

# 系統連系技術要件 「託送供給等約款別冊」 (高圧版)

令和8年4月1日実施



沖縄電力株式会社

# 目 次

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| <b>I 総 則</b> .....               | 1  |
| 1 目 的 .....                      | 1  |
| 2 適用の範囲 .....                    | 1  |
| 3 協 議 .....                      | 1  |
| <b>II 発電設備等の接続に必要な技術要件</b> ..... | 2  |
| 4 電 気 方 式 .....                  | 2  |
| 5 運転可能周波数・並列時許容周波数 .....         | 2  |
| 6 力 率 .....                      | 3  |
| 7 高 調 波 .....                    | 3  |
| 8 需給バランス制約による発電出力の抑制 .....       | 3  |
| 9 送電容量制約による発電設備等の出力の抑制 .....     | 4  |
| 10 不要解列の防止 .....                 | 4  |
| 11 保護装置の設置場所 .....               | 7  |
| 12 保護リレーの設置相数 .....              | 7  |
| 13 保護装置の設置 .....                 | 8  |
| 14 解 列 箇 所 .....                 | 10 |
| 15 発電機運転制御装置の付加 .....            | 10 |
| 16 自動負荷制限 .....                  | 10 |
| 17 線路無電圧確認装置の設置 .....            | 11 |
| 18 接 地 方 式 .....                 | 11 |
| 19 直流流出防止変圧器の設置 .....            | 12 |
| 20 電 圧 変 動 .....                 | 12 |
| 21 短 絡 容 量 .....                 | 15 |
| 22 発電機定数・諸元 .....                | 15 |
| 23 昇圧用変圧器 .....                  | 17 |
| 24 連 絡 体 制 .....                 | 18 |
| 25 バンク逆潮流の制限 .....               | 19 |
| 26 サイバーセキュリティ対策 .....            | 19 |
| 27 そ の 他 .....                   | 20 |
| <b>III 需要設備の接続に必要な技術要件</b> ..... | 21 |
| 28 高 調 波 .....                   | 21 |

|    |              |    |
|----|--------------|----|
| 29 | 電圧フリッカ・電圧変動  | 22 |
| 30 | 瞬時電圧低下       | 23 |
| 31 | 電圧不平衡        | 23 |
| 32 | 保護協調の目的      | 23 |
| 33 | 保護装置の設置      | 24 |
| 34 | 保護装置の設置場所    | 24 |
| 35 | 保護リレーの設置相数   | 24 |
| 36 | 遮断箇所         | 24 |
| 37 | サイバーセキュリティ対策 | 24 |

# I 総 則

## 1 目 的

この系統連系技術要件（高圧版）（以下「要件」といいます。）は、託送供給等約款 8（契約の要件）(1)ニ及び(2)ハにもとづき、発電者の発電設備及び蓄電池（以下「発電設備等」といいます。）ならびに需要者の需要設備を当社の高圧電力系統（以下「系統」といいます。）に接続（以下「連系」といいます。）するにあたり遵守していただく事項を示すものです。ここで、発電設備とは発電に供する電気設備、需要設備とは需要に供する電気設備をいいます。

なお、この要件にもとづき、発電場所及び需要場所において必要となる設備については、契約者の負担で施設していただきます。

## 2 適用の範囲

この要件は、発電者の発電設備等及び需要設備または需要者の需要設備を当社の高圧系統と連系する場合に適用いたします。既に系統に連系している発電設備等であっても、当該設備等のリプレース時やパワーコンディショナー等の装置切替時、または系統運用に支障を来すおそれがある場合（リレー整定値等の設定変更必要時等）には、この要件を適用いたします。また、需要者が需要場所において発電設備等を系統と連系する場合、本要件を適用していただきます。

## 3 協 議

この要件は系統連系に関する技術要件であり、実際の連系にあたっては、この要件に定めのない事項も含め、個別に協議させていただきます。

## II 発電設備等の接続に必要な技術要件

発電者の発電設備等を当社の系統に連系する場合は、電気設備に関する技術基準に加え、以下の項目について遵守していただきます。なお、需要者が発電設備等を当社の供給設備に電氣的に接続して使用する場合、逆潮流の有無に係らず、本要件を適用していただきます。

### 4 電気方式

発電設備等の電気方式は、最大使用電力に比べ発電設備等の容量が非常に小さく、相間の不平衡による影響が実態上問題とならない場合を除き、連系する系統の電気方式（交流三相3線式）と同一としていただきます。

### 5 運転可能周波数・並列時許容周波数

#### (1) 運転可能周波数

発電設備等の連続運転可能周波数及び運転可能周波数は、次のとおりとしていただきます。

連続運転可能周波数：58.2Hzを超え61.0Hz以下

運転可能周波数：57.0Hz以上61.8Hz以下

なお、周波数低下時の運転継続時間は、58.2Hzでは10分程度以上、57.6Hzでは1分程度以上としていただきます。また、周波数低下リレーの整定値は、原則として、検出レベルは57.0Hzとし、検出時限は自動再閉路時間と協調が取れる範囲の最大値としていただきます。（協調が取れる範囲の最大値：2秒）

ただし、逆変換装置を用いた発電設備等でFRT要件非適用の設備については、この限りではありません。

#### (2) 並列時許容周波数

系統周波数を適正值に維持する必要があるため、並列時の周波数は並列時許容周波数以内としていただきます。なお、並列時許容周波数は、標準周

波数+0.1Hz以下（設定可能範囲：標準周波数+0.1～+1.0Hz）とします。  
ただし、離島など系統固有の事由等により個別に協議させていただく場合があります。

