

JESC E0019(2012)  
日本電気技術規格委員会

電気技術規程  
系統連系編

# 系統連系規程

Grid-interconnection Code

J E A C 9 7 0 1 - 2 0 1 2

[2013年 追補版(その2)]

一般社団法人日本電気協会  
系統連系専門部会

## 『系統連系規程 JEAC9701-2012 (JESC E0019(2012))』の 一部改定について [5 案件] (お知らせ)

一般社団法人日本電気協会  
系統連系専門部会

\*\*\*\*\*

第 73 回日本電気技術規格委員会（平成 25 年 9 月 10 日開催）において、「自立運転に係る規定の追加」等の 5 案件に関する改定をいたしました。

### (改定の趣旨、目的及び内容)

電気設備の保安確保、「電気設備の技術基準の解釈」との整合、連系協議の円滑な運用を目的として、次の規定の追加・見直しを行いました。

#### < 低圧配電線との連系要件 >

- ① 自立運転に係る規定の追加
- ② 逆潮流有りの分散型電源と逆潮流無しの分散型電源を設置する際の連系要件の明確化

#### < 高圧配電線との連系要件 >

- ③ 大規模発電設備（同一構内に複数台のパワーコンディショナを設置する場合）の技術要件の明確化

#### < 特別高圧電線路との連系要件 >

- ④ 中性点接地装置以外の異常電圧の対策
- ⑤ 発電設備等設置者保護装置（特別高圧連系）構成例 逆変換装置を用いた逆潮流有りの連系他の追加

(改定内容) …下線部分が改定箇所（文字修正、追加）です。

## 第 2 章 連系に必要な設備対策

### 第 2 節 低圧配電線との連系要件

#### 2-1 保護協調

【43 頁～】

##### 1. 保護協調の目的

(1)～(3) 省略

##### (4) 逆潮流がない場合の保護装置の要件について

本節では、「逆潮流が有る場合」と「逆潮流が無い場合」に分けて要件を定めているが、逆潮流が有る連系であっても、逆潮流が無い時間帯も当然あるわけであり、逆潮流が有る場合に求められる要件が、逆潮流が無い場合に求められる要件を内包していることは明らかである。すなわち、異常時に発電設備等を解列するという観点に限って言えば、逆潮流が無い場合であっても、逆潮流有りの場合に求められる要件を適用することができる。ただしこの場合、逆電力継電器を設置して連系する場合と異なり、構内負荷などの事情により発生した（想定していない）逆潮流により系統電圧の上昇などがおこりえるため、別途電圧面でのしかるべき対策が必要となることがある。

なお、本節を含め第 2 章でいう「逆潮流が有る場合」、「逆潮流が無い場合」とは、実際に発電設備等設置者から系統へ向かう潮流が有るか、無いかを意味しているのであり、発電設備等設置者と電力会社との間の売買契約の有無を指すものではない。

##### (5) 同一低圧系統内に複数台の発電設備等を設置する場合の要件について

同一低圧系統内に、逆潮流有りて連系する発電設備等と逆潮流無しで連系する発電設備等が混在する場合は、逆潮流無しで連系する発電設備等であっても受動的方式と能動的方式（新型又は従来型）のそれぞれ 1 方式以上を含む単独運転検出装置の設置が必要となる。なお、パワーコンディショナ（PCS）のように逆変換装置と系統連系用保護装置が一体となった発電設備等を複数台設置する場合は、それぞれの PCS に単独運転検出機能が必要となる。

【50 頁～】

#### 4. 単独運転防止対策

(1)～(2) 省略

##### (3) 逆潮流が無い場合の単独運転防止対策

逆潮流が無い連系では、単独運転状態において発電設備等設置者側から系統側に流出する電力を検出する逆電力リレー（RPR）を設置するとともに、「発電設備等の出力＜構内の負荷」の状態により周波数が低下するので、これを検出する UFR を設置することで連系を遮断することができるが、単独運転の特殊な状態である逆充電状態（引込線の開放などで電力の流出がなく開放箇所まで電圧だけが印加されている状態）については、RPR 及び UFR では検出が困難である。そこで、逆充電検出機能又は、単独運転検出機能〔受動的方式＋能動的方式（新型又は従来型）〕（逆変換装置を用いた連系の場合）により検出して発電設備等を解列するものとする。ただし、同一低圧系統内に逆潮流が有る連系を行う発電設備等設置者が混在する場合には、逆潮流有りの連系発電設備等が単独運転検出機能などにより検出・遮断されるまでの間は、逆潮流が無い連系を行う発電設備等設置者の RPR、UFR 及び逆充電検出機能では検出できない可能性がある。このため、逆潮流が無い場合にあっても、逆潮流有りと同等の系統連系用保護装置を設置することにより、単独運転の早期除去及び連系保護機能の発電設備等設置者相互間での独立性を確保することができる。

なお、交流発電設備の場合は、逆変換装置を用いた連系とは異なり、ゲートブロックによる発電設備の停止ができないことに加え、発電設備が慣性力を有すること、単独運転状態になった場合においても周波数及び電圧が平衡を保つ可能性が高いことなどから、発電設備の速やかな解列がされにくい。このような特徴のある交流発電設備の逆潮流有りでの連系は、単独運転の検出・保護に必要な高速性の技術が未成熟のため困難であることから、交流発電設備を低圧配電線に連系する場合は、現時点では逆潮流無しとする。

【76 頁～】

## 7. 解列箇所

### (1) 解列用遮断装置の種類

解列用遮断装置は、その開放状態において発電設備等を電路から機械的に切り離すことができ、かつ、電氣的にも完全な絶縁状態を保持していなければならない。このため、原則として半導体のみで構成された電子スイッチを遮断装置として適用することはできない。ただし、(2)具体的な解列箇所を示すケースなどのように、逆変換装置のゲートブロック機能を解列箇所とできる場合もある。

### (2) 具体的な解列箇所

保護リレー及び単独運転検出機能又は逆充電検出機能の検出時における解列の確実化や高信頼度化を図るために、解列は機械的な開閉箇所 2 箇所で行うことが望ましい。ただし、逆変換装置を用いた連系であって、逆変換装置のゲートブロック機能により最悪の事態は回避可能であることから、遮断装置を 1 箇所とする場合には、遮断装置の開放と同時に逆変換装置のゲートブロック（内部コンタクタ等の開放でもよい。）を行うこととする。

なお解列箇所では、外部から解列を確認できるよう遮断装置の開閉状態を外部表示することとする。

具体的には、解列は次により行うこととする。

#### a. 逆変換装置を用いた連系の場合

##### (a) 逆変換装置に内蔵される保護機能を利用する場合

図 2-2-21 の C 점에設置した解列用遮断装置を開放し、同時に逆変換装置のゲートブロックを行うこととする。

##### (b) 系統連系用保護装置を別置する場合

原則として図 2-2-21 の A 点（受電点）又は B 点（発電装置の専用回路引出し点）に設置した解列用遮断装置を開放し、同時に発電装置へ信号を転送して逆変換装置のゲートブロック又は C 点（発電装置内部）の開放を行うこととする。

また、発電装置へ信号を転送しない場合には、A' 点又は B' 점에設置した別の遮断装置を同時に開放する。ただし、系統連系用保護装置を発電設備等に近接して設置する場合であって解列確認や保守点検が容易に行える場合には、C 점에設置した解列用遮断装置（含む内部コンタクタ）を開放すると同時に逆変換装置をゲートブロックすることで対応してもよい。

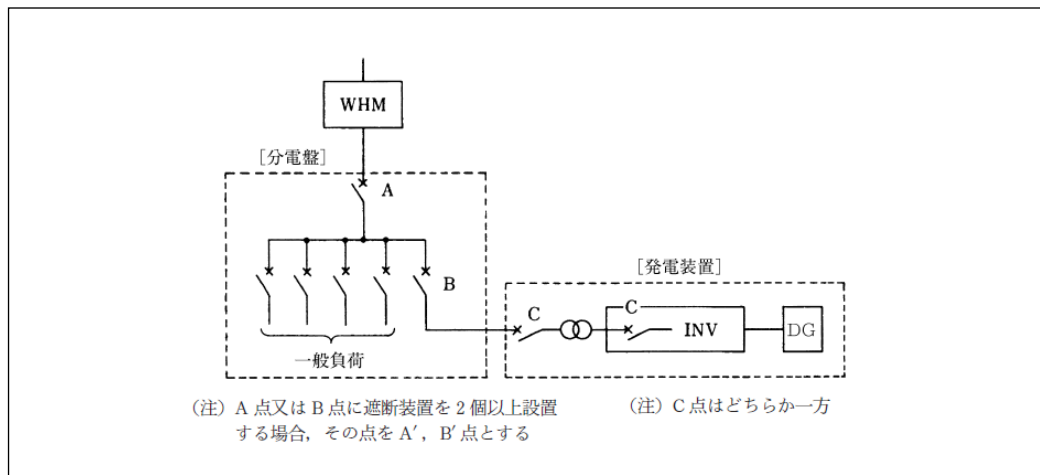


図 2-2-21 解列箇所

(c) 発電設備等を自立運転できるように構成する場合

自立運転を行う場合には系統への逆充電防止及び非同期投入防止のため、次のいずれかの対策を行う必要がある。ただし、自立運転は完全に系統と切り離された状態の運転であることから、発電設備等が事業用電気工作物である場合には、これによらずに連系できる。

ア. 機械的な開閉箇所 2 箇所を設置する (図 2-2-22 参照)

機械的な開閉箇所とは手動操作による開閉箇所を含むものとするが、少なくとも 1 箇所は手動操作によらない開閉箇所とすること。

イ. 逆変換装置を用いた発電設備等の連系であって、機械的な開閉箇所 1 箇所を設置するとともに次のすべての機構を有する

- ・ 系統停止時の誤投入防止機構  
系統側に電圧が無い（系統が停電）場合に、発電設備等の並列ができない機構 (図 2-2-23 参照)
- ・ 機械的開閉箇所故障時の自立運転移行阻止機構  
系統が停電したときなど、何らかの理由で本来開放されるべき発電設備等側の解列点が開放されなかった場合（逆変換装置のゲートブロックのみで発電設備等が停止している状態）には、自立運転ができない機構 (図 2-2-24 参照)
- ・ 連系復帰時の非同期投入防止機構  
自立運転中に系統が復電した場合、解列箇所を誤って非同期投入することのないように逆変換装置を一旦停止した後でなければ発電設備等の再並列ができない機構 (図 2-2-25 参照)

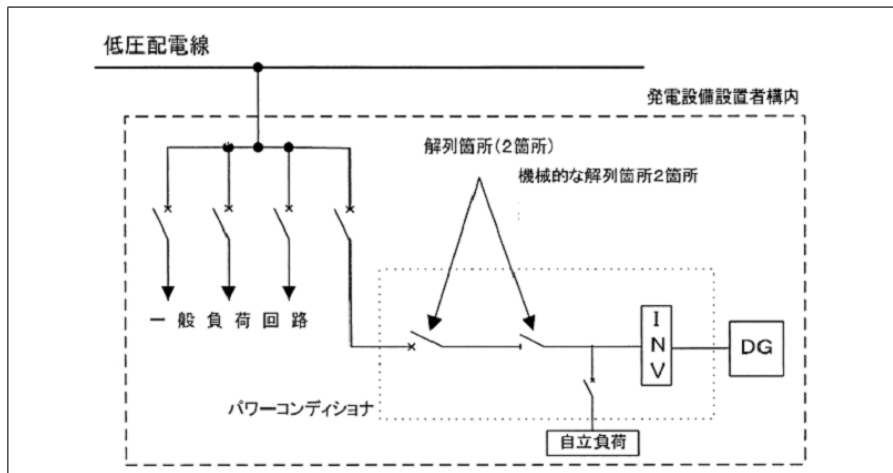


図 2-2-22 機械的な解列箇所 2 箇所の例

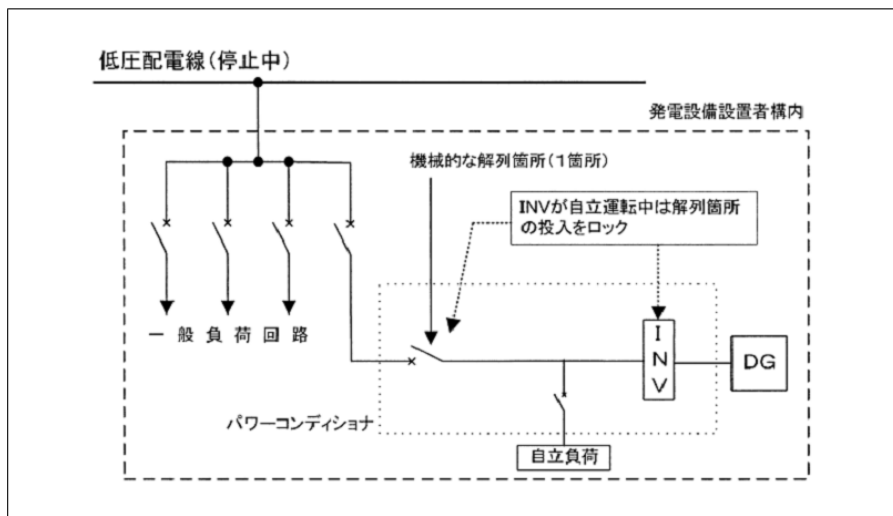


図 2-2-23 誤投入防止機構の例

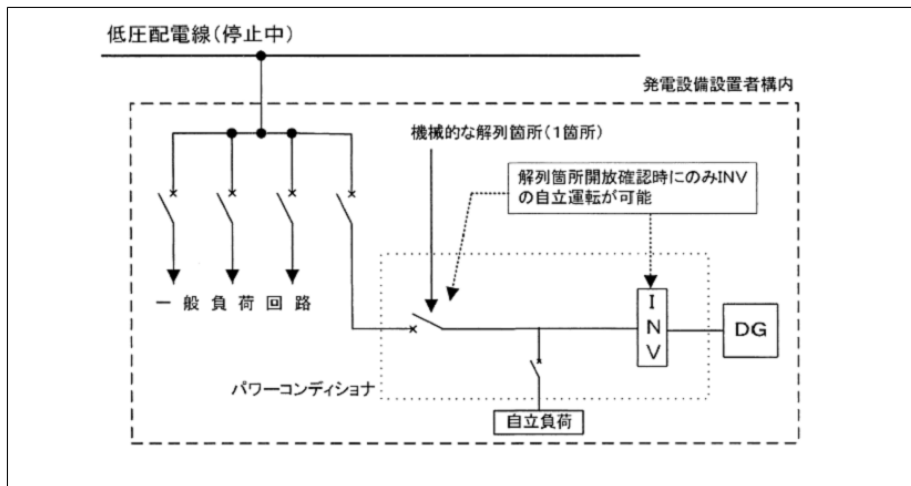


図 2-2-24 メカニカルな解列箇所故障時の自立運転移行阻止機構の例

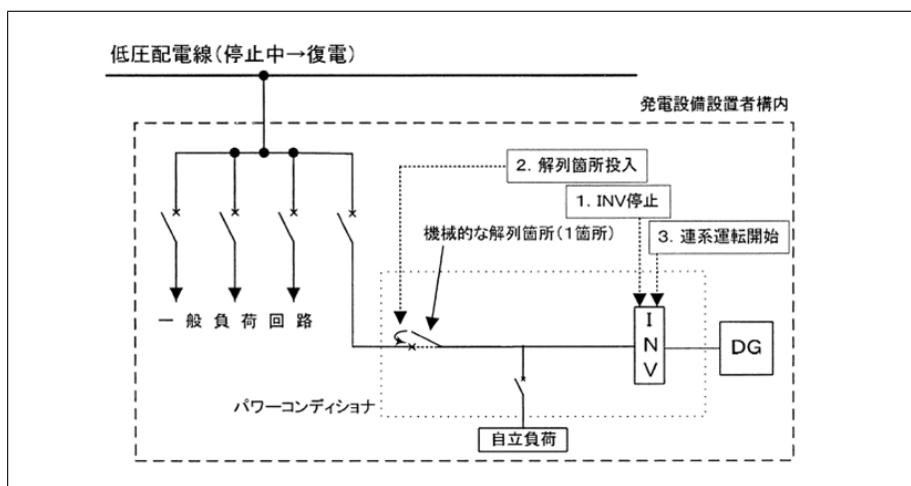


図 2-2-25 連系復帰時の非同期投入防止機構の例



(d) 遮断シーケンス上の特例

単独運転検出機能の受動的方式の中には、定常運転中においても系統切替、大負荷投入時などの系統動揺や高調波負荷投入時などに不要に検出する可能性を有する方式がある。

このため、定常運転中における不要な解列を回避することを目的に、検出時には遮断装置を開放せず、逆変換装置を短時間（5秒～10秒程度とする。）ゲートブロックすることで対応してもよい。この場合、系統側が停電していれば不足電圧リレー（UVR）等により検出して解列することが可能であり、一定時間経過後も系統電圧・周波数が正常であれば逆変換装置は出力を再開する。

