air padding is not acceptable.
- Có thể có hệ thống thông gió được kiểm soát, hạn chế các tác động bên ngoài nếu rò rỉ khá nhỏ.
Controlled ventilation is possible, limiting the external effects if the leak is fairly small.
- Khả năng cao hơn một thiết bị giám sát phát hiện rò rỉ.
There is greater likelihood of a monitoring device detecting a leak.

5.4.2. Lắp đặt trong nhà (nhược điểm) / *Indoor installations (disadvantages)*

- Việc tiếp cận để bảo trì có thể khó khăn hơn. Các lắp đặt trong nhà yêu cầu:
Access for maintenance might be more difficult. Indoor installations require:
 - Hệ thống thông gió cưỡng bức đầy đủ, bao gồm khởi động từ các điểm vận hành bên ngoài cũng như bên trong tòa nhà.
Adequate forced ventilation systems, including start-up from operating points outside as well as inside the building.
 - Cần xem xét kỹ lưỡng bố trí nhà máy và cung cấp các lối thoát hiểm đầy đủ và thiết bị hô hấp để thoát hiểm.
Careful consideration of plant layout and provision of adequate escape routes and escape respiratory equipment.

5.4.3. Lắp đặt ngoài trời (ưu điểm) / *Outdoor installations (advantages)*

- Rò rỉ không bị giới hạn, do đó nguồn rò rỉ có thể tiếp cận an toàn hơn từ phía đầu gió.
Leaks are not confined, so the source of leakage is more safely accessible from upwind.
- Việc tiếp cận để lắp đặt và để bảo trì lớn dễ dàng hơn.
Access for installation and for major maintenance is easier.

5.4.4. Lắp đặt ngoài trời (nhược điểm) / *Outdoor installations (disadvantages)*

- Rò rỉ có thể được phát hiện ở giai đoạn đầu chỉ từ các vị trí cuối gió.
Leaks may be detected at an early stage only from downwind positions.
- Các rò rỉ nhỏ, đặc biệt là những rò rỉ phát sinh từ sự ăn mòn, có thể phát triển mà không bị chú ý.
Small leaks, particularly those arising from corrosion, can develop unnoticed.
- Công việc bảo trì và sửa chữa có thể phải được thực hiện trong điều kiện thời tiết bất lợi.
Maintenance and repair work may have to be carried out in adverse weather conditions.
- Không có sự ngăn chặn để giảm tốc độ phát tán ra khí quyển.
There is no containment to reduce the rate of release to the atmosphere.
- Ăn mòn bề mặt có nhiều khả năng xảy ra hơn; bất kỳ rò rỉ nào cũng có thể nhanh chóng leo thang.
Surface corrosion is more likely; any leak may rapidly escalate.
- Các lắp đặt ngoài trời yêu cầu:

Outdoor installations require:

- Giám sát chặt chẽ và bảo vệ chống ăn mòn
Strict vigilance and protection against corrosion
- Bảo vệ chống lại hư hỏng cơ học có thể xảy ra và truy cập trái phép.
Protection against possible mechanical damage and unauthorized access.
- Một hệ thống khẩn cấp phù hợp, có thể bao gồm các quy trình sử dụng vòi phun nước cho các đám mây khí
An appropriate emergency system, possibly including procedures for the use of water sprays for gas clouds
- Bảo vệ khỏi thời tiết cho việc bảo trì ở các khu vực quan trọng; điều này có thể là một mái che cố định hoặc tạm bợ tạm thời.
Weather protection for maintenance in critical areas; this could be either a permanent canopy or temporary sheeting.

5.5. Lựa chọn đường ống và thiết bị / *Selection of piping and equipment*

5.5.1. Khả năng tương thích vật liệu / *Material compatibility*

- Thiết bị và đường ống phải chịu được các điều kiện cơ học và nhiệt có thể xảy ra trong điều kiện vận hành bình thường và phải tương thích về mặt hóa học với các quy trình liên quan đến hoạt động chiết nạp. Các vật liệu không được gây ra phản ứng bất lợi với các sản phẩm chứa trong điều kiện làm việc.
Equipment and piping shall withstand the mechanical and thermal conditions that can occur during normal operating conditions and shall be chemically compatible with the processes involved in the transfilling activity. The materials shall not cause adverse reactions with the products contained in the working conditions.
- Thiết kế có thể có các yêu cầu bổ sung liên quan đến việc thiết bị tiếp xúc với nhiệt độ môi trường cực cao hoặc cực thấp. Khí độc ẩm có thể ăn mòn một số vật liệu; do đó phải xem xét các vật liệu xây dựng thay thế trong trường hợp này.
The design may have additional requirements in relation to exposure of equipment to extremely high or low ambient temperatures. Moist toxic gases may be corrosive to some materials; therefore alternative materials of construction shall be considered in this case.
- Các khuyến nghị từ nhà cung cấp sản phẩm nên được xem xét. Hướng dẫn bổ sung có sẵn trong ISO 11114-1, Chai khí – Khả năng tương thích của vật liệu chai và van với thành phần khí – Phần 1: kim loại và ISO 11114-2, Chai khí – Khả năng tương thích của vật liệu chai và van với thành phần khí – Phần 2: Vật liệu phi kim loại [9,10].
The recommendations from the product supplier should be taken into account. Additional guidance is available in ISO 11114-1, Gas cylinders - Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents - Part 1: metals and ISO 11114-2, Gas cylinders - Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents - Part 2: Non-metallic materials [9,10].

5.5.2. Yêu cầu về thiết bị – khu vực dễ cháy / *Equipment requirements – flammable areas*

- Khi khí độc hóa lỏng cũng dễ cháy, thiết bị điện và hệ thống dây điện trong các phòng chứa hoạt động dễ cháy phải tuân thủ các yêu cầu của Chỉ thị ATEX “Thiết bị” 2014/34/UE [5]. Xem thêm EIGA Doc 134, Môi trường có khả năng gây nổ – Chỉ thị EU 1999/92/EC [11].
When a liquefied toxic gas is also flammable, the electrical equipment and wiring in rooms housing flammable operations shall conform to the requirements of the ATEX “Equipment” Directive 2014/34/UE [5]. See also EIGA Doc 134, Potentially explosive atmosphere - EU Directive 1999/92/EC [11].
- Tất cả thiết bị của hệ thống chiết nạp phải được bảo vệ khỏi tĩnh điện bằng cách duy trì độ dẫn điện xuống đất. Điện trở tối đa nên được kiểm tra định kỳ so với các giới hạn do quy định địa phương đặt ra. Xem thêm CLC/TR 60079 - Phần 32-1 Môi trường dễ nổ: Nguy hiểm tĩnh điện – Hướng dẫn [12].
All equipment of the transfilling installation shall be protected from electrostatic charges by maintaining an electrical conductivity to ground. Maximum resistance should be periodically checked against the limits set by local regulations. See also CLC/TR 60079 - Part 32-1 Explosive atmospheres: Electrostatic hazards – Guidance [12].
- Nếu bất kỳ xe nâng nào được yêu cầu vào khu vực được phân loại, thì đó phải là xe nâng phù hợp với khu vực được phân vùng theo Chỉ thị ATEX “Thiết bị” [5]. Xe nâng vận hành bằng tay cũng như xe nâng tự hành được sử dụng trong các khu vực có khả năng gây nổ phải tuân thủ EN 1755, An toàn xe công nghiệp – Vận hành trong môi trường có khả năng gây nổ – Sử dụng trong khí dễ cháy, hơi, sương và bụi và các tiêu chuẩn phụ tương ứng [13].

If any forklift truck is required to enter a classified zone, then it should be a truck suitable for the zoned area according to the ATEX "Equipment" Directive [5]. Manual operated as well as self-propelled forklift trucks used in potentially explosive areas shall comply with EN 1755, Safety of industrial trucks - Operation in potentially explosive atmospheres - Use in flammable gas, vapor, mist and dust and corresponding sub-standards [13].

5.5.3. Bộ điều áp / *Pressure Regulators*

- Bộ điều áp có thể được sử dụng khi cần thiết hoặc mong muốn giảm áp suất hơi cho một ứng dụng cụ thể (ví dụ: đường xả, đường đến bộ lọc khí, đường lấy mẫu, v.v.).
Pressure regulators may be used where it is necessary or desirable to reduce the pressure of the vapour for a particular application (e.g. vent line, line to scrubber, sampling line, etc).

5.5.4. Ống nối mềm và ống mềm / *Pigtails and flexible hoses*

- Ống mềm chỉ nên được sử dụng ở những nơi không thể sử dụng ống cứng. Chiều dài và đường kính của ống không nên lớn hơn mức cần thiết.
Flexible hoses should only be used where rigid pipes cannot be used. The length and the diameter of the hose should not be larger than necessary.
- Cần xem xét thiết kế của các đầu nối, đặc biệt là tránh thay đổi đột ngột về đường kính bên trong. Khi có sự thay đổi đường kính, nên tạo một độ côn dần dần.
Consideration should be given to the design of the end fittings, particularly to the avoidance of sudden changes in internal diameter. Where there is a change in diameter a gradual taper should be made.
- Mỗi bộ ống mềm cùng với các khớp nối tích hợp của nó nên được kiểm tra ở áp suất làm việc định mức tối đa và phải không bị rò rỉ. Các bộ ống mềm phải được kiểm tra trực quan thường xuyên và kiểm tra lại hoặc thay thế theo sản phẩm được bảo dưỡng và khuyến nghị của nhà sản xuất. Các ống mềm mà được cấu tạo từ lõi thấm và vật liệu dễ bị ăn mòn, ví dụ như do clorua không được sử dụng để nạp khí độc hóa lỏng.
Each hose assembly together with its integral couplings should be tested to its maximum rated working pressure and found to be leak free. Hose assemblies shall be visually inspected regularly and retested or replaced as per the product serviced and the manufacturer's recommendation. Flexible hoses that are constructed of permeable cores and materials subject to corrosion e.g. by chlorides shall not be used for transfer of toxic liquefied gases.

5.5.5. Cân / *Weigh scales*

- Cân phải được lựa chọn với dải đo phù hợp với loại chai cần nạp lại (tải trọng tối đa, độ chính xác và khả năng đọc) và để duy trì điều kiện nạp an toàn.
Scales shall be selected with a range suitable for the type of cylinder to be replenished (maximum load, accuracy and readability) and to maintain safe filling conditions
- Ví dụ, một bàn cân không nên giống nhau cho loại chai nhỏ (5 lít) với loại lớn (50 lít) hoặc một bình drum (1000 lít). Tham khảo EN 1919, Chai khí di động – Chai cho khí hóa lỏng khí (trừ axetylen và LPG) – Kiểm tra tại thời điểm nạp để được hướng dẫn về việc lựa chọn cân [14].
For example, a scale should not be the same for a small cylinder type (5 litres) as for a large one (50 litres) or a drum (1000 litres). Refer to EN 1919, Transportable gas cylinders - Cylinders for liquefied gases (excluding acetylene and LPG) - Inspection at time of filling for guidance on selection of weight scales [14].
- Cân phải được kiểm tra hàng ngày trước khi sử dụng bằng các quả cân chuẩn. Đây có thể là một chai có trọng lượng đã biết. Việc ghi lại kiểm tra hàng ngày này là một thực hành tốt. Ngoài ra, cân nên được hiệu chuẩn hàng năm bởi một người có đủ trình độ để kiểm tra độ chính xác.
Scales shall be checked daily before use with standard calibration weights. This may be a cylinder whose weight is known. It is a good practice to record this daily check. Additionally, the scales should be calibrated annually by a person qualified to check for accuracy.

5.5.6. Cảm biến và chỉ báo áp suất / *Pressure sensors and indicators*

- Cảm biến và chỉ báo áp suất phải phù hợp với sản phẩm dự định và thích hợp với áp suất làm việc tối đa. Các chỉ báo áp suất nên tuân thủ EN 837-1, Đồng hồ đo áp. Đồng hồ áp kiểu ống Bourdon. Kích thước, đo lường, yêu cầu và thử nghiệm [15].
Pressure sensors and indicators shall be appropriate for the intended product and suitable for the maximum working pressure. Pressure indicators should be in compliance with EN 837-1, Pressure gauges. Bourdon tube pressure gauges. Dimensions, metrology, requirements and testing [15].

5.5.7. Thiết bị giảm áp (PRD) / *Pressure relief devices (PRDs)*

- Tùy thuộc vào sản phẩm, PRD có thể tiếp xúc trực tiếp với không gian hơi của bình hoặc đường ống được bảo vệ hoặc có thể chịu tác động của một thiết bị cách ly trung gian (tức là đĩa nổ). Van ngắt không được lắp đặt giữa van giảm áp và bình hoặc hệ thống mà nó đang bảo vệ.

Depending on the product, PRDs may have direct contact with the vapour space of the protected container or pipe or may be subject to an intermediate isolation device (i.e. rupture disk). Shut-off valves shall not be installed between a pressure relief valve and the container or system that it is protecting.

- Sản phẩm thoát ra từ các thiết bị giảm áp nên được xả vào một vị trí an toàn (VD bình chứa, hệ thống lọc khí).

Product vented from pressure relief devices should be discharged into a safe location (i.e. containment vessel, scrubber).

- Đĩa nổ không được sử dụng làm thiết bị giảm áp trên các bình chứa khí độc nơi đĩa nổ xả trực tiếp vào khí quyển. Nếu đĩa xả hết các chất bên trong bình thông qua van giảm áp lò xo, hoặc vào một hệ thống khác có áp suất thấp hơn, việc sử dụng đĩa nổ là chấp nhận được. Khi đĩa được lắp nối tiếp với van giảm áp, nó nên được thiết kế theo đánh giá rủi ro.

Rupture disks shall not be used as pressure relieving devices on toxic gases containers where the ruptured disk discharges directly into the atmosphere. If the disk relieves the contents of the container through a spring-loaded pressure relief valve, or into another system of lower pressure, the use of a rupture disk is acceptable. When the disk is installed in series with a relief valve, it should be designed in accordance with a risk assessment.

- Khoảng trống giữa đĩa nổ và van giảm áp nên được trang bị một chỉ báo cảnh báo hoặc thiết bị phù hợp để ngăn chặn sự tích tụ áp suất có thể ngăn cản hoạt động đúng đắn của đĩa nổ.

The space between the rupture disk and the pressure relief valve should be provided with a tell-tale indicator or suitable device to prevent accumulation of pressure which can prevent proper functioning of the rupture disk.

5.5.8. Hệ thống ống góp và đường ống / *Manifold and piping system*

5.5.8.1. Yêu cầu chung / *General requirements*

- Nên sử dụng kết cấu hàn, với mặt bích cổ hàn được sử dụng ở những nơi cần kết nối mặt bích. Nếu không thể tránh các mối nối ren, nên hàn ngược.

Welded construction is recommended, with weld neck flanges used where flanged connections are required. If threaded joints cannot be avoided, back-welding is recommended.

