

SEMI PV2-0709 PV 製造装置通信インタフェース(PVECI)

本スタンドは、global Photovoltaic Committee で技術的に承認されている。現版は 2009 年 5 月 13 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2009 年 6 月に www.semi.org で、そして 2009 年 7 月に CD-ROM で入手可能となる。

1 目的

1.1 このガイドの目的は太陽光発電(PV: photovoltaic)製造に使われるプロセス装置、自動化装置、測定装置のITにおける装置の自動化とインテグレーションのインタフェースを定義する。このガイドは、PVの製造者と装置サプライヤの両方の経済的利益を生み出すことを意図している。また、このスタンドはPV製造者を個々の装置サプライヤの装置とのインタフェースを定義する負担から解放することと、全ての製造装置にわたってレベルアップした機能を促進することが期待されている。また、このガイドは装置サプライヤが現在多様な装置インタフェースを開発し、保守するために使っている労力を減少させるであろう。全体として、コストと新しい製造ラインの立上げ時間の両方を減少させ、業界の能力向上を支援するものとして期待される。

1.2 本文書は、装置のITインテグレーションのために信頼性の高い拡張可能なフレームワークを確立するためにSEMIスタンドとその他のスタンドを参照し、PV製造装置にこれらのスタンドをどのように適用するかヒントを与える。

2 範囲

2.1 PV装置通信インタフェースのためのガイドはPV製造ラインのなかで使われる装置に適用する;このガイドは(結晶または薄膜のような)基本技術を限定しない。このガイドはセルの製造、モジュールの製造、または前工程、後工程に適用されることを主に意図されている。しかしながら、応用の領域は制限されない。このガイドの範囲は、工場の自動化システムに装置を統合するために使われるITのインタフェースに限定される。

2.2 このガイドはインライン装置やバッチ装置に適用できる。基本的に、ひとつの装置は製造プロセスの役割を担う工場の中の機械的実体として見ることができる。装置は材料を運び、保存し、プロセスするために使われ、モジュール化された構造を持つことある。図 1 に装置の構造例を示す。ホストは製造作業を実行するために、装置と情報を交換するコンピュータまたはコンピュータのネットワークである。

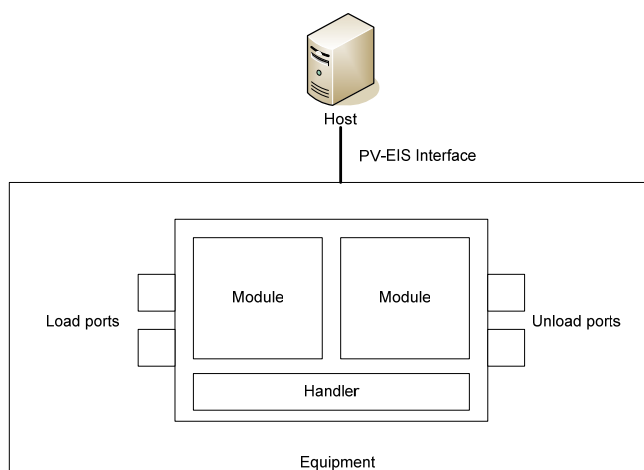


図 1
PV 装置構造の例

2.3 このガイドは、複数階層アプローチで実用化されているスタンダードに基づき、PV製造のための信頼性と拡張性のあるIT統合フレームワークの基礎を築くことを意図している。これらの階層を実現するために、このガイドは可能限り現存するSEMIスタンダードを参照する。この結果となるフレームワークをPVECIと称する。

2.3.1 このガイドは、物理層/データリンク層をイーサネットに基づくと定義する。

2.3.2 このガイドは、SEMI E37/E37.1 をメッセージ搬送のために使う。

2.3.3 このガイドは、メッセージとデータ・アイテムのセットを SEMI E5 に基づいて定義する。

2.3.4 このガイドは、PV装置の挙動を通信リンク上でSEMI E30 を通して見えるものとして定義する。

2.3.5 このガイドは、SEMI E148 から導かれる時間同期の方式を指定する。GEM 300 スタンダードを実装することは必要としない。

2.4 可能な限り、半導体産業で知られている従来のSEMIスタンダードが使われる。しかしながら、PV産業への適用を簡素化して、受け入れやすくするために若干の制限事項が定義されている。このガイドは、それぞれの階層ごとにPV製造のために適用する制限事項を記述する章を含む。これらの制限事項を満足するために、半導体産業のために開発されたインタフェース実装を調整することは容易である。

NOTICE: This standard does not purport to address safety issues, if any, associated with its use. It is the responsibility of the users of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory or other limitations prior to use.

