

マルチ蓄電パワーコンディショナ

技術説明書

●対象品名 / 形式

品名	形式
マルチ蓄電パワーコンディショナ	PCS-RP1A / PCS-RPS1A
PVユニット	DCS-66RP1A / DCS-66RPS1A DCS-66RP2A / DCS-66RPS2A
トランスユニット	TCS-40RP1A / TCS-40RPS1A
蓄電池ユニット	CB-LMP164A / CB-LMP98A / CB-LMP65A CB-LMP127A / CB-LMP63A
ゲートウェイ	RC-307A
分電盤	KP-DB20B-2 / KP-DB75 / KP-DB75B

目次

システム概要と特徴	6
1.システム構成	6
2.運転機能	8
3.システムの基本動作	9
システム構成図	16
1.システム構成図	16
2.主要部品の仕様	17
2.1.特定負荷用分電盤KP-DB20B-2の内部ブロック図	17
2.2.特定負荷用分電盤KP-DB20B-2内のブレーカ、リレーの仕様	17
2.3.全負荷分電盤KP-DB75/KP-DB75Bの内部ブロック図	18
2.4.全負荷分電盤KP-DB75/KP-DB75B内のブレーカ、リレーの仕様	18
2.5.主幹電流センサの仕様	18
2.6.PCS連系リレー等の仕様	18
電気方式	19
1.電気方式	19
2.各相に流れる電流（4kWパワコンの例）	19
制御電源	20
温度-出力特性	20
同期制御	21
1.同期制御の考え方	21
2.同期回路ブロック図	21
直流分検出	22
1.直流分検出の考え方	22
2.直流分検出の整定値	22
単独運転検出能動的方式	23
1.ステップ注入付周波数フィードバック方式	23

2. 検出アルゴリズム	23
3. 単独運転判定基準	23
単独運転検出受動的方式	24
1. 周波数変化率検出の考え方	24
2. 単独運転判定基準	24
瞬時電圧低下・瞬時停電時のFRT	25
1. FRTの目的	25
2. 性能	25
電圧上昇抑制制御	26
1. 電圧上昇抑制の考え方	26
2. 電圧上昇抑制アルゴリズム	26
出力制御機能	28
1. 部分制御	28
2. セキリュティ	28
3. 出力制御シーケンス	29
4. 出力制御動作説明	30
電力上限クリップ機能	31
充放電切替	32
逆電力防止機能	33
各種保護機能	34
1. 系統連系保護	34
2. その他保護	34
連系運転・保護シーケンス	41
自立運転・保護シーケンスフロー図	43

1.解列シーケンス（自立運転時）	43
2.閉列シーケンス（自立運転時）	44
出力リレー切替シーケンス	45
1.出力リレー切替方式	45
2.PCS内部リレーの構成	45
3.補助入力に関して	45
4.リレー切替タイムチャート	46
PCS出力電力について	64
1.電力円線図によるPCS出力電力と皮相電力の関係	64
2.商用系統電圧と最大出力電力の関係	64
手動復帰仕様	65
外部接点	66
1.設定値	66
2.動作仕様	67

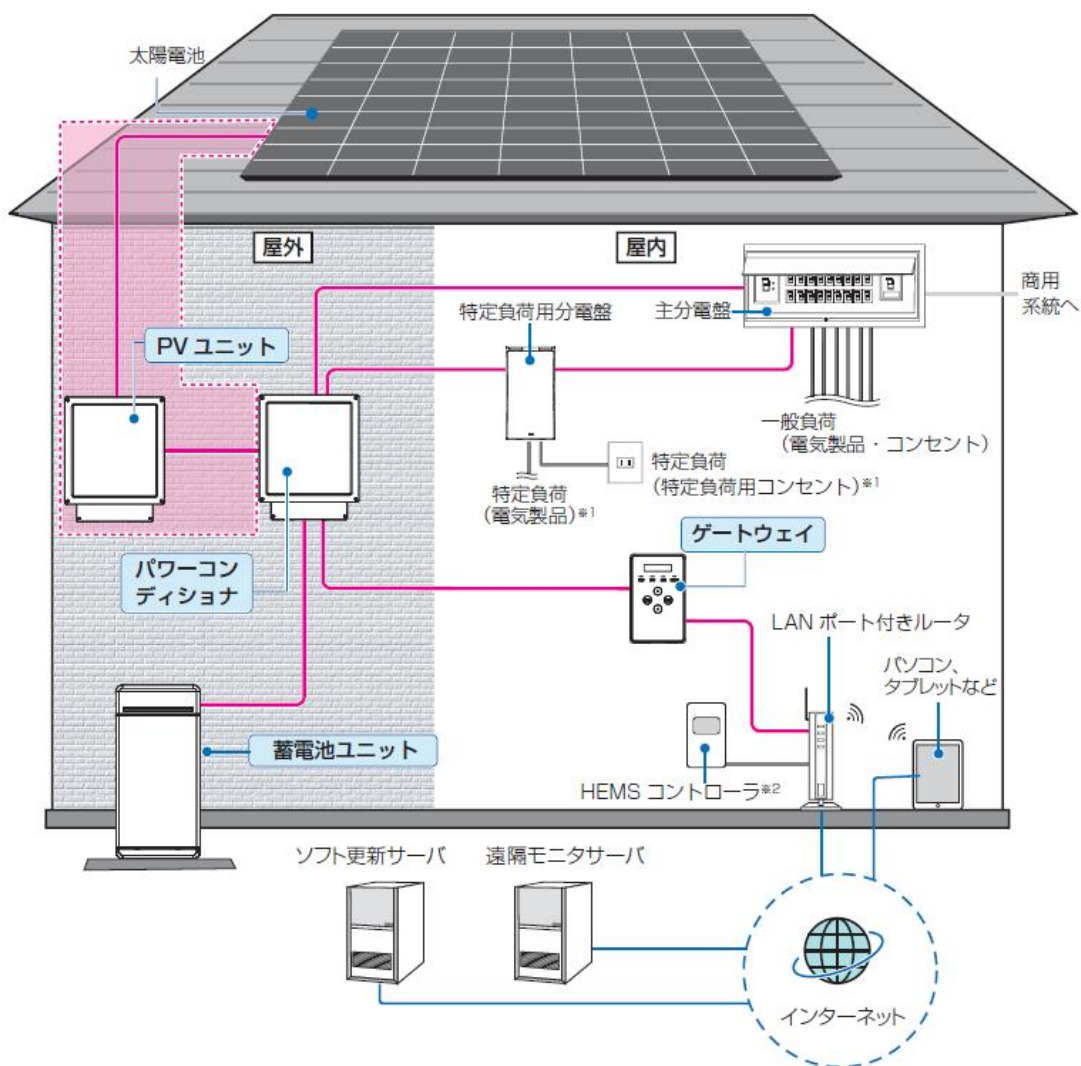
システム概要と特徴

1. システム構成

マルチ蓄電プラットフォームは、複数の直流電力源に接続できる系統連系システムであり、機器の構成を変えることで、蓄電専用システム特定負荷、ハイブリッド蓄電システム特定負荷、ハイブリッド蓄電システム全負荷を構築することができます。

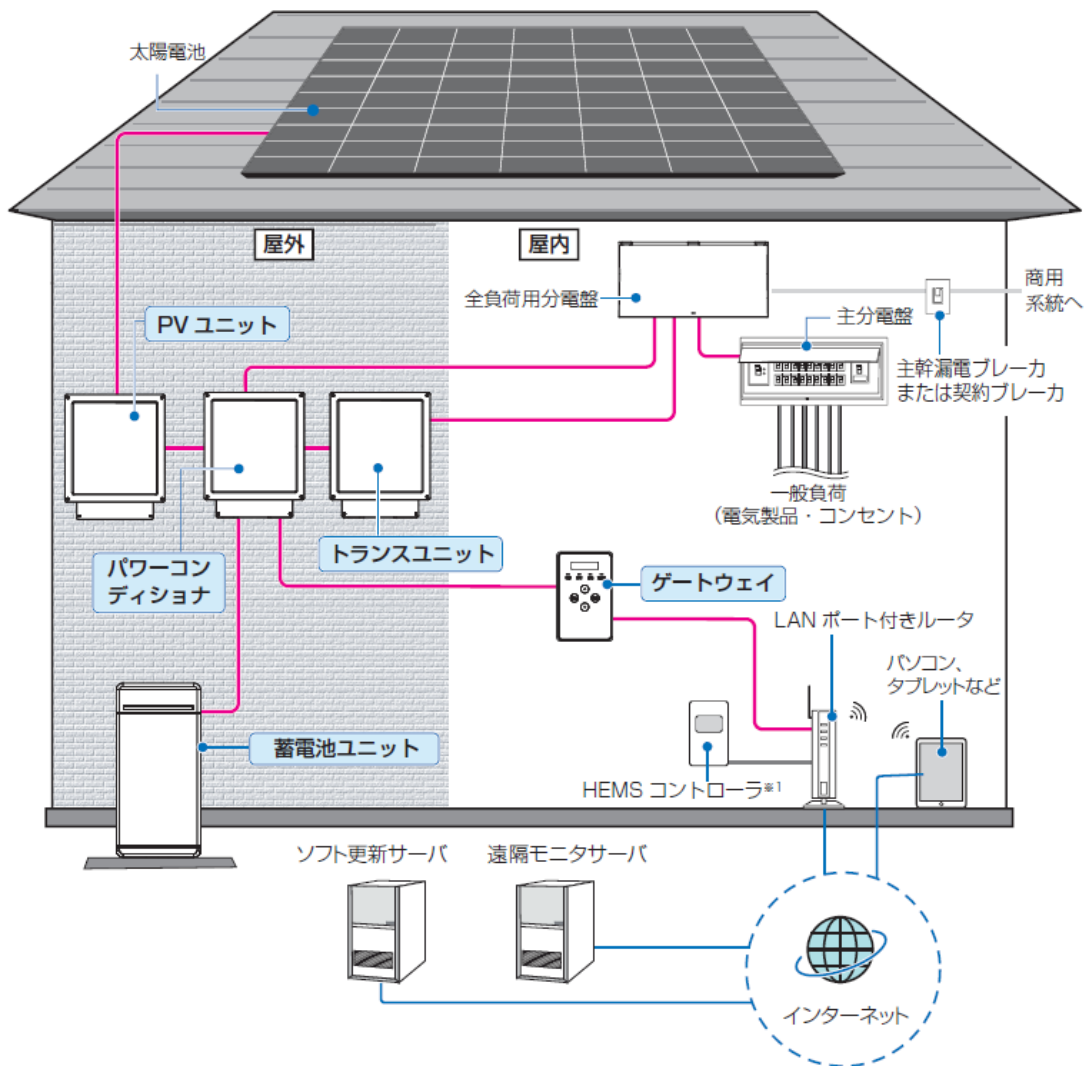
蓄電専用システム特定負荷、ハイブリッド蓄電システム特定負荷

- 蓄電専用システム特定負荷は、マルチ蓄電パワーコンディショナ(以下、PCSと略す)、蓄電池ユニット、ゲートウェイ、特定負荷用分電盤から構成されます。
- ハイブリッド蓄電システム特定負荷は、蓄電専用システム特定負荷での構成に加えて、PVユニットが追加された構成となります。



ハイブリッド蓄電システム全負荷

- ・ハイブリッド蓄電システム全負荷は、PCS、蓄電池ユニット、PVユニット、トランスユニット、ゲートウェイ、全負荷用分電盤から構成されます。



2. 運転機能

以下の運転機能を備えています。

連系運転時[各システム共通]

- ・蓄電動作モードとして経済モード、安心モード、グリーンモードを備えます。
- ・需要家負荷の消費電力を超えて、主幹系統に逆潮流するときは、蓄電池ユニットの放電を停止します。（逆電力防止(RPR)機能）
- ・設定された充電時間帯に商用系統から蓄電池ユニットへ電力を充電します。
但し、蓄電動作モードがグリーンモードの場合は、充電時間帯 SOC 上限設定値に従い、充電を行います。

連系運転時[蓄電専用システム特定負荷]

- ・放電時間帯は、蓄電池ユニットを放電して需要家負荷に電力を供給します。併設のPVシステムが余剰電力を売電している場合は、放電しません。
- ・安心モードは災害時に備えて、現在蓄電残量が蓄電残量の下限設定値を下回っている場合、蓄電池ユニットへの充電を優先させます。
- ・グリーンモードは、太陽光発電システムを併設することを前提としており、PVシステムの余剰発電分を蓄電池ユニットに充電する自家消費型の動作モードになります。

連系運転時[ハイブリッド蓄電システム特定負荷、ハイブリッド蓄電システム全負荷]

- ・放電時間帯は、蓄電電力と太陽光発電により需要家負荷に電力を供給します。
- ・経済モードは、余剰発電分を売電することで経済的なメリットを優先するモードであり、初期設定として、蓄電残量を 30[%]残す設定となっています。
安心モードも、経済モードと同様に余剰発電分を売電しますが、災害時に備えて、蓄電残量を 50[%]残すように初期設定されています。
グリーンモードは、余剰発電分を蓄電池ユニットに充電する自家消費型の動作モードになります。

自立運転時[各システム共通]

- ・停電時に、自動的に連系運転から自立運転に切り替える機能を有します。

自立運転時[蓄電専用システム特定負荷]

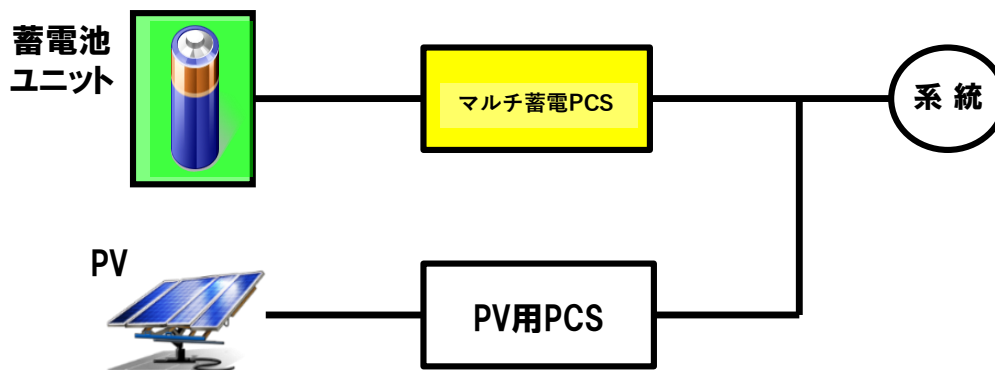
- ・蓄電システム単独であれば、蓄電池ユニットからの放電電力で特定負荷へ供給します。
- ・PVシステムと併設している場合、PVシステム用PCSからの自立入力を特定負荷に供給したり、本PCSの蓄電池ユニットに充電することが可能です。

自立運転時[ハイブリッド蓄電システム特定負荷、ハイブリッド蓄電システム全負荷]

- ・自立運転中は、特定負荷へPVからの電力を優先供給し、足りない場合は蓄電池ユニットからの電力で供給します。

3.システムの基本動作

- ・各運転モードでの動作説明をします。
- ・以下、特に断りが無い限り、蓄電専用システム特定負荷の構成は、下図のようにPVシステムが併設していることを前提とします。



3.1.連系運転：経済モード、または、安心モード

- ・本システムの動作について、連系運転における1日の動作の流れを、主幹電力と蓄電池ユニットからの放電の関係から示します。
- ・システムは時間帯によって、蓄電池ユニットの充電時間帯／放電時間帯を切り替えています。充電時間帯は商用系統から電力を買って蓄電池ユニットへ充電するのみの動作のため、ここでは蓄電池ユニットの放電期間（図中の領域A、領域B）における動作について説明します。
- ・PCSは主幹電流計測用CTを用いて、主幹電力を常時計測しています。この計測結果を用いて、以下のロジックにて蓄電電力を制御しています。なお、この主幹電力計測と蓄電電力の関係を示すロジックは、本システムのモード設定（経済モード、安心モードなど）に関わらず、常時有効です。

主幹計測が買電

[蓄電専用システム特定負荷]

- ・常時、「併設PV発電+蓄電電力 < 需要家負荷」となるように動作します（図中Aの領域）。

[ハイブリッド蓄電システム特定負荷、ハイブリッド蓄電システム全負荷]

- ・「PV発電 < 需要家負荷」の場合、常時、「PV発電+蓄電電力 < 需要家負荷」となるように動作します（図中Aの領域）。

[各システム共通]

- ・商用系統への逆潮流を行っていない状態での蓄電池ユニットからの放電となるため、押し上げには該当しません。

CONFIDENTIAL B

- 蓄電池ユニットの放電定格電力に対して余裕があっても、常に買電が所定電力となるよう蓄電電力を制御します。

主幹計測が売電

[蓄電専用システム特定負荷]

- 併設するPVシステム用PCSからの発電量が大きく、「併設PV発電 > 需要家負荷」となる場合、逆潮流が発生します（図中Bの領域）。
- 図中の領域A→Bの遷移時に蓄電池からの放電電力を0Wとし、蓄電池ユニットからの放電を停止させます。

[ハイブリッド蓄電システム特定負荷、ハイブリッド蓄電システム全負荷]

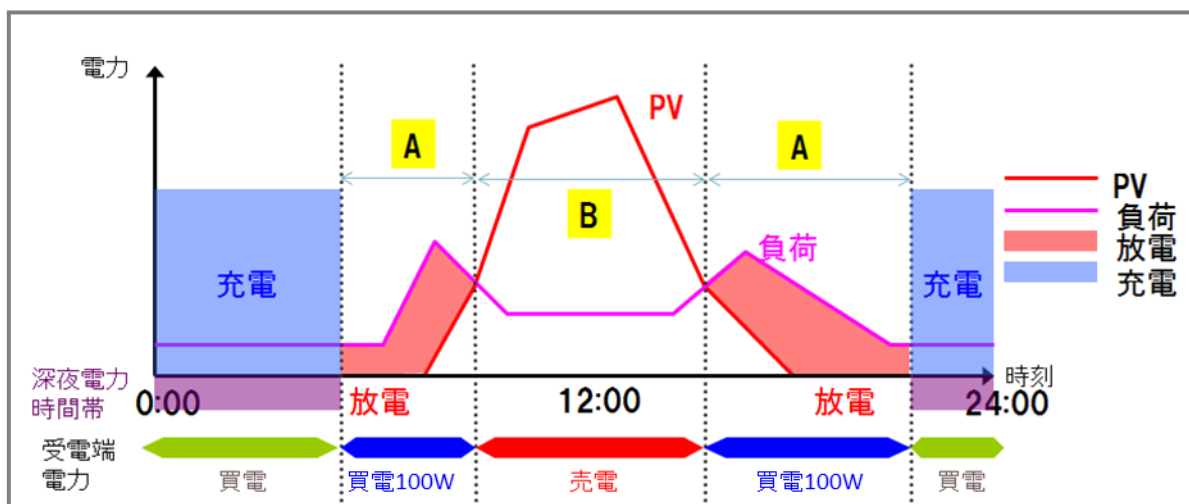
- PVは最大電力点追従制御（MPPT）にて動作しているため、「PV発電 > 需要家負荷」となる場合、逆潮流が発生します（図中Bの領域）。
- 図中の領域A→Bの遷移時に蓄電池からの放電電力を0Wとし、蓄電池ユニットからの放電を停止させます。

[各システム共通]

- 逆潮流が発生している場合は、蓄電池ユニットからは放電しないため、押し上げには該当しません
- PVシステムが併設されていない場合は、領域Bが発生しませんので、常に買電となるように動作します。

システムの連系動作に関する1日の流れ(経済モード、または安心モード)

[各システム共通]



3.2.連系運転：グリーンモード

- ・本システムの動作について、連系運転における1日の動作の流れを、主幹電力と蓄電池ユニットからの放電の関係から示します。
- ・システムは時間帯によって、蓄電池ユニットの充電時間帯／放電時間帯を切り替えています。
- ・グリーンモードの場合は、充電時間帯の充電なし／あり設定が可能であり、充電時間帯の充電なしの場合は、充電時間帯になっても商用系統からの充電は行わず、終日を通して共通の動作となります。
- ・充電時間帯の充電ありの場合は、充電時間帯になると設定された充電量(SOC)になるまで、商用系統から電力を買って蓄電池ユニットに充電を行います。（動作例は、以下図を参照）
- ・蓄電専用システム特定負荷の構成の場合、グリーンモード設定はPVシステムを併設していることを前提にしているため、蓄電システム単独による本設定をしないでください。

充電時間帯の充電ありの場合の動作説明

- ・充電時間帯の充電ありとは、別途設定可能な充電時間帯 SOC 上限を 10/20/30/40/50/60/70/80/90/100[%]に設定された場合になります。
また、設定できる範囲は、接続する蓄電池ユニットによって異なります。

主幹計測が買電

[蓄電専用システム特定負荷]

- ・併設PV発電 < 需要家負荷の場合、常時、「併設PV発電+蓄電電力(※) < 需要家負荷」となるように動作します（図中Aの領域）。

[ハイブリッド蓄電システム特定負荷、ハイブリッド蓄電システム全負荷]

- ・PV発電 < 需要家負荷の場合、常時、「PV発電+蓄電電力(※) < 需要家負荷」となるように動作します（図中Aの領域）。

[各システム共通]

- ・商用系統への逆潮流を行っていない状態での蓄電池ユニットからの放電となるため、押し上げには該当しません。
- ・蓄電池ユニットの定格放電電力の範囲内での放電となります。
- ・蓄電残量が0の場合は、放電を行いません。また、蓄電池ユニットの放電定格電力に対して余裕があっても、常に買電が所定電力となるよう蓄電電力を制御します。

主幹計測が売電

[蓄電専用システム特定負荷]

- ・併設するPVシステム用PCSからの発電量が大きく、「併設PV発電 > 需要家負荷」となる場合、蓄電池ユニットへの充電(※)を行います。
（図中Bの領域）。

CONFIDENTIAL B

[ハイブリッド蓄電システム特定負荷、ハイブリッド蓄電システム全負荷]

