

SEMI F30-0710

据付現場における微量ガス不純物およびパーティクルに関する精製器性能テストの始動および検証

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 Gases Interfaces & Carriers Committee で技術的に承認されている。現版は 2010 年 4 月 30 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2010 年 6 月に www.semi.org で入手可能となる。初版は 1998 年発行。

1 目的

1.1 本手順の目的は精製器の性能を検証することであるが、それには分析機器を使用しガス不純物およびパーティクルを顧客仕様書に合わせて測定して検証する。特定の入口および／または入口の測定が要求される場合、顧客と事前に打ち合わせを行うべきである。入口不純物は 100 万分の 1 単位 (ppm) または 10 億分の 1 単位 (ppb) の分析ができる機器で測定されなければならない。この手順は、毎分 50 リットル (LPM) を超える大規模な流量のバルク精製器に対してだけ適用される。

2 範囲

2.1 窒素、アルゴン、ヘリウム、酸素および水素に使用される大規模な精製器の性能を検証することである。検証テストは、ppb または ppb より少ないレベルのガス不純物およびサブミクロンのパーティクルを取り付けられたフィルターモジュールの下流で測定して行う。これらのテストは、精製器の最大流量、および／または最大流量の何パーセントと顧客の指定した流量で行われる。

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 ppb および ppb より少ないレベルのガス不純物検出は、大気圧イオン化質量分析法 (APIMS) また還元ガス検出器 (RGD) — ガスクロマトグラフによって達成できるが、前者が選択されるべき好ましい方法である。APIMS は、酸素用には現在利用できない。通常測定される不純物に対する酸素用の APIMS でない測定機器の例を付属書 1 に示す。

4 参照スタンダードおよび文書

4.1 SEMI スタンダード

SEMI F58 — Test Method for Determination of Moisture Dry-Down Characteristics of Surface-Mounted and Conventional Gas Delivery Systems by Atmospheric Pressure Ionization Mass Spectroscopy (APIMS)

SEMI F68 — Test Method for Determining Purifier Efficiency

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 略語および頭字語

5.1.1 APIMS (Atmospheric Pressure Ionization Mass Spectrometry) — 大気圧イオン化質量分析装置

- 5.1.2 *DID-GC (Discharge Ionization Detector-Gas Chromatograph)* — 放電イオン化検出器 — ガスクロマトグラフ
- 5.1.3 *FID-GC (Flame-Ionization Detector-Gas Chromatograph)* — 炎光イオン化 — ガスクロマトグラフ
- 5.1.4 *FT-IR (Fourier Transform Infrared)* — フーリエ変換赤外
- 5.1.5 *NDIR (Nondispersive Infrared)* — 非拡散赤外
- 5.1.6 *RGD-GC (Reduction Gas Detector-Gas Chromatograph)* — 還元ガス検出器 — ガスクロマトグラフ
- 5.1.7 *TOF (Time of Flight)* — 飛行時間型
- 5.1.8 *ppb (Parts per billion)* — 十億分率
- 5.1.9 *ppm (Parts per million)* — 百万分率
- 5.2 化学式記号
 - 5.2.1 CH_4 — メタン
 - 5.2.2 CO — 一酸化炭素
 - 5.2.3 CO_2 — 二酸化炭素
 - 5.2.4 H_2 — 水素
 - 5.2.5 H_2O — 水
 - 5.2.6 N_2 — 窒素
 - 5.2.7 O_2 — 酸素

6 要求事項

6.1 精製器を取り付けるかもしくは作動させ、動作を点検する。各精製器ベッドを再生するか新たな精製器を取り付け、さらに分析テストが行われる。分析結果によって、精製されたガスが顧客仕様書に合致するかどうかを決定する。

7 干渉

7.1 次のような外因によって誤解を招くような分析結果が出たり、分析結果が高くなったりすることがある。確認されている外因には、ページされていないデッドエンドの配管や隔離バルブ、ガス供給システムの漏れ、不十分なページ流、および不十分なシステム清浄化時間がある。

8 機器

- 8.1 金属ガasket付き面シール継手およびサンプリング用ステンレス鋼管。
- 8.2 分析装置に使用する ppb および ppb より少ないレベルの校正標準を希釈するためのダイナミック希釈システム。
- 8.3 *APIMS* — サンプルガスの窒素またはアルゴンが *APIMS* に入りそこで少量の窒素がイオン化される。イオン化窒素と衝突して不純物分子は高い効率でイオン化される。質量分析器は、四重極子、飛行時間 (TOF) または磁気セクタでも良いが、これはイオンを質量対電荷比によって分離し集束する。電子増倍管によってイオンフラグメントおよびその量を検出し計数する。
- 8.4 還元ガス検出器 — ガスクロマトグラフ (RGD-GC) — 還元ガス検出器は加熱された酸化第二水銀ベッドであって還元ガス、例えば水素や一酸化炭素と反応する。生成された水銀がピークとして検出され表示される。GC は加熱された分子ふるいカラムを使用し、カラムは H_2 および CO を分離する。
- 8.5 *APIMS* 以外に要求される超微量分析計器 — 超微量計器は、十分な感度を持ち対象となる不純物を顧客の指定レベルで ppb または ppb より少ないレベルで測定する機器として定義される。

8.6 パーティクルカウンタ：CNC カウンタまたはレーザカウンタ

8.7 データ収集および換算システム。

9 試薬および材料

9.1 認証された校正標準。

10 安全予防措置

10.1 本テスト方法には危険物質、危険動作、危険装置を伴う場合がある。本テスト方法はその使用に関連した安全上の考慮事項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への適用性を判断するものである。

10.2 テスト区域には適切な部屋換気および大気モニタを備えるべきである。

10.3 計器は排気口へ排気され、クラス 1 環境で要求される場合、ケースパージされまたは承認された囲いの中に設置されるべきである。

10.4 テスト要員は設備の警報および設備の排気の手順を知っているべきである。

10.5 テスト中に必要な指定された顧客との連絡先。

11 サンプリング

11.1 各精製器のベッドを別々にテストし、性能が顧客仕様書に合致するか検証する。入口不純物レベルについてはガスサプライヤの適合性証明書を参照する。全体のテストシーケンスについては図 1 を参照する。