FRT 要件の適用を受ける発電設備に具備される受動的方式には上記特例を適用せず、単独運転検出信号により解列点の遮断装置を開放するとともに逆変換装置のゲートブロックなどで、逆変換装置を停止する。

b. 交流発電設備を用いた連系の場合

交流発電設備を用いる場合は、逆変換装置を用いる場合とは異なり、ゲートブロック機能による停止ができず遮断器による解列であることから、自立運転を行う、行わないにかかわらず、一律2箇所での解列とする。（図2-2-26参照）

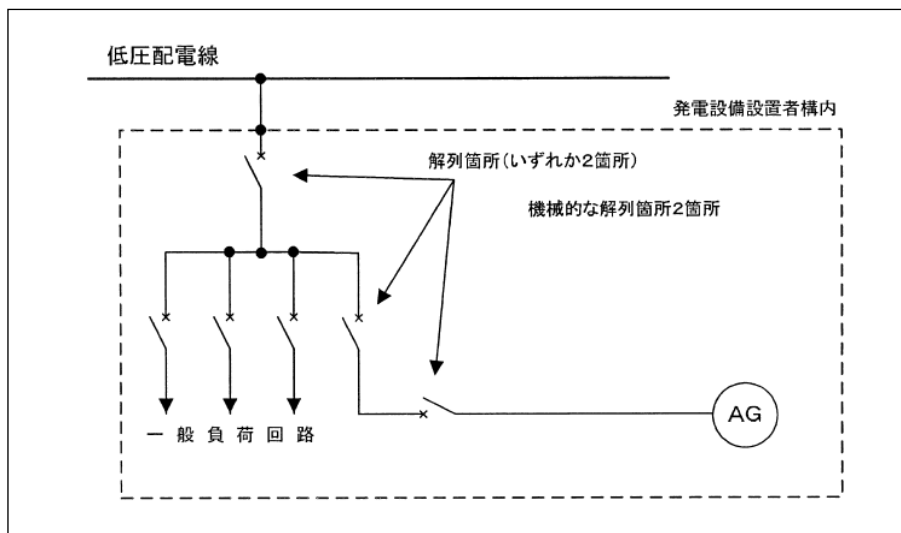


図2-2-26 交流発電設備を用いた場合の解列箇所

### (3) 解列用遮断装置のインターロック

解列用遮断装置は、系統が停止中及び復電後の一定時間には、安全確保のため投入を阻止するように施設し、発電設備等が系統へ連系できない機構とする。

#### a. 系統停止中の遮断装置投入阻止

系統が事故や作業などで停止している場合には、保護リレー動作により、解列点遮断装置が開路状態にある。

この場合に、人が介在し誤って発電設備等を投入すると、事故時操作や作業安全の確保が困難となるため、解列点に電氣的・機械的インターロックを設置し、系統が停止中は遮断装置の投入ができないものとする。

なお、解列した遮断装置が容易に操作できない構造であって、系統が復電し、一定時間後に自動的に再並列する装置を設置する場合には、その遮断装置は電氣的インターロックのみ設けることでもよい。

#### b. 機械的開閉箇所故障時の自立運転移行阻止

系統が停電した場合などに、何らかの理由により本来開放されるべき機械的開閉箇所が開放されなかった場合に自立運転に移行すると、停止中の系統が充電状態になるため、自立運転を行うことができないものとする。

例えば、機械的開閉箇所の開放の信号により、インバータが自立運転可能となるような機構がそれにあたる。

#### c. 復電後一定時間の遮断装置投入阻止

系統が復電した場合、次の理由により一定時間発電設備等の再並列を阻止することとする。

高圧配電系統では、配電線を適当な区間に区分し、線路事故時に事故区間の電源側自動区分開閉器を開放して、事故区間以降を切り離す方式が一般に採用されている。このため、この一連の動作（再閉路＋時限式事故捜査）が終了するまでの間は線路電圧が回復しても再度停止に至ることがあるため、この動作が完了するまで発電設備等の再並列を防ぐこととする。この動作に要する時間は、一般には、150～300秒程度とされているが、電力会社によっても異なることから一律の値は定められていない。したがって、発電設備等を設置する場合は、この設定時間について個別に協議することとする。

#### d. 系統連系時の補助入力開閉装置投入阻止

系統連系中は補助入力開閉装置の投入を阻止することとする。

解列用遮断装置が開路状態にある場合（自立運転時）のみ、補助入力開閉装置を閉路できる機構とする（図 2-2-26-1 参照）。補助入力開閉装置とは、自立運転時に補助入力端子に電力を供給する発電設備等からの電路を開閉する装置である。

なお、自立運転時に補助入力端子に電力を供給する発電設備等には、太陽光発電装置等の自立出力や携帯発電機等（外部交流電源）、太陽電池や蓄電池等（外部直流電源）がある。

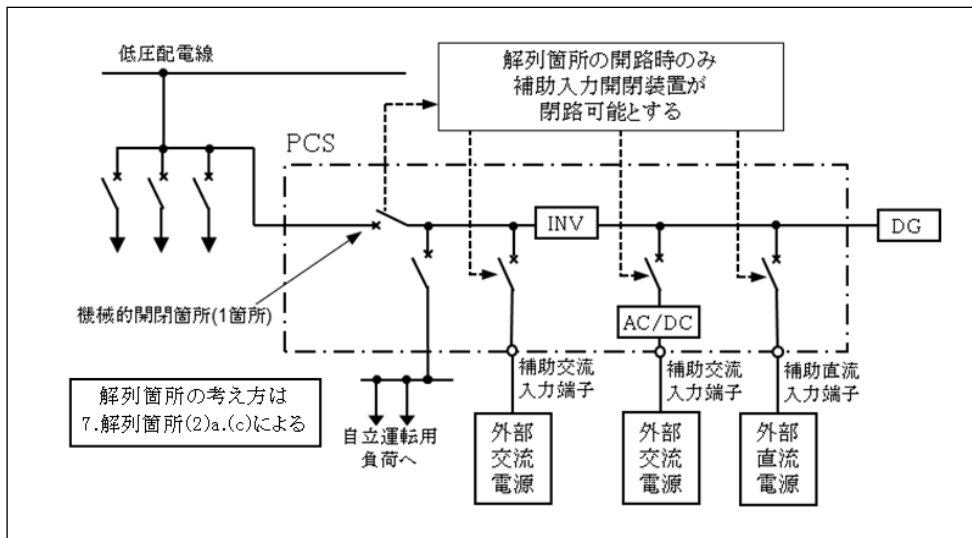


図 2-2-26-1 系統連系時の補助入力開閉装置投入阻止機構の例

【94 頁～】

#### 11. 発電設備等設置者保護装置（低圧連系）構成例

発電設備等の種類，逆潮流・自立運転の有無により，発電設備等設置者の保護装置構成例を示す。なお，構成例の一覧は表 2-2-9 のとおり。

表 2-2-9 発電設備等設置者保護装置（低圧連系）構成例一覧

発電設備種別	逆潮流の有無	自立運転の有無	構成例（項目番号）
逆変換装置	有り	無し	(1)
逆変換装置	無し	無し	(2)
逆変換装置	有り	有り	(3)
PCS	有り	無し	(4)
PCS	無し	有り	(5)a.
PCS	無し	有り	(5)b.
交流発電設備	無し	無し	(6)

(注) 1. 逆変換装置：ここでは系統連系用保護装置別置型の逆変換装置を表す。

2. PCS：太陽光発電等に用いられる系統連系用保護装置内蔵型の逆変換装置を表し，ここでは単独運転検出機能〔受動的方式及び能動的方式(新型又は従来型)〕を含むものとして保護装置構成例を記載する。

また，構成例内における略記号は表 2-2-10 のとおりとする。

表 2-2-10 構成例内の略記号

略記号	器具名称
Wh	電力量計
ZCT	零相変流器
CT	計器用変流器
VT	計器用変圧器
MC	電磁接触器
SY	同期検定装置（機能）
DG	直流発電設備 (蓄電池を併設する場合も含む)
AG	交流発電設備

(1) 逆変換装置を用いた場合の例（逆潮流有り，自立運転無し）

<< 省略 >>

(2) 逆変換装置を用いた場合の例（逆潮流無し，自立運転無し）

<< 省略 >>

(3) 逆変換装置を用いた場合の例（逆潮流有り，自立運転有り）

<< 省略 >>

(4) パワーコンディショナ (PCS) を用いた場合の例 (逆潮流有り, 自立運転無し)

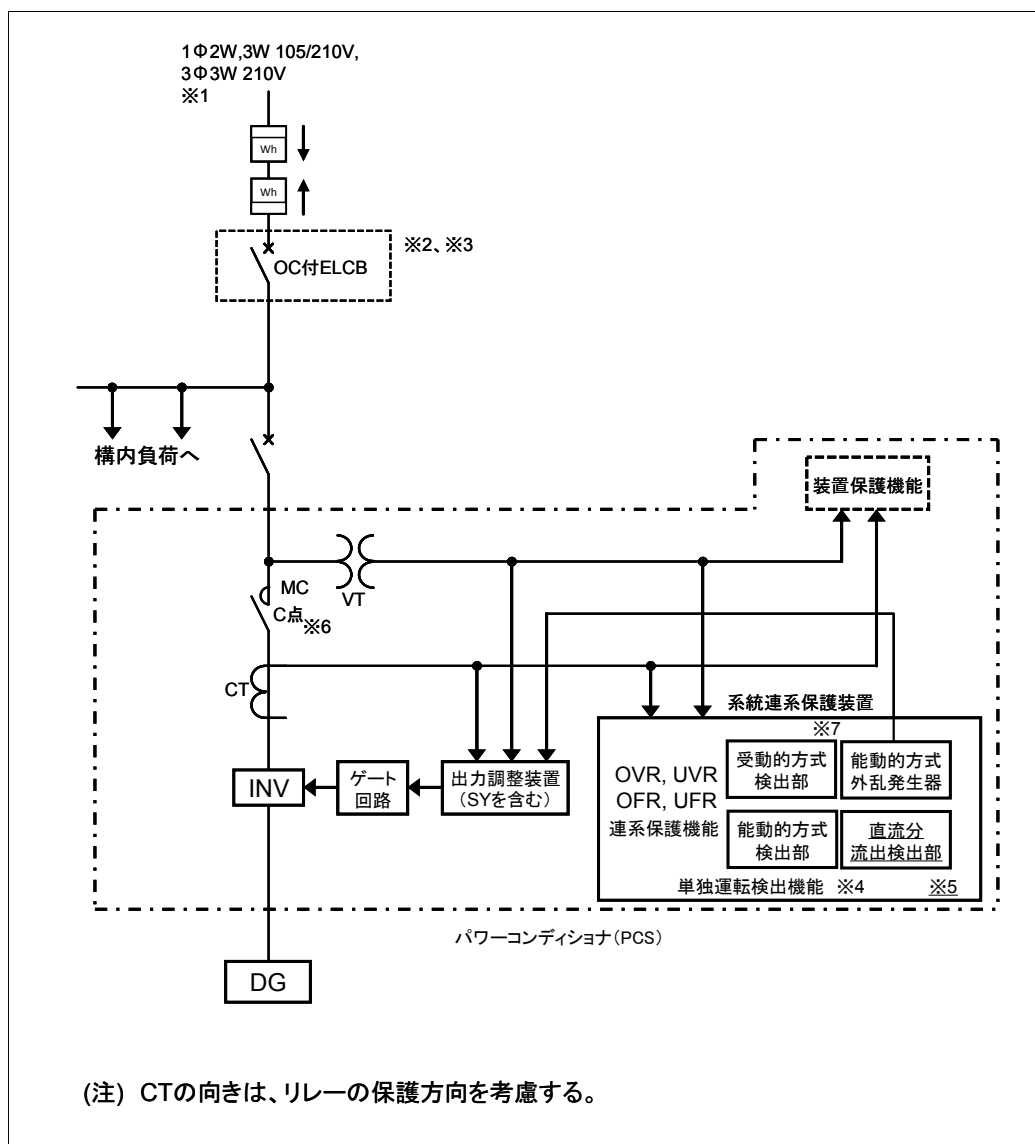


図 2-2-30 保護装置構成例

□ は系統との連系に必要な保護リレーを示す。

(極力同一リレー盤に収納する。)

□ は機器保護リレー及び構内側事故検出用の保護リレーの一例を示す。

### 保護機能の説明

略記号	リレー保護内容	保護対象事故等	設置相数等		
			単相2線式で受電する場合	単相3線式で受電する場合	三相3線式で受電する場合
OC付ELCB	過電流	構内側短絡	1	2	2
	地絡過電流	構内側地絡	1	1	1
OVR	過電圧	発電設備等異常	1	2	2
UVR	不足電圧	発電設備等異常, 系統電源喪失, 系統側短絡	1	2	3
OFR	周波数上昇	系統周波数上昇	1	1	1
UFR	周波数低下	系統周波数低下	1	1	1
単独運転検出機能 (受動的方式) [能動的方式(新型又は従来型)]	単独運転	単独運転	個別検討		

- (注) ※1 : 発電設備等の電気方式は、原則として連系する系統の電気方式と同一とする。
- ※2 : 系統の電気方式が単相3線式の場合、必要なときは受電点に3極で過電流引外し素子を有する遮断装置を設置する。
- ※3 : OC付ELCBの設置によりOCR-H, OCGRの設置を省略した。
- ※4 : 単独運転防止対策として、単独運転検出機能 [受動的方式と能動的方式(新型又は従来型)とをそれぞれ1方式以上組み合わせる。] を設置する。
- ※5 : 直流成分流出検出機能の採用により直流流出防止用変圧器の設置を省略した。
- ※6 : 解列は、C点MCを遮断すると同時にゲートブロックする。
- ※7 : 受動的方式で単独運転を防止する場合、受動的方式からの単独運転検出信号により逆変換装置のゲートブロックなどで、逆変換装置出力を停止する(逆変換装置出力停止は5~10秒間継続させる。)