- ・PVは最大電力点追従制御（MPPT）にて動作しているため、
「PV発電 > 需要家負荷」となる場合、蓄電池ユニットへの充電（※）を行います。
(図中Bの領域)。

[各システム共通]

- ・蓄電池ユニットの定格充電電力の範囲内での充電となります。(範囲外分は売電となります)
- ・蓄電池ユニットが満充電状態の場合は、充電を行いません。(余剰分は売電となります)

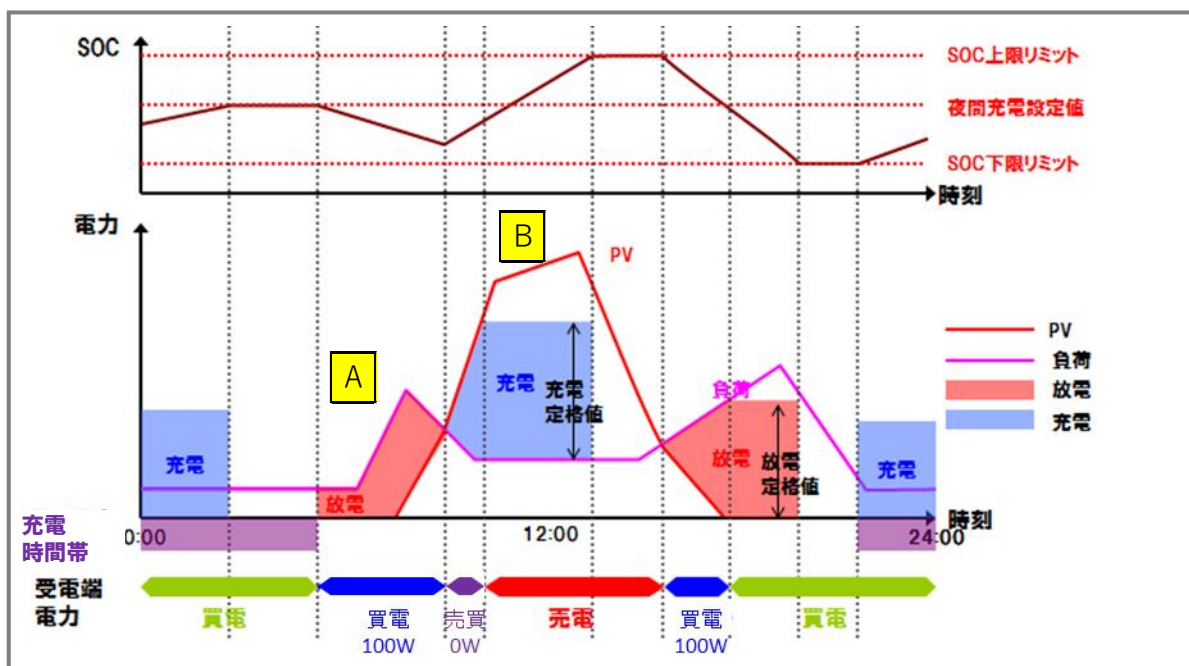
充電時間帯の動作

[各システム共通]

- ・別途設定された充電時間帯 SOC 上限(0[%]設定以外)に従い、蓄電池ユニットの充電を行います。放電は行いません。

システムの連系動作に関する1日の流れ(グリーンモード：充電時間帯の充電あり)

[各システム共通]



充電時間帯なしの場合の動作説明

[各システム共通]

- ・充電時間帯の充電なしとは、別途設定可能な充電時間帯 SOC 上限を 0[%]に設定することによって後述の図に示す動作になります。
- ・この場合、終日を通して、充電時間帯の充電あり時 かつ 充電時間帯以外時の動作となります。

[蓄電専用システム特定負荷]

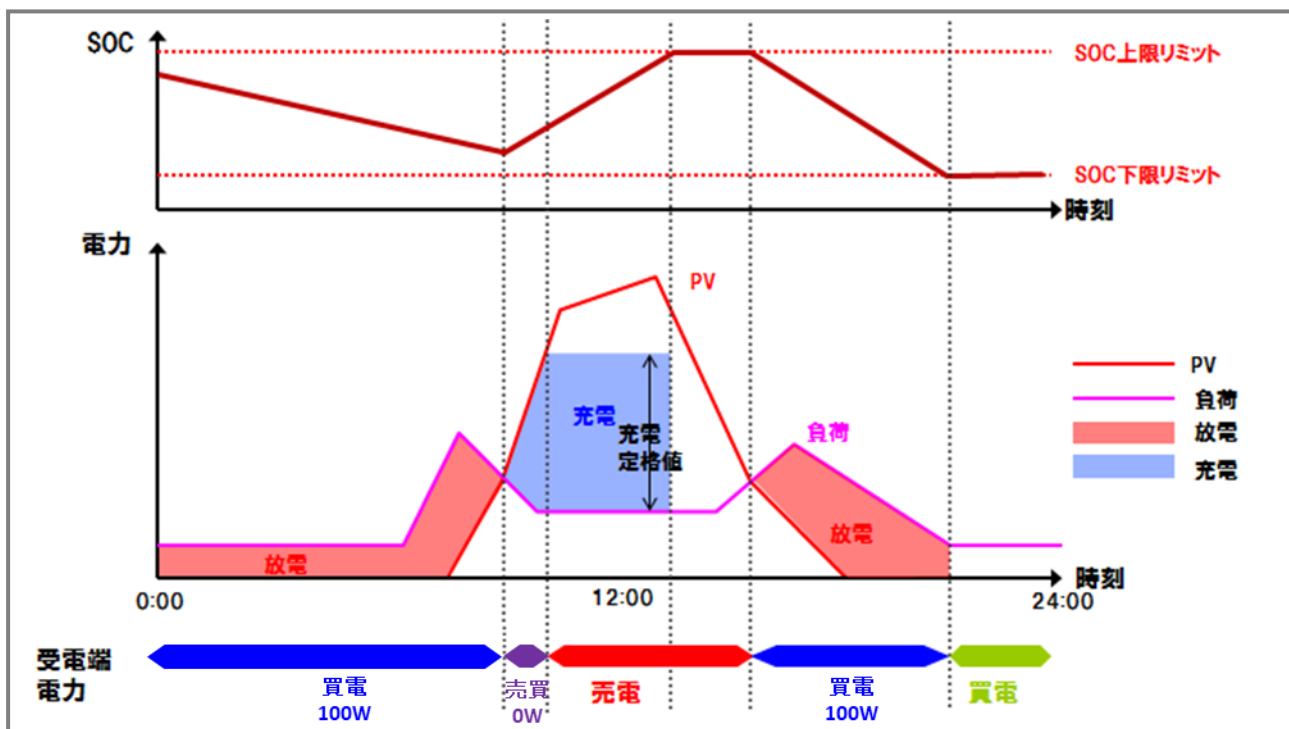
- ・蓄電池ユニットへの充電は「併設PV発電 > 需要家負荷」時となります。

[ハイブリッド蓄電システム特定負荷、ハイブリッド蓄電システム全負荷]

- ・蓄電池ユニットへの充電は「PV発電 > 需要家負荷」時となります。

システムの連系動作に関する1日の流れ(グリーンモード：充電時間帯なし)

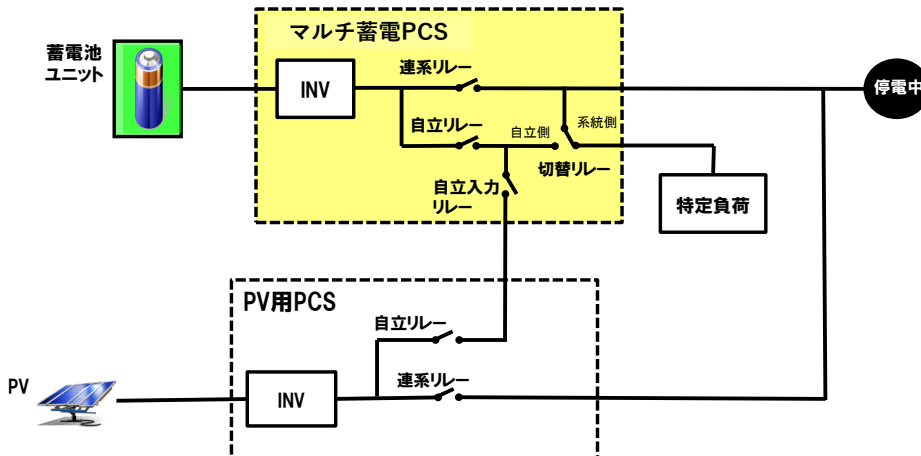
[各システム共通]



3.3. 自立運転

[蓄電専用システム特定負荷]

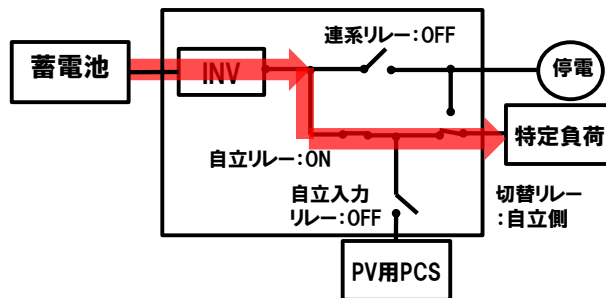
- ・本PCSは停電時に通常の蓄電池ユニットからの放電を伴う自立運転機能の他、併設するPVシステム用PCSの自立電力を入力させて使用することができます。接続イメージは下図のとおりです。



- ・PCSの停電時設定により以下3パターンの動作を行います。

蓄電池給電モード

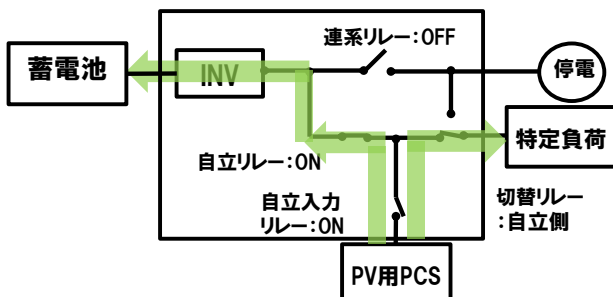
- ・蓄電池ユニットから放電し、インバータの逆変換動作で特定負荷に電力を供給するモードです。



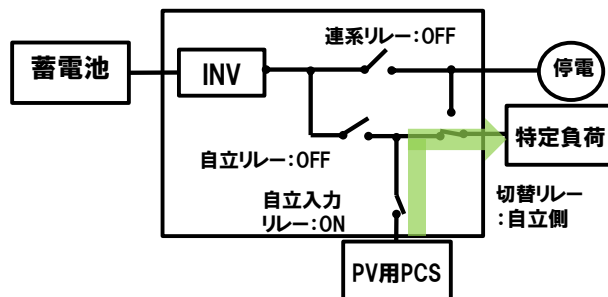
太陽光給電モード

- ・PVシステム用PCSからの自立出力を蓄電池ユニットや特定負荷に給電させるモードです。自立充電の電力を0W / 200W / 500W / 1000W / 1200W / 1500W / 自動の間で設定します。

自立充電ありの場合



自立充電なしの場合



[ハイブリッド蓄電システム特定負荷、ハイブリッド蓄電システム全負荷]

- ・蓄電池給電モードや、太陽光給電モードはないです。
- ・負荷への電力を優先供給し、PV 発電電力のみでは足りない場合は蓄電池ユニットからの電力も合わせて負荷に電力供給します。負荷への電力よりも PV 発電電力の方が大きい場合は、蓄電池ユニットに充電します。

3.4.抑制

[蓄電専用システム特定負荷]

- ・PCS の温度上昇抑制のように保護目的の抑制動作を行う場合、PCS 出力電力を低下させるため、蓄電池ユニットからの放電電力あるいは充電電力を直接抑制します。
- ・逆潮流なしシステムとなりますので、電圧上昇抑制機能および出力制御機能は非該当です。

[ハイブリッド蓄電システム特定負荷、ハイブリッド蓄電システム全負荷]

- ・電圧上昇抑制、出力制御抑制、など抑制動作を行う場合、パワーコンディショナの出力を抑制した分、蓄電池ユニットへの充電を行います。
- ・蓄電池ユニットが満充電の場合、もしくは充電定格まで充電量を増加させても、引き続き抑制が必要な場合は、PV 発電量を減少させます。

3.5.契約アンペア設定

[各システム共通]

設定された契約アンペアに従い、以下制御を行います。

PCS が放電モードで運転する場合

契約アンペアの設定値が動作状態に影響することはありません。

PCS が充電モードで運転している場合

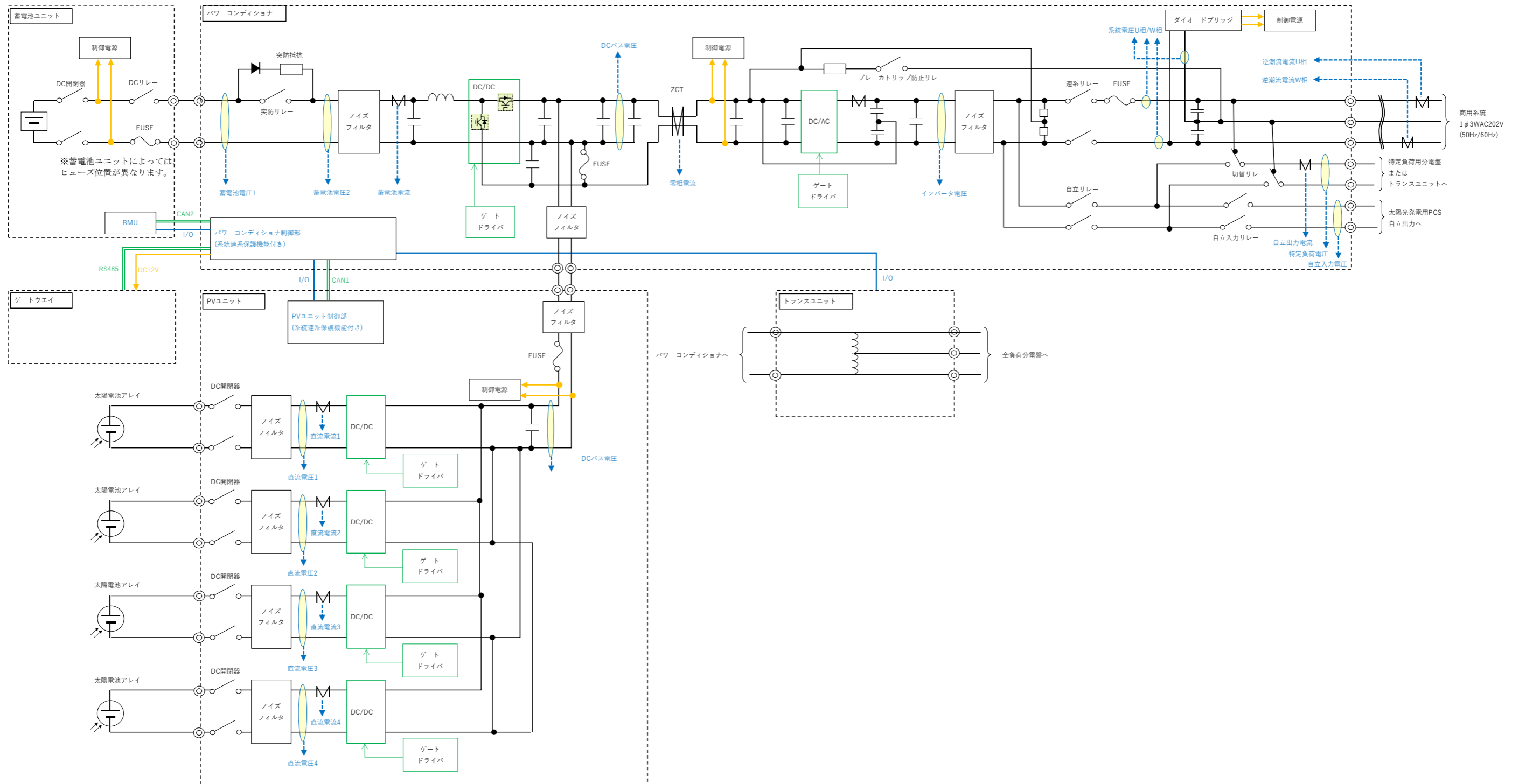
蓄電池ユニットへの充電を行うことで主幹電流が大きくなって主幹ブレーカのトリップを防止するため、契約アンペアの設定に従い、充電量を調整します。

契約アンペアの設定値	制御方法
～60 [A]以下	主幹電流（蓄電池ユニットを充電するために使う系統電流＋負荷消費電流）が、契約アンペア設定値の 100[%]を上限として、蓄電池ユニットを充電します。
60 [A]超	主幹電流（蓄電池ユニットを充電するために使う系統電流＋負荷消費電流）が、契約アンペア設定値の 95[%]を上限として、蓄電池ユニットを充電します。

システム構成図

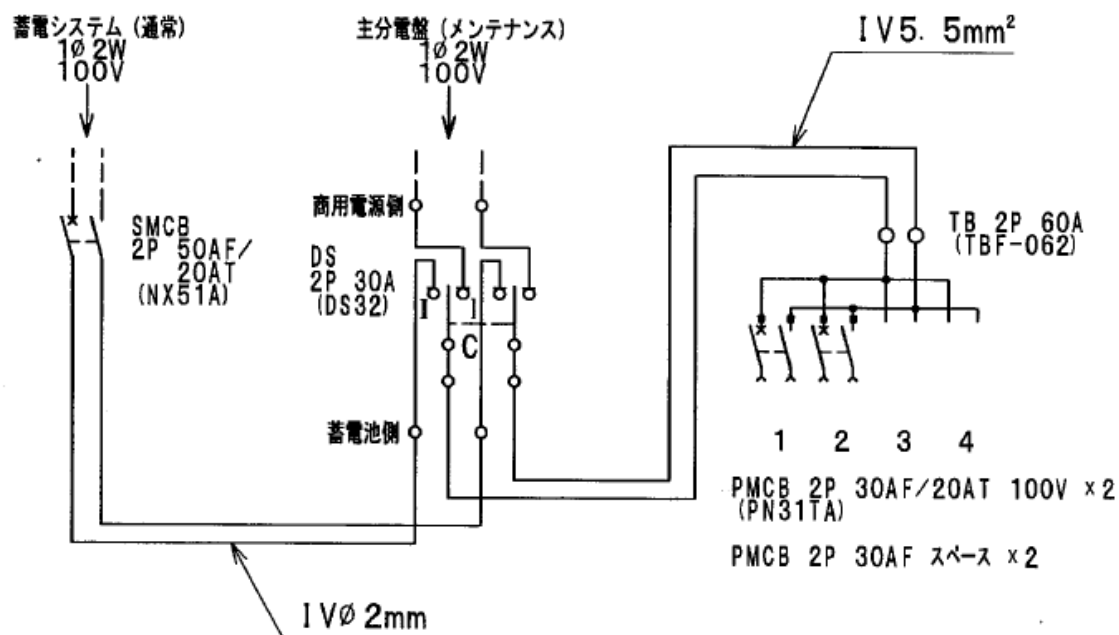
1. システム構成図

- ・ハイブリッド蓄電システム全負荷の場合を示す。
- ・蓄電専用システム特定負荷の場合、PVユニット、トランスユニットは接続しない。
- ・ハイブリッド蓄電システム特定負荷の場合、トランスユニットは接続しない。



2. 主要部品の仕様

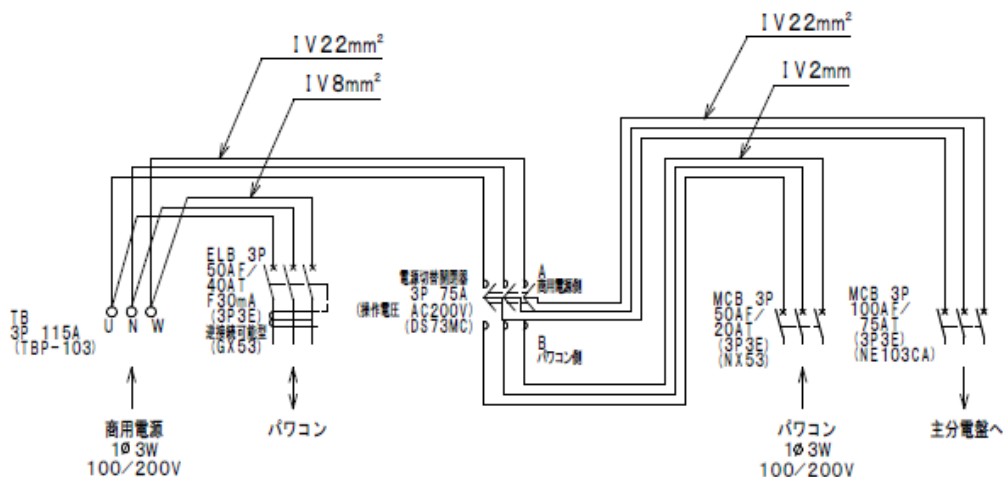
2. 1. 特定負荷用分電盤 KP-DB20B-2 の内部ブロック図



2. 2. 特定負荷用分電盤 KP-DB20B-2 内のブレーカ、リレーの仕様

名称	記号・形名	定格・容量	メーカー	数量
サーキットブレーカ	NX51A 2P 20A	AC100V/200V	日東工業株式会社	1
サーキットブレーカ	PN31TA 2P 20A L1	AC100V	日東工業株式会社	2
電源切替開閉器	DS32 2P 30A	AC460V / 30A	日東工業株式会社	1

2. 3. 全負荷分電盤 KP-DB 7 5 / KP-DB 7 5 B の内部ブロック図※代表例として KP-DB 7 5 B を示す



2. 4. 全負荷分電盤 KP-DB 7 5 / KP-DB 7 5 B 内のブレーカ、リレーの仕様

名称	記号・形名	定格・容量	メーカー	数量
端子台	TB・TBP-103	AC600V/175A	日東工業	1
漏電ブレーカ	ELB・GX53 3P40A F30	AC100V-200V/40A	日東工業	1
サーキットブレーカ	MCB・NX53 3P20A	AC500V/20A	日東工業	1
サーキットブレーカ	MCB・NE103CA 3P75A	AC250V/75A	日東工業	1
電源切替開閉器※1	—・DS73M 3P75A 200V	AC200V/75A	日東工業	1
電源切替開閉器※2	—・DS73MC 3P75A 200V	AC200V/75A	日東工業	1