## 6 力 率

発電者の受電地点における力率は、連系する系統の電圧を適切に維持するため、原則として系統側からみて遅れ力率85%以上とするとともに、進み力率とならないようにしていただきます。なお、電圧上昇を防止する上でやむを得ない場合には、受電点の力率を系統側からみて遅れ力率80%まで制御できるものといたします。

## 7 高 調 波

逆変換装置（二次励磁発電機の系統側変換装置を含みます。）を用いた発電設備等を設置する場合は、逆変換装置本体（フィルターを含みます。）の高調波流出電流を総合電流歪率5%、各次電流歪率3%以下としていただきます。また、その他の高調波発生機器を用いた電気設備を設置する場合には、「28高調波」に準じた対策を実施していただきます。

## 8 需給バランス制約による発電設備等の出力の抑制

逆潮流のある発電設備等のうち、太陽光発電設備及び風力発電設備ならびに蓄電池には、当社の求めに応じて、当社からの遠隔制御により0%から100%の範囲（1%刻み）で出力（自家消費分を除くことも可）の抑制ができる機能を有する逆変換装置やその他必要な設備を設置する等の対策を実施していただきます。なお、ウィンドファームとしての運用がない風力発電所やウィンドファームコントローラーがない風力発電所については、技術的制約を踏まえ個別協議とさせていただきます。

逆潮流のある火力発電設備及びバイオマス発電設備（ただし、再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法施行規則〔平成24年経済産業省

令第46号]に定める地域資源バイオマス発電設備であって、燃料貯蔵や技術に由来する制約等により出力の抑制が困難なものを除きます。)は、発電出力を技術的に合理的な範囲で最大限抑制し、その最低出力を発電端の定格出力に対して、火力発電設備(混焼バイオマス発電設備を含みます。)については多くとも30%以下、バイオマス発電設備については多くとも50%以下に抑制するために必要な機能を具備していただきます。なお、停止による対応も可能とします。また、自家消費を主な目的とした発電設備等については、個別の事情を踏まえ対策の内容を協議させていただきます。実証設備の実証期間中の扱いについては、技術的制約を踏まえ個別に協議させていただきます、実証期間終了後は、再協議させていただきます。

## 9 送電容量制約による発電設備等の出力の抑制

逆潮流のある発電設備等には、当社の求めに応じて、当社からの遠隔制御により、送電容量制約による出力の抑制ができる機能を有する装置やその他必要な装置を設置する等の対策を行うものとする。

## 10 不要解列の防止

### (1) 保護協調

発電設備等の故障または系統の事故時に、事故の除去、事故範囲の局限化等を行うために次の考え方にもとづいて、保護協調を図ることを目的に適正な保護装置を設置していただきます。なお、構内設備の故障に対しては、「32 保護協調の目的」に準じた対策を実施していただきます。

