

託送供給等約款別冊
系統連系技術要件

2021年4月1日実施

東北電力ネットワーク株式会社

20210310 資 第 17 号

認 可

2021 年 3 月 18 日

託送供給等約款別冊
系統連系技術要件

目 次

I 総 則

1 目 的	1
2 適用の範囲	1
3 協 議	1

II 発電者の系統連系技術要件（低圧）

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	2
9 不要解列の防止	3
10 保護装置の設置場所	3
11 保護リレーの設置相数	3
12 保護装置の設置	4
13 解 列 箇 所	5
14 接 地 方 式	5
15 直流流出防止変圧器の設置	5
16 電 圧 変 動	5
17 短 絡 容 量	6
18 過電流引き外し素子を有する遮断器の設置	6
19 発電設備等の種類	6
20 サイバーセキュリティ対策	6

III 発電者の系統連系技術要件（高圧）

21 電 気 方 式	7
22 運転可能周波数	7
23 力 率	7
24 高 調 波	7
25 発電出力の抑制	7
26 不要解列の防止	8
27 保護装置の設置場所	8

28	保護リレーの設置相数	8
29	保護装置の設置	9
30	解列箇所	10
31	自動負荷制限	10
32	線路無電圧確認装置の設置	10
33	接地方式	11
34	直流流出防止変圧器の設置	11
35	電圧変動	11
36	短絡容量	12
37	発電機定数	12
38	昇圧用変圧器	12
39	連絡体制	13
40	バンク逆潮流の制限	13
41	サイバーセキュリティ対策	13

IV 発電者の系統連系技術要件（特別高圧）

42	電気方式	14
43	運転可能周波数	14
44	力率	14
45	高調波	14
46	発電出力の抑制	15
47	不要解列の防止	15
48	保護装置の設置	16
49	再閉路方式	18
50	保護装置の設置場所	18
51	解列箇所	18
52	保護リレーの設置相数	19
53	自動負荷制限・発電抑制	19
54	線路無電圧確認装置の設置	19
55	発電機運転制御装置の付加	19
56	中性点接地装置の付加と電磁誘導障害防止対策の実施	21
57	直流流出防止変圧器の設置	22
58	電圧変動	22
59	出力変動対策	23
60	短絡・地絡電流対策	23
61	発電機定数	23
62	昇圧用変圧器	24

63	連絡体制	24
64	電気現象記録装置	25
65	サイバーセキュリティ対策	25
V 需要者の系統連系技術要件（低圧）		
66	力率の保持	27
67	保護装置の設置	27
68	その他	27
VI 需要者の系統連系技術要件（高圧）		
69	力率	28
70	高調波対策の実施	28
71	保護協調の実施	29
72	保護装置の設置	29
73	保護装置の設置場所	29
74	遮断箇所	29
75	電圧等の安定保持対策	29
76	その他	30
VII 需要者の系統連系技術要件（特別高圧）		
77	力率	31
78	保護協調の実施	31
79	保護装置の設置	31
80	保護装置の設置場所および設置相数	32
81	解列箇所	32
82	線路無電圧確認装置の設置	32
83	電力品質対策の実施	32
84	保安通信電話の設置	34
85	給電情報伝送装置の設置	34

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) ニおよび (2) ハにもとづき、「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」その他のルール等を踏まえ、電気設備を当社の電力系統（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。）するにあたり遵守して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需要設備または需要者の需要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、需要者が需要場所内において発電設備を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 発電者の系統連系技術要件（低圧）

4 電気方式

発電設備の電気方式は、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・三相 3 線式・三相 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 ボルトの発電設備を連系する場合に、受電点の遮断器を開放したときなどに負荷の不平衡により生じる過電圧に対して逆変換装置を停止する対策、または発電設備を解列する対策を行なう場合

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：48.5 ヘルツを超え 50.5 ヘルツ以下

周波数低下リレーの整定値は、原則として、事故時運転継続要件（FRT 要件）の適用を受ける発電設備は 47.5 ヘルツ、それ以外は 48.5 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 パーセント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 パーセント、各次電流歪率 3 パーセント以下としていただきます。

