

SEMI F59-0302(Reapproved 1108)

フィルタまたはガス供給システムの流圧測定テスト方法

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ている。現版は 2008 年 8 月 29 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2008 年 10 月に www.semi.org で、そして 2008 年 11 月に CD-ROM で入手可能となる。初版は 2000 年 10 月発行、前版は 2002 年 3 月に発行された。

注意: 本文書は 2002 年全面的に書き換えられた。

1 目的

1.1 本文書の目的は高純度ガス供給システムへ設置することが検討されているフィルタ、または半導体製造装置へ設置することが検討されているガスシステムのテスト方法を定義することである。このテスト方法の応用によって、フィルタまたはガスシステムの比較可能なデータを生み出すことが期待される。

1.2 本文書は、フィルタおよびガスシステムの流量に対する圧力損失の曲線を作成するためのテスト方法を確立する。

2 範囲

2.1 この手順は金属、セラミックスおよびメムブレ構造のカートリッジを含むクリーンフィルタに適用される。一体型のハウジング／カートリッジ組合せユニットの圧力損失曲線は、1 組の値として測定される。取外し式フィルタカートリッジがついたハウジングの場合は、ハウジングと、ハウジング／カートリッジの組み合わせのフロー曲線を別々に測定する。

2.2 この手順は高純度ガスシステムに適用される。この手順は面シールの、表面実装－モジュラー式、一体型集積ガスシステムに適用される。

注意: このスタンダードはその使用に関連したすべ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、適切な安全および健康上実施すべき事柄を確立し、また使用前に法規制やその他の制限への適用性を判断するものである。

3 制限

3.1 分離型ろ過ユニットについては、単一のカートリッジの圧力損失値を合わせても、長さを延長したカートリッジの値は得られない。アセンブリのアウトレットポートが共通していることによる制限が理由である。

3.2 この方法は、オペレータが 6 か月の経験と同等のレベルで機器の使用法を理解していることを前提に書かれている。

3.3 この方法は正常動作条件でフィルタをテストするために書かれている。逆流テストの手順は規定していない。このやり方でのフィルタのオペレーションがメーカーにより推奨されていないためである。

3.4 調圧器や MFC といったシステムのラインに圧力変化を生じる部品は、本テスト方法では考慮されない。

3.5 蒸気圧の低いガス特有の流れは、微少な圧力損失に影響されるので、個別評価が必要となる場合がある。

4 参照スタンダードおよび文書

4.1 ASME スタンダード¹

¹ American Society of Mechanical Engineers, Three Park Avenue, New York, NY 10016-5990, USA. Telephone: 800.843.2763 (U.S./Canada), 95.800.843.2763 (Mexico), 973.882.1167 (outside North America); <http://www.asme.org>

ASME Performance Test Code PTC 19.5, 1972 — “Applications.” Part II of “Fluid Meters, Interim Supplement on Instruments and Apparatus.”

5 用語

5.1 略語と頭字語

- 5.1.1 *CDA* — 清潔な乾燥空気
- 5.1.2 $^{\circ}\text{C}$ — 摂氏度
- 5.1.3 *DUT* — 非試験デバイス
- 5.1.4 *kg* — キログラム
- 5.1.5 *kPa* — キロパスカル (kNm^{-2})
- 5.1.6 *m* — メートル
- 5.1.7 *MFC* — マスフローコントローラ
- 5.1.8 *N* — ニュートン (kg m/s^2)
- 5.1.9 *P* — キロパスカル (*kPa*) での圧力
- 5.1.10 *POC* — 接続点
- 5.1.11 *psi* — ポンド毎平方インチ
- 5.1.12 *psia* — ポンド毎平方インチ絶対圧
- 5.1.13 *psid* — ポンド毎平方インチ差圧
- 5.1.14 *psig* — ポンド毎平方インチゲージ圧
- 5.1.15 *s* — 秒
- 5.1.16 *scfm* — 標準立法フィート毎分
- 5.1.17 *slpm* — 標準リットル毎分
- 5.1.18 *T* — (K) 華氏度
- 5.1.19 ΔP — *kPa* で表わした差圧
- 5.1.20 ΔP (ハウジング) — (*kPa*, 差圧)ハウジングのキロパスカルで表した差圧
- 5.1.21 ΔP (ユニット) — (*kPa*, 差圧)ろ過ユニットのキロパスカルで表した差圧
- 5.1.22 ΔP (カートリッジ) — (*kPa*, 差圧)カートリッジエレメントのキロパスカルで表した差圧

