

託送供給等約款別冊

託送供給等約款 系統連系技術要件

令和7年4月1日実施

四国電力送配電株式会社

託送供給等約款 系統連系技術要件 (託送供給等約款別冊)

目 次

I 総 則	
1 目 的	1
2 適用の範囲	1
3 協 議	1
II 発電設備等の系統連系技術要件（低圧連系）	
1 発電設備等の種類	2
2 電 気 方 式	2
3 運転可能周波数・並列時許容周波数	2
4 力 率	3
5 高 調 波	3
6 需給バランス制約による発電設備等の出力の抑制	3
7 送電容量制約による発電設備等の出力の抑制	3
8 不要解列の防止	4
9 保護装置の設置	7
10 保護装置の設置場所	8
11 解 列 箇 所	8
12 保護継電器の設置相数	8
13 発電機運転制御装置の付加	9
14 接 地 方 式	9
15 直流流出防止変圧器の設置	9
16 電 圧 変 動	9
17 短 絡 容 量	11
18 過電流引き外し素子を有するしゃ断器の設置	11
19 サイバーセキュリティ対策	11
20 発 電 機 諸 元	12
III 負荷設備の系統連系技術要件（低圧連系）	
1 電 気 方 式	13
2 力 率	13
3 保護装置の目的および設置	13
4 保護装置の設置場所	13

5	解列箇所	14
6	高調波	14

IV 発電設備等の系統連系技術要件（高圧連系）

1	電気方式	15
2	運転可能周波数・並列時許容周波数	15
3	力率	15
4	高調波	15
5	需給バランス制約による発電設備等の出力の抑制	16
6	送電容量制約による発電設備等の出力の抑制	16
7	不要解列の防止	16
8	保護装置の設置	19
9	保護装置の設置場所	20
10	解列箇所	20
11	保護継電器の設置相数	20
12	自動負荷制限	21
13	線路無電圧確認装置の設置	21
14	発電機運転制御装置の付加	21
15	接地方式	22
16	直流流出防止変圧器の設置	22
17	電圧変動	22
18	短絡容量	24
19	発電機定数・諸元	24
20	昇圧用変圧器	25
21	連絡体制	25
22	バンク逆潮流の制限	26
23	サイバーセキュリティ対策	26

V 負荷設備の系統連系技術要件（高圧連系）

1	電気方式	27
2	保護協調	27
3	保護装置の設置	27
4	保護装置の設置場所	27
5	解列箇所	27
6	保護継電器の設置相数	27
7	高調波	27
8	電圧変動	29
9	連絡体制	29
10	サイバーセキュリティ対策	29

VI 発電設備等の系統連系技術要件（特別高圧連系）

1	電 気 方 式	30
2	運転可能周波数・並列時許容周波数	30
3	力 率	30
4	高 調 波	30
5	需給バランス制約による発電設備等の出力の抑制	31
6	送電容量制約による発電設備等の出力の抑制	31
7	不要解列の防止	31
8	保護装置の設置	33
9	再閉路方式	35
10	保護装置の設置場所	36
11	解 列 箇 所	36
12	保護継電器の設置相数	36
13	自動負荷制限・発電抑制	36
14	線路無電圧確認装置の設置	37
15	発電機運転制御装置の付加	37
16	中性点接地装置の付加と電磁誘導障害防止対策の実施	41
17	直流流出防止変圧器の設置	41
18	電 圧 変 動	41
19	出力変動対策	42
20	短絡・地絡電流対策	43
21	発電機定数・諸元	43
22	昇圧用変圧器	45
23	連 絡 体 制	45
24	電気現象記録装置	47
25	サイバーセキュリティ対策	47

VII 負荷設備の系統連系技術要件（特別高圧連系）

1	電 気 方 式	48
2	保 護 協 調	48
3	保護装置の設置	48
4	保護装置の設置場所	49
5	解 列 箇 所	49
6	保護継電器の設置相数	49
7	中性点接地装置の付加と電磁誘導障害防止対策の実施	49
8	高 調 波	49
9	電 圧 変 動	51
10	連 絡 体 制	51
11	サイバーセキュリティ対策	51

I 総 則

1 目 的

この系統連系技術要件（以下「この要件」といいます。）は、託送供給等約款8（契約の要件）(1)ニまたは(2)ハにもとづき、電気設備を当社電力系統（以下「系統」といいます。）に電氣的に接続（以下「連系」といいます。）するにあたり遵守いただく技術要件を定めたものです。

2 適用の範囲

この要件は、発電者の発電設備および蓄電池（以下「発電設備等」といいます。）ならびに負荷設備または需要者の負荷設備を系統に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、当該設備等のリブ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（継電器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、需要者が需要場所内において発電設備等を系統に連系する場合または契約者が事業場所内の発電設備等もしくは需要設備を系統に連系する場合についても、この要件を適用いたします。

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 発電設備等の系統連系技術要件（低圧連系）

1 発電設備等の種類

逆潮流有りの連系とすることができる発電設備等は，逆変換装置を用いた発電設備等に限りません。ただし，逆変換装置を用いない場合でも，逆変換装置を用いた連系の場合と同等の単独運転検出および解列ができ，他の需要家へ影響を及ぼすおそれがない場合に限り，逆潮流有りの連系とすることができます。

2 電気方式

発電設備等の電気方式は，次の場合を除き，連系する系統の電気方式（交流単相2線式・単相3線式・3相3線式・3相4線式）と同一としていただきます。

- (1) 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
- (2) 単相3線式の系統に単相2線式200ボルトの発電設備等を連系する場合に，受電地点のしゃ断器を開放したとき等に負荷の不平衡により生ずる過電圧に対して逆変換装置を停止する対策，または発電設備等を解列する対策を行なう場合

3 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および運転可能周波数は，次のとおりとしていただきます。

イ 連続運転可能周波数：58.2ヘルツをこえ61.0ヘルツ以下

ロ 運転可能周波数：57.0ヘルツ以上61.8ヘルツ以下

なお，周波数低下時の運転継続時間は，58.2ヘルツでは10分程度以上，57.6ヘルツは1分程度以上としていただきます。また，周波数低下継電器の整定値は，原則として，検出レベルは57.0ヘルツとし，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事故時運転継続要件（以下「FRT要件」といいます。）非適用の設備については，これによらないものとします。

(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+0.1ヘルツ以下（設定可能範囲：標準周波数+0.1～+1.0ヘルツ）とします。ただし，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。

4 力 率

発電設備等の設置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 パーセント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えない場合には、受電地点の力率を系統側からみて遅れ力率 80 パーセントまで制御できるものといたします。

5 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み率 5 パーセント、各次電流歪み率 3 パーセント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、Ⅲ（負荷設備の系統連系技術要件〔低圧連系〕）6 に準じた対策を実施していただきます。

6 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、太陽光発電設備およ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 パーセントから 100 パーセントの範囲（1 パーセント刻み）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がない風力発電所については、技術的制約を踏まえ個別に協議させていただきます。

逆潮流のある火力発電設備およ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第 14 条第 8 号ニに定める地域資源バイオマス発電設備〔以下「地域資源バイオマス発電設備」といいます。〕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 パーセント以下、バイオマス発電設備については多くとも 50 パーセント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いたします。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。

7 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のうち 10 キロワット以上の設備には、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実施していただきます。

8 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な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、Ⅲ（負荷設備の系統連系技術要件〔低圧連系〕）3に準じた対策を実施していただきます。

イ 発電設備等の異常および故障に対しては、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 上位系統事故時等、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、需要場所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、発電設備等の種別ごとに定められるFRT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。

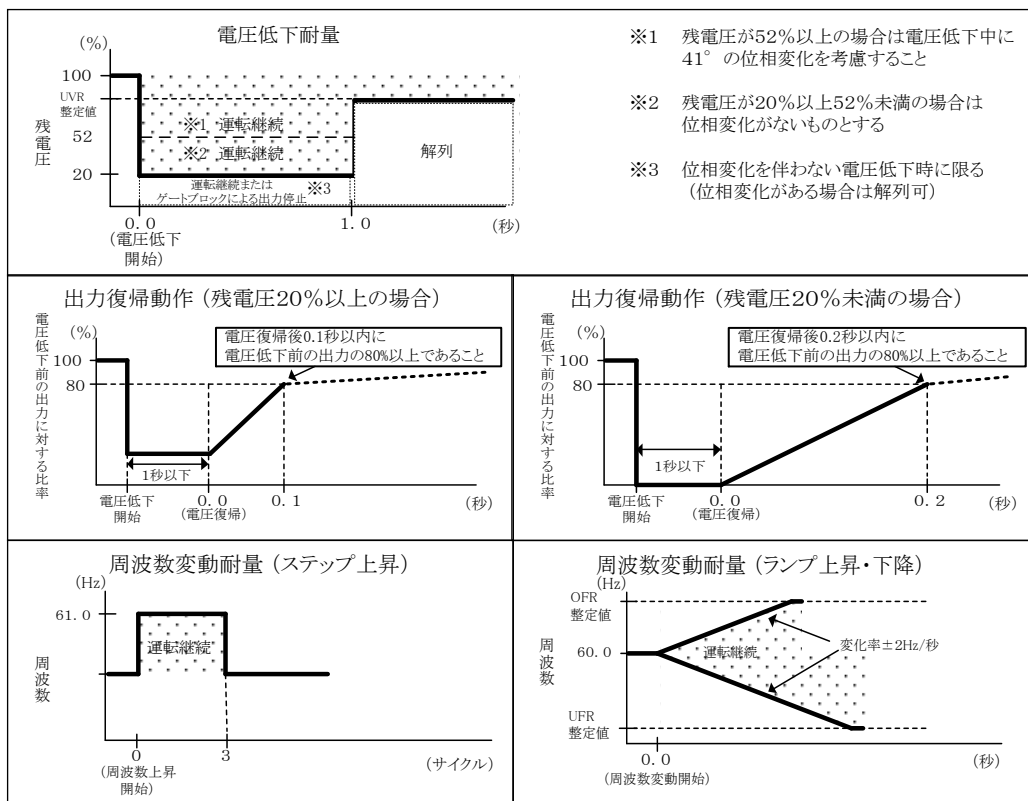
発電設備等		電圧低下			周波数変動 (運転継続)
		残電圧20パーセント以上 (運転継続)	残電圧20パーセント未満 (運転継続またはゲートブロック)	残電圧52パーセント以上・位相変化41度以下 (運転継続)	60ヘルツ系統
单相	太陽光	<ul style="list-style-type: none"> 電圧低下継続時間1.0秒以下 電圧復帰後0.1秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> 電圧低下継続時間1.0秒以下 電圧復帰後0.2秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> 電圧低下継続時間1.0秒以下 電圧復帰後0.1秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> ステップ状に+1.0ヘルツ、3サイクル間継続 ランプ状の±2ヘルツ/秒(周波数上限)61.8ヘルツ(周波数下限)57.0ヘルツ