8 発電出力の抑制

逆潮流のある発電設備のうち、太陽光発電設備およ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およ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に定める地域資源バイオマス電源であって、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 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。

- イ 発電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（FRT要件）を満たしていただきます。

10 保護装置の設置場所

保護装置は、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) 過電圧リレーは、単相 2 線式においては 1 相、単相 3 線式および三相 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) 不足電圧リレーおよび短絡方向リレーは、単相 2 線式においては 1 相、単相 3 線式においては 2 相、三相 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) 周波数上昇リレー、周波数低下リレーおよび逆電力リレーは、単相 2 線式、単相 3 線式および三相 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 不足電力リレーは、単相 2 線式においては 1 相、単相 3 線式においては 2 相、三

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、三相 3 線式では単相負荷がなければ三相電力の合計とすることができる。

- ロ 不足電圧リレーは、単相 2 線式においては 1 相、単相 3 線式および三相 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。

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。ただし、発電設備の故障対策用不足電圧リレー、または過電流リレーにより、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) 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、発電設備を解列するための受動的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、過電圧リレー、不足電圧リレー、周波数上昇リレー、周波数低下リレーおよび次のすべての条件を満たす受動的方式と能動的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。

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きます場合があります。

- (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) 発電設備連絡用遮断器

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需要家の電圧を適正值（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。

(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 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 パーセントを超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む。）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。

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。

18 過電流引き外し素子を有する遮断器の設置

単相 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じ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遮断器を設置していただきます。

19 発電設備等の種類

連系する発電設備等は、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発電設備等の連系は、逆潮流がない場合に限りません。

20 サイバーセキュリティ対策

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) 発電者と当社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じる必要があるため、発電設備に関し、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。

Ⅲ 発電者の系統連系技術要件（高圧）

21 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。

22 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：48.5ヘルツを超え50.5ヘルツ以下

周波数低下リレーの整定値は、原則として、事故時運転継続要件（FRT要件）の適用を受ける発電設備は47.5ヘルツ、それ以外は48.5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すること。（協調が取れる範囲の最大値：2秒）

23 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パーセントまで制御できるものといたします。

24 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パーセント、各次電流歪率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、「VI 需要者の系統連系技術要件（高圧）」に準じた対策を実施していただきます。

25 発電出力の抑制

逆潮流のある発電設備のうち、太陽光発電設備およ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およ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に定める地域資源バイオマス発電であって、燃料貯蔵や技術に由来する制約等により出力の抑制等により出力の制御が困難なものは除く。）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。

26 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、「VI 需要者の系統連系技術要件（高圧）」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（FRT 要件）を満たしていただきます。

27 保護装置の設置場所

保護装置は、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。

28 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，周波数上昇リレーおよび逆電力リレーは，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場合は，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。

29 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、二次励磁発電機およ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、発電設備故障対策用の過電圧リレーおよび不足電圧リレーに加えて、周波数上昇リレーおよ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、専用線の場合は、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。

(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、逆電力リレーおよび周波数低下リレーを設置していただきます。ただし、専用線の場合であって、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いたします。

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（受動的方式およ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。

30 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また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。

31 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なっていただきます。

32 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) 転送遮断装置およ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。）を有する装置およ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。

33 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。

34 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。

35 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 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などの対策を行ないます。

- 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。
- ロ 発電設備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。

(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 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 パーセント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なうこと。
- 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 パーセント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。

36 短絡容量

発電設備の連系により系統の短絡電流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。

37 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。

38 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。

39 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、または発生するおそ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確か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。

- (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、当社との連絡がとれるまでの間、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。

40 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なう場合はこの限りではありません。

41 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る。）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。