(5) パワーコンディショナ (PCS) を用いた場合の例 (逆潮流無し, 自立運転あり)

単独運転検出機能を適用し UPR を省略する場合

a. PCS 内部で自立運転切り替えをする場合

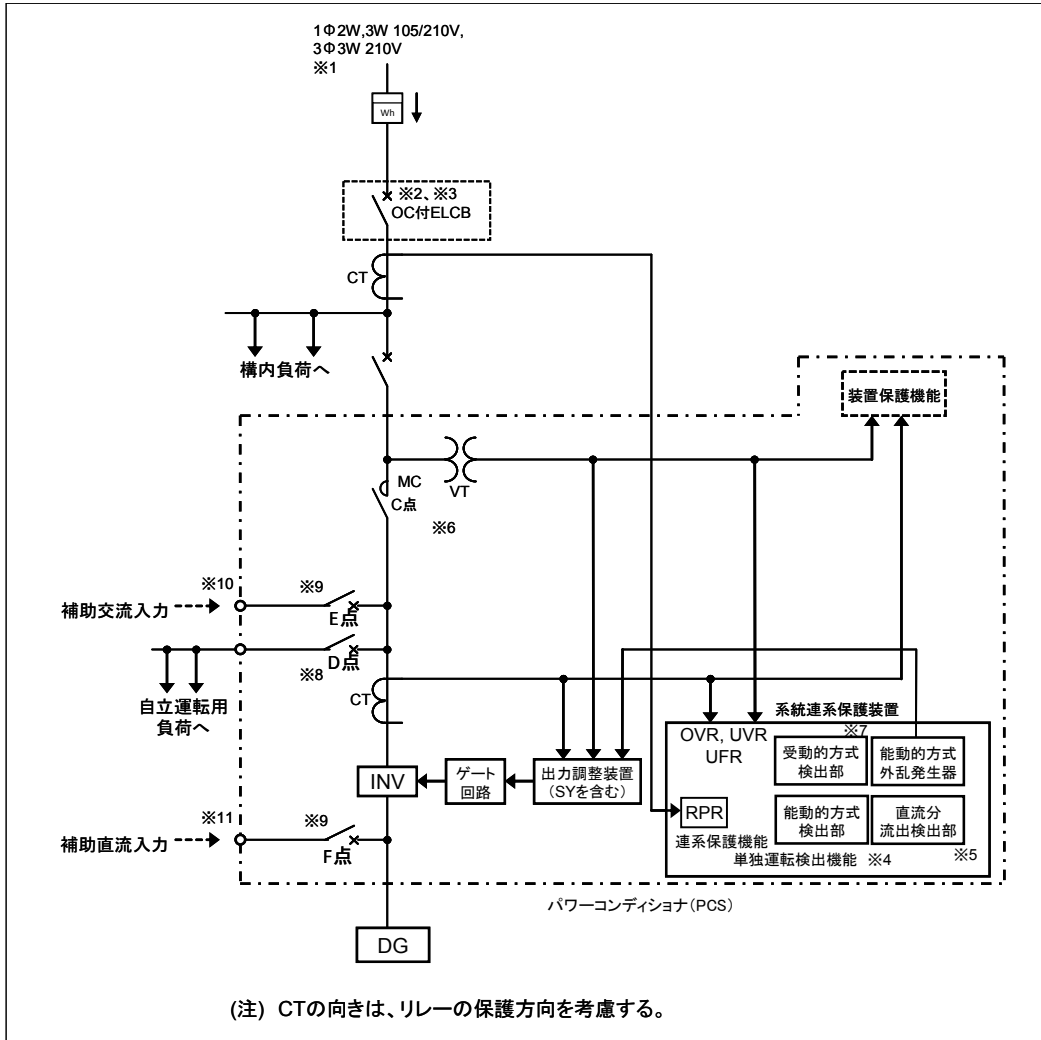


図 2-2-30-1 保護装置構成例

□ は系統との連系に必要な保護リレーを示す。

(極力同一リレー盤に収納する。)

□ は機器保護リレー及び構内側事故検出用の保護リレーの一例を示す。



**保護機能の説明**

略記号	リレー 保護内容	保護対象事故等	設置相数等		
			单相 2 線式で 受電する場合	单相 3 線式で 受電する場合	三相 3 線式で 受電する場合
OC 付 ELCB	過電流	構内側短絡	1	2	2
	地絡過電流	構内側地絡	1	1	1
OVR	過電圧	発電設備等異常	1	2	2
UVR	不足電圧	発電設備等異常, 系統電源喪失, 系統側短絡	1	2	3
UFR	周波数低下	系統周波数低下	1	1	1
RPR	逆電力	単独運転	1	1	1
単独運転検出機能 (受動的方式) [能動的方式(新 型又は従来型)]	単独運転	単独運転	個別検討		

(注) ※1：発電設備等の電気方式は、原則として連系する電力系統の電気方式と同一とする。

※2：系統の電気方式が单相 3 線式であるとき、必要な場合には受電点に 3 極で過電流引き外し素子を有する遮断装置を設置する。

※3：OC 付 ELCB の設置により OCR-H, OCGR の設置を省略した。

※4：単独運転防止対策として単独運転検出機能（受動的方式と能動的方式とをそれぞれ 1 方式以上組み合わせる。）を設置する。

※5：直流成分流出検出機能の採用により直流流出防止用変圧器の設置を省略した。

※6：解列は、C 点 MC を遮断すると同時にゲートブロックする。自立運転する場合は、7. 解列箇所(2) 具体的な解列箇所 a. (c)イ. に従い、機械的解列箇所は 1 箇所とする。

※7：受動的方式で単独運転を防止する場合、受動的方式からの単独運転検出信号により逆変換装置のゲートブロックなどで、逆変換装置出力を停止する。（逆変換装置出力停止は、5～10 秒間継続させる。）

※8：自立運転時以外でも、C 点及び D 点を同時に投入して、自立運転用負荷への電力供給を行うことができる。

※9：E 点及び F 点の補助入力開閉器は、C 点と同時に閉路しない機構を有すること。

※10：補助交流入力端子には、太陽光発電装置等の自立出力や携帯発電機等（外部交流電源）を接続する。

※11：補助直流入力端子には、太陽電池や蓄電池等の直流の電源を接続する。

b. PCS 外部で自立運転切り替えをする場合

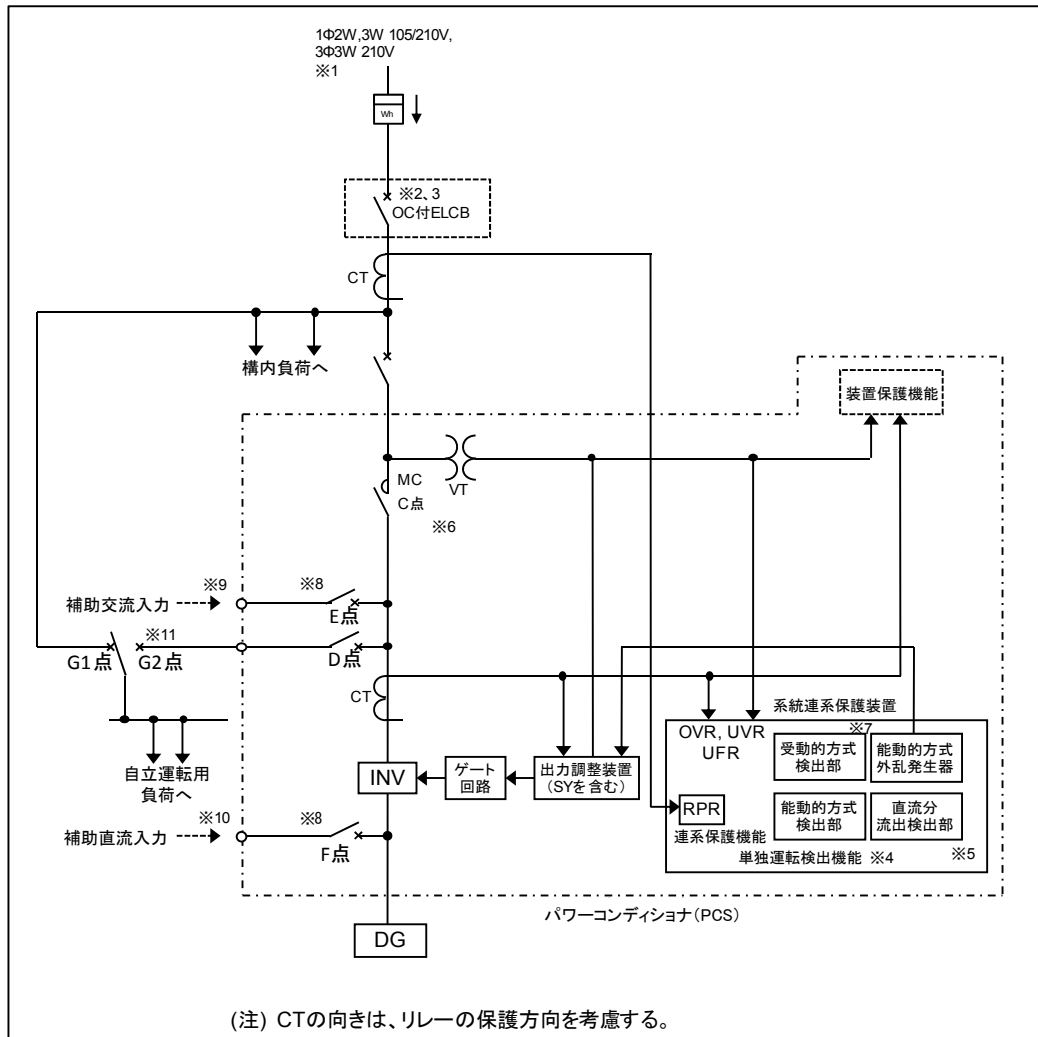


図 2-2-30-2 保護装置構成例

□ は系統との連系に必要な保護リレーを示す。

(極力同一リレー盤に収納する。)

□ は機器保護リレー及び構内側事故検出用の保護リレーの一例を示す。

**保護機能の説明**

略記号	リレー 保護内容	保護対象事故等	設置相数等		
			单相 2 線式で 受電する場合	单相 3 線式で 受電する場合	三相 3 線式で 受電する場合
OC 付 ELCB	過電流	構内側短絡	1	2	2
	地絡過電流	構内側地絡	1	1	1
OVR	過電圧	発電設備等異常	1	2	2
UVR	不足電圧	発電設備等異常， 系統電源喪失， 系統側短絡	1	2	3
UFR	周波数低下	系統周波数低下	1	1	1
RPR	逆電力	単独運転	1	1	1
単独運転検出機能 (受動的方式) [ 能動的方式(新 型又は従来型) ]	単独運転	単独運転	個別検討		

(注) ※1：発電設備等の電気方式は、原則として連系する電力系統の電気方式と同一とする

※2：系統の電気方式が单相 3 線式であるとき、必要な場合には、受電点に 3 極で過電流引き外し素子を有する遮断装置を設置する。

※3：OC 付 ELCB の設置により OCR-H、OCGR の設置を省略した。

※4：単独運転防止対策として単独運転検出機能（受動的方式と能動的方式とをそれぞれ 1 方式以上組み合わせる。）を設置する。

※5：直流成分流出検出機能の採用により直流流出防止用変圧器の設置を省略した。

※6：解列は、C 点 MC を遮断すると同時にゲートブロックする。自立運転する場合は、7. 解列箇所 (2) 具体的な解列箇所 a. (c)イ. に従い、機械的解列箇所は 1 箇所とする。

※7：受動的方式で単独運転を防止する場合、受動的方式からの単独運転検出信号により逆変換装置のゲートブロックなどで、逆変換装置出力を停止する（逆変換装置出力停止は、5～10 秒間継続させる。）

※8：E 点及び F 点の補助入力開閉器は、C 点と同時に閉路しない機構を有すること。

※9：補助交流入力端子には、太陽光発電装置等の自立出力や携帯発電機等（外部交流電源）を接続する。

※10：補助直流入力端子には、太陽電池や蓄電池等の直流の電源を接続する。

※11：負荷切替装置（G1 点及び G2 点）は、G1 点と G2 点が同時に閉路しない機構を有しており、かつ、G1 点と G2 点が接続されないこと。したがって、自立運転の切替装置が本機構を有している場合は、7. 解列箇所ですす解列箇所にはあたらない。

(6) 交流発電設備を用いた場合の例（自立運転無し，逆潮流無し）

<< 省略 >>

## 第3節 高圧配電線との連系要件

### 3-1 保護協調

【135頁～】

#### 3. 単独運転防止対策

(1) 省略

(2) 逆潮流が有る場合の単独運転防止対策

a. 省略

b. 単独運転を防止する機能

(a)～(c) 省略

(d) 複数台設置時の留意事項

同一系統に複数台の発電設備等が連系される場合、能動的方式や発電設備等の逆潮流の有無にかかわらず、能動信号の相互干渉などによる検出感度低下などの影響を与えるおそれがある。このため、能動的方式の有効性を確認するうえで複数台設置時には留意が必要である。

逆変換装置を用いた発電設備等を高圧配電線へ連系する場合、同一構内に複数台のパワーコンディショナ（PCS）を設置することがある。周期的に能動信号を注入する場合、各 PCS からの能動信号を同期させることができれば能動信号の相互干渉などによる検出感度低下は生じない。

なお、能動信号を同期させる場合は、以下の内容に留意する必要がある。

・PCS の故障、通信線断線等により能動信号を同期できない場合には、同期できない PCS が安全に停止する構成となっていること。

・能動信号を同期させることにより、系統側に瞬時電圧変動やフリッカ等の影響を与えるおそれがある場合は、必要に応じ対策を講じること。

交流発電設備を高圧配電線に連系する場合、以下に現在、有効と考えられている各能動的方式について、交流発電設備が複数台設置された場合の留意事項を示す。

なお、電圧能動信号による発電機周波数の変化を検出する無効電力変動方式、無効電力補償方式及び QC モード周波数シフト方式の三方式を「周波数検出形」とし、

系統側と発電機側のインピーダンスを測定する負荷変動方式及び次数間高調波注入方式の二方式を「インピーダンス検出形」として、検出原理の異なるこれらの組合せについてそれぞれ述べる。

また、組合せの一覧は表 2-3-3 のとおり。

<< 省略 >>

【192 頁～】

### 11. 発電設備等設置者保護装置（高圧連系）構成例

次の保護装置（機能）を設置する場合の構成例を発電設備等の種別や逆潮流の有無に分けて示す。なお、構成例の一覧は表 2-3-10 のとおり。

表 2-3-10 発電設備等設置者保護装置（高圧連系）構成例一覧

〔凡例〕 ○印は当該装置（機能）の設置を表す。

発電設備等種別	逆潮流の有無	転送遮断装置	線路無電圧確認装置	単独運転検出機能	その他	構成例(項目番号)
交流発電設備	有り <sup>※3</sup>	○	○	—	—	(1)
		—	○	○	—	(2)
		—	—	○ 2方式	—	(3) <sup>※4</sup>
		—	—	○	RPR	(4) <sup>※4</sup>
	無し	○	—	—	—	(5)
		—	—	—	保護リレーの二系列化	(6)
		—	—	—	UPR による機能的二重化	(7)
逆変換装置 <sup>※1</sup>	有り <sup>※3</sup>	○	○	—	—	(8)
		—	○	○	—	(9)
		—	—	○ 2方式	—	(10) <sup>※4</sup>
	無し	○	—	—	—	(11)
		—	—	—	UPR による機能的二重化	(12)
PCS <sup>※2</sup>	有り <sup>※3</sup>	—	—	○ 2方式	—	(13)
				○ 2方式, 複数台 PCS の能動信号の同期	—	(14)
	無し	—	—	○ 2方式	出力が契約電力の5%以下	(15)
	—	—	—	○ 2方式	出力 10kW 以下	(16)