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 このガイドラインは、適用可能なスタンダードの全てのリストを含まない。必要があればスタンダードが追加される。

3.2 この文書のなかで使われるSEMIスタンダードを参照するときには、PV装置にスタンダードを適用するために読者はいくつかの編集上の例外を許容すべきである。例えば、他のSEMIスタンダードがウェーハ(Wafer)という用語を使うならば、読者はこれが薄膜フロントエンドの中の基板(Substrate)にも適用することを仮定することができる。こういった小さな違いは、これらスタンダードの解釈や、PV製造の作業に全く影響がない。

3.3 単一の基板追跡(Substrate Tracking)のアプローチは、将来更に詳細に観測される必要がある。結合された装置での単一の基板追跡を実現するために、追加的インタフェースが必要になるに違いない。そのインタフェースは装置と装置の通信機能を提供し、異なる装置の間で材料情報(例えば、基板のID)を通信することを必要とするだろう。GEMに基づくホストインタフェースはこの目的には適さない。なぜならば、リアルタイム性が求められ、かつオフラインモード(ホストの停止など)中でも機能できなければならないからである。別の追加スタンダードで装置と装置の通信について定義することが考えられる。

3.4 PVECインタフェースガイドは、データの前処理(平均値の計算など)の要求の言及することは意図していない。

4 参照スタンダードおよび文書

4.1 SEMI スタンダード

SEMI E5 — SEMI Equipment Communications Standard 2 Message Content (SECS-II)

SEMI E10 — Specification for Definition and Measurement of Equipment Reliability, Availability, and Maintainability (RAM)

SEMI E30 — Generic Model for Communications and Control of Manufacturing Equipment (GEM)

SEMI E37 — High-Speed SECS Message Services (HSMS) Generic Services

SEMI E37.1 — High-Speed SECS Message Service Single Selected-Session Mode (HSMS-SS or HSMS-SSS)

4.2 IEEE Standard¹

IEEE 1588/IEC 61588 — Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems

4.3 ISO Standards

ISO 8601:2004 — Internet standard for date/time format²

ISO/IEC 11578:1996 — Information Technology³

4.4 その他の文書

NTP Version 3 (RFC 1305) — Network Time Protocol⁴

NOTICE: Unless otherwise indicated, all documents cited shall be the latest published versions.

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 *GEM (Generic Model for Communications and Control of Manufacturing Equipment)* — 製造装置の通信およびコントロールのための包括的モデル

5.1.2 *HSMS (High Speed SECS Message Service)* — 高速SECSメッセージサービス

5.1.3 *SECS (SEMI Equipment Communications Standard)* — SEMI 半導体製造装置通信スタンダード

5.1.4 *PV (Photovoltaic)* — 光発電法Photovoltaic

5.1.5 *PVECI (Photovoltaic Equipment Communication Interface)* — 太陽光発電装置通信インタフェース

5.2 定義

5.2.1 *PVEC-Interface (PVEC-Interface)* — 太陽光発電装置通信インタフェース(PVEC-Interface) はSECS-IIに準拠するインタフェースである。メッセージはHSMSプロトコルを使ってイーサネットネットワークを介して送信される。その機能はこの文書で定義される制限事項と追加事項を伴ってSEMI E30 に基づいている。

6 凡例

6.1 要求定義

6.1.1 以下の記法は要求を明示化するための構造を指定する(表 1を参照)。

6.1.1.1 以下の要求の接頭辞の形式が要求文の始まりに使われるべきである:

- [Vsss.ss-RQ-nnnnnn-nn]

6.1.1.2 要求文の終わりを示すためには以下の接尾辞の形式が使われなければならない:

- [/RQ]

6.1.2 要求IDは特に指定のない限り表の行(左から右)にわたって適用する。

1 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>

2 International Organization for Standardization, ISO Central Secretariat, 1 rue de Varembé, Case postale 56, CH-1211 Geneva 20, Switzerland. Telephone: 41.22.749.01.11; Fax: 41.22.733.34.30; <http://www.iso.ch>

3 International Electrotechnical Commission, 3 rue de Varembé, Case Postale 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland. Telephone: 41.22.919.02.11; Fax: 41.22.919.03.00; <http://www.iec.ch>

4 Network Time Protocol (NTP); <http://www.ntp.org>

表 1 要求識別子

表記フォーマット	目的
Vsss.ss	SEMI スタンドアードの仕様識別子。例: E087.00, E087.01, E134.00.
RQ	これが要求事項の識別子であることを示す。
Nnnnn	この仕様内でユニークな 5 桁の番号。90000 から 99999 は SEMI が使うために予約されている。
-nn	要求事項のバージョンレベルを示す 2 桁の番号。(最初のバージョンには 00 が用いられる。)
/RQ	要求事項の終わりを示す。

7 物理階層

7.1 [Vsss.ss-RQ-00001-00] PV装置は装置を工場のネットワークに接続できるようにするひとつのイーサネット(IEEE 802@ に従う)ポートを提供しなければならない。PV装置はデータ通信速度の最新のをサポートしなければならない。このガイドで記述されるPVECインタフェースの機能はこのポートを通して交換されること。[/RQ]

8 応用階層

8.1 [Vsss.ss-RQ-00002-00] PV装置はSEMI E37.1(HSMS-SS)に準拠した応用階層を実装すること。[/RQ]

9 PVECインタフェースを通して見えるPV装置の挙動

9.1 [Vsss.ss-RQ-00003-00] PV装置はSEMI E30 で定義されているGEMの基本的要求と追加的機能に準拠しなければならない。PV装置サプライヤはGEM準拠宣言(SEMI E30, Table 11)を提供しなければならない。[/RQ]

