SEMI F56-0600 (Reapproved 0412)
TEST METHOD FOR DETERMINING STEADY-STATE SUPPLY VOLTAGE EFFECTS FOR MASS FLOW CONTROLLERS

マスフローコントローラの定常供給電圧の影響を測定するための試験方法

Notice: This translation is a REFERENCE COPY ONLY. If differences should exist between the English version and a translation in any other language, the English version is the official and authoritative version.

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。

SEMI スタンダード日本語翻訳版をご利用にあたっての注釈を本文の末尾に記載しております（「すべきである」「しなければならない」について等）。

本スタンダードは，global Gases Technical Committee で技術的に承認されている。現版は 2011 年 12 月 24 日，global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2012 年 4 月に www.semiviews.org および www.semi.org で入手可能となる。初版は 2000 年 3 月発行。前版は 2007 年 3 月発行。

注意: 本文書は，編集上の修正を伴い，再承認された。

1 目的

1.1 本文書の目的は，高純度ガス供給システムへマスフローコントローラ（MFC）の設置を検討する際に，MFC の特性を示す方法を定義することである。この方法によって，設定流量を正確に供給する MFC の能力に定常供給電圧が及ぼす影響を定量化する。

2 範囲

2.1 この手順は，サーマルマスフローコントローラに適用される。供給される質量流量の変化を，基準定常供給電圧からの偏移の関数として測定することを意図している。試験方法は，DC 電源で動作する MFC を対象に設計されている。供給電圧の影響には，DC 電源の電圧降下と過電圧変動が含まれる。

注意： このスタンダードおよび安全ガイドラインはその使用に関連した全ての安全上の問題を取り扱うことを意図していない。この文書の使用者は，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項を決定し，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 この試験方法は，AC 電源で動作する MFC を対象にして設計されていない。この試験方法では，定常状態の影響について取り組むが，過渡的な電源作動の引き起す影響は取り扱わない。

4 参照スタンダードおよび文書

なし。

5 用語

5.1 頭字語と略語

5.1.1 *DUT* ― 被試験デバイス

5.1.2 *MFC* ― マスフローコントローラ

5.1.3 *NIST* ― アメリカ連邦標準・技術局

5.1.4 *psia* ― 平方インチ当たりポンド表示した絶対圧力

5.1.5 *psig* ― 平方インチ当たりポンドで表示したゲージ圧力

5.2 定義

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

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: SEMI F56-0600-0412R (Japanese)

5.2.1 *実流量(actual flow)* — 流量標準によって測定される流量値。

5.2.2 *指示流量(indicated flow)* — MFC から導き出された流量値。

5.2.3 *基準電圧(reference voltage (s))* — メーカーの推奨する電源電圧。

5.2.4 *安定(stable)* — 信号レベルの大きさの変化が 1 分間にわたってフルスケールの±2.0 %以内のときの，その信号レベルの状態。

6 方法の概要

6.1 この試験方法は，MFC への定常供給電圧を，基準電圧スパンから(定格供給の)±1 %の増分で変化させることから成る。正と負の両方の供給電圧を，1 %の増分で別々および一緒に変化させる。MFC 流量出力は，その作動範囲の 0 %と 100 %で監視する(表 1 を参照)。基準供給電圧と各増分変化において，MFC 流量と流量標準の出力をその動作範囲の 0 %と 100 %で記録する。基準電圧時の流量と増分変化ポイントでの流量との間にフルスケール出力流量変化の±3 %が認められると，試験を終了するものとする。フローチャートに手順を概説する(図 1 を参照)。

7 干渉

7.1 周囲温度の変動または電源上の負荷変化が原因で，基準定常供給電圧が変化することがある。供給電圧がこのように変化すると，設定流量を供給する MFC の能力に悪い影響を及ぼす可能性がある。この影響の大きさを，この試験方法を使用して測定することができる。

7.2 MFC のユーザは，この方法によって作成したデータを使用して，設定流量値を出す MFC の能力に及ぼす定常供給電圧変化の影響を評価することができる。この影響の大きさと電源レベルの変化を知ることによって，ユーザは必要な場合にこの影響を緩和させる手段を決定することができる。

8 装置

8.1 この試験方法を完成するのに必要な装置と計器を図 2 に示す。

8.2 *DC 電源* — 試験する MFC に必要な電圧を供給し，500 mA で±30 VDC の範囲にわたってその出力を変化させる能力を備え，またリップルが 0.1 % rms 未満のもの。

8.3 *DC 電源モニタ／記録計* — DC 電源と並列に配置し，DC 電圧を電源の動作範囲全体にわたって±5 mV 以内の精度で測定することができること。

8.4 *流量出力モニタ* — MFC 出力および信号のコモン／接地ポイントに接続する。モニタ／記録計は，0 ～ 10 VDC の範囲で±5 mV 以内の精度で測定することができること。

8.5 *流量標準* — 下流に設置し，MFC を通るフローと直列にする。流量標準は，フルスケールの±0.3 %以内の精度で流量変化を測定することができること。

8.6 *電流計* — DC 電源の電源コモンラインと直列に接続する。0 ～ 200 mA の範囲で±1 mA 以内の精度で測定することができること。

9 試薬と材料

9.1 *試験ガス* — 窒素

10 安全予防措置

10.1 ユーザは，それぞれの計器や，試験部品の適切な取り扱いの実践に関する知識を備え，望ましい実験作業慣習を理解している必要がある。

10.2 ユーザは，部品の定格(圧力，温度，フロー，および電圧など)を超えてはならない。

11 装置の準備

11.1 *セットアップと概略図* (図 2 および図 3 参照)