※1 は KP-DB 7 5 のみで使用、※2 は KP-DB 7 5 B のみで使用、その他は共用

2. 5. 主幹電流センサの仕様

名称	記号・形名	定格・最大許容量(※)	メーカー	数量
主幹電流センサ (φ 14.5) (絶縁型)	KP-CT-S16AC100A	100A・125A	オムロン ソーシ アルソリューションズ株式会社	2
主幹電流センサ (φ 24) (絶縁型)	KP-CT-S24AC100A	100A・240A	オムロン ソーシ アルソリューションズ株式会社	2
主幹電流センサ (φ 35.5) (絶縁型)	KP-CT-S35AC100A	100A・480A	オムロン ソーシ アルソリューションズ株式会社	2

(※) CT 自体の最大許容電流

2. 6. PCS 連系リレー等の仕様

名称	記号・形名	定格・容量	メーカー	数量
連系リレー	G6QE-1A-PV	AC250V/31A	オムロン株式会社	2
自立リレー	G6QE-1A-PV	AC250V/31A	オムロン株式会社	2
自立入力リレー	G6QE-1A-PV	AC250V/31A	オムロン株式会社	2
切替リレー	G2RL-1-E-PW	250V/16A	オムロン株式会社	2

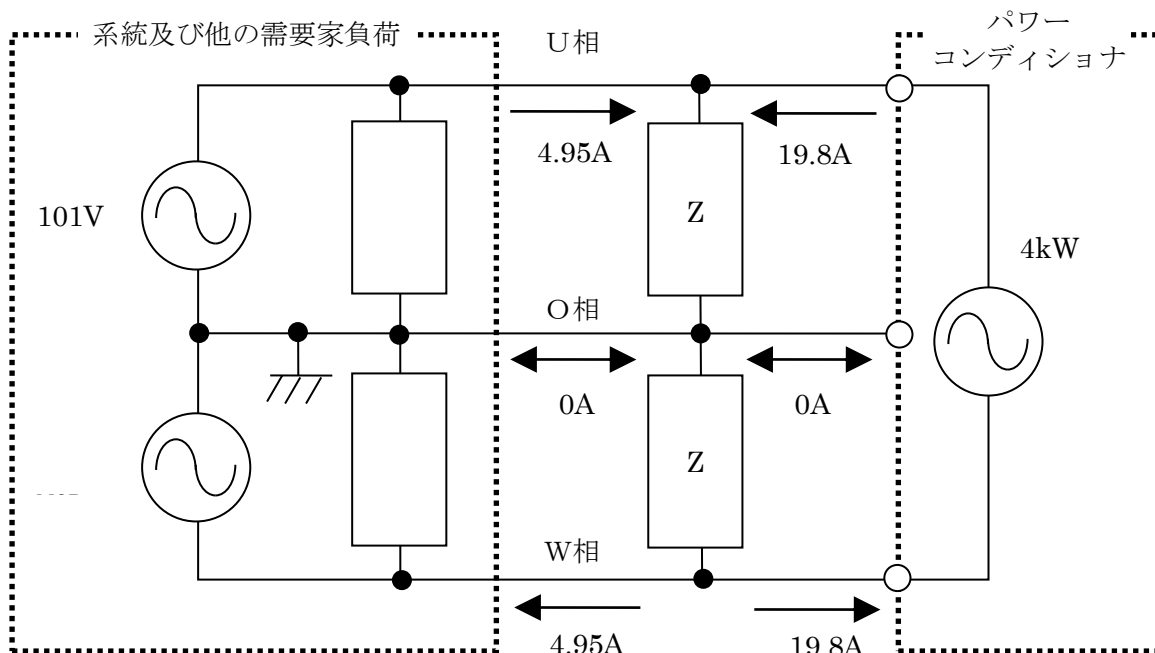
電気方式

1. 電気方式

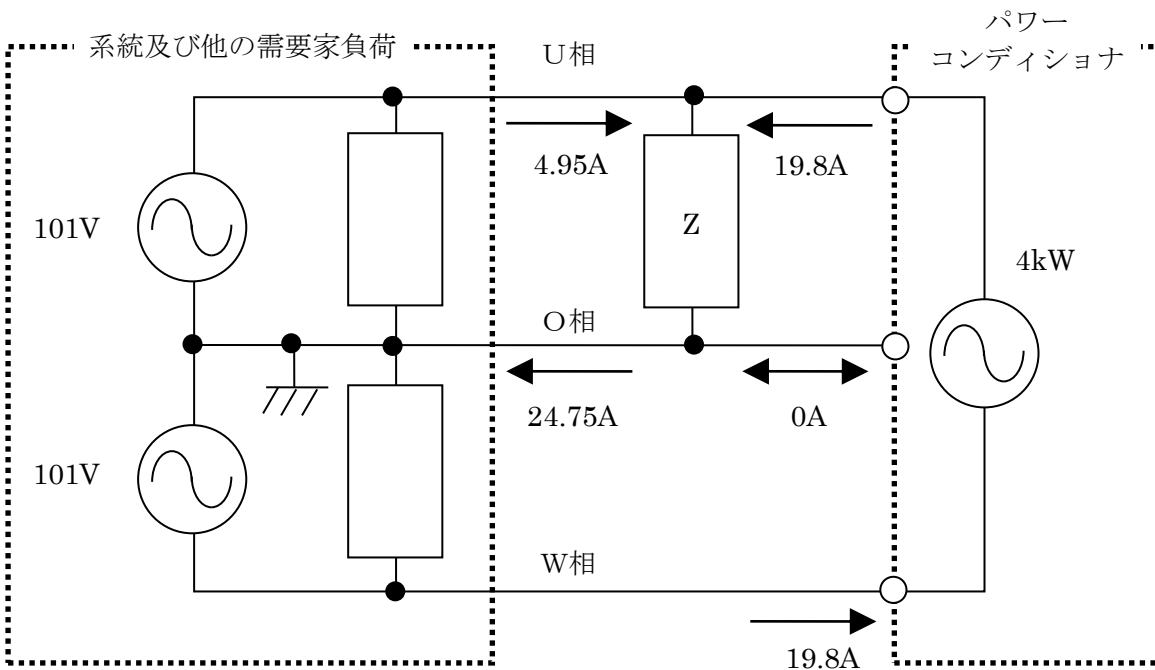
単相 2 線式 (接続方式は単相 3 線)

2. 各相に流れる電流 (4kW パワコンの例)

①各相に同容量の負荷が接続されている場合 (平衡負荷状態)



②U相にのみ負荷が接続されている場合 (不平衡負荷状態)



Z : 負荷インピーダンス 2.5 kW (4.08 Ω) とした場合

制御電源

装置の制御電源は、蓄電池ユニット、または、PV、または、系統から供給されます。蓄電池ユニット、または、PVからの電源供給の場合、マルチ入力用PCSに搭載されている2つのMCU、及び、PVユニットに搭載されている1つのMCUの全てに電源供給されます。蓄電池ユニット、及び、PVのいずれからも電力供給が無く、系統からのみの電源供給の場合、マルチ入力用PCSに搭載されている1つのMCUのみに電力供給されます。

自立運転、連系運転のいずれも、全てのMCUに電源供給されている場合のみ、運転開始に至りません。

また、各システムにおける消費電力は下記のとおりです。

■通常時

①太陽光発電電力から消費する場合

蓄電専用システム : 太陽光発電なしのため記載なし。

ハイブリッド蓄電システム : 13W (参考値)

②蓄電池放電電力から消費する場合

蓄電専用システム : 9W (参考値)

ハイブリッド蓄電システム : 12W (参考値)

■特定条件化

下記特定条件において、各システムは商用系統電力から電力消費します。

蓄電専用システム : 有効電力12W、皮相電力12.7VA (参考値)

ハイブリッド蓄電システム : 有効電力23W、皮相電力46VA (参考値)

特定条件

AND 一 太陽光パネルが発電していない (直流入力電力が 0)^{*1}

┆ 放電終了時間から、翌日の放電開始時間までの間

┆ 蓄電池から放電をしていない状態

*1 ハイブリッド蓄電システムのみ適用

温度－出力特性

パワーコンディショナ、PVユニットともに、周囲温度40℃までは、定格での出力を行います。

同期制御

1.同期制御の考え方

内部発振器の位相がU-W相間電圧の位相に同期するように制御し、電流の振幅指令値と位相指令値から、内部発振器の位相に基づいて、電流を出力します。よって出力電流と系統電圧は同期します。

同期制御は、通常1秒以内に完了します。

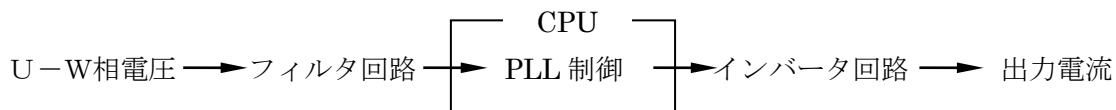
同期異常の判定条件

- ・同期可能周波数の最大・最小値
4.5～6.5 [Hz]
- ・系統電圧と内部発振器との位相差
2.4[ms]以上

同期異常時の処理

- ・ゲートブロックを行ない、再度同期完了後、運転再開まで0.1秒間待ちます。

2.同期回路ブロック図



直流分検出

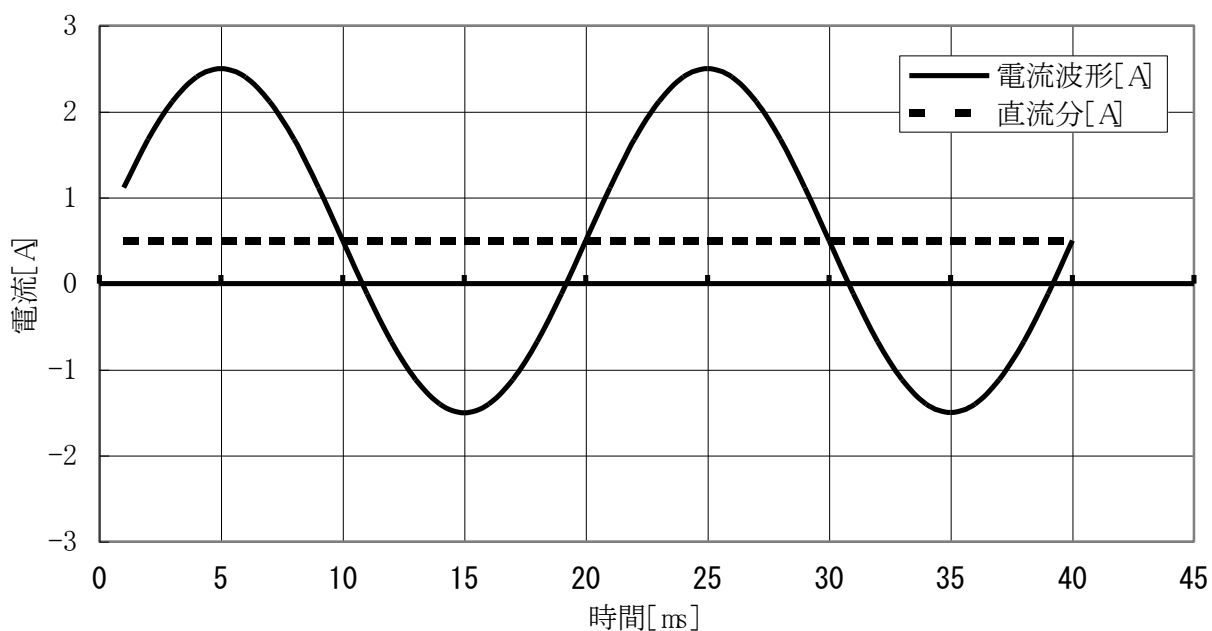
1. 直流分検出の考え方

直流成分を含んだ交流電流を DC-CT にて計測します。計測した電流から直流成分の電流を演算します。検出した直流電流値が所定の整定値を越えた場合、パワーコンディショナを停止（ゲートブロック処理及び連系リレー遮断）させます。

2. 直流分検出の整定値

検出値 : 定格電流の 1% 以下

検出時間 : 0.5 [s] 以下



単独運転検出能動的方式

1. ステップ注入付周波数フィードバック方式

順変換、逆変換に関わらず、下記機能を有する。

■周波数フィードバック機能

周波数フィードバック機能は、単独運転時に発生する系統周波数変動を測定し、その周波数偏差に応じて系統周波数がより変化する方向に無効電流を注入します。

■無効電力ステップ注入機能

単独運転時に、柱上トランスなどの非線形装置の影響で系統に高調波変動、及び電圧変動が発生します。この変動を検知して、無効電流を一定量注入することで系統周波数に変動を促します。

■無効電力発振抑制制御機能

無効電力の発振予兆の検出、および単独運転発生予兆の検出に基づいて周波数フィードバックによる注入無効電力量を制御します。これにより、注入無効電力の不要発振を抑制します。

(詳細については、「JEM1498 資料」参照してください)

2. 検出アルゴリズム

パワーコンディショナは、無効電流注入による周波数変動を検出することで、単独運転状態であると判断し、連系リレーを解列します。

3. 単独運転判定基準

周波数変化を高速に増幅させるように無効電力を注入し、単独運転の判定閾値を階段状にすることで、高速で誤検出しないアルゴリズムを実現しています。従いまして、階段状に単独運転の閾値が複数あるため、一定値の検出レベルの定義はありません。

検出時間：0.2 秒以下（連系リレー解列）

復帰時間：投入遅延時間（デフォルト：300s）

単独運転検出受動的方式

1.周波数変化率検出の考え方

単独運転時に、パワーコンディショナ出力電流と負荷インピーダンスによって系統電圧が変化し、出力電流と負荷インピーダンスの関係で系統周波数変化がおきます。

系統周波数の平均値を測定し、その周波数変化によって単独運転状態を検出し、連系リレー解列します。

但し、周波数変化は負荷状況等により発生しない場合があります、本方式のみでの検出ができない場合があります。

2.単独運転判定基準

一定周期毎に系統周波数の平均値を算出し、現在の系統周波数の平均値と各周期毎の系統周波数の平均値の偏差の変動が、決められた変動パターンを満足する場合（偏差の絶対値が大きくなる傾向にある場合）、単独運転状態であると判断します。従いまして、一定値の検出レベルの定義はありません。

検出時間 : 0.5 秒以下 (連系リレー解列)
復帰時限 : 投入遅延時間 (デフォルト : 300 秒)

瞬時電圧低下・瞬時停電時の FRT

1. FRT の目的

本機能は多数台連系時の瞬時電圧低下・瞬時停電発生後のパワーコンディショナの一斉脱落による系統電圧低下の増長を防止すること、また、瞬時電圧低下・瞬時停電による発電量低下の場合にも、出来る限り発電量を早期に停止前の状態に戻すことで出来るだけ発電所への負荷を軽減することが目的となります。

※FRT (Fault Ride-Through) : 運転継続機能

2. 性能

1) 瞬時電圧低下発生時

1.0s 間の瞬時電圧低下 (残電圧 20%時) からの電圧復帰後、0.4s 以内に瞬時電圧低下発生前における有効電力出力の 80%以上の出力を行います。なお、瞬時電圧低下発生中は 2 サイクル以上のゲートブロック機能は動作しません。

2) 瞬時停電発生時

1.0s 間の瞬時停電 (残電圧 0%時) からの電圧復帰後、1s 以内に瞬時電圧低下発生前における有効電力出力の 80%以上の出力を行います。

3) 残電圧 52%及び位相変化 41°

1 秒間継続の瞬時電圧低下 (残電圧 52%及び位相変化 41°) 時には、運転を継続し、電圧復帰後、0.4s 以内に瞬時電圧低下発生前における有効電力出力の 80%以上の出力を行います。なお、瞬時電圧低下発生中は 2 サイクル以上のゲートブロック機能は動作しません。

電圧上昇抑制制御

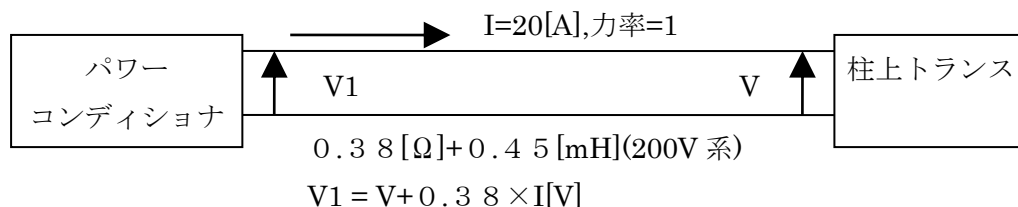
PVユニットがある場合に、本機能は動作します。PVユニットがない場合は、本機能は動作しません。

1.電圧上昇抑制の考え方

パワーコンディショナが動作状態にあるとき、パワーコンディショナの出力電流と線路インピーダンスによって系統電圧が上昇します。

本装置は、系統電圧を電圧上昇抑制設定値以下に保つよう、出力電流の制御を行います。

系統のインピーダンスを $0.38 [\Omega] + 0.45 [\text{mH}]$ (200V系、技術指針より) とすると、例えば4kW仕様のパワーコンディショナの最大出力電流20[A]で、最大約7.6[V]の電圧上昇が考えられます。



2.電圧上昇抑制アルゴリズム

■制御

- ・出力制御：有
- ・進相無効電力制御：無

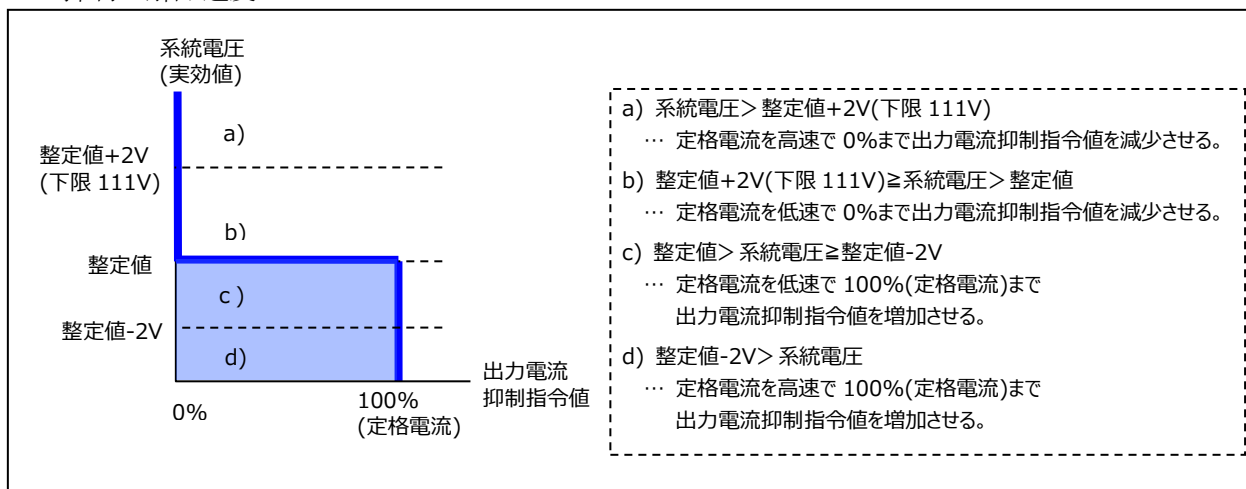
■整定値[V]

107.0/107.5/108.0/108.5/109.0(デフォルト)/109.5/110.0/110.5/111.0/111.5/112.0/112.5/113.0

■動作待機時限[s]

0/200(デフォルト)

■抑制・解除速度



CONFIDENTIAL B

■抑制・解除開始条件

- ・「系統電圧 $>$ 整定値」が3s間継続すると、出力電流抑制指令値の減少（抑制）を開始
- ・「系統電圧 \leq 整定値」が3s間継続すると、出力電流抑制指令値の増加（抑制解除）を開始

出力制御機能

出力制御ユニットからの指令により、パワーコンディショナは発電出力の上限を定格出力の 0～100%の間で調整することができます。

1. 部分制御

■出力増減

出力制御ユニットから段階的な制御をおこなうことで
パワーコンディショナ定格出力の 100→0%出力（0→100%出力）までの出力変化時間を
5～10分に設定することができます。

※出荷時は、5分に設定されています。

■抑制分解能

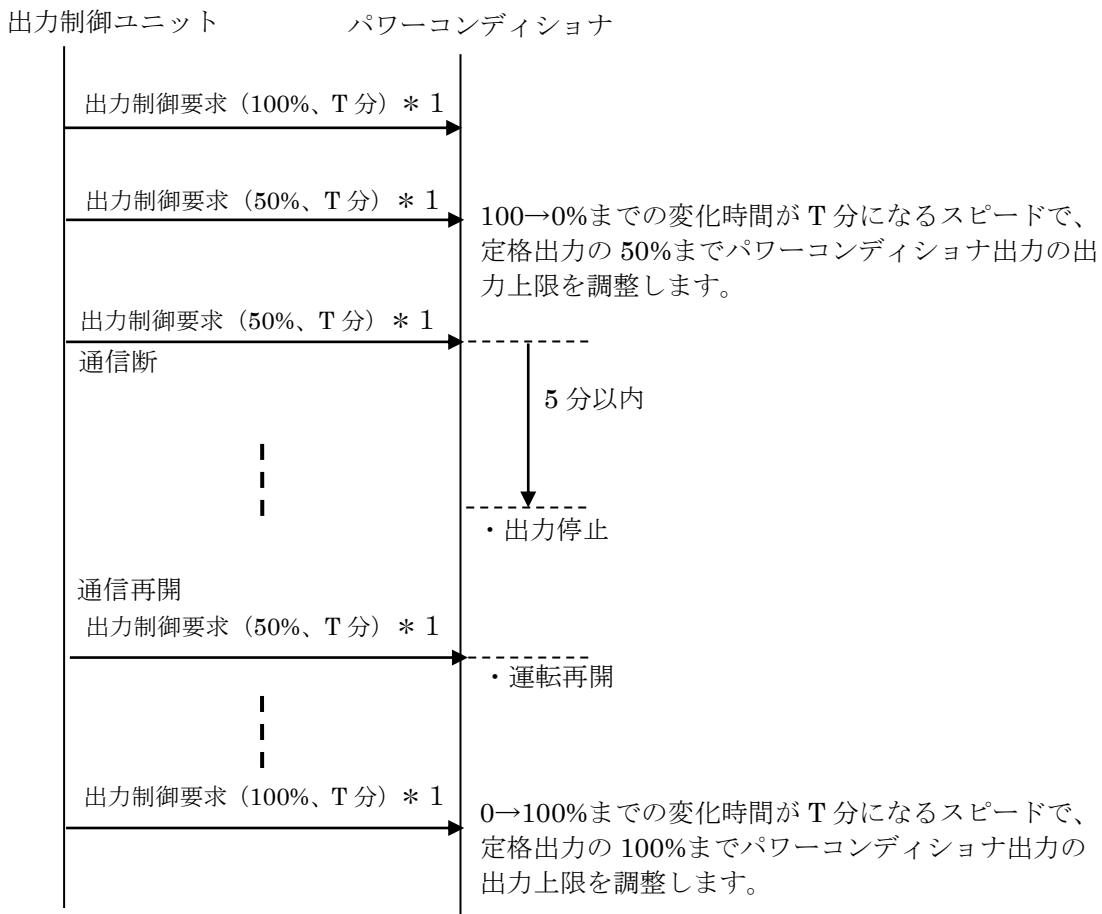
最大指定出力の 1%単位で制御します。

※精度は最大指定出力の±5%以内

2. セキリュティ

パワーコンディショナは出力制御機能を実現する機器（出力制御ユニット）との通信が異常となってから、5分以内で発電出力を停止し、通信が正常になれば発電出力を開始します

