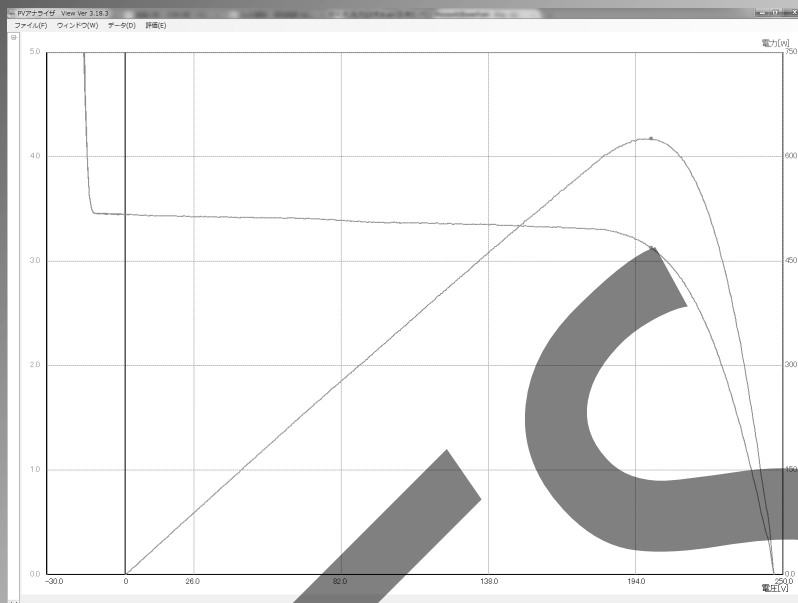


オンサイトでの バイパス回路故障の検知方法



日本太陽エネルギー学会 太陽光発電部会 第10回セミナー
2014年6月4日(水)
日本カーネルシステム(株) 浅井順

Kernel

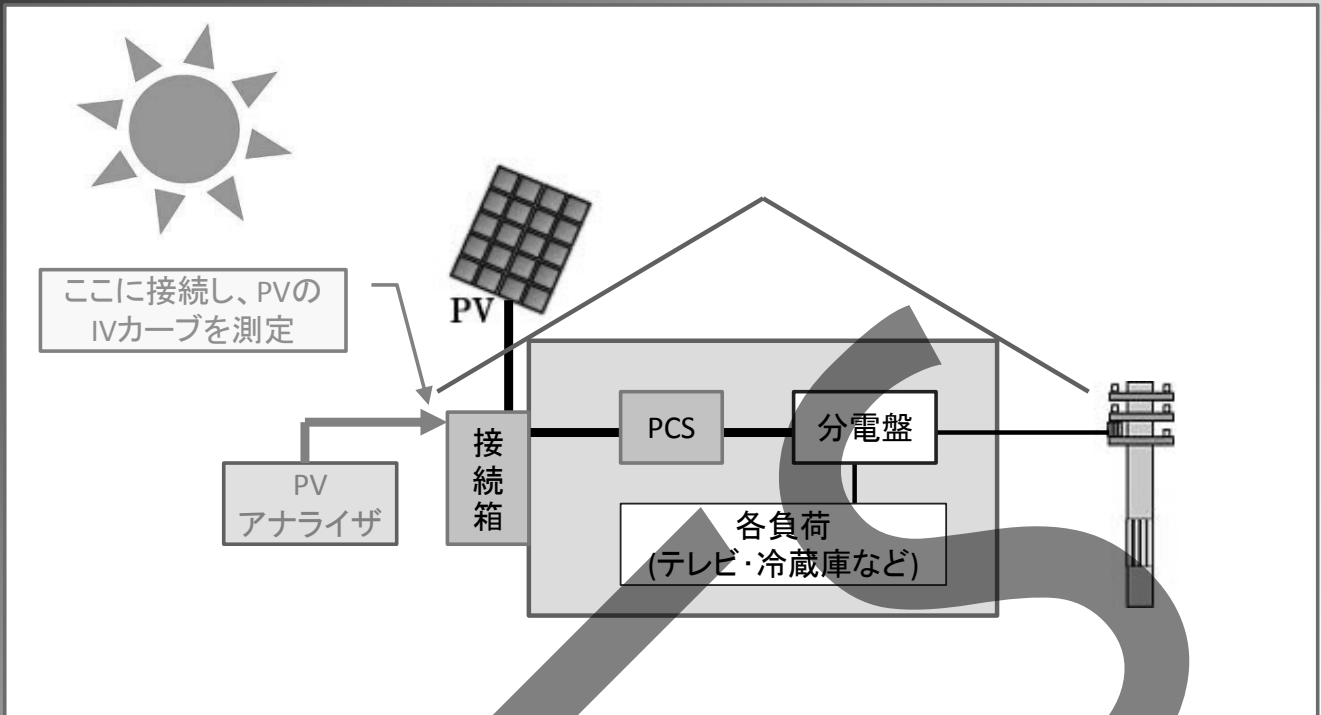
本日の発表内容

<項目>

- ①: I-Vカーブ計測
- ②: バイパスダイオード(BPD)動作
- ③: 実測と考察
- ④: まとめ

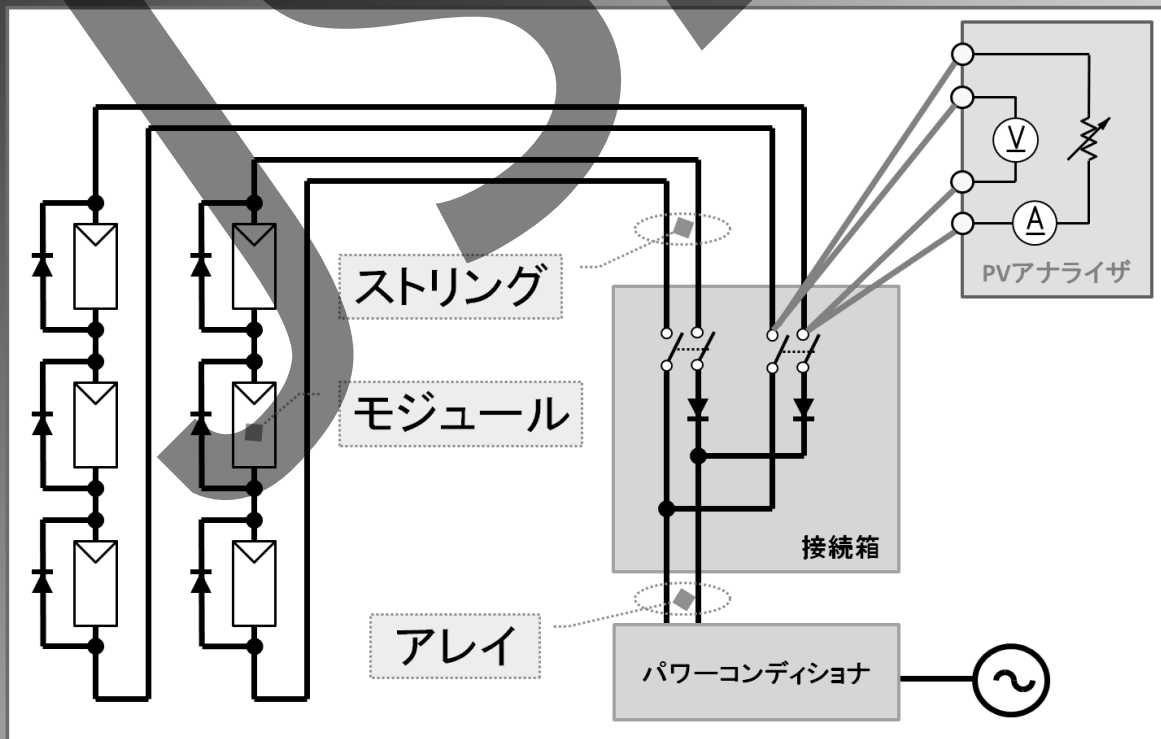
Kernel

I-Vカーブ計測 ~測定点~



Kernel

I-Vカーブ計測 ~回路構成~



Kernel

I-Vカーブ計測 ~PVアナライザ~

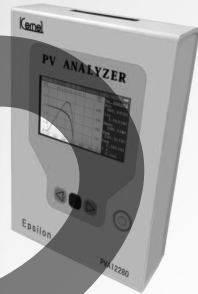
型名	ガンマ	デルタ	イプシロン
通称	PVA11270	PVA11272	PVA12280
方式	電子負荷	電子負荷+逆バイアス	コンデンサインプット
対象	全PV	全PV	C成分の少ないPV
範囲	600[V],30[A],10[kW]	600[V],30[A],10[kW]	400[V],30[A],10[kW]
掃引方式	O→S:S→O:S→O→S 電圧・電流・電力、等	O→S:S→O 電圧(負電圧100V含む)	S→O コンデンサ充電
共通機能	測定点数1024点。掃引時間100[ms]以上。オートレンジ掃引。Voc・IscはIV計測前に別途計測した後IV掃引。表示用ソフトは共通でcsv変換機能が在り。1000V版もリリース予定。		