	風 力	<ul style="list-style-type: none"> ・電圧低下継続時間1.0秒以下 ・電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> ・電圧低下継続時間1.0秒以下 ・電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> ・電圧低下継続時間1.0秒以下 ・電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> ・ステップ状に+1.0ヘルツ，3サイクル間継続 ・ランプ状の±2ヘルツ/秒(周波数上限)61.8ヘルツ(周波数下限)57.0ヘルツ
	蓄 電 池	<ul style="list-style-type: none"> ・電圧低下継続時間1.0秒以下 ・電圧復帰後0.1秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰(RPRが設置される場合は出力電力特性とRPRの協調を図るため，0.4秒以内の復帰としてもよい。) 	<ul style="list-style-type: none"> ・電圧低下継続時間1.0秒以下 ・電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> ・電圧低下継続時間1.0秒以下 ・電圧復帰後0.1秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰(RPRが設置される場合は出力電力特性とRPRの協調を図るため，0.4秒以内の復帰としてもよい。) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ステップ状に+1.0ヘルツ，3サイクル間継続 ・ランプ状の±2ヘルツ/秒(周波数上限)61.8ヘルツ(周波数下限)57.0ヘルツ
	燃 料 電 池	<ul style="list-style-type: none"> ・電圧低下継続時間0.3秒以下 ・電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> ・電圧低下継続時間0.3秒以下 ・電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> ・電圧低下継続時間0.3秒以下 ・電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> ・ステップ状に+1.0ヘルツ，3サイクル間継続 ・ランプ状の±2ヘルツ/秒(周波数上限)61.8ヘルツ(周波数下限)57.0ヘルツ
	ガ ス エ ン ジ ン	<ul style="list-style-type: none"> ・電圧低下継続時間0.3秒以下 ・電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> ・電圧低下継続時間0.3秒以下 ・電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> ・電圧低下継続時間0.3秒以下 ・電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> ・ステップ状に+1.0ヘルツ，3サイクル間継続 ・ランプ状の±2ヘルツ/秒(周波数上限)61.8ヘルツ(周波数下限)57.0ヘルツ
	単機出力 2キロワ ット未満 単機出力 2キロワ ット以上 10キロワ ット未満 ※				

複 数 直 流 入 力 シ ス テ ム	太陽光+蓄電池	<ul style="list-style-type: none"> 電圧低下継続時間1.0秒以下 電圧復帰後0.1秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰（RPRが設置される場合は出力電力特性とRPRの協調を図るため、0.4秒以内の復帰としてもよい。また、負荷追従制御（構内の負荷電力に応じて出力制御）状態にて復帰動作する場合は、出力復帰中の過渡的な逆潮流による蓄電池動作の停止を防止するため、0.4秒以内としてもよい。） 	<ul style="list-style-type: none"> 電圧低下継続時間1.0秒以下 電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> 電圧低下継続時間1.0秒以下 電圧復帰後0.1秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰（RPRが設置される場合は出力電力特性とRPRの協調を図るため、0.4秒以内の復帰としてもよい。また、負荷追従制御（構内の負荷電力に応じて出力制御）状態にて復帰動作する場合は、出力復帰中の過渡的な逆潮流による蓄電池動作の停止を防止するため、0.4秒以内としてもよい。） 	<ul style="list-style-type: none"> ステップ状に+1.0ヘルツ、3サイクル間継続 ランプ状の±2ヘルツ/秒（周波数上限）61.8ヘルツ（周波数下限）57.0ヘルツ
	燃料電池+蓄電池 ガスエンジン+蓄電池	<ul style="list-style-type: none"> 電圧低下継続時間0.3秒以下 電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> 電圧低下継続時間0.3秒以下 電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> 電圧低下継続時間0.3秒以下 電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> ステップ状に+1.0ヘルツ、3サイクル間継続 ランプ状の±2ヘルツ/秒（周波数上限）61.8ヘルツ（周波数下限）57.0ヘルツ
三 相	太陽光蓄電池 燃料電池 ガスエンジン	高圧三相に準ずる	高圧三相に準ずる	高圧三相に準ずる	高圧三相に準ずる
	風力	<ul style="list-style-type: none"> 電圧低下継続時間0.3秒以下 電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> 電圧低下継続時間0.3秒以下 電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> 電圧低下継続時間0.3秒以下 電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> ステップ状に+1.0ヘルツ、3サイクル間継続 ランプ状の±2ヘルツ/秒（周波数上限）61.8ヘルツ（周波数下限）57.0ヘルツ

※発電機能を備えたガスエンジン（空調を主目的としたもの）を除きます。

F R T要件のイメージ（太陽光発電設備を例に記載）



9 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、次に示す保護継電器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継電器を設置すること。

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継電器を設置すること。

(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、次に示す保護継電器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継電器を設置すること。ただし、発電設備の故障対策用不足電圧継電器、または過電流継電器により、連系する系統の短絡事故が検出できる場合は、これで代用できる。

ロ 誘導発電機、二次励磁発電機または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継電器を設置すること。

(3) 高低圧混触事故対策

連系する系統の高低圧混触事故を検出し、発電設備等を解列するための受動的な方式等の単独運転検出機能を有する装置等を設置していただきます。

(4) 単独運転防止対策

単独運転防止のため、過電圧継電器、不足電圧継電器、周波数上昇継電器、周波数低下継電器および次のすべての条件を満たす受動的な方式と能動的な方式を組み合わせた単独運転検出機能を有する装置を設置していただきます。

イ 連系する系統のインピーダンスや負荷状況等を考慮し、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。

単独運転検出機能の整定値例は系統連系規程によるものとします。

10 保護装置の設置場所

保護継電器は、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 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) 機械的な解列箇所 2箇所

(2) 機械的な解列箇所 1箇所と逆変換装置のゲートブロック

(3) 発電設備等連絡用しゃ断器

12 保護継電器の設置相数

保護継電器の設置相数は次のとおりとしていただきます。

(1) 過電圧継電器は、単相 2線式においては 1相、単相 3線式および 3相 3線式については 2相に設置すること。なお、単相 3線式では中性線と両電圧線間とすること。

(2) 不足電圧継電器および短絡方向継電器は、単相 2線式においては 1相、単相 3線式においては 2相、3相 3線式については 3相に設置すること。なお、単相 3線式では中性線と両電圧線間とすること。

(3) 周波数上昇継電器、周波数低下継電器および逆電力継電器は、単相 2線式、単相 3線式および 3相 3線式について 1相に設置すること。

(4) 逆充電検出の場合は、次のとおりとする。

イ 不足電力継電器は、単相 2線式においては 1相、単相 3線式においては 2相、3相 3線式については 3相に設置すること。なお、単相 3線式では中性

線と両電圧線間，3相3線式では単相負荷がなければ3相電力の合計とできる。

- ロ 不足電圧継電器は，単相2線式においては1相，単相3線式および3相3線式については2相に設置すること。なお，単相3線式では中性線と両電圧線間とすること。

13 発電機運転制御装置の付加

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 58.8 ヘルツまでは発電機出力を低下しない，周波数 58.8 ヘルツ以下については，1.2 ヘルツ低下するごとに5パーセント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していただきます。

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。

14 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。

15 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。

16 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の需要場所の電圧を適正值（標準電圧 100 ボルトに対しては 101 ± 6 ボルト，標準電圧 200 ボルトに対しては 202 ± 20 ボルト）以内に維持する必要があります。なお，電圧規制点は構内負荷機器への影響を考慮し，原則として受電点とします。ただし，系統側の電圧が電圧上限値に近い場合，発電設備等からの逆潮流の制限により発電電力量が低下する場合は，当該発電設備等設置者以外の低圧需要家への供給電圧が適正值を逸脱するおそれ

がないことを条件として、電圧規制点を引込柱とします。発電設備等の逆潮流により低圧の需要場所の電圧が適正値を逸脱するおそれがあるときは、進相無効電力制御機能または出力制御機能により自動的に電圧を調整する対策を行なっていただきます。なお、これにより対応できない場合は、配電線増強等の対策を行ないます。

また、発電設備等のパワーコンディショナーは逆潮流による電圧上昇を抑制する対策として、次に示す対策を行なっていただきます。

イ 発電設備等のパワーコンディショナーに、適正電圧範囲内で常に一定の力率（80 パーセント～100 パーセント〔1パーセント刻み〕）で進相運転を行なう機能（力率一定制御）を有するものを用いること。

ロ 太陽光発電設備（複数直流入力発電設備を含みます。）については、現時点における標準的な力率値 95 パーセントに設定すること。ただし、連系点の潮流が順潮流状態の時は、力率を 100 パーセントに制御してもよい。

なお、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。

(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 パーセント以内とし、次に示す対策を行なっていただきます。

イ 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。

ロ 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 パーセントをこえて逸脱するおそれがあるときには、限流リアクトル等を設置すること。

ハ 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みます。）とするとともに自動同期検定装置を設置すること。

ニ 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。

ホ 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 パーセントをこ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なうこと。