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。

IV 発電者の系統連系技術要件（特別高圧）

42 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。

43 運転可能周波数

発電設備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。

連続運転可能周波数：48.5 ヘルツを超え 50.5 ヘルツ以下

運転可能周波数：47.5 ヘルツ以上 50.5 ヘルツ以下

周波数低下時の運転継続時間は、48.5 ヘルツでは 10 分程度以上、48.0 ヘルツでは 1 分程度以上とすること。

周波数低下リレーの整定値は、原則として、検出レベルを 47.5 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すること。（協調が取れる範囲の最大値：2 秒以上）

なお、新潟県佐渡市については、標準周波数が 60 ヘルツであり、別途協議させていただきます。

44 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できるように定めるものとし、発電設備の安定に運転できる範囲は、原則として遅れ力率 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。

逆潮流が無い場合は、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。

また、受電地点の力率、電圧あるいは無効電力の調整スケジュール等について別途協議させていただくことがあります。

45 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 パーセント、各次電流歪率 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、83（電力品質対策の実施）に準じた対策を実施していただきます。

46 発電出力の抑制

逆潮流のある発電設備のうち、太陽光発電設備およ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およ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に定める地域資源バイオマス電源であって、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 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。

47 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、系統運用の安定・公衆保安の確保などを行なうために、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、78（保護協調の実施）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などにより当該系統の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は解列しないこと。

ヘ 連系する系統から発電設備が解列する場合には、逆電力リレー、不足電力リレー等による解列を、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の不要な遮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（FRT要件）を満たしていただきます。

48 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過電圧リレーおよび不足電圧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・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、次の保護リレー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リレーを設置していただきます。当該リレーが有効に機能しない場合は、短絡方向距離リレーまたは電流差動リレーを設置すること。

(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リレーを設置すること。

なお、この不足電圧リレーは、発電設備故障対策用の不足電圧リレーと兼用することができる。

必要に応じて連系する系統と同じ方式の保護リレーを設置していただきます。

連系する系統と同じ方式の保護リレーは、当社側と同じ方式の保護リレー（電流差動リレー方式、方向比較リレー方式、回線選択リレー方式など）を設置していただきます。

なお、電流差動リレー方式、方向比較リレー方式で用いるリレー、通信設備については、当社が採用する仕様と同じ仕様のもを設置していただきます。

また、154,000 ボルト以下の系統へ連系する場合は、原則として系統保護リレーを1系列、275,000 ボルト以上の系統へ連系する場合は、系統保護リレーを2系列設置していただきます。

ロ 地絡保護

系統の地絡事故時の保護のため、次の保護リレー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、電流差動リレー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、地絡過電圧リレーを設置していただきます。当該リレーが有効に機能しない場合は、地絡方向リレーまたは電流差動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ます。

(イ) 発電機引出口にある地絡過電圧リレーにより、連系する系統の地絡事故を検出できる場合

(ロ) 発電設備の出力が構内の負荷より小さく、周波数低下リレー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) 逆電力リレー、不足電力リレー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リレー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などによって、地絡過電圧リレーの省略要件を満たさなくなった場合は、発電者、発電設備を系統連系する需要者の責任において、地絡過電圧リレーを設置すること。

必要に応じて連系する系統と同じ方式の保護リレーを設置していただきます。

連系する系統と同じ方式の保護リレーは、当社側と同じ方式の保護リレー（電流差動リレー方式、方向比較リレー方式、回線選択リレー方式など）を設置していただきます。

なお、電流差動リレー方式、方向比較リレー方式で用いるリレー、通信設備については、当社が採用する仕様と同じ仕様のもを設置していただきます。

また、154,000 ボルト以下の系統へ連系する場合は、原則として系統保護リレーを 1 系列、275,000 ボルト以上の系統へ連系する場合は、系統保護リレーを 2 系列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、周波数上昇リレーおよび周波数低下リレーまたは転送遮断装置を設置していただきます。また、周波数上昇リレーおよび周波数低下リレーは、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。なお、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リレーと組み合わせて補完しながら使用していただきます。また、必要により周波数上昇リレーおよび周波数低下リレーに加えて転送遮断装置を設置していただく場合があります。

