

## SEMI F49-0200 (Reapproved 1108)

### 半導体工場システムの電圧サグイミュニティに関するガイド

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 Facilities Committee で技術的に承認されている。現版は 2008 年 8 月 29 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2008 年 10 月に [www.semi.org](http://www.semi.org) で、そして 2008 年 11 月に CD-ROM で入手可能となる。初版は 2000 年 2 月に発行された。

#### 1 目的

1.1 電源コンディショニングのシステムアプローチを定義するガイドが、半導体とフラットパネルディスプレイ (FPD) 設備に必要である。半導体と FPD の工場は、装置とプロセス管理の感度が高いため、高レベルの電源品質が要求される。半導体と FPD のプロセス装置は特に電圧サグによる影響を受けやすい。設備電気系統は、装置、サポート装置、および設備インフラ装置に電力を供給する。設備の配電システムは、ユーティリティによって供給される電源の品質にすべての装置の電圧サグの感受性を見込んで設計しなければならない。効果的で効率的な設備電源のコンディショニングには、適切なコンディショニング技術を特定し、適切なコンディショニング装置を適用することが必要である。

1.2 本ガイドに記載した推奨事項を利用することで、設備の配電システムの電源コンディショニングが効果的に行われ、プロセス装置、関連サポート装置、および設備インフラ装置が許容可能な範囲で機能するようにならない。

#### 2 範囲

2.1 本ガイドが意図する対象者は、装置とユーティリティサービスの適合性に関する要求条件と、特に SEMI E51 に見られるような電力に関する要求条件を指定する設備技術者、装置技術者、および設備マネージャである。

2.2 本文書では、半導体プロセス装置の性能を損なう電圧サグイベントの特定と解決へのシステムアプローチを実施するための推奨事項について説明する。設備の配電システムの監視を推奨するプログラム、およびウェーハプロセスにおける電圧サグの直接的影響と間接的影響の両方に関する制御方策について以下に概説する。

- 監視とコンディショニングの理由 (¶7.1 を参照)
- 設備の配電システムにおける電源の監視とコンディショニング (¶7.2 を参照)
- プロセス装置の性能の定量化 (¶7.3 を参照)
- サポート装置と設備インフラ装置の性能の定量化 (¶7.4 を参照)
- ユーティリティ電源の監視方策 (¶7.5 を参照)
- 測定とモデリングの方策 (¶7.6 を参照)
- 設備の配電システムで使用する電源の強化およびコンディショニングの方策 (¶7.7 を参照)

**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利用者は、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 本ガイドでは、主に設備の配電システム内で電源の品質を監視しコンディショニングするための解決方法について取り扱う。プロセス装置とユーティリティの性能に関しては、他の関連規格で取り扱われる。

3.2 本ガイドでは、電気部品に与える影響という範囲を超えた、電圧サグの装置に及ぼす影響については取り扱わない。相互依存する装置インタロックへの影響については、本文書では詳細に考察しない。

3.3 本ガイドでは、安全性に関連した設計または材料に関わる事項については対象としていない。これらの事項は、SEMI ガイドラインの他の箇所で取り扱われる (SEMI S2 を参照)。

3.4 本文書は、国際的な、国家の、または地域の規則、規制、および法律に取って代わることは目的としていない。装置が各地域の法的要件を確実に満たしていることを個別に調べる必要がある。

## 4 参照スタンダードおよび文書

### 4.1 SEMI スタンダード

SEMI E51 — Guide for Typical Facilities Services and Termination Matrix

SEMI S2 — Environmental, Health, and Safety Guideline for Semiconductor Manufacturing Equipment

### 4.2 IEEE スタンダード<sup>1</sup>

IEEE 1100 — IEEE Recommended Practice for Powering and Grounding Sensitive Electronic Equipment

IEEE 1159 — IEEE Recommended Practice on Monitoring Electrical Power Quality

IEEE 1346 — IEEE Recommended Practice for Evaluating Electric Power System Compatibility with Electronic Process Equipment

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 設備インフラ装置 (*facilities infrastructure equipment*) — 半導体工場で、化学物質、電力、水、廃液、および排気などの材料の輸送に使用される部品、モジュール、およびシステム。