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なうこと。

(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、次に示す電圧フリッカ対策等を行なっていただきます。

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」といいます。）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を設置すること、もしくは、配電線の太線化等による系統インピーダンスの低減等の対策を行なう。なお、これにより対応できない場合には、配電線の増強等を行なうか、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等を設置すること、もしくは、配電線の太線化等による系統インピーダンスの低減等の対策を行なう。なお、これにより対応できない場合には、配電線の増強等を行なうか、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（新型能動的方式を具備する場合等）は、発生する電圧フリッカの電圧変動周期にかかわらず無効電力発振の予兆を検出して無効電力の注入を一時的に停止する機能を有する装置の設置等の対策を行なうこと。

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、また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ない範囲で、周波数フィードバックゲインや無効電力の注入量の上下限值の変更等により、配電線に注入する無効電力の注入量を低減する等の対策を講じること。なお、ソフトウェア改修不可等で対応できない場合については、機器取替や対応時期等を含めて個別協議とする。

[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（ ΔV_{10} ）を 0.45 ボルト以下（当該設備のみの場合は、0.23 ボルト以下）に維持する。

17 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しゃ断器のしゃ断容量等を上回るおそれがある場合は、発電設備等の設置者において、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。

18 過電流引き外し素子を有するしゃ断器の設置

单相3線式の電気方式に連系する場合であって、負荷の不均衡と発電設備等の逆潮流により中性線に負荷線以上の過電流が生ずるおそれがあるときは、発電設備等および負荷設備等の並列点よりも系統側に、3極に過電流引き外し素子を有するしゃ断器を設置していただきます。

19 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および小規模事業用電気工作物を除きます。）に係る遠隔監視システムおよび制御システムは、「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すみやかな異常の除去、影響範囲の局限化等を行な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) 発電設備等の設置者と当社との間で迅速かつ的確な情報連絡を行ない、すみやかに必要な措置を講じる必要があるため、発電設備等に関し、セキュリティ管理責任者を設置するとともに、氏名および一般加入電話番号または携帯電話番号を通知すること。

20 発電機諸元

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）

なお、必要に応じて、記載されていない諸元や最新の諸元等を提供していただく場合があります。

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）
		力率（定格、運転可能範囲）
		単線結線図、系統並解列箇所
	構 内 設 備	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
	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		
逆 変 換 装 置	発電プラント制御装置	シーケンスブロック
		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
風 力	発電プラント制御装置	FRT要件の適用有無
		蓄電池、ウィンドファームコントローラの有無
蓄 電 池	発電プラント	蓄電容量

Ⅲ 負荷設備の系統連系技術要件（低圧連系）

1 電気方式

受電設備の電気方式は、連系する系統の電気方式（交流単相2線式・単相3線式・3相3線式・3相4線式）と同一としていただきます。

2 力率

(1) 需要場所の負荷の力率は、原則として、電灯定額接続送電サービス、電灯標準接続送電サービス、電灯時間帯別接続送電サービス、電灯従量接続送電サービス、電灯臨時定額接続送電サービスまたは電灯臨時接続送電サービスの場合には90パーセント以上、その他の場合は、85パーセント以上に保持していただきます。

(2) 需要者が進相用コンデンサを取り付ける場合は、それぞれの電気機器ごとに取り付けていただきます。ただし、やむをえない事情によって、2以上の電気機器に対して一括して取り付けする場合は、進相用コンデンサの開放により、軽負荷時の力率が進み力率とならないようにしていただきます。

なお、進相用コンデンサは、託送供給等約款別表12（進相用コンデンサ取付容量基準）を基準として取り付けていただきます。

3 保護装置の目的および設置

需要者の電気の使用が、次の原因で他の需要者の電気の使用を妨害し、もしくは妨害するおそれがある場合、または当社もしくは他の電気事業者の電気工作物に支障を及ぼし、もしくは支障を及ぼすおそれがある場合（この場合の判定は、その原因となる現象が最も著しいと認められる地点で行ないます。）には、その影響を連系された系統へ波及させないために、需要者の負担で、必要な調整装置または保護装置を需要場所に施設していただくものとし、とくに必要がある場合には、供給設備を変更し、または専用供給設備を施設して、これにより電気を使用していただきます。

- (1) 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
- (2) 負荷の特性によって電圧または周波数が著しく変動する場合
- (3) 負荷の特性によって波形に著しいひずみを生ずる場合
- (4) 著しい高周波または高調波を発生する場合
- (5) その他(1)、(2)、(3)または(4)に準ずる場合

4 保護装置の設置場所

保護継電器は、供給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。

5 解列箇所

解列箇所は、系統から受電設備を解列できる受電用しゃ断器としていただきます。

6 高調波

受電設備を設置する場合には、受電設備（フィルター、補機類を含みます。）からの高調波流出電流を、高調波環境目標レベルである総合電流歪み率5パーセント以下（6.6キロボルト配電系統）に抑制していただきます。

IV 発電設備等の系統連系技術要件（高圧連系）

1 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3相3線式）と同一としていただきます。

2 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および運転可能周波数は、次のとおりとしていただきます。

イ 連続運転可能周波数：58.2ヘルツをこえ61.0ヘルツ以下

ロ 運転可能周波数：57.0ヘルツ以上61.8ヘルツ以下

なお、周波数低下時の運転継続時間は、58.2ヘルツでは10分程度以上、57.6ヘルツは1分程度以上としていただきます。また、周波数低下継電器の整定値は、原則として、検出レベルは57.0ヘルツとし、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、これによらないものとします。

(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+0.1ヘルツ以下（設定可能範囲：標準周波数+0.1～+1.0ヘルツ）とします。ただし、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。

3 力率

発電設備等の設置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パーセント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えない場合には、受電地点の力率を系統側からみて遅れ力率80パーセントまで制御できるものといたします。

4 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み率5パーセント、各次電流歪み率3パーセント以下とし

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、V（負荷設備の系統連系技術要件〔高圧連系〕）7に準じた対策を実施していただきます。

5 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のうち、太陽光発電設備およ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パーセントから100パーセントの範囲（1パーセント刻み）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がない風力発電所については、技術的制約を踏まえ個別に協議させていただきます。

逆潮流のある火力発電設備およびバイオマス発電設備（ただし、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パーセント以下、バイオマス発電設備については多くとも50パーセント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いたします。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。

6 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実施していただきます。

7 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な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、V（負荷設備の系統連系技術要件〔高圧連系〕）2に準じた対策を実施していただきます。

イ 発電設備等の異常および故障に対しては、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 上位系統事故時等，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，需要場所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

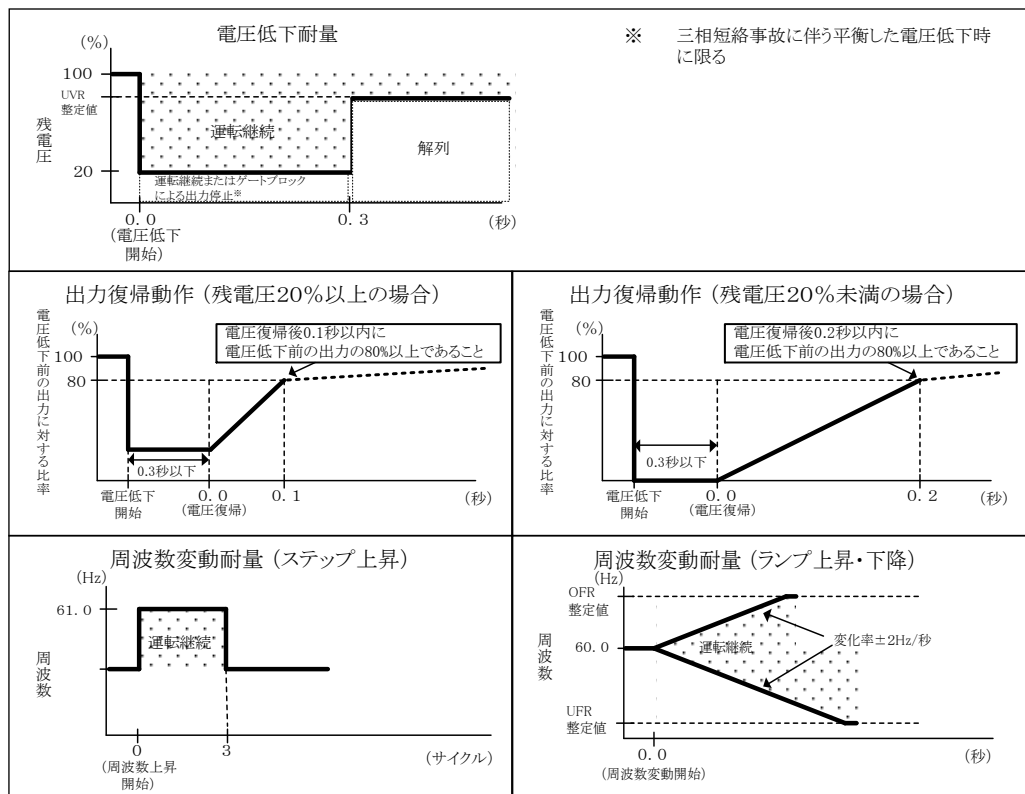
系統事故による広範囲の瞬時電圧低下や周波数変動等により，発電設備等の一斉解列や出力低下継続等が発生し，系統全体の電圧・周波数維持に大きな影響を与えることを防止するため，発電設備等の種別ごとに定められるFRT要件を満たしていただきます。なお，満たすべきFRT要件は次のとおりです。

発電設備等		電圧低下			周波数変動 (運転継続)
		三相短絡を想定		二相短絡を想定	
		残電圧20パーセント以上 (運転継続)	残電圧20パーセント未満 (運転継続またはゲートブロック)	残電圧52パーセント以上・位相変化41度以下 (運転継続)	60ヘルツ系統
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	<ul style="list-style-type: none"> 電圧低下継続時間0.3秒以下 電圧復帰後0.1秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> 電圧低下継続時間0.3秒以下 電圧復帰後0.2秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> 電圧低下継続時間0.3秒以下 電圧復帰後0.1秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 	<ul style="list-style-type: none"> ステップ状に+1.0ヘルツ，3サイクル間継続 ランプ状の±2ヘルツ/秒(周波数上限)61.8ヘルツ(周波数下限)57.0ヘルツ
	風力	残電圧0パーセント・継続時間0.15秒と残電圧90パーセント・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パーセント以上の出力まで復帰			<ul style="list-style-type: none"> ステップ状に+1.0ヘルツ，3サイクル間継続 ランプ状の±2ヘルツ/秒(周波数上限)61.8ヘルツ(周波数下限)57.0ヘルツ
	蓄電池	<ul style="list-style-type: none"> 電圧低下継続時間0.3秒以下 電圧復帰後0.1秒以内に電圧低下 	<ul style="list-style-type: none"> 電圧低下継続時間0.3秒以下 電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下 	<ul style="list-style-type: none"> 電圧低下継続時間0.3秒以下 電圧復帰後0.1秒以内に電圧 	<ul style="list-style-type: none"> ステップ状に+1.0ヘルツ，3サイクル間継続