ロ 逆潮流がない場合

単独運転防止のため、周波数上昇リレーおよび周波数低下リレーを設置していただきます。ただし、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、周波数上昇リレーまたは周波数低下リレーにより検出・保護できないおそれがあるときは、逆電力リレーを設置していただきます。

(4) 事故波及防止対策

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

ロ 系統事故などの影響により、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、事故

波及防止リレー装置によって発電者の発電設備を抑制または遮断いたします。この場合、発電者に、転送信号などによって発電設備を自動抑制または自動遮断する事故波及防止リレー装置を設置していただきます。

(5) 構内設備事故対策

構内設備事故対策として、79（保護装置の設置）に準じた対策を実施していただきます。

49 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) 66,000 ボルト以下の送電線：低速度三相再閉路方式
- (2) 154,000 ボルト送電線：高速度单相または多相再閉路方式、および中速度三相再閉路方式
- (3) 275,000 ボルト以上の送電線：高速度多相再閉路方式、および中速度三相再閉路方式

なお、再閉路方式の運用にあたっては、発電設備の回転軸強度などに支障がないようにしていただきます。

50 保護装置の設置場所

保護装置は、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。

51 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
- (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。

なお、構内保護装置が動作した場合の解列箇所は、81（解列箇所）に準じた対策を実施していただきます。

52 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，地絡方向リレー，地絡検出用電流差動リレー，地絡検出用方向比較リレー，地絡検出用回線選択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，逆電力リレーは1相設置とすること。
- (3) 不足電力リレーは2相設置とすること。
- (4) 短絡方向リレー，不足電圧リレー，短絡検出・地絡検出兼用電流差動リレー，短絡検出用電流差動リレー，短絡検出用方向比較リレー，短絡方向距離リレー，短絡検出用回線選択リレー，地絡方向距離リレーは3相設置とすること。

53 自動負荷制限・発電抑制

発電設備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遮断もしくは発電増出力（揚水遮断含む）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。

54 線路無電圧確認装置の設置

発電設備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。

- (1) 逆潮流が無い場合であって，電力系統との連系に係る保護リレー，計器用変流器，計器用変圧器，遮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。
 - イ 2系列の保護リレーのうちの1系列は，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する場合，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する場合，1系列目と2系列目を兼用できる。

55 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 PSS (Power System Stabilizer)

広域的な安定度維持が必要となる場合は、PSS の形式として複数入力 PSS ($\Delta P + \Delta \omega$ 形 PSS など) を指定させていただく場合があります。

ロ 超速応励磁自動電圧調整機能

ハ PSVR (Power System Voltage Regulator)

(2) 周波数調整のための機能

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く。) 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、その他の発電設備については、個別に協議させていただきます。

イ 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 (ガバナフリー運転) 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 ヘルツを超えた場合、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、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 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。

ホ 出力低下防止機能

ガスタービンおよびガスタービンコンバインドサイクル発電設備 (GT および GTCC) については系統周波数の低下に伴い発電機出力が低下することから、周波数 49.0 ヘルツまでは発電機出力を低下しない、もしくは、一度出力低下しても回復する機能を具備すること。

なお、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 ^{※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 ^{※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)
	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 ^{※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 変化速度 ^{※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+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 ^{※3※4} (定格出力基準)	50 パーセント以下 DSS 機能具備 ^{※5}	30 パーセント以下

※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の 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。定格出力付近などの要件を満たせない出力帯について別途協議。

※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要件を満たせない場合には別途協議。

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

※4 EDC/LFC 指令で制御可能な最低出力。

※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。

※6 地域資源バイオマス発電設備を除く。

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, 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, 可能最大発電出力 [GT および GTCC のみ。], EDC・LFC 使用/除外, GF 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。

56 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、昇圧用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) 154,000 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) 275,000 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。

57 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。

58 電圧変動

- (1) 常時電圧変動対策

発電設備の連系による電圧変動は、常時電圧の概ね $\pm 1\sim 2$ 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、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 二次励磁制御巻線型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。

