

SEMI F69-0708

ガス供給システムの搬送および衝撃試験のテスト方法

免責事項:この SEMI スタンドダードは、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 Gases Committee で技術的に承認されている。現版は 2008 年 5 月 13 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2008 年 6 月に www.semi.org で、そして 2008 年 7 月に CD-ROM で入手可能となる。初版は 2002 年 3 月に発行された。

1 目的

1.1 本文書の目的は、振動および衝撃試験を通じてガス供給システムの機械的完全性を証明するテスト方法を規定することである。

2 範囲

2.1 ここに推奨するテスト方法は、半導体プロセス用ガス供給システム(従来型および表面実装型)の振動(輸送シミュレーション)および衝撃試験を規定する。

2.2 ここに推奨するテスト方法は、出荷のため木箱梱包または荷造りがされていないガス供給システムに適用する。厳密にいうと、このテスト方法は、金属板エンクロージャのあるなしに係わらず、組立接続済みガス供給部品およびその付属取付けパネル(バックプレーン)に適用される。

2.3 このガイドラインの目的において、輸送時およびそのシミュレーション時の振動は使用時の振動レベルよりも厳しいことが予期される。したがって、機械的完全性が、ガス供給システムの出荷時およびライフサイクルを通じた振動ストレスに対して十分であるかどうか評価するには、この輸送シミュレーション試験が条件を満たしていると考えられる。

2.4 衝撃試験の意図するものは、現場における開梱、設置および使用中に遭遇する衝撃で生じる可能性のある装置の故障をさらに評価することである。

2.5 ここに推奨する試験を成功して終了する事が、ガス供給システムのアーキテクチャ、設計および組立技術に対する機械的完全性の推奨測定基準となる。

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 本文書はガイドとして試験を遂行だけのために十分な詳細情報を提供するものではない。参照試験手順のコピーを発行元から購入するのは、ユーザーおよび試験組織の責任である。

3.2 ここに推奨するテスト方法は、ガス供給システムのアーキテクチャ、設計方針および組立方法を評価することであり、個々のガス供給システムの製品を評価することではない。

3.3 ガス供給システムの機能部品、例えばマスフローコントローラーおよび圧力変換器、はこれらの試験中の力で悪影響を受ける可能性がある。そのような部品は、試験後再校正が必要なことがある。

4 参照スタンダードおよび文書

4.1 SEMI スタンドダード

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

4.2 米軍スタンダード¹

MIL-STD-810 — Environmental Engineering Considerations and Laboratory Tests; § 514.5 (Vibration) and § 516.5 (Shock)

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

5 用語

5.1 バッグ漏洩試験 (*bag leak test*) — ヘリウム漏洩検出器に接続した状態の漏洩試験を行うシステムを、ヘリウムガスを充填したプラスチックバッグに入れるヘリウム漏洩試験手順。

5.2 *g* — 重力が地面上で平衡している質量に働く力に等しい力の単位。ニュートン (kg-m/sec²) で表す。

5.3 リークタイト (*leak tight*) — 顧客またはエンドユーザが規定したヘリウムガス漏洩率を超えないこと。

6 振動試験

注 1: 振動試験は、衝撃試験に移行する前にそのすべてを終了すべきである。

6.1 一般的に、振動試験は MIL-STD-810, § 514.5, Procedure 1, Category 4- truck-restrained cargo, applying highest acceleration level に従って、各軸方向に 3 時間 (合計 9 時間) 行う。これで、ガス供給システムは舗装幹線道路における 4828 キロメートル (3000 マイル) の自動車貨物に等しい物理的ストレスを受けることになる。振動台は普通単軸装置であり、ガス供給システムは、その各三軸方向に順次、5～500 Hz の範囲の単軸不規則振動周波数を受ける。

6.2 試験を始める前に、物理的欠陥がないかガス供給システムを調べて、その結果を文書に記録する。

6.3 試験を始める前に、ガス供給システムを試験用に完全に準備する。これには、すべての締め金具およびミール機構がメーカーまたは設計仕様に基いて硬く締まっていることを含むが、これに留まらない。

6.4 試験現場で試験を始める前に、SEMI F1 に記載されたインボード試験手順を用いて、ガス供給システムがリークタイトであることを確認する。

6.5 ここに推奨する MIL-STD-810 輸送試験は、供試器の三軸方向各々に対して異なる加速レベルを規定している。大多数のガス供給システムは縦方向で出荷されるため、この慣例は輸送シミュレーション試験のためにも維持する。したがって、縦方向ではガス供給システムを振動台面に対して縦方向に搭載し (図 2 参照)、長手方向ではガス供給システムを振動台面に対して平らに搭載し (図 1 参照)、横方向ではガス供給システムを振動台面に対して横方向に搭載 (図 3 参照) する。“縦方向”、“長手方向”および“横方向”という用語は自動車貨物輸送上のものであり、MIL-STD-810 では異なる加速レベルを受ける。MIL-STD-810 を適用する最も簡単で堅実な方法は、図 1～3 に図示したようにすべての三方向に対して、垂直軸に最大加速レベルを加える。

6.6 ガス供給システムをいずれかの未試験軸方向で、振動台にしっかり取り付ける。図 1～3 を参照。

6.7 ガス供給システムの方向に対応して振動試験を開始し、3 時間行う。

6.8 試験終了時に、ガスパネルに物理的不具合がないか調べて、その結果を記録する。

6.9 試験終了時に、ガス供給システムの漏洩試験を SEMI F1 に基づくインボード試験手順を使って行う。またはこの代わりに、顧客が同意する場合、すべての衝撃および振動試験が完了するまで、すべての漏洩試験を保留することができる。特定の故障モード情報を必要としない場合である。

6.10 ¶6.6 から ¶6.9 までは繰り返して、三軸方向すべて試験する。

6.11 試験後の報告には、最低、次の情報を含ませる。

1. 試験前検査結果
2. 試験前漏洩率
3. 試験イベント、試験中断および試験失敗のまとめと時系列表

¹ DODSSP, Building 4/Section D, 700 Robbins Avenue, Philadelphia, PA 19111-5094, USA

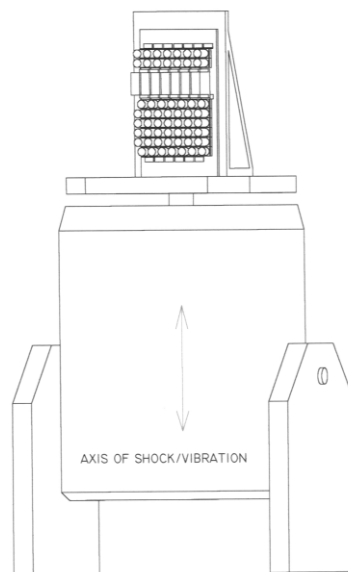
4. すべての振動測定データ
5. 試験後検査結果
6. 試験後漏洩率

(付属書 1 サンプルデータフォーマットの表 A1-1, A1-を参照)

Error! Objects cannot be created from editing field codes.

注: ガススティック面が衝撃／振動台に平行で, 試験入力に横向き

図 1
水平方向



注: ガススティック面と軸が衝撃／振動台に直角で, 試験入力に平行

図 2
垂直方向