- Nếu có các kết nối có thể tháo rời được sử dụng để nối các đường ống, (ví dụ để tháo thiết bị để bảo trì), chúng phải phù hợp với dải áp suất làm việc. Nếu sử dụng gioăng đệm, chúng phải tương thích với các sản phẩm chứa bên trong. Tất cả các kết nối có thể tháo rời phải kín khí.

Where breakable connections are used to join pipes, (for example to remove equipment for maintenance), these shall be suitable for the working pressure ranges. Where gaskets are used, they shall be compatible with the products contained. All breakable connections shall be gas tight.

- Giám sát áp suất: Đường ống phải được trang bị các chỉ báo áp suất để giám sát áp suất hoạt động của hệ thống. Áp suất tối đa cho phép nên được đánh dấu trên chỉ báo.

Pressure monitoring: Piping shall be fitted with pressure indicators to monitor the operating pressure of the system. The maximum permissible pressure should be marked on the indicator.

- Thiết bị giới hạn áp suất: Hệ thống đường ống chứa chất độc hóa lỏng phải được trang bị thiết bị giới hạn áp suất, ví dụ van giảm áp tránh bất kỳ chất lỏng nào bị kẹt giữa các van, và có thể được dẫn hướng nếu cần đến một "bồn đệm" có kích thước phù hợp trước khi được xả vào hệ thống hấp thụ.

Pressure limiting equipment: Piping systems in liquefied toxics shall be fitted with a pressure-limiting device, e.g. a pressure relief valve that avoids any liquid trapped between valves, and could be directed if necessary to an appropriately dimensioned "buffer" before being discharged to the scrubbing system.

- Bịt các đầu ống không có thiết bị kết nối: Các đầu ống (bao gồm cả các đường nhánh không sử dụng) không có thiết bị kết nối phải được bịt bằng nắp ren, nút ren hoặc bích mù. Van cách ly đơn thuần - trừ các điểm lấy mẫu

- là không đủ.

Closing ends of pipes without connected equipment: Ends of pipes (including unused branch lines) without connected equipment shall be closed by means of threaded caps, threaded plugs or blind flanges. Isolation valves alone - except for sample points - are not sufficient.

5.5.8.2. Van / Valves

- Van đường ống phải được lựa chọn có tính đến các yêu cầu về thiết kế, vận hành và bảo trì:

Line valves shall be selected taking into account design, operational and maintenance requirements:

- Loại van theo yêu cầu sản phẩm (van bi, van cầu, ...) có tính đến các yêu cầu về độ kín (tốc độ rò rỉ chấp nhận được)
Type of valve as per the product requirements (ball valve, globe valve, ...) considering the tightness requirements (acceptable leak rates)
- Khả năng tương thích vật liệu của tất cả các bộ phận van với sản phẩm
The material compatibility of all the valve components with the product
- Định mức áp suất
The pressure rating
- Thiết kế của đệm van (hoặc bi bên trong đối với van bi)
The design of the seat (or the internal ball in case of ball valves)
- Hướng dẫn lắp ráp, vệ sinh và bảo trì van
The valve assembling, cleaning and maintenance instructions
- Hướng dẫn về mô-men xoắn tối đa
Instructions for maximum torque
- Điều kiện làm việc trong phạm vi biến động của sản phẩm độc hóa lỏng (biến động nhiệt độ từ pha khí sang pha lỏng)
Working conditions in the range of the liquefied toxic product variance (gas phase to liquid phase temperature fluctuations)
- Điều kiện ăn mòn có tính đến sản phẩm ẩm ướt (vì một số chất độc có tính ăn mòn khi độ ẩm quá cao)
Corrosion conditions considering wet product (as several toxics are corrosive when moisture is excessive)

5.5.8.3. Kiểm tra thủy tĩnh / Hydrostatic testing

- Nếu thiết bị và đường ống dùng cho dịch vụ khí độc được kiểm tra áp suất bằng nước, nó phải được làm khô hoàn toàn trước khi đưa khí vào.

If equipment and piping for a toxic gas service is pressure tested with water, it shall be thoroughly dried before the gas is introduced.

5.5.8.4. Giãn nở chất lỏng / Liquid expansion

- Một số khí hóa lỏng có hệ số giãn nở nhiệt cao. Nếu lỏng bị kẹt giữa hai van, áp suất cực cao có thể phát triển khi nhiệt độ tăng. Áp suất thủy tĩnh này có thể dẫn đến nổ đường ống. Các tác động của việc kẹt chất lỏng phải được xem xét trong thiết kế của bất kỳ hệ thống đường ống nào và phải được cung cấp biện pháp bảo vệ chống lại áp suất thủy tĩnh. Biện pháp bảo vệ này có thể là một bình giãn nở được thiết kế, lắp đặt và bảo trì phù hợp hoặc van giảm áp hoặc đĩa nổ xả vào một bình thu hoặc hệ thống giảm thiểu.

Some liquefied gases have a high coefficient of thermal expansion. If liquid is trapped between two valves, extremely high pressures can develop upon increase in temperature. This hydrostatic pressure may lead to rupture of the line. The effects of liquid trapping shall be considered in the design of any piping system and protection against hydrostatic pressure shall be provided. This protection may be either a suitably designed, installed, and maintained expansion chamber or a pressure relief valve or rupture disk discharging to a receiver or to the abatement system.

5.5.9. Bơm nạp / Transfilling Pumps

- Bơm được sử dụng trong việc nạp lỏng phải được chỉ định cho dịch vụ sản phẩm và được nhà sản xuất khuyến nghị cho dịch vụ đó.

Pumps used in product transfer shall be specified for the product service and recommended for such service by the manufacturer.

- Độ kín của bơm phải được xem xét, đặc biệt là loại phớt trục, nên được chọn theo điều kiện sử dụng. Rất khuyến nghị việc sử dụng bơm không phớt hoặc bơm phớt kép.
The leak tightness of the pump shall be considered, especially the type of shaft sealing, which should be chosen according to the conditions of use. The use of seal-less or double sealed pumps is highly recommended
- Thiết kế đường ống phải cho phép hấp thụ rung động do bơm gây ra và đảm bảo tính toàn vẹn cơ học của hệ thống.
Piping design shall allow absorption of vibrations caused by the pump and guarantee mechanical integrity of the system.
- Nếu bơm thể tích được sử dụng để nạp lỏng, nó phải được trang bị van giảm áp chênh lệch không đổi có khả năng xả toàn bộ công suất của bơm vào cổng hút của bơm. Cài đặt van giảm áp, kích thước ống tái chế và việc lắp đặt phải tuân thủ khuyến nghị của nhà sản xuất bơm.
If a positive displacement pump is used for transferring liquid, it shall be equipped with a constant differential pressure relief valve which will be capable of discharging the entire capacity of the pump into the suction port of the pump. The setting of the relief valve, recycle pipe size, and installation shall be in accordance with the pump manufacturer's recommendations.
- Một đồng hồ áp phù hợp nên được lắp đặt ở phía xả của bơm trước khi giảm áp đường van. Đường ống nên bao gồm các van ngắt được đặt càng gần càng tốt với các kết nối hút và xả của bơm.
A suitable pressure gauge should be installed on the discharge side of the pump before the relief valve line. Piping should include shut-off valves located as close as practical to the pump suction and discharge connections.

5.6. Các yêu cầu về thông gió và phát hiện khí / *Ventilation and gas detection requirements*

5.6.1. Thông gió / *Ventilation*

- Các yêu cầu về thông gió cho tất cả các tòa nhà chứa khí độc phải được xác định sau khi thực hiện đánh giá rủi ro theo đặc tính của các sản phẩm đang được thao tác và tất cả các yếu tố ảnh hưởng đến rủi ro cho nhân viên và môi trường.
The requirements for ventilation for all buildings housing toxic gases shall be defined after performing a risk assessment according to the characteristics of the products being handled and all the factors influencing risks to the employees and the environment.
- Hệ thống thông gió của tòa nhà phải cung cấp không khí trong lành cho hoạt động bình thường và phải được thiết kế để xử lý tình huống rò rỉ xảy ra.
The building ventilation system shall provide fresh air for normal operation and shall be designed to handle a situation in which a leak occurs.
- Nếu thông gió tự nhiên không đủ, hệ thống thông gió cơ học có thể là lựa chọn thay thế tốt nhất. Các biện pháp bảo vệ nên được áp dụng để đảm bảo rằng những người không có thiết bị bảo hộ cá nhân phù hợp và đào tạo thích hợp về cách sử dụng không ở lại hoặc đi vào các tòa nhà có khí độc trong khí quyển do rò rỉ hoặc hỏng hóc thiết bị.
If natural ventilation is not adequate mechanical ventilation systems could be the best alternative. Safeguards should be in place to ensure that persons without the appropriate personal protective equipment and appropriate training in its use do not remain in or enter buildings where a toxic gas is present in the atmosphere due to a leak or equipment failure.
- Thông gió phải được thiết kế để tránh vượt quá giới hạn phơi nhiễm nghề nghiệp (OEL) theo luật pháp quốc gia. Khi có thông gió tự nhiên, các lỗ thông gió vào và ra phải được đặt theo đặc tính của khí (nhẹ hơn hoặc nặng hơn không khí)
Ventilation shall be designed to avoid exceeding the OEL's according to the national legislation. When natural ventilation is in place, inlet and outlet openings shall be located according to the gas characteristics (lighter or heavier than air)
- LƯU Ý Thông gió tự nhiên phụ thuộc nhiều vào điều kiện khí tượng địa phương và kích thước của các lỗ thông gió nên được tăng lên nếu điều kiện không khí tĩnh chiếm ưu thế.
NOTE Natural ventilation is heavily dependent upon local meteorological conditions and the size of the ventilation openings should be increased if still air conditions are predominant.
- Khi sử dụng thông gió cưỡng bức, một hệ thống phải được thiết lập để cung cấp cảnh báo trong trường hợp trục trặc, và hệ thống ống dẫn khí thải phải được thiết kế theo đặc tính sản phẩm và để tránh ảnh hưởng đến các khu vực khác.
When using forced ventilation, a system shall be in place to provide an alarm in case of malfunction, and the exhaust ductwork shall be designed according to the product

characteristics and to avoid affecting other areas.

- Giá trị thay đổi không khí tiêu chuẩn mỗi giờ thường nằm trong khoảng từ sáu đến mười lần. Việc thiết kế hệ thống thông gió cưỡng bức sẽ phụ thuộc vào kích thước của phòng, cách bố trí thiết bị bên trong, và đánh giá về tốc độ rò rỉ tối đa có thể được xử lý bằng hệ thống thông gió cưỡng bức.
Typical air changes per hour values are six to ten. The design of forced ventilation systems will depend on the size of the room, the layout of equipment within it, and the judgment about the maximum release rate that can be mitigated by forced ventilation.
- Cần xem xét việc lắp đặt cửa kín khí, các cửa thông gió điều khiển bằng điện, và hệ thống thoát khí dẫn đến thiết bị hấp thụ khí (scrubber), tùy theo kết quả đánh giá rủi ro và các yếu tố liên quan đến nguy cơ tại chỗ hoặc ngoài cơ sở.
Consideration should be given to the provision of gas-tight doors, powered ventilation louvers and venting to a scrubbing system depending on the risk assessment and all the factors involving on-site or offsite risk.
- Hệ thống thông gió cần được đưa vào chế độ bảo trì định kỳ, đặc biệt nếu hệ thống này được lắp đặt như một biện pháp kiểm soát nhằm ngăn ngừa việc người vận hành bị phơi nhiễm khí độc.
The ventilation arrangements should be subject to a routine maintenance regime, especially if the ventilation systems have been installed as part of a control measure to prevent the exposure of operators to the gas.

5.6.2. Phát hiện khí / Gas detection

- Máy dò khí phải được sử dụng để phát hiện bất kỳ rò rỉ nào theo kết quả đánh giá rủi ro. Khi được lắp đặt, các cảm biến phải được đặt ở mức thích hợp theo đặc tính của khí (nhẹ hơn hoặc nặng hơn không khí) và nơi rò rỉ được cho là có khả năng xảy ra, đồng thời được cài đặt để báo động tại điểm cài đặt khuyến nghị có tính đến OEL. Có thể cần lời khuyên từ nhà sản xuất thiết bị để định vị các cảm biến ở các vị trí thích hợp nhằm đạt được phạm vi bao phủ mong muốn.
Gas detectors shall be used to detect any leak according to the results of a risk assessment. When installed, sensors shall be located at the appropriate level according to the gas characteristics (lighter or heavier than air) and where leaks are considered to be likely to occur and set to alarm at the recommended set point taking into consideration the OEL's. Advice from the equipment manufacturer may be required to locate the sensors in the appropriate positions to achieve the desired coverage.
- Khi phát hiện rò rỉ, máy dò nên:
 - a) phát ra báo động âm thanh tại khu vực có nhân viên trực liên tục hoặc trung tâm điều khiển;
raise an audible alarm in a continuously staffed area or control centre;
 - b) kích hoạt báo động âm thanh và hình ảnh tại khu vực bị ảnh hưởng;
activate audible and visual alarms in the affected area;
 - c) vận hành bất kỳ thiết bị lắp đặt kết nối nào (ví dụ: thông gió cơ học, van cách ly...).
operate any connected installation (i.e. mechanical ventilation, isolation valves...).
- Ngoài ra, đèn cảnh báo có thể được lắp đặt bên ngoài mỗi tòa nhà.
In addition, warning lights may be fitted outside each building.
- Máy dò khí phải tuân theo kế hoạch bảo trì khuyến nghị và cần cung cấp chức năng giám sát liên tục cũng như vận hành các báo động trong trường hợp mất điện, lỗi cảm biến hoặc bất kỳ sự cố nào khác.
Gas detectors shall be subject to the recommended maintenance plan and need to provide a continuous monitoring function when and operate the alarms in the event of power loss, sensor failure, or any other malfunction.

5.7. Hệ thống giảm thiểu / Abatement systems

- Một hệ thống thải bỏ được thiết kế theo kích thước cho các sản phẩm và lưu lượng cần nạp phải được kết nối với các đường thông thổi, đường xả và cửa thoát van an toàn. Thông tin thêm về các phương pháp thải bỏ có thể tìm thấy trong EIGA Doc 30, Thải bỏ khí [16].
A disposal system sized for the products and flows to be transfilled shall be connected to the purge lines, vent lines and relief valve outlets. More information on disposal methods can be found in EIGA Doc 30, Disposal of gases [16].

5.8. Bảo vệ chống cháy / Fire protection

5.8.1. Bình chữa cháy / *Fire extinguishers*

- Một số lượng thích hợp các bình chữa cháy phù hợp phải được lắp đặt ở một số khu vực của nhà máy theo đánh giá rủi ro. Để lựa chọn bình chữa cháy phù hợp, hãy tham khảo thông tin được cung cấp trong Bảng dữ liệu an toàn (SDS). Xem xét các quy định quốc gia.