3. 出力制御シーケンス

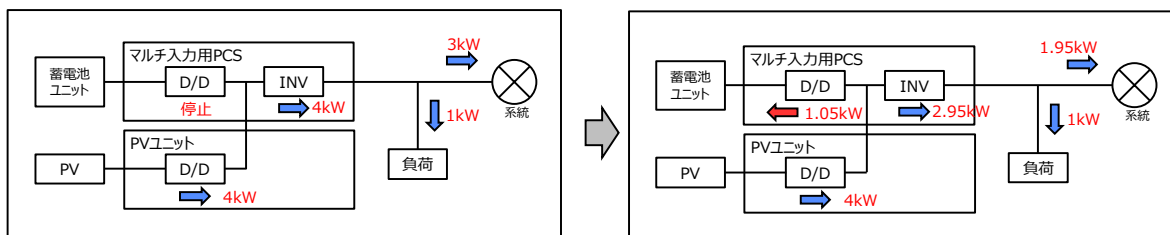


* 1 出力制御ユニットから、出力上限(%)、出力変化時間(分)を指定します。
出力変化時間：T(分)は、可変です。

4. 出力制御動作説明

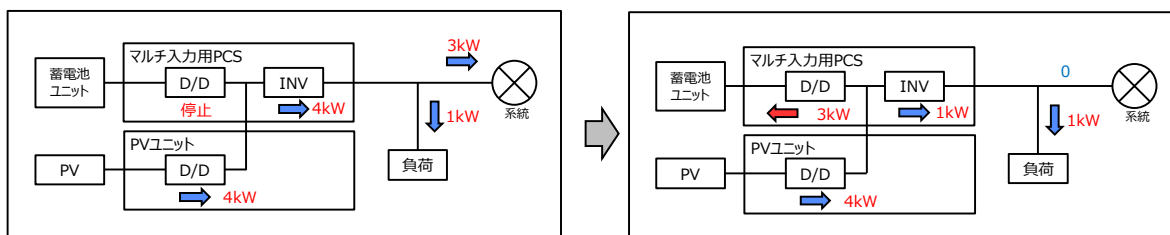
- コントローラからの指示により、パワコンの出力上限を制御する機能。
 コントローラからの指示値に対して指定された速度で出力上限を制御する。
 ※ PV 発電開始前からコントローラから出力制限を指示されることがある。
 逆潮しない範囲 (U 相、W 相の合算電力で判定) でコントローラからの指示値を超えて出力できる。
 蓄電残量に空きがあれば、出力抑制分を充電する。

例 1 <抑制制御目標値が 50%の場合>



※ 逆潮する場合は PCS 出力を定格出力 50%に制限

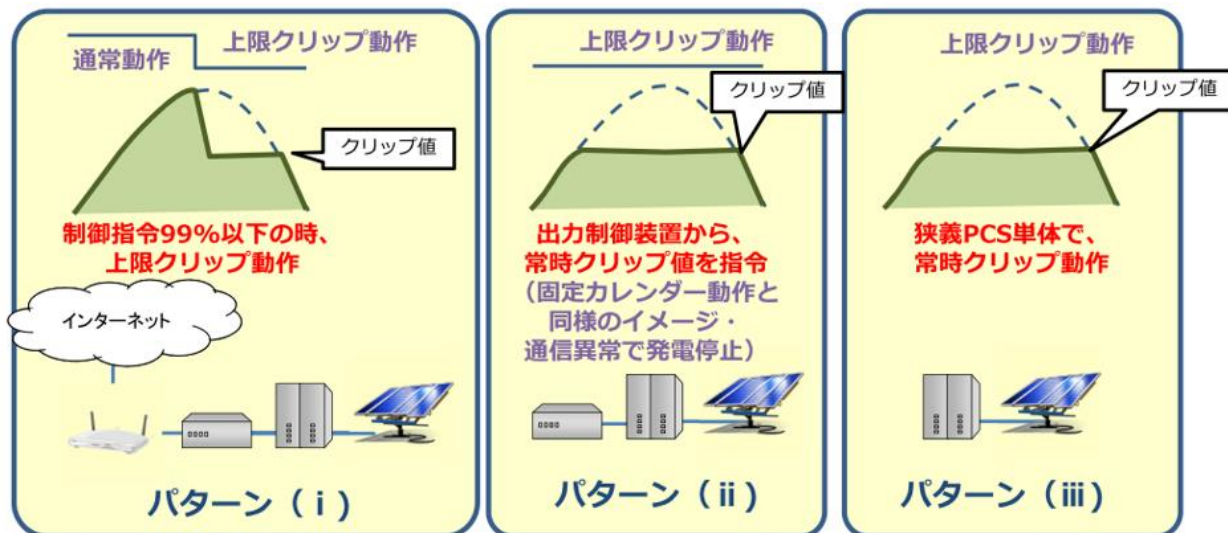
例 2 <抑制制御目標値が 0%の場合>



※ 逆潮しない範囲 (受電点が 0W まで PCS 出力を制限) で発電可

電力上限クリップ機能

下記のパターン(i)(ii)に対応しています。



パターン(i)

出力制御装置は、インターネットに接続されており、出力制御指令が、

100%の時は、PCSは制約なし(通常動作)となり、

99%以下の時は、上限クリップ値、もしくは自家消費分まで発電可能、となります。

パターン(ii)

常時クリップ値以下に、出力制御装置で上限クリップ値、もしくは自家消費分まで発電可能、となります。

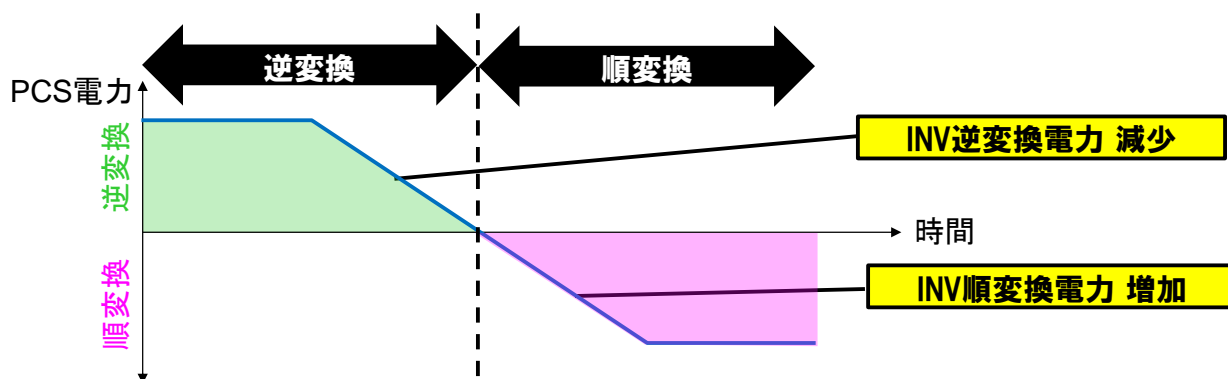
パターン(iii)

常時クリップ値以下に、狭義PCSで上限クリップ動作、となります。

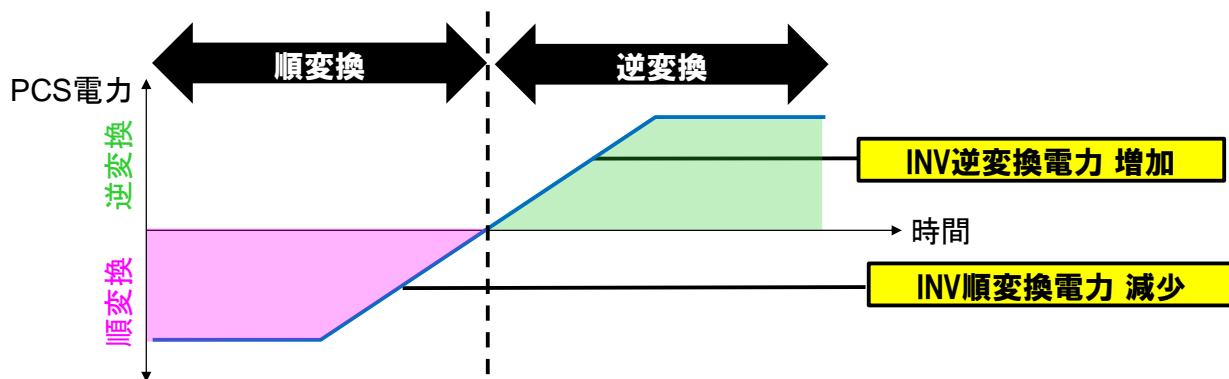
充放電切替

- ・充放電切替は、シームレス型となっております。
- ・充放電待機(変換待機)モードは有しません。

<逆変換 → 順変換>



<順変換 → 逆変換>



逆電力防止機能

- 逆潮流を検出した際の動作は、下記の通りです。
太陽光発電、蓄電池ユニットからの放電のいずれも行っている場合、蓄電池ユニットからの放電のみを停止させます。蓄電池ユニットからの放電のみを行っている場合、インバータのゲートブロック、及び、連系リレー解列を行います。
- 太陽光逆潮流時の双方向 DD のゲートブロック機能は有しません。
- CT の異常検出時限は下記の通りです。
CT 誤接続 : 500[msec]
CT 脱落/断線 : 10[sec]

各種保護機能

1. 系統連系保護

エラーコード	保護機能種類	検出相数	整定値／整定時間	GB	連系リレー	復帰仕様
E1-1.0	系統過電圧(OV)	2	110V, 112.5V, <u>115V</u> , 120V 0.5s, <u>1.0s</u> , 1.5s, 2.0s	○	○	自動
E1-2.0	系統不足電圧(UV)	2	<u>80V</u> , 85V, 87.5V, 90V 0.5s, <u>1.0s</u> , 1.5s, 2.0s	○	○	自動
E1-3.0	系統周波数上昇(OF)	1	(50Hz 時) 50.5Hz, <u>51.0Hz</u> , 51.5Hz, 52.0Hz (60Hz 時) 60.6Hz, <u>61.2Hz</u> , 61.8Hz, 62.4Hz 0.5s, <u>1.0s</u> , 1.5s, 2.0s	○	○	自動
E1-4.0	系統周波数低下(UF)	1	(50Hz 時) <u>47.5Hz</u> , 48.0Hz, 48.5Hz, 49.0Hz, 49.5Hz (60Hz 時) <u>57.0Hz</u> , 57.6Hz, 58.2Hz, 58.8Hz, 59.4Hz 0.5s, 1.0s, 1.5s, <u>2.0s</u>	○	○	自動
E1-5.0	単独運転検出機能 受動的方式	1	周波数変化率検出方式 0.5s 以内	○	○	自動
E1-6.0	単独運転検出機能 能動的方式	1	ステップ注入付周波数フィードバック検出方式 0.2s 以内	○	○	自動

整定値／整定時間の下線付きの設定が、出荷整定となります。

GBの欄が [○] の場合は、異常検出時にゲートブロックが、働きます。

連系リレーの欄が [○] の場合は、異常検出時に連系リレーが解列されます。

2. その他保護

PCS が検出する保護機能

エラーコード	保護機能種類	検出ユニット			検出運転モード		PCS 遮断動作		PV ユニット遮断動作	復帰仕様
		PCS	PV	蓄	連系	自立	GB	連系リレー	GB	
E1-7.0	系統瞬時過電圧	○	—	—	○	—	○	○	*	自動
	出力瞬時過電圧	○	—	—	—	○	○	○	*	自動
E1-7.1	負荷遮断検出	○	—	—	○	—	○	○	*	自動
E1-8.0	系統瞬時電圧低下	○	—	—	○	—	○	—	*	自動
E2-1.A	蓄電池過電圧	○	—	—	○	○	○	○	○	電断
E2-1.F	直流過電圧 (単方向 DD 回路 1)	—	○	—	○	○	○	○	○	自動
E2-1.G	直流過電圧 (単方向 DD 回路 2)	—	○	—	○	○	○	○	○	自動
E2-1.H	直流過電圧 (単方向 DD 回路 3)	—	○	—	○	○	○	○	○	自動
E2-1.J	直流過電圧 (単方向 DD 回路 4)	—	○	—	○	○	○	○	○	自動
E2-3.0	直流地絡検出	○	—	—	○	○	○	○	○	電断

CONFIDENTIAL B

E2-5.A	蓄電池不足電圧	○	—	—	○	○	○	○	○	電断
E3-1.A	蓄電池過電流	○	—	—	○	○	○	○	○	電断
E3-1.F	直流過電流 (単方向 DD 回路 1)	—	○	—	○	○	○	○	○	手動2 ※2
E3-1.G	直流過電流 (単方向 DD 回路 2)	—	○	—	○	○	○	○	○	手動2 ※2
E3-1.H	直流過電流 (単方向 DD 回路 3)	—	○	—	○	○	○	○	○	手動2 ※2
E3-1.J	直流過電流 (単方向 DD 回路 4)	—	○	—	○	○	○	○	○	手動2 ※2
E3-2.0	交流過電流検出	○	—	—	○	○	○	○	○	手動2 ※1
E3-3.0	直流分検出	○	—	—	○	—	○	○	○	手動2 ※1
E3-4.0	温度異常	○	—	—	○	○	○	○	○	手動3 復帰 禁止 (検出 期間あ り)
E3-4.F	単方向 DD 温度異常	—	○	—	○	○	○	○	○	手動3 復帰 禁止 (検出 期間あ り)
E3-4.L	トランスユニット温度異常	○	—	—	○	○	○	○	○	手動3 復帰 禁止 (検出 期間あ り)
E3-5.0	逆電力継電器(RPR) 蓄電池放電のみ運転中	○	—	—	○	—	○	○	*	自動
E3-5.2	RPR 検出用 CT 誤取付	○	—	—	○	—	○	○	○	自動
E3-5.2	RPR 検出用 CT 脱落	○	—	—	○	—	○	○	○	自動
E4-1.A	蓄電池—DC/DC コンバ ータ間電圧比較異常	○	—	—	○	○	○	○	○	手動2 ※1
E4-2.0	特性異常	○	—	—	○	○	○	○	○	手動2 ※1 (検出 期間あ り)
E4-3.0	ハード異常	○	—	—	○	○	○	○	○	手動1
E4-3.A	ハード異常	○	—	—	○	○	○	○	○	手動2 ※1
E4-3.F	DDV 計測比較異常	—	○	—	○	○	○	○	○	手動2 ※1
E4-4.0/ F	ROM バージョン異常	○	—	—	○	○	○	○	○	電断

CONFIDENTIAL B

E4-4.2	蓄電池インターフェースバージョン異常	○	—	—	○	○	○	○	○	電断
E4-5.0/1	インバータ/アプリ MCU 制御電源異常	○	—	—	○	○	○	○	○	手動2 ※1
E4-5.F	単方向 MCU 制御電源異常	—	○	—	○	○	○	○	○	手動2 ※1
E4-6.0/1	インバータ/アプリ MCU EEPROM サム値 異常	○	—	—	○	○	○	○	○	電断
E4-6.F	単方向 MCU EEPROM サム値 異常	—	○	—	○	○	○	○	○	電断
E4-7.0/1	インバータ/アプリ MCU EEPROM 異常	○	—	—	○	○	○	○	○	電断
E4-7.F	単方向 MCU EEPROM 異常	—	○	—	○	○	○	○	○	電断
E4-9.A	双方向 DD 回路異常	○	—	—	○	○	○	○	○	電断
E4-9.F	単方向 DD 回路異常 (DD 回路 1)	—	○	—	○	○	○	○	○	手動1
E4-9.G	単方向 DD 回路異常 (DD 回路 2)	—	○	—	○	○	○	○	○	手動1
E4-9.H	単方向 DD 回路異常 (DD 回路 3)	—	○	—	○	○	○	○	○	手動1
E4-9.J	単方向 DD 回路異常 (DD 回路 4)	—	○	—	○	○	○	○	○	手動1
E5-1.0	連系リレー異常	○	—	—	○	○	○	○	○	手動2 ※1
E5-1.1	連系リレー異常	○	—	—	○	○	○	○	○	手動1 復帰 禁止 (検出 期間 なし)
E5-1.2	自立リレー溶着	○	—	—	○	○	○	○	○	手動2 ※1
E5-1.5	自立入力リレー溶着	○	—	—	○	○	○	○	○	手動2 ※1
E5-1.6	特定負荷切替リレー自立側溶着	○	—	—	○	○	○	○	○	手動2 ※1
E5-1.8	自立出力経路オープン	○	—	—	○	○	○	○	○	手動2 ※1
E5-1.9	自立バイパス経路オープン	○	—	—	○	○	○	○	○	手動2 ※1
E5-1.3	ブレーカトリップ防止リレー異常	○	—	—	○	○	○	○	○	手動2 ※1
E5-1.A	突入防止リレーオープン	○	—	—	○	○	○	○	○	電断
E5-2.1	アプリ MCU MCU 間 CAN 通信異常	○	—	—	○	○	○	○	○	自動
E5-2.2/3	インバータ/アプリ MCU MCU 間 CAN 通信異常	○	—	—	○	○	○	○	○	電断
E5-2.F	単方向 MCU MCU 間 CAN 通信異常	—	○	—	○	○	○	○	○	電断

CONFIDENTIAL B

E5-3.0	DC/DC 電解コンデンサ過電圧	○	—	—	○	○	○	○	○	手動2 ※1
E5-3.F	単方向 DD DC/DC 電解コンデンサ過電圧	—	○	—	○	○	○	○	○	手動2 ※1
E5-6.0	瞬時過電流	○	—	—	○	○	○	○	○	手動1
E5-7.0	外部機器との通信異常	○	—	—	○	○	○	○	○	自動
E5-7.1	出力制御通信途絶	○	—	—	○	○	○	○	○	自動
E6-1.0	自立入力過電圧	○	—	—	—	○	○	○	○	自動
E6-2.0	自立入力不足電圧	○	—	—	—	○	○	○	○	自動
E6-3.0	自立入力周波数上昇	○	—	—	—	○	○	○	○	自動
E6-4.0	自立入力周波数低下	○	—	—	—	○	○	○	○	自動
E6-5.0	自立入力動作不安定(同期はずれ)	○	—	—	—	○	○	○	○	自動
	自立入力不安定(自立入力異常)	○	—	—	—	○	○	○	○	自動
E7-1.0	蓄電池接続異常	○	—	—	○	○	○	○	○	電断
E7-1.1	機器構成設定異常	○	—	—	○	○	○	○	○	電断
E7-1.F	単方向 DD 機器接続異常	○	—	—	○	○	○	○	○	電断
E7-1.L	トランスユニット機器接続異常	○	—	—	○	○	○	○	○	電断
E7-2.0	蓄電池誤接続	○	—	—	○	○	○	○	○	電断
E7-4.0	システム設定異常	○	—	—	○	○	○	○	○	自動
A1-5.0	自立運転過負荷	○	—	—	—	○	○	○	○	特殊自動
A1-5.1	出力電圧不足	○	—	—	—	○	○	○	○	特殊自動
A1-6.1	ゲートブロック信号入力	○	—	—	○	—	○	—	*	自動
A1-6.1	運転停止信号入力	○	—	—	○	—	○	○	*	自動
A2-7.0	内部 FAN 異常	○	—	—	○	○	○	○	○	手動2 ※1
A3-0.0	動作シーケンスアラーム	○	—	—	○	○	—	—	—	自動
A6-0.0	自立入力消失	○	—	—	—	○	—	—	—	自動
A6-1.L	全負荷分電盤ブレーカ遮断	○	—	—	—	○	—	—	—	自動
A7-1.0	長期間満充電未検出	—	—	○	○	○	—	—	—	自動

