



Intelleg® 2B-PEM®

NOVA FABRICA
INTELLIGENT PROCESS MONITORING & CONTROL

リアルタイム、10 μ s~10s AI、統合

2020年12月1日

マルチチャンネル広帯域プラズマモニタリングおよびプロセス制御システム

Intelleg®は、物理的プロセスのモニタリング、フィードバックに基づく制御、および最適化を連続的に行う、インダストリー4.0に準拠したサイバーフィジカルシステムの製品群です。Intelleg® 2B-PEM®システムをスマート工場で使用することにより、高効率で再現性の高いプラズマ処理、薄膜蒸着、OESプラズマ分析、およびプロセス開発を行えます。Intelleg® 2B-PEM®システムは、ベイズ最適化に基づく材料探索プラットフォームの自律的運用に必要な規模で、高品質データを連続的に提供します。

2B-PEM®は、先進的なOESベースのモニタリング・制御技術であり、蒸着速度の向上（たとえば2~4倍）や薄膜特性の改善（たとえばn、k、 ρ ）など、プロセスを大幅に向上させます。2B-PEM®は、複数の反応性ガス（たとえばO₂とN₂、O₂、C₂H₂とCF₄）のモニタリングや制御、異種材料の同時または連続スパッタリング、ドーピング制御、プロセスの品質保証と監視（たとえば基材の脱ガスや空気/水漏れの検出）、さらにはアークやミクロ/マクロ欠陥の数の低減を可能にします。

Intelleg® 2B-PEM®システムは、OESデータ、0~5Vもしくは0~10Vの外部アナログ信号、外部デジタル信号、またはそれらの組み合わせから得られる信号により、技術プロセスの特性評価を容易にします。

Intelleg® 2B-PEM®システムには、AIを活用した先進的なリアルタイムソフトウェアが搭載されています。このシステムは、全自動の自己校正および自己診断機能を備えています。ICS（PLC、HMI）と操作員にシステムの健全さをリアルタイムで知らせ、廃却品の発生を防ぎ、操作員の意思決定と問題解決を支援します。Intelleg®システムは現場で校正できるため、輸送に伴う休止時間やリスクを回避できます。

利点 自律的な材料探索 プラズマエミッションモニタリング 発光分光分析 電圧制御 プロセスモニタリング プロセス制御
フィードバック制御 エンドポイント検出 マルチゾーンプロセス制御 マルチガスプロセス制御 反応性PVD 反応性PVD
反応性マグネトロンスパッタリング 同時スパッタリング 連続スパッタリング HIPIMS/HPPMS PECVD PEALD プラズマ電解酸化 液中プラズマ
真空プラズマ 大気圧プラズマ レーザー誘起プラズマ 研究開発 バイロッド生産 年中無休生産 品質保証/品質管理
故障検出とトラブルシューティング

特徴 空前のスピード 測定精度 タイミング精度 制御精度 プロセスの安定性 プロセスの再現性 長期安定性 自動校正
システム健全性点検 劇的なプロセス改善 廃却品発生防止 休止時間の防止 OEM統合 コスト効率 小型の単一ユニット 堅牢な設計

特徴 高速PID、PDF+フィードバック制御 エンドポイント検出 センサー校正ルーチン 制御品質モニタリング
リアルタイムのアラームと状態 2B-PEM®検出器 10 μ s積分時間 UV-VIS-nIR OES 複数の光入力 「比率」制御 デジタルセンサー
デジタルアクチュエータ 0~5V、0~10V、4~20mA 外部トリガー 外部同期センサー更新 0.1秒のスケジューリング精度
高速DAQ用アナログセンサー出力（0~5V、0~10V） デジタル入出力 テータロギング ホットピクセル点検 ダークベースライン点検
異常検知 波長校正 PseudolC RelativeIC PlasmalC SuperCAL ウェブインターフェース

ACT	アナログアクチュエータ出力	0~9（それぞれ、電源[$\pm$ 15Vまたは24V]、アナログ[0~5V/0~10V]およびデジタル[TTL]インターフェースからなるセット）
	デジタルアクチュエータ出力	0~9（PROFINET、EtherCAT、またはModbus/TCPを使用）
SENS	アナログ入力（BNC）：DC 0~5Vまたは0~10V [オプション] DC 4~20mA [オプション] 差動入力	0~8（カソード電圧、ラムダセンサーなど）
	デジタル入力	0~8（カソード電圧、ラムダセンサーなど）0~8（PROFINET、EtherCAT、またはModbus/TCPを使用）
	光入力（SMA 905）：2B-PEM®検出器	0~8
	2B-PEM®検出器スペクトル範囲	190~1040nm（検出器のモデルや構成に依存）
	2B-PEM®検出器の光学分解能	1~3nm（検出器のモデルや構成に依存）
CTRL	2B-PEM®検出器の積分時間	10 μ s~10s（検出器のモデルや構成に依存）
	制御アルゴリズム	PID、PDF+、EPD
	遠隔制御インターフェース	遠隔制御と状態表示（TTL）：入力1、出力1 / アクチュエータ出力
	イーサネットインターフェース（ $\times$ 2 RJ45）	LANポート、SERVICEポート
	産業用インターフェース（ $\times$ 2 RJ45）	[オプション] PROFINET、EtherCAT、Modbus/TCP
POW	システム電源	外部電源、120W、100 $\rightarrow$ 240V AC、50~60Hz、1.5 A
	アクチュエータ電源	[オプション] 外部電源
UI	GUI互換性	Windows 10、Java Runtime Environment 8（JRE 8）が必要
	GUIのコンピュータ要件	[最低限] CPU：Quad-Core i5、3GHz、RAM：16GB、OS：64ビット Windows 10以降、VGAアダプタ：任意 [最適] CPU：Quad-Core i7、3.5GHz、RAM：16GB、OS：64ビット Windows 10以降、VGAアダプタ：GeForce 8および100シリーズ以上
	モニター解像度の要件	[最低限] 1920 $\times$ 1080ピクセル
	ハウジング	独立型、9.5インチハーフラックまたは19インチラック、パッシブ冷却
FORM	寸法と重量	構成に依存