イ 発電設備等の異常及び故障に対しては、確実に検出・除去し、連系する系統に事故を波及させないために、発電設備等を即時に解列すること。

ロ 連系する系統の事故に対しては、迅速かつ確実に、発電設備等が解列すること。

ハ 上位系統事故時など、連系する系統の電源が喪失した場合にも発電設備等が高速に解列し、一般需要家を含むいかなる部分系統においても単

独運転が生じないこと。

ニ 事故時の再閉路時に、発電設備等が連系する系統から確実に解列されていること。

ホ 連系する系統以外の事故時には、発電設備等は解列しないこと。

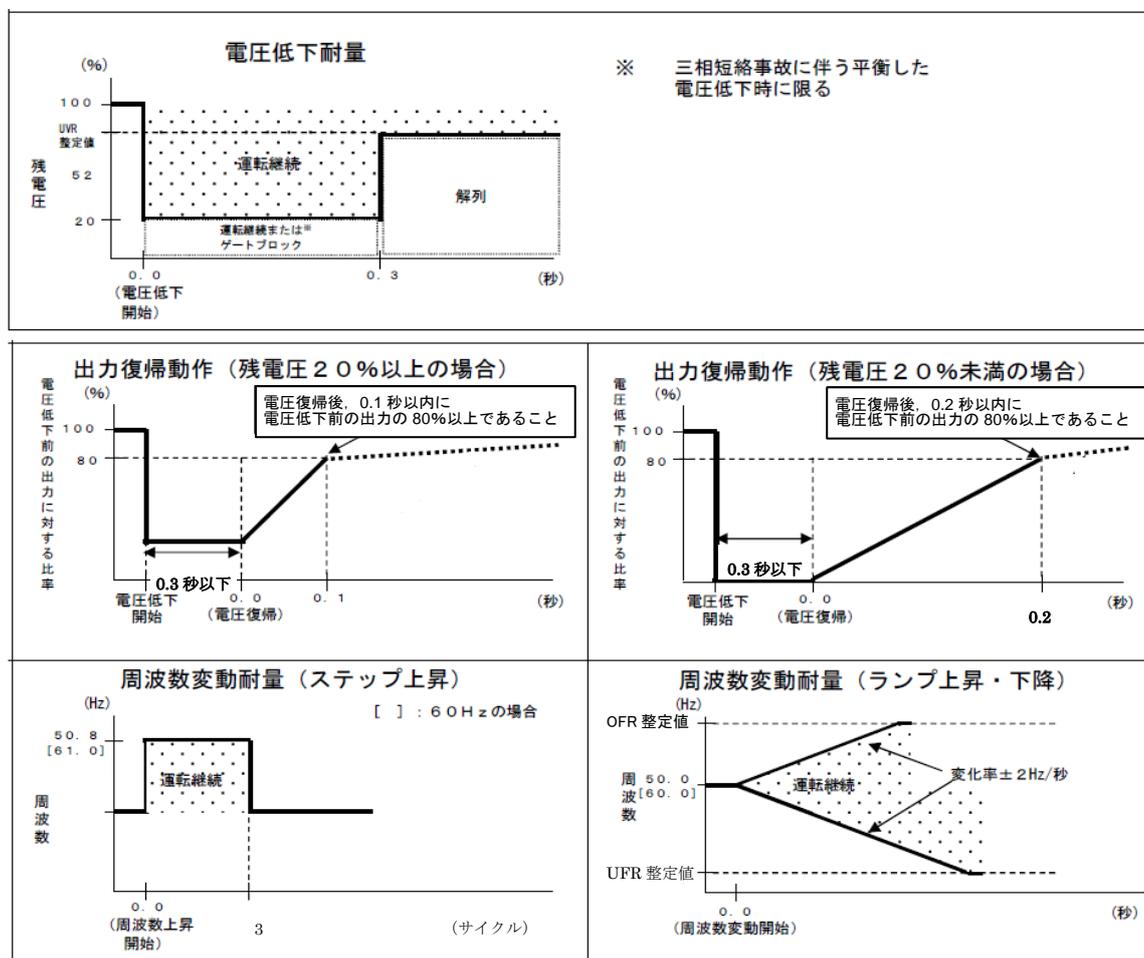
## (2) 事故時運転継続

系統事故による広範囲の瞬時電圧低下や周波数変動等により、発電設備等の一斉解列や出力低下継続等が発生し、系統全体の電圧・周波数維持に大きな影響を与えることを防止するため、発電設備等の種別毎に定められる事故時運転継続要件（F R T要件）を満たしていただきます。なお、満たすべきFRT要件は次のとおりです。

| 発電設備等 |                            | 電圧低下  |   |   | 周波数変動<br>(運転継続)   |
|-------|----------------------------|---|---|---|---|
|       |                            | 三相短絡を想定   |   | 二相短絡を想定   |   |
|       |                            | 残電圧20%以上<br>(運転継続)  | 残電圧20%未満<br>(運転継続またはゲート<br>ブロック)                                      | 残電圧52%以上・位相<br>変化41度以下(運転継<br>続)  | 60Hz系統  |
| 単相    | 太陽光                        | 低圧単相に準ずる  | 低圧単相に準ずる  | 低圧単相に準ずる  | 低圧単相に準ずる  |
|       | 風力                         |   |   |   |   |
|       | 蓄電池                        |   |   |   |   |
|       | 燃料電池                       |   |   |   |   |
|       | ガスエンジン                     |   |   |   |   |
| 三相    | 太陽光                        | ・電圧低下継続時間<br>0.3秒以下<br>・電圧復帰後0.1秒以<br>内に電圧低下前の出力<br>の80%以上の出力まで<br>復帰   | ・電圧低下継続時間<br>0.3秒以下<br>・電圧復帰後0.2秒以<br>内に電圧低下前の出力<br>の80%以上の出力まで<br>復帰 | ・電圧低下継続時間<br>0.3秒以下<br>・電圧復帰後0.1秒以<br>内に電圧低下前の出力<br>の80%以上の出力まで<br>復帰   | ・ステップ 状に+1.0Hz, 3<br>サイクル間継続<br>・ランプ 上の±2Hz/s<br>(周波数上限)61.8Hz<br>(周波数下限)57.0Hz |
|       | 風力                         | 残電圧0%・継続時間0.15秒と残電圧90%・継続時間1.5秒を結ぶ直線以上の残電圧がある電圧低下に対しては運転を継続し、電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80%以上の出力まで復帰  |   |   | ・ステップ 状に+1.0Hz, 3<br>サイクル間継続<br>・ランプ 上の±2Hz/s<br>(周波数上限)61.8Hz<br>(周波数下限)57.0Hz |
|       | 蓄電池                        | ・電圧低下継続時間<br>0.3秒以下<br>・電圧復帰後0.1秒以<br>内に電圧低下前の出力<br>の80%以上の出力まで<br>復帰 (RPRが設置され<br>る場合は出力電力特性<br>とRPRの協調を図るた<br>め,0.4秒以内の復帰と<br>してもよい。) | ・電圧低下継続時間<br>0.3秒以下<br>・電圧復帰後1.0秒以<br>内に電圧低下前の出力<br>の80%以上の出力まで<br>復帰 | ・電圧低下継続時間<br>0.3秒以下<br>・電圧復帰後0.1秒以<br>内に電圧低下前の出力<br>の80%以上の出力まで<br>復帰 (RPRが設置され<br>る場合は出力電力特性<br>とRPRの協調を図るた<br>め,0.4秒以内の復帰と<br>してもよい。) | ・ステップ 状に+1.0Hz, 3<br>サイクル間継続<br>・ランプ 上の±2Hz/s<br>(周波数上限)61.8Hz<br>(周波数下限)57.0Hz |
|       | 燃料電池※                      | ・電圧低下継続時間<br>0.3秒以下<br>・電圧復帰後1.0秒以<br>内に電圧低下前の出力<br>の80%以上の出力まで<br>復帰   | ・電圧低下継続時間<br>0.3秒以下<br>・電圧復帰後1.0秒以<br>内に電圧低下前の出力<br>の80%以上の出力まで<br>復帰 | ・電圧低下継続時間<br>0.3秒以下<br>・電圧復帰後1.0秒以<br>内に電圧低下前の出力<br>の80%以上の出力まで<br>復帰   | ・ステップ 状に+1.0Hz, 3<br>サイクル間継続<br>・ランプ 上の±2Hz/s<br>(周波数上限)61.8Hz<br>(周波数下限)57.0Hz |
|       | ガスエンジン<br>(単機出力35kW<br>以下) | ・電圧低下継続時間<br>0.3秒以下<br>・電圧復帰後1.0秒以<br>内に電圧低下前の出力<br>の80%以上の出力まで<br>復帰   | ・電圧低下継続時間<br>0.3秒以下<br>・電圧復帰後1.0秒以<br>内に電圧低下前の出力<br>の80%以上の出力まで<br>復帰 | ・電圧低下継続時間<br>0.3秒以下<br>・電圧復帰後1.0秒以<br>内に電圧低下前の出力<br>の80%以上の出力まで<br>復帰   | ・ステップ 状に+1.0Hz, 3<br>サイクル間継続<br>・ランプ 上の±2Hz/s<br>(周波数上限)61.8Hz<br>(周波数下限)57.0Hz |