へ 発電設備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には、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。

(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、他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には、その抑制対策を実施していただきます。

59 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) 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、連系点での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 系統周波数が上昇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抑制すること。なお、調定率は、2～5パーセントの範囲で当社から指定する値とし、不感帯は0.2ヘルツ以下とする。

60 短絡・地絡電流対策

発電設備の連系により系統の短絡・地絡電流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・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。

これにより対応できない場合には、短絡容量対策について個別に検討・協議させていただきます。

61 発電機定数

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。

62 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，送電線保護リレー協調などの面から，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）などを指定させていただく場合があります。

63 連絡体制

- (1) 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者との間で迅速かつ確か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，当社の給電制御所等と発電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，33,000 ボルト以下の特別高圧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，必要に応じ，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いたします。

情報種別	情報内容
スーパービジョン	発電機並列用遮断器の開閉状態
	連系用遮断器の開閉状態
	連系用断路器の開閉状態
	母線側断路器の開閉状態（設備構成による）
	変圧器遮断器の開閉状態（設備構成による）
	変圧器断路器の開閉状態（設備構成による）
	母線連絡遮断器の開閉状態（設備構成による）
	母線連絡断路器の開閉状態（設備構成による）
	連系送電線用接地開閉器の開閉状態
	連系用遮断器を開放する線路保護リレーの動作状態
	線路保護リレーの切替開閉器の状態
	母線保護リレーの動作状態
	母線保護リレーの切替開閉器の状態
テレメータ	発電機の有効電力
	発電機の無効電力
	連系する母線（引込口母線）の電圧
	引込口（受電地点）の有効電力
	引込口（受電地点）の無効電力
	引込口（受電地点）の有効電力量
	引込口（受電地点）の無効電力量
	代表風車地点の風向・風速 ^{※1}
	発電最大能力値 ^{※2} （風力発電設備の場合）
その他	連系用変圧器のタップ位置

※1 ナセルで計測する風向・風速

※2 運転可能な発電設備の定格出力（出力制約がある場合は可能な範囲でそれを考慮）の合計。ただし、困難な場合は運転可能な発電設備の台数。

64 電気現象記録装置

発電設備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、電力などの計測値を連続的に記録し、当社の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含む）を設置していただくことがあります。

65 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る。）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。

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。

V 需要者の系統連系技術要件（低圧）

66 力率の保持

- (1) 需要者は、需要場所において、電灯または小型機器を使用する供給地点の力率は、原則として、90 パーセント以上、その他の機器を使用する供給地点については 85 パーセント以上に保持していただきます。
- (2) 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 13（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。

67 保護装置の設置

需要者は、次の原因で他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ときには、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などの対策を講じていただきます。

- (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

68 その他

需要者が需要場所において発電設備を系統に連系する場合の技術要件は、原則として、II（発電者の系統連系技術要件（低圧））に準じていただきます。

なお、逆潮流がない場合は、逆変換装置を用いた発電設備以外であっても連系することができます。

VI 需要者の系統連系技術要件（高圧）

69 力 率

供給地点における力率は、原則として系統から見て遅れ 85 パーセント以上とするとともに、系統から見て進み力率とならないようにしていただきます。

70 高調波対策の実施

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、次の要件に従っていただきます。

(1) 対象となる負荷設備

イ 使用する高調波発生機器の容量を 6 パルス変換容量に換算し、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。）を供給地点毎に計算いたします。計算された等価容量が 50 キロボルトアンペアを超える場合、本要件の対象となります。なお、等価容量については、接続供給契約の申込み時に当社にその値を文書により通知していただきます。

ロ 上記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（家電・汎用品）以外の機器といたします。

ハ 需要者が、上記イ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本要件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)に該当した需要者は、系統に流出する高調波電流の算出を次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 需要場所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

需要場所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供給地点の契約電力 1 キロワット当たりの高調波流出電流の上限値に当該供給地点の契約電力（キロワットを単位といたします。）を乗じた値といたします。この場合の「契約電力」は、供給地点における負荷設備の最大稼働時の電力をいいます。