(注) 本表は各装置（機能）の組合せの概略を示しており、個別に要する条件等については各構成例による。

※1 逆変換装置：ここでは系統連系用保護装置別置型の逆変換装置を表す。

※2 PCS：太陽光発電等に用いられる系統連系用保護装置内蔵型の逆変換装置を表し、ここでは単独運転検出機能（受動的方式及び能動的方式）を含むものとして保護装置構成例を記載した。

※3 逆潮流が有る場合であっても、発電設備等を連系する配電用変電所の配電用変圧器においては、常に逆向きの潮流が生じないようにすること。

※4 本構成を逆潮流無しの場合にも適用できる。この場合、周波数上昇リレー(0FR)は省略できる。

<< 以下、(1)～(13)省略 >>

(14) パワーコンディショナ (PCS) を複数台用いた場合の例 [逆潮流有り, 2 方式以上の単独運転検出機能 (能動的方式 1 方式以上を含む。) を適用し線路無電圧確認装置を省略, 能動信号をマスタースレーブ方式により全ての PCS を同期させる場合]

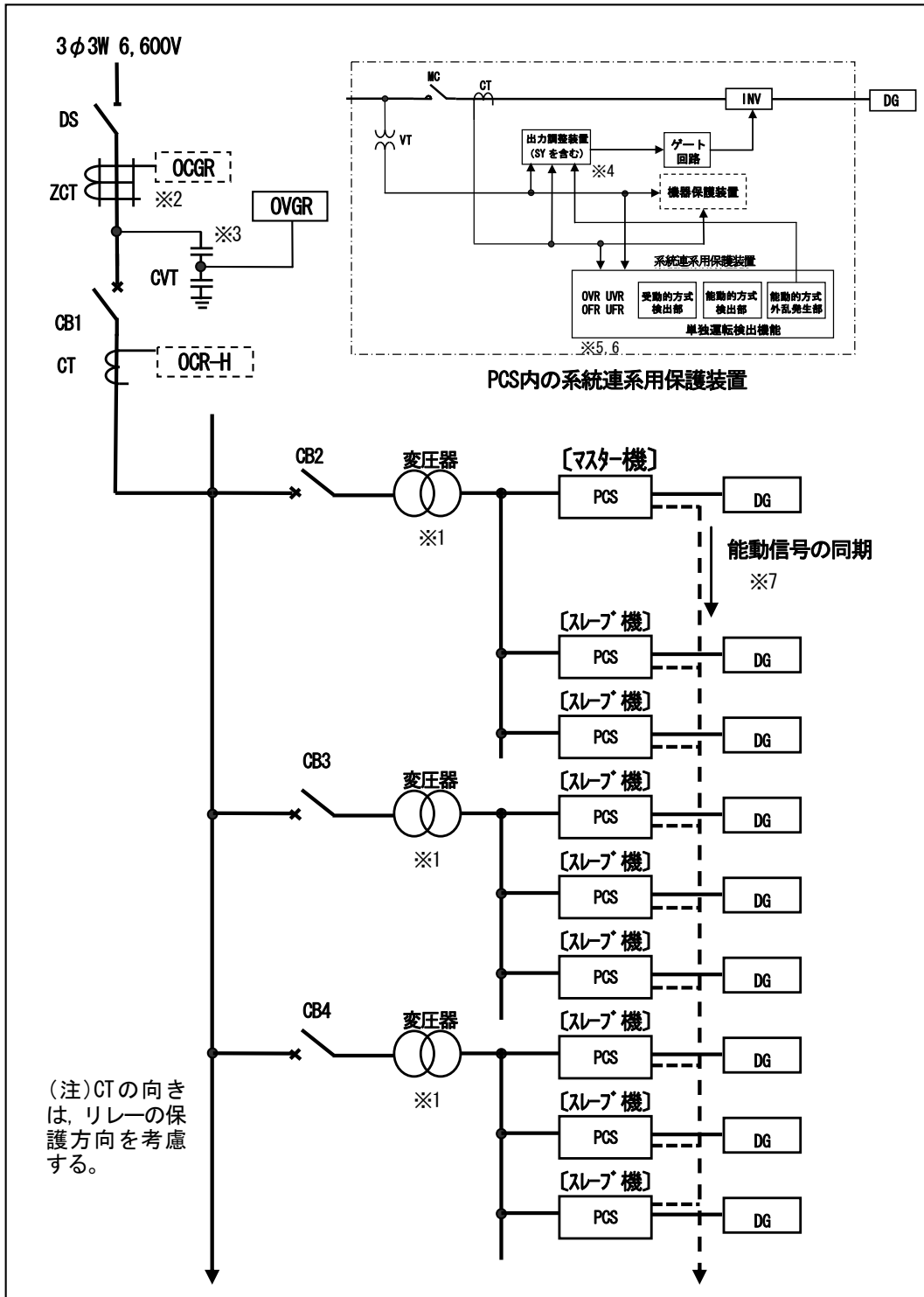


図 2-3-45-1 保護装置構成例



□ は系統との連系に必要な保護リレーを示す。

(極力同一リレー盤に収納する。)

□□ は構内側事故検出用の保護リレーの一例を示す。

### 保護機能の説明

略記号	リレー 保護内容	保護対象事故等	設置相数等
OCR-H	過電流	構内側短絡	二相
OCGR	地絡過電流	構内側地絡	一相 (零相回路) ※2
OVGR	地絡過電圧	系統側地絡	一相 (零相回路)
OVR	過電圧	発電設備異常	一相
UVR	不足電圧	発電設備異常, 系統側短絡, 系統電源喪失	三相
UFR	周波数低下	系統周波数低下, 単独運転	一相
OFR	周波数上昇	系統周波数上昇, 単独運転	一相
単独運転検出機能	単独運転	単独運転	

(注) ※1 : 直流流出防止変圧器 (混触等防止用変圧器) (逆変換装置内部の変圧器でも代用可)

※2 : 突入電流のアンバランス, 構内設備の充電電流が大きい場合は, 地絡方向リレー (DGR) とする。

※3 : 零相電圧検出はインピーダンスの高いCVT検出方式とする (VT方式は事故点探査に支障を来すため)。

※4 : SYは自励式逆変換装置を用いた場合に適用する。

※5 : OFRは専用線での連系の場合は省略できる。

※6 : 発電設備自体に設置されている機能で保護が可能な場合は, 当該装置を系統連系用保護装置として兼用できる (OVR, UVR等)。

※7 : マスタースレーブ方式。同一構内の全スレーブ機の能動信号をマスター機に同期させる [3. 単独運転防止対策 (2) 逆潮流が有る場合の単独運転防止対策 b. 単独運転を防止する機能について (d) 複数台設置時の留意事項を参照]。

(15) パワーコンディショナ（PCS）を用いた場合の例（逆潮流無し，発電設備容量が契約電力に比べて5%程度以下である場合）

<< 省略 >>

(16) パワーコンディショナ（PCS）を用いた場合の例（逆潮流の有無にかかわらず発電設備容量が10kW以下である場合）

<< 省略 >>

### 3-3 電圧変動

【227 頁～】

#### 1. 常時電圧変動

(1)～(2) 省略

(3) 逆潮流による電圧上昇により適正値を逸脱する場合

配電線の電圧は、発電設備等を設置していない需要家及び逆潮流が無い発電設備等設置者への供給電圧を適正な値に維持できるよう運用されている。この運用幅は、適正な電圧の管理幅 12V（標準電圧 100V の場合の  $101 \pm 6V$ ）から、低圧系統の電圧降下 6V 及び柱上変圧器タップの調整幅 2.5V を引いた 3.5V が一般的である。

しかし、この 3.5V で電圧調整器の不感帯幅（1～1.5V）、柱上変圧器内部の電圧降下（1～2V）を吸収した上で、さらに、配電線間の重負荷、軽負荷パターンの違いを考慮した配電用変電所送り出し電圧調整の制約にも対応しており、逆潮流発生時の電圧上昇分を吸収することは基本的に難しい。

そこで、次のような対策が必要である。

##### a. 発電設備等への自動電圧調整装置等の設置

発電設備等からの逆潮流によって低圧需要家の電圧が適正値を逸脱するおそれがある場合には、高圧配電線の電圧上昇を抑制するため、発電設備等に自動電圧調整装置等を設置するものとする。

ここで、自動電圧調整装置等とは、受電点の無効電力制御（逆潮流発生中は、その有効電力に応じ系統側からみて遅れ無効電力を自動制御する。）などによって電圧調整するものをいう。

なお、この無効電力制御は、発電設備等の進相運転、力率改善用コンデンサの制御、パワーコンディショナ（PCS）の力率一定制御あるいは静止型無効電力補償装置の制御などをいう。

これにより対応できない場合には、配電線新設による負荷分割などの配電線増強などを行うか、又は専用線による連系とする。

##### b. 電圧上昇抑制対策

適正な電圧が維持できるよう、発電設備等の進相運転、力率改善用コンデンサの制御、PCSの力率一定制御あるいは静止型無効電力補償装置の制御などを行う。

この自動電圧調整の手段としては、逆潮流電力の大きさや発電設備等の形式などにより、以下の4方式などから選択することとなる。

(a) 発電設備等を一定の遅相で運転して、一定値以上の逆潮流が発生するときに力率改善用コンデンサ（一般には開放）で受電点の力率を所定力率（電力会社

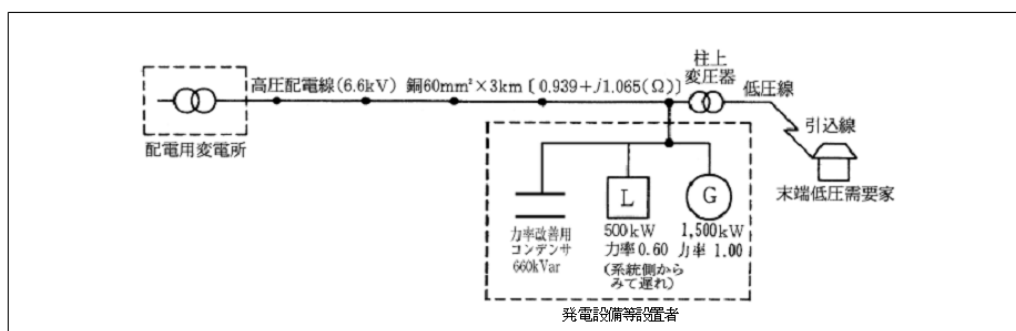
との協議による。)に調整する。

(b) 発電設備等を一定の進相で運転して、一定値以上の逆潮流が発生するときに力率改善用コンデンサで受電点の力率を所定力率（電力会社との協議による。）に調整する。

(c) 一定値以上の逆潮流が発生するときに、力率改善用コンデンサを一定値まで減じ、かつ発電設備等の無効電力出力を制御して、受電点の力率を所定力率（電力会社との協議による。）に調整する。ただし、発電設備等の無効電力出力が限界値となる場合には、有効電力を減ずることで電圧上昇の抑制をするとともに受電点の力率を所定力率に調整する。

(d) PCS の力率一定制御または静止型無効電力補償装置の制御などにより、受電点の力率を所定力率（電力会社との協議による。）に調整する。

なお、受電点の力率は、第2章第1節1-2 力率で規定したように、原則として85%（系統側からみて遅相運転力率）以上とするが、逆潮流が発生する場合に電圧変動対策上85%以上では困難な場合は、力率を80%まで制御できるものとする。



#### (1) 発電設備等の逆潮流による電圧上昇の計算

##### 〔計算条件〕

- ・ 送り出し電圧： $V_s$ ：6,600V
- ・ 高圧配電線：銅  $60\text{mm}^2 \times 3\text{km}$  [ $0.939 + j1.065(\Omega)$ ]
- ・ 柱上変圧器：タップ比 6,600V/105V で内部電圧降下 0V（最悪条件を考慮）
- ・ 低圧線+引込線：電圧降下 0V（最悪条件を考慮）
- ・ 負荷：当該配電線には、発電設備等設置者の負荷が末端に、一般低圧需要家はその近傍に位置している。なお、発電設備等設置者の負荷の最小値は500kW（系統側からみて遅れ力率 0.6）とし、力率改善用コンデンサ 660kVar が設置されている。
- ・ 発電設備：出力 1,500kW

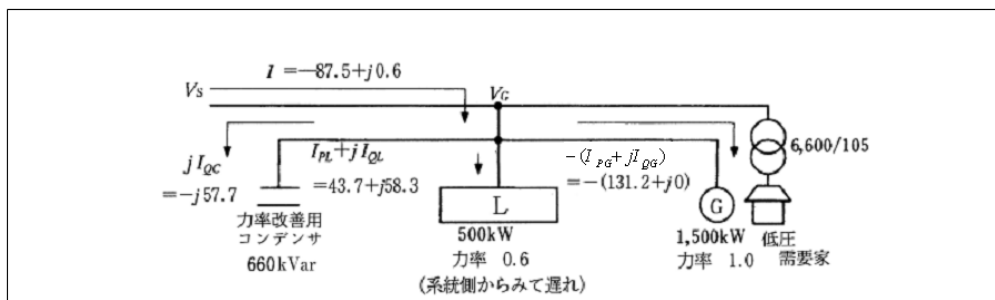
〔計算方法〕

逆潮流による配電線の電圧上昇は、負荷の最小値と発電設備等の最大出力から求まる逆潮流の最大値を算出し、その電流と系統インピーダンスから簡易計算法で求める。検討にあたっては、最悪条件を考慮する必要があり、一般的には重負荷時と軽負荷時の系統電圧を求め、適正な電圧が維持できることを確認する。

なお、無限大母線は配電用変電所の二次側母線とする。

発電設備等設置者への流入電流  $i$  は、低圧需要家への電流を 0A とすると負荷電流  $i_L$  と発電設備電流  $i_G$  のベクトル差であるので、下記のとおりとなる。これから、受電点の力率、高圧配電線の電圧上昇及び近接する一般低圧需要家の受電電圧を求める。

$$\begin{aligned}
 i &= i_L - i_G = (I_{PL} + jI_{QL} + jI_{QC}) - (I_{PG} + jI_{QG}) = I_P + jI_Q \\
 &= (43.7 + j58.3 - j57.7) - (131.2 + j0) = -87.5 + j0.6 \text{ (A)} \\
 i &= I_P + jI_Q = -87.5 + j0.6 \text{ (A)}
 \end{aligned}$$



- 受電点の力率

$$\cos \left[ \tan^{-1} \left( \frac{0.6}{87.5} \right) \right] \doteq 1.00$$

[系統側からみて遅れ力率 0.85 以上であることを判断の基準とする。]

- 高圧配電線の電圧上昇  $\Delta V_G$

$$\begin{aligned}
 \Delta V_G &= -\sqrt{3} (I_P \times r + I_Q \times x) \\
 &= -\sqrt{3} (-87.5 \times 0.939 + 0.6 \times 1.065) = 141 \text{ (V)}
 \end{aligned}$$