		下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 (RPRが設置される場合は出力電力特性とRPRの協調を図るため、0.4秒以内の復帰としてもよい。)	前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰	低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰 (RPRが設置される場合は出力電力特性とRPRの協調を図るため、0.4秒以内の復帰としてもよい。)	・ランプ状の±2ヘルツ/秒 (周波数上限) 61.8ヘルツ (周波数下限) 57.0ヘルツ
	燃料電池※	・電圧低下継続時間0.3秒以下 ・電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰	・電圧低下継続時間0.3秒以下 ・電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰	・電圧低下継続時間0.3秒以下 ・電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰	・ステップ状に+1.0ヘルツ、3サイクル間継続 ・ランプ状の±2ヘルツ/秒 (周波数上限) 61.8ヘルツ (周波数下限) 57.0ヘルツ
	ガスエンジン (単機出力35キロワット以下)	・電圧低下継続時間0.3秒以下 ・電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰	・電圧低下継続時間0.3秒以下 ・電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰	・電圧低下継続時間0.3秒以下 ・電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80パーセント以上の出力まで復帰	・ステップ状に+1.0ヘルツ、3サイクル間継続 ・ランプ状の±2ヘルツ/秒 (周波数上限) 61.8ヘルツ (周波数下限) 57.0ヘルツ

※ 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。

F R T要件のイメージ (太陽光発電設備を例に記載)



8 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、次に示す保護継電器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継電器を設置すること。

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継電器を設置すること。

(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、次に示す保護継電器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継電器を設置すること。

ロ 誘導発電機、二次励磁発電機およ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継電器を設置すること。

(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、地絡過電圧継電器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、地絡過電圧継電器を省略できるものといたします。

イ 発電設備等の引出口にある地絡過電圧継電器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10キロワット以下の場合

(4) 逆潮流がある場合の単独運転防止対策

逆潮流がある場合、単独運転防止のため、発電設備等故障対策用の過電圧継電器および不足電圧継電器に加えて、周波数上昇継電器および周波数低下継電器を設置するとともに、転送しゃ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方式以上を含みます。）を有する装置を設置していただきます。ただし、専用線の場合は、周波数上昇継電器を省略できるものといたします。

イ 連系する系統のインピーダンスや負荷状況等を考慮し、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。

単独運転検出機能の整定値例は系統連系規程によるものとします。

(5) 逆潮流がない場合の単独運転防止対策

逆潮流がない場合、単独運転防止のため、逆電力継電器および周波数低下継電器を設置していただきます。ただし、専用線の場合であって、逆電力継電器または不足電力継電器にて単独運転を高速に検出できる場合は、周波数低下継電器を省略できるものといたします。

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（受動的方式および能動的方式それぞれ1方式以上を含みます。）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、逆電力継電器を省略できるものといたします。

単独運転検出機能の整定値例は系統連系規程によるものとします。

9 保護装置の設置場所

保護継電器は、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。

10 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) 受電用しゃ断器
- (2) 発電設備等出力端しゃ断器またはこれと同等の機能を有する装置
- (3) 発電設備等連絡用しゃ断器
- (4) 母線連絡用しゃ断器

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しゃ断装置として適用することはできません。

11 保護継電器の設置相数

保護継電器の設置相数は次のとおりとしていただきます。

- (1) 地絡過電圧継電器は零相回路に設置すること。
- (2) 過電圧継電器、周波数低下継電器、周波数上昇継電器および逆電力継電器は、1相設置とすること。
- (3) 短絡方向継電器は、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) 不足電圧継電器は、3相設置とすること。ただし、短絡方向継電器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) 不足電力継電器は、2相設置とすること。

12 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なっていただきます。

13 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) 専用線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) 転送しゃ断装置および単独運転検出機能（能動的方式に限ります。）を有する装置を設置し、かつ、それぞれが別のしゃ断器により連系をしゃ断できる場合
- (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ります。）を有する装置を設置し、かつ、それぞれが別のしゃ断器により連系をしゃ断できる場合
- (4) 単独運転検出機能（能動的方式に限ります。）を有する装置およ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継電器を設置し、かつ、それぞれが別のしゃ断器により連系をしゃ断できる場合
- (5) 逆潮流がない場合であり、かつ、系統との連系に係る保護継電器、計器用変流器、計器用変圧器、しゃ断器およ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 保護継電器の2系列目は、不足電力継電器のみとすることができる。
 - ロ 計器用変流器は、不足電力継電器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、不足電圧継電器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。

14 発電機運転制御装置の付加

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 58.8 ヘルツまでは発電機出力を低下しない、周波数 58.8 ヘルツ以下については、1.2 ヘルツ低下するごとに5パーセント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していただきます。

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。

15 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。

16 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。

17 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の需要場所の電圧を適正值（標準電圧 100 ボルトに対しては 101 ± 6 ボルト、標準電圧 200 ボルトに対しては 202 ± 20 ボルト）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なっていただきます。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線による連系を行なう等の対策を行ないます。

イ 発電設備等の脱落等により低圧の需要場所の電圧が適正值を逸脱するおそれがあるときには、発電設備等の設置者において自動的に負荷を制限する、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の需要場所の電圧が適正值を逸脱するおそれがあるときには、発電設備等の設置者において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、協議により定めます。ただし、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、力率値を変更していただきます。

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方式等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) パワーコンディショナーの力率一定制御（80 パーセント～100 パーセント〔1パーセント刻み〕）（進相または遅相運転）またはSVCの制御等により、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 パーセント以内とし、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みません。）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 パーセントをこえて逸脱するおそれがあるときは、発電設備等の設置者において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なうこと。
- 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 パーセントをこえて逸脱するおそれがあるときは、発電設備等の設置者において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なうこと。
- 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 パーセントをこえて逸脱するおそれがあるときは、発電設備等の設置者において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、次に示す電圧フリッカ対策等を行なっていただきます。

- 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、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を設置すること、もしくは、配電線の太線化等による系統イ

ンピーダンスの低減等の対策を行なう。なお、これにより対応できない場合には、配電線の増強等を行なうか、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等を設置すること、もしくは、配電線の太線化等による系統インピーダンスの低減等の対策を行なう。なお、これにより対応できない場合には、配電線の増強等を行なうか、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こと。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等によって、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、または発生するおそれがある場合には、発電設備等の設置者は当社と協議のうえ、単独運転検出に影響のない範囲で、能動信号の変動量や正帰還ゲインの大きさの変更等により、配電線に注入する無効電力の注入量を低減する等の対策を講じること。なお、ソフトウェア改修不可等で対応できない場合については、機器取替や対応時期等を含めて個別協議とする。

[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（ ΔV_{10} ）を 0.45 ボルト以下（当該設備のみの場合は、0.23 ボルト以下）に維持する。

18 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しゃ断器のしゃ断容量等を上回るおそれがある場合は、発電設備等の設置者において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。

19 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）

なお、必要に応じて、記載されていない諸元や最新の諸元等を提供していただく場合があります。

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）
	し ゃ 断 器	定格（しゃ断電流，しゃ断時間） 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 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
風 力	発電プラント制御装置	発電機の出力特性 出力変動対策の方法 蓄電池，ウインドファームコントローラの有無
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

20 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。

21 連絡体制

発電設備等の設置者の構内事故および系統側の事故等により，連系用しゃ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，または発生するおそ

れがある場合を含みます。)には、当社と発電設備等の設置者との間で迅速かつ的確な情報連絡を行ない、すみやかに必要な措置を講ずる必要があります。このため、発電設備等の設置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。

- (1) 専用保安通信用電話設備
- (2) 電気通信事業者の専用回線電話
- (3) 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 発電設備等の設置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。

22 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ず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設備等の設置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、電力品質面および保護協調面で問題が生じないように対策を行なう場合はこの限りではありません。

23 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、電気事業法にもとづき、「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および小規模事業用電気工作物を除きます。）に係る遠隔監視システムおよび制御システムは、「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すみやかな異常の除去、影響範囲の局限化等を行な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。

V 負荷設備の系統連系技術要件（高圧連系）

1 電気方式

受電設備の電気方式（交流3相3線式）は、連系する系統の電気方式と同一としていただきます。

2 保護協調

受電設備の異常および故障に対しては、その影響を連系された系統へ波及させないために故障箇所を当該系統から解列していただきます。

3 保護装置の設置

保護装置を以下により設置していただきます。

(1) 構内保護装置

構内設備の短絡故障保護のため、過電流継電器または限流ヒューズを設置していただきます。また、構内設備の地絡故障保護のため、地絡過電流継電器を設置していただきます。

(2) 充電電流補償

構内ケーブル等の充電電流により保護装置の検出感度上問題がある場合には、中性点接地装置（リアクトル）を設置していただくことがあります。

4 保護装置の設置場所

保護継電器は、供給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。

5 解列箇所

解列箇所は、系統から受電設備を解列できる受電用しゃ断器としていただきます。

6 保護継電器の設置相数

保護継電器の設置相数は、次によっていただきます。

(1) 地絡過電流継電器は、零相回路設置とします。

(2) 過電流継電器および限流ヒューズは、3相設置とします。ただし、連系された系統と協調がとれる場合は2相でも可能とします。

7 高調波

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を流出する場合は、その高調波電流を抑制するため、次の要件にしたがっていただきます。