CONFIDENTIAL B

蓄電池ユニットが発行して PCS が検出する保護機能

エラーコード	保護機能種類	検出ユニット			検出運転モード		PCS 遮断動作		PV ユニット遮断動作	復帰仕様
		PCS	PV	蓄	連系	自立	GB	連系リレー	GB	
P1-1.0	セル電圧上昇	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-1.1	セル電圧低下	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-1.2	セル電圧上昇 (復帰負荷)	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-1.3	セル電圧低下 (復帰負荷)	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-1.4	入力電圧異常	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-1.5	総電圧上昇異常	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-1.6	総電圧低下異常	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-2.0	充電過電流異常	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-2.1	放電過電流異常	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-2.2	充電過電流異常 (復帰不可)	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-2.3	放電過電流異常 (復帰不可)	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-2.4	充電過電流異常 (電流制限超え)	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-2.5	放電過電流異常 (電流制限超え)	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-2.6	放電過電流異常	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-3.0	蓄電池温度上昇異常	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-3.1	蓄電池温度低下異常	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-3.2	蓄電池温度上昇異常 (復帰不可)	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-3.3	蓄電池温度低下異常 (復帰不可)	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-4.0	SOC 低下	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-4.1	電池容量低下	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-5.0	ヒューズ断	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-5.1	リレーOFF 不可異常	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-5.2	ブレーカ異常	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-5.3	ヒューズ断 (メイン回路側)	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-5.4	ヒューズ断 (モジュール側)	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-6.0	PCS-BMU 間 CAN 通信異常	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-6.1	PCS-BMU 間 起動信号異常	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-6.2	PCS-BMU 間 Hard Wire Signal 異常	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-7.0	電流センサ異常	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-7.1	温度センサ異常	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P1-8.0	BMU システム異常 レベル 1	—	—	○	○	○	○	○	○	電断

CONFIDENTIAL B

P1-8.1	BMU システム異常 レベル 2	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P2-1.0	蓄電池起動信号異常	○	—	—	○	○	—	—	—	自動
P2-1.1	蓄電池コマンド応答 受信異常	○	—	—	○	○	○	○	○	電断
P2-1.2	蓄電池データ 受信異常	○	—	—	○	○	○	○	○	電断
P2-2.0	Hard Wire Signal 異常	○	—	—	○	○	○	○	○	電断
P2-2.1	Hard Wire Signal 短絡異常	○	—	—	○	○	○	○	○	電断
P8-1.1	セル電圧上昇 警告レベル 2	—	—	○	○	○	—	—	—	自動
P8-1.3	セル電圧アンバランス 警告レベル 2	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P8-1.5	セル電圧低下 警告レベル 2	—	—	○	○	○	—	—	—	自動
P8-1.6	セル電圧アンバランス 警告レベル 2	—	—	○	○	○	—	—	—	自動
P8-3.1	電池温度上昇 警告レベル 2	—	—	○	○	○	—	—	—	自動
P8-3.3	電池温度低下 警告レベル 2	—	—	○	○	○	—	—	—	自動
P8-3.5	電池温度差 警告レベル 2	—	—	○	○	○	—	—	—	自動
P8-3.6	電池温度上昇警告	—	—	○	○	○	○	○	○	自動
P8-4.1	蓄電池容量低下警告	—	—	○	○	○	○	○	○	電断
P8-4.2	蓄電池容量低下予告	—	—	○	○	○	—	—	—	自動
P8-5.2	BMS システム 警告レベル 3	—	—	○	○	○	—	—	—	自動
P8-5.3	BMS システム 特別警告	—	—	○	○	○	—	—	—	自動

<表の見方について>

- ・検出ユニットの略称は、以下を示します。

PCS : パワーコンディショナ

PV : PV ユニット

蓄 : 蓄電池ユニット

- ・GB の欄が [○] の場合は、異常検出時に PCS のゲートブロックが、働きます。
- ・連系リレーの欄が [○] の場合は、異常検出時に連系リレーが解列されます。
- ・PV ユニット遮断動作のGB の欄が [○] の場合は、異常検出時に PV ユニットのゲートブロックが、働きます。[*]の場合は、起動時はゲートブロックが働かずに昇圧動作を行います。

<復帰仕様欄の記載について>

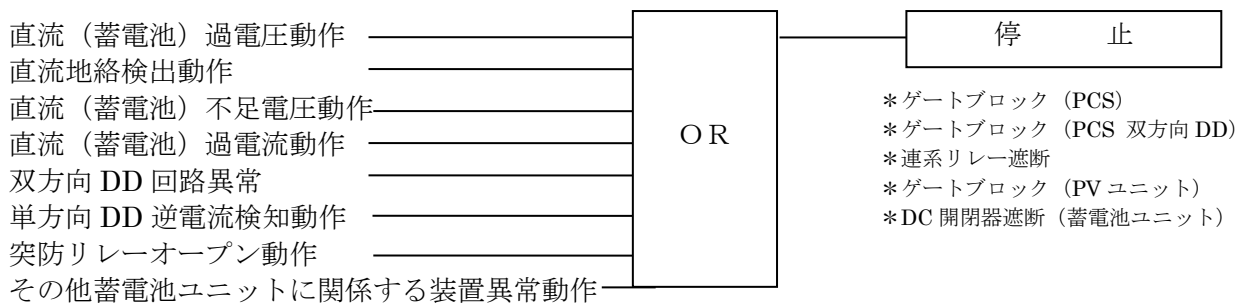
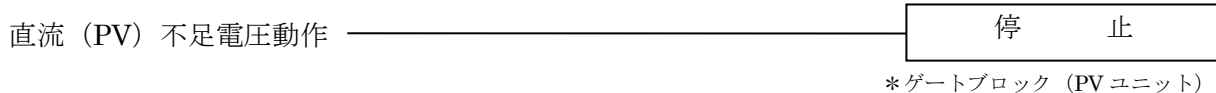
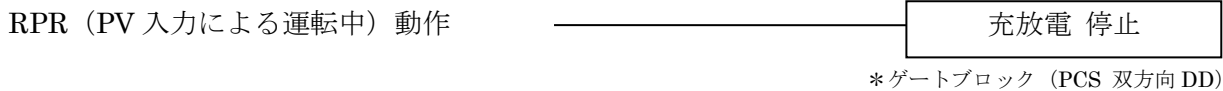
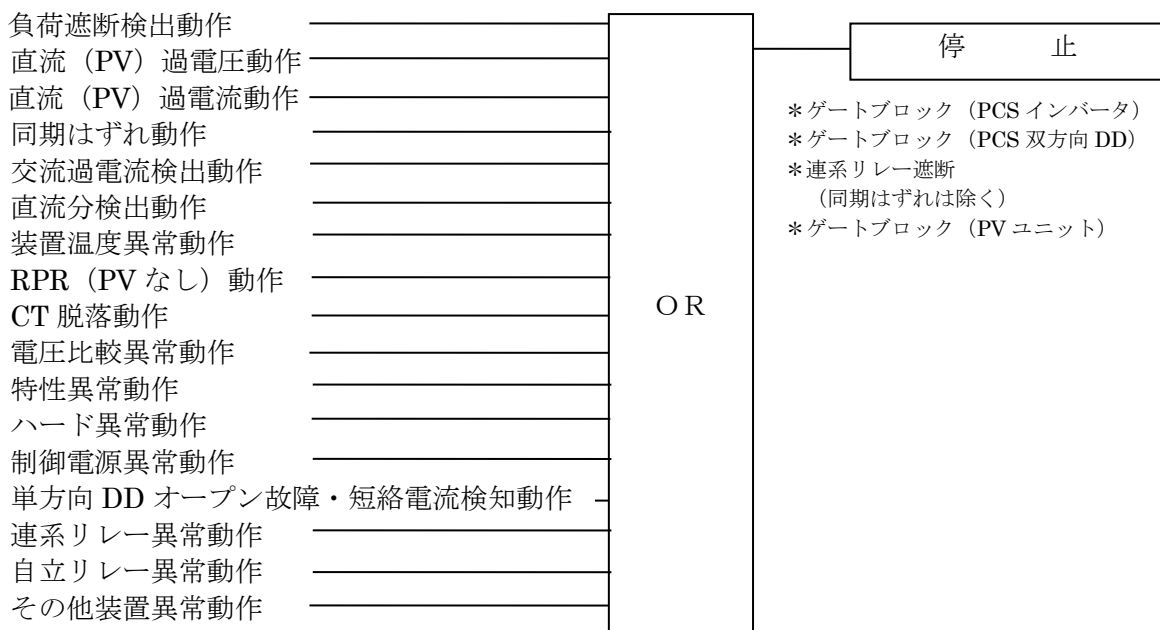
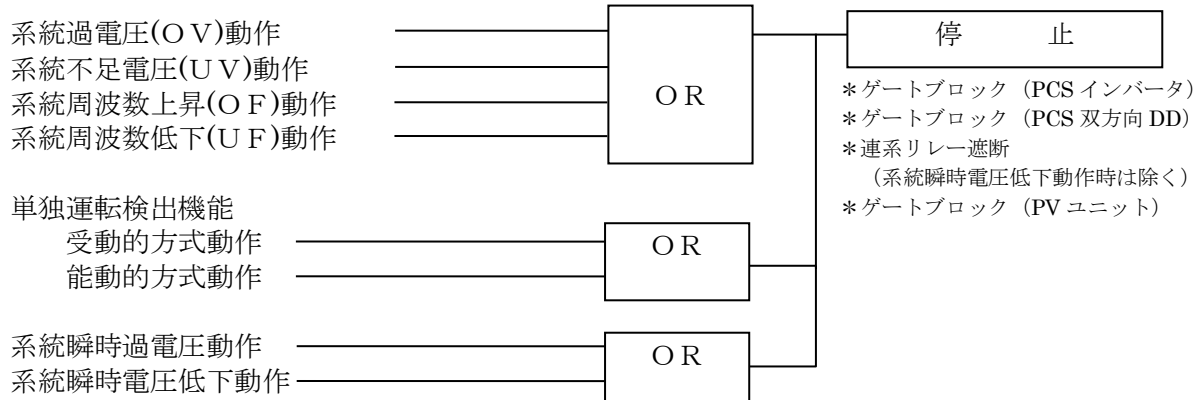
復帰仕様	内容
自動	復帰条件成立をもって、自動で運転を再開します。
特殊自動	PCS の CPU リセットまでの間に同一の異常が 4 回以上発生した場合

CONFIDENTIAL B

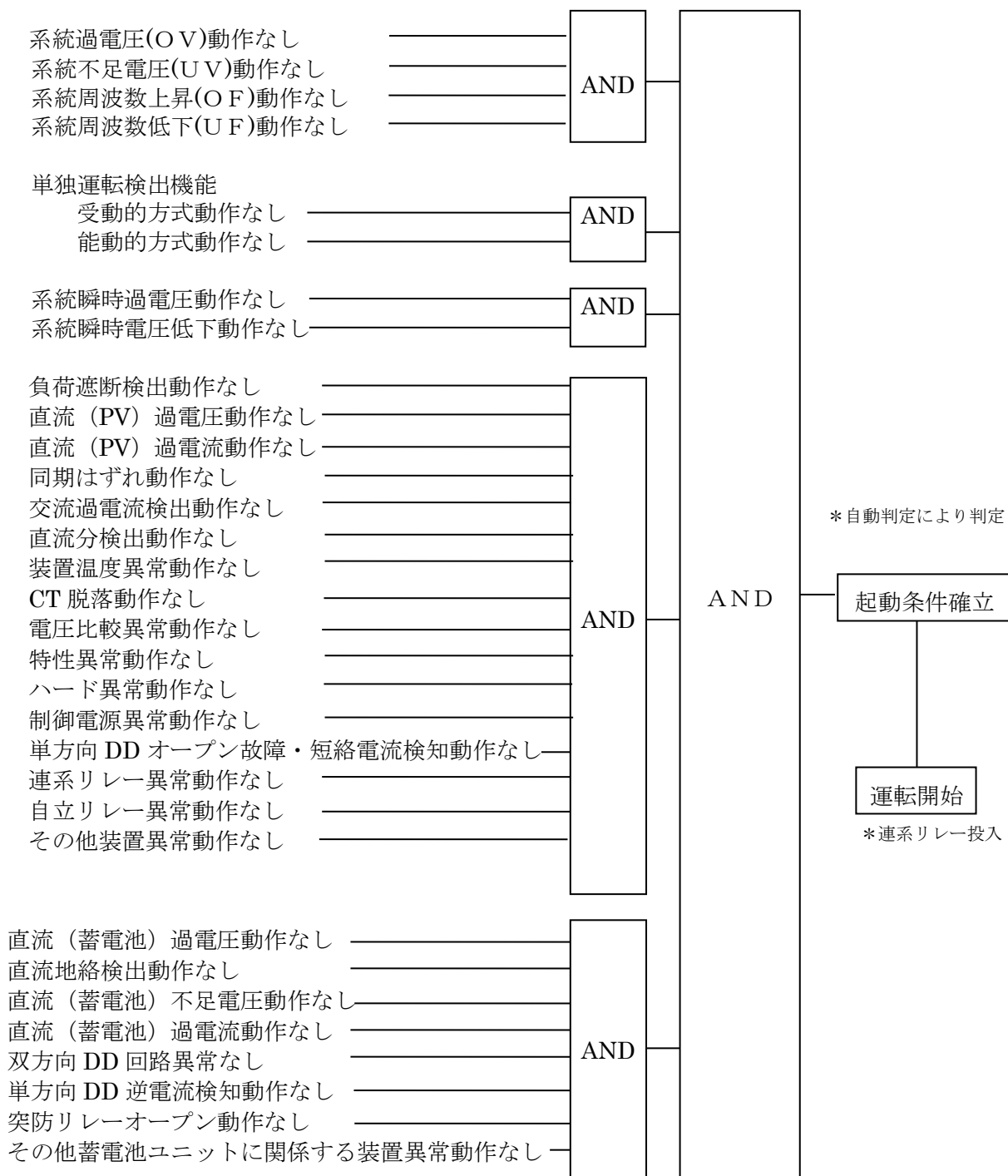
	は、手動復帰となる。それまでは自動復帰となる。（現状は手動3と同じ）
手動1	1回検出をもって、手動復帰となる。 ※手動復帰とは、計測・操作ユニットにて、運転停止→開始の操作を行うこと。
手動2	前回検出タイミングから、10分以内に同一の異常を再検出する事がn回続いた場合、手動復帰となる。 ※1 : n=4、※2 : n=100
手動3	PCSのCPUリセットまでの間に同一の異常が4回以上発生した場合は、手動復帰となる。それまでは自動復帰となる。
手動4	前回異常検出タイミングから10分以内に同一の異常を再検出する事が4回続いた場合は、手動復帰となる。 それまでは自動復帰となる。但し、1分間異常が継続した場合は手動復帰となる。
電断	PCSの電源遮断を行うまで復帰しない。
復帰禁止 (検出期間なし)	1回の検出で復帰禁止状態になります。 電断しても復帰しません。
復帰禁止 (検出期間あり)	150日以内に同一の異常が20回発生すると復帰禁止状態になります。 電断しても復帰しません。

連系運転・保護シーケンス

1. 解列シーケンス（連系運転時）

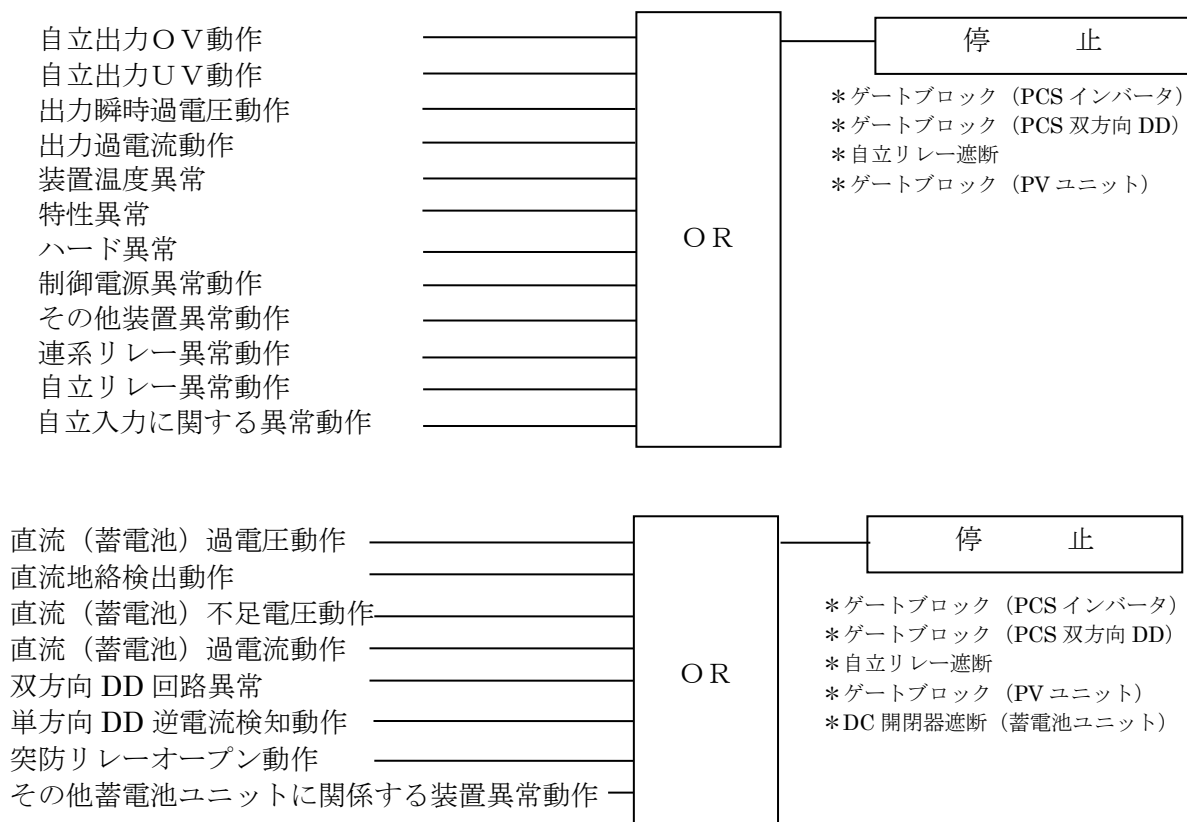


2.閉列シーケンス（連系運転時）

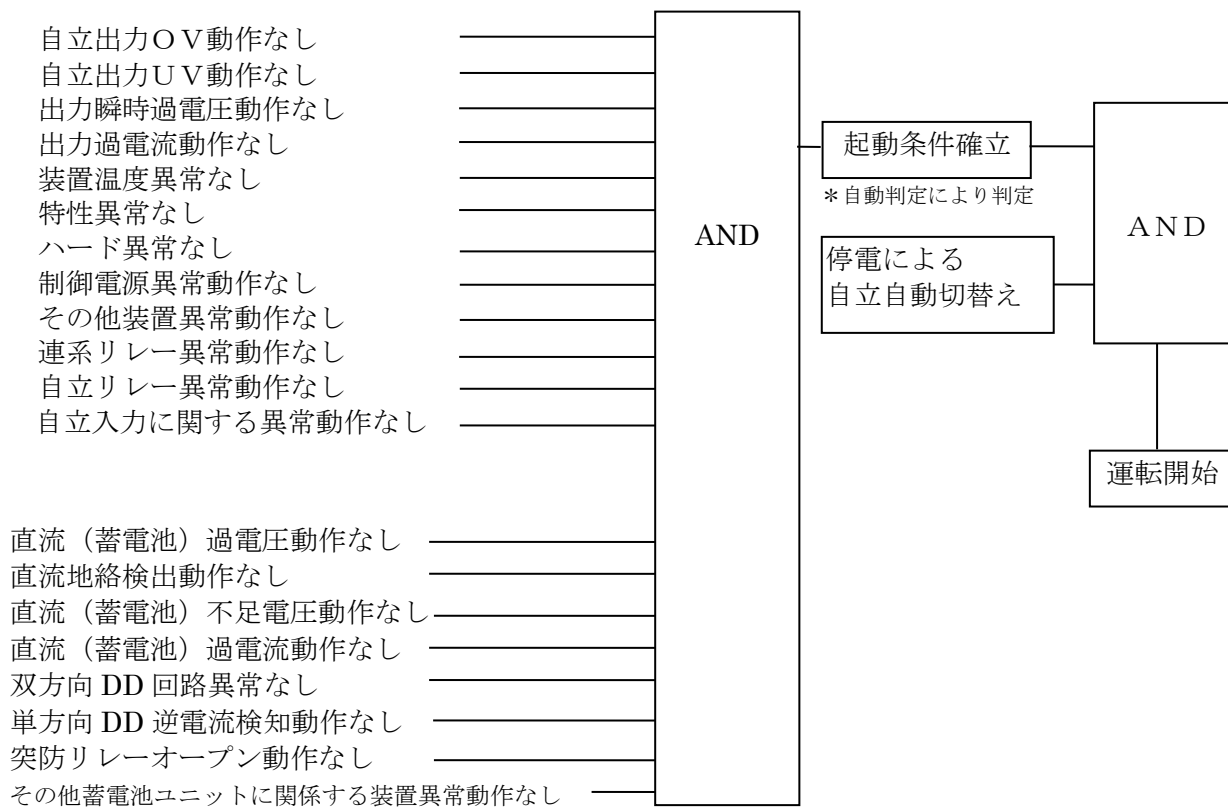


自立運転・保護シーケンスフロー図

1. 解列シーケンス（自立運転時）



2.閉列シーケンス（自立運転時）



出カリレー切替シーケンス

1. 出カリレー切替方式

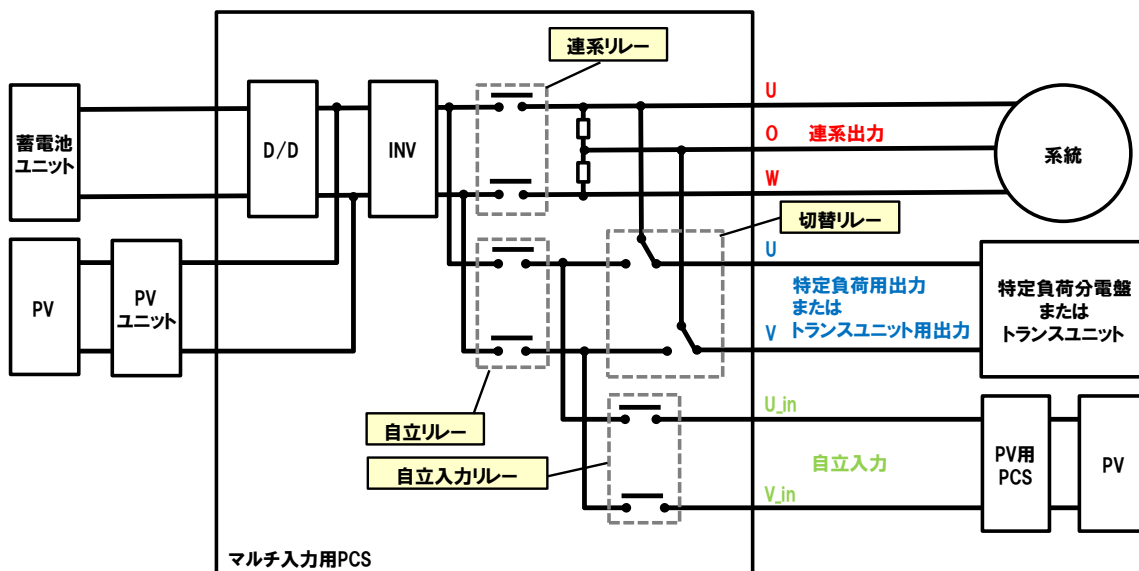
連系リレーおよび自立リレーの切替は、「系統連系規程」に準拠し、系統への逆充電防止および非同期投入防止のため機械的接点で構成しています。