ガンマ



デルタ

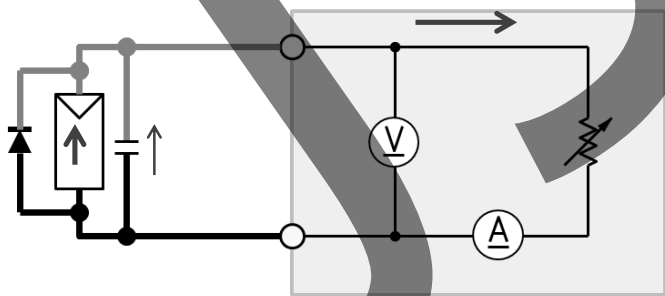


イプシロン

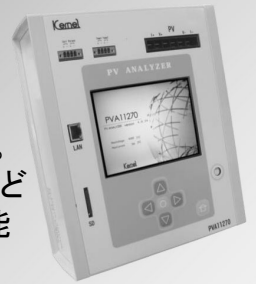
Kernel

I-Vカーブ計測 ~計測原理~

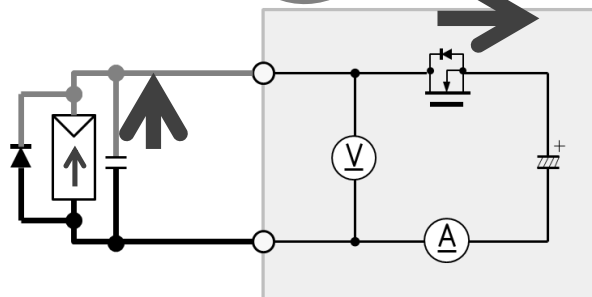
<電子負荷方式>



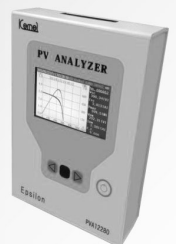
- ・電子負荷スイープで、定量的な計測条件が可能。
- ・電圧・電流・電力スイープなど多種のスweep方法が可能



<コンデンサ負荷方式>



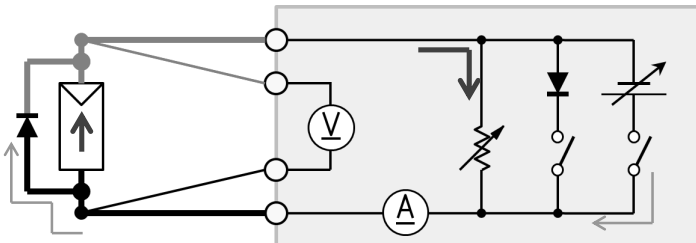
- ・単純な構成要素で組立可能
- ・小型で廉価
- ・インラッシュ抑制及び、検知機能付き