(1) 対象となる需要者

イ 対象となる需要者は、次に該当する需要者といたします。

6.6 キロボルトの系統から受電する需要者であって、その施設する高調波発生機器の種類ごとの高調波発生率を考慮した容量（以下「等価容量」といいます。）の合計が50キロボルトアンペアをこえる需要者

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、300ボルト以下の商用電源系統に接続して使用する定格電流20アンペア／相以下の電気・電子機器以外の機器といたします。

ハ イに該当する需要者が、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場合等に適用いたします。

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イに該当する需要者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

(1)イに該当する需要者から系統に流出する高調波流出電流の算出は次によるものといたします。

イ 高調波流出電流は、高調波発生機器ごと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、高調波の次数ごと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 (1)イに該当する需要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

(1)イに該当する需要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、高調波の次数ごとに、次表に示す需要者の契約電力1キロワット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（キロワット単位といたします。）を乗じた値といたします。

(単位：ミリアンペア/キロワット)

受電電圧	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	23次超過
6キロボルト	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

(1)イに該当する需要者は、(2)の高調波流出電流が、(3)の高調波流出電流の上限値をこえる場合には、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講じていただきます。

8 電 圧 変 動

(1) 電圧変動対策

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 パーセントをこ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。

(2) 電圧フリッカ対策

負荷設備の新設，増設または設備更新時にアーク炉等を含み，電圧フリッカが発生するおそれのある場合は，必要な対策を行なっていただきます。

9 連 絡 体 制

当社との間には，電力保安通信用電話設備（専用保安通信用電話設備または電気通信事業者の専用回線電話）を設置する必要があります。ただし，次の条件をすべて満たす限りにおいて，一般加入電話または携帯電話等を用いることができるものとします。

(1) 需要者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，負荷設備の保守監視場所に常時設置されているものとする。

(2) 話中の場合に割り込み可能な方式（キャッチホン等）とする。

(3) 停電時においても通話可能なものであること。

10 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を除きます。）に係る遠隔監視システムおよび制御システムは，「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。

VI 発電設備等の系統連系技術要件（特別高圧連系）

1 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3相3線式）と同一としていただきます。

2 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および運転可能周波数は、次のとおりとしていただきます。

イ 連続運転可能周波数：58.2ヘルツをこえ61.0ヘルツ以下

ロ 運転可能周波数：57.0ヘルツ以上61.8ヘルツ以下

周波数低下時の運転継続時間は、58.2ヘルツでは10分程度以上、57.6ヘルツでは1分程度以上としていただきます。

周波数低下継電器の整定値は、原則として、検出レベルを57.0ヘルツ、検出時限を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秒以上）

(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+0.1ヘルツ以下（設定可能範囲：標準周波数+0.1～+1.0ヘルツ）とします。ただし、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。

3 力 率

発電設備等の設置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できるように定めるものとし、必要な場合は当社からの求めに応じて、力率を変更できるものとしていただきます。発電設備等の安定に運転できる範囲は、原則として発電設備等側からみて遅れ力率90パーセント～進み力率95パーセントとしていただきます。

逆潮流がない場合、および逆潮流がある場合であって22キロボルト特別高圧電線路に連系する場合には、原則として受電地点における力率を系統側からみて遅れ85パーセント以上とするとともに、系統側からみて進み力率にならないようにしていただきます。

4 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み率5パーセント、各次電流歪み率3パーセント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、Ⅶ（負荷設備の系統連系技術要件〔特別高圧連系〕）8に準じた対策を実施していただきます。

5 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、太陽光発電設備およ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パーセントから100パーセントの範囲（1パーセント刻み）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がない風力発電所については、技術的制約を踏まえ個別に協議させていただきます。

逆潮流のある火力発電設備およびバイオマス発電設備（ただし、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パーセント以下、バイオマス発電設備については多くとも50パーセント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いたします。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。

6 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実施していただきます。

7 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、系統運用の安定・公衆保安の確保等を行なうために、次の考え方にもとづき保護協調を図っていただきます。なお、構内設備の故障に対しては、Ⅶ（負荷設備の系統連系技術要件〔特別高圧連系〕）2に準じた対策を実施していただきます。

イ 発電設備等の異常および故障に対しては、この影響を連系する系統へ波及させないために、発電設備等を当該系統から解列すること。

- ロ 連系する系統に事故が発生した場合は、原則として当該系統から発電設備等を解列すること。ただし、再閉路方式によっては、解列が不要な場合もある。
 - ハ 上位系統事故、連系する系統の事故等により当該系統電源が喪失した場合であって、単独運転が認められない場合には、発電設備等が解列し単独運転が生じないこと。
 - ニ 連系する系統における事故後再閉路時に、原則として発電設備等が当該系統から解列されていること。
 - ホ 連系する系統以外の事故時には、原則として発電設備等は解列しないこと。
 - ヘ 連系する系統から発電設備等が解列する場合には、逆電力継電器、不足電力継電器等による解列を、自動再閉路時間より短い時限かつ過渡的な電力変動による当該発電設備等の不要なしゃ断を回避できる時限で行なうこと。
- (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、発電設備等の種別ごとに定められるFRT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 (運転継続)
		三相短絡を想定		二相短絡を想定	
		残電圧20パーセント以上 (運転継続)	残電圧20パーセント未満 (運転継続または ゲートブロック)	残電圧52パーセント以上・位相 変化41度以下(運 転継続)	
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	60ヘルツ系統
	風力				
	蓄電池				
	燃料電池				
	ガスエンジン				
三相	太陽光	高圧三相に準ずる	高圧三相に準ずる	高圧三相に準ずる	高圧三相に準ずる
	風力				
	蓄電池				
	燃料電池				
	ガスエンジン				

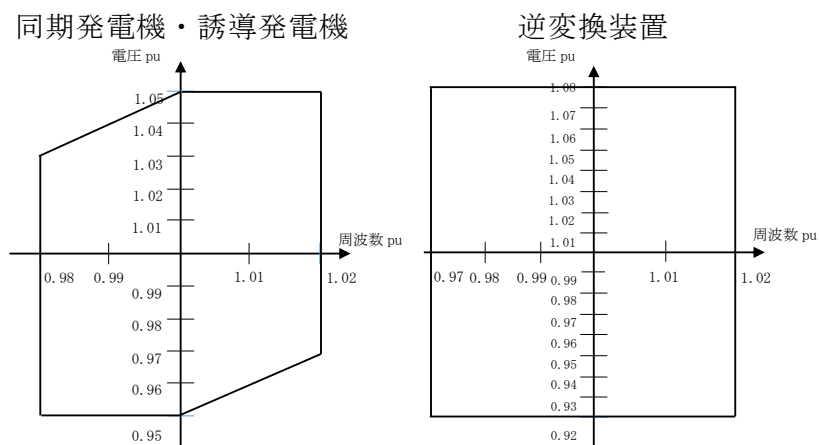
(3) 電圧・周波数変動による不要解列の防止

作業停止や需要増加等に伴い、電圧・周波数変動が継続する状況においても、発電設備等の不要解列による系統電圧・周波数維持への影響を防止するため、以下の端子電圧および周波数変動範囲においては、発電設備等を連続運転し、発電設備等の保護装置等による解列を行なわないものとしていただきます。

また、これをこえる端子電圧および周波数変動においても、設備に支障がない範囲で運転を継続していただきます。

なお、電圧・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。



ただし、周波数変動範囲に対しては、「VI-2 運転可能周波数・並列時許容周波数(1) 運転可能周波数」に準じた対策を実施していただきます。

8 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過電圧継電器および不足電圧継電器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・保護できる場合は省略することができます。

(2) 系統側事故対策

イ 短絡保護

系統の短絡事故時の保護のため、次の保護継電器を設置していただきます。

なお、必要に応じて連系する系統と同じ方式の保護継電器を設置していただきます。

(イ) 同期発電機を用いる場合

連系する系統の短絡事故を検出し、発電設備を解列することのできる短絡方向継電器を設置すること。当該継電器が有効に機能しない場合は、短絡方向距離継電装置または電流差動継電装置を設置すること。

(ロ) 誘導発電機、二次励磁発電機または逆変換装置を用いる場合

連系する系統の短絡事故時に、発電電圧の異常低下を検出し解列することのできる不足電圧継電器を設置すること。

なお、この不足電圧継電器は発電設備等事故対策用の不足電圧継電器と兼用することができる。

ロ 地絡保護

系統の地絡事故時の保護のため、次の保護継電器を設置していただきます。

なお、必要に応じて連系する系統と同じ方式の保護継電器を設置していただ

きます。

中性点直接接地方式の系統に連系する場合は、電流差動継電装置を設置していただきます。中性点直接接地方式以外の系統に連系する場合は、地絡過電圧継電器を設置していただきます。当該継電器が有効に機能しない場合は、地絡方向継電器または電流差動継電装置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、地絡過電圧継電器を省略することができます。

- (イ) 発電機引出口にある地絡過電圧継電器により連系する系統の地絡事故を検出できる場合
 - (ロ) 発電設備等の出力が構内の負荷より小さく周波数低下継電器により高速に単独運転を検出し解列することができる場合
 - (ハ) 逆電力継電器、不足電力継電器または受動的方式の単独運転防止機能を有する装置により高速に単独運転を検出し解列することができる場合
- なお、連系当初は地絡過電圧継電器を省略可能な場合であっても、その後、構内の負荷状況の変更や電力系統の変更等によって、地絡過電圧継電器の省略要件を満たさなくなった場合は、発電設備等の設置者の責任において、地絡過電圧継電器を設置していただきます。

ハ 連系する系統と同一の保護方式が必要な場合の短絡・地絡保護

系統の短絡・地絡事故時の保護のため、110 キロボルト以下系統において2回線で連系する場合、および187 キロボルト以上系統に連系する場合には、次のとおり連系する系統と同一の保護方式としていただきます。

連系電圧	110キロボルト以下 (抵抗接地)	187キロボルト以上 (直接接地)
回線数	2回線以上	1回線以上
短絡保護	[主保護] 回線選択継電装置(注1) [後備保護] 短絡方向距離継電装置	[主保護] 電流差動継電装置(注2) [後備保護] 短絡方向距離継電装置
地絡保護	[主保護] 回線選択継電装置(注1) [後備保護] 地絡方向継電器	[主保護] 電流差動継電装置(注2) [後備保護] 地絡方向距離継電装置
系列数	1系列	[主保護] 2系列 [後備保護] 1系列