※燃料電池にマイクロガスタービンを組み合わせた発電設備は除きます。

## FRT要件のイメージ（太陽光発電設備を例に記載）



## 11 保護装置の設置場所

保護リレーは、受電地点または故障の検出が可能な場所に設置していただきます。

## 12 保護リレーの設置相数

保護リレーの設置相数は次のとおりとしていただきます。

- (1) 地絡過電圧リレーは零相回路に設置すること。
- (2) 過電圧リレー，周波数低下リレー，周波数上昇リレー及び逆電力リレーは，1相設置とすること。
- (3) 短絡方向リレーは，3相設置とすること。ただし，連系する系統と協調を

図ることができる2相設置とすることができる。

(4) 不足電圧リレーは、3相設置とすること。ただし、短絡方向リレーと協調を図ることができる場合は、1相設置とすることができる。

(5) 不足電力リレーは、2相設置とすること。

### 13 保護装置の設置

#### (1) 発電設備等故障対策

発電設備等故障時の系統保護のため、次に示す保護リレーを設置していただきます。ただし、発電設備等自体の保護装置により、検出できる場合は省略できることといたします。

イ 発電設備等の発電電圧が異常に上昇した場合に、これを検出し時限をもって解列するための過電圧リレーを設置すること。

ロ 発電設備等の発電電圧が異常に低下した場合に、これを検出し時限をもって解列するための不足電圧リレーを設置すること。

#### (2) 系統側短絡事故対策

連系する系統における短絡事故時の保護のため、次に示す保護リレーを設置していただきます。

イ 同期発電機の場合は、連系する系統における短絡事故を検出し、発電設備を解列するための短絡方向リレーを設置すること。

ロ 誘導発電機、二次励磁発電機及び逆変換装置を用いた発電設備等の場合は、連系する系統の短絡事故時に発電設備等の電圧低下を検出し、発電設備等を解列するための不足電圧リレーを設置すること。

#### (3) 系統側地絡事故対策

連系する系統における地絡事故時の保護のため、地絡過電圧リレーを設置していただきます。ただし、次のいずれかを満たす場合は、地絡過電圧リレーを省略することができるものとします。

イ 発電設備等の引出口にある地絡過電圧リレーにより系統側地絡事故が検出できる場合

- ロ 逆変換装置を用いた発電設備等が構内低圧線に連系する場合であって、その出力容量が受電電力の容量に比べて極めて小さい場合
- ハ 逆変換装置を用いた発電設備等が構内低圧線に連系する場合であって、その出力容量が10kW以下の場合

#### (4) 逆潮流が有る場合の単独運転防止対策

逆潮流が有る場合、単独運転防止のため、発電設備等故障対策用の過電圧リレー及び不足電圧リレーに加えて、周波数上昇リレー及び周波数低下リレーを設置するとともに、転送遮断装置または次のすべての条件を満たす単独運転検出機能（能動的方式1方式以上を含む。）を有する装置を設置していただきます。ただし、専用供給設備により連系する場合は、周波数上昇リレーを省略できるものとします。

イ 連系する系統のインピーダンスや負荷の状態等を考慮し、確実に単独運転を検出できること。

ロ 頻繁な不要解列を生じさせないこと。

ハ 能動信号は、系統への影響が実態上問題とならないこと。

なお、単独運転検出機能の整定値例は系統連系規程によります。

#### (5) 逆潮流が無い場合の単独運転防止対策

逆潮流が無い場合、単独運転防止のため、逆電力リレー及び周波数低下リレーを設置していただきます。ただし、専用供給設備により連系する場合であって、逆電力リレーまたは不足電力リレーにて単独運転を高速に検出できる場合は、周波数低下リレーを省略できるものとします。

なお、構内低圧線に連系する発電設備等において、その出力容量が受電電力の容量に比べて極めて小さく、単独運転検出機能（受動的方式及び能動的方式それぞれ1方式以上を含む。）を有する装置により高速に単独運転を検出し、発電設備等が停止、または解列する場合は、逆電力リレーを省略できるものといたします。

また、単独運転検出機能の整定値例は系統連系規程によります。

## 14 解列箇所

保護装置が動作した場合の解列箇所は、原則として、系統から発電設備等を解列することができる次のいずれかの箇所としていただきます。なお、当社から解列箇所を指定させていただく場合があります。