An appropriate number of suitable fire extinguishers shall be installed in several areas of the plant according to the risk assessment. For the choice of a suitable extinguisher refer to the information provided in the Safety Data Sheets (SDS). Consider national regulations.

5.8.2. Hệ thống chữa cháy cố định / *Fixed fire fighting systems*

- Theo kết quả đánh giá rủi ro, một hệ thống chữa cháy cố định có thể được sử dụng cho các mục đích sau:
As a result of a risk assessment a fixed fire fighting system may be used for the following purposes:

- Làm mát bình khí trong trường hợp có cháy xung quanh
Cooling the gas container in case of a surrounding fire
- Khoanh vùng rò rỉ khí độc
Confining a toxic gas release

- Khả năng cung cấp nước phải đủ để duy trì lưu lượng yêu cầu đến khu vực mục tiêu trong khoảng thời gian được xác định bởi đánh giá rủi ro và các quy định địa phương.
The water supply capacity shall be sufficient to sustain the required flow rate to the targeted area for a duration determined by the risk assessment and the local regulations.

- Để biết thông tin về thiết kế hệ thống chữa cháy cố định, xem EN 12845, Hệ thống chữa cháy cố định. Hệ thống phun nước tự động. Thiết kế, lắp đặt và bảo trì [17].
For information regarding the design of fixed fire fighting systems see EN 12845, Fixed firefighting systems. Automatic sprinkler systems. Design, installation and maintenance [17].

5.9. Các quy định về sơ cứu / *Provisions for first aid*

- Trạm sơ cứu, vòi sen khẩn cấp và bồn rửa mắt phải được đặt tại các vị trí thích hợp xung quanh khu vực chiết nạp theo đánh giá rủi ro.
First aid stations, emergency showers and eyewashes shall be located at appropriate locations around the transfilling area in accordance with a risk assessment.

- Các trạm sơ cứu phải được trang bị vật liệu được khuyến nghị bởi các nhà cung cấp sản phẩm để sơ cứu cho công nhân bị thương.
The first aid stations shall be equipped with materials recommended by the product suppliers for the first aid treatment of injured workers.

- Các bệnh viện địa phương nên quen thuộc với các phác đồ điều trị trong trường hợp tiếp xúc với sản phẩm.
Local hospitals should be familiar with treatment protocols in case of exposure to the products.

5.10. Công thái học tại nơi làm việc / *Ergonomics of the workplace*

- Khi thiết kế các khu vực chiết nạp, công thái học của các hoạt động khác nhau phải được xem xét.
When designing the transfilling areas, the ergonomics of the different activities shall be taken into consideration.

6. Yêu cầu vận hành / *Operational requirements*

6.1. Nạp theo lô / *Batch filling*

- Việc nạp đồng thời nhiều bình khí được chấp nhận với điều kiện mỗi bình được đặt độc lập trên cân và các đường nạp được trang bị van ngắt tự động. Các quy định tương tự để ngăn ngừa nạp quá mức áp dụng cho việc nạp một chai cũng phải được áp dụng.
Simultaneous filling of multiple gas receptacles is acceptable provided that each receptacle is located independently on a weigh scale and the filling lines are fitted with automatic shut-off valve. The same provisions to prevent overfilling applicable to single cylinder filling shall also be applied.

- Việc nạp đồng thời nhiều bình khí với một chai tham chiếu trên cân không được phép vì nguy cơ chảy ngược từ bình này sang bình khác.
Simultaneous filling of several gas receptacles with one reference cylinder on a weigh scale shall not be permitted because of the risk of back-flow from one receptacle into another.

6.2. Quy trình vận hành và nhân sự / *Operational procedures and personnel*

- Hướng dẫn công việc bằng văn bản là bắt buộc để đảm bảo thao tác và xử lý an toàn khí

hóa lỏng độc. Chúng phải chứa tất cả thông tin cần thiết cho nhân sự phụ trách các hoạt động như:

Written work instructions are required to assure safe handling and processing of toxic liquefied gases. They shall contain all information needed for the personnel in charge of operations such as:

- Yêu cầu về PPE
PPE requirements
 - Kiểm tra trước khi nạp
Pre fill Inspection
 - Loại bình (bao gồm van) cần nạp
Type of receptacle (incl. valve) to be filled
 - Quy trình nạp
Filling procedures
 - Tính toán trọng lượng nạp danh nghĩa của sản phẩm dựa trên luật pháp/quy định khi thích hợp.
Nominal fill weight of product calculations based on legislation/regulations as appropriate.
 - Quy trình trong trường hợp nạp quá mức chai
Procedure in case of cylinder overfilling
 - Kiểm tra sau khi nạp
Post fill inspection
 - Quy trình đổi ca của người vận hành
Operator shift change procedures
 - Quy trình đối chiếu trọng lượng
Weight reconciliation procedures
 - Hướng dẫn nhật ký nạp chai.
Cylinder filling log instructions.
 - Hướng dẫn cho người vận hành ứng phó với việc mất điện trong quá trình nạp chai.
Guidance for operator response to loss of power during cylinder filling.
- Cơ sở cho các quy trình vận hành là đánh giá rủi ro bằng cách sử dụng một phương pháp được công nhận như HAZOP hoặc FMEA. Các rủi ro được xác định được sử dụng để xác định các biện pháp giảm thiểu rủi ro. SDS cung cấp thông tin bổ sung về các đặc tính của chất, mối nguy hiểm, hướng dẫn thao tác, thải bỏ và cả các biện pháp sơ cứu, chữa cháy và kiểm soát phơi nhiễm. Xem thêm EIGA SI-HF 04, Thiết kế nhiệm vụ và hiệu quả của quy trình [18].
The basis for the operational procedures is a risk assessment by using a recognised method like HAZOP or FMEA. Identified risks are used for the definition of risk mitigation measures. SDSs deliver additional information about the properties of the substance, hazards, instructions for handling, disposal and also first-aid, fire fighting and exposure control measures. See also EIGA SI-HF 04, Task Design and Effectiveness of Procedures [18].
- Các SDS liên quan phải được cung cấp cho công nhân.
The relevant SDSs shall be made available to the workers.

6.3. Đào tạo và trình độ chuyên môn / *Training and qualification*

- Nhân sự thực hiện các hoạt động nạp khí hóa lỏng độc phải được đào tạo và có trình độ chuyên môn để đảm bảo họ có đủ năng lực thực hiện các nhiệm vụ được yêu cầu. Trình độ chuyên môn phải được ghi lại. Để biết thông tin chi tiết, vui lòng tham khảo EIGA Doc 23, Đào tạo an toàn cho nhân viên [19].
Personnel performing filling operations of toxic liquefied gases shall be trained and qualified to ensure they are competent to perform the required tasks. The qualification shall be recorded. For detailed information please refer to EIGA Doc 23, Safety Training of Employees [19].

6.4. Công việc chuẩn bị / *Preparatory work*

Các hoạt động chiết nạp nên được bắt đầu bằng một cuộc kiểm tra kỹ lưỡng về sự sẵn có của nguyên liệu thô và bình tiếp nhận. Công việc chuẩn bị cũng nên bao gồm việc kiểm soát các thiết bị nạp và môi trường làm việc. Một lệnh làm việc phải cung cấp cho người vận hành tất cả thông tin cần thiết về sản phẩm sẽ được sử dụng và các bình phải được nạp (loại, loại van, số lượng nạp, v.v.).

The transfilling operations should be initiated by a thoroughly performed check of availability of raw material and receiving containers. The preparatory work should also include the control of filling installations and the work environment. A work order shall give the operator all required information about the product to be used and the containers which have to be filled (type, valve type, filling quantity etc.).

6.4.1. Thiết bị bảo hộ cá nhân (PPE) / *Personal Protective equipment (PPE)*

- Thiết bị bảo hộ cá nhân phải có sẵn trước khi bắt đầu công việc. PPE thích hợp phải được sử dụng trong tất cả các giai đoạn làm việc. Việc lựa chọn PPE dựa trên phân tích rủi ro tại chỗ và SDS của vật liệu được thao tác. Để được hướng dẫn, hãy tham khảo thêm EIGA Doc 136, Lựa chọn thiết bị bảo hộ cá nhân [20].

Personal protective equipment shall be available prior to the start of work. Appropriate PPE shall be used during all stages of work. The selection of PPE is based on the local risk analysis and the SDS of the handled material. For guidance refer also to EIGA Doc 136, Selection of Personal Protective Equipment [20].

6.4.2. Sự sẵn có của nguyên liệu thô / *Raw material availability*

- Để tránh gián đoạn ngoài kế hoạch và đảm bảo quá trình chuyển khí không bị cản trở, sự sẵn có của nguyên liệu thô nên được kiểm tra kỹ trước khi bắt đầu. Nguyên liệu thô có thể được cung cấp trong các bình di động như quy định tại 3.2 (hoặc bằng bồn chứa cố định, không thuộc phạm vi của tài liệu này). Các bình nguyên liệu thô di động đầy thường được kiểm tra như một phần của quy trình kiểm tra đầu vào và được phép sử dụng bằng cách đánh dấu hoặc dán nhãn. Để tránh nhầm lẫn, chúng thường được tồn chứa trong một khu vực tồn chứa chuyên dụng. Nên sử dụng hệ thống luân chuyển hàng tồn kho để tránh các rủi ro liên quan đến tồn chứa dài hạn. Việc kiểm tra bằng mắt phải bao gồm nhận dạng sản phẩm (nhãn, dấu), cấp độ (thông số kỹ thuật), dấu hiệu ăn mòn và số lượng nạp có sẵn. Kiểm tra độ sạch và khả năng vận hành của van phải được thực hiện trước khi kết nối với trạm nạp.

In order to avoid unplanned interruptions and to guarantee an unobstructed gas transfer process, the raw material availability should be thoroughly checked before starting. The raw material could be supplied in portable containers as specified in 3.2 (or by a stationary storage tank, which is not in the scope of this document). Full portable raw material containers are normally checked as a part of the incoming inspection procedures and released for use by marking or labelling. In order to avoid confusion, they are usually stored in a dedicated storage area. A system of stock rotation should be used to avoid risks associated with long term storage. The visual inspection shall include the product identification (labels, stamping), grade (specification), signs of corrosion and available filling quantity. Checks on valve cleanliness and operability shall be performed prior to the connection to the filling station.

6.4.3. Kiểm tra sơ bộ hệ thống nạp / *Preliminary filling system check*

- Bước này thường bao gồm các kiểm tra để xác minh hoạt động chính xác của thiết bị dùng để nạp và môi trường nạp:

This step typically includes checks to verify the correct operation of the equipment used for filling and the filling environment:

- Các thành phần chính (bơm, cân, v.v.)
Main components (pump, weigh scale etc.)
- Tiện ích (khí trơ, hệ thống chân không, v.v.)
Utilities (inert gas, vacuum system etc.)
- Thông gió (lắp đặt trong nhà)
Ventilation (indoor installations)
- Hệ thống phát hiện và báo động khí
Gas detection and alarm systems
- Hệ thống giảm thiểu
Abatement system

- Nên sử dụng danh sách kiểm tra chuyên dụng để đảm bảo các kiểm tra được thực hiện một cách có hệ thống và đầy đủ.

Dedicated check list(s) should be used to ensure systematic and complete checks.

6.4.4. Lựa chọn và kiểm tra bình tiếp nhận / *Selection and inspection of receiving containers*

- Các bình dùng cho khí hóa lỏng độc phải được mua theo các tiêu chuẩn thiết kế và thông số kỹ thuật đã được phê duyệt.

Containers used for toxic liquified gases shall be procured in accordance with approved design standards and specifications.

- Phải thực hiện kiểm tra trực quan các bình để đảm bảo nhận dạng sản phẩm chính xác và để xác minh tình trạng của bình. Việc kiểm soát các dấu hiệu dập (trên bình hoặc trên bảng tên gắn kèm) cung cấp thông tin về phê duyệt, loại khí, định mức áp suất, trọng lượng bì, dung tích nạp tối đa, v.v. và là biện pháp cơ bản để tránh nhầm lẫn và đảm bảo rằng bình vẫn còn trong thời gian kiểm định. Các bình đã quá hạn

kiểm định định kỳ phải không được nạp. Hơn nữa, các bình gần ngày hết hạn kiểm định không nên được nạp lại. Phải lập các quy trình được lập thành văn bản để xử lý các vấn đề này và mọi yêu cầu cụ thể của khách hàng.

A visual inspection of containers shall be performed to ensure a correct product identification is made and to verify the condition of the container. Control of the stamped markings (either on container or on an attached nameplate) gives information about approval, gas, pressure rating, tare weight, maximum filling contents etc. and is a basic measure to avoid confusion and to ensure that the container is still within the test period. Containers whose periodic inspection is overdue shall not be filled. Furthermore, containers close to the expiry test date should not be refilled. Documented procedures to deal with these issues and any specific customer requirements should be produced.

- Trong trường hợp phát hiện các khuyết tật như vết nứt, phồng hoặc lõm, ăn mòn hoặc dấu hiệu nhiệt hoặc cháy, bình phải bị loại bỏ. Các bình không phù hợp bị loại bỏ phải được đánh dấu hoặc dán nhãn, cách ly và lưu trữ trong khu vực chuyên dụng cho đến khi có quyết định về việc sử dụng tiếp theo. (ví dụ: phế liệu, bảo trì và kiểm tra lại, trả lại cho chủ sở hữu chai).

In cases where defects such as cracks, bulges or dents, corrosion or signs of heat or fire are observed the container shall be rejected. Rejected non-conforming containers should be marked or labelled, isolated and stored in a dedicated area until a decision is made regarding further use. (e.g. scrap, maintenance and re-test, return to the cylinder owner).

- Bình áp lực có ống nhúng: bình áp lực thường được trang bị ống nhúng để rút pha lỏng hoặc rút khí. Các thiết kế khác nhau được sử dụng. Đối với bình nằm ngang, hướng của ống nhúng phải được đánh dấu rõ ràng. Vị trí làm việc chính xác của bình phải được chỉ ra bằng cách đánh dấu hoặc dán nhãn. Nếu chỉ lắp một van duy nhất có ống nhúng, vị trí của ống nhúng phải được đánh dấu trên bình và bình phải được định hướng để sử dụng tùy thuộc vào việc cần rút khí hay rút lỏng.

Pressure drums with dip tubes: pressure drums are typically equipped with dip tubes for either liquid phase withdrawal or gas withdrawal. Different designs are used. For horizontal drums, the orientation of the dip-tubes shall be clearly marked. The correct working position of the drum shall be indicated by marking or labelling. If only a single valve with a dip tube is installed, the position of the dip tube has to be marked on the drum and the drum orientated for use according to whether gas or liquid withdrawal is required.