9.2 [Vsss.ss-RQ-00004-00] このガイドに準拠するために、PV装置は以下の章で規定される制限事項、追加事項を伴ってSEMI E30 により定義されているようにPVECインタフェースを提供しなければならない。[/RQ]

9.3 PVEC-インタフェース文書要求

9.3.1 他の基準の他に、装置のインテグレーションの労力は装置サプライヤの文書の品質に高く依存している。以下の要求はSEMI E30 GEMの文書要求への追加として定義されている。

9.3.2 フォーマット

9.3.2.1 [Vsss.ss-RQ-00005-00] 文書は電子的に読めるようになっていて、複写・貼り付けができなければならない。これは特に変数パラメータのリスト、パラメーター、イベント及びアラームのリストにとって問題とされる。[/RQ]

9.3.2.2 [Vsss.ss-RQ-00006-00] 変数データアイテム、アラーム、イベントがデータ辞書に電子フォーマット(コンマで区切った値の集合、XMLまたは何らかの標準オフィスフォーマット)で、説明と特性を含んで提供されること。[/RQ]

9.3.3 内容

9.3.3.1 [Vsss.ss-RQ-00007-00] データ値(DVVALs)がいつ最新に更新されていて有効な値を示しているかを記載しなければならない。イベントが発生したときに何のDVVALが最新に更新されていて有効な値を示しているか見せるために、各々のCEIDについてコンマで区切られたDVNAMEのリストが要求される。[/RQ]

9.4 リモートコントロール

9.4.1 [Vsss.ss-RQ-00008-00] リモートコマンドは S2F49/F50 (Enhanced Remote Command) のみを使用しなければならない。[/RQ]

9.5 アラーム管理

9.5.1 [Vsss.ss-RQ-00009-00] 全てのアラームについて、ひとつの一般的イベント“AlarmDetected”とひとつの一般的イベント“AlarmCleared”が要求される。[/RQ]

9.5.2 可能であれば、一般的イベントの“AlarmDetected”と “AlarmCleared”はイベントが報告可能に設定されていても、アラーム自身が報告されないように設定されているときには送信されてはならない。

9.5.3 それぞれの単独のアラームについて“AlarmDetected”と“AlarmCleared”のイベントを提供するソフトウェアパッケージは許容される。

9.6 プロセスレシビ管理

9.6.1 [Vsss.ss-RQ-00010-00] PV装置はアンフォーマットドプロセスプログラムのみサポートしなければならない。ラージアンフォーマットドプロセスプログラムは要求されない。[RQ]

9.6.2 [Vsss.ss-RQ-00011-00] プロセスの調節は装置定数(ECs) またはS2,F49 で送信されるリモートコマンドで行われなければならない。[RQ]

9.7 クロック

9.7.1 [Vsss.ss-RQ-00012-00] PV装置はTimeFormat = 2 (ISO 8601:2004) だけを使わなければならない。タイムゾーンの指定(TZD)はZのみが設定されなければならない。この制限により、世界的にタイムスタンプがUTC(世界標準時)を使うであろう。[RQ]

注 1: 例: 2006-11-05T13:15:30.500Z は November 5, 2006, 01:15:30.500 pm, UTC に対応する。

9.8 時間同期

9.8.1 [Vsss.ss-RQ-00013-00] PV装置は工場ネットワークとの時間同期にNTP バージョン 3 をサポートしなければならない。[RQ]

9.8.2 [Vsss.ss-RQ-00014-00] もし、EC UseTimeSync によってネットワーク時間同期が指定されていれば、PVECインタフェースを通して通信する装置によって使われる時間は同期されなければならない。[RQ]

9.8.3 [Vsss.ss-RQ-00015-00] 装置はその全てのサブシステムとサブアセンブリのクロックの時間同期に責任を持たなければならない [RQ]

9.8.4 システムとサブアセンブリを同期するメカニズムはこの文章の範囲外である。

10 PV装置のための変数、収集イベント及びSECS-IIメッセージのサブセット

10.1 装置インタフェースとホストアプリケーションをこのガイドに基づいて実装する労力を最小化するために、SEMI E30 の上に若干の制限と変更が定義されている。このセクションでは、SEMI E30 に対する違いをリストする。

10.2 データフォーマットの制限

10.2.1 表 2 にデータアイテムのフォーマットの制限をリストする。この文章に含まれていてSEMI E30 の上に制限のないSECE-IIメッセージで使われるデータアイテムは、ここでは重複されない。

10.2.2 [Vsss.ss-RQ-00016-00] PV装置は表 2 にリストされるデータアイテムには整数 4 バイト(Format54)のみを使わなければならない。[RQ]

表 2 データアイテムフォーマットの制限

データアイテム	フォーマット
ALID	Format: 54
CEID	Format: 54
DATAID	Format: 54
ECID	Format: 54
DVNAME	Format: 54
REPGSZ	Format: 54
RPTID	Format: 54
SMPLN	Format: 54
SVID	Format: 54
TOTSMP	Format: 54
TRID	Format: 54