- (1) 受電用遮断器
- (2) 発電設備等出力端遮断器又はこれと同等の機能を有する装置
- (3) 発電設備等連絡用遮断器
- (4) 母線連絡用遮断器

また、解列にあたっては、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なければならないため、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ません。

## 15 発電機運転制御装置の付加

- (1) 周波数調整のための機能

### イ 出力低下防止機能

火力発電設備およびコージェネレーション（ガスタービン・ガスエンジンを採用したコージェネレーションを除きます。）は、周波数58.8Hzまでは発電機出力を低下しない、周波数58.8Hz以下については、1.2Hz低下するごとに5%以内の出力低下に抑える、または、一度出力低下しても回復する機能もしくは装置を具備すること。

なお、周波数変動に鋭敏な負荷設備や、構内設備（発電用所内電源を除きます。）への電源供給維持のため、自立運転に移行する必要がある自家用発電設備等については、対策内容を協議させていただきます。

## 16 自動負荷制限

発電設備等の脱落時等に連系する配電線や配電用変圧器等が過負荷になるおそれがある場合は、自動的に負荷を制限する対策を行っていただきます。

## 17 線路無電圧確認装置の設置

発電設備等を連系する系統の再閉路時の事故防止のため、当該系統の配電用変電所の配電線引出口に線路無電圧確認装置を設置いたします。ただし、次のいずれかを満たす場合は、線路無電圧確認装置を省略できるものといたします。

- (1) 専用供給設備による連系であって、連系する系統の自動再閉路を必要としない場合
- (2) 転送遮断装置及び単独運転検出機能（能動的方式に限る。）を有する装置を設置し、かつ、それぞれが別の遮断器により連系を遮断できる場合
- (3) 2方式以上の単独運転検出機能（能動的方式1方式以上を含むものに限る。）を有する装置を設置し、かつ、それぞれが別の遮断器により連系を遮断できる場合
- (4) 単独運転検出機能（能動的方式に限る。）を有する装置及び整定値が発電設備等の運転中における配電線の最低負荷より小さい逆電力リレーを設置し、かつ、それぞれが別の遮断器により連系を遮断できる場合
- (5) 逆潮流がない場合であり、かつ、系統との連系に係わる保護リレー、計器用変流器、計器用変圧器、遮断器及び制御用電源配線が2系列化されており、これらが互いにバックアップ可能となっている場合。ただし、2系列目の上記装置については、次のうちいずれか1方式以上を用いて簡素化を図ることができる。
  - イ 保護リレーの2系列目は、不足電力リレーのみとすることができる。
  - ロ 計器用変流器は、不足電力リレーを計器用変流器の末端に配置した場合、1系列目と2系列目を兼用できる。
  - ハ 計器用変圧器は、不足電圧リレーを計器用変圧器の末端に配置した場合、1系列目と2系列目を兼用できる。

## 18 接 地 方 式

接地方式は、連系する系統に適合した方式としていただきます。

## 19 直流流出防止変圧器の設置

逆変換装置を用いて発電設備等を連系する場合は、逆変換装置から直流が系統へ流出することを防止するために、受電地点と逆変換装置との間に変圧器（単巻変圧器を除きます。）を設置していただきます。

ただし、次のすべての条件に適合する場合は、変圧器の設置を省略することができます。

- (1) 逆変換装置の交流出力側で直流を検出し、交流出力を停止する機能を有すること。
- (2) 逆変換装置の直流回路が非接地であること、または逆変換装置に高周波変圧器を用いていること。

なお、設置する変圧器は、直流流出防止専用である必要はありません。

## 20 電 圧 変 動

### (1) 常時電圧変動対策

連系する系統における低圧需要家の電圧を適正值（標準電圧100Vに対しては $101 \pm 6V$ 、標準電圧200Vに対しては $202 \pm 20V$ ）以内に維持する必要があるため、発電設備等の解列による電圧低下や逆潮流による系統の電圧上昇等により適正值を逸脱するおそれがあるときは、次に示す電圧変動対策を行っていただきます。なお、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等の配電線増強や専用供給設備による連系を行なうなどの対策を行います。

イ 発電設備等の脱落等により低圧需要家の電圧が適正值を逸脱するおそれがあるときには、自動的に負荷を制限すること。または、適正な電圧が維持できる範囲まで自動的に負荷を制限する自動負荷遮断装置を設置すること。

ロ 発電設備等の逆潮流により低圧需要家の電圧が適正值を逸脱するおそ

れがあるときには、自動的に電圧を調整すること。

また、受電点および発電端の力率は、協議により決定することとするが、  
高圧配電線等の系統状況により個別に力率値を指定する場合には、力率  
値を変更すること。

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  
の形式により、以下の4方式などから選択していただきます。

- (イ) 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  
力率に調整すること。
  - (ロ) 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に調整する  
こと。
  - (ハ) 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  
率を所定力率に調整すること。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こと。
  - (ニ) PCSの力率一定制御【80%～100%（1%刻み）】（進相または遅相運転）  
又はSVCの制御などにより、受電点の力率を所定力率に調整すること。
- (2) 瞬時電圧変動対策