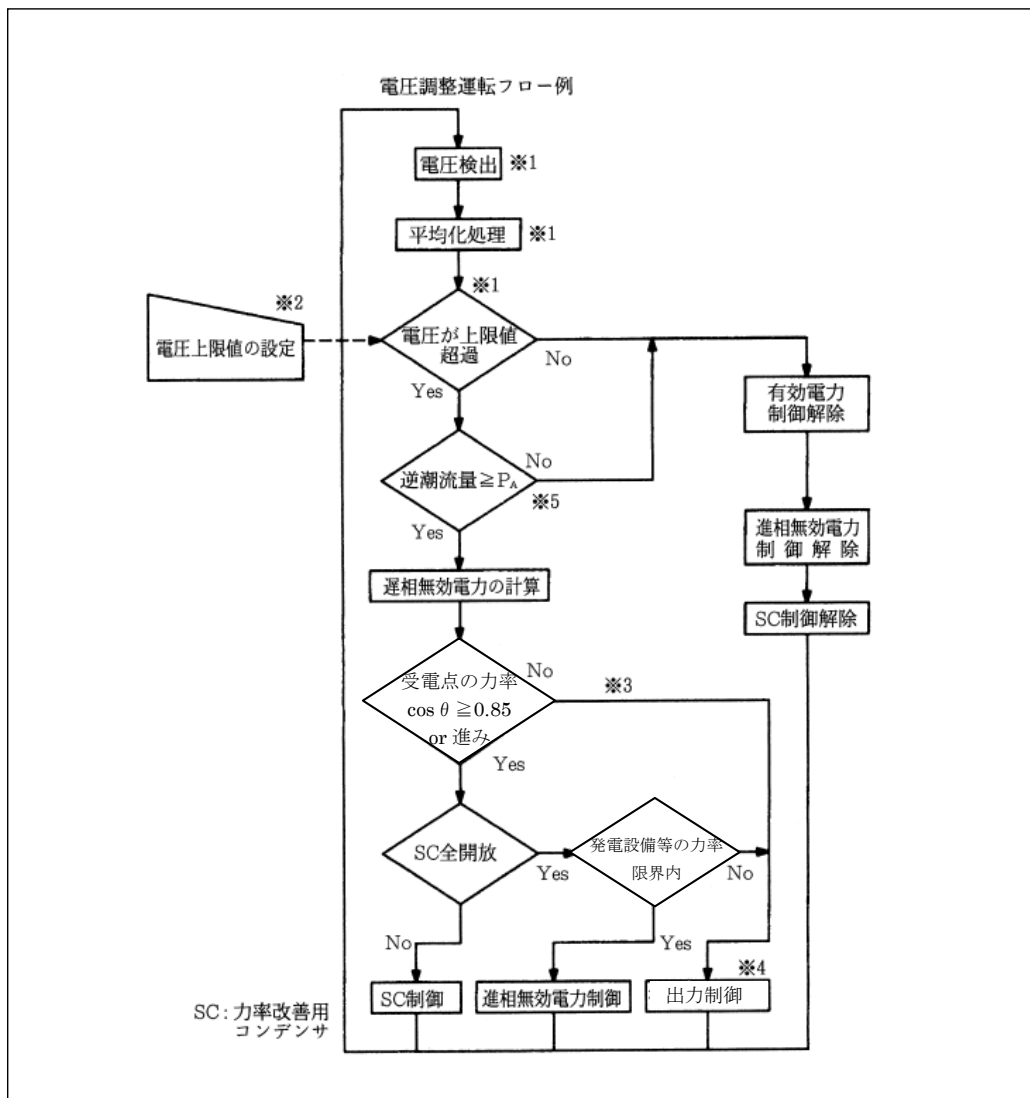
- 近接する一般低圧需要家の受電電圧は、

$$(V_s + \Delta V_G) \times \frac{105}{6,600} = 6,741 \times \frac{105}{6,600} = 107.2 \text{ (V)}$$

となり、適正な電圧の上限値を逸脱することとなる。

(2)～(3) 省略

図 2-3-50 発電設備等の運転制御および力率改善用コンデンサの制御による電圧上昇抑制対策の計算例



(注) ※1: 逆潮流量に応じた進相無効電力を設定することにより、連系する配電線全体の電圧変動対策が可能な場合は、※1の電圧検出、比較のフローは省略できる。

※2: 電圧上限値は個別協議による。

※3: このようなケース（系統からみた遅れ無効電力が大きく、なおかつ電圧上昇が大きい場合）は特殊であるため、個別検討を要する。

※4: 進相運転のみで必要な電圧上昇抑制が行える場合は、出力制御を省略できる。

※5:  $P_A$ （逆潮流の一定値）は、電力会社との個別協議による（1. 常時電圧上昇（3）逆潮流による電圧上昇により適正値を逸脱する場合 b. 電圧上昇抑制対策を参照）。

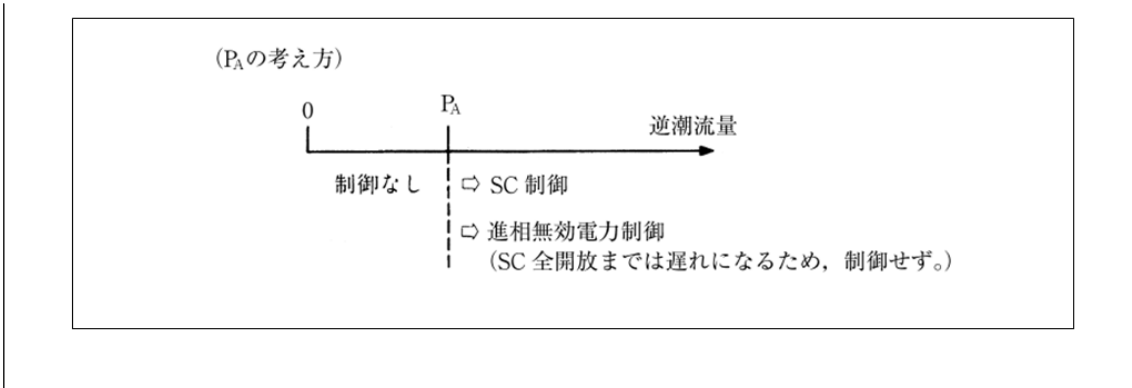
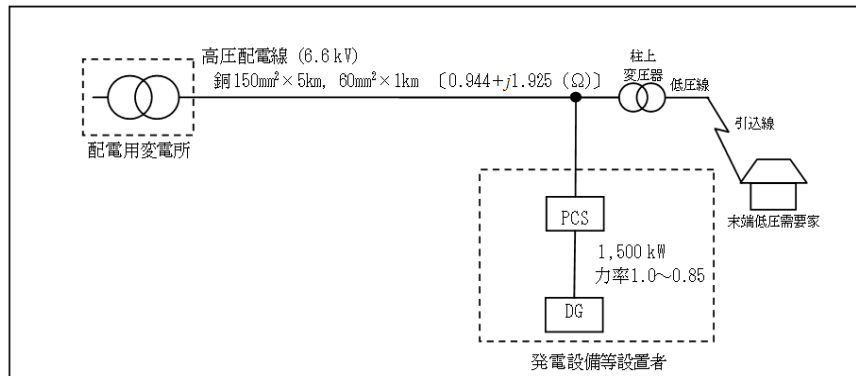


図 2-3-51 発電設備等の運転制御および力率改善用コンデンサの制御による自動電圧調整装置の機能例



(1) 発電設備等の逆潮流による電圧上昇の計算

〔計算条件〕

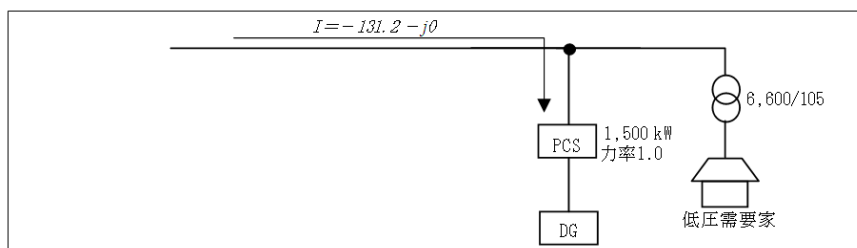
- ・ 送り出し電圧： $V_s$ ：6,600V
- ・ 高圧配電線：銅 150mm<sup>2</sup>×5km, 60mm<sup>2</sup>×1km [0.944+j1.925 (Ω)]
- ・ 柱上変圧器：タップ比 6,600V/105V で内部電圧降下 0V (最悪条件を考慮)
- ・ 低圧線+引込線：電圧降下 0V (最悪条件を考慮)
- ・ 負荷：当該配電線には、発電設備等の近傍に一般低圧需要家が位置している。
- ・ 発電設備：出力 1,500kW 力率 1.0

〔計算方法〕

計算方法については、前記「図 2-3-50 発電設備等の運転制御および力率改善用コンデンサの制御による電圧上昇抑制対策の計算例」に同じ。

発電設備等設置者への流入電流は、低圧需要家への電流を 0A とすると下記のとおりとなる。

$$\underline{i} = I_P + jI_Q = -131.2 - j0 \text{ (A)}$$



- ・ 高圧配電線の電圧上昇  $\Delta V_G$

$$\begin{aligned} \Delta V_G &= -\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} (I_P \times r + I_Q \times x) \\ &= -\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} (-131.2 \times 0.944 - 0 \times 1.925) = 215 \text{ (V)} \end{aligned}$$

- ・ 近接する一般低圧需要家の受電電圧は、

$$\underline{(V_s + \Delta V_G)} \times \frac{105}{6,600} = 6,815 \times \frac{105}{6,600} = 108.4 \text{ (V)}$$

となり、適正な電圧の上限値を逸脱することとなる。



(2) 電圧上昇抑制対策

逆潮流による電圧上昇を出力変動によらず抑制するため、最も電圧変動の小さくなるパワーコンディショナ (PCS) の力率を計算により求める。PCS は、その力率を常に一定に保つよう発電出力に追従した無効電力制御を行う。

最も電圧変動が小さくなる PCS の力率を電圧変動の簡易計算式より求めると、電圧変動  $\Delta V$  は、

$$\Delta V = r \times P + x \times Q$$

より、 $\Delta V = 0$  となる無効電力は、

$$Q = -(r/x) \times P$$

となる。また、その時の PCS の力率は、 $x/z$  と表すことができることから、PCS の力率  $Pf$  は、

$$Pf = x/z = 1.925 / \sqrt{0.944^2 + 1.925^2} = 1.925 / 2.144 = 0.90$$

となる。よって、PCS の力率を 0.90 で一定となるよう PCS による無効電力制御を行う。

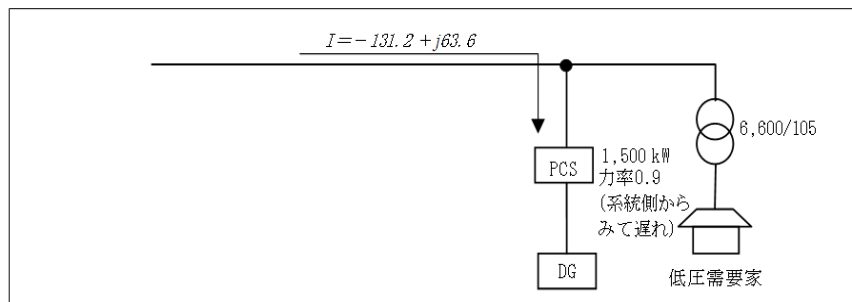
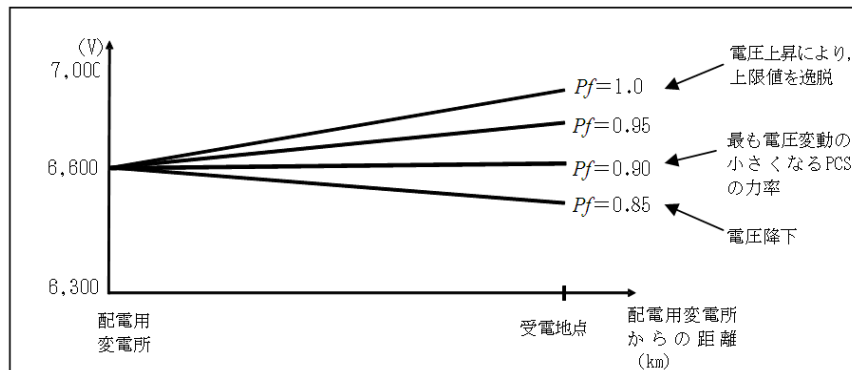


図 2-3-51-1 パワーコンディショナ (PCS) の力率一定制御による電圧上昇抑制対策の計算例

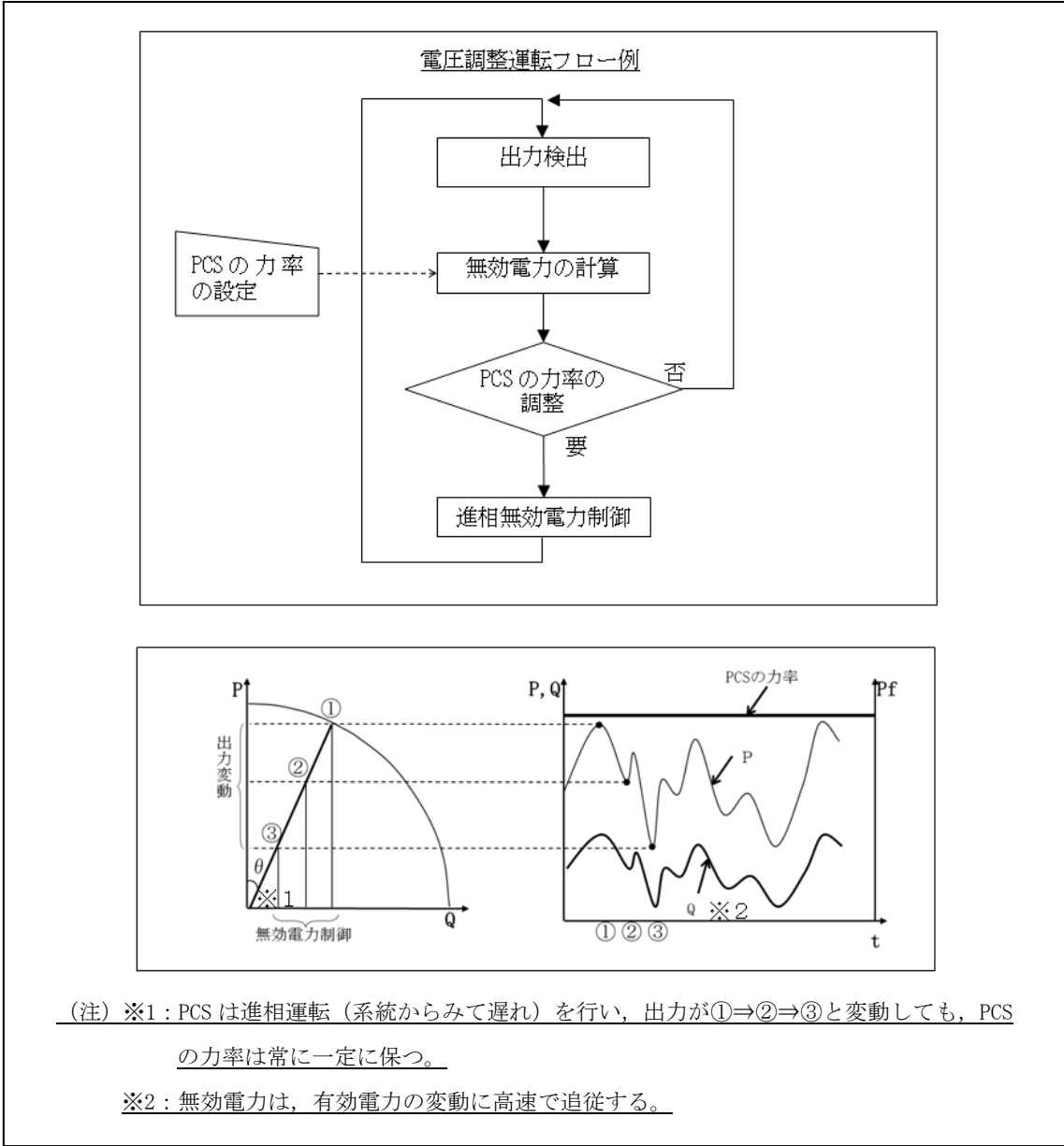


図 2-3-51-2 パワーコンディショナ (PCS) の力率一定制御による自動電圧調整機能例

## 第5節 特別高圧電線路との連系要件

【324頁～】

### 5-1 保護協調

#### 11. 中性点接地装置の付加と電磁誘導障害対策の実施

##### (1) 中性点接地装置の設置

事故により発電設備等が単独運転に移行する場合、異常電圧の発生により当該発電設備等を含め単独系統内に接続されている電気設備が損傷する可能性がある。これを防止するために発電設備等の設置者は必要に応じ、変圧器の中性点に接地装置を設置する。また、地絡事故を切り離す過程においても、系統側保護装置と発電設備等設置者の系統連系用保護装置の動作時限の差により一時的に単独系統となるため、留意が必要である。