なお、本機種においては、PCSに分電盤機能を有します。系統連系保護装置としての連系リレーおよび自立リレーの他、併設するPV用PCSの自立出力を入力するための自立入力リレーを具備します。また、特定負荷分電盤に接続される構成においては、特定負荷に電力供給する電力元を商用系統もしくは自立出力のどちらかを切り替える切替リレーを具備します。停電時には自立出力(UV間にAC101V)することで、特定負荷分電盤を経て、負荷に電力を供給します。一方、全負荷切替分電盤に接続される構成においては、切替リレーは自立側に接続され、マルチ入力用PCSを経ずに、系統から全負荷切替分電盤を経て、負荷に供給されます。停電時には自立出力(UV間にAC202V)することで、トランスユニットと全負荷切替分電盤を経て、負荷に電力を供給します。

また、自立運転機能の自動切替/手動切替を有します。

2. PCS 内部リレーの構成

蓄電専用システム特定負荷、ハイブリッド蓄電システム特定負荷、ハイブリッド蓄電システム全負荷で、共通のリレー構成です。ただし、自立入力リレーは、蓄電専用システム特定負荷でのみ動作します。



3. 補助入力に関して

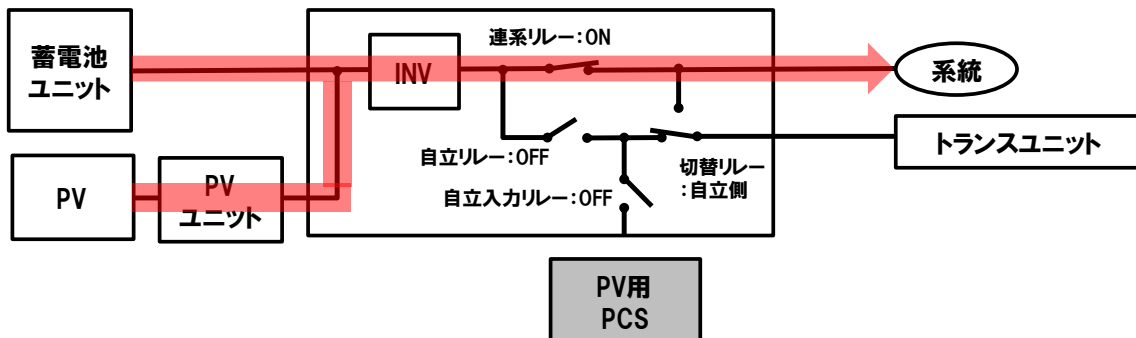
- ・自立入力が補助交流入力に該当します。
- ・補助交流入力/補助直流入力用のAC/DC変換装置は有しません。
- ・補助入力動作時に逆変換(自立出力)は行いません。ただし、順変換により、蓄電池ユニットへの充電は行います。

4.リレー切替タイムチャート

シーケンス説明にあたり、連系運転(トランスユニットに接続)、連系運転(特定負荷に接続)、自立運転(蓄電池給電、太陽光給電)のフローとリレー状態を定義します。大別して以下の5パターンとなります。

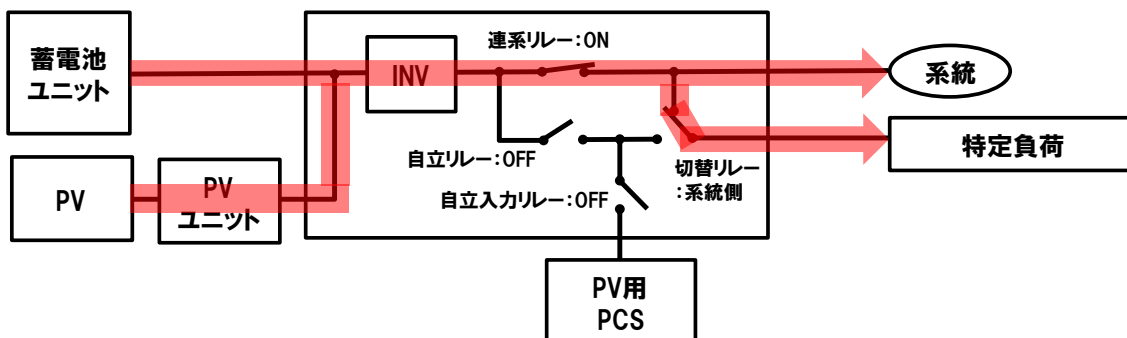
<モード1-A: 連系運転モード(トランスユニットに接続)>

トランスユニットに接続される構成の場合、切替リレーは自立側に接続されます。PVユニットが接続されていない場合でも、このモードは働きます。トランスユニットが接続される場合、PV用PCSは自立入力に接続されません。



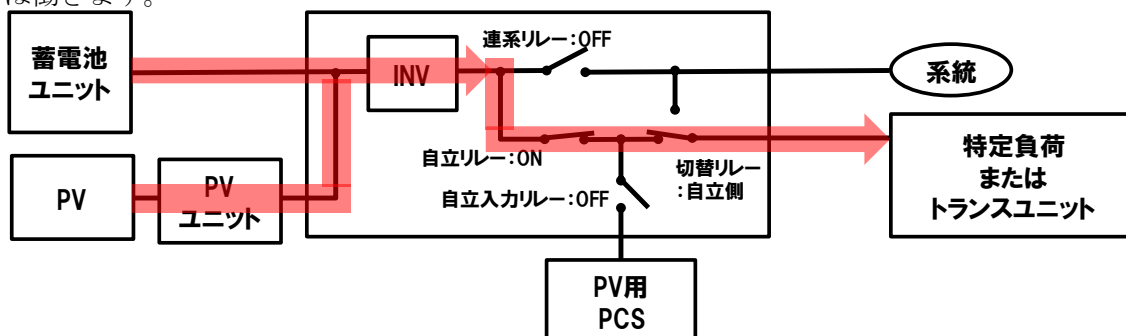
<モード1-B: 連系運転モード(特定負荷に接続)>

トランスユニットが接続されない構成の場合、切替リレーは系統側に接続され、系統から切替リレーを経て、特定負荷に電力供給されます。PVユニットが接続されていない場合でも、このモードは働きます。



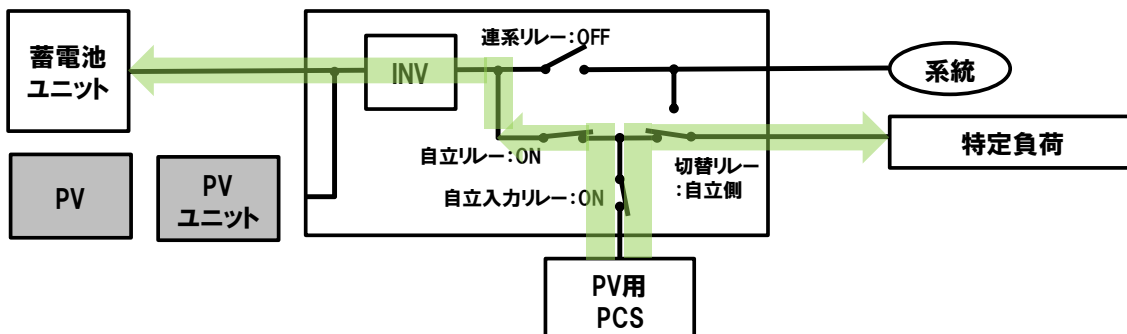
<モード2: 自立運転(蓄電池給電)>

蓄電池ユニットからの放電電力またはPVユニットからの電力を、インバータの逆変換動作で特定負荷またはトランスユニットに電力供給します。PVユニットが接続されていない場合でも、このモードは働きます。



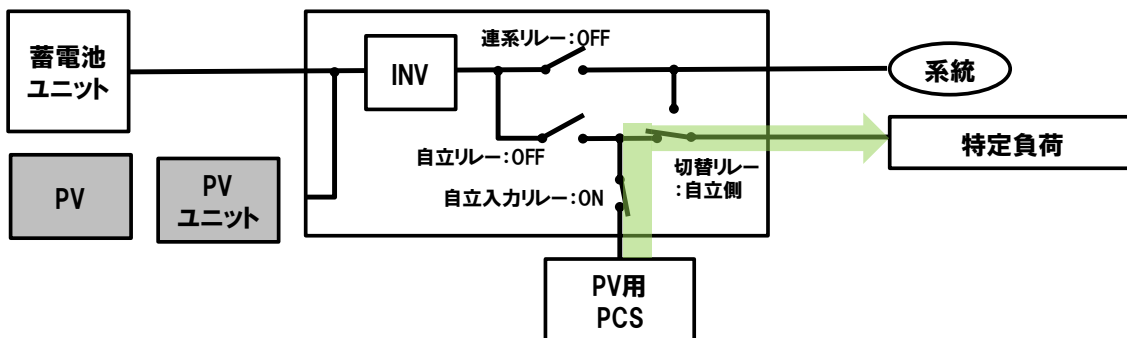
<モード3：自立運転（太陽光給電、充電あり）>

併設するPV用PCSからの電力を蓄電池ユニットおよび特定負荷へ供給します。補助交流入力電源に相当します。PVユニットが接続されている場合、このモードは働きません。



<モード4：自立運転（太陽光給電、充電なし）>

併設するPV用PCSからの電力を、リレーを介して直接特定負荷へ供給します。インバータによる変換動作は行いません。PVユニットが接続されている場合、このモードは働きません。



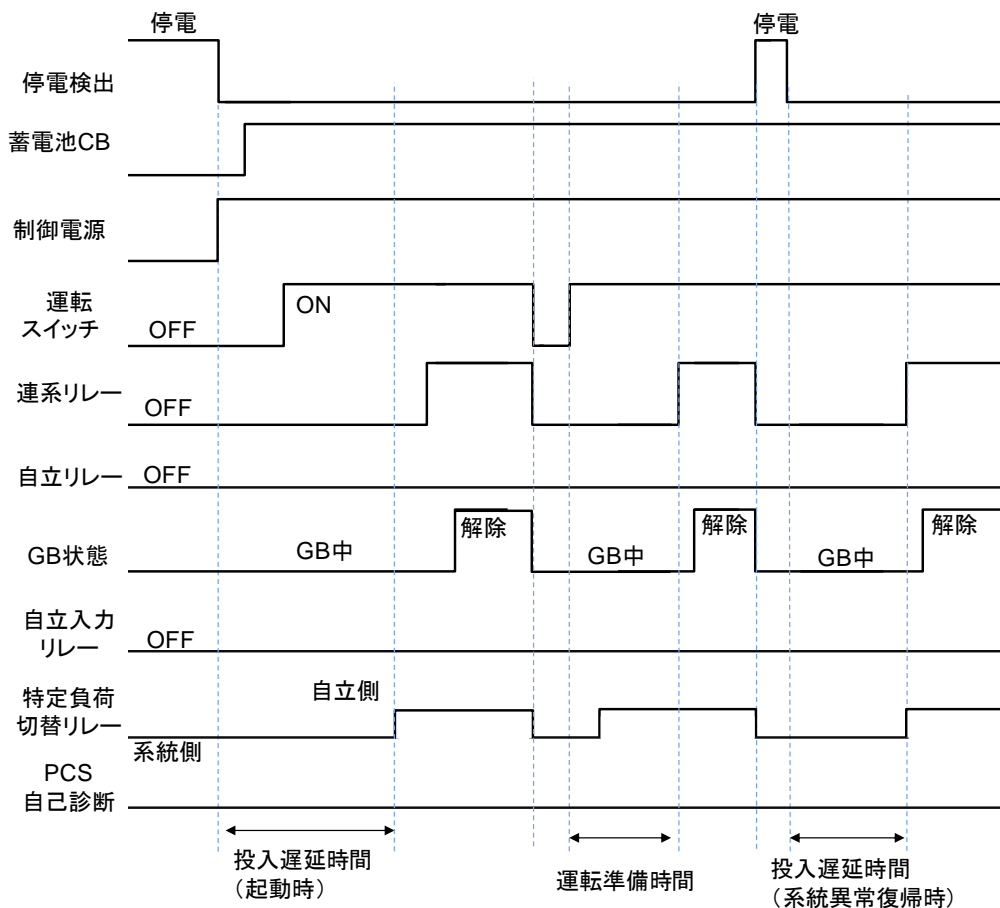
【「GB 状態」と「PCS 自己診断」の補足説明（GB:ゲートブロック）】

- ・「GB 状態」の GB 中とはPCSの発電において電力変換出力をとめる状態のことを意味します。「GB 状態」の解除とはゲートパルスを駆動し、電力変換出力をする状態を意味します。
- ・「GB 解除」はリレーON後、秒オーダーの遅れで動作します。
- ・「PCS 自己診断」は並列時起動前のPCS内部の保全確認をするための機能です。保全確認時にゲートパルスを駆動することがあります。表中にはPCS 自己診断時のゲートパルス駆動は電力変換出力しないため、GB 中と表記しています。

4.1.連系運転シーケンス 起動→連系(モード1-A、1-B)

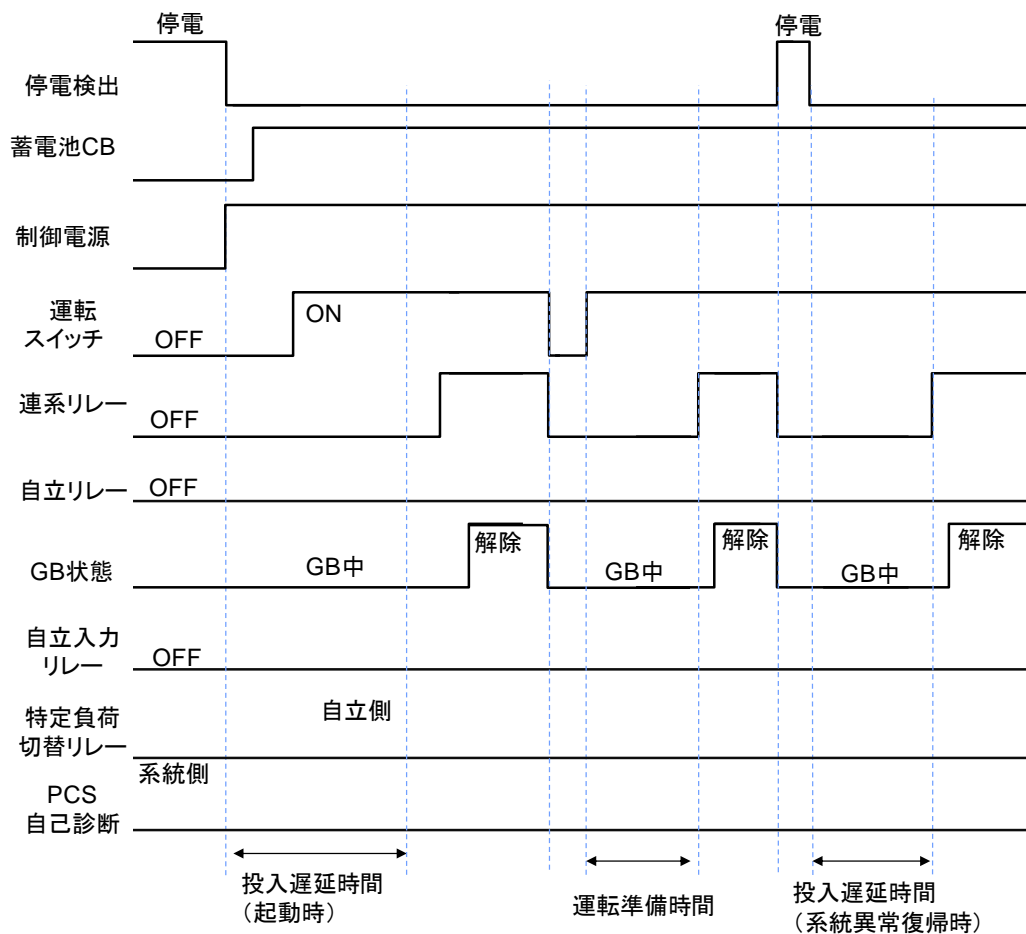
全負荷切替分電盤に接続される構成であるモード1-A、及び、特定負荷切替分電盤に接続される構成であるモード1-Bの各構成に応じて、記載します。

<モード1-A：全負荷切替分電盤接続時>



- 1) 停電 (E1-0.0 : UVR と UFR が発生している状態) 未検出状態で運転スイッチを ON すると、連系運転を開始します。
- 2) 電断前の系統異常発生有無に関わらず、電源起動時は必ず投入遅延時間待ちが発生します。
- 3) 系統異常復帰時は連系リレー投入前に投入遅延時間待ちが発生します
- 4) 投入遅延時間 (起動時) 前は未発電時 (電源起動前) を意味し、リレーは OFF 状態を保持します。

<モード1-B：特定負荷分電盤接続時>

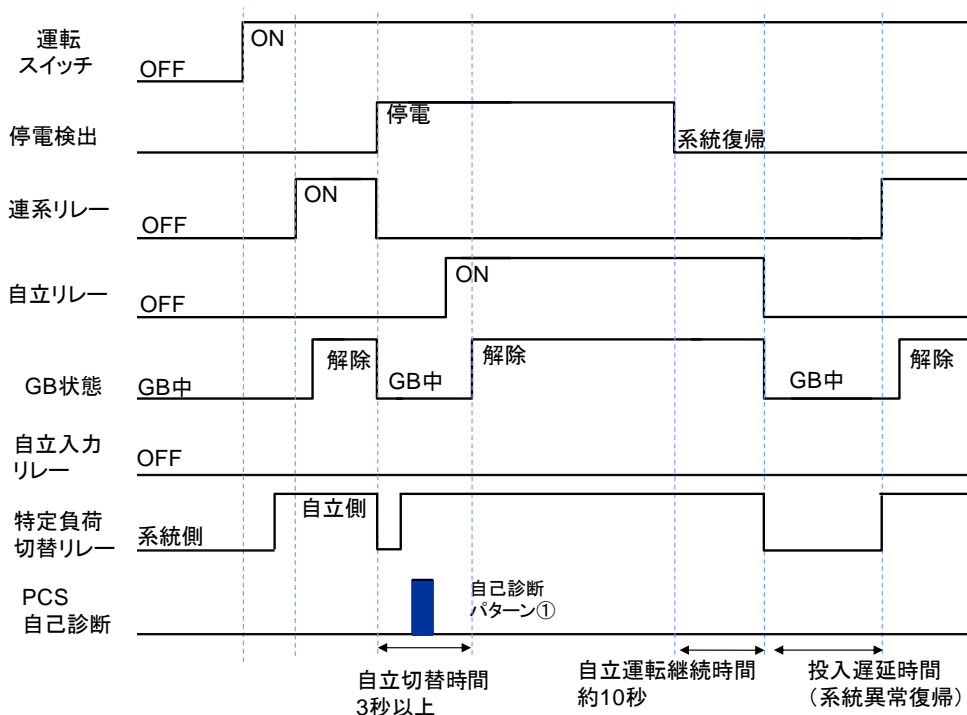


- 1) 停電 (E1-0.0 : UVR と UFR が発生している状態) 未検出状態で運転スイッチを ON すると、連系運転を開始
- 2) 電断前の系統異常発生有無に関わらず、電源起動時は必ず投入遅延時間待ちが発生します。
- 3) 系統異常復帰時は連系リレー投入前に投入遅延時間待ちが発生します
- 4) 投入遅延時間 (起動時) 前は未発電時 (電源起動前) を意味し、リレーは OFF 状態を保持します。

4.2. 自立運転シーケンス 連系→自立(モード2)→連系自動切替

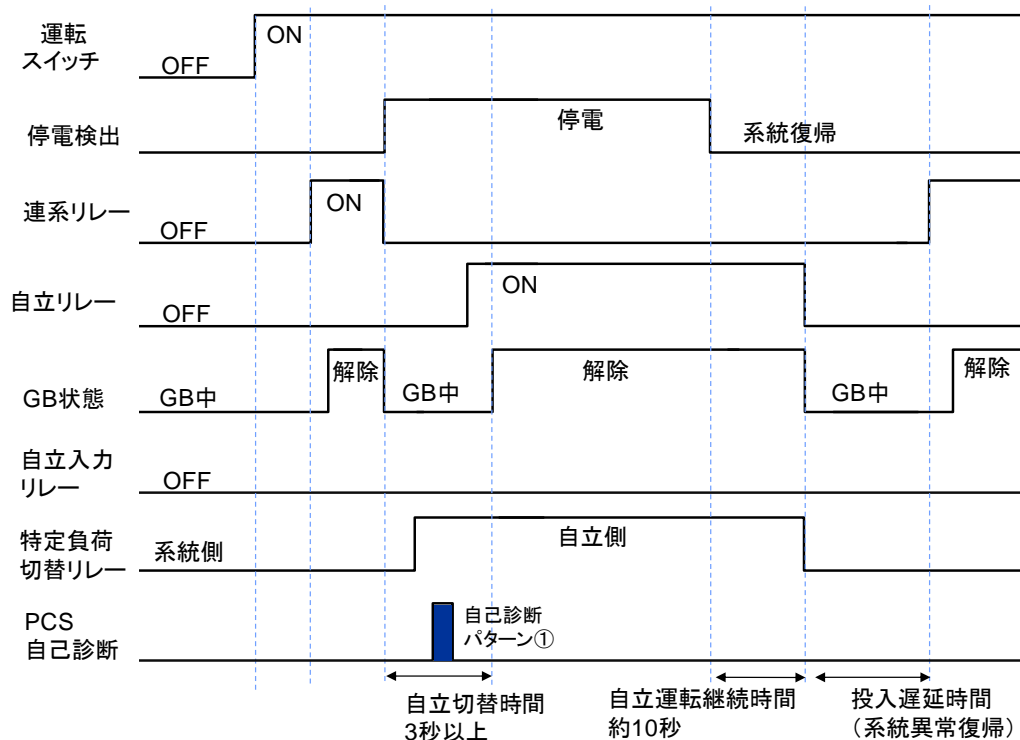
モード2は、全負荷切替分電盤、特定負荷分電盤のいずれも接続されます。各接続に応じて、記載します。