5.2 プロセス装置 (*process equipment*) — 半導体の製造に使用される加工装置、検査装置、およびカセットステージ装置。

5.3 サポート装置 (*support equipment*) — プロセス装置のメインシャーシの一部ではない補助装置。

5.4 電圧サグ (*voltage sag*) — 1/2 サイクルから数秒継続する電源周波数での交流電圧における実効値 (rms 値) の低減。

## 6 影響

6.1 本ガイドの主な目標は、ユーティリティ電圧サグが半導体プロセス装置、サポート装置、および設備インフラ装置に及ぼす影響を緩和することである。電圧サグイベントがこれらの装置の 1 つのみに悪影響を及ぼしても、プロセス装置の誤動作が引き起こされる可能性がある。プロセス装置に及ぼす電圧サグの直接的影響と間接的影響の両方を管理しなければならない。電圧サグは、電源の接続箇所からプロセス装置に直接的に影響する可能性がある。さらに、電圧サグはサポート装置と設備インフラ装置に影響し、空気、ガス、液体等のユーティリティの流れを変動させて、プロセス装置に間接的に影響する可能性もある。

6.2 プロセス装置、サポート装置、および設備インフラ装置の例を、以下に一覧表示する。図 1 には、これらの 3 つのタイプの装置による相互作用を示す。

### 6.2.1 プロセス装置

- エッチング (乾および湿)
- 膜形成 (CVD および PVD)

<sup>1</sup> Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE Operations Center, 445 Hoes Lane, P.O. Box 1331, Piscataway, New Jersey 08855-1331, USA. Telephone: 732.981.0060; Fax: 732.981.1721; <http://www.ieee.org>  
(国内連絡先) IEEE 東京支部事務局 〒211-0053 神奈川県川崎市中原区上小田中 1015 富士通研究所内 044-754-2657

- 熱
- 表面処理と洗浄
- フォトリソグラフィー（露光, およびコーター／デベロッパー）
- CMP
- イオン注入
- メトロロジ
- 自動化試験

#### 6.2.2 サポート装置

- 真空システム（粗引き, ターボ, およびクライオポンプ）
- RF ジェネレータ
- 残留ガス分析器 (RGA)
- 温水器
- 冷却器
- フォトリソグラフィーステッパレーザ光源の電源
- フォトリソグラフィークォート／デベロッパー温度／湿度コントローラ
- 排気制御（燃焼ボックス）

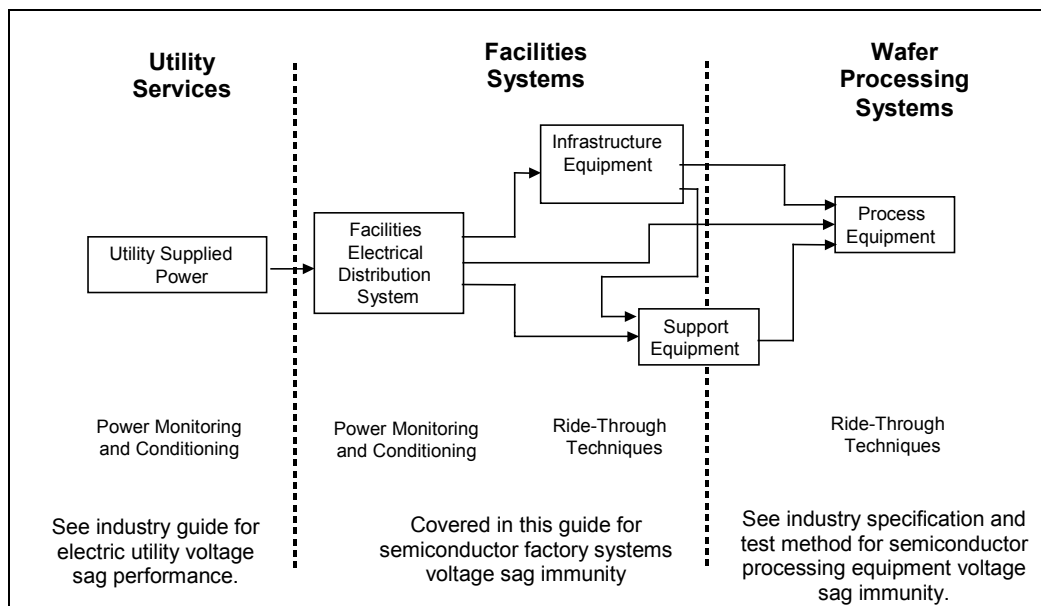


図 1  
電力品質インタフェース  
(関連文書の関連部を参照のこと)