なお、一般に短時間交流過電圧に対する機器の絶縁強度は、異常電圧の大きさとその継続時間で規定されることから、地絡過電圧リレー(OVGR)の時限整定値の短縮や転送遮断装置の設置等により、異常電圧の継続時間を短くすることで、中性点接地装置が不要になる場合もある。

中性点接地装置の設置における具体的な対応については、連系する系統ごとに接地方式、系統運用方法などが異なるため、個別協議の上決定するものとする。以下にその参考事例を示す。

<< 省略 >>

##### b. 中性点接地装置が不要な場合の例

<< 省略 >>

【330 頁～】

13. 発電設備等設置者保護装置（特別高圧連系）構成例

次の保護装置（機能）を設置する場合の構成例を、発電設備等の種別や逆潮流の有無に分けて示す。なお、構成例の一覧は表 2-5-7 のとおり。

表 2-5-7 発電設備等設置者保護装置（特別高圧連系）構成例一覧

〔凡例〕 ○印は当該装置（機能）の設置を表す。

発電設備等種別	逆潮流の有無	転送遮断装置	線路無電圧確認装置	その他	構成例(項目番号)
交流発電設備	無し		○		(1)
			—	UPR による機能的二重化	(2)
			○	中性点直接接地，並行 2 回線受電	(3)
	有り	—	○	OFR, UFR により単独運転検出	(4)
		○	○	転送遮断装置により単独運転検出	(5)
逆変換装置 <sup>※1</sup>	無し	/	—	UPR による機能的二重化	(6)
	有り	—	○	OFR, UFR により単独運転検出	(7)
		○	○	転送遮断装置により単独運転検出	(8)
PCS <sup>※2</sup>	無し	/	—	UPR による機能的二重化	(9)
	有り	—	○	OFR, UFR により単独運転検出	(10)
		○	○	転送遮断装置により単独運転検出	(11)

(注) 本表は各装置（機能）の組合せの概略を示しており、個別の要する条件などについては各構成例による。

※1 逆変換装置：ここでは系統連系用保護装置別置型の逆変換装置を表す。

※2 PCS: 太陽光発電等に用いられる系統連系用保護装置内蔵型の逆変換装置を表し、ここでは単独運転検出機能については含まないものとして保護構成例を記載した。(特別高圧は原則、単独運転を可能としているため)

構成例内における略記号は、表 2-5-8 のとおりとする。

表 2-5-8 構成例内の略記号

略記号	器具名称
DS	断路器
CB	遮断器
ZCT	零相変流器
CT	計器用変流器
VT	計器用変圧器
EVT	接地型計器用変圧器
<u>SY</u>	<u>自動同期検定装置 (機能)</u>
MC	電磁接触器
DG	直流発電設備
AG	交流発電設備
INV	逆変換装置

<< 省略 >>

(2) 交流発電設備を用いた場合の例〔逆潮流無し，常時・予備切替受電，不足電力リレー（UPR）を用いた機能的二重化により線路無電圧確認装置を省略する場合〕

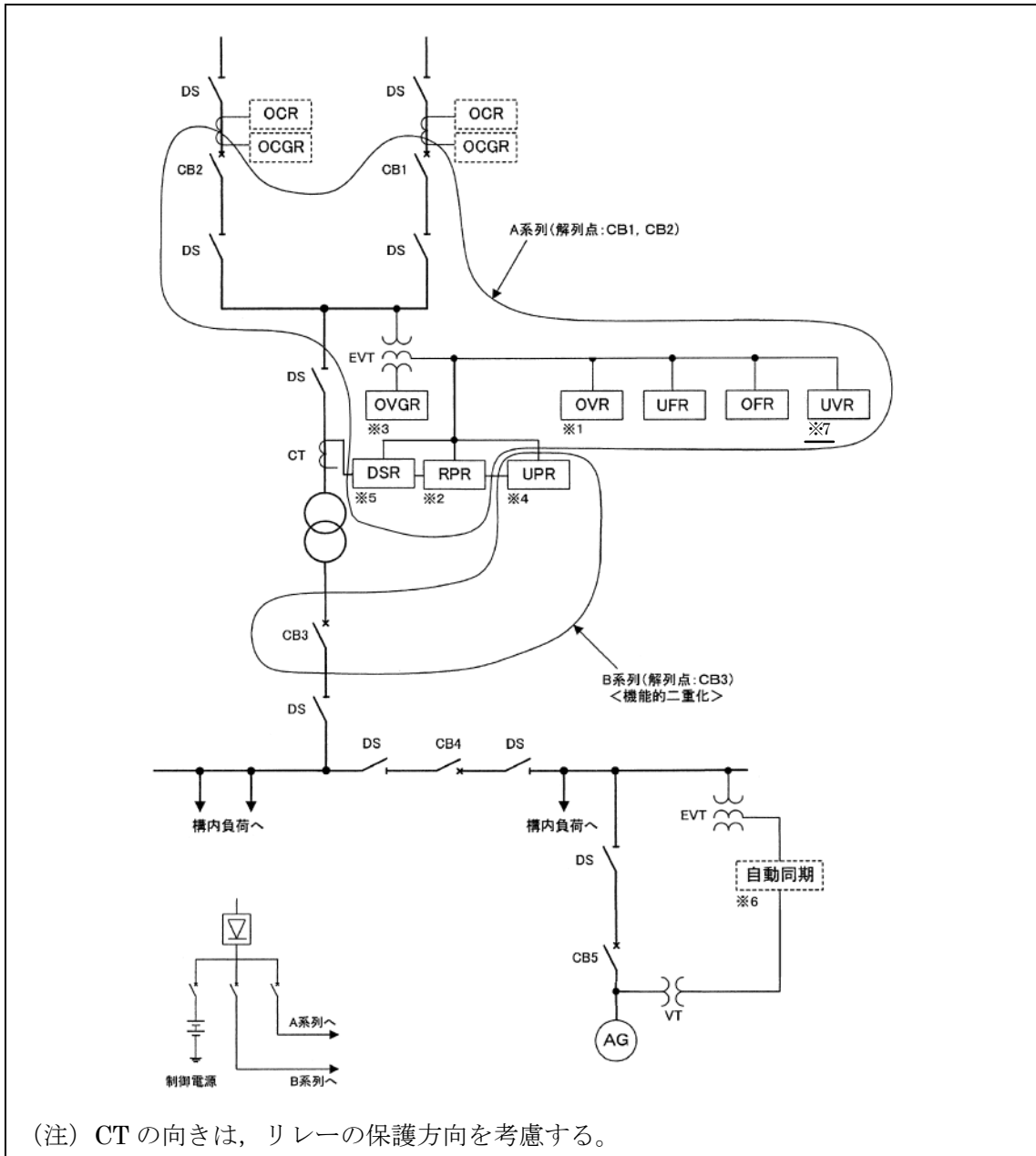


図 2-5-17 保護装置構成例

- は系統連系用保護リレーを示す。(極力同一リレー盤に収納する。)
- は機器保護リレー及び構内側事故対策用の保護リレーの一例及び自動同期投入装置(機能)を示す。

### 保護機能の説明

略記号	リレー保護内容	保護対象事故など	設置相数など
OCR	過電流	構内側短絡	二相
OCGR	地絡過電流	構内側地絡	一相（零相回路）
OVGR	地絡過電圧	系統側地絡	一相（零相回路）
OVR	過電圧	発電設備異常	一相
UVR	不足電圧	発電設備異常	三相
DSR	短絡方向	系統側短絡	三相
UFR	周波数低下	単独運転	一相
RPR	逆電力	単独運転	一相
OFR	周波数上昇	単独運転	一相
UPR	不足電力		<u>二相</u>

- (注) ※1：発電設備自体の保護装置により検出・保護できる場合は省略できる。
- ※2：発電設備の出力容量が系統の負荷と均衡する場合であって、OFR 又は UFR により検出・保護できないおそれがあるとき設置する。
- ※3：次のいずれかを満たす場合は、省略できる。
- (1) 発電機引出口にある OVGR により、連系された系統側地絡事故が検出できる場合
  - (2) 発電設備の出力が構内の負荷より小さく、UFR により高速に単独運転を検出し、発電設備を解列することができる場合
  - (3) RPR, UPR 又は受動的方式の単独運転検出機能を有する装置により高速に単独運転を検出し、発電設備を解列することができる場合
- ※4：二系列目の装置については、次のうちいずれか一方式以上を用いて簡素化を図ることができる。
- (1) 保護リレーの二系列目は、UPR のみとすることができる。
  - (2) 計器用変流器は、UPR を計器用変流器の末端に配置した場合、一系列目と二系列目を兼用できる。
  - (3) 計器用変圧器は、UVR を計器用変圧器の末端に配置した場合、一系列目と二系列目を兼用できる。
- ※5：同期発電機を用いる場合に適用する。
- ※6：同期発電機又は二次励磁発電機を用いる場合に適用する。
- ※7：発電設備自体の保護装置により検出・保護できる場合は省略できる。ただし、逆潮流無しの場合の機能的二重化による保護装置の簡素化のうち、計器用変圧器 (VT) の簡素化をする場合は省略できない。詳しくは 9. 線路無電圧確認装置の設置(5)線路無電圧確認装置の省略の具体的処置 c. 参照。

<< 省略 >>

- (4) 交流発電設備を用いた場合の例〔逆潮流有り，常時・予備切替受電，周波数上昇リレー（OFR）及び周波数低下リレー（UFR）を設置する場合〕

<< 省略 >>

#### 保護機能の説明

略記号	リレー保護内容	保護対象事故など	設置相数など
OCR	過電流	構内側短絡	二相
OCGR	地絡過電流	構内側地絡	一相（零相回路）
OVGR	地絡過電圧	系統側地絡	一相（零相回路）
OVR	過電圧	発電設備異常	一相
UVR	不足電圧	発電設備異常	三相
DSR	短絡方向	系統側短絡	三相
UFR	周波数低下	単独運転	一相
OFR	周波数上昇	単独運転	一相

(注) ※1 : 発電設備自体の保護装置により検出・保護できる場合は省略できる。

※2 : 次のいずれかを満たす場合は，省略できる。

(1) 発電機引出口にあるOVGRにより，連系された系統側地絡事故が検出できる場合

(2) 受動的方式の単独運転検出機能を有する装置により高速に単独運転を検出し，発電設備を解列することができる場合

※3 : 同期発電機を用いる場合に設置する。

※4 : 同期発電機又は二次励磁発電機を用いる場合に適用する。



(5) 交流発電設備を用いた場合の例（逆潮流有り，常時・予備切替受電，転送遮断装置を設置する場合）

<< 省略 >>

保護機能の説明

略記号	リレー保護内容	保護対象事故など	設置相数など
OCR	過電流	構内側短絡	二相
OCGR	地絡過電流	構内側地絡	一相（零相回路）
OVGR	地絡過電圧	系統側地絡	一相（零相回路）
OVR	過電圧	発電設備異常	一相
UVR	不足電圧	発電設備異常	三相
DSR	短絡方向	系統側短絡	三相
TTR	転送遮断（受信）	単独運転	

(注) ※1：発電設備自体の保護装置により検出・保護できる場合は省略できる。

※2：次のいずれかを満たす場合は，省略できる。

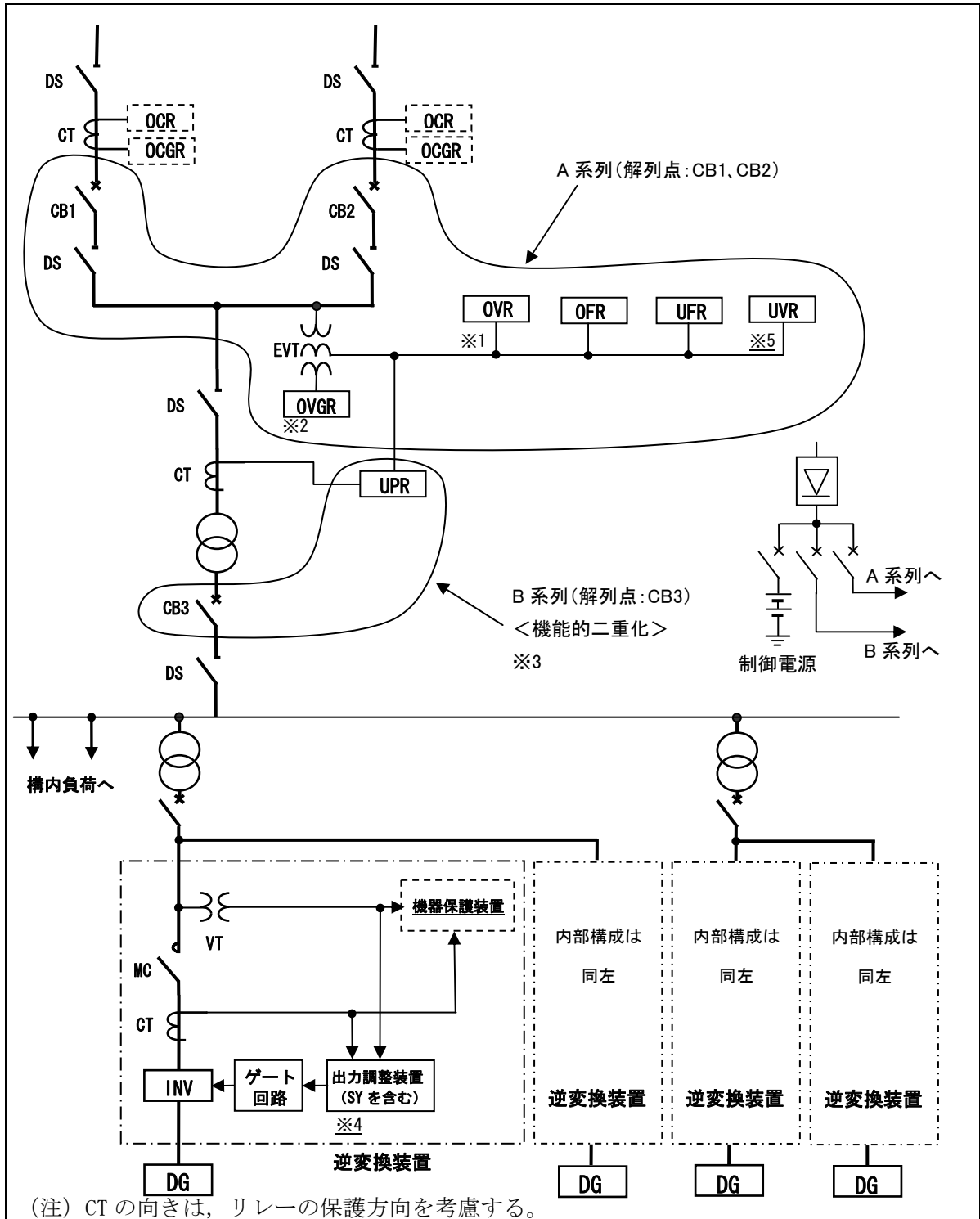
(1) 発電機引出口にある OVGR により，連系された系統側地絡事故が検出できる場合