(単位：ミアンペア/キロワット)

5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	23次超過
3.5	2.5	1.6	1.3	1.0	0.90	0.76	0.70

(4) 高調波流出電流の抑制対策の実施

需要者は、上記(2)の高調波流出電流が、上記(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。

71 保護協調の実施

需要者は、需要場所における負荷設備、構内設備または系統の事故時において、事故の除去、事故範囲の局限化等を行なうために、負荷設備が連系する系統の保護装置と協調を図り、次のとおり保護協調を実施していただきます。

- (1) 連系する系統以外の系統で事故が発生した場合には、系統から負荷設備が遮断されないこと。
- (2) 需要場所における負荷設備または構内設備の事故が発生した場合には、これにともなう影響を連系する系統へ波及させないため、負荷設備または構内設備を当該系統から遮断すること。

72 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。

73 保護装置の設置場所

保護装置は、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。

74 遮断箇所

遮断箇所は、系統から需要場所の負荷設備を遮断することができ、かつ、事故を除去できる箇所としていただきます。

75 電圧等の安定保持対策

次に示す原因等により、他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には、速やかに協議の上、その防止対策を実施していただきます。

- (1) 負荷等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) 負荷等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

76 その他

需要者が需要場所において発電設備を系統に連系する場合の技術要件は、原則として、
Ⅲ（発電者の系統連系技術要件（高圧））に準じていただきます。

Ⅶ 需要者の系統連系技術要件（特別高圧）

77 力 率

供給地点における力率は、原則として系統から見て遅れ 85 パーセント以上とするとともに、系統から見て進み力率にならないようにしていただきます。

78 保護協調の実施

需要者は、需要場所における連系用遮断器より構内側（以下、Ⅶ 需要者の系統連系技術要件（特別高圧）において「構内」といいます。）の事故時および系統の事故時において、事故の除去、事故範囲の局限化などを行なうために、負荷設備が連系する系統の保護装置と協調を図り、次のとおり保護協調を実施していただきます。

なお、発電設備を連系する場合には、上記に加え 47（不要解列の防止）に準じた対策も実施していただきます。

- (1) 連系された系統に事故が発生した場合で、系統保護方式に応じて必要なときには、当該系統から構内を遮断すること。
- (2) 構内に事故が発生した場合には、これに伴う影響を連系する系統へ波及させないため、構内を当該系統から遮断すること。

79 保護装置の設置

需要者は、系統および構内の保護のため、次のとおり保護リレーを設置していただきます。

なお、発電設備を連系する場合には、上記に加え 48（保護装置の設置）に準じた対策も実施していただきます。

- (1) 154,000 ボルト以上の系統に連系する場合で、系統の保護方式が電流差動リレー方式または方向比較リレー方式のときには、原則として当社が採用する仕様と同じ保護リレーおよび必要な通信設備を設置すること。

なお、154,000 ボルトの系統へ連系する場合は、原則として系統保護リレーを 1 系列、275,000 ボルト以上の系統へ連系する場合は、系統保護リレーを 2 系列設置すること。

- (2) 構内の短絡および地絡事故時の保護のため、次により供給地点などに保護リレーを設置すること。

イ 構内の短絡事故時の保護のため、過電流リレー（限時および瞬時）を設置すること。ただし、当該リレーが有効に機能しない場合には、短絡方向距離リレーを設置すること。

ロ 構内の地絡事故時の保護のため、275,000 ボルト以上の系統に連系する場合には地絡方向距離リレーを設置すること。また、154,000 ボルト以下の系統に連系する場合には地絡過電流リレーを設置すること。ただし、当該リレーが有効に機能しない場合には地絡方向リレーを設置すること。