5.2 定義

- 5.2.1 フィルタカートリッジ (*filter cartridge*) — ろ過エレメント。
- 5.2.2 フィルタハウジング (*filter housing*) — フィルタカートリッジを包む筒。
- 5.2.3 ろ過ユニット (*filtration unit*) — フィルタカートリッジおよびハウジングから成るアセンブリ。
- 5.2.4 ガスボックス (*gas box*) — *POC* の手前に最終閉止バルブが通常組み込まれているガス供給サブシステム。
- 5.2.5 ガスパレット (*gas pallet*) — ガスボックス内部の独立したガス供給サブシステムで、個々のプロセスチャンバへのガスフローを制御する。
- 5.2.6 ガススティック (*gas stick*) — ガスボックス内部の個別ガス用の連続した部品。複数のバルブと、調圧器、圧力トランスデューサ、ページライン、*MFC*、フィルタを各 1 つ含んでいることが多い。

- 5.2.7 一体型ユニット(*integral unit*) – フィルタカートリッジおよびハウジングは分離できない。
- 5.2.8 基準状態(*normal conditions*) – 101.3 kPa (14.7 psi) および周囲温度 293.15 K (20°C)。
- 5.2.9 分離型ユニット(*separable unit*) – フィルタカートリッジとハウジングは取り外せる。
- 5.2.10 スプールフロー(*spool flow through component*) – 電解研磨した流路と適切な継手で構成された、試験部品の場所で使用するスル部品。
- 5.2.11 標準状態(*standard conditions*) – 101.3 kPa, 273.15 K (14.7 psi, 0°C)。

6 方法の要約

6.1 このテスト方法は、フィルタおよびガスシステムのフロー圧力損失を測定する試験の装置および手順について記述する。差圧は DUT の前後で、様々な入力圧力および流量で測定される。ろ過ユニットが分離型の場合、ハウジングとカートリッジそれぞれの損失寄与が測定される。

7 干渉

7.1 試験台は、DUT のフローを制限しないように十分な寸法をとらなければならない。試験台の圧力損失は、DUT の試験流量における圧力損失に対して有意なものであってはならない。

8 機器

- 8.1 調圧器
- 8.2 下流流量調整弁
- 8.3 流量をフルスケールの 5%以上で測定できる、十分なレンジの流量計
- 8.4 複数の圧力トランスデューサあるいはゲージ
- 8.5 差圧トランスデューサ (感度 0.67 kPa (0.1 psi))
- 8.6 試験台
- 8.7 温度測定デバイス(°C)

9 試薬と用品

- 9.1 窒素、または 0.02 マイクロメータ未満で CDA フィルタを通した露点が-40°C 以下の試験ガス。

10 安全注意

10.1 安全注意 – このテスト方法では、危険な物質、オペレーション、装置が必要となる場合がある。このテスト方法はその使用に関連したすべての安全問題を取り扱うことは意図していない。使用者は、その責任において、適切な安全および健康上の作業方法を確立し、また使用前に適用される規制上の制限を判断すること。

10.2 このテスト方法のユーザは、それぞれの機具について実際の知識を持っていなければならず、試験部品を適切に取り扱わなければならず、優れた実験作業慣習を理解していなければならない。ユーザは、定格(つまり、圧力、温度、流量、電圧)を超過するような方法で部品を操作すべきでない。

11 試料

11.1 ひとつのガスボックスは、複数のガスパレットで通常は構成され、それぞれが特定のプロセスチャンバへのガスフローを独自に制御する。ガスパレットには、複数のガススティックのレイアウトが可能である。圧力損失の測定にあたって、ユーザは一度にひとつだけのガススティックを試験しなければならない。ガススティックはパレットから取り外して、試験台に取り付けられる場合がある。

- 11.2 調圧器と MFC は、試験中は全開位置しなければならない。
- 11.3 異なる設計のガスシステムを比較する場合は、類似した設計の部品を使用することが役立つ。