11.2 試験ガスソースと供給システムは，試験体積流量を±0.1 psia または±0.7 kPa の定圧で満たさなければならない。

11.3 試験ガス源と配送システムは，分析ごとの継続時間中周囲温度±2°C でガスを供給することができなければならない。周囲温度は，22±1 °C に収まるものとする。

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI F56-0600-0412R (Japanese)

12 校正と標準

12.1 すべての計器は，NIST にトレーサブルな標準に基づいて校正し，最新の校正のもとにあるものとする。

13 手順

13.1 メーカーの推奨事項に従って，MFC を試験セットアップに設置する。

13.2 メーカー仕様に従って，図 2 に示すすべての器具に電源を供給する。器具をメーカーによって指定された時間ウォームアップする。

13.3 DC 電源をメーカー推奨の基準電圧に設定する。電源モニタを使用して電圧の大きさを確認する。

13.4 フルスケール定格流量で試験 MFC を取り付けたシステムの容積を入れ替えるのに要する時間の 10 倍の時間，システムを窒素でパージする。

13.5 入口側閉止弁を閉じた後，MFC に隣接した位置にある出力側閉止弁を閉じる（図 3 を参照）。MFC 設定値をゼロフローに調整する。メーカーの推奨事項に従って，MFC ゼロを調整する。MFC に自動ゼロ点調整機能が備わっている場合，その機能をアクティブにして，表 1 のデータシートにこの事実を注記する。信号が安定するまで待つ。データシート（表 1 を参照）に，MFC 流量出力，電源電圧，および電源コモン電流の別個の読み取り値を 3 個記録する。

13.6 電源を負極側を基準値に維持しながら，DC 電源の正極電圧を基準値から+1 %刻みに変化させる。

注 1: 基準電圧が+15 V である場合，第 1 ステップは+0.15 V の電圧変化である。

13.7 監視対象信号が安定した後，MFC ゼロ値，電流値，および電源電圧の大きさを記録する。電源レベルのステップ変化ごとに，データシートに測定を記録する。MFC のゼロポイントがフルスケールフローの±3%変化して，MFC ゼロ出力ポイントが 5 分間不安定なままであるか，または電圧レベルが元の値の+115 %に変化するまで，正極供給電圧スパンを継続的に増加させる。

13.8 電源レベルを元の基準値に戻して，¶13.5 を繰り返す。

13.9 次の例外とともに，¶13.6 に説明した手順を繰り返す。MFC ゼロがフルスケールの±3 %変化するか，ゼロ出力ポイントが 5 分間不安定のままであるか，または元の値の 85 %に達するかのいずれかになるまで，電源スパンを 1%の減分で減少させる。

13.10 電源レベルを元の基準値に戻して，¶13.5 を繰り返してから¶13.9 に進む。

13.11 次の例外とともに，¶13.6 ～ ¶13.9 までを繰り返す。正極電源をその基準値に保ちながら，DC 電源の負極を変化させる。

13.12 双方の DC 電源電圧を，一緒に基準値から+1 %刻みに変化させる。

注 2: 基準電圧が±15 V（30 V スパン）である場合，第 1 ステップはスパンを+15.15 V（30.3 V スパン）に増加させる+0.15 V の電圧変化である。

13.13 監視対象の信号が安定した後，MFC ゼロ値，電流値，および電源電圧の大きさを記録する。電源レベルのステップ変化ごとに，データシートに測定値を記録する。MFC のゼロポイントがフルスケールフローの±3 %変化するか，MFC ゼロ出力ポイントが 5 分間不安定なままであるか，または電圧レベルが元の値の+115 %に変化するまで，供給電圧スパンを連続的に増加させる。

13.14 電源レベルを元の基準値に戻して，¶13.5 を繰り返してから¶13.13 に進む。

13.15 次の例外とともに¶13.11 を繰り返す。電源電圧を 1 %減少させ，¶13.14 に進む。

13.16 電源レベルを元の基準値に戻して，¶13.5 を繰り返してから¶13.15 に進む。

13.17 MFC に隣接している入口側と出口側の閉止弁を開いて（図 3 を参照），MFC の設定値を 100%に調整する。すべての基準状態が指定された許容誤差の範囲内にあることを確認する。出力信号が安定したら，MFC の出力信号，電源電圧，フロー標準出力，および電流値を記録する。

13.18 ¶12.6 で説明したように，電源負極をその基準値に保ちながら，正極 DC 電源電圧を基準から+1 %増分変化させる。値が安定した後，MFC の流量出力，電源電圧，流量標準出力，および電流計信号の測定値をデータシートに記録する。MFC または流量標準信号がフルスケールの±3 %変化するか，MFC の出力信号が 5 分間不安定のままであるか，または電圧レベルが元の値の+115 %に変化するまで，電圧を 1 %の増分で連続的に増加させる。

Documents Document Sharing Hub
Full document details: SEMI F56-0600-0412R (Japanese)