発電設備等の並解列時の瞬時電圧変動は常時電圧の10%以内とし、次に  
示す対策を行なっていただきます。

- イ 同期発電機の場合は、制動巻線付きのもの（制動巻線を有しているもの  
と同等以上の乱調防止効果を有する制動巻線付きでない同期発電機を含  
む。）とするとともに自動同期検定装置を設置すること。
- ロ 二次励磁制御巻線形誘導発電機の場合は、自動同期検定機能を有する  
ものを用いること。
- ハ 誘導発電機の場合で、並列時の瞬時電圧低下により系統の電圧が常時

電圧から10%を超えて逸脱するおそれがあるときは、限流リアクトル等を設置すること。なお、これにより対応できない場合には、同期発電機を用いる等の対策を行うこと。

ニ 自励式の逆変換装置を用いた発電設備等の場合は、自動的に同期する機能を有するものを用いること。

ホ 他励式の逆変換装置を用いた発電設備等の場合で、並列時の瞬時電圧低下により系統の電圧が常時電圧から10%を超えて逸脱するおそれがあるときは、限流リアクトル等を設置すること。

ヘ 発電設備等の出力変動や頻繁な並解列が問題となる場合は、出力変動の抑制や並解列の頻度を低減する対策を行うこと。

ト 連系用変圧器加圧時の励磁突入電流による瞬時電圧低下により、系統の電圧が常時電圧から10%を超えて逸脱するおそれがあるときは、その抑制対策を実施すること。

### (3) 電圧フリッカ対策

発電設備等を設置する場合は、発電設備等の頻繁な並解列や出力変動、単独運転検出機能（能動方式）による電圧フリッカにより適正値を逸脱するおそれがあるときは、次に示す電圧フリッカ対策などを行っていただきます。

イ 風力発電設備等の頻繁な並解列により電圧フリッカが適正値を逸脱するおそれがあるときには、静止型無効電力補償装置（以下、SVC）の設置やサイリスタ等によるソフトスタート機能を有する装置の設置、配電線の太線化などによる系統インピーダンスの低減などの対策を行うこと。

なお、これにより対応できない場合には、配電線の増強などを行うか、専用線による連系とする。

ロ 風力発電設備等の出力変動により電圧フリッカが適正値を逸脱するおそれがあるときには、SVCなどを設置や配電線の太線化などによる系統インピーダンスの低減などの対策を行うこと。なお、これにより対応できない場合には、配電線の増強などを行うか、専用線による連系とする。

ハ 単独運転検出機能（能動的方式）による電圧フリッカにより適正値を逸

脱するおそれがあるときは、系統や当該発電設備等設置者以外の者への悪影響がない範囲の能動信号の変動量や正帰還ゲインの大きさとする。また、連系当初は許容できる範囲の能動信号であっても、将来の系統状況の変化や発電設備等の連系量増加などによって、配電線に注入する無効電力の注入量が過剰となり、連系当初は発振しない発電設備等も含め無効電力が発振し電圧フリッカが発生することがあるため、能動信号の変動量や正帰還ゲインの大きさを変更できる機構としておくこと。

また、単独運転検出機能（能動的方式）による電圧フリッカにより、系統運用に支障が発生した場合又は発生するおそれがある場合には、発電設備等設置者は当社と協議のうえ、単独運転検出に影響の無い範囲で、能動信号の変動量や正帰還ゲインの大きさの変更などにより、配電線に注入する無効電力の注入量を低減するなどの対策を講じること。なお、ソフトウェア改修不可などで対応できない場合については、機器取替や対応時期などを含めて個別に協議させていただきます。

[対策要否の判定基準例]

受電点における電圧フリッカレベル（ $\Delta V_{10}$ ）を0.45V以下（当該設備のみの場合は、0.23V以下）に維持する。

## 21 短絡容量

発電設備等の連系により系統の短絡容量が他者の遮断器の遮断容量等を上回るおそれがある場合は、短絡電流を制限する装置（限流リアクトル等）を設置していただきます。

## 22 発電機定数・諸元

発電機並列時の短絡電流抑制対策等の面から、発電機定数を当社から指定させていただく場合があります。

また、当社の求めに応じて、次の諸元を提出していただきます。（第3者認証機関発行の認証証明書による提供可）

| 電源種       | 設備            | 諸元                    |
|-----------|---------------|-----------------------|
| 共通        | 発電プラント        | 定格（定格容量，定格出力，台数，定格電圧） |
|           |               | 最低出力                  |
|           |               | 所内負荷（定格，最低）           |
|           |               | 力率（定格，運転可能範囲）         |
|           |               | 運転可能周波数の範囲            |
|           |               | 単線結線図，系統並解列箇所         |
|           | 構内設備          | 自家消費電力の最大値，最小値        |
|           |               | 総合負荷力率                |
|           |               | 高調波発生機器と高調波対策資料       |
|           |               | 電圧フリッカの発生源と対策設備資料     |
|           | 受電用変圧器，連系用変圧器 | 定格（定格容量，定格電圧）         |
|           |               | インピーダンス（変圧器定格容量ベース）   |
|           |               | 制御方式，整定値              |
|           | 調相設備          | 定格（容量，台数）             |
|           | 遮断器           | 定格（遮断電流，遮断時間）         |
|           |               | 自動同期検定装置の有無           |
|           | 保護装置          | 設置要素                  |
|           |               | 設置場所                  |
|           |               | 設置相数                  |
|           |               | 解列箇所                  |
|           |               | 整定範囲                  |
|           |               | 整定値                   |
|           |               | CT比，VT比               |
| シーケンスブロック |               |                       |
| 誘導機       | 発電プラント        | 拘束リアクタンス              |