(2) 受動的方式の単独運転検出機能を有する装置により高速に単独運転を検出し，発電設備を解列することができる場合

※3：同期発電機を用いる場合に設置する。

※4：同期発電機又は二次励磁発電機を用いる場合に適用する。

(6) 逆変換装置を用いた場合の例〔逆潮流無し、常時・予備切替受電、不足電力リレー（UPR）を用いた機能的二重化により線路無電圧確認装置を省略する場合〕



(注) CTの向きは、リレーの保護方向を考慮する。

図 2-5-21 保護装置構成例

□ は系統連系用保護リレーを示す。(極力同一リレー盤に収納する。)

□ は機器保護リレー及び構内側事故対策用の保護リレーの一例を示す。

### 保護機能の説明

略記号	リレー保護内容	保護対象事故など	設置相数など
OCR	過電流	構内側短絡	二相
OCGR	地絡過電流	構内側地絡	一相 (零相回路)
OVGR	地絡過電圧	系統側地絡	一相 (零相回路)
OVR	過電圧	発電設備異常	一相
UVR	不足電圧	発電設備異常 系統側短絡	三相
UFR	周波数低下	単独運転	一相
OFR	周波数上昇	単独運転	一相
UPR	不足電力	単独運転	二相

(注) ※1 : 発電設備等自体の保護装置により検出・保護できる場合は省略できる。

※2 : 次のいずれかを満たす場合は、省略できる。

(1) 発電機引出口にある OVGR により、連系された系統側地絡事故が検出できる場合

(2) 発電設備等の出力が構内の負荷より小さく、UFR により高速に単独運転を検出し、発電設備等を解列することができる場合

(3) 逆電力リレー (RPR)、不足電力リレー (UPR) 又は受動的方式の単独運転検出機能を有する装置により高速に単独運転を検出し、発電設備を解列することができる場合

※3 : 逆変換装置のゲートブロックを解列箇所とすることができる。

※4 : SY は自励式逆変換装置を用いた場合に適用する。

※5 : 発電設備等自体の保護装置により検出・保護できる場合は省略できる。ただし、逆潮流無しの場合の機能的二重化による保護装置の簡素化のうち、計器用変圧器 (VT) の簡素化をする場合は省略できない。詳しくは 9. 線路無電圧確認装置の設置 (5) 線路無電圧確認装置の省略の具体的処置 c. 参照。

(7) 逆変換装置を用いた場合の例（逆潮流有り，OFR，UFR 設置，常時・予備切替受電の場合）

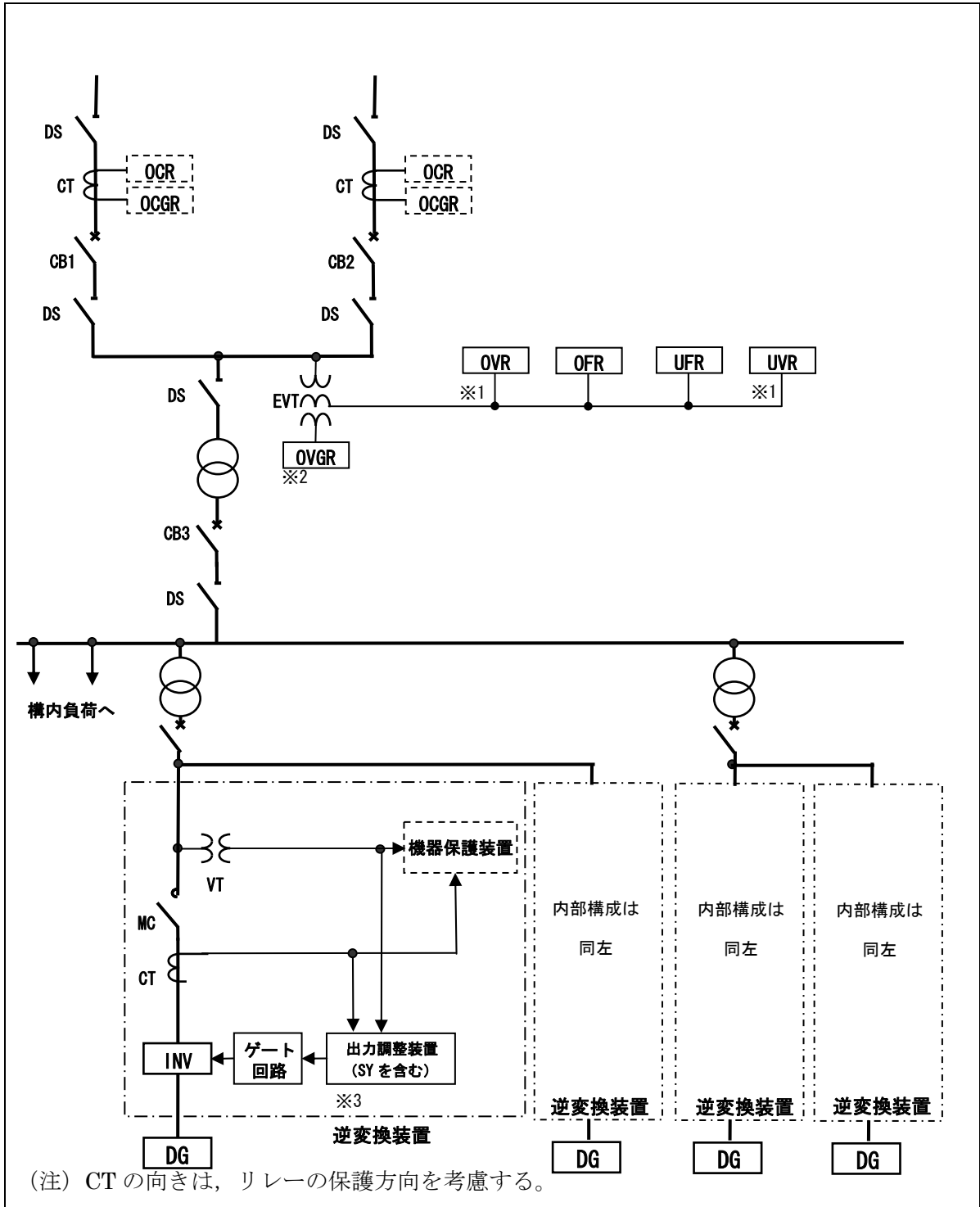


図 2-5-22 保護装置構成例

□ は系統連系用保護リレーを示す。(極力同一リレー盤に収納する。)

□ は機器保護リレー及び構内側事故対策用の保護リレーの一例を示す。

### 保護機能の説明

略記号	リレー保護内容	保護対象事故など	設置相数など
<u>OCR</u>	<u>過電流</u>	<u>構内側短絡</u>	<u>二相</u>
<u>OCGR</u>	<u>地絡過電流</u>	<u>構内側地絡</u>	<u>一相（零相回路）</u>
<u>OVGR</u>	<u>地絡過電圧</u>	<u>系統側地絡</u>	<u>一相（零相回路）</u>
<u>OVR</u>	<u>過電圧</u>	<u>発電設備異常</u>	<u>一相</u>
<u>UVR</u>	<u>不足電圧</u>	<u>発電設備異常</u> <u>系統側短絡</u>	<u>三相</u>
<u>UFR</u>	<u>周波数低下</u>	<u>単独運転</u>	<u>一相</u>
<u>OFR</u>	<u>周波数上昇</u>	<u>単独運転</u>	<u>一相</u>

(注) ※1 : 発電設備等自体の保護装置により検出・保護できる場合は省略できる。

※2 : 次のいずれかを満たす場合は、省略できる。

(1) 発電設備等引出口にあるOVGRにより、連系された系統側地絡事故を検出し、発電設備等を解列することができる場合

(2) 受動的方式の単独運転検出機能を有する装置により高速に単独運転を検出し、発電設備等を解列することができる場合

※3 : SYは自励式逆変換装置を用いた場合に適用する。

(8) 逆変換装置を用いた場合の例（逆潮流有り，転送遮断装置設置，常時・予備切替受電の場合）

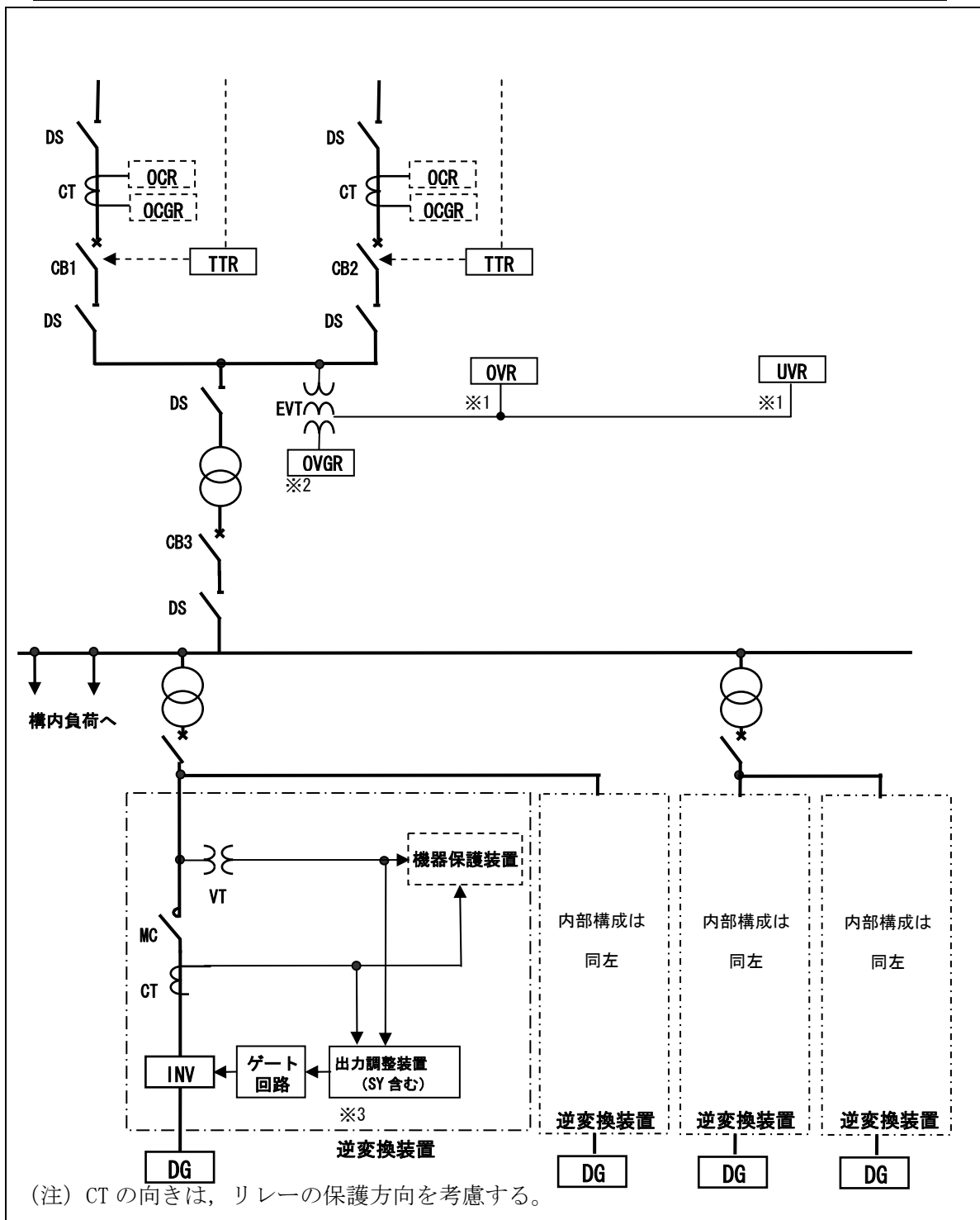


図 2-5-23 保護装置構成例

□ は系統連系用保護リレーを示す。(極力同一リレー盤に収納する。)  
 □ は機器保護リレー及び構内側事故対策用の保護リレーの一例を示す。

保護機能の説明

<u>略記号</u>	<u>リレー保護内容</u>	<u>保護対象事故など</u>	<u>設置相数など</u>
<u>OCR</u>	<u>過電流</u>	<u>構内側短絡</u>	<u>二相</u>
<u>OCGR</u>	<u>地絡過電流</u>	<u>構内側地絡</u>	<u>一相（零相回路）</u>
<u>OVGR</u>	<u>地絡過電圧</u>	<u>系統側地絡</u>	<u>一相（零相回路）</u>
<u>OVR</u>	<u>過電圧</u>	<u>発電設備異常</u>	<u>一相</u>
<u>UVR</u>	<u>不足電圧</u>	<u>発電設備異常</u> <u>系統側短絡</u>	<u>三相</u>
<u>TTR</u>	<u>転送遮断（受信）</u>	<u>単独運転</u>	

（注）※1：発電設備等自体の保護装置により検出・保護できる場合は省略できる。

※2：次のいずれかを満たす場合は、省略できる。

- (1) 発電設備等引出口にあるOVGRにより、連系された系統側地絡事故を検出し、発電設備等を解列することができる場合
- (2) 受動的方式の単独運転検出機能を有する装置により高速に単独運転を検出し、発電設備等を解列することができる場合

※3：SYは自励式逆変換装置を用いた場合に適用する。

(9) パワーコンディショナ (PCS) を用いた場合の例 [逆潮流無し、常時・予備切替受電、  
不足電力リレー (UPR) を用いた機能的二重化により線路無電圧確認装置を省略する場合]

