

SEMI F13-1101

ガス供給制御装置に対するガイド

免責事項: この SEMI スタンダードは、投票により作成された英語版が正式なものであり、日本語版は日本の利用者各位の便宜のために作成したものです。万が一英語と日本語とに差異がある場合には英語版記載内容が優先されます。

本スタンダードは、Global Facilities Committee で技術的に承認されたもので、North American Facilities Committee が直接責任を負うものである。現版は、2001 年8月27日 North American Regional Standards Committee にて承認されている。2001 年9月にまず www.semi.org で入手可能、2001 年11月発行に至る。初版は 1993年発行。

1 目的

1.1 本文書の目的は、ガスシリンダからユースポイントまでの圧力と流量を制御するために使用される、ガス供給制御装置の設計と運転に関する要求事項のガイドを提供することである。

2 範囲

2.1 本文書は、危険生産材料(HPM)の半導体ガス類に使用されるガス供給制御装置の構成部分と最低性能基準を記載している。さらに本ガイドには、推薦される構成部分の機能と運転性能が含まれている。

2.2 本スタンダードはその使用に関連した全ての安全問題を取り扱うことを意図していない。このスタンダードの使用者は、その責任において、適切な安全及び健康上の作業方法を確立し、また使用前に規制上の制限への適用性を判断するものである。

3 関連文書

3.1 ガス供給制御装置の設計、製作、設置および操作について、下記の資料を使用すること。

3.2 SEMI スタンダードと安全ガイドライン

SEMI F1 — Specification for Leak Integrity of High-Purity Gas Piping Systems and Components

SEMI F2 — Specification for 316L Stainless Steel Tubing for Semiconductor Manufacturing Applications

SEMI F3 — Guide for Welding Stainless Steel Tubing for Semiconductor Manufacturing Applications

SEMI F4 — Guide for Remotely Actuated Cylinder Valves

SEMI F6 — Guide for Secondary Containment of Hazardous Gas Piping Systems

SEMI F14 — Guide for the Design Gas Source Equipment Enclosures

SEMI S4 — Safety Guideline for the Segregation/Separation of Gas Cylinders Contained in Cabinets

SEMI S5 — Safety Guideline for Flow Limiting Devices

3.3 Compressed Gas Association 文書¹

Pamphlet P-1 — Safe Handling of Compressed Gases in Containers

Standard V-1 — Compressed Gas Cylinder Valve Outlet and Inlet Connections

3.4 National Fire Protection Association 文書²

NFPA 704 — Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response

注 1: 別途指示のない場合、引用された全ての文書は最新の出版バージョンである。

4 参照スタンダード

4.1 自治体により規則や法令の適用が異なる。システムの設置や運転にあたっては、これらの文書に従わなければならない。規則には下記のようなものがある。

適用される建築利用規則 — Uniform Building Code (UBC)³

Article 51 — Uniform Fire Code (上記 UBC と対になる文書)

Article 80 — Uniform Fire Code (上記 UBC と対になる文書)

適用される建築利用規則 — BOCA National Building Code⁴, BOCA National Fire Prevention Code⁴

地方条例 — 適用されるもの。

注 2: 別途指示のない場合、引用された全ての文書は最新の出版バージョンである。

5 用語

5.1 自動遮断 (automatic shut-off (ASO)) — 遠隔作動される弁であり、シリンダバルブが好ましいが、ガスをできるだけシリンダバルブの近くで遮断すること

1 Compressed Gas Association, Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202

2 National Fire Protection Association, Batterymarch Park, Quincy, MA 02269

3 International Conference of Building Officials (ICBO), 5360 South Workman Road, Whittier, CA 90601

4 Building Officials and Code Administrators International, Inc. (BOCA), 4051 Flossman Road, Country Club Hills, IL 60477

ができる、シリンダバルブの近くに置かれた弁という。これは、弁を閉めるためにシリンダバルブのステムまたはハンドルに取り付ける装置でもよい。

5.2 compressed gas association (CGA) — ガスを取扱いかつ安全に使用するための規格を設定する組織。本文書では、各プロダクトについて CGA が指定するシリンダバルブ出口連結部を示す際に使用される。