| 電源種        | 設備             | 諸元                             |
|------------|----------------|--------------------------------|
|            |                | 限流リアクトル容量                      |
| 同期機        | 発電プラント         | 各種内部リアクタンス                     |
|            |                | 各種短絡時定数・開路時定数                  |
|            |                | 慣性定数（発電機＋タービン）                 |
|            |                | 制動巻線の有無                        |
|            | 制御装置           | ガバナ系ブロック（調定率，GF幅，CV，ICVモデルを含む） |
|            |                | 励磁系ブロック（AVR，PSS，PSVR）          |
| FRT要件の適用有無 |                |                                |
| 逆変換装置      | 発電プラント制御装置     | メーカー，型式                        |
|            |                | 単独運転検出方式，整定値                   |
|            |                | 逆変換装置の容量                       |
|            |                | 通電電流制限値                        |
|            |                | FRT要件の適用有無                     |
| 風力         | 発電プラント<br>制御装置 | 発電機の出力行特性                      |
|            |                | 出力変動対策の方法                      |
|            |                | 蓄電池，ウィンドファームコントローラーの有無         |
| 蓄電池        | 発電プラント         | 蓄電容量                           |
| 二次励磁機      | 発電プラント         | 拘束リアクタンス                       |

なお，必要に応じて，記載されていない諸元等，最新の諸元等を提供していただくことがあります。

## 23 昇圧用変圧器

短絡電流抑制対策や発電機並列時の電圧低下対策等の面から，昇圧用変圧

器のインピーダンス等を当社から指定させていただく場合があります。

また、電圧タップ値等を指定させていただく場合があります。

## 24 連絡体制

### (1) 連絡体制

発電者の構内事故及び系統側の事故等により、連系用遮断器が動作した場合等（サイバー攻撃により設備異常が発生し、または発生する恐れがある場合を含みます。）には、当社と発電者との間で迅速かつ的確な情報連絡を行ない、速やかに必要な措置を講ずる必要があります。このため、発電者の技術員駐在箇所等と当社との間には、保安通信用電話設備を設置していただきます。

ただし、保安通信用電話設備は次のうちいずれかを用いることができます。

イ 専用保安通信用電話設備

ロ 電気通信事業者の専用回線電話

ハ 次の条件をすべて満たす場合においては、一般加入電話または携帯電話

(イ) 発電者側の交換機を介さず直接技術員との通話が可能な方式（交換機を介する代表番号方式ではなく、直接技術員駐在箇所へつながる単番方式）とし、発電設備等の保守監視場所に常時設置されていること。

(ロ) 話中の場合に割り込みが可能な方式（キャッチホン等）であること。

(ハ) 停電時においても通話可能なものであること。

(ニ) 災害時等において当社と連絡が取れない場合には、当社との連絡が取れるまでの間、発電設備等の解列または運転を停止すること。また、保安規程上明記されていること。

### (2) 系統運用上必要な情報

系統運用上必要な情報として、次のスーパービジョンを設置していただくことがあります。

また、供給地点における有効電力等を収集するために、原則として、テレメータを設置していただきます。具体的項目については別途協議することといたします。

#### イ スーパービジョン

- (イ) 遮断器（配電線引込口）
- (ロ) 保護継電装置（配電線保護装置，連系用遮断器を開放する保護装置）の動作表示及び状態表示
- (ハ) 連系に係る保護継電装置の異常情報
- (ニ) 遠制装置テレメータ異常表示

#### ロ テレメータ

- (イ) 供給地点の有効電力と無効電力
- (ロ) 供給地点の有効電力量

## 25 バンク逆潮流の制限

配電用変電所のバンクにおいて逆潮流が発生すると、電力品質面及び保護協調面で問題が生じるおそれがあることから、原則として逆潮流が生じないよう発電者で発電または放電出力を抑制していただきます。ただし、配電用変電所に保護装置等を設置することにより、電力品質面及び保護協調面で問題が生じないよう対策を行う場合はこの限りではありません。

## 26 サイバーセキュリティ対策

事業用電気工作物（発電事業の用に供するものに限ります。）は、電気事業法に基づき、「電力制御システムセキュリティガイドライン」に準拠した対策を講じていただきます。

自家用電気工作物（発電事業の用に供するもの及び小規模事業用電気工作物を除く。）に係る遠隔監視システム及び制御システムは、「自家用電気工作物に係るサイバーセキュリティの確保に関するガイドライン」に準拠した対策を講じていただきます。

上記以外の発電設備等については、サイバー攻撃による発電設備等の異常動作を防止し、または発電設備等がサイバー攻撃を受けた場合に速やかな異常の除去、影響範囲の局限化などを行うために次のとおり、適切なサイバーセキュリティ対策を講じていただきます。

- (1) 外部ネットワークや他ネットワークを通じた発電設備等の制御に係るシステムへの影響を最小化するための対策を講じること。
- (2) 発電設備等の制御に係るシステムには、マルウェアの侵入防止対策を講じること。
- (3) 発電設備等に関し、セキュリティ管理責任者を設置すること。

## 27 そ の 他

発電設備等の異常、系統の異常等により発電設備等が系統から解列した場合には、すみやかに当社に連絡していただきます。この場合、当社から系統に再連系可能である旨をお知らせするまでの間、発電者の発電設備等を再連系せずに解列状態を保持していただきます。