Kernel

I-Vカーブ計測 ～デルタ動作原理～

<電子負荷方式+逆バイアス>



- ・第一象限は電子負荷で、電圧スイープ
- ・第二象限のIVが確認可能
- 完全なゼロ点でIscを計測可能
- BPDの健全性確認可能

Kernel

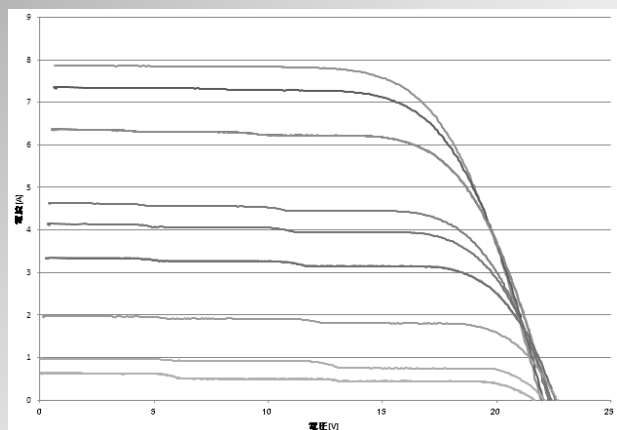
BPD動作 ～モジュール動作～



モジュール模式図



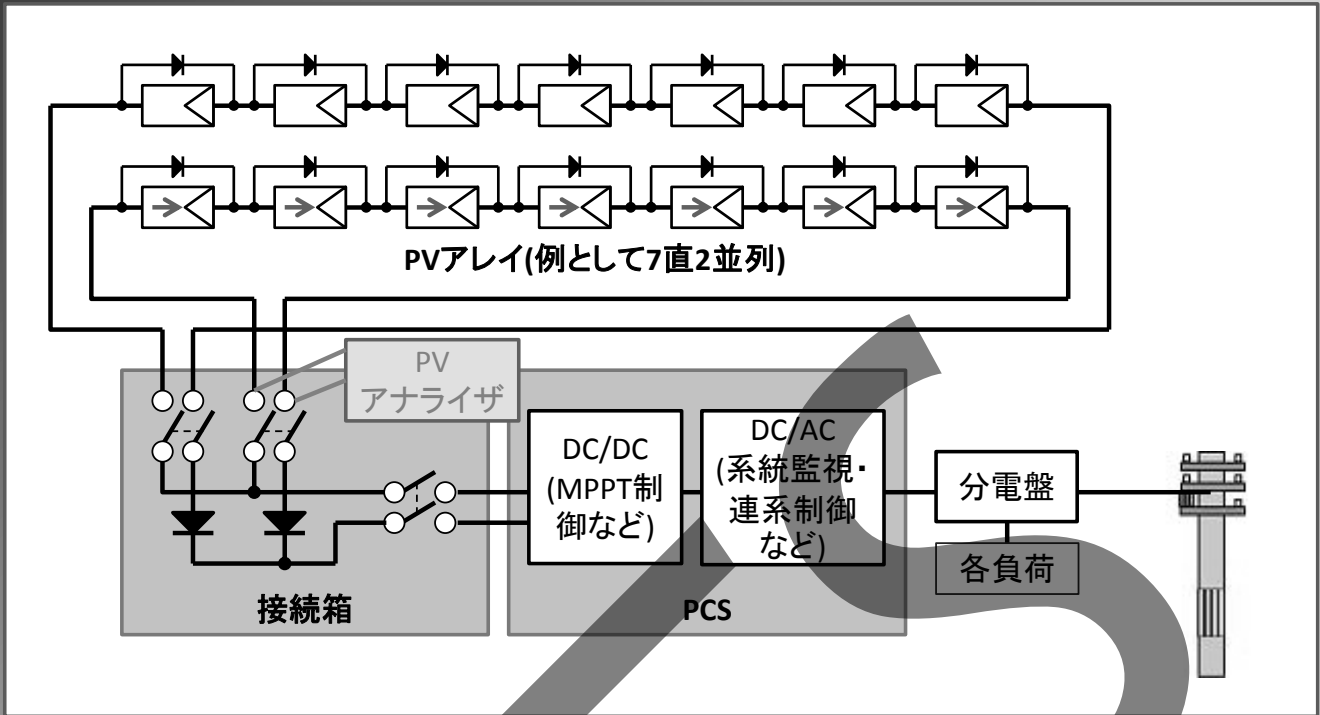
計測実験



計測結果(1日のI-V)