(注1) 安定度や事故検出上問題がある場合は、電流差動継電装置を設置していただくことがあります。

(注2) 当社が採用する継電器と同じ仕様で設置していただきます。

(3) 単独運転防止対策

イ 逆潮流がある場合

適正な電圧・周波数を逸脱した単独運転を防止するため、周波数上昇継電器および周波数低下継電器または転送しゃ断装置を設置していただきます。また、周波数上昇継電器および周波数低下継電器は、単独運転状態になった場合に系統電圧が定格電圧の40パーセント程度まで低下したとしても周波数を検出可能なものとしていただきます。ただし、上記特性を有しないときは、単独運転状態になった場合に系統等に影響を与えるまでに低

下した系統電圧を検出可能な不足電圧継電器と組み合わせて補完しながら使用していただきます。なお、必要により周波数上昇継電器および周波数低下継電器に加えて転送しゃ断装置を設置していただく場合があります。また、22 キロボルト系統に連系される場合には、単独運転防止のために、周波数上昇継電器および周波数低下継電器、ならびに転送しゃ断装置または単独運転検出装置を設置していただきます。

また、単独系統を復旧（本系統へ再並列）するにあたり、系統電源と当該発電設備等の周波数、電圧および位相差が合致しない場合には、当社からの指令を受け、当該発電設備等をすみやかに単独系統から解列していただきます。

ロ 逆潮流がない場合

単独運転防止のため、周波数上昇継電器および周波数低下継電器を設置していただきます。ただし、発電設備等の出力容量が系統の負荷と均衡する場合であって、周波数上昇継電器または周波数低下継電器により検出・保護できないおそれがあるときは、逆電力継電器を設置していただきます。また、22 キロボルト系統に連系される場合には、単独運転防止のために、逆電力継電器および周波数低下継電器を設置していただきます。

(4) 事故波及防止対策

発電機が脱調したときの事故波及を防止するため、脱調分離継電器を必要により設置していただく場合があります。

(5) 構内設備事故対策

構内設備事故対策としてⅦ（負荷設備の系統連系技術要件〔特別高圧〕）3に準じた対策を実施していただきます。

(6) 充電電流補償

構内ケーブル等の充電電流により保護装置の検出感度上問題がある場合には、中性点接地装置（リアクトル）を設置していただくことがあります。

(7) 事故除去時間

中性点直接接地系統においては、同期安定度確保、瞬時電圧低下の影響、電磁誘導障害対策面で高速な事故除去が求められるため、連系点および同一電圧階級設備のしゃ断器、保護継電器の動作時間を以下のとおりとしていただきます。

しゃ断器：2サイクル以内

保護継電器（短絡・地絡事故除去用）：2サイクル以内

なお、上記を基本とし、中性点直接接地系統以外を含め、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。

9 再閉路方式

自動再閉路を実施している送電線へ連系する場合で、自動再閉路方式を採用する場合は、連系送電線の再閉路方式と協調を図っていただき、必要な設備を

設置していただきます。

当社の送電線で採用している標準の再閉路方式は、以下のとおりです。

- (1) 110 キロボルト以下送電線：低速再閉路方式
- (2) 187 キロボルト以上送電線：高速・中速再閉路方式

10 保護装置の設置場所

保護継電器は、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 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) 受電用しゃ断器
- (2) 発電設備等出力端しゃ断器
- (3) 発電設備等連絡用しゃ断器
- (4) 母線連絡用しゃ断器

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しゃ断装置として適用することはできません。

12 保護継電器の設置相数

保護継電器の設置相数は次のとおりとしていただきます。

- (1) 地絡過電圧継電器，地絡方向継電器，地絡検出用電流差動継電装置および地絡検出用回線選択継電装置は零相回路に設置すること。
- (2) 過電圧継電器，周波数低下継電器，周波数上昇継電器および逆電力継電器は1相設置とすること。
- (3) 不足電力継電器は2相設置とすること。
- (4) 短絡方向継電器，不足電圧継電器，短絡検出・地絡検出兼用電流差動継電装置，短絡検出用電流差動継電装置，短絡方向距離継電装置，短絡検出用回線選択継電装置および地絡方向距離継電装置は3相設置とすること。

13 自動負荷制限・発電抑制

- (1) 発電設備等の脱落時等に主として連系する送電線および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なっていただきます。また，系統事故等により他の送電線および変圧器等が過負荷になるおそれがある場合，または系統の安定度や周波数等が維持できないおそれがある場合には，自動で発電抑制または発電しゃ断もしくは発電増出力（揚水しゃ断およ

び蓄電池の充電停止を含みます。)を行なっていただくことがあります。

なお、この場合、発電場所に必要な装置を設置していただきます。

ただし、出力変動緩和対策として設置していただく蓄電池については、充電を停止することにより、出力変動緩和の機能を喪失することになるため、本要件の適用範囲外とさせていただきます。

- (2) あらかじめ当社が指定した送電線1回線、変圧器1台その他の電力設備の単一故障の発生時に保護装置により行なわれるすみやかな発電抑制または発電しや断(以下「N-1電制」といいます。)を実施することで、運用容量を拡大することが効率的な設備形成に資すると当社が判断した場合、N-1電制を実施するために発電設備等に設置する制御装置(以下「N-1電制装置」といいます。)を設置することが適当であると判断した発電設備等を指定して、当該発電設備等を維持および運用する発電者または新規に送電系統への連系を行なう発電者に対して、N-1電制装置の設置を求めることがあります。この場合、正当な理由がない限り、発電場所へのN-1電制装置の設置およびその他N-1電制の実施に必要な対応をしていただきます。

14 線路無電圧確認装置の設置

発電設備等を連系する変電所の引出口に線路無電圧確認装置が設置されていない場合には、再閉路時の事故防止のために、発電設備等を連系する変電所の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。

逆潮流がない場合であって、電力系統との連系に係る保護継電器、計器用変流器、計器用変圧器、しゃ断器および制御用電源配線が、相互予備となるように2系列化されているとき。ただし、次のいずれかにより簡素化を図ることができる。

- (1) 2系列の保護継電器のうちの1系列は、不足電圧継電器のみとすることができる。
- (2) 計器用変流器は、不足電力継電器を計器用変流器の末端に配置する場合、1系列目と2系列目を兼用できる。
- (3) 計器用変圧器は、不足電圧継電器を計器用変圧器の末端に配置する場合、1系列目と2系列目を兼用できる。

15 発電機運転制御装置の付加

- (1) 系統安定化、潮流制御のための機能

系統安定化、潮流制御等の理由により運転制御が必要な場合には、以下の機能を具備した運転制御装置を設置していただきます。なお、設置については個別に協議させていただきます。

イ P S S (Power System Stabilizer)

ロ 超速応励磁自動電圧調整機能

(2) 周波数調整のための機能

火力発電設備、混焼バイオマス発電設備（地域資源バイオマス発電設備を除きます。）および揚水発電設備（発電方向）については、以下の周波数調整機能を具備していただきます。なお、その他の発電設備等については、個別に協議させていただきます。

イ 火力発電設備および混焼バイオマス発電設備（地域資源バイオマス発電設備を除きます。）

(イ) G F (Governor Free : ガバナフリー) 運転

タービンの調速機（ガバナ）を系統周波数の変動に応じて発電機出力を変化させるように運転（G F 運転）する機能を具備すること。

(ロ) L F C (Load Frequency Control : 負荷周波数制御) 機能

当社からのL F C信号に追従し、発電機出力を変動させる機能を具備すること。

(ハ) 周波数変動補償機能

標準周波数 ± 0.2 ヘルツをこえた場合、系統の周波数変動により、ガバナで調整した出力を発電所の自動出力制御装置が、出力指令値に引き戻すことがないように、ガバナによる出力変動相当を出力指令値に加算する機能を具備すること。

(ニ) E D C (Economic load Dispatching Control : 経済負荷配分制御) 機能

当社からの出力指令値に発電機出力を自動追従制御する機能を具備すること。

(ホ) 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60メガワット未満のコージェネレーションを除きます。）は、周波数58.8ヘルツまでは発電機出力を低下しない、周波数58.8ヘルツ以下については、1.2ヘルツ低下するごとに5パーセント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。

具体的な発電設備の性能は、次のとおりです。ただし、系統の電源構成の状況等、必要に応じて別途協議を行なうことがあります。

	発電機定格出力	100メガワット以上	
		GTおよびGTCC	その他の火力発電設備および 混焼バイオマス発電設備（注6）
機能・仕様等	GF調定率	5パーセント以下	5パーセント以下
	GF幅（注1）	5パーセント以上 （定格出力基準）	3パーセント以上 （定格出力基準）
	GF制御応答性	2秒以内に出力変化開始，10秒以内にGF幅の出力変化完了（注7）	
	LFC幅	±5パーセント以上 （定格出力基準）	±5パーセント以上 （定格出力基準）
	LFC変化速度（注2）	5パーセント / 分以上 （定格出力基準）	1パーセント / 分以上 （定格出力基準）
	LFC制御応答性	20秒以内に出力変化開始（注7）	60秒以内に出力変化開始（注7）
	EDC変化速度（注2）	5パーセント / 分以上 （定格出力基準）	1パーセント / 分以上 （定格出力基準）
	EDC制御応答性	20秒以内に出力変化開始（注7）	60秒以内に出力変化開始（注7）
	EDC+LFC変化速度	10パーセント / 分以上 （定格出力基準）	1パーセント / 分以上 （定格出力基準）
	最低出力（注3, 4） （定格出力基準）	30パーセント以下（注8） DSS機能具備（注5）	30パーセント以下（注8）

（注1） GTおよびGTCCについては負荷制限設定値までの上げ余裕値が定格出力5パーセント以上，その他の発電機については定格出力の3パーセント以上を確保。定格出力付近等の満たせない出力帯について別途協議。