6.4.5. Kiểm tra trước khi nạp / Pre-fill checks

6.4.5.1. Van, gioăng và kết nối (ống mềm, ống mềm) / Valves, gaskets and connections (pigtails, flexible hoses)

- Thiết kế và vật liệu được sử dụng trong các van lắp đặt trong bình chứa khí hóa lỏng độc phải tương thích với các đặc tính của khí. Xem ISO 11114-1, ISO 11114-2 và EIGA SI 21, Van chai – Các cân nhắc về thiết kế [9,10,21]. Các van của bình nguyên liệu thô và bình tiếp nhận phải được kiểm tra kỹ lưỡng trước khi kết nối với trạm nạp.

The design and the materials used in valves installed in containers with toxic liquefied gases shall be compatible with the gases' properties. See ISO 11114-1, ISO 11114-2 and EIGA SI 21, Cylinder Valves – Design Considerations [9,10,21]. The valves of raw material containers and receiving containers shall be thoroughly inspected before connection to the filling station.

- Việc tháo nắp đầu ra van kín khí là một bước quan trọng vì có nguy cơ rò rỉ khí do van bị rò qua.

Removal of the gas tight valve outlet cap is a critical step because there is a potential risk of gas release due to a valve pass-through leak.

- Để ngăn chặn các tình huống nguy hiểm, việc kiểm tra van nên được thực hiện trong khu vực nạp chuyên dụng ngay trước khi kết nối bình. Việc sử dụng PPE phù hợp theo quy định trong các quy trình vận hành là bắt buộc.

In order to prevent dangerous situations, the valve inspection should be performed in the dedicated filling area directly before container connection. Use of appropriated PPE as defined in the operational procedures is mandatory.

- Gioăng giữa đầu ra van và nắp đầu ra van kín khí phải được tháo ra và nắp phải được tháo từ từ, để người vận hành có thể siết chặt lại nhanh chóng trong trường hợp khí bị rò rỉ.

The seal between the valve outlet and the gas tight valve outlet cap shall be broken and the cap removed slowly, so that the operative can re-tighten it quickly in the case of a gas release.

- Loại đầu ra van phải phù hợp với tiêu chuẩn hoặc quy định quốc gia được sử dụng, xem ISO/TR 11364, Chai khí – Tổng hợp các ren thân van/cổ chai khí

quốc gia và quốc tế và hệ thống nhận dạng và đánh dấu của chúng [22].

The valve outlet type shall be in accordance with the used standard or national regulation, see ISO/TR 11364, Gas cylinders - Compilation of national and international valve stem/gas cylinder neck threads and their identification and marking system [22].

- Đầu ra van phải sạch và không có vật lạ và ăn mòn.
The valve outlet shall be clean and free of foreign matter and corrosion.
- Ren đầu ra van phải không bị mòn, biến dạng hoặc hư hỏng.
Valve outlet threads shall not be worn, deformed or damaged.
- Bất kỳ vật liệu làm kín còn sót lại trên ren đầu ra van (như băng PTFE) hoặc chất bôi trơn đều là dấu hiệu của tình trạng và việc sử dụng không đúng cách
Any residual sealing materials on the valve outlet threads (like PTFE tape) or lubricants are signs of improper condition and use.
- Các van bần chỉ nên được làm sạch bằng vật liệu làm sạch tương thích với khí và vật liệu van.
Dirty valves should be cleaned only with cleaning material compatible with the gas and valve material.
- Dung môi phải được loại bỏ hoàn toàn (ví dụ: bằng luồng nitơ khô) trước khi bình được kết nối với đường ống góp.
Solvents shall be completely removed (e.g. with a stream of dry nitrogen) before the container is connected to the manifold.
- Chỉ các loại gioăng phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận (ví dụ: DIN 477-1 Van chai khí cho áp suất thử chai lên đến và bao gồm 300 bar - Phần 1: Kết nối đầu vào và đầu ra van, NF E 29-650 Bouteilles à gaz - Raccords de sortie de robinets de bouteille et de vannes de cadre, ISO 10692-1, Chai khí – Kết nối van chai khí để sử dụng trong ngành vi điện tử - Phần 1: Kết nối đầu ra) mới được sử dụng cho kết nối dự kiến và phải tương thích với khí hoạt động [23,24,25]. Gioăng và kết nối ống mềm/ống mềm phải được kiểm tra trước khi sử dụng. Sự hiện diện của vết xước trên gioăng hoặc trên bề mặt làm kín của kết nối có thể gây rò rỉ khí và phải được thay thế.
Only gaskets conform to recognized standards (e.g. DIN 477-1 Gas cylinder valves for cylinder test pressures up to and including 300 bar - Part 1: Valve inlet and outlet connections, NF E 29-650 Bouteilles à gaz - Raccords de sortie de robinets de bouteille et de vannes de cadre, ISO 10692-1, Gas cylinders - Gas cylinder valve connections for use in the micro-electronics industry - Part 1: Outlet connections) shall be used for the intended connection and shall be compatible with the active gas [23,24,25]. Gaskets and pigtail / flexible hose connections shall be inspected prior to use. The presence of scratches on the gasket or on sealing surfaces of the connection may cause gas leaks and shall be replaced.

6.4.5.2. Kiểm soát lượng tồn dư – làm rỗng hoặc nạp bổ sung / *Control of residual contents – emptying or top-filling*

- Việc kiểm soát lượng tồn dư của các bình tiếp nhận rất quan trọng đối với an toàn và chất lượng. Việc nạp bổ sung được sử dụng rộng rãi. Tuy nhiên, có nguy cơ gây ô nhiễm sản phẩm tồn dư quay trở lại từ người dùng. Hai bước sau phải được thực hiện:
The control of the residual contents of receiving containers is important for safety and quality. Top-filling is widely used. However, there is a risk of contamination of the residual product coming back from the user. Two steps shall be performed:
- cân bình trên cân thích hợp (trước khi kết nối với đường ống góp nạp)
container weighing on a appropriate weigh scale (prior to connection to filling manifold)
- đo áp suất (sau khi kết nối với đường ống góp nạp)
pressure measurement (after connection to filling manifold)
- Lượng tồn dư đã cân là rất cần thiết để xác định lượng nạp trong trường hợp nạp bổ sung; nó cũng có thể được sử dụng để xác định sự hiện diện hoặc không có sản phẩm pha lỏng bằng cách tính toán.
The weighed residual quantity is essential to determine the filling quantity in the case of top-filling; it can also be used to determine the presence or absence of liquid phase product by calculation.
- Việc đo áp có thể cho các kết quả sau:
The pressure measurement can have the following results:

- a) áp suất = áp suất hơi bão hoà (ở nhiệt độ nhất định)
pressure = vapour pressure (at given temperature)
- b) áp suất < áp suất hơi
pressure < vapour pressure
- c) áp suất > áp suất hơi
pressure > vapour pressure
- d) không có áp suất dương (hoặc áp suất dưới khí quyển)
no positive pressure (or sub-atmospheric pressure)
- Trường hợp (a): pha lỏng của khí không bị ô nhiễm lớn.
Case (a): liquid phase of the gas without major contamination.
- Trường hợp (b): không đảm bảo rằng chỉ có khí hoạt động ban đầu trong bình.
Case (b): no guarantee that only the original active gas is in the container.
- Trường hợp (c): ô nhiễm với khí có áp suất hơi cao hơn
Case (c): contamination with a gas with a higher vapour pressure
- Trường hợp (d): bình đã được người dùng làm rỗng, nguy cơ không khí/độ ẩm môi trường xâm nhập
Case (d): container has been emptied by the user, risk of ingress of ambient air / moisture
- Chỉ trường hợp (a) mới được sử dụng để nạp bổ sung nhưng trong trường hợp có bất kỳ nghi ngờ nào, nên xem xét phân tích lượng tồn dư. Đối với các trường hợp khác, các bình có áp suất lệch nên được xả vào hệ thống giảm thiểu và hút chân không trước khi nạp.
Only case (a) shall be used for top-filling but in case of any doubt, the analysis of the residual content should be considered. For the other cases, the containers with deviating pressure should be vented to the abatement system and evacuated before filling.

6.4.5.3. Kiểm tra rò rỉ kết nối / *Connection leak check*

- Phải thiết lập một luồng nitơ áp suất thấp nhẹ qua ống mềm hoặc ống mềm để ngăn ngừa ô nhiễm không khí và độ ẩm trong bước kết nối. Sau khi kết nối cả bình khí nguyên liệu cung cấp và bình tiếp nhận, phải thực hiện kiểm tra rò rỉ trên các kết nối van – ống mềm/ống mềm. Việc kiểm tra rò rỉ có thể được thực hiện bằng các phương pháp phát hiện khác nhau. Phương pháp nhạy nhất là kiểm tra rò rỉ heli bằng máy dò rò rỉ heli ở chế độ sniffer sau khi nén bằng heli hoặc hỗn hợp heli/nitơ. Kiểm tra áp suất cao bằng nitơ trên áp suất nạp là một phương pháp tùy chọn. Sau khi ổn định nhiệt độ, phải không xảy ra sự sụt giảm áp suất có thể phát hiện được.
A slight flow of low pressure nitrogen through the pigtail or flexible hose should be established to prevent air and moisture contamination during the connection step. After connection of both supplying raw gas container and receiving container a leak check shall be performed on the valve – pigtail / flexible hose connections. The leak check can be performed with different detection methods. The most sensitive is the helium leak check with a helium leak detector in sniffer mode after pressurizing with helium or a helium/nitrogen mixture. A high pressure test with nitrogen above the filling pressure is an optional method. After temperature stabilization no detectable pressure drop shall occur.
- Việc kiểm tra áp suất nên được tiếp nối bằng kiểm tra chân không. Sau khi đạt được độ chân không cuối cùng, bơm chân không phải được cách ly và mọi sự tăng áp suất phải được theo dõi.
The pressure test should be followed by a vacuum test. After the final vacuum is achieved the vacuum pump shall be isolated and any pressure increase observed.
- Trong trường hợp không có sẵn khí trơ để kiểm tra rò rỉ trước khi nạp, các phương pháp kiểm tra rò rỉ thay thế có thể được áp dụng và cơ sở phải được thiết kế để giảm thiểu khả năng người vận hành tiếp xúc với chất đang được chiết nạp. Áp suất hơi của vật liệu còn lại trong bình chứa nhận có thể được sử dụng để kiểm tra rò rỉ kết nối với đường ống nạp bằng thiết bị phát hiện rò rỉ điện tử. Tuy nhiên, một số cân nhắc quan trọng phải được thực hiện:
Where the provision of inert gases are not available for pre fill leak checking, alternative methods of leak testing may be employed and the facility shall be designed so as to minimize the potential of exposure of the operator to the substance being transfilled. The vapour pressure of the residual material in the receiving receptacle can

be used to leak test the connection to filling pipe work using electronic leak detection equipment. However, some important considerations shall be made:

- Người vận hành phải mặc các thiết bị bảo hộ cá nhân (PPE) theo quy định của đánh giá rủi ro.
The operator shall wear items of PPE as determined by risk assessment.
- Hệ thống hút cục bộ phải được lắp đặt và cung cấp đủ lưu lượng khí để loại bỏ mọi sự thoát ra của sản phẩm từ điểm nạp đến hệ thống thải bỏ phù hợp.
Local extraction shall be in place and provide sufficient air flow to remove any release of product from the point of fill to a suitable disposal system.
- Hệ thống phát hiện khí phải được lắp đặt trong khu vực nạp, và khi khởi động phải kích hoạt chuông và đèn báo động, ngừng hoạt động các hệ thống nạp và kích hoạt hệ thống hút thứ cấp để tăng lưu lượng khí lên trên mức vận hành bình thường tại điểm nạp.
Gas detection systems shall be installed in the filling area, and upon initiation activate audible and visual alarms, shut down filling systems and activate secondary extraction to increase air flow above normal operational rates at the filling point.
- Người vận hành phải kiểm soát hoạt động chiết nạp từ một vị trí tách biệt về mặt vật lý với bình chứa nhận và đường ống chiết nạp để giảm thiểu sự tiếp xúc trong trường hợp sản phẩm thoát ra.
The operator shall control the transfilling operation from a position physically separated from the receiving receptacle and transfilling pipe work in order to minimise exposure in the event of product release.
- Thiết bị chiết nạp phải tuân thủ chế độ bảo trì định kỳ.
The transfilling equipment shall be subjected to a planned maintenance regime.
- Trong trường hợp rò rỉ, một hệ thống làm việc an toàn phải được thiết lập trước khi thực hiện các hành động khắc phục (ví dụ: thay đệm kín, ống nối mềm hoặc ống mềm) và kiểm tra rò rỉ kết nối phải được lặp lại.
In case of leaks, a safe system of work shall be established before corrective actions are taken (e.g. change of gasket, pigtail or flexible hose) and the connection leak check repeated.

6.4.6. Quá trình nạp / *Filling process*

6.4.6.1. Lượng nạp / *Filling quantity*

- Lượng nạp tối đa phải tuân thủ tỷ lệ nạp được liệt kê trong hướng dẫn đóng gói P200 của ADR.
The maximum filling quantity shall be in compliance with the filling ratio listed in the ADR packing instruction P200.
- Lượng nạp của mỗi bình tiếp nhận phải là một phần của lệnh làm việc cho việc nạp khí.
The filling quantity of each receiving container shall be part of work order for the gas transfer.
- Khi tính toán khối lượng nạp mục tiêu, các điểm sau phải được xem xét để ngăn ngừa việc nạp quá mức:
When calculating the target fill weight, the following points shall be taken into account in order to prevent overfilling:
 - Khối lượng bì của bình chứa khí
The tare weight of the gas receptacle
 - Lượng còn lại
The residual content
 - Khối lượng của các phụ kiện (bảo vệ/nắp van)
The weight of the accessories (valve guard/cap)
 - Khối lượng của kết nối nạp
The weight of the filling connection

6.4.6.2. Nạp theo trọng lượng / *Gravimetric filling*

- Khí hóa lỏng phải được nạp độc quyền theo trọng lượng bằng cách sử dụng cân trọng lượng phù hợp (Xem mục 5.5.5 “Cân trọng lượng”). Việc đóng tự động van cấp phải được sử dụng để giảm thiểu rủi ro nạp quá mức bình chứa. Van ngắt tự động phải được coi là một phần quan trọng của hệ thống

an toàn. Đối với các hệ thống vận hành thủ công, người vận hành phải có mặt trong suốt toàn bộ thời gian của quá trình nạp.

Liquefied gases shall be exclusively filled by weight using an appropriate weigh scale (See section 5.5.5 "Weigh scales"). The automatic closure of supply valve(s) shall be used to minimize the risk of container overfilling. The automatic shut-off valve shall be considered as a critical part of the safety system. For manually operated installations, the operator shall be in attendance during the complete duration of the filling process.

- Cân trọng lượng phải được kiểm tra và hiệu chuẩn định kỳ (xem 6.4.9 "Bảo trì phòng ngừa"). Ngoài ra, cân nạp nên được kiểm tra trước các hoạt động nạp hàng ngày. Các quả cân kiểm soát phù hợp phải được sử dụng (ví dụ: một chai rỗng có trọng lượng đã biết). Kết quả nên được ghi lại vào sổ nhật ký để dễ dàng theo dõi độ tin cậy của cân trọng lượng.