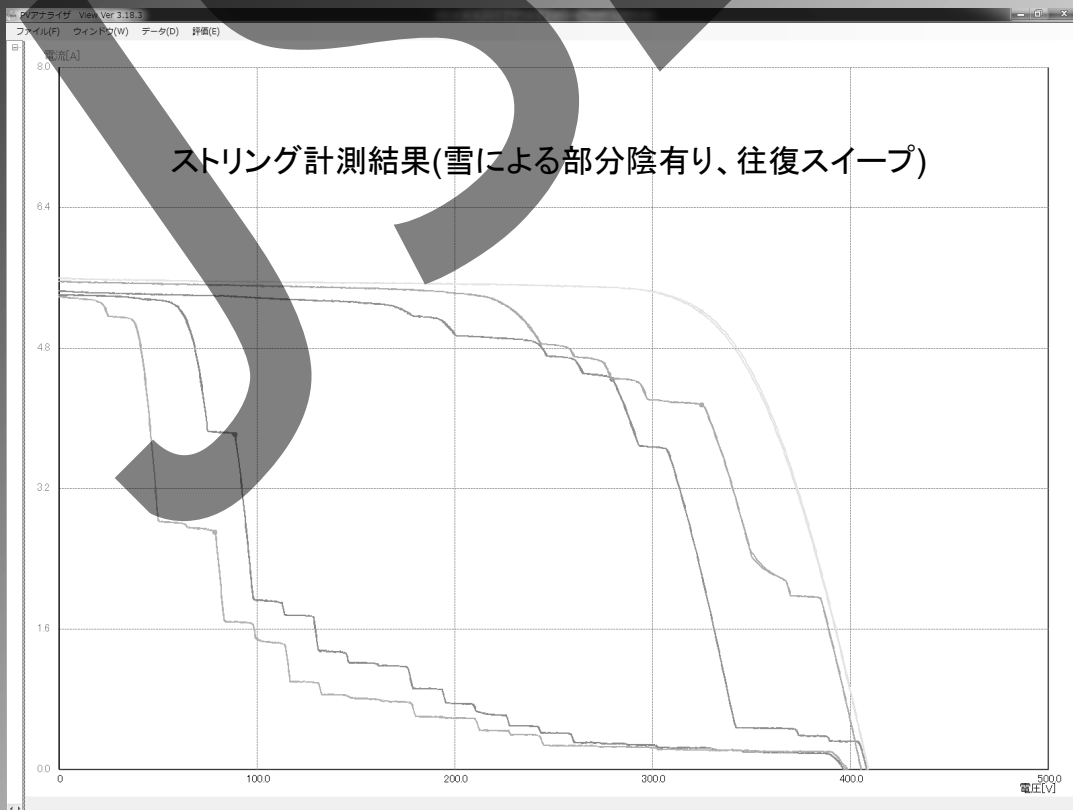
Kernel

BPD動作 ~計測点とダイオード~



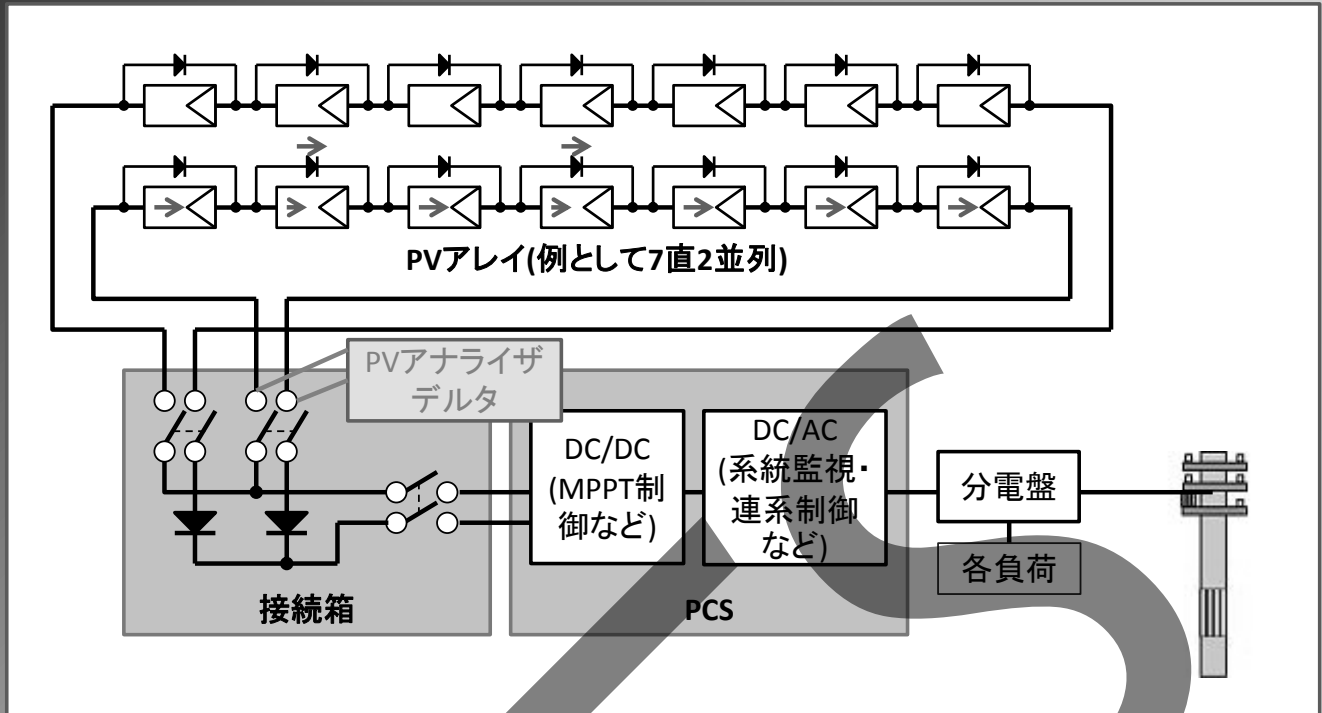
Kernel

BPD動作 ~ストリング第一象限~



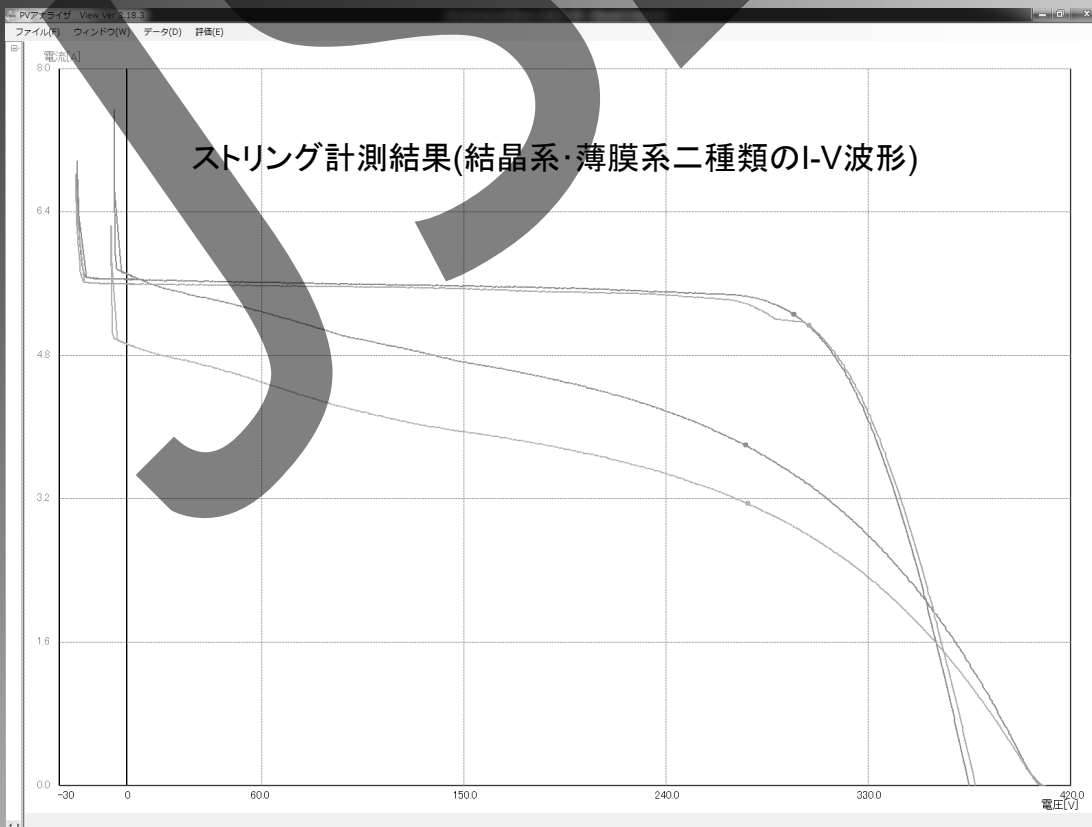
Kernel

実測と考察 ~計測点とデルタ~