<モード2：全負荷切替分電盤接続時>



- 1) 自立運転自動切り替え設定有効で連系運転中に停電状態が発生すると、停電を認識した時点から自立運転に対する切替準備を実施し、自立運転への自動切り替えを行います。PV用PCSからの自立入力がない場合、自立入力リレーはONしません。停電してから自立リレーがON、GB解除するまでの時間は3秒以上となります。
- 2) 自立運転自動切り替えによる自立運転中に復電状態になると、投入遅延時間を介して連系運転へ自動切り替えを実施します。

<モード2：特定負荷分電盤接続時>

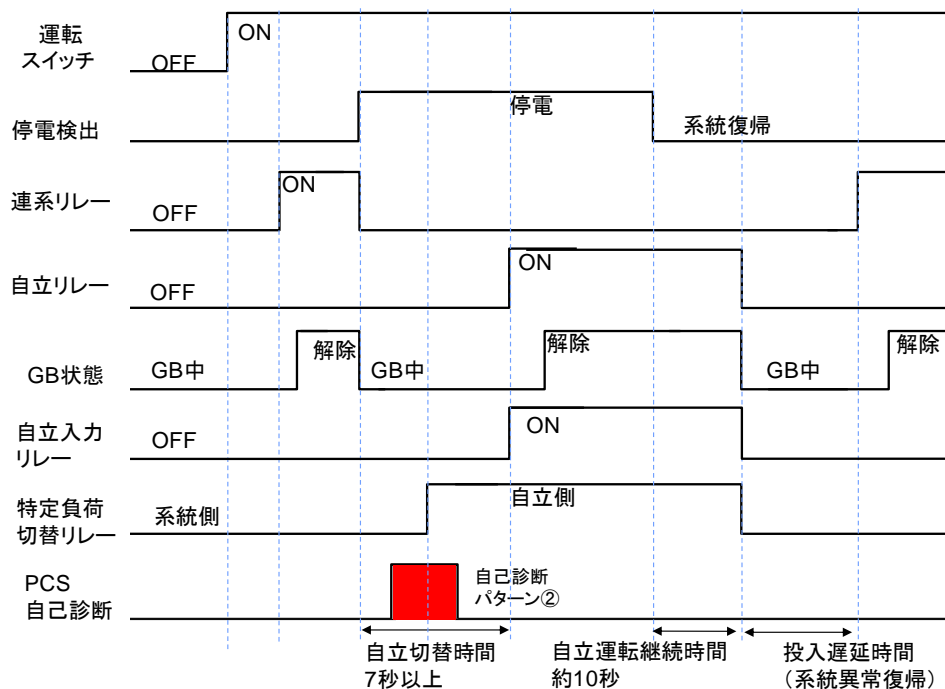


- 1) 自立運転自動切り替え設定有効で連系運転中に停電状態が発生すると、停電を認識した時点から自立運転に対する切替準備を実施し、自立運転への自動切り替えを行います。PV用PCSからの自立入力がない場合、自立入力リレーはONしません。停電してから自立リレーがON、GB解除するまでの時間は3秒以上となります。
- 2) 自立運転自動切り替えによる自立運転中に復電状態になると、投入遅延時間を介して連系運転へ自動切り替えを実施します。

4.3. 自立運転シーケンス 連系→自立(モード3)→連系 自動切替

モード3は、併設する PV 用 PCS からの電力を蓄電池ユニットおよび特定負荷へ供給するモードです。全負荷切替分電盤接続時は、併設する PV 用 PCS は接続されません。そのため、本モードは、特定負荷切替分電盤のみ接続されます。

<モード3：特定負荷分電盤接続時>

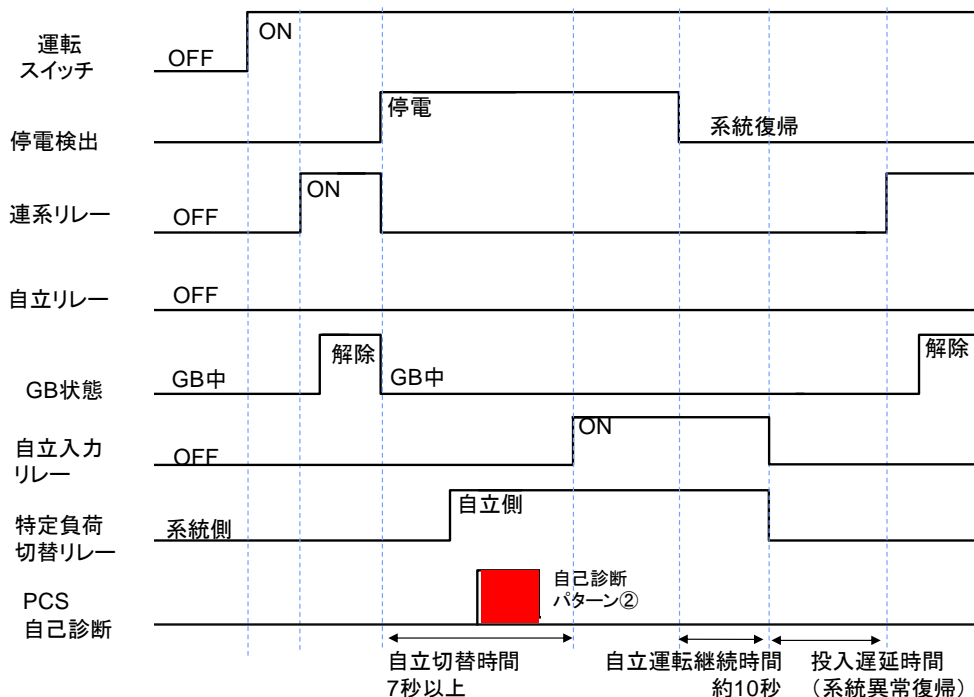


- 1) 自立運転自動切り替え設定有効で連系運転中に停電状態が発生すると、停電を認識した時点から自立運転に対する切替準備を実施し、自立運転への自動切り替えを行います。PVからの自立入力がある場合、自立入力リレーがONします。停電してから自立リレー・自立入力リレーがONするまでの時間は7秒以上となります。
- 2) 自立運転自動切り替えによる自立運転中に復電状態になると、投入遅延時間を介して連系運転へ自動切り替えを実施します。

4.4. 自立運転シーケンス 連系→自立(モード4)→連系 自動切替

モード4は、併設するPV用PCSからの電力をリレーを介して直接特定負荷へ供給するモードです。全負荷切替分電盤接続時は、併設するPV用PCSは接続されません。そのため、本モードは、特定負荷切替分電盤のみ接続されます。

<モード4：特定負荷分電盤接続時>

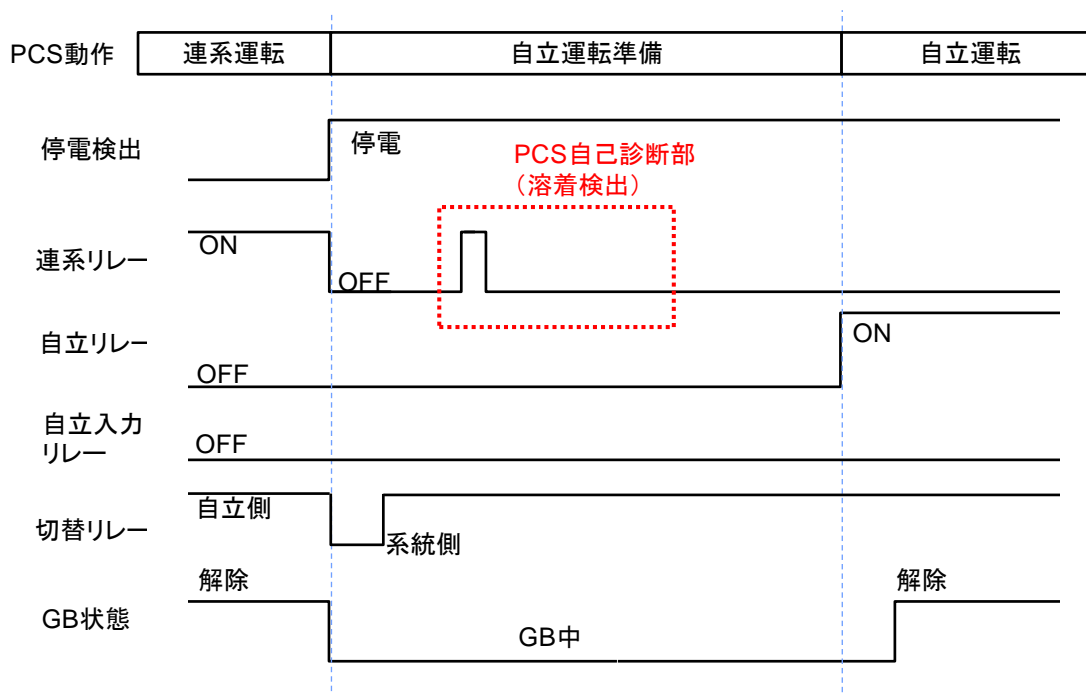


- 1) 自立運転自動切り替え設定有効で連系運転中に停電状態が発生すると、停電を認識した時点から自立運転に対する切替準備を実施し、自立運転への自動切り替えを行います。蓄電池ユニットからの自立出力がないため、自立リレーはONしません。停電してから自立入力リレーがONするまでの時間は7秒以上となります。
- 2) 自立運転自動切り替えによる自立運転中に復電状態になると、投入遅延時間を介して連系運転へ自動切り替えを実施します。

4.5. PCS 自己診断パターン①（モード2 開始時）

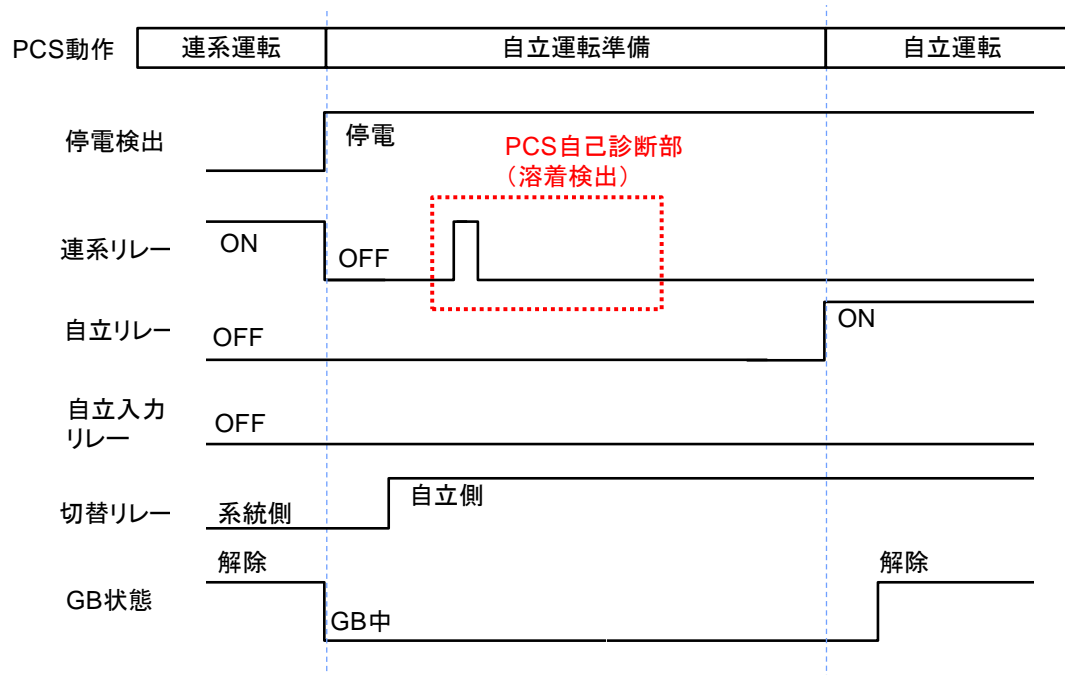
連系から自立運転（放電）へ状態遷移する際の自己診断パターンを示します。モード2は、全負荷切替分電盤、特定負荷分電盤のいずれも接続されます。各接続に応じて、記載します。

<全負荷切替分電盤接続時>



- 1) 上記自己診断パターンでは、連系リレーの診断を実施します。自立リレー、及び、自立入力リレーについては、自立入力部に電圧入力がないため自己診断を実施しません。

<特定負荷分電盤接続時>

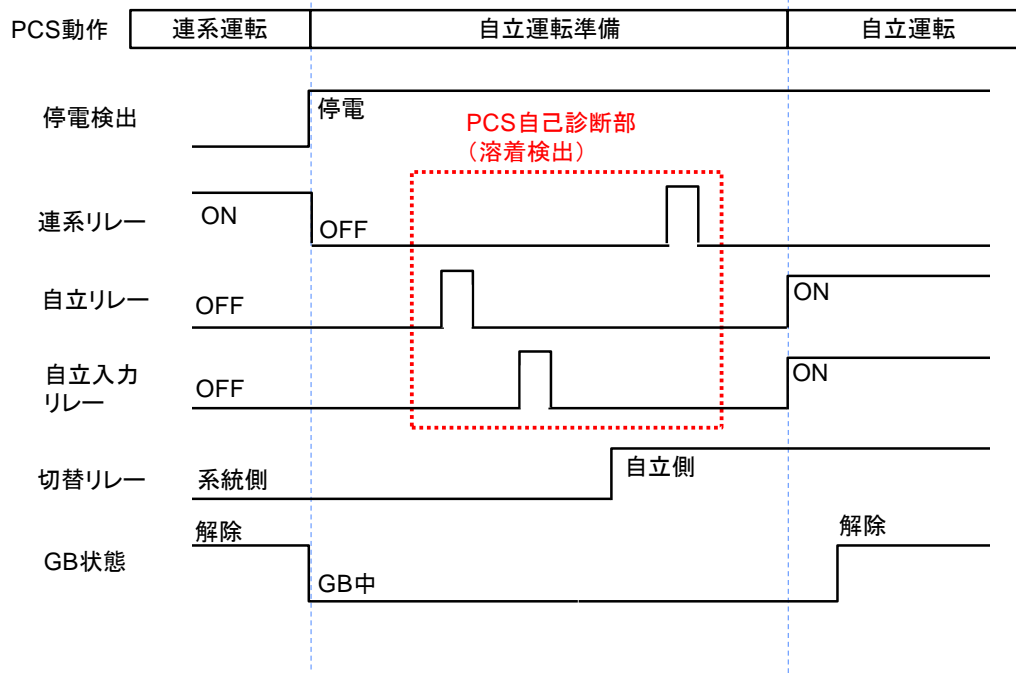


- 1) 上記自己診断パターンでは、連系リレーの診断を実施します。自立リレー、及び、自立入力リレーについては、自立入力部に電圧入力がないため自己診断を実施しません。

4.6. PCS 自己診断パターン②（モード3、モード4 開始時）

以下に連系運転から自立運転（充電）へ状態遷移する際の診断パターンを示します。自己診断パターン②は、モード3、及び、モード4の場合のみに適用されます。そのため、自己診断パターン②は、特定負荷切替分電盤が接続された場合のみ、適用されます。

<特定負荷分電盤接続時>



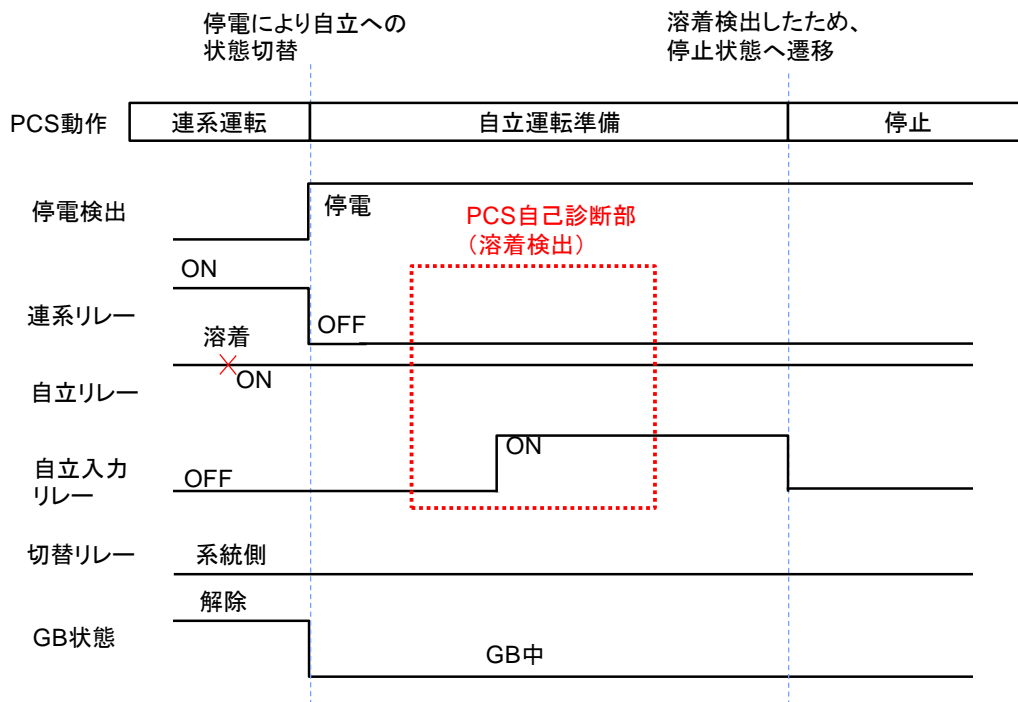
- 1) 上記パターンでは、自立入力にも電圧が入力されているため「連系リレー」、「自立リレー」ならびに「自立入力リレー」の自己診断が実施されます。

4.7. 各リレー異常発生時シーケンス

4.7.1 自立リレー溶着 連系→自立(モード3/モード4)切替時 補助交流入力あり

モード3、及び、モード4は、自立入力を必要とするモードです。この場合、全負荷切替分電盤は接続されません。そのため、特定負荷分電盤が接続された場合のみを記載します。

<特定負荷分電盤接続時>

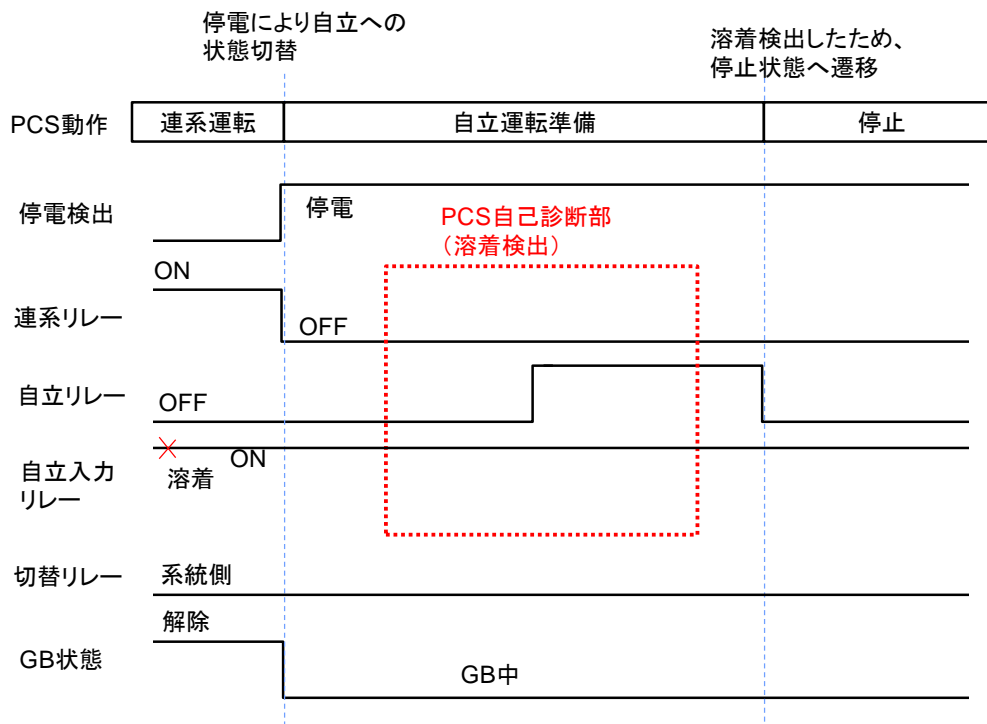


自立入力リレー自己診断(自立入力リレーON)は正常判定となりますが、自立リレー自己診断 (自立入力リレーON)で異常判定となります。連系リレー自己診断、切替リレーの切替は行わず、停止に遷移します。