Weigh scales shall be regularly checked and recalibrated (see 6.4.9 "Preventive maintenance"). Additionally, the filling scales should be checked prior to daily filling operations. Suitable control weights shall be used (e.g. an empty cylinder with known weight). The result should be recorded in a log sheet for easy follow up of the weigh scale reliability.

- Mọi lực quá mức từ ống nối mềm hoặc ống mềm phải được tránh bằng cách sử dụng đúng chiều dài và cách sử dụng các kết nối mềm.

Any excessive force from the pigtail or flexible hose shall be avoided by correct length and use of the flexible connections.

6.4.6.3. Kiểm soát lưu lượng / Flow control

- Vận tốc dòng chảy của khí hóa lỏng độc có tính oxy hóa trong đường ống nên được giới hạn (ví dụ: 2 m/s đối với pha lỏng, tương tự như các khuyến nghị cho clo - Xem EUROCHLOR GEST 75/43, Ống thép mềm và ống hợp kim niken cao mềm để nạp clo dạng khí khô hoặc lỏng [26]). Các phương pháp kiểm soát lưu lượng khác nhau có thể được sử dụng, ví dụ: van đo, van kiểm soát lưu lượng, bộ điều khiển lưu lượng khối lượng. Van bình chứa không được sử dụng để kiểm soát lưu lượng do nguy cơ cao làm hỏng các bộ phận bên trong bởi vận tốc quá mức và/hoặc hiệu ứng nhiệt độ (hiệu ứng Joule-Thomson).

The flow velocity of oxidising toxic liquefied gases in the piping should be limited (e.g. to 2 metres per second for the liquid phase, analogous to recommendations for chlorine - See EUROCHLOR GEST 75/43, Flexible steel pipes and flexible high nickel alloys hoses for the transfer of dry gaseous or liquid chlorine [26]). Different methods of flow control can be used, e.g. metering valves, flow control valves, mass flow controllers. Container valves shall not be used for flow control due to a high risk of damage of inner parts by excessive velocity and/or temperature effects (Joule-Thomson effect).

6.4.6.4. Rủi ro nạp quá đầy / Risk of overfilling

- Việc nạp quá mức bình chứa có thể do lỗi linh kiện và/hoặc lỗi con người. Nếu phát hiện bình chứa bị nạp quá mức khi bình chứa nhận vẫn còn kết nối với trạm nạp, phải thực hiện xả ngay lập tức vào hệ thống giảm thiểu (hoặc hệ thống thu hồi nếu được lắp đặt).

Container overfilling can be caused by component failure and/or human error. If container overfilling is detected while the receiving container is still connected to the filling station, an immediate vent to the abatement system (or recovery system if installed) shall be performed.

6.4.6.5. Tạo áp suất sau khi nạp / Pressurisation after filling

- Một số bình chứa khí hóa lỏng áp suất thấp (ví dụ: ethylene oxide) được vận chuyển với áp suất khí trơ (ví dụ: nitơ). Các biện pháp bảo vệ phải được thiết lập để không vượt quá áp suất làm việc của bình chứa và áp suất tối đa cho phép theo quy định vận chuyển.

Some containers of low pressure liquefied gases (e.g. ethylene oxide) are shipped with a pressure of inert gas (e.g. nitrogen). Safeguards shall be put in place in order not to exceed the working pressure of the container and the maximum pressure allowed by the transport regulation.

6.4.7. Kiểm tra sau nạp / Post-fill checks

6.4.7.1. Thông thổi sau nạp, kiểm tra rò rỉ van và ngắt kết nối / Post-purging, valve leak test and disconnection

- Quá trình chiết nạp phải được kết thúc theo phương pháp chuyển được sử

dụng (ví dụ: bằng cách dùng bơm chất lỏng). Các van bình chứa phải được đóng phù hợp với hướng dẫn của nhà sản xuất. Sau khi van đóng, lồng trong đường ống phải được xả ngay lập tức vào hệ thống giảm thiểu, tiếp theo là thông thổi sau nạp bằng khí trơ hoặc hút chân không.

The transfilling process shall be terminated in accordance with the transfer method used (e.g. by stopping the liquid pump). The container valves shall be closed conform to manufacturer instructions. After the valve closure, the liquid in the piping shall be vented immediately to the abatement system followed by a post-purge with an inert gas or evacuation.

- Để xác minh rằng van đã đóng và kín khí, việc hút chân không hệ thống nạp, cách ly bơm chân không và theo dõi áp suất riêng phần để không có sự tăng nào xác nhận van đã đóng và kín khí. Tùy chọn, một kiểm tra rò rỉ bằng máy dò rò rỉ khí cầm tay có thể được thực hiện ngay sau khi ngắt kết nối hoặc sau một khoảng thời gian cách ly xác định.

In order to verify that the valve is closed and leak-tight, the evacuation of the filling system, isolation of the vacuum pump and monitoring of the partial pressure for a zero increase confirms the valve is closed and leak-tight. Optionally a leak test with a portable gas leak detector can be performed either directly after disconnection or after a defined period of quarantine.

- Nắp đầu ra của van phải được lắp đặt nhanh chóng tại các van bình chứa. Ống nối mềm hoặc ống mềm nên được đóng bằng nút bịt và được giữ dưới một áp suất khí trơ nhẹ để tránh sự xâm nhập của không khí và độ ẩm.

Valves outlet caps shall be rapidly installed at the container valves. Pigtails or flexible hoses should be closed with plugs and kept under a slight inert gas pressure to avoid ingress of air and moisture.

6.4.7.2. Kiểm soát khối lượng nạp / Control of filling weight

- Khối lượng nạp cuối cùng phải được kiểm soát ngay sau khi hoàn thành quá trình chiết nạp bằng cách cân bình chứa sau khi ngắt kết nối khỏi bộ góp.

The final filling weight shall be controlled immediately after completing the transfilling process by weighing the container after disconnection from the manifold.

- Cân dùng để kiểm soát trọng lượng phải đáp ứng các yêu cầu sau ngoài những điều đã đề cập trong 5.5.5:

The scale used for controlling the weight shall fulfil the following requirements in addition to those mentioned in 5.5.5:

- sai số hiển thị phải nhỏ hơn hoặc bằng 1% khối lượng khí bổ sung
the error of indication shall be less or equal to 1 % of the weight of the gas addition
- cân phải được hiệu chuẩn.
the scale shall be calibrated.

- Việc kiểm soát khối lượng nạp bằng cách sử dụng cân thứ hai được coi là thực hành tốt nhất; tuy nhiên, nó có thể được thực hiện trên cùng một cân nếu các quy định đã nêu trên được đáp ứng.

It is considered best practice to control the filling weight using a second scale; however it may be done on the same scale if the aforementioned provisions are satisfied.

- Nếu phát hiện nạp quá mức, bình chứa phải được xả vào hệ thống giảm thiểu để đạt khối lượng nạp chính xác. Các bình chứa bị nghi ngờ được nạp bằng thủy lực phải được xả và thông thổi ngay lập tức để được kiểm tra và phê duyệt cho việc tái sử dụng trong tương lai. Lý do nạp quá mức phải được xác định và hành động khắc phục phải được thực hiện.

If overfilling is detected, the container shall be vented to the abatement system to its correct filling weight. Containers that are suspected of being hydraulically filled shall be immediately emptied and purged in order to be examined and approved for future reuse. The reason for the overfilling shall be identified and corrective action taken.

6.4.7.3. Ghi nhãn bình chứa / Container labelling

- Bình chứa phải được ghi nhãn theo CLP và ADR [1,2]. Để được hướng dẫn, tham khảo thêm EIGA Doc 169 [3].

The container shall be labelled in accordance with CLP and ADR [1,2]. For guidance, refer also to EIGA Doc 169 [3].

6.4.8. Sử dụng nhiều mục đích cho các trạm nạp / Multiple use of filling stations

- Các trạm nạp có thể được thiết kế để nạp các sản phẩm khác nhau. Trong trường hợp này, các quy trình vận hành dựa trên đánh giá rủi ro phải xác định quy trình thay

thể một loại khí bằng loại khí khác để giảm mỗi nguy lây nhiễm chéo và đảm bảo tính tương thích với vật liệu và linh kiện.

Filling stations may be designed to fill different products. In this case, operational procedures based on a risk assessment shall define the process of replacing one gas by another to reduce the risk of cross- contamination and to guarantee the compatibility with materials and components.

- Nên tránh sử dụng cùng một hệ thống nạp
The use of the same filling system should be avoided
 - nếu các loại khí không tương thích do đặc tính hóa học của chúng (ví dụ: NH₃ và HCl)
if gases are incompatible due to their chemical characteristics (e.g. NH₃ and HCl)
 - nếu một loại khí là tạp chất quan trọng để sử dụng trong loại khí khác (ví dụ: COS trong H₂S)
if one gas is a critical impurity for use in another gas (e.g. COS in H₂S)
 - nếu quá trình trùng hợp sẽ được xúc tác bởi các loại khí khác (C₂H₄O)
if the polymerisation will be catalysed by other gases (C₂H₄O)
- Quy trình thay thế một loại khí hóa lỏng bằng loại khí khác bao gồm việc thông thổi khí trơ được thực hiện kỹ lưỡng, sau đó là hút chân không toàn bộ hệ thống đến mức chân không sâu. Rửa bằng pha lỏng với phân tử mới có thể loại bỏ các chất còn sót lại. Tuy nhiên, một số loại khí “nặng” bị hấp phụ mạnh trên bề mặt đường ống và linh kiện, và khó loại bỏ hoàn toàn. Việc kiểm soát phân tích mẫu sau khi chuyển đổi loại khí và trước các hoạt động nạp có thể cung cấp thông tin đáng tin cậy để ngăn ngừa lây nhiễm chéo.

The process to replace one liquefied gas by another consists in a thoroughly performed inert gas purge followed by evacuation of the whole system down to a deep vacuum. Liquid phase rinsing with the new molecule can remove residual contents. However, some “heavy” gases are strongly adsorbed on piping and component surfaces, and hard to remove completely. An analytical control of a sample after service change and prior to transfilling operations can provide reliable information to prevent cross- contamination.

6.4.9. Bảo trì phòng ngừa / Preventive maintenance

- Một chương trình bảo trì phải được thiết lập, bao gồm tài liệu linh kiện, kế hoạch bảo trì phòng ngừa và quản lý phụ tùng thay thế.
A maintenance program shall be established which includes component documentation, a preventive maintenance plan and spare parts management.
- Hầu hết các loại khí hóa lỏng độc đều có tính ăn mòn; một số trong số đó như clo (Cl₂), Hydro clorua (HCl) hoặc Hydro bromua (HBr) có tính ăn mòn cao. Do đó, việc bảo vệ chống ăn mòn là một phần quan trọng của hoạt động bảo trì. Thiết bị chiết nạp vào môi trường làm việc, bao gồm cả việc giữ gìn vệ sinh, phải được duy trì ở mức độ cao vì lý do an toàn và chất lượng. Cần đặc biệt chú ý đến các linh kiện quan trọng như ống nối mềm, ống mềm và gioăng. Ống mềm phải được kiểm tra lại định kỳ và thay thế sau một thời gian sử dụng xác định. Xem thêm Tài liệu EIGA 42, Các kết nối mềm trong hệ thống khí áp suất cao [27].
Most of the toxic liquefied gases are corrosive; some of them like chlorine (Cl₂), hydrogen chloride (HCl) or hydrogen bromide (HBr) are highly corrosive. Consequently, protection against corrosion is an important part of the maintenance activity. Transfilling equipment and the work environment, including housekeeping, shall be maintained to a high level for safety and quality reasons. Particular attention should be given to critical components such as pigtails, flexible hoses and seals. Flexible hoses shall be regularly retested and replaced after a defined period of use. See also EIGA Doc 42, Flexible connections in high pressure gas systems [27].
- Cân phải được kiểm tra và hiệu chuẩn lại bởi nhà sản xuất (hoặc tổ chức bên ngoài có đủ năng lực tương đương) ít nhất 12 tháng một lần.
Weigh scales shall be inspected and recalibrated by the manufacturer (or equivalent external qualified body) at least every 12 months.
- Hệ thống Giấy phép làm việc phải được triển khai và sử dụng cho nhân sự phụ trách bảo trì, bao gồm cả nhân viên nhà thầu thực hiện công việc bảo trì. Xem Tài liệu EIGA 40, Hệ thống Giấy phép làm việc [28]
A Permit to Work system shall be implemented and used for personnel in charge of maintenance including contractor employees performing maintenance work. See EIGA Doc 40, Work Permit Systems [28]
- Một quy trình an toàn Lockout-Tagout phải đảm bảo việc hoàn thành công việc bảo trì một cách an toàn.

A Lockout-Tagout safety procedure shall ensure the safe completion of maintenance work.

6.4.10. Thiết bị an toàn quy trình / *Process safety equipment*

- Thiết bị an toàn quy trình, như các bộ ngắt khẩn cấp và báo động quan trọng, phải được bảo trì theo khuyến nghị của nhà sản xuất thiết bị gốc hoặc các quy định quốc gia, tùy theo quy định nào nghiêm ngặt hơn.

Process safety equipment, such as critical trips and alarms shall be maintained in accordance with either the original equipment manufacturers' recommendations or national codes, whichever is the more stringent.

6.4.11. Bảo quản tạm thời và tháo dỡ các trạm nạp / *Mothballing and dismantling of filling stations*

- Các biện pháp bảo quản tạm thời các trạm nạp phải dựa trên đánh giá rủi ro xem xét tất cả các tác động có thể xảy ra và các sự kiện dự kiến. Các biện pháp giảm thiểu chính bao gồm phòng ngừa ăn mòn bên trong và bên ngoài. Để phòng ngừa ăn mòn bên ngoài, sự sạch sẽ là yếu tố then chốt, tùy chọn kết hợp với bảo vệ bề mặt phù hợp. Các cuộc kiểm tra trực quan được thực hiện thường xuyên phải phát hiện sự bắt đầu của bất kỳ sự ăn mòn nào, sau đó là các hành động khắc phục chuyên biệt. Biện pháp chính để phòng ngừa ăn mòn bên trong là loại bỏ tất cả khí hoạt động bằng cách thông thổi và hút chân không, sau đó là nén toàn bộ hệ thống bằng khí trơ khô (tức là nitơ) đảm bảo duy trì áp suất dương. Đối với các thiết bị như bơm chất lỏng, các biện pháp bảo quản đặc biệt có thể cần thiết theo khuyến nghị của nhà sản xuất. Các điều kiện bảo quản tạm thời phải được ghi lại để tái vận hành trong tương lai.