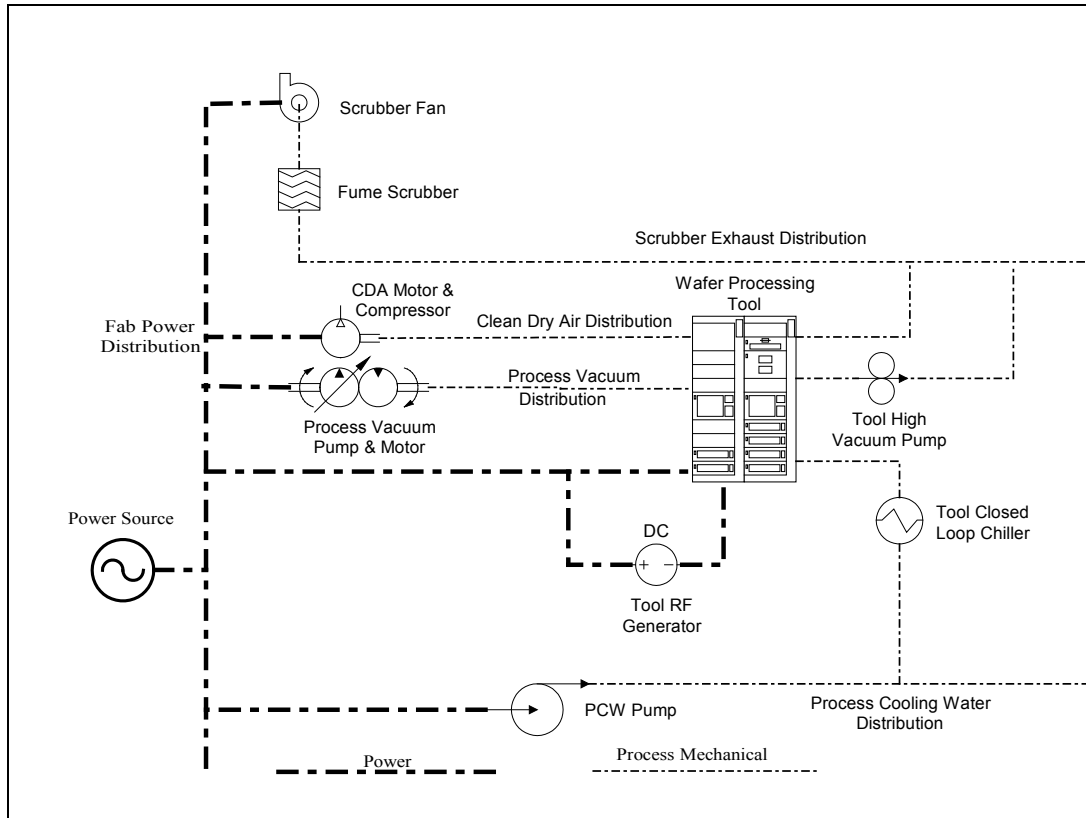


図 2  
設備インフラ装置とプロセスおよびサポート装置の代表的相互接続

### 6.2.3 設備インフラ装置

- 排気システム(スクラバー, VOC 排気ファンおよび制御)
- プロセス冷却水システム(ポンプおよび制御)
- エアコンプレッサ(および制御)
- 真空システム(ポンプおよび制御)
- バルクおよび特殊ガス供給システム(ポンプおよび制御)
- 薬液供給システム(ポンプおよび制御)
- 配電システム

## 7 電源の監視とコンディショニングに関する推奨事項

### 7.1 監視とコンディショニングの理由

7.1.1 半導体製造設備の配電システムは、プロセス装置、サポート装置、およびその他の設備インフラ装置に、電力品質を劣化させずに送電できるように設計しなければならない。配電システムは、仕様を満たさない電源を認識して、電源を適切にコンディショニングし、ウェーハプロセスに影響を及ぼさないようにすべきである。

7.1.2 電源の監視は、次の理由で電気系統の電源品質性能の測定に使用される。

- 監視データを、装置電圧サグ仕様と比較して問題を特定することができる。
- 電源コンディショニングデバイスの選択と制御は監視測定に依存する。