5.3 シリンダ(cylinder) — 276 kPa (絶対圧 40 ポンド／平方インチ)以上の圧力のために設計され、円形断面を有する圧力容器。ポータブル・タンク、マルチ・ユニット・タンク車のタンク、カーゴ・タンク、またはタンク車はこれには含まれない。低蒸気圧の液体製品に使用される非 DO 低圧容器もシリンダと呼ばれる。

5.4 ガス供給制御装置 (gas source control equipment (GSCE)) — シリンダバルブのプロダクト出口から、ユースポイント(POU)への供給配管入口までの設備アセンブリのこと。このアセンブリは通常パネル上に取り付けられ、プロセスパネルシステムと呼ばれることもある。

5.5 危険生産材料(hazardous production material (HPM)) — NFPA 704 による等級付けでは 3 級および 4 級の可燃性または反応性で評価され、人体に対し危険度を有し、ラボラトリや生産工程で直接使用され、その最終製品や最終物質としては危険性のない、固体、液体、または気体をいう。

5.6 高圧遮断弁 (high pressure isolation (HPI) valve) — ガス配管システムの高圧側に位置する遮断弁であり、閉じた場合に、圧力調整器およびその他の下流構成部分からパージされたガス量を遮断するもの。

5.7 低圧遮断弁 (low pressure isolation (LPI) valve) — ガスシステムの低圧側に位置する遮断弁であり、閉じた場合に、供給配管およびその他の下流部分からパージされたガス量を遮断するもの。

5.8 ユースポイント(Point of Use (POU)) — ガスを使用する製造用ツールをいう。ユースポイントは、それ自体の設計基準、別の機能、および GSCE から物理的に分離していることから、GSCE とは区別される。

5.9 プロダクト(Product) — シリンダ内のガス相をいう。

6 構成

6.1 マニュアル／自動操作

6.1.1 自動ではない手動設備は、ASO に加えて過流防止装置があることが適切である。(UFC の Article 51 及び 80 により要求される場合。) 自動パージング

は一般に手動パージングより効率が高いので推奨される。ASO 機能は、ニューマチック作動弁によって ASO 弁が自動的にデフォルトの閉位置になるか、または別のアクチュエータによって手動シリンダバルブを閉じることによって達成される。いずれの方法もフェイルセーフであること(電力または空気圧、またはその両方が損失したらデフォルトの閉鎖位置になる)。他の異常事態がある場合でもそうなること。

6.1.2 完全自動 — これは、いくつかの変換器、遠隔操作弁および安全保護実施のためのロジック、モニタリング、および自動パージングを用いた広いカテゴリの設計である。このアプローチの中央データ収集、すなわちコンピュータと特別プログラムによる分析と報告への拡張は、危険性をさらに減少させ安全性を強化する能力を提供する。

6.2 シリンダ連結部

6.2.1 圧縮ガスシリンダは、シリンダバルブの出口の連結部を用いてパネル設備に連結される。適切な規制機関が、各プロダクトガスについて 1 つまたは複数の連結部を指定している。

6.2.2 液体または低蒸気圧材料用の他の容器は、2 つの管継手を有する連結部を必要とする。このうちの 1 つは、材料を加圧して液体の供給ができるようになるか、または材料を吸収して材料とガスのガス相混合物の供給ができるようにするガスを入れるために使用される。他の管継手は供給のために使用される。連結部の形状とラベリングは、サプライヤによって異なる。

6.2.3 高圧ビッグテール管 — シリンダ内圧を受けるセミフレキシブルな配管アセンブリで、パネル上の固定された部品にシリンダを連結するために使用される。このフレキシブルなアセンブリは、シリンダ出口の位置の変動に対応するためのものである。

6.2.4 ビッグテールを使用しない方法 — シリンダ交換時にシリンダを上下させて、固定パネル装置上の連結点の決まった高さに合わせる方法も許容される。

6.3 クロスコンタミネーション

6.3.1 プロセスガスによるパージガスのシリンダ汚染 — パージガスはシリンダから供給する。パージガスの各シリンダは単一のプロセスガスパネル、または同一クラスのプロセスガスか同一クラスのプロセスガスの異なった混合比を用いる複数のパネルに限定して使用する。パージガスをプロセスパネル装置に連結するラインの各々に逆止弁を設置すること。

6.3.2 パージガスによるプロセスガスのシリンダ汚染 — パージングの目的は、閉じたシリンダバルブの内部