Measures for the mothballing of filling stations shall be based on a risk assessment considering all likely impacts and anticipated events. The main mitigation measures consist of internal and external corrosion prevention. For the prevention of external corrosion cleanliness is a key factor, optionally combined with appropriated surface protection. Regularly performed visual inspections shall detect the beginning of any corrosion followed by dedicated corrective actions. Main measure for internal corrosion prevention is the removal of all active gas by purging and evacuation followed by pressurizing the whole system with dry inert gas (i.e. nitrogen) ensuring that a positive pressure is maintained. For equipment like liquid pumps special conservation measures might be necessary following the recommendations of the manufacturer. The conditions of mothballing shall be recorded for future re-commissioning.

- Công việc tháo dỡ nên được thực hiện theo hệ thống Giấy phép làm việc. Trong trường hợp tháo dỡ một trạm nạp, tất cả đường ống và linh kiện phải được thông thổi kỹ lưỡng bằng khí trơ trước khi bắt đầu bất kỳ công việc nào. Một phân tích khí xả ở lưu lượng thấp phải xác nhận không có khí độc để hệ thống có thể được mở mà không gây mối nguy cho nhân sự liên quan. Thiết bị bảo hộ cá nhân phù hợp phải được mặc trong suốt quá trình tháo dỡ.

Dismantling work should be performed under a Permit to Work system. In the case of dismantling a filling station all piping and components shall be thoroughly purged with an inert gas prior to any work commencing. An analysis of the vent gas at a low flow rate shall confirm the absence of toxic gas so that the system can be opened without risk to the personnel involved. Appropriate PPE shall be worn during all of the dismantling work.

6.4.12. Quản lý rác thải / *Waste management*

- Các hệ thống giảm thiểu liên quan đến các trạm nạp khí hóa lỏng độc có thể tạo ra chất thải nguy hại. Công ty tạo ra chất thải có trách nhiệm đánh giá, lựa chọn và giám sát một công ty xử lý có đủ năng lực và được cấp phép, hoạt động theo quy định quốc gia và địa phương. Việc lập tài liệu đầy đủ về việc phát sinh chất thải nguy hại, vận chuyển và xử lý cuối cùng là rất quan trọng để đảm bảo tuân thủ và kiểm soát đúng đắn.

Abatement systems associated with filling stations for toxic liquefied gases may generate hazardous waste. It is the responsibility of the company generating the waste to evaluate, select and monitor a qualified and licensed disposal company which operates in accordance to national and local regulations. Full documentation of hazardous waste generation, shipments and final processing is critical to assure proper compliance and control.

6.4.13. Quản lý sự thay đổi (MOC) / *Management of change (MOC)*

- Các thay đổi đối với trạm nạp, thiết bị, linh kiện hoặc môi trường làm việc không được thực hiện trừ khi quy trình MOC được áp dụng và có được sự cho phép của người quản lý chịu trách nhiệm hoặc người được ủy quyền của họ. Một quy trình MOC bằng văn bản phải nêu rõ trách nhiệm và năng lực, và mô tả quy trình để xác định, chỉ rõ, đánh giá, phê duyệt, triển khai, giám sát, ghi lại và kết thúc thay đổi. Để được hướng dẫn, xem Tài liệu EIGA 51, Quản lý sự thay đổi [29]

Changes of filling stations, equipment, components or the work environment shall not be made

unless a MOC procedure is applied and the authorization of the responsible manager or their nominated delegate obtained. A written MOC procedure shall address responsibilities and competencies, and describe the process to identify, specify, assess, approve, implement, monitor, record and close out the change. For guidance, see EIGA Doc 51, Management of change [29]

6.5. Yêu cầu tồn chứa / *Storage requirements*

- Các yêu cầu tối thiểu sau đây nên được xem xét để lựa chọn hoặc thiết kế các khu vực tồn chứa khí hóa lỏng độc:

The following minimum requirements should be considered for the selection or the design of storage areas of toxic liquefied gases:

- Bình chứa đầy áp không nên được tồn chứa gần các nguồn nhiệt hoặc trong bất kỳ môi trường nào mà nhiệt độ có thể đạt hoặc vượt quá 50 °C.
Full pressure receptacle should not be stored near heat sources or in any environment where the temperature may reach or exceed 50 °C.
- Các bình chứa không nên tiếp xúc với độ ẩm quá mức hoặc hóa chất ăn mòn.
The containers should not be exposed to excessive humidity or to corrosive chemicals
- Các bình chứa khí không tương thích phải được tồn chứa riêng biệt, ví dụ: khí độc dễ cháy phải được tồn chứa riêng biệt với khí độc oxy hóa với khoảng cách tách biệt theo quy định địa phương hoặc quy tắc thực hành của ngành.
Receptacles containing incompatible gases shall be stored separately, e.g. toxic-flammable gases to be stored separately from toxic-oxidising gases with separation distances in accordance with local regulations or industry codes of practice.
- Vật liệu dễ cháy không được tồn chứa trong các khu vực tồn chứa bình khí.
Combustible materials shall not be stored in the gas receptacles storage areas
- Khoảng cách an toàn so với khu vực văn phòng và ranh giới tài sản nên tuân thủ các quy định địa phương. Trong trường hợp không có quy định địa phương, hướng dẫn có sẵn từ Tài liệu EIGA 189 [8]
Safety distances versus office areas and property boundaries should follow local regulations. In the absence of local regulations, guidance is available from EIGA Doc 189 [8]
- Thông gió đầy đủ phải được đảm bảo đặc biệt đối với các khu vực tồn chứa kín. Hướng dẫn, bao gồm việc sử dụng máy dò khí, có sẵn trong Tài liệu EIGA 189 [8].
Adequate ventilation shall be ensured in particular for enclosed storage areas. Guidance, including the use of gas detectors, is available in EIGA Doc 189 [8].
- Các bình chứa đầy và rỗng, nếu được tồn chứa cùng một nơi, phải được giữ riêng biệt, sử dụng các tấm biển phù hợp để đánh dấu khu vực tương ứng.
Full and empty containers, if stored in the same place, shall be kept separated, using suitable panels to mark the respective area.
- Van của bình chứa phải được bảo vệ khỏi hư hại vật lý bằng các nắp bảo vệ, vòng cổ, nút bịt hoặc các thiết bị tương tự. Nắp và nút bịt phải luôn được giữ chặt đúng cách khi không sử dụng.
Containers valves shall be protected from physical damage by means of protective caps, collars, plugs or similar devices. Caps and Plugs shall be kept at all times properly secured when not in use.
- Các bình chứa không được tồn chứa nơi chúng có thể trở thành một phần của mạch điện hoặc tích tụ điện tích.
Containers should never be stored where they might become part of an electrical circuit or accumulate electric charges.
- Các bình chứa khí phải được giữ ở vị trí thẳng đứng và được cố định vào tường hoặc bất kỳ giá đỡ vững chắc nào (hoặc các phương tiện phù hợp khác), trừ khi hình dạng của bình tự nó mang lại sự ổn định.
The gas receptacles shall be kept in an upright position and secured to the wall or any solid support (or other suitable means), except that the shape of the vessel gives stability.
- Các chai phải được giữ thẳng đứng trong các nhóm gọn gàng, lồng vào nhau sao cho mỗi chai tiếp xúc vật lý với các chai xung quanh nó. Các chai không được đứng rời rạc hoặc theo cách gây mối nguy. Các bình chứa di động không được đặt ở những khu vực có thể bị hư hại do vật rơi.
Cylinders shall be kept upright in compact groups, interlocking them so that each cylinder physically contacts those around it. Cylinders shall not stand loosely or in a hazard manner. Mobile receptacles shall not be placed in areas where they are capable of being damaged by falling objects
- Các biển báo trong khu vực tồn chứa phải đầy đủ, được đặt đúng vị trí và dễ đọc, dễ hiểu.

The signs in storage areas shall be complete, well positioned and easily readable and understandable.

- Việc tiếp cận khu vực tồn chứa phải được hạn chế đối với những người có thẩm quyền.
The access to the storage area shall be restricted to authorised persons.
- Hướng dẫn vận hành và thiết bị khẩn cấp phải được đặt ở những nơi dễ thấy, dễ tiếp cận bởi nhân viên.
The operating instructions and emergency equipment shall be placed in prominent places where easily accessible by staff.

The operating instructions and emergency equipment shall be placed in prominent places where easily accessible by staff.

• ...

- Việc quản lý các vị trí tồn chứa phải tuân thủ phương pháp nhập trước xuất trước (FIFO), đặc biệt đối với các loại khí hóa lỏng độc có thể không ổn định. Đối với nguyên liệu thô, phải có quy trình chấp nhận (tham khảo đoạn 6.4.2) và phải luôn có thể xác định được lô sản phẩm đến. Việc kiểm tra ban đầu về sự phù hợp của bình chứa để nạp lại, theo đoạn 6.4.4 và 6.4.5, phải được thực hiện khi nhận hàng, đặc biệt nếu bình chứa thuộc sở hữu tư nhân và được vận hành lần đầu, hoặc đến từ các quốc gia ngoài EU. Các bình chứa, ngoài việc nguyên vẹn và không có lỗi nhìn thấy được, phải có tất cả các thiết bị an toàn và được dán nhãn đúng cách. Các bình chứa không phù hợp phải được trả lại cho khách hàng.

Management of storage locations should be in compliance with first-in/first-out (FIFO) method, especially for those toxic liquefied gases which may present instability. With regard to raw materials, there shall be a procedure of acceptance (reference paragraph 6.4.2) and it shall always be possible to identify batch of incoming product. The first examination for the suitability of receptacles for refilling, as per paragraphs 6.4.4 and 6.4.5, should be made upon receipt, especially if privately owned and operated for the first time, or coming from countries outside the EU. The containers, as well as being intact and without visible defects, shall have all the security devices and be properly labelled. Non suitable containers shall be returned to the customer.

- Tùy thuộc vào tổng lượng khí độc nhất định có mặt tại địa điểm, địa điểm đó có thể thuộc phạm vi của Chỉ thị Seveso (Chỉ thị 2012/18/EU-Seveso III) [30]. Để được hướng dẫn, tham khảo Tài liệu EIGA Doc 60, Tài liệu Seveso [31].

Depending on the total amount of certain toxic gases present at the site, the site could fall within the scope of the Seveso Directive (Directive 2012/18/EU-Seveso III) [30]. For guidance see EIGA Doc 60, Seveso Documents [31].

6.6. An ninh sản phẩm / *Product Security*

- Một số khí độc được coi là “Hóa chất đáng quan ngại (CoC)”. CoC là những sản phẩm có thể được sử dụng trực tiếp hoặc gián tiếp làm Vũ khí hủy diệt hàng loạt hoặc được coi là tiền chất để sản xuất ma túy bất hợp pháp.

Some toxic gases are considered as “Chemicals of Concern (CoC)”. CoCs are products that can be directly or indirectly used as Weapons of Mass Destruction or are considered as precursors for the manufacture of illegal drugs.

- Các nhà cung cấp CoC phải đảm bảo rằng khách hàng:

Suppliers of CoCs should ensure that customers:

- có lý do chính đáng để mua các sản phẩm này và với số lượng yêu cầu.
have a legitimate reason to purchase these products and in the required quantity.
- hiểu rằng các sản phẩm này cần được giữ và tồn chứa một cách an toàn
understand these products need to be held and stored in a secure manner

- Các thành viên EIGA phải tham khảo Tài liệu EIGA Doc 920, Hướng dẫn đánh giá khách hàng mua khí nén để biết danh sách CoC mới nhất và để biết thêm hướng dẫn về việc đánh giá khách hàng mua khí có nguy cơ bị sử dụng bất hợp pháp [32].

EIGA members should consult EIGA Doc 920, Guidance for qualifying customers purchasing compressed gases for the most recent list of CoCs and for more guidelines for qualifying customers purchasing gases that are at risk of being used illegally [32].

7. Các yêu cầu bổ sung đối với việc rút sản phẩm tại địa điểm của khách hàng / *Additional requirements for product withdrawal at customer sites*

7.1. Trách nhiệm của nhà cung cấp / *Suppliers responsibility*

- Bắt buộc:

Mandatory:

- Đảm bảo rằng khách hàng đủ điều kiện theo các yêu cầu của Tài liệu EIGA Doc 920 [32].
Ensure that customer is qualified as per the requirements of EIGA Doc 920 [32].
- Một bản sao của bản sửa đổi mới nhất của Bảng dữ liệu an toàn sản phẩm (SDS) được cung cấp cho khách hàng.

A copy of the most recent revision of the product SDS is supplied to the customer.

- Tuyền chọn: Cung cấp đào tạo cho khách hàng, bao gồm các chủ đề như
Optional: Provide training to the customer, covering topics such as:
 - Các mối nguy và tính chất của khí hóa lỏng độc
The hazards and properties of the toxic liquefied gas
 - Thao tác an toàn bình chứa và vận hành van
Safe handling of receptacles and operation of valves
 - Các thực hành an toàn để kết nối, ngắt kết nối bình chứa và kiểm tra rò rỉ các kết nối
Safe practices for connecting, disconnecting receptacles and leak checking connections
 - Tồn chứa bình chứa an toàn
Safe storage of receptacles
- Cung cấp tài liệu bổ sung cho SDS chi tiết:
Provide literature supplementary to the SDS detailing:
 - sử dụng bình chứa an toàn
safe use of receptacles,
 - các mối nguy của khí hóa lỏng độc
hazards of the toxic liquefied gas
 - số điện thoại khẩn cấp
emergency telephone number
- Biểu đồ treo tường có thể được đặt gần điểm sử dụng của khách hàng là một ví dụ về loại tài liệu này.
Wall charts that can be positioned near to the customer's point of use are an example of this type of literature.

7.2. Trách nhiệm của khách hàng / *Customer's responsibility*

- Khách hàng nên
The customer should:
 - Xác nhận rằng họ có một hệ thống để tồn chứa an toàn và chịu trách nhiệm về khí hóa lỏng độc.
Confirm that they have a system in place for the safe storage and accountability of the toxic liquefied gas.
 - Xác nhận rằng họ nhận thức được các mối nguy hiểm của khí hóa lỏng độc như được nêu trong SDS.
Confirm that they are aware of the hazards of the toxic liquefied gas as outlined in the SDS.
 - Đã lập kế hoạch và thực hiện các biện pháp ứng phó sự cố rò rỉ đối với khí hóa lỏng độc.
Has planned and implemented accidental release measures for the toxic liquefied gas.
 - Xác nhận rằng hệ thống áp suất đã được thiết kế và chế tạo theo áp suất làm việc tối đa, được kiểm tra định kỳ và đáp ứng luật pháp địa phương hiện hành.
Confirm that the pressure system has been designed and built to the maximum working pressure, is checked periodically and meets applicable local legislation.
 - Xác nhận rằng, nếu áp dụng, các thiết bị chống chảy ngược được lắp vào đường ống phía sau bình chứa và các thiết bị này được bảo trì đúng cách.
Confirm that where applicable, non-return devices are fitted to pipe work downstream of the receptacle and that these devices are properly maintained.
 - Xác nhận rằng các loại khí hóa lỏng độc khác nhau không được kết nối với hệ thống đường ống chung cùng một lúc.
Confirm that different toxic liquefied gases are not connected to manifold pipe work at any one time.
 - Xác nhận rằng khí hóa lỏng độc dễ cháy được tồn chứa và sử dụng ở những khu vực cách xa nguồn gây cháy và nguồn nhiệt.
Confirm that flammable toxic liquefied gases are stored and used in areas away from ignition sources and sources of heat.
Xác nhận rằng bình chứa được cố định để tránh đổ trong quá trình sử dụng.
Confirm that receptacles are restrained to prevent them falling over during use.
 - Xác nhận rằng thiết bị được chế tạo từ vật liệu tương thích với khí hóa lỏng độc sẽ được cung cấp.
Confirm that equipment is constructed from materials that are compatible with the toxic liquefied gas to be supplied.
 - Xác nhận rằng họ đã triển khai thiết bị bảo hộ cá nhân cho khí hóa lỏng độc sẽ được cung cấp.