Kernel

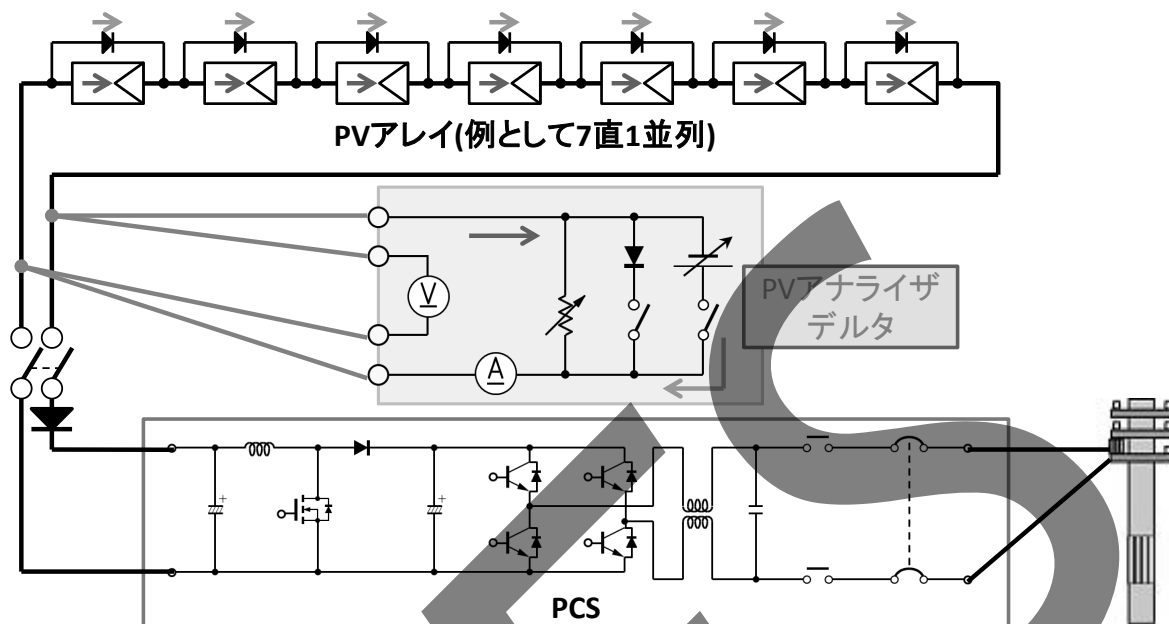
実測と考察 ~結晶系と薄膜~



Kernel

実測と考察 ～測定回路動作(結晶系)～

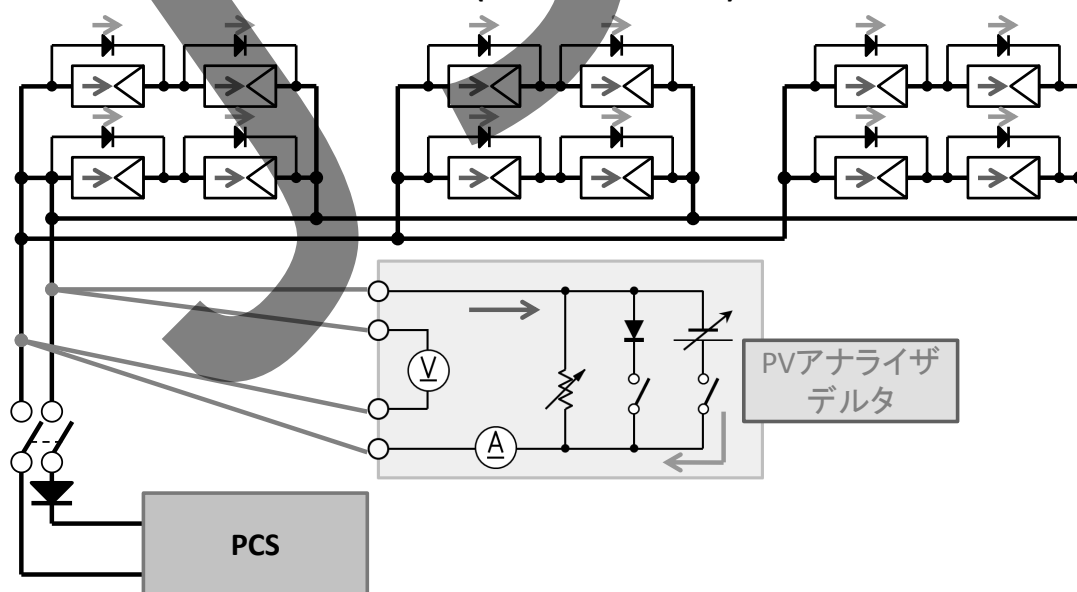
1モジュールに3個のBPD。Vf=1.0[V]とした場合、下図では、 $1.0 \times 3 \times 7 = 21$ [V]のVf。



