

SEMI E28-92 (Reapproved 1104)

マスフローコントローラの圧力仕様のガイドライン

本ガイドラインは、Global Gases Committee で技術的に承認されたもので、North American Gases Committee が直接責任を負うものである。現版は 2004 年 7 月 11 日 North American Regional Standards Committee にて承認されている。2004 年 9 月にまず www.semi.org で入手可能になり、2004 年 11 月発行に至る。初版は 1992 年発行、前版は 1999 年 2 月発行。

1 目的

1.1 本ガイドラインの目的は、マスフローコントローラに関する作業を行う場合に必要な、圧力パラメータを記述するための統一のとれた、世界中に通用する方法を確立することである。それは製造者とユーザ間の混乱及び誤解を防止しようとするものである。

2 範囲

2.1 本ガイドラインは、半導体産業で使用されるようなマスフローコントローラにおけるガス圧力を記述する用語の定義を記載している。本文章では SI 単位を使用する。

注意: この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 参照スタンダード

3.1 SEMI スタンダード

SEMI E12 — Standard for Standard Pressure and Standard Temperature for Flow Units Used in Mass Flow Meters and Mass Flow Controllers

注意: 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 用語

4.1 定義

4.1.1 力の単位 (Units of Pressure) — MFCs に関しては、数種類の圧力単位が通常用いられている。パスカル (Pascal) が半導体産業において使用するのに好ましい圧力単位である。その他の圧力単位は次のとおりである。

- パスカル (Pa)
- ポンド/in² (psi)

- Torr (T)
- キログラム/cm² (kg/cm²)
- Bar (B)

注 1: 圧力の単位は、水銀のミリメートルや水のインチのように、ある液体柱の高さとして表されることがある。これらの単位は液体の密度及び重量に関して或る標準への換算が必要となる。これらの換算は一般的にも標準化されていないし、又は扱われない場合さえあるので、使用するのを避けるべきである。

4.1.2 絶対圧力 (Absolute Pressure) — ゼロ圧力 (完全な真空) を基準として測定された圧力 (図 1 参照)。

注 2: 絶対圧力とは、理想ガス法則 $PV=nRT$ によって図示される圧力である。例えば、モル数 n が 0 (分子がない) に等しい場合には、絶対圧力 P は 0 である。圧力測定が絶対的であるということを明白に示すために、下記の略語を使用すべきである。

- Pa — Pascal (絶対的であるとする)
- psi(a) — ポンド/in², 絶対
- Torr — Torr (絶対的であるとする)
- kg/cm²(a) — キログラム/cm, 絶対
- B(a) — Bar, 絶対

4.1.2.1 Pascal 及び Torr のような単位は慣習上絶対単位となる。

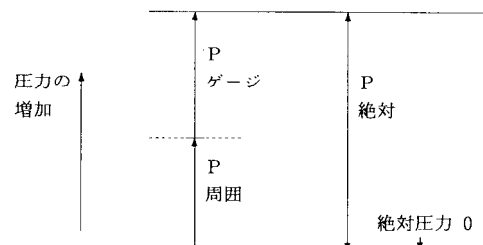


図 1
絶対、ゲージ、及び周囲圧力の関係

4.1.3 周囲圧力(Ambient Pressure) – MFCと取り巻く媒体の絶対圧力(図3参照)

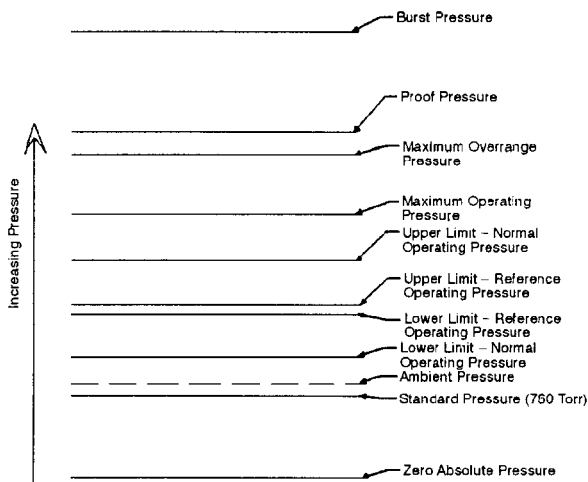


図3
MFC_S用の圧力定義

4.1.4 バースト圧力(Burst Pressure) – MFCが破壊するかもしれないガス圧力。

4.1.5 差圧力(Differential Pressure) – システム内の2測定点間における絶対圧力の差(図3参照)。

注3: 測定圧力が差であることを明白に示すためには、下記略語を使用すべきである。

- Pa(d) – Pascal, 差
- psi(d) – ポンド/in, 差
- Torr(d) – Torr, 差
- kg/cm²(d) – キログラム/cm, 差
- B(d) – Bar, 差

4.1.5.1 もし濃度が保持されるならば、ゲージ圧力も差圧力の計算に使用することができる。共通のエラーは、共通単位への最初の交換をすることなく、入力ゲージ圧力と出力絶対圧力との差をとることとなる。

4.1.5.2 それがMFCに適用された場合、差圧力は通常MFCのガス入力側と出力側との間の測定された圧力差となる。

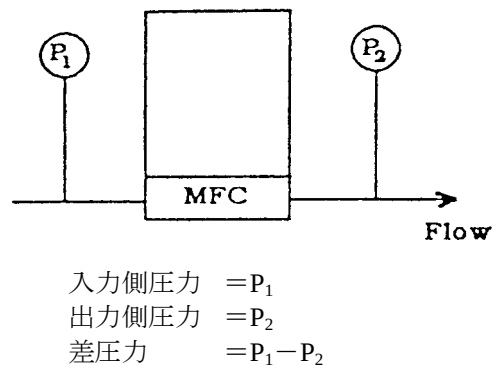


図3
MFC_Sに対する差圧力の定義

4.1.6 ゲージ圧力(Gauge Pressure) – 周囲圧力に相対して測定された差圧力。例えば、システム内の圧力が普通の周囲圧力に等しい場合には、ゲージ圧力は0になる(図1参照)。

注4: 測定圧力がゲージ圧力であることを明白に示すためには、下記略語を使用すべきである。

- Pa(g) – Pascal, ゲージ
- psi(g) – ポンド/in, ゲージ
- Torr(g) – Torr, ゲージ
- kg/cm² – キログラム/cm, ゲージ
- B(g) – Bar, ゲージ

注5: MFC_Sの性能はガス濃度によって有意義に変化することができる。大気圧は各地理上の場所における天候と高度によって変化する。ゲージ圧力単位は通常大気圧を基準にしている。それ故、同じゲージ圧力が示されても地理上の異なる場所で測定された場合にはガス濃度の差に相当する圧力差が存在する。この理由により、ゲージ圧力単位 MFC_Sに使用すると不正確になる場合があるので避けるべきである。

4.1.7 入力圧力(Inlet Pressure) – MFCの入力側における圧力(図2参照)。

4.1.8 最大動作圧力(Maximum Operating Pressure) – オペレーションはこの入力圧力まで許されるが、性能には正常動作圧力以上は規定されない(図3参照)。

4.1.9 最大オーバーレンジ圧力(Maximum Overrange Pressure) – 規定性能を低下することなく、MFCが受けることができる最大ガス圧力。正常動作圧力に復帰した場合でも、MFCは規定性能に復帰するための調整を必要としてはならない(図2参照)。