なお、275,000 ボルト以上の系統に連系するときや、安定度上問題がある箇所については、母線保護リレー装置を設置していただく場合があります。

80 保護装置の設置場所および設置相数

- (1) 保護装置は、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。
- (2) 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。
 - イ 地絡方向リレー、地絡検出用電流差動リレー、地絡検出用方向比較リレー、地絡検出用回線選択リレー、地絡過電流リレーは零相回路に設置すること。
 - ロ 周波数低下リレー、周波数上昇リレー、逆電力リレーは1相設置とすること。
 - ハ 不足電力リレー、過電流リレーは2相設置とすること。
 - ニ 短絡検出・地絡検出兼用電流差動リレー、短絡検出用電流差動リレー、短絡検出用方向比較リレー、短絡方向距離リレー、短絡検出用回線選択リレー、地絡方向距離リレーは3相設置とすること。

81 解列箇所

解列箇所は、保護装置が動作した場合に系統から構内を解列し、事故を除去することができる受電用遮断器としていただきます。

また、発電設備を連系する場合には、上記に加え 51（解列箇所）に準じた対策も実施していただきます。

なお、母線保護リレー装置が動作した場合には、同一母線に接続された送電線および連系用変圧器などをすべて遮断していただきます。

82 線路無電圧確認装置の設置

需要者が発電設備を連系する場合には、54（線路無電圧確認装置の設置）に準じていただきます。

83 電力品質対策の実施

負荷設備を電力系統へ連系することにより、電圧変動および高調波電流などの特異現象が過大になると、電力系統ならびに他の需要者の各種機器に対し、過熱焼損、振動を与え、その正常動作に影響を及ぼす他、他者の電気工作物に支障を及ぼすため、適切な防止対策を実施していただきます。

(1) 電圧変動

電圧変動対策については、58（電圧変動）に準じていただきます。

(2) 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。

イ 対象となる負荷設備

- (イ) 対象となる需要者は、次のいずれかに該当する需要者（以下「特定需要者」といいます。）といたします。
- a 22,000 ボルトまたは 33,000 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毎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 300 キロボルトアンペアを超える需要者
 - b 66,000 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超える需要者
- (ロ) 上記(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) 特定需要者が、上記(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、上記(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特定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。

ロ 高調波流出電流の算出

特定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) 特定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。

ハ 高調波流出電流の上限値

特定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、高調波の次数毎に、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：リアンペア/キロワット)

連系電圧	5 次	7 次	11 次	13 次	17 次	19 次	23 次	23 次超過
22 キボルト	1.8	1.3	0.82	0.69	0.53	0.47	0.39	0.36
33 キボルト	1.2	0.86	0.55	0.46	0.35	0.32	0.26	0.24
66 キボルト	0.59	0.42	0.27	0.23	0.17	0.16	0.13	0.12
154 キボルト	0.25	0.18	0.11	0.09	0.07	0.06	0.05	0.05
275 キボルト	0.14	0.10	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02

ニ 高調波流出電流の抑制対策の実施

特定需要者は、上記ロの高調波流出電流が、上記ハ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講じていただきます。

(3) 電圧フリッカ

人間の目は、光のちらつきの周波数が 10 ヘルツの時に最も敏感に感じるため、電圧フリッカの大きさは、変動周期を全て 10 ヘルツに換算した ΔV_{10} を使用するものといたします。

電圧フリッカの許容上限値は、専用線で供給する場合はその供給変電所母線、一般線で供給する場合は供給地点で、以下のとおりといたします。

ΔV_{10} メーターで 4 番目最大 0.45 ボルト

(4) 電圧不平衡

電圧不平衡率の許容上限値は、受電地点で 3 パーセントとするものといたします。

(5) 周波数の安定保持

負荷設備の特性によって周波数が著しく変動することにより、他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、速やかに協議の上、その防止対策を実施していただきます。

84 保安通信電話の設置

需要者と当社給電指令機関との間には、保安通信用電話設備を設置していただきます。

85 給電情報伝送装置の設置

系統運用上必要な情報を確実に収集するために、原則として、次のスーパービジョンおよびテレメータを設置させていただきます。

(1) スーパービジョン

連系用遮断器の開閉状態

(2) テレメータ

引込口の有効電力量