Kernel

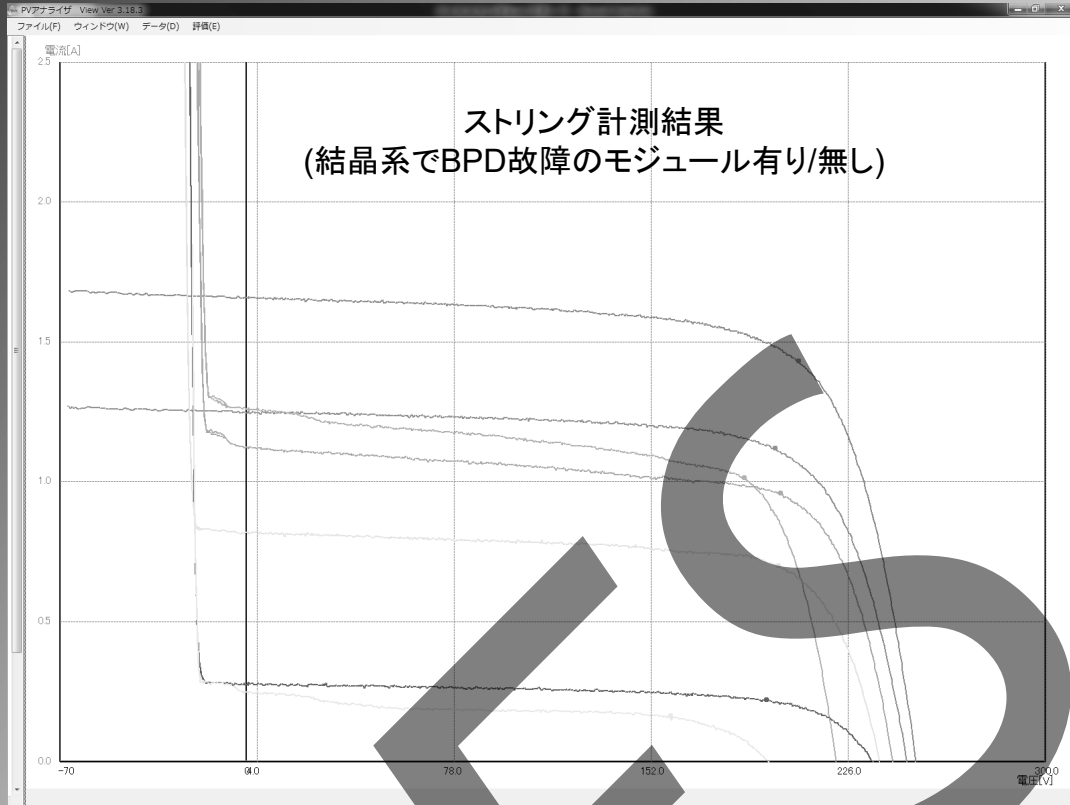
実測と考察 ～測定回路動作(薄膜系)～

PVアレイ(例として2直6並列)



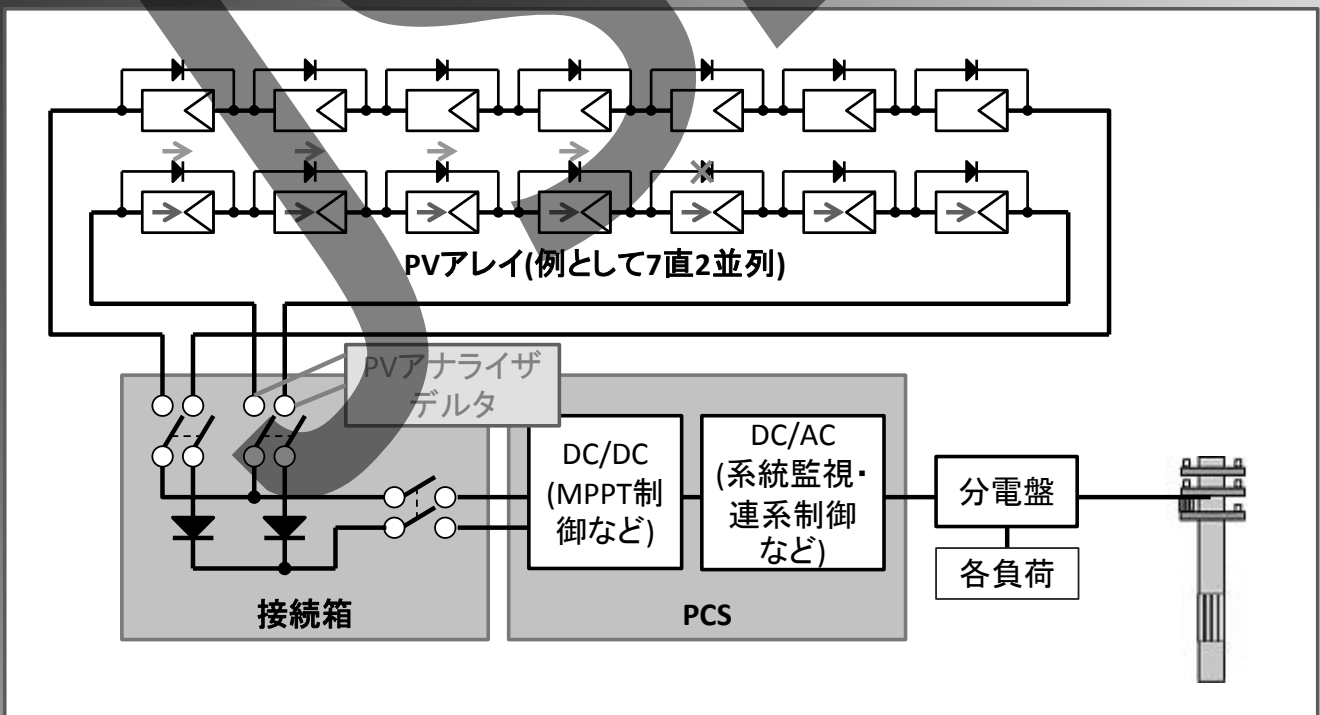
Kernel

実測と考察 ～結晶系故障有り～



Kernel

実測と考察 ～計測点とデルタ～



Kernel

まとめ ～今回の成果と課題～

- ・集電箱でI-Vを計測する事でBPDオープン故障が検知できた
→屋根に上らずに、BPDの動作を確認できる
- ↓
- ・逆バイアス電源の電圧・電流値、スweep時間の精査
→電源の軽量化、バッテリー駆動など
- ・並列接続ストリング(アレイ)に対する評価
→現状では解決策は見出せていない...

