

系統連系技術要件 「託送供給等約款別冊」 (高圧版)

令和3年4月1日実施



沖縄電力株式会社

目 次

I 総 則	1
1 目 的	1
2 適用の範囲	1
3 協 議	1
II 発電設備の接続に必要な技術要件	2
4 電 気 方 式	2
5 運転可能周波数	2
6 力 率	2
7 高 調 波	2
8 発電出力の抑制	3
9 不要解列の防止	3
10 保護装置の設置場所	4
11 保護リレーの設置相数	4
12 保護装置の設置	5
13 解 列 箇 所	6
14 自動負荷制限	7
15 線路無電圧確認装置の設置	7
16 接 地 方 式	8
17 直流流出防止変圧器の設置	8
18 電 圧 変 動	8
19 出力変動対策	10
20 短 絡 容 量	10
21 発 電 機 定 数	10
22 昇圧用変圧器	10
23 連 絡 体 制	11
24 バンク逆潮流の制限	12
25 サイバーセキュリティ対策	12
26 そ の 他	13
III 需要設備の接続に必要な技術要件	14
27 高調波対策	14
28 電圧フリッカ・電圧変動	15

29	瞬時電圧低下	16
30	電圧不平衡	16
31	保護協調の目的	16
32	保護装置の設置	16
33	保護装置の設置場所	17
34	保護リレーの設置相数	17
35	遮断箇所	17

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)および(2)ハにもとづき、発電者の発電設備および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、発電場所およ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、発電者の発電設備およ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 発電設備の接続に必要な技術要件

発電者の発電設備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、需要者が発電設備を当社の供給設備に電氣的に接続して使用する場合は、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

発電設備の電気方式は、最大使用電力に比べ発電設備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

発電設備の運転可能周波数は、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

周波数低下リレーの整定値は、原則として、FRT要件の適用を受ける発電設備の検出レベルは57.0Hz、それ以外は58.2Hz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すること。（協調が取れる範囲の最大値：2秒）

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、「26 高調波対策」に準じた対策を実施していただきます。

8 発電出力の抑制

逆潮流のある発電設備のうち、太陽光発電設備及び風力発電設備には、当社の求めに応じて、発電出力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。

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、電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法施行規則第14条第8号ニ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く）は、発電出力を技術的に合理的な範囲で最大限抑制し、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。自家消費を主な目的とした発電設備については、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。

9 不要解列の防止

(1) 保護協調

発電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、「30 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 発電設備の異常及び事故に対しては、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。

10 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。

11 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。

12 保護装置の設置

(1) 発電設備故障対策

発電設備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の場合は、連系する系統の短絡事故時に発電設備の電圧低下を検出し、発電設備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装置（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。

(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。

13 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。

14 自動負荷制限

発電設備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。

15 線路無電圧確認装置の設置

発電設備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。

16 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。

17 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。

18 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 ± 6 V、標準電圧200Vに対しては 202 ± 20 V）以内に維持する必要があるため、発電設備の解列による電圧低下や逆潮流による系統の電圧上昇

等により適正値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 発電設備の脱落等により低圧需要家の電圧が適正値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。

ロ 発電設備の逆潮流により低圧需要家の電圧が適正値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。

(2) 瞬時電圧変動対策

発電設備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。

19 出力変動対策

再生可能エネルギー発電設備を連系する場合であって、出力変動により他者に影響を及ぼすおそれがあるときは、出力変化率制限機能の具備等の対策を行なっていただきます。

(1) 太陽光発電設備の場合

太陽光発電設備（出力300キロワット以上）の系統連系に伴い、電力系統の周波数維持等の理由により出力変動の緩和対策が必要な場合には、系統連系希望者において、発電設備に、蓄電池等の出力変動緩和のために必要な装置を設置し、太陽光発電設備と蓄電池等の合成出力（以下、「発電所合成出力」と称す。）を制御すること。

具体的には、電力系統へ影響を与えると考えられる時間帯において、発電所合成出力の変化速度を「太陽光発電出力定格値の2パーセント以下/分」とすること。

20 短絡容量

発電設備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。

21 発電機定数

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。

22 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。

23 連絡体制

(1) 連絡体制

発電者の構内事故およ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）
の動作表示および状態表示
- (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

24 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、電力品質面およ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に発電者で発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、電力品質面および保護協調面で問題が生じないように対策を行う場合はこの限りではありません。

25 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せん。）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。

上記以外の発電設備については、サイバー攻撃による発電設備の異常動作を防止し、または発電設備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) 発電設備に関し、セキュリティ管理責任者を設置すること。

26 そ の 他

発電設備の異常，系統の異常等により発電設備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 発電設備の接続に必要な技術要件」に準拠していただきます。

27 高調波対策

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/kV)

系統電圧	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	23次 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。

28 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。

29 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。

30 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。

31 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および故障に対しては、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。

32 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。

33 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。

34 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。

35 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。