4.7.2 自立入力リレー溶着 連系→自立(モード3/モード4)切替時 補助交流入力あり

モード3、及び、モード4は、自立入力を必要とするモードです。この場合、全負荷切替分電盤は接続されません。そのため、特定負荷分電盤が接続された場合のみを示します。

<特定負荷分電盤接続時>

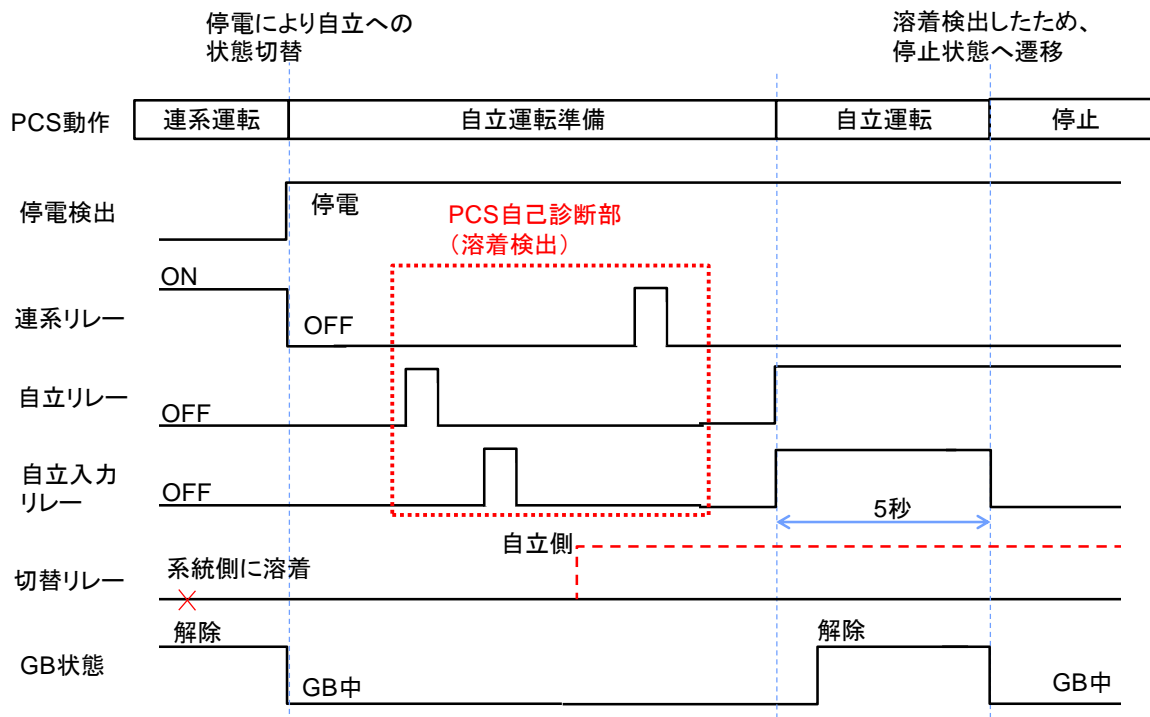


自立入力リレー自己診断(自立リレーON)で異常判定となります。自立リレー自己診断(自立入力リレーON)、連系リレー自己診断、切替リレーの切替は行わず、停止に遷移します。

4.7.3 切替リレー溶着① 連系→自立 (モード3/モード4) 切替時

モード3、及び、モード4は、自立入力を必要とするモードである。この場合、全負荷切替分電盤は接続されない。そのため、特定負荷分電盤が接続された場合のみを考える。

<特定負荷分電盤接続時>

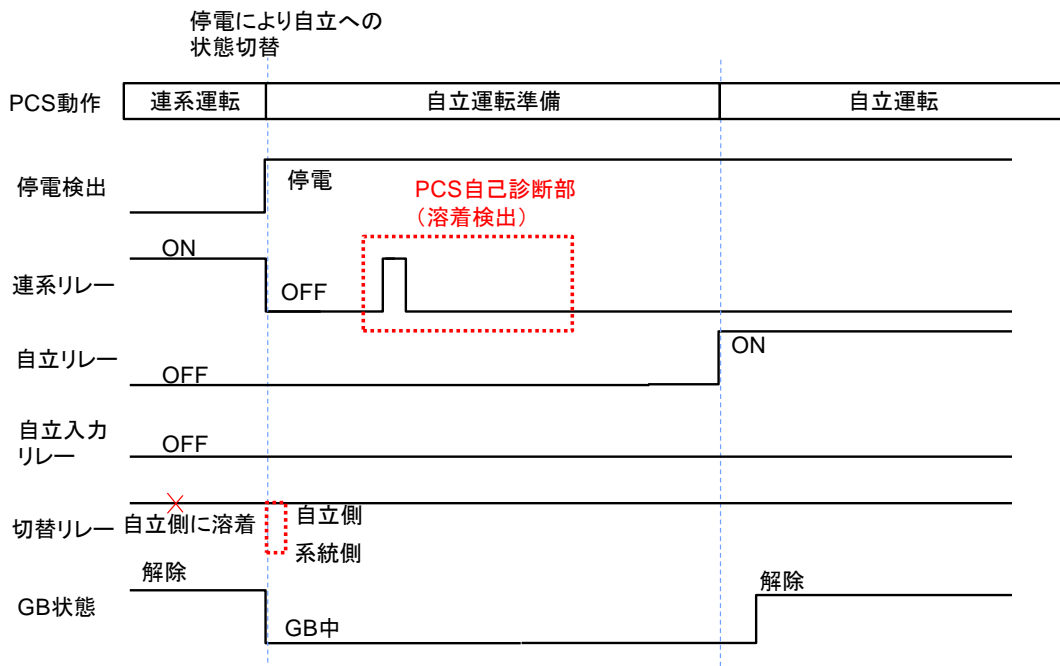


切替リレーが系統側に溶着している場合、自立運転へ移行しても切替リレーを自立側へ切り替えることができません。PCSが自立運転へ遷移したのちに5秒間切替リレーが自立側へ切り替わらなかった場合、切替リレーの溶着を検出し、運転を停止します。

4.7.4 切替リレー溶着② 連系→自立(モード2)切替時

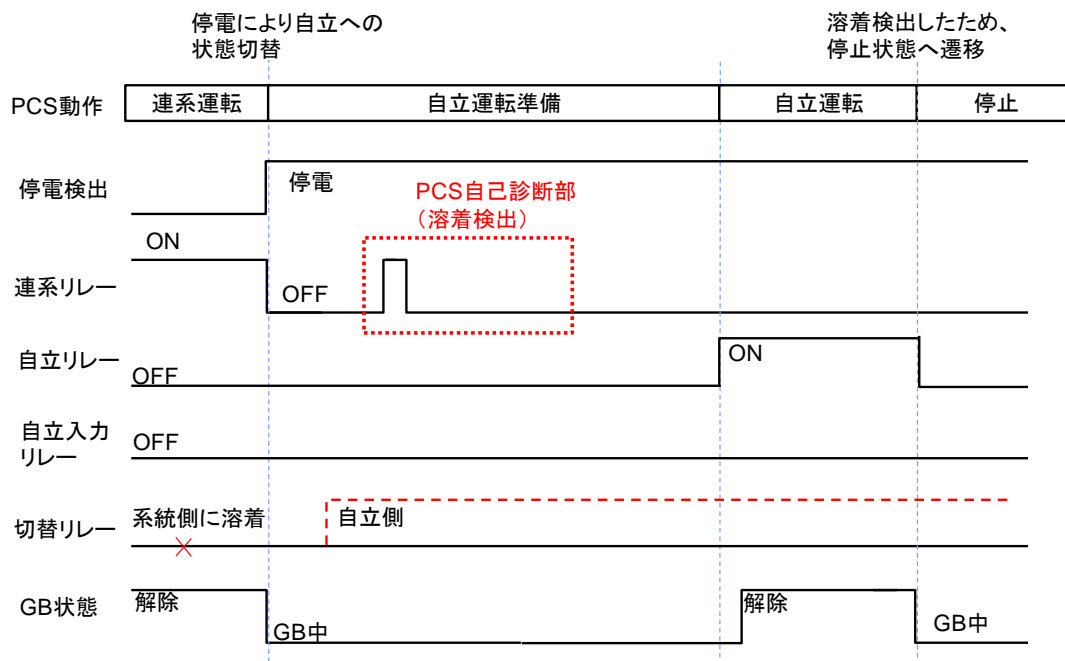
モード2は、全負荷切替分電盤、特定負荷分電盤のいずれも接続されます。各接続に応じて、記載します。

<全負荷切替分電盤接続時>



全負荷切替分電盤接続時は、自立リレーと自立入力リレーの自己診断を行いません。連系運転時に、切替リレーは自立側に接続されています。連系運転時に、切替リレーが自立側に溶着し、自立運転に遷移しても、切替リレーは自立側から変わりません。切替リレーの溶着の検知は行わず、運転継続します。

<特定負荷分電盤接続時>

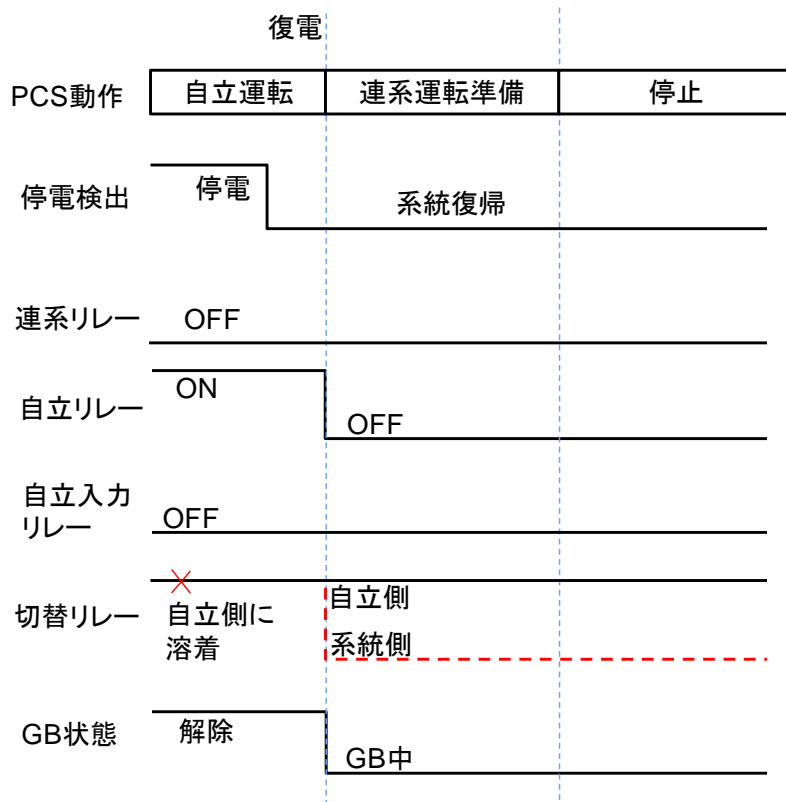


切替リレーが系統側に溶着している場合、自立運転へ移行しても切替リレーを自立側へ切り替えることができません。PCS が自立運転へ遷移したのちに切替リレーが自立側へ切り替わらなかった場合、切替リレーの溶着を検出し、運転を停止します。

4.7.5 切替リレー溶着③ 連系運転開始時

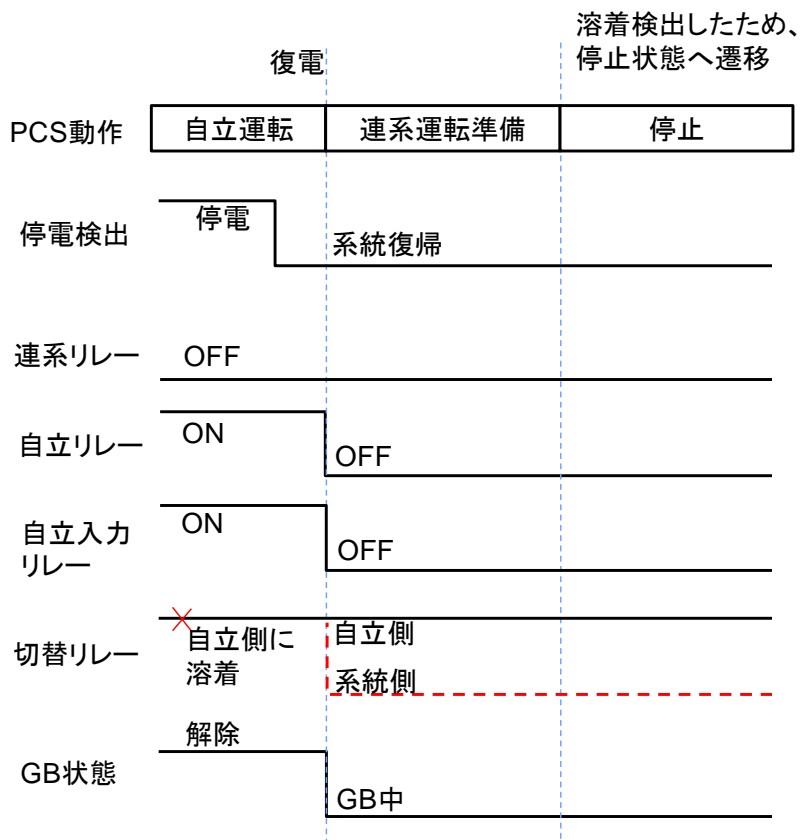
全負荷切替分電盤、特定負荷分電盤の各接続に応じて、記載します。

<全負荷切替分電盤接続時>



切替リレーが自立側に溶着している場合、連系運転へ移行準備時に切替リレーを系統側へ切り替えることができません。PCS が連系運転準備時に 5 秒間切替リレーが系統側へ切り替わらなかった場合、切替リレーの溶着を検出し、運転を停止します。

<特定負荷分電盤接続時>

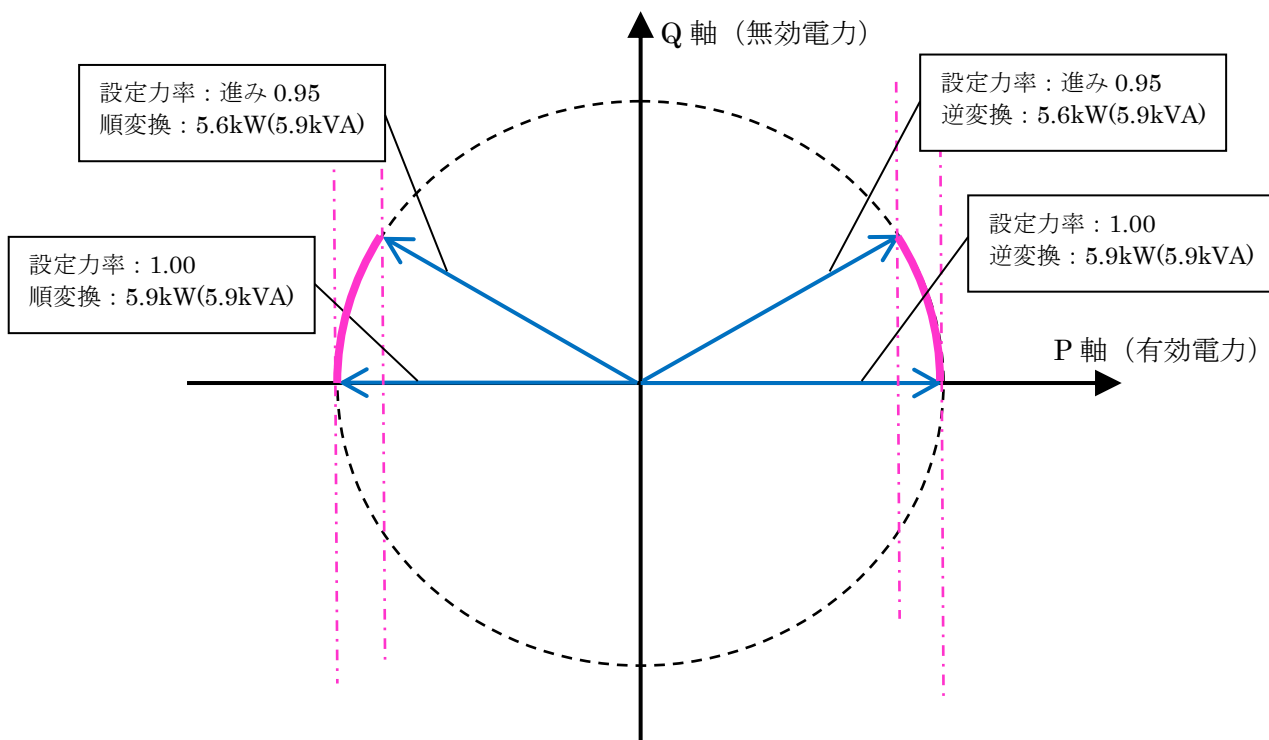


切替リレーが自立側に溶着している場合、連系運転へ移行準備時に切替リレーを系統側へ切り替えることができません。PCS が連系運転準備時に切替リレーが系統側へ切り替わらなかった場合、切替リレーの溶着を検出し、運転を停止します。

PCS出力電力について

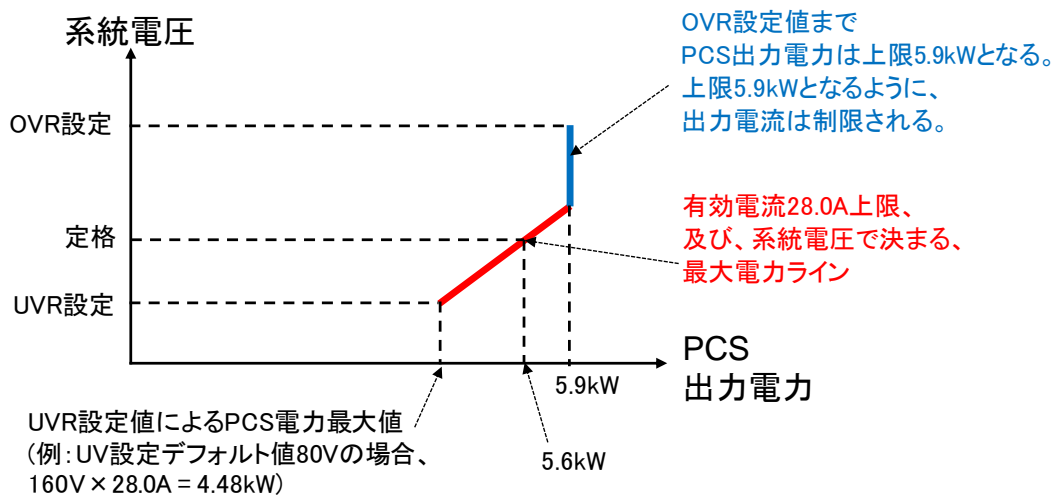
1. 電力円線図によるPCS出力電力と皮相電力の関係

PVユニット接続時は力率 0.95 で動作して、PVユニットが接続されない場合は力率 1.00 で動作します。



2. 商用系統電圧と最大出力電力の関係

上記円線図では、商用系統電圧の変化によるPCS最大出力電力の関係を表現できないため、下図にて示します。力率 0.95 の場合の関係を下記に示します。



手動復帰仕様

■設定メニュー

パワーコンディショナの投入遅延時間設定の1つとして、手動復帰動作での連系運転開始を指定することができます。手動復帰は、以下によりその動作を設定することができます。

設定項目	メニュー	内容
トウニュ ウチエン ジカン	2-150-200-300 (デフォルト) -シュドウフッキ	投入遅延時間および手動復帰設定動作を指定

■手動復帰待ちとなる仕様

手動復帰設定されると、以下の状態になった場合、手動復帰動作が実施されます。

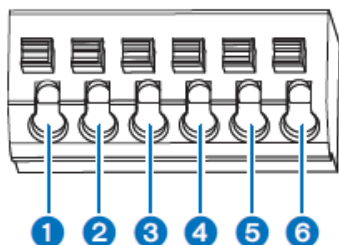
手動復帰待ちとなる条件	左記条件を満たした場合の動作
パワコン制御電源が入った状態で系統が復電	ゲートウェイの運転LEDが緑点滅 運転状態を確認した際、ゲートウェイにて「 シュドウフッキマ」が表示される
手動復帰待ちの状態のパワコン制御電源喪失後、パワコン制御電源が入り起動した場合（系統は健全の状態）	同上

■手動復帰待ち状態から手動復帰動作仕様

手動復帰待ち状態から連系運転を開始するには、ゲートウェイで停止と運転開始の操作を行います。

外部接点

高压受電事業者が地絡過電圧継電器（OVGR）を設置した際に、外部機器（PLC 等）から運転停止/再開を実現できるように外部接点を設けています。各入出力接点は下記の通りです。



番号	信号名
1、2	保護継電器入力（OVGR/RPR 入力）
3、4	保護継電器入力（充電入力）
5、6	保護継電器入力（放電入力）

1. 設定値

各入力信号は、無効/A 接点/B 接点を設定可能としています。

設定項目	設定値
保護継電器入力（OVGR/RPR 入力）	無効（デフォルト）/A 接点/B 接点
保護継電器入力（充電入力）	無効（デフォルト）/A 接点/B 接点
保護継電器入力（放電入力）	無効（デフォルト）/A 接点/B 接点

保護継電器入力（OVGR/RPR 入力）は、ゲートブロック/連系リレー解列_自動復帰/連系リレー解列_手動復帰を設定可能としています。

設定項目	設定値
保護継電器入力（OVGR/RPR 入力）	ゲートブロック/連系リレー解列_自動復帰（デフォルト）/連系リレー解列_手動復帰

2.動作仕様

入力信号の動作仕様は下記の通りです。

保護継電器入力（OVGR/RPR 入力）は、連系リレー解列_自動復帰を設定したとして記載しました。

いずれの入力信号も、連系運転時のみ動作します。自立運転時は動作しません。

信号名	条件 ※2	状態		
		無効	A 接点	B 接点
保護継電器入力 (OVGR/RPR 入力)	H	影響なし※3	リレー解列解除※1	リレー解列
	L	影響なし※3	リレー解列	リレー解列解除※1
保護継電器入力 (充電入力)	H	影響なし※3	影響なし※3	定格充電
	L	影響なし※3	定格充電	影響なし※3
保護継電器入力 (放電入力)	H	影響なし※3	影響なし※3	定格放電※4
	L	影響なし※3	定格放電※4	影響なし※3

※1 ゲートブロック/連系リレー解列_自動復帰を設定した場合は、入力信号解除後、自動で運転再開。

連系リレー解列_手動復帰を設定した場合は、入力信号解除後、手動復帰で運転再開。

※2 接点のインピーダンス。短絡：L、開放：H。

※3 入力信号に影響されることなく、動作を継続。

※4 逆潮しない範囲で放電。