Kernel

御清聴有難うございました

Kernel

「計測する」 Measure

PV Analyzer <PVA12280>

IVカーブ測定装置 IV curve measuring equipment

軽量 コンパクト 価格



仕様
測定方式: コンデンサ負荷方式
電圧: 0~400[V]
電流: 0~30[A]

Specification
Measurement method:
Load by condenser method
Voltage: 0~400[V]
Current: 0~30[A]

PV Analyzer <PVA11270>

IVカーブ測定装置 IV curve measuring equipment

高精度 多種パネル対応



仕様
測定方式: 電子負荷式
電圧: 0~600[V]
電流: 0~30[A]
表示器: TFTカラー液晶

Specification
Measurement method:
Electronic load Type
Voltage: 0~600[V]
Current: 0~30[A]
Indicator: TFT color LCD

MPPT Electronic Load <ECL02401>

MPPT電子負荷装置 MPPT Electronic Load

小型 電子ロッキング機能



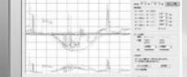
仕様
入力範囲 (最大): 電圧: 300[V],
電流: 200[V], 電流: 15[A]
通信: LAN
電圧: AC 85~264[V]
外形: 140mm(幅) x 420mm(高さ),
130mm(奥行)

Input range (Max): Power: 300[W],
Voltage: 200[V], Current: 15[A]
Communication: LAN
Power supply: AC 85~264[V]
External: 140mm(W), 420mm(H),
130mm(D)

データロガー <PWL02101>

データロガー Data logger

電圧 電流検出も可能



仕様
同時サンプリング: 8チャンネル
Specification
Same time sampling: 8 channels

「発生する」 Generate

Multi Module simulated power source <MEP12281>

IVカーブ電源

高精度電源 高精度電源



仕様
1モジュール出力範囲: 電圧: 300[V],
電流: 45[A], 電流: 9[A]
外形: 48mm(幅) x 300mm(高さ) x 150mm(奥行)
出力範囲 (1ユニットの最大値): 電圧: 1,500[V],
電流: 225[V] (5段階), 電流: 45[A] (5段階)

Output range of one module: Power: 300[W],
Voltage: 45[V], Current: 9[A]
External: 48mm(W), 300mm(H), 150mm(D)
Output range of one unit: Power: 1,500[W],
Voltage: 225[V] (5 series connection),
Current: 45[A] (5 parallel connection)

LC load equipment <SLC12302>

高精度電流試験用LC装置

Grid-connected load equipment

1V単位での調整が可能



仕様
制御入力: 三相四線式 AC200[V]
LC値: 12[Var] (SLC12302),
2k[Var] (SLC20202)
制御精度: 0.1% (1V単位)
制御電圧: AC100~240[V]
Input value: AC200[V] 1 Phase 3 wire,
Max: 220[V]
LC value: 12[Var] (SLC12302)
Local Control: Panel digital SW
(Minimum resolution is 1V)
Control Power input: AC100~240[V]

Power Conditioner Evaluation System <PVU01403/ACM01502>

IVカーブ電源

可変電圧電源



仕様
出力電圧 (Voc): 50~450[V]
出力電流 (Isc): 0.05~12[A]
最大電流: 2.4[kV] (200[V]は F1MAX1200[A])
最大電流: 1,350[V] (3段階), 72[A] (8段階),
調整可能

PV Simulator <PVS01203>

可変電圧IVカーブ電源

高精度電源



仕様
出力電圧 (Voc): 50~450[V]
出力電流 (Isc): 0.05~12[A]
最大電流: 600[W, 300[V]は F1MAX600[A])
Specification
Output Voltage (Voc): 50~450[V]
Output Current (Isc): 0.05~12[A]
Rated load: 600[W]
(300[V] or less is MAX:600[A])

<PVD01301>

高精度IVカーブ電源

軽量 コンパクト



仕様
調整電圧 (Voc): 270[V]
制御電流 (Isc): 2[A]
最大電流: 400[W]
Specification
Open circuit voltage (Voc): 270[V]
Short circuit current (Isc): 2[A]
Maximum power: 400[W]

AC OCR Tester <ACI02201>

交流電流検出装置

高精度電流検出装置



DC Leak Tester <DCI02301>

直流電流検出装置

高精度電流検出装置



仕様
電圧: 0~100[V]出力
Low distortion,
100[A] output

仕様
電圧: 0~100[V]出力
Super-low noise

Kernel