SEMI F59-0302
フィルタまたはガス供給システムの流圧測定試験方法

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。

本試験方法は，Global Facilities Committee によって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 11 月 27 日に North American Regional Standards Committee にて承認された。2001 年 12 月にまず www.semi.org で入手可能になり，2002 年 3 月発行に至る。初版は 2000 年 10 月発行。

注：本文書は 2002 年版で全面改訂された。

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試験方法を定義することである。この試験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，フィルタ及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試験方法を確立する。

2 範囲

2.1 この手順は金属，セラミックスおよびメンブレン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。取外し式フィルター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。

2.3 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 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，本試験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

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。

4.1 ASME Performance Test Code PTC 19.5, 1972 — “Applications.” Part II of “Fluid Meters, Interim Supplement on Instruments and Apparatus.”[1]

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 °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

1 American Society of Mechanical Engineers (ASME) International, 3 Park Avenue，New York，NY 10016-5990

注:SEMI による書面での了承なき場合は、本書の全部もしくは一部の転載を禁じる。
©Semiconductor Equipment and Materials International (http://www.semi.org/)
©SEMI ジャパン 〒102－0074 東京都千代田区九段南 4－7－15 健和ビル 7 階

©SEMI 2000, 2001

SUPERSEDED

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: SEMI F59-0302 (Japanese)

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) ― ガス供給のサブシステムで, 一般に POC の前に最終遮断弁をもつ。

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, パージライン, 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ヌル部品。

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 この試験方法は, フィルタ及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な場合, ハウジングとカー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 ― この試験方法では, 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。この試験方法はその使用に関連した全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

SUPERSEDED

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI F59-0302 (Japanese)

いて，適切な安全及び健康上の作業方法を確立し，また使用前に適用される規制上の制限を判断すること。

10.2　この試験方法のユーザは，それぞれの機具について実際的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，ユーザー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。

11.4　スティックの設計にフィルタが含まれており，これがシステムの圧力損失を支配している場合，フィルタをスプールフローと置き換えなければならない。

12　機器の準備

12.1　DUT の前後でガス流量および圧力損失を測定するための試験台を作る。試験台の例として略図を図 1a あるいは 1b で示す。

12.2　供給ガスは，調圧器を通して DUT に伝わる前に，エレクトロニクスグレードの高純度ユースポイントガスフィルタでろ過する。

12.3　流量計は，DUT の上流あるいは下流のいずれかに設置できる。図 1a あるいは 1b を参照のこと。非試験フィルタは，絞り弁の上流にあり，DUT を通る流量を制御できるようになっている。

12.4　入力圧力は，圧力ゲージか圧力変換器によって DUT の直ぐ上流で測定する。

12.5　試験試料の前後の圧力損失は，試験試料の前後で 0.67 kPa（0.1 psi）を読み取れる差圧トランスデューサによって測定される。

12.6　流量測定は，非試験フィルタの上流または下流に設置された流量計によって行う。図 1a あるいは 1b を参照のこと。

注 2: 流量測定は，上流と下流の双方の圧力変動によって影響され得る。使用した試験条件下での流量測定の精度を確認することが，本試験を完了するためには不可欠である。

12.7　温度測定デバイスを，ガス流温度を測定するために試験台に設置することができる。

12.8　図 2 は試験台の構成に必要なパイピングの要求事項を示す。

12.9　図 3 は試験機器を組み立てる際に推奨される圧力接続を示す。

13　校正と標準化

13.1　各試験では，試験装置の校正が最新であることを確認する。

13.2　同じシリーズの流量計を使用して，試験される流量の全レンジをカバーすること。

14　手順

14.1　一体型ろ過ユニット

14.1.1　ろ過ユニットを試験機器へ組み入れる。（図 1 参照）

14.1.2　調圧器を使って，入力圧力を，フィルタの最大定格入力の 10%か，205 kPa（29.7 psi）のどちらか低い方に設定する。圧力は入力圧力ゲージ上で読む。

14.1.3　調整弁を使って，流量を最大定格流量の 10%に調節する。入力の調圧器への調節が，205 kPa（29.7 psi）の一定した入力圧力を維持する上で必要となる場合もある。流量と圧力の調節は，希望の流量および入力圧力を達成するまで何度かの反復を要するプロセスとなるだろう。流量を流量計で読み記録する。

14.1.4　周囲温度，入力圧力，非試験フィルタ前後の圧力損失，周囲圧力，およびメーカーの推奨に従って上流圧力に対し補正された流量を読み取り，記録する。

14.1.5　最大定格流量の 25%，50%，75%，100%について，14.1.3 項および 14.1.4 項のステップを繰り返す。

14.1.6　以下の入力圧力について，14.1.2 項～14.1.5 項のステップを繰り返す: 309 kPa（44.7 psi），516 kPa（74.7 psi），および 723 kPa（104.7 psi）。

14.1.7　最大定格圧力までの，より高圧でのフィルタの補足試験を行っても良い。

SUPERSEDED

F59-1000
Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI F59-0302 (Japanese)