Confirm they have implemented personal protection equipment for the toxic liquefied gas to be supplied.

- Xác nhận rằng có một quy trình và hệ thống để kiểm soát phơi nhiễm cá nhân với khí hóa lỏng độc trong giới hạn pháp lý địa phương.

Confirm that there is a process and systems to control personal exposure to the toxic liquefied gas to within local statutory limits.

- Xác nhận rằng các hệ thống đã được thiết lập để thu hồi, tái chế hoặc thải bỏ khí hóa lỏng độc chưa phản ứng một cách an toàn và theo các yêu cầu quy định của địa phương.

Confirm that systems are in place to recover, reclaim or dispose of unreacted toxic liquefied gas safely and according to local regulatory requirements.

8. Ứng phó khẩn cấp / *Emergency response*

- Các mối nguy và tình huống khẩn cấp tiềm ẩn do tất cả các hoạt động chiết nạp, dù tần suất hoạt động chiết nạp đối với một số sản phẩm có thể không thường xuyên, phải được xem xét trong Kế hoạch ứng phó Khẩn cấp tại Cơ sở. Phải đặc biệt chú ý đến các điều khiển từ xa để cô lập hệ thống chiết nạp trong trường hợp khẩn cấp. Các tài liệu EIGA sau đây phải được tham khảo khi thiết kế hoặc xem xét Kế hoạch Khẩn cấp của Địa điểm:

The hazards and potential emergency situations due to all transfilling operations, however infrequent the transfilling operations for some products could be, shall be considered in the Site Emergency Plan. Particular attention shall be given to the remote controls to isolate the transfilling systems in case of emergencies. The following EIGA documents should be consulted when designing or reviewing the Site Emergency Plan:

- Tài liệu EIGA Doc 60, *Tài liệu Seveso* [31]
EIGA Doc 60, Seveso Documents [31]
- Tài liệu EIGA Doc 80, *Thao tác khẩn cấp bình chứa khí* [33]
EIGA Doc 80, Handling gas containers emergencies [33]
- EIGA SI-HF 06, *Tổ chức Ứng phó Khẩn cấp tại Cơ sở* [34]
EIGA SI-HF 06, Organisation of Site Emergency Response [34]

9. Danh mục kiểm tra an toàn / *Safety audit checklist*

No	Mục kiểm tra <i>Checklist Item</i>	Tham khảo <i>Ref</i>
1	Khu vực tồn chứa khí hóa lỏng độc <i>Toxic liquefied gas storage area</i>	
1.1	Bình khí hóa lỏng độc và các bình chứa khác có được tồn chứa an toàn trong khu vực thông gió tốt, với khoảng cách tách biệt phù hợp với vật liệu không tương thích không? <i>Are toxic liquefied gas cylinders & other containers safely stored in a well ventilated area, with suitable separation distances from non compatible materials?</i>	6.5
1.2	Bình đầy và bình rỗng có được tách biệt không? <i>Are full and empty cylinders segregated?</i>	6.5
1.3	Cơ sở tồn chứa khí hóa lỏng độc có đáp ứng quy định địa phương không? <i>Does the toxic liquefied gas storage facility meet local regulation?</i>	
1.4	Khu vực tồn chứa có được dán nhãn đúng cách không? <i>Is the storage area properly labelled?</i>	6.5
1.5	Khu vực tồn chứa có an toàn không? <i>Is the storage area secure?</i>	6.5 + 6.6
1.6	Các chai trong kho có được cố định đúng cách để tránh đổ ngã, có nắp bịt van được lắp chắc chắn và có nắp bảo vệ van được lắp (nếu có) không? <i>Are cylinders in the store properly secured to prevent them falling over, have valve blanking caps fitted securely and where applicable have valve protection caps fitted?</i>	6.5
1.7	Có áp dụng hệ thống quản lý như FIFO không? <i>Is a management system such as FIFO employed?</i>	6.6
2	Quy trình và thiết bị nạp khí hóa lỏng độc <i>Toxic liquefied gas filling procedures & equipment</i>	
2.1	Thiết bị nạp đã được thiết kế bởi các kỹ sư có năng lực, những người quen thuộc với các mối nguy hiểm và đặc tính của chất đang được chiết nạp chưa? <i>Has the filling equipment been designed by competent engineers, who are familiar with the hazards and properties of the substance being trans-filled?</i>	Toàn bộ quy tắc Whole code
2.2	Đã có đánh giá rủi ro được thực hiện trên hệ thống chưa? <i>Has a risk assessment been carried out on the system?</i>	5.1

No	Mục kiểm tra <i>Checklist Item</i>	Tham khảo <i>Ref</i>
2.3	Thiết bị nạp có được đặt ở khoảng cách an toàn so với các tòa nhà có người ở, khu vực công cộng và ranh giới tài sản không? <i>Is the filling equipment located at a safe distance from occupied buildings, public areas and property boundaries?</i>	5.3
2.4	Nếu có bất kỳ sự không chắc chắn nào liên quan đến 2.1 hoặc 2.2, phải thực hiện một đánh giá chi tiết và có tài liệu về bản vẽ thiết bị quy trình, thiết kế hệ thống và tất cả các thông số kỹ thuật của thành phần để xác nhận tuân thủ quy tắc này. <i>If there is any uncertainty with respect to 2.1 or 2.2, a detailed and documented review of the process equipment drawings, system design and all component specifications shall be carried out to confirm compliance with this code.</i>	Toàn bộ quy tắc Whole code
2.5	Hệ thống nạp chai có được đặt trong môi trường được bảo vệ khỏi thời tiết không? <i>Is the cylinder filling system located in an environment that is protected from the weather?</i>	5.2
2.6	Hệ thống nạp chai và tất cả các bộ phận cấu thành của nó có được đặt ở nơi thông gió tốt, tránh xa nguy cơ cháy không? <i>Is the cylinder filling system and all its component parts located in a well ventilated place away from fire risk?</i>	5.4 + 5.6
2.7	Thông gió tại vị trí nạp có đảm bảo rằng trong điều kiện hoạt động bình thường, nồng độ khí độc tại nơi làm việc thấp hơn OEL không? <i>Does ventilation of the filling location ensure that under normal operating conditions concentrations of toxic gas in the workplace are below the OEL?</i>	5.6.1
2.8	Khu vực nạp có được trang bị hệ thống phát hiện khí không? Nếu có, trong trường hợp rò rỉ khí độc, hệ thống có kích hoạt cả cảnh báo bằng hình ảnh và âm thanh không? <i>Is the filling area equipped with a gas detection system? If so, in the event of a release of toxic gas, does the system activate both a visual and audible warning alarm?</i>	5.6.2
2.9	Có các quy trình vận hành đầy đủ cho thiết bị nạp chai khí hóa lỏng độc không? <i>Are there adequate operating procedures for the toxic liquefied gas cylinder filling equipment?</i>	6.2
2.10	Thiết bị nạp chai có chuyên dụng cho sản phẩm không? <i>Is the cylinder filling equipment product dedicated?</i>	
2.11	Nếu thiết bị nạp chai không chuyên dụng cho sản phẩm và được sử dụng để chiết nạp nhiều sản phẩm khác nhau, các đánh giá rủi ro đã xem xét tính tương thích của các sản phẩm được chiết nạp với nhau và với các thành phần cấu tạo nên hệ thống chiết nạp chưa? <i>If the cylinder filling equipment is not product dedicated and is used to transfill several different products, have risk assessments examined the compatibility of the products to be transferred with each other and with the components making up the trans-filling system?</i>	6.4.8
2.12	Có bơm chiết nạp không? Nếu có, nó có tuân thủ các khuyến nghị của quy tắc này không? <i>Is there a trans-filling pump? If so, does it comply with the recommendations of this code?</i>	5.5.9
2.13	Thiết bị nạp chai có đang được sử dụng để chiết nạp khí hóa lỏng độc dễ cháy không? Nếu có, thiết bị và hệ thống dây điện có tuân thủ các yêu cầu của Chỉ thị Châu Âu 2014/34/UE (Chỉ thị Thiết bị ATEX) không? <i>Is the cylinder filling equipment being used for the trans-filling of flammable toxic liquefied gases? If so, does the equipment and wiring conform to the requirements of the European Directive 2014/34/UE (ATEX Equipment Directive)?</i>	5.5.2
2.14	Nếu hệ thống áp suất đỉnh khí trơ hoặc hệ thống thông thổi đang được sử dụng trên hệ thống chiết nạp, nguồn cung cấp khí có chuyên dụng cho quy trình không? Nếu không phải là nguồn cung cấp chuyên dụng (ví dụ: nguồn “nội bộ”), có các biện pháp phòng ngừa đầy đủ để đảm bảo khí thông thổi không bị nhiễm bẩn bởi các khí không tương thích hoặc không thể bị nhiễm bẩn bởi khí hóa lỏng độc không? <i>If inert gas top pressure or purge system is in use on the trans-filling system is the gas supply process dedicated? If it is not a dedicated supply (e.g. “house” supply), are there adequate precautions to ensure the purge gas is not contaminated with incompatible gases or cannot become contaminated with the toxic liquefied gas?</i>	4.2.2

No	Mục kiểm tra <i>Checklist Item</i>	Tham khảo <i>Ref</i>
2.15	Các chai có được phê duyệt và chuyên dụng cho khí hóa lỏng độc đang được chiết nạp không? Nếu không, chúng có được chuẩn bị đúng cách trước khi nạp để đảm bảo không bị nhiễm bẩn bởi bất kỳ vật liệu nào có thể phản ứng với sản phẩm đang được nạp không? <i>Are cylinders approved for and dedicated to the toxic liquefied gas being trans-filled? If not, are they properly prepared prior to filling to ensure that they are not contaminated with any materials that may react with the product being filled?</i>	6.4.4
2.16	Các van chai đã được phê duyệt để sử dụng bởi một chuyên gia có trách nhiệm (có năng lực) trong công ty khí và/hoặc một cơ quan bên ngoài có thẩm quyền chưa? <i>Have cylinder valves been approved for service by a responsible expert (competent) person within the gas company and/or a competent external authority?</i>	6.4.5.1
2.17	Các van chai có được chuẩn bị đúng cách trước khi sử dụng để đảm bảo chúng không bị nhiễm bẩn bởi bất kỳ vật liệu nào có thể phản ứng với khí hóa lỏng độc đang được chiết nạp không? <i>Are cylinder valves properly prepared prior to use to ensure they are not contaminated with any materials that may react with the toxic liquefied gas being trans-filled?</i>	6.4.5.1
2.18	Chỉ có các miếng gioăng đệm tương thích đã được phê duyệt được sử dụng để làm kín các kết nối đầu ra của van và người vận hành có cẩn thận để đảm bảo chúng ở trong tình trạng tốt, sạch sẽ trước khi sử dụng không? <i>Are only approved compatible gaskets used for sealing valve outlet connections and do operators take care to ensure they are in good clean condition before use?</i>	6.4.5.1
2.19	Cân có kích thước và phạm vi phù hợp với bình đang được nạp không? <i>Is the weigh scale of the correct size and range for the container being filled?</i>	5.5.5
2.20	Cân có được hiệu chuẩn ít nhất hàng năm không? <i>Is the weigh scale calibrated on at least an annual frequency?</i>	5.5.5
2.21	Chức năng của cân có được kiểm tra hàng ngày trước khi bắt đầu hoạt động nạp và kết quả có được ghi lại không? <i>Is weigh scale functionality checked daily prior to commencement of filling operations and results recorded?</i>	5.5.5
2.22	Có các kiểm tra đầy đủ để đảm bảo các bình khí hóa lỏng độc không bị nạp quá đầy không? <i>Are adequate checks to ensure toxic liquefied gas containers are not overfilled?</i>	6.4.7.2
2.23	Hệ thống nạp có thiết bị giảm áp được lắp để ngăn ngừa hỏng đường ống trong trường hợp khóa lỏng không? Nếu có, các thiết bị giảm áp có xả đến một vị trí an toàn (ví dụ: bộ lọc hoặc bình giãn nở) không? <i>Does the filling system have pressure relief devices fitted to prevent line failure in the event of a liquid lock? If so, do the pressure relief devices vent to a safe location (e.g. scrubber or expansion vessel)?</i>	5.5.7
2.24	Kiểm tra sơ bộ hệ thống chiết nạp bao gồm các thành phần chính của hệ thống chiết nạp có được thực hiện và ghi lại không? <i>Are preliminary filling system checks which cover key components of the filling system undertaken and recorded?</i>	6.4.3
2.25	Có quy trình kiểm soát lượng dư còn lại trong các bình chứa cần chiết nạp để giảm nguy cơ chiết nạp quá mức không? <i>Is a process in place to control residual contents contained in receptacles to be filled in order to reduce the risk of over filling?</i>	6.4.5.2
2.26	Có quy trình nào để đảm bảo rằng lượng chiết nạp tối đa tuân thủ tỷ lệ chiết nạp được liệt kê trong hướng dẫn đóng gói P200 của ADR không? <i>Is a process in place to ensure that the maximum filling quantity is in compliance with the filling ratio listed in ADR packing instruction P200?</i>	6.4.6.1
2.27	Có quy trình quản lý thay đổi bao gồm các thành phần thiết bị, môi trường làm việc và nhân sự không? <i>Is a management of change process in place covering equipment components, work environment and personnel?</i>	6.4.13
3	Hệ thống giảm thiểu và giảm thiểu khí hóa lỏng độc <i>Toxic Liquefied Gases Abatement & Abatement Systems</i>	
3.1	Hệ thống giảm thiểu có tương thích với khí hóa lỏng độc đang được chiết nạp không?	5.7