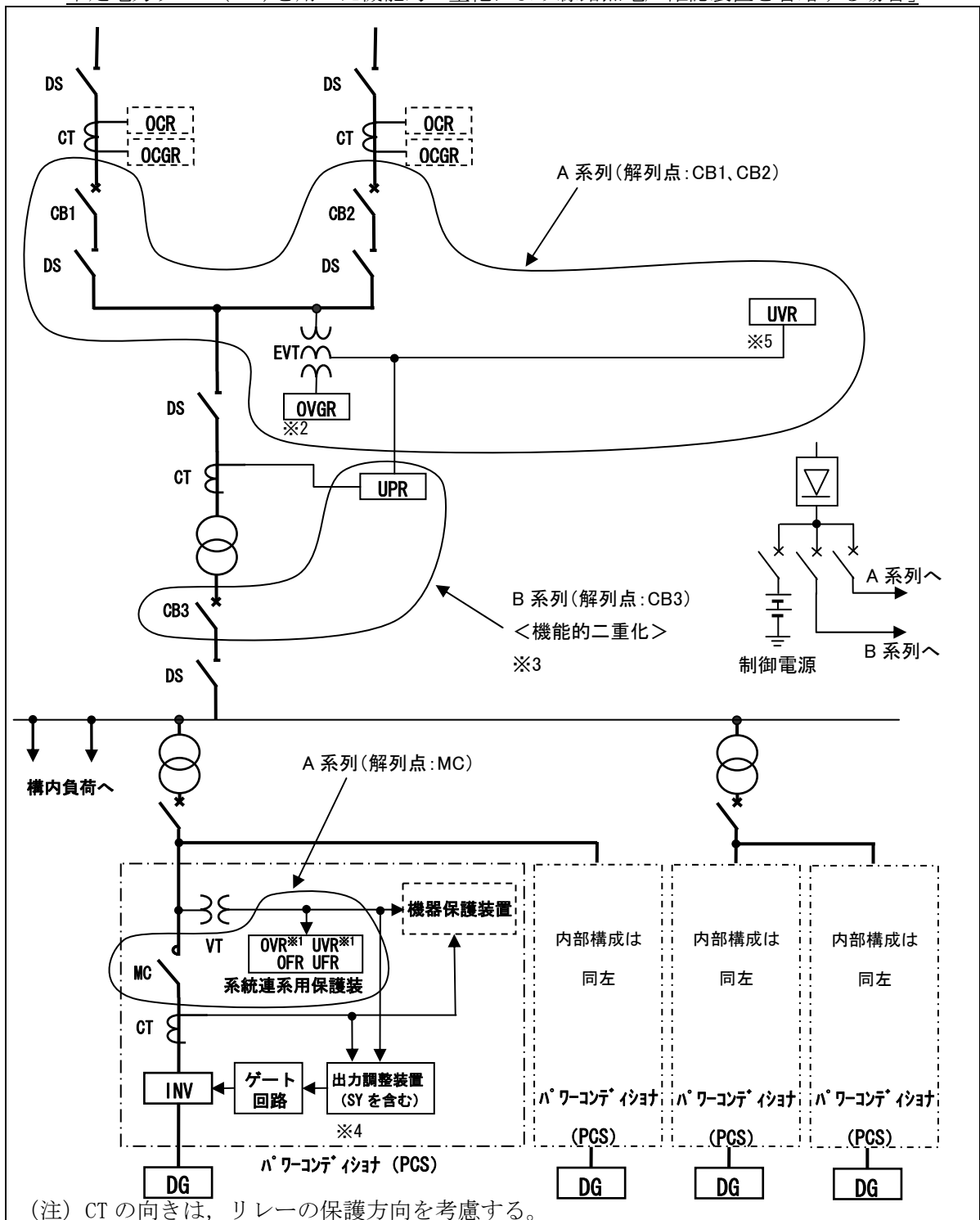


図 2-5-24 保護装置構成例



□ は系統連系用保護リレーを示す。(極力同一リレー盤に収納する。)

□ は機器保護リレー及び構内側事故対策用の保護リレーの一例を示す。

### 保護機能の説明

略記号	リレー保護内容	保護対象事故など	設置相数など
OCR	過電流	構内側短絡	二相
OCGR	地絡過電流	構内側地絡	一相 (零相回路)
OVGR	地絡過電圧	系統側地絡	一相 (零相回路)
OVR	過電圧	発電設備異常	一相
UVR	不足電圧	発電設備異常 系統側短絡	三相
UFR	周波数低下	単独運転	一相
OFU	周波数上昇	単独運転	一相
UPR	不足電力	単独運転	二相

(注) ※1 : 発電設備等自体の保護装置により検出・保護できる場合は省略できる。(OVR, UVR)

※2 : 次のいずれかを満たす場合は、省略できる。

(1) 発電設備等引出口にあるOVGRにより、連系された系統側地絡事故を検出し、  
発電設備等を解列することができる場合

(2) 発電設備等の出力が構内の負荷より小さく、UFRにより高速に単独運転を検  
出し、発電設備等を解列することができる場合

(3) 逆電力リレー(RPR), UPR 又は受動的方式の単独運転検出機能を有する装置  
により高速に単独運転を検出し、発電設備等を解列することができる場合

※3 : 逆変換装置のゲートブロックを解列箇所とすることができる。

※4 : SYは自励式逆変換装置を用いた場合に適用する。

※5 : 発電設備等自体の保護装置により検出・保護できる場合は省略できる。ただし、  
逆潮流無しの場合の機能的二重化による保護装置の簡素化のうち、計器用変圧  
器(VT)の簡素化をする場合は省略できない。詳しくは 9. 線路無電圧確認装置  
の設置(5)線路無電圧確認装置の省略の具体的処置 c. 参照。

(10) パワーコンディショナ(PCS)を用いた場合の例「逆潮流有り，周波数上昇リレー(OFR)，周波数低下リレー(UFR)設置，常時・予備切替受電の場合」

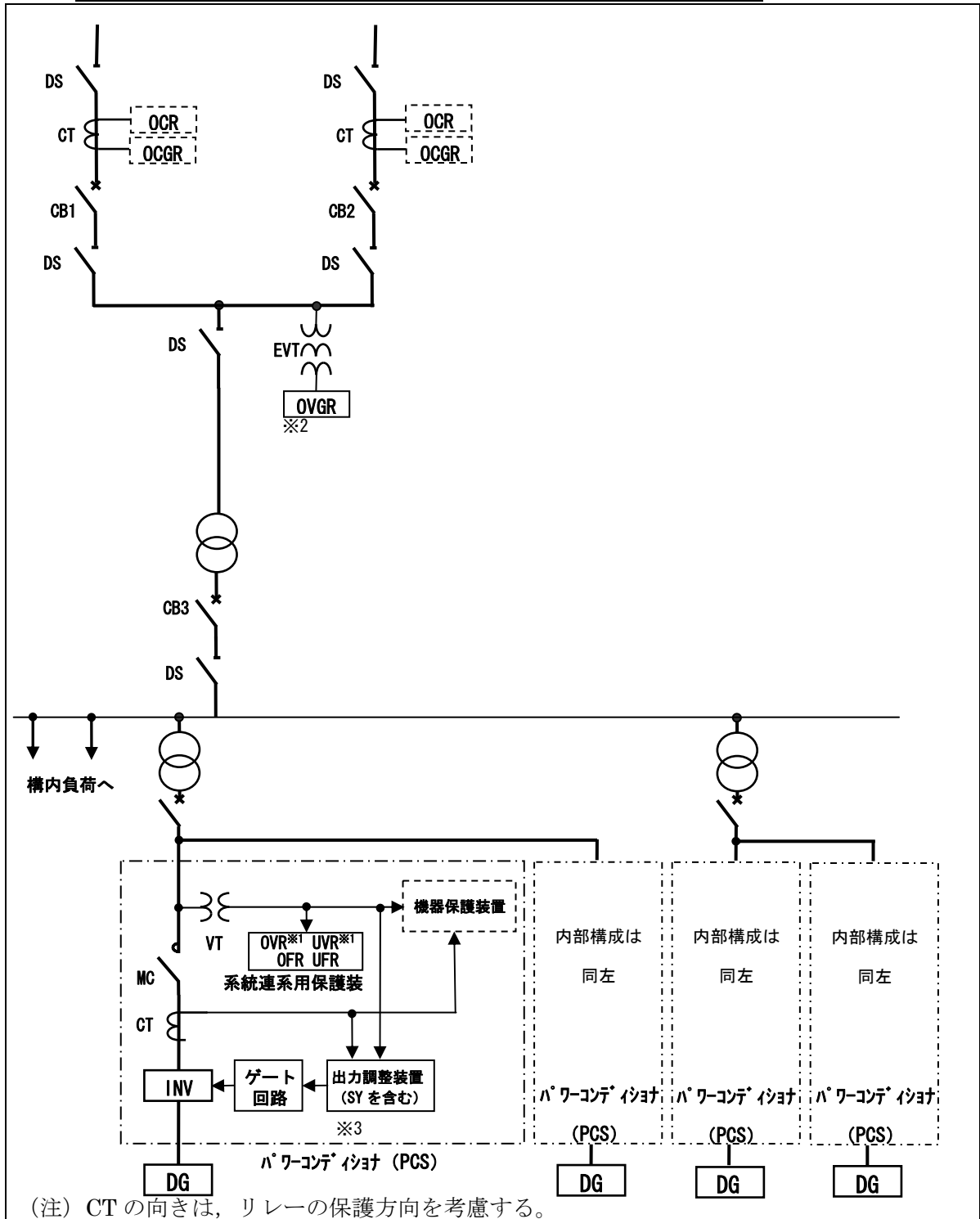


図 2-5-25 保護装置構成例

□ は系統連系用保護リレーを示す。(極力同一リレー盤に収納する。)

□ は機器保護リレー及び構内側事故対策用の保護リレーの一例を示す。

#### 保護機能の説明

略記号	リレー保護内容	保護対象事故など	設置相数など
OCR	過電流	構内側短絡	二相
OCGR	地絡過電流	構内側地絡	一相 (零相回路)
OVGR	地絡過電圧	系統側地絡	一相 (零相回路)
OVR	過電圧	発電設備異常	一相
UVR	不足電圧	発電設備異常 系統側短絡	三相
UFR	周波数低下	単独運転	一相
OFR	周波数上昇	単独運転	一相

(注) ※1 : 発電設備等自体の保護装置により検出・保護できる場合は省略できる(OVR, UVR)。

※2 : 次のいずれかを満たす場合は、省略できる。

(1) 発電設備等引出口にあるOVGRにより、連系された系統側地絡事故を検出し、  
発電設備等を解列することができる場合

(2) 受動的方式の単独運転検出機能を有する装置により高速に単独運転を検出し、  
発電設備等を解列することができる場合

※3 : SYは自励式逆変換装置を用いた場合に適用する。

(11) パワーコンディショナ(PCS)を用いた場合の例 (逆潮流有り, 転送遮断装置設置, 常時・予備切替受電の場合)

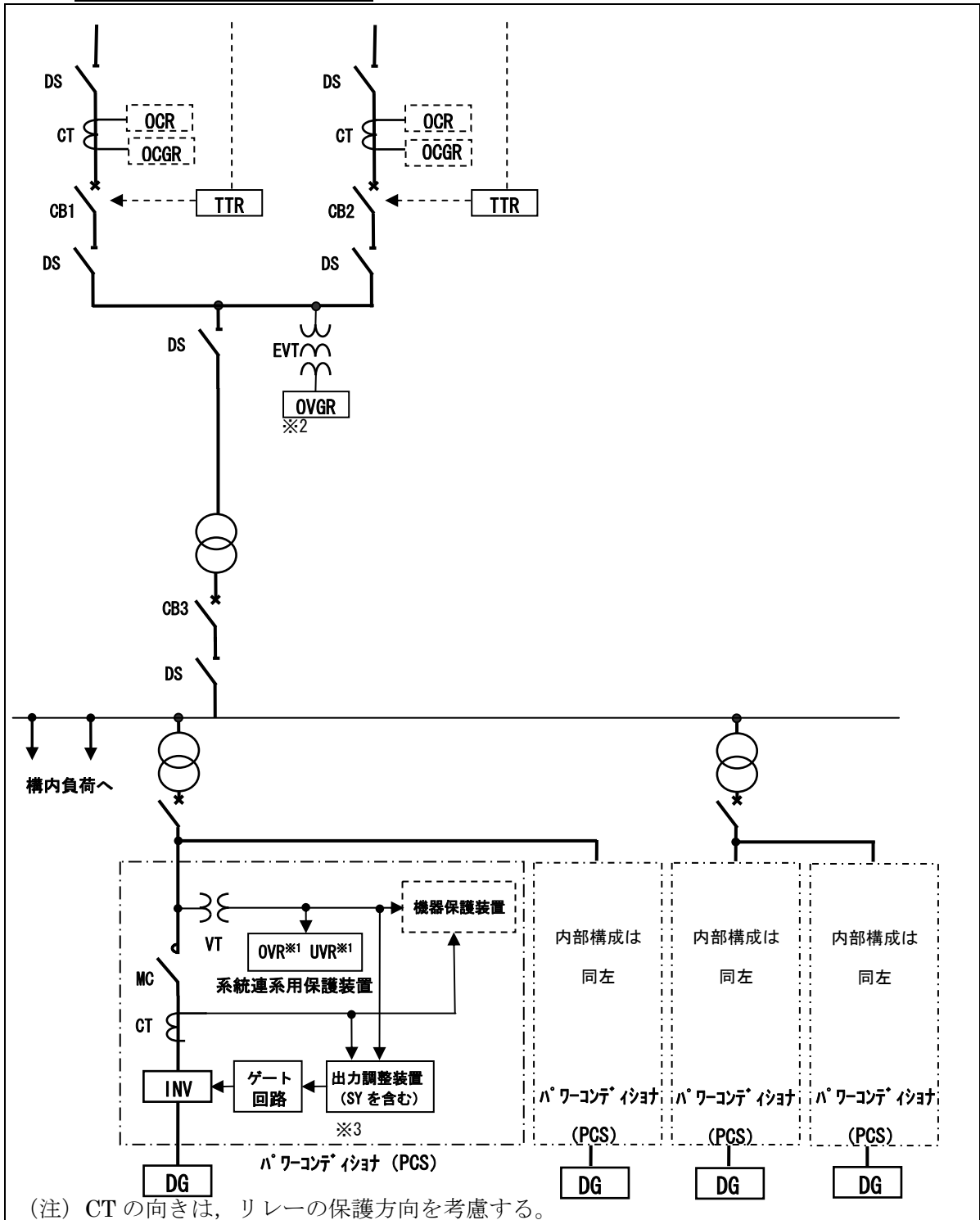


図 2-5-26 保護装置構成例

□ は系統連系用保護リレーを示す。(極力同一リレー盤に収納する。)

□ は機器保護リレー及び構内側事故対策用の保護リレーの一例を示す。

#### 保護機能の説明

略記号	リレー保護内容	保護対象事故など	設置相数など
OCR	過電流	構内側短絡	二相
OCGR	地絡過電流	構内側地絡	一相（零相回路）
OVGR	地絡過電圧	系統側地絡	一相（零相回路）
OVR	過電圧	発電設備異常	一相
UVR	不足電圧	発電設備異常 系統側短絡	三相
TTR	転送遮断（受信）	単独運転	

(注) ※1：発電設備等自体の保護装置により検出・保護できる場合は省略できる。(OVR, UVR)

※2：次のいずれかを満たす場合は、省略できる。

- (1) 発電設備等引出口にあるOVGRにより、連系された系統側地絡事故を検出し、  
発電設備等を解列することができる場合
- (2) 受動的方式の単独運転検出機能を有する装置により高速に単独運転を検出し、  
発電設備等を解列することができる場合

※3：SYは自励式逆変換装置を用いた場合に適用する。