（注2） 定格出力付近のオーバーシュート防止や低出力帯での安定運転により満たせない場合には別途協議。

（注3） 気化ガス（BOG）処理等により最低出力を満たせない場合には別途協議。

（注4） EDC・LFC指令で制御可能な最低出力。停止により対応をする発電設備の場合は，この限りではない。

（注5） 日間起動停止運転（DSS）は，発電機解列～並列まで8時間以内で可能なこと。

（注6） 地域資源バイオマス発電設備を除く。

（注7） 記載の秒数は目安値とし，可能な限り早期に出力変化開始し，出力変化完了すること。

（注8） [5. 需給バランス制約による発電設備等の出力の抑制]による。

また，周波数調整機能に必要な受信信号（EDC指令値，LFC指令値，EDC・LFC運転指令，運転可能出力帯〔バンド〕指令）を受信する機能および，必要な送信信号（現在出力，EDC・LFC使用／除外，運転可能出力帯〔バンド〕状態）を送信する機能を具備していただきます。

ロ 揚水発電設備（発電方向）

(イ) GF（Governor Free：ガバナフリー）運転

水車の调速機（ガバナ）を系統周波数の変動に応じて発電機出力を変化させるように運転（GF運転）する機能を具備すること。

(ロ) LFC（Load Frequency Control：負荷周波数制御）機能

当社からのLFC信号に追従し，発電機出力を変動させる機能を具備すること。

(ハ) 周波数変動補償機能

標準周波数±0.2 ヘルツをこえた場合、系統の周波数変動により、ガバナで調整した出力を発電所の自動出力制御装置が、出力指令値に引き戻すことがないように、ガバナによる出力変動相当を出力指令値に加算する機能を具備すること。ただし、同等の機能を有する場合は省略することができます。

(ニ) EDC (Economic load Dispatching Control : 経済負荷配分制御) 機能
当社からの出力指令値に発電機出力を自動追従制御する機能を具備すること。

具体的な発電設備の性能は、次のとおりです。ただし、系統の電源構成の状況等、必要に応じて別途協議を行なうことがあります。

機能・仕様等	発電機定格出力	10メガワット以上
	GF調定率	5パーセント以下
	GF幅	最低～定格出力
	GF制御応答性	2秒以内に出力変化開始, 10秒以内に変化量を完了 (定格出力の5パーセント到達にて出力変化の完了とする) (注1, 2)
	LFC幅	最低～定格出力 (注1)
	LFC変化速度	10パーセント/分以上 (定格出力基準)
	LFC制御応答性	10秒以内に出力変化開始 (注2, 3)
	EDC変化速度	10パーセント/分以上 (定格出力基準)
	EDC制御応答性	10秒以内に出力変化開始 (注2, 3)
	EDC+LFC変化速度	10パーセント/分以上 (定格出力基準)

(注1) 水路系の影響により制約が発生する場合は別途協議。

(注2) 記載の秒数は目安値とし、可能な限り早期に出力変化開始し、出力変化完了すること。

(注3) 慣性モーメントが大きい発電機は個別協議。

また、周波数調整機能に必要な受信信号 (EDC・LFC指令値, EDC・LFC運転指令) を受信する機能および、必要な送信信号 (現在出力, EDC・LFC使用/除外, 周波数調整機能故障) を送信する機能を具備していただきます。

(3) 早期再並列のための機能

定格出力の合計が 400 メガワット以上の火力 (GTCC) 発電設備については、送電系統の停電解消後、早期に再並列するために必要な装置を設置、または機能を具備していただきます。

(4) 電圧調整のための機能

イ 187 キロボルト以上の系統に連系する発電設備等は、当社が指定する電圧、無効電力または力率に応じて運転可能な機能を具備し、有効電力に応

じて出力可能な範囲で無効電力を調整できるようにしていただきます。

ロ 受電電圧が 110 キロボルト以下の発電者の発電設備等でも、必要により、上記イと同じ機能を具備していただく場合があります。

16 中性点接地装置の付加と電磁誘導障害防止対策の実施

中性点の接地が必要な場合は、昇圧変圧器の中性点に接地装置を設置していただきます。また、中性点接地装置の設置により、当社の系統において電磁誘導障害防止対策および地中ケーブルの防護対策の強化等が必要となった場合には、適切な対策を講じていただきます。

- (1) 110 キロボルト以下の系統に連系する場合は、必要に応じて昇圧用変圧器の中性点に中性点接地装置（抵抗接地方式）を設置すること。
- (2) 187 キロボルト以上の系統に連系する場合は、昇圧用変圧器の中性点を直接接地すること。

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。

18 電圧変動

- (1) 常時電圧変動対策

発電設備等の連系による電圧変動は、常時電圧の概ね±1～2パーセント以内を適正值とし、この範囲を逸脱しないよう、発電設備等の設置者において自動電圧調整装置（AVR）の設置等により、自動的に電圧を調整していただきます。

- (2) 瞬時電圧変動対策

発電設備等の並解列時において、瞬時的に発生する電圧変動に対しても、常時電圧の±2パーセントを目安に適正な範囲内に発電設備等の設置者において瞬時電圧変動を抑制していただきます。

イ 同期発電機を用いる場合は、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みます。）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を用いる場合には、自動同期検定機能を有するものを用いること。
- ハ 誘導発電機を用いる場合で、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±2パーセント程度をこ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すること。
- ニ 自励式の逆変換装置を用いる場合は、自動的に同期が取れ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る場合で、並列時の瞬時電圧低下により系統の電圧が適正值（常時電圧の±2パーセントを目安といたします。）を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、自励式の逆変換装置を用いること。
- ヘ 発電設備等の出力変動や頻繁な並解列による電圧変動により他者に電圧フリッカ等の影響を及ぼすおそれがあるとき、適正值を逸脱するおそれがあるときには、次に示す電圧変動の抑制や並解列の頻度を低減する対策を行なうこと。
 - (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值を逸脱するおそれがあるときには、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を用いること。
 - (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值を逸脱するおそれがあるときには、SVC等を設置すること。

[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（ ΔV_{10} ）を 0.45 ボルト以下（当該設備のみの場合は、0.23 ボルト以下）に維持する。

(3) その他

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 パーセントをこ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。

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

発電に必要な自然エネルギーが得られる状況において、系統周波数が上昇または低下し適正值を逸脱するおそれがある場合は、発電設備の出力を調定率に応じて、自動的に出力変化すること。

(2) 風力発電設備の場合

イ 発電に必要な自然エネルギーが得られる状況において、受電地点での5分間の最大変動幅が発電所設備容量の10パーセント以下となるよう対策を行なうこと。なお、ウィンドファームコントローラを有しない小規模発電所については、対策を別途協議する。

ロ 高風速時にカットアウトが予想される場合は、即座に停止しないよう、ストーム制御機能を具備する等の対策を行なうこと。また、カットインが予想される場合は、徐々に出力を上昇するよう対策を行なうこと。

ハ 発電に必要な自然エネルギーが得られる状況において、系統周波数が上昇または低下し適正値を逸脱するおそれがある場合は、発電設備の出力を調定率に応じて自動的に出力変化すること。

なお、具体的な発電設備の性能は、次の範囲で当社から指定する値といたします。

ただし、系統の電源構成の状況等、必要に応じて別途協議させていただきます。

機能・仕様等	定格出力合計	10メガワット以上
		太陽光発電設備または風力発電設備
	調定率	2～5パーセント
	制御応答性	2秒以内に出力変化開始，10秒以内に変化量を完了 (出力変化量の50パーセント到達にて出力変化の完了とする)
	不感帯	±0.2ヘルツ以下
	リザーブ量 (出力変化幅)※	0～10パーセント(定格出力基準)

※リザーブ量は系統周波数低下時の出力増加対応として、発電出力の抑制時に使用可能なこと。

20 短絡・地絡電流対策

発電設備等の連系により系統の短絡・地絡電流が他者のしゃ断器のしゃ断容量等を上回るおそれがある場合は、発電設備等の設置者において、短絡・地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・諸元

連系系統、電圧階級によっては、発電機の安定運転対策や短絡・地絡電流抑制対策、慣性低下対策等の面から、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。

なお、必要に応じて、記載されていない諸元や最新の諸元等を提供していただく場合があります。

電 源 種	設 備	諸 元	
共 通	発電プラント	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, 運転継続時間	
		単線結線図, 系統並解列箇所	
		発電プラントモデル (原動機の種類, 発電機の種類)	
		電気所監視制御方式	
	構 内 設 備	自家消費電力の最大値, 最小値	
		総合負荷力率	
		電動機容量 (高圧・低圧)	
		電灯容量	
		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 (タップ電圧毎, 変圧器定格容量ベース)	
		励磁特性曲線	
	調 相 設 備	制御方式, 整定値	
		定格容量, 台数	
	アクセス線・構内線路	制御方式, 整定値	
	保 護 装 置	しゃ断器	インピーダンス, アドミタンス
定格 (しゃ断電流, しゃ断時間)			
自動同期検定装置の有無			
設置要素			
仕様			
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			
送電線再閉路方式			
記 録			電気現象記録装置
誘 導 機	発電プラント	拘束リアクタンス	
		限流リアクトル容量	
		限時リアクトルインピーダンス	
		慣性定数	
		定格すべり	
		等価回路定数	
		各種内部リアクタンス (飽和値, 不飽和値)	
同 期 機	発電プラント	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	
		飽和特性	
		可能出力曲線	
		発電機軸モデル	
		発電機プラントモデル, モデル構築に必要なプラント, 制御系の各種定数 (ボイラ, タービン, 水車等)	
		並解列所要時間 (平常時, 事故時)	
		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)
			LFC・発電機出力制御ブロック
	EDC 変化速度 (出力毎)		
	LFC 幅・変化速度 (出力毎)		