### Ⅲ 需要設備の接続に必要な技術要件

需要者の需要設備を当社の電力系統に連系する場合、電気設備に関する技術基準に加え、以下の項目について遵守していただきます。

なお、電気方式につきましては、「Ⅱ 発電設備等の接続に必要な技術要件」に準拠していただきます。

#### 28 高 調 波

需要者は、高調波発生機器を用いた電気設備を使用することにより、当社系統に高調波電流が流出する場合は、その高調波電流を抑制するため、以下の要件に従っていただきます。

##### (1) 対象となる需要者

イ 使用する高調波発生機器の容量を6パルス変換器容量に換算し、それぞれの機器の換算容量を総和したもの（以下「等価容量」といいます。）を計算し、その値を提出していただきます。このうち等価容量の合計が50kVAを超える場合に該当する需要者（以下「対象者」といいます。）が本要件の対象となります。

ロ イの等価容量を算出する場合に対象とする高調波発生機器は、300V以下の商用電源系統に接続して使用する定格電流20A／相以下の電気・電子機器（家電・汎用品）以外の機器とします。

ハ ロに該当する高調波発生機器を新設・増設または更新する等の場合に適用いたします。

なお、ロに該当する高調波発生機器を新設・増設または更新する等によって新たに対象者に該当することになる場合においても適用いたします。

##### (2) 高調波流出電流の算出

対象者は、系統に流出する高調波電流の算出を以下のとおり実施していただきます。

イ 高調波流出電流は、高調波発生機器毎の定格運転状態において発生す

る高調波電流を合計し、これに高調波発生機器の最大の稼働率を乗じたものといたします。

ロ 高調波流出電流は、高調波の次数毎に合計するものといたします。

ハ 対象とする高調波の次数は40次以下といたします。

ニ 対象者の構内に高調波流出電流を低減する設備がある場合は、その低減効果を考慮することができるものといたします。

### (3) 高調波流出電流の上限値

対象者から系統に流出する高調波流出電流の許容される上限値は、高調波の次数毎に下表に示す需要者の契約電力1kW当たりの高調波流出電流の上限値に当該需要者の契約電力(kWを単位とします。)を乗じた値とします。

なお、上記契約電力とは、契約者が契約上使用できる最大電力(kW)をいいます。

(単位：mA/kW)

| 系統電圧  | 5次   | 7次   | 11次  | 13次  | 17次  | 19次  | 23次  | 23次<br>超過 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|
| 6.6kV | 3.50 | 2.50 | 1.60 | 1.30 | 1.00 | 0.90 | 0.76 | 0.70      |

### (4) 高調波流出電流の抑制対策の実施

対象者は、(2)の高調波流出電流が、(3)の高調波流出電流の上限値を超える場合には、高調波流出電流を高調波流出電流の上限値以下となるよう必要な対策を実施していただきます。

## 29 電圧フリッカ・電圧変動

電気アークを使用する電気炉などの特殊負荷、周期的な変動負荷、大型モータのように始動時に大きな電流を必要とする負荷など、系統内の電圧に擾乱を与え他の需要者に支障を及ぼすおそれがある場合は、負荷に応じた抑制装置(フリッカ補償装置、バッファリアクトル、無効電力補償装置など)を、需要者において設置していただきます。また、受電用変圧器加圧時の励磁突入電

流による瞬時電圧低下により，系統の電圧が常時電圧から10%を超えて逸脱するおそれがあるときは，その抑制対策を実施していただきます。

### 30 瞬時電圧低下

系統に落雷などにより事故が発生した場合，事故点を保護リレーで検出し，それを系統から切り離すまでの間，事故点を中心に瞬時的に電圧が低下することがあります。こうした瞬時電圧低下は避けることができないため，これにより影響を受ける場合は，需要者において，負荷制御方法の改善・無停電電源装置の設置・瞬時電圧補償装置など，使用する機器に最も適した対策を講じていただきます。

### 31 電圧不平衡

負荷の特性によって，各相間の負荷が著しく平衡を欠く場合には，他の需要者に支障を及ぼすことがないように，需要者で必要な対策を実施していただきます。

### 32 保護協調の目的

需要者の電気設備の故障または系統の事故時に，事故の除去，事故範囲の局限化等を行うために次の考えにもとづいて，保護協調を図ることを目的に適正な保護装置を設置していただきます。

- (1) 需要者の電気設備の異常及び故障に対しては，確実に検出・除去し，連系する系統へ事故を波及させないために，需要者の電気設備を即時に解列すること。
- (2) 連系する系統の事故が発生した場合であって系統保護方式に応じて必要な場合には，当該系統から需要者の電気設備を解列すること。
- (3) 連系する系統以外の事故時には，原則として需要者の電気設備を解列しないこと。

### 33 保護装置の設置

需要者は、負荷設備を系統に連系する場合は、系統の保護のため、需要場所における構内設備の短絡事故または地絡事故を検出することができる保護装置を設置していただきます。

### 34 保護装置の設置場所

保護リレーは、供給地点または事故の検出が可能な場所に設置していただきます。

### 35 保護リレーの設置相数

保護リレーの設置相数は次のとおりといたします。

- (1) 地絡保護用リレーは零相（残留）回路設置といたします。
- (2) 短絡保護用リレーは3相設置といたします。

### 36 遮断箇所

遮断箇所は、原則として連系用遮断器といたします。

### 37 サイバーセキュリティ対策

自家用電気工作物（発電事業の用に供するもの及び小規模事業用電気工作物を除く。）に係る遠隔監視システム及び制御システムは、「自家用電気工作物に係るサイバーセキュリティの確保に関するガイドライン」に準拠した対策を講じていただきます。