説明	コード	例
Inteleg® model:		
BNC、PMT、2B-PEM®入力を備えた Inteleg®	I2BPEM	I2BPEM
アクチュエータ出力数:		
0～9個、標準	0～9	5
0～9個、差動	A～I	
アナログ電圧タイプ入力数:		
0～8個、標準	0～8	4
0～8個、差動	A～H	
光入力数:		
0～8個	0～8	4
光入力タイプ:		
なし	0	C
PMT ベース (185～900nm)	A	
2B-PEM® CCD スペクトロメーター (200～1040nm、1ms、2.0nm)	C	
2B-PEM® CCD スペクトロメーター (200～1040nm、4ms、2.0nm)	L	
2B-PEM® CCD スペクトロメーター (200～1040nm、10μs、1.9nm)	V	
光入力オプション:		
なし	0	O
PMT HIPIMS オプション有効	H	
スペクトロメータートリガーオプション有効	T	
PMT HIPIMS およびスペクトロメータートリガーオプション有効	W	
電源:		
スーパーキャパシタ UPS なし、外部システム PSU、アクチュエータ PSU なし	00	24
スーパーキャパシタ UPS なし、外部システム PSU、±15VDC アクチュエータ PSU	15	
スーパーキャパシタ UPS なし、外部システム PSU、24VDC アクチュエータ PSU	24	
スーパーキャパシタ UPS、外部システム PSU、アクチュエータ PSU なし	U0	
スーパーキャパシタ UPS、外部システム PSU、±15VDC アクチュエータ PSU	U5	
スーパーキャパシタ UPS、外部システム PSU、24VDC アクチュエータ PSU	U4	
補助チャンネルセンサー値 0～10V アナログ出力:		
なし	0	O
センサー 5 個	5	
センサー 6 個	6	
産業用通信 (ICOMM) インターフェイス:		
ICOMM なし	00	EC
PROFIBUS	PB	
PROFINET	PN	
EtherCAT	EC	
Modbus/TCP	MB	

* - 特殊な構成の場合、特別なモデル番号を発行することができます。

	電圧制御	1 波長 PEM	Intelleg® 2B-PEM®
基本原理	● 目標電圧	● フィルター付き PM	● 分光計
性能	⊗ Si、Al	⊗ 1 種類の材料だけを検出	✓ 全ての材料を検出
センサー	⊗ 電圧	⊗ 光学	✓ 電圧、スペクトル、複合
制御			
電圧制御	✓ あり	✓ あり	✓ あり
1 波長 P.E.M	●	⊗ フィルター	✓ フィルターなし
広帯域 P.E.M	●	⊗ なし	✓ あり
モニタリング			
プロセスモニタリング	●	⊗ なし	✓ プロセス認識
プロセス診断	●	⊗ なし	✓ 高度プロセス診断
プラズマ特性評価	●	⊗ なし	✓ Te、Ne、EEDF、EPPF
漏洩検出	●	⊗ なし	✓ あり
輝線データベース	●	⊗ なし	✓ 原子と分子
自動操作			
自己設定	●	⊗ なし	✓ あり
自己診断	●	⊗ なし	✓ あり
自己診断	●	⊗ なし	✓ あり
ソフトウェア			
通信	●	●	✓ イーサネット
統合	●	●	✓ Modbus/TCP、PROFINET、EtherCAT
データロギング	●	●	✓ ログサービス
オフラインビューアー	●	●	✓ ウェブベースのオフラインビューアー

本パンフレットに記載されている内容は、情報提供のみを目的としており、予告なく変更されることがあります。Nova Fabrica Ltd. は、本パンフレットに記載された情報は維持する義務を負いません。Nova Fabrica Ltd. は、記載された製品を予告なくいつでも変更する権利を留保します。Nova Fabrica Ltd. は、本パンフレットに含まれる情報の入手または利用に関連する、あらゆる種類の直接的または間接的な損害に対して一切責任を負いません。