		出力キープタイム (出力毎, 上げ下げ)
		励磁装置の形式 (直流・交流・サイリスタ・他)
		応答速度 (超速応励磁か否か)
		励磁系ブロック (AVR, PSS, PSVR)
		FRT 要件の適用有無
		過励磁保護 59V/F ブロック
		OEL, UEL ブロック
水 力	発電プラント制御装置	揚水待機・開始所要時間
		上ダム・下ダム運用可能水位
		電水比 (キロワット/(立方メートル/秒))
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
		系統事故時の力率制御時間
		三相事故時の事故電流 (大きさ, 供給時間)
		一, 二相事故時の事故電流 (大きさ, 供給時間)
		FRT 要件の適用有無
		無効電力制御方式, 整定値
		慣性力供給能力
太陽光	発電プラント制御装置	発電機・制御モデル, モデルの各種定数
風 力	発電プラント制御装置	周波数調定率設定可能範囲, 不感帯設定可能範囲
		発電機の出力特性
		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の有無
		発電機・制御モデル, モデルの各種定数
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

22 昇圧用変圧器

連系系統や電圧階級によっては、短絡・地絡電流抑制対策、安定度維持対策、送電線保護継電器協調等の面から、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、無電圧タップ切替器の仕様（タップ数、電圧値、調整幅等）等を指定させていただく場合があります。

23 連絡体制

- (1) 発電設備等の設置者の構内事故および系統側の事故等により、連系用しゃ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、または発生するおそれがある場合を含みます。）には、当社の給電制御所等と発電設備等の設置者との間で迅速かつ的確な情報連絡を行ない、すみやかに必要な措置を講ずる必要があります。このため、当社の給電制御所等と発電設備等の設置者の技術員駐在箇所等との間には、保安通信用電話設備（専用保安通信用電話設備または電気通信事業者の専用回線電話）を設置していただきます。ただし、保安通信用電話設備は、22 キロボルト以下の特別高压電線路と連系する場合には、次のうちの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 次の条件を全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) 発電設備等の設置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の給電制御所等と連絡が取れない場合には、当社の給電制御所等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) 特別高圧電線路と連系する場合には、当社の給電制御所等と発電者との間に、系統運用上等必要な情報が相互に交換できるようスーパービジョンおよびテレメータを設置していただきます。この場合、収集する情報は、原則として次のとおりといたします。

イ 特別高圧（66 キロボルト以上）

情報種別	情報内容
スーパービジョン	発電機並列用しゃ断器の開閉状態（注1）
	連系用しゃ断器の開閉状態
	連系用断路器の開閉状態
	連系送電線用接地開閉器の開閉状態
	電圧・無効電力の制御モード

情報種別	情報内容
テレメータ	発電機の有効電力
	発電機の無効電力
	引込口（受電地点）の有効電力
	引込口（受電地点）の無効電力
	代表風車地点の風向・風速（注2）
	発電最大能力値（注3）（風力発電設備の場合）

（注1） 慣性把握のため、系統に慣性を供給できる同期発電機は、最小単位の発電設備1台毎に設置していただきます。

（注2） ナセルで計測する風向・風速

（注3） 運転可能な発電設備等の定格出力（出力制約がある場合は可能な範囲でそれを考慮いたします。）の合計。ただし、困難な場合は運転可能な発電設備等の台数

ロ 特別高圧（66 キロボルト未満）

情報種別	情報内容
スーパービジョン	連系用しゃ断器の開閉状態

情報種別	情報内容
テレメータ	引込口（受電地点）の有効電力

24 電気現象記録装置

発電設備等の挙動等を正確に把握するため、短い周期で時刻同期のとれた電圧、電流、電力等の計測値を連続的に記録し、当社の給電制御所等へ伝送する電気現象記録装置（自動オシロ装置、高調波監視記録装置等を含みます。）を設置していただくことがあります。

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、電気事業法にもとづき、「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および小規模事業用電気工作物を除きます。）に係る遠隔監視システムおよび制御システムは、「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すみやかな異常の除去、影響範囲の局限化等を行な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。

Ⅶ 負荷設備の系統連系技術要件（特別高圧連系）

1 電気方式

受電設備の電気方式は、連系する系統の電気方式（交流 3 相 3 線式）と同一としていただきます。

2 保護協調

受電設備に故障または系統に事故が発生した場合、事故・故障の除去およびその範囲の局限化等を行なうために次の考え方にもとづき保護協調を行なっていただきます。

- (1) 受電設備の異常および故障に対しては、その影響を連系された系統へ波及させないために故障箇所が当該系統から解列されること。
- (2) 連系された系統に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、受電設備が当該系統から解列されること。
- (3) 連系された系統以外に事故が発生した場合には、原則として受電設備は解列されないこと。

3 保護装置の設置

保護装置を以下により設置していただきます。

なお、受電電圧の異常低下を検出することのできる不足電圧継電器をあわせて設置していただきます。

(1) 送電線保護装置

イ 110 キロボルト以下系統では、1 回線で連系の場合は保護装置の設置は必要ないものとします。なお、2 回線で連系の場合は回線選択継電装置を標準とします。

ロ 187 キロボルト以上系統では、[主保護]電流差動継電装置×2 系列+[後備保護]距離継電装置を標準とします。

(2) 構内保護装置

構内設備の短絡故障保護のため過電流継電器、地絡故障保護のため地絡過電流継電器を設置していただきます。当該継電器が有効に機能しない場合には、短絡方向継電器、短絡方向距離継電装置または地絡方向継電器を設置していただきます。また、母線保護については、以下によっていただきます。

イ 110 キロボルト以下系統では、構内保護装置で検出・保護できる場合は省略できるものとします。ただし、安定度上問題がある場合には、母線保護装置（安定度の厳しさによっては送電線保護装置に母線向け保護継電器を内蔵することで代用可）を設置していただくことがあります。

ロ 187 キロボルト以上系統では、高速しゃ断できる母線保護装置（電流差動継電装置等）を設置していただきます。

(3) 送電線再閉路方式

イ 110 キロボルト以下系統では，必要により低速度再閉路方式を採用していただきます。

ロ 187 キロボルト以上系統では，必要により高速・中速度再閉路方式を採用していただきます。

(4) 充電電流補償

構内ケーブル等の充電電流により保護装置の検出感度上問題がある場合には，中性点接地装置（リアクトル）を設置していただくことがあります。

4 保護装置の設置場所

保護継電器は，供給地点または事故・故障の検出が可能な場所に設置していただきます。

5 解列箇所

解列箇所は，系統から受電設備を解列できる次のいずれかの箇所としていただきます。

- (1) 受電用しゃ断器
- (2) 母線連絡用しゃ断器

6 保護継電器の設置相数

保護継電器の設置相数は，次によっていただきます。

- (1) 地絡過電流継電器，地絡方向継電器および地絡用電流差動継電装置は，零相回路設置とします。
- (2) 短絡方向継電器，不足電圧継電器，短絡・地絡兼用電流差動継電装置，短絡用電流差動継電装置，過電流継電器および短絡方向距離継電装置は，3相設置とします。

7 中性点接地装置の付加と電磁誘導障害防止対策の実施

中性点の接地が必要な場合は，変圧器の中性点に接地装置を設置していただきます。また，中性点接地装置の設置により，当社の系統において電磁誘導障害防止対策および地中ケーブルの防護対策の強化等が必要となった場合には，適切な対策を講じていただきます。

- (1) 110 キロボルト以下の系統に連系する場合は，必要に応じて変圧器の中性点に中性点接地装置（抵抗接地方式）を設置すること。
- (2) 187 キロボルト以上の系統に連系する場合は，変圧器の中性点を直接接地すること。

8 高調波

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，系統に高調波電流を

流出する場合は、その高調波電流を抑制するため、次の要件にしたがっていただきます。

(1) 対象となる需要者

イ 対象となる需要者は、次のいずれかに該当する需要者といたします。

(イ) 22 キロボルトの系統から受電する需要者であって、等価容量の合計が300 キロボルトアンペアをこえる需要者。

(ロ) 66 キロボルト以上の系統から受電する需要者であって、等価容量の合計が2,000 キロボルトアンペアをこえる需要者。

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、300 ボルト以下の商用電源系統に接続して使用する定格電流 20 アンペア／相以下の電気・電子機器以外の機器といたします。

ハ イに該当する需要者が、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場合等に適用いたします。

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イに該当する需要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

(1)イに該当する需要者から系統に流出する高調波流出電流の算出は次によるものといたします。

イ 高調波流出電流は、高調波発生機器ごと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、高調波の次数ごと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 (1)イに該当する需要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

(1)イに該当する需要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、高調波の次数ごとに、次表に示す需要者の契約電力1キロワット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（キロワット単位といたします。）を乗じた値といたします。

(単位：ミリアンペア/キロワット)

受電電圧 (注)	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	23次超過
22キロボルト	1.80	1.30	0.82	0.69	0.53	0.47	0.39	0.36
66キロボルト	0.59	0.42	0.27	0.23	0.17	0.16	0.13	0.12
110キロボルト	0.35	0.25	0.16	0.13	0.10	0.09	0.07	0.07

(注) 上表以外の受電電圧の場合は、「66キロボルト」欄の値を受電電圧換算した値を用いるものといたします。

(4) 高調波流出電流の抑制対策の実施

(1)イに該当する需要者は、(2)の高調波流出電流が、(3)の高調波流出電流の上限値をこえる場合には、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講じていただきます。

9 電 圧 変 動

(1) 電圧変動対策

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 パーセントをこ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。

(2) 電圧フリッカ対策

負荷設備の新設、増設または設備更新時にアーク炉等を含み、電圧フリッカが発生するおそれのある場合は、必要な対策を行なっていただきます。

10 連 絡 体 制

(1) 当社との間には、電力保安通信用電話設備（専用保安通信用電話設備または電気通信事業者の専用回線電話）を設置する必要があります。ただし、22 キロボルト特別高圧電線路に連系する場合には、次の条件をすべて満たす限りにおいて、一般加入電話または携帯電話等を用いることができるものとします。

イ 需要者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、負荷設備の保守監視場所に常時設置されているものとする。

ロ 話中の場合に割り込み可能な方式（キャッチホン等）とすること。

ハ 停電時においても通話可能なものであること。

(2) 当社が系統運用上必要な情報を把握できる給電用情報伝送設備の設置が必要となる場合があります。

11 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を除きます。）に係る遠隔監視システムおよび制御システムは、「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。