No	Mục kiểm tra <i>Checklist Item</i>	Tham khảo <i>Ref</i>
	<i>Is the abatement system compatible with the toxic liquefied gas being trans- filled?</i>	
3.2	Hệ thống giảm thiểu có kích thước phù hợp để xử lý dòng sản phẩm trong cả điều kiện bình thường và khẩn cấp không? <i>Is the abatement sized to accept flows of product both under normal and emergency conditions?</i>	5.7
3.3	Có đủ các biện pháp kiểm tra và kiểm soát để ngăn chặn việc sửa đổi trái phép thiết bị và quy trình vận hành không? <i>Are there adequate checks and controls to prevent unauthorised modification of equipment and operating procedures?</i>	6.4.13
4 Quy trình bảo trì <i>Maintenance Procedures</i>		
4.1	Có chương trình bảo trì phòng ngừa bao gồm tất cả các thiết bị đang sử dụng trong khu vực chiết nạp không? <i>Is a preventative maintenance programme in place covering all equipment in use in the filling area?</i>	6.4.9
4.2	Việc bảo trì thiết bị khí hóa lỏng độc có được thực hiện theo quy trình “giấy phép làm việc” không, nếu phù hợp? <i>Is toxic liquefied gases equipment maintenance covered by a “permit-to-work” procedure, where appropriate?</i>	
4.3	Các vật liệu và linh kiện có thể được sử dụng trong quá trình bảo trì hệ thống chiết nạp khí hóa lỏng độc có tương thích với sản phẩm cần chiết nạp không? <i>Are materials & components that may be used during maintenance of toxic liquefied gases trans filling systems compatible with the product to be transfilled?</i>	
4.4	Sau công việc bảo trì, có quy trình tái vận hành đầy đủ để thực hiện trước khi thiết bị được đưa vào sử dụng trở lại không? <i>After maintenance work, is there an adequate re commissioning procedure to be implemented before the equipment is returned to service?</i>	
5 Nhân sự <i>Personnel</i>		
5.1	Có hệ thống nào để đào tạo và đánh giá năng lực của nhân sự thực hiện các hoạt động chiết nạp không? <i>Is a system in place to both train and assess the competency of personnel performing filling operations?</i>	6.3
5.2	Tất cả nhân sự thực hiện các hoạt động chiết nạp có hồ sơ tài liệu về các hoạt động đào tạo đã được thực hiện không? <i>Do all personnel who perform filling operations have a documented record of training activities that have been undertaken?</i>	6.3
5.3	Các vật dụng PPE phù hợp có sẵn để sử dụng và phù hợp với mục đích không? <i>Are the appropriate items of PPE available for use and fit for purpose?</i>	6.4.1
5.4	Nhân sự thao tác khí hóa lỏng độc có quyền truy cập vào các bảng dữ liệu an toàn vật liệu liên quan không? <i>Do personnel who handle toxic liquefied gases have access to relevant material safety data sheets?</i>	
6 Ứng phó khẩn cấp <i>Emergency Response</i>		
6.1	Có kế hoạch khẩn cấp tại chỗ đầy đủ không? <i>Is there an adequate site emergency plan in place?</i>	8
6.2	Đã thực hiện đánh giá rủi ro theo quy định phòng cháy chữa cháy địa phương và cung cấp các phương pháp dập lửa phù hợp trong khu vực chiết nạp (ví dụ: bình chữa cháy, màn nước hoặc hệ thống phun nước lớn) chưa? <i>Has a risk assessment been undertaken in accordance with local fire regulations and suitable methods of fire suppression provided in the filling area (e.g. fire extinguishers, water curtain or deluge).</i>	5.8
6.3	Lực lượng Cứu hỏa địa phương có biết về vị trí, số lượng tồn kho và các mối nguy của khí hóa lỏng độc hiện có tại cơ sở không? <i>Is the local Fire Brigade aware of the location, inventories and hazards of the toxic liquefied gases present onsite?</i>	

No	Mục kiểm tra <i>Checklist Item</i>	Tham khảo <i>Ref</i>
6.4	Có nhân viên sơ cứu được đào tạo, bộ dụng cụ sơ cứu, vòi sen an toàn và trạm rửa mắt có sẵn tại các vị trí thích hợp trong nhà máy chiết nạp không? <i>Are trained first aiders, first aid kits, safety showers and eye wash stations available at appropriate locations within the filling plant?</i>	5.9
6.5	Cơ sở chiết nạp có thể được tắt từ xa trong trường hợp khẩn cấp không? <i>Can the transfilling facility be shut down remotely in the event of an emergency?</i>	5.4

10. Tài liệu tham khảo / References

Trừ khi có quy định khác, phiên bản mới nhất phải được áp dụng.

Unless otherwise specified, the latest edition shall apply.

- [1] Quy định (EC) số 1272/2008 về phân loại, ghi nhãn và đóng gói các chất và hỗn hợp (CLP) eur-lex.europa.eu
Regulation (EC) No 1272/2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures (CLP) eur-lex.europa.eu
- [2] Hiệp định Châu Âu về Vận chuyển Hàng hóa Nguy hiểm Bằng Đường bộ Quốc tế (ADR) www.unece.org
European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR) www.unece.org
- [3] EIGA Doc 169, Hướng dẫn phân loại và ghi nhãn theo Quy định EC 1272/2008 (Quy định CLP) www.eiga.eu
EIGA Doc 169, Classification and Labelling Guide in accordance with EC Regulation 1272/2008 (CLP Regulation) www.eiga.eu
- [4] Chỉ thị ATEX 1999/92/EC của Nghị viện Châu Âu và Hội đồng ngày 16 tháng 12 năm 1999 về các yêu cầu tối thiểu nhằm cải thiện an toàn và bảo vệ sức khỏe của người lao động có khả năng gặp rủi ro từ môi trường dễ cháy nổ eur-lex.europa.eu
ATEX Directive 1999/92/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 1999 on minimum requirements for improving the safety and health protection of workers potentially at risk from explosive atmospheres eur-lex.europa.eu
- [5] Chỉ thị ATEX 2014/34/EU về thiết bị và hệ thống bảo vệ dùng trong môi trường có khả năng gây nổ eur-lex.europa.eu
ATEX Directive 2014/34/EU on equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres eur-lex.europa.eu
- [6] Chỉ thị 2006/42/EC của Nghị viện Châu Âu và Hội đồng ngày 17 tháng 5 năm 2006 về máy móc eur-lex.europa.eu
Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery eur-lex.europa.eu
- [7] Chỉ thị 97/23/EC của Nghị viện Châu Âu và Hội đồng ngày 29 tháng 5 năm 1997 về việc hài hòa hóa luật pháp của các Quốc gia Thành viên liên quan đến thiết bị áp lực
Directive 97/23/EC of the European Parliament and of the Council of 29 May 1997 on the approximation of the laws of the Member States concerning pressure equipment eur-lex.europa.eu
- [8] EIGA Doc 189, Tính toán khoảng cách gây hại và không gây hại cho việc tồn chứa và sử dụng khí độc trong bình chứa di động www.eiga.eu
EIGA Doc 189, The Calculation of Harm and No Harm Distances for the Storage and Use of Toxic Gases in Transportable Containers www.eiga.eu
- [9] ISO 11114-1, Chai khí - Khả năng tương thích của vật liệu chai và van với chất khí bên trong - Phần 1: kim loại www.iso.org
ISO 11114-1, Gas cylinders - Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents - Part 1: metals www.iso.org
- [10] ISO 11114-2, Chai khí - Khả năng tương thích của vật liệu chai và van với chất khí bên trong Phần 2: Vật liệu phi kim loại www.iso.org
ISO 11114-2, Gas cylinders - Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents - Part 2: Non-metallic materials www.iso.org
- [11] EIGA Doc 134, Môi trường có khả năng gây nổ - Chỉ thị EU 1999/92/EC www.eiga.eu
EIGA Doc 134, Potentially Explosive Atmospheres - EU Directive 1999/92/EC www.eiga.eu
- [12] CLC/TR 60079 Môi trường dễ nổ – Phần 32-1 Nguy hiểm tĩnh điện – Hướng dẫn CLC/TR 60079 Explosive atmospheres – Part 32-1 Electrostatic hazards – Guidance www.cenelec.eu
- [13] EN 1755 An toàn xe nâng công nghiệp - Vận hành trong môi trường có khả năng gây nổ - Sử dụng trong môi trường khí dễ cháy, hơi, sương và bụi www.cen.eu
EN 1755 Safety of industrial trucks - Operation in potentially explosive atmospheres - Use in

- flammable gas, vapor, mist and dust* www.cen.eu
- [14] EN 1919 Chai khí di động - Chai chứa khí hóa lỏng (trừ axetylen và LPG) - Kiểm tra tại thời điểm nạp www.cen.eu
EN 1919 Transportable gas cylinders - Cylinders for liquefied gases (excluding acetylene and LPG) - Inspection at time of filling www.cen.eu
 - [15] EN 837-1 Đồng hồ áp. Đồng hồ áp ống Bourdon. Kích thước, đo lường, yêu cầu và thử nghiệm www.cen.eu
EN 837-1 Pressure gauges. Bourdon tube pressure gauges. Dimensions, metrology, requirements and testing www.cen.eu
 - [16] EIGA Doc 30, Thái bỏ Khí www.eiga.eu
EIGA Doc 30, Disposal of Gases www.eiga.eu
 - [17] EN 12845, Hệ thống chữa cháy cố định. Hệ thống phun nước tự động. Thiết kế, lắp đặt và bảo trì www.cen.eu
EN 12845, Fixed firefighting systems. Automatic sprinkler systems. Design, installation and maintenance www.cen.eu
 - [18] EIGA Safety Info HF 04, Thiết kế nhiệm vụ và Hiệu quả của Quy trình www.eiga.eu
EIGA Safety Info HF 04, Task Design and Effectiveness of Procedures www.eiga.eu
 - [19] EIGA Doc 23, Đào tạo an toàn cho nhân viên www.eiga.eu
EIGA Doc 23, Safety Training of Employees www.eiga.eu
 - [20] EIGA Doc 136, Lựa chọn thiết bị bảo hộ cá nhân www.eiga.eu
EIGA Doc 136, Selection of Personal Protective Equipment www.eiga.eu
 - [21] EIGA Safety Information 21, Van chai – Các cân nhắc về thiết kế www.eiga.eu
EIGA Safety Information 21, Cylinder Valves – Design Considerations www.eiga.eu
 - [22] ISO/TR 11364, Chai khí - Tổng hợp các ren van/ ren cổ chai của các quốc gia và quốc tế và hệ thống nhận dạng và đánh dấu của chúng, www.iso.org.
ISO/TR 11364, Gas cylinders - Compilation of national and international valve stem/gas cylinder neck threads and their identification and marking system, www.iso.org.
 - [23] DIN 477-1, Van chai khí cho áp suất thử chai lên đến và bao gồm 300 bar - Phần 1: Kết nối đầu vào và đầu ra của van www.din.de
DIN 477-1, Gas cylinder valves for cylinder test pressures up to and including 300 bar - Part 1: Valve inlet and outlet connections www.din.de
 - [24] NF E 29-650, Chai khí - Kết nối đầu ra của van chai và van khung www.afnor.org
NF E 29-650, Bouteilles à gaz - Raccords de sortie de robinets de bouteille et de vannes de cadre www.afnor.org
 - [25] ISO 10692-1, Chai khí - Kết nối van chai khí để sử dụng trong ngành công nghiệp vi điện tử - Phần 1: Kết nối đầu ra www.iso.org
ISO 10692-1, Gas cylinders - Gas cylinder valve connections for use in the micro-electronics industry - Part 1: Outlet connections www.iso.org
 - [26] EUROCHLOR GEST 75/43, Ống thép mềm và ống mềm hợp kim niken cao để chiết nạp clo dạng khí khô hoặc lỏng www.eurochlor.org
EUROCHLOR GEST 75/43, Flexible steel pipes and flexible high nickel alloys hoses for the transfer of dry gaseous or liquid chlorine www.eurochlor.org
 - [27] EIGA Doc 42, Kết nối mềm trong Hệ thống khí áp suất cao www.eiga.eu
EIGA Doc 42, Flexible Connections in High Pressure Gas Systems www.eiga.eu
 - [28] EIGA Doc 40, Hệ thống giấy phép làm việc www.eiga.eu
EIGA Doc 40, Work Permit Systems www.eiga.eu
 - [29] EIGA Doc 51, Quản lý sự thay đổi www.eiga.eu
EIGA Doc 51, Management of Change www.eiga.eu
 - [30] Chỉ thị 2012/18/EU-Seveso III eur-lex.europa.eu
Directive 2012/18/EU-Seveso III eur-lex.europa.eu
 - [31] EIGA Doc 60, Tài liệu Seveso www.eiga.eu
EIGA Doc 60, Seveso Documents www.eiga.eu
 - [32] EIGA Doc 920, Hướng dẫn Đánh giá Khách hàng Mua Khí Nén www.eiga.eu
EIGA Doc 920, Guidance for Qualifying Customers Purchasing Compressed Gases www.eiga.eu
 - [33] EIGA Doc 80, Thao tác trong Tình huống khẩn cấp liên quan đến bình chứa khí www.eiga.eu
EIGA Doc 80, Handling Gas Containers Emergencies www.eiga.eu
 - [34] EIGA Safety Info HF 06, Tổ chức ứng phó khẩn cấp tại cơ sở www.eiga.eu
EIGA Safety Info HF 06, Organisation of Site Emergency Response www.eiga.eu

Phụ lục A - Danh sách khí hóa lỏng độc
Appendix A - List of toxic liquefied gases

EIGA SDS No	TÊN THÔNG THƯỜNG <i>USUAL NAME</i>	CÔNG THỨC <i>FORMULA</i>
002	Ammonia	NH ₃
005	Arsine	AsH ₃
006	Boron trichloride	BCl ₃
007	Boron trifluoride	BF ₃
009	Bromomethane	CH ₃ Br
020	Carbonyl fluoride	CF ₂ O
021	Carbonyl sulphide	COS
022	Chlorine	Cl ₂
043	Dichlorosilane	SiH ₂ Cl ₂
056	Ethylene oxide	C ₂ H ₄ O
060	Germane	GeH ₄
131	Hexafluoro-1,3-Butadiene	C ₄ F ₆
063	Hexafluoroacetone	C ₃ F ₆ O
065	Hexafluoroisobutene	C ₄ H ₂ F ₆
068	Hydrogen bromide	HBr
069	Hydrogen chloride	HCl
070	Hydrogen fluoride	HF
071	Hydrogen iodide	HI
072	Hydrogen selenide	H ₂ Se
073	Hydrogen sulphide	H ₂ S
083	Methyl mercaptan	CH ₄ S
090 (1)	(1) Nitrogen dioxide	(1) NO ₂
090 (2)	(2) Dinitrogen tetroxide	(2) N ₂ O ₄
099	Phosgene	CCl ₂ O
100	Phosphine	PH ₃
108	Silicon tetrafluoride	SiF ₄
113	Sulphur dioxide	SO ₂
123	Tungsten hexafluoride	WF ₆