

託送供給等約款（別冊）

[系統連系技術要件・標準設計基準]

託送供給等約款（別冊）

[系統連系技術要件・標準設計基準]

目 次

別冊 1	系統連系技術要件（低圧）	1
別冊 2	系統連系技術要件（高圧）	18
別冊 3	系統連系技術要件（特別高圧）	42
別冊 4	標準設計基準	74

別冊 1 系統連系技術要件（低圧）

系統連系技術要件（低圧）

I 総 則

1 目 的

この系統連系技術要件（低圧）は、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、電気工作物を当社電力系統（以下「系統」といいます。）に連系するために必要となる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等であっても、当該設備等のリプレース時やパワーコンディショナー等の装置切替時、または系統運用に支障をきた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

4 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す。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す。

5 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、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、または発電設備等を解列する対策を行なう場合

6 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。

7 運転可能周波数

発電設備等の連続運転可能周波数、運転可能周波数および周波数低下リレーの整定値は、次のとおりとしていただきます。

(1) 60ヘルツの系統に連系する場合

イ 連続運転可能周波数

連続運転可能周波数は、58.2ヘルツを超え60.5ヘルツ以下とすること。

ロ 運転可能周波数

運転可能周波数は、57.0ヘルツ以上61.8ヘルツ以下とすること。

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ヘルツでは1分程度以上とすること。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（FRT要件）非適用の設備については、これによらない。また、交流発電設備のガスエンジンおよびガスタービンについては除く。

ハ 周波数低下リレーの整定値

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等の検出レベルは57.0ヘルツ、それ以外は58.2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。

(2) 50ヘルツの系統に連系する場合

イ 連続運転可能周波数

連続運転可能周波数は、48.5ヘルツを超え50.5ヘルツ以下とすること。

ロ 運転可能周波数

運転可能周波数は、47.5ヘルツ以上51.5ヘルツ以下とすること。

なお、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。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（FRT要件）非適用の設備については、これによらない。また、交流発電設備のガスエンジンおよびガスタービンについては除く。

ハ 周波数低下リレーの整定値

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等の検出レベルは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。

8 保護協調と不要解列の防止

(1) 保護協調

発電設備等の故障または系統の故障時に、故障の除去、故障範囲の局限化、系統運用の安定および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。

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、連系する系統に故障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 連系する系統の故障に対しては、迅速かつ確実に、発電設備等が解列すること。

ハ 上位系統故障時等、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、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 連系する系統の故障時の再閉路時に、発電設備等が当該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故障時には、発電設備等は解列しないこと。

(2) 事故時運転継続

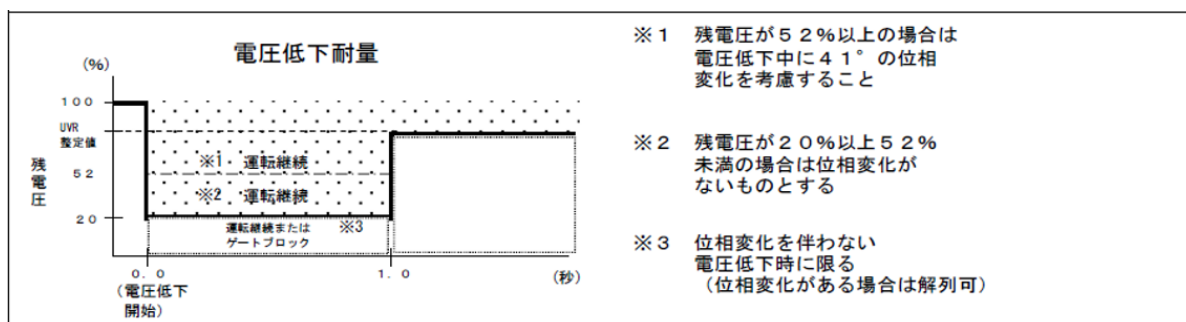
系統故障による広範囲の瞬時電圧低下や周波数変動等により，発電設備等の一斉解列や出力低下継続等が発生し，系統全体の電圧・周波数維持に大きな影響を与えることを防止するため，発電設備等の種別ごとに定められる次の事故時運転継続要件（以下「FRT要件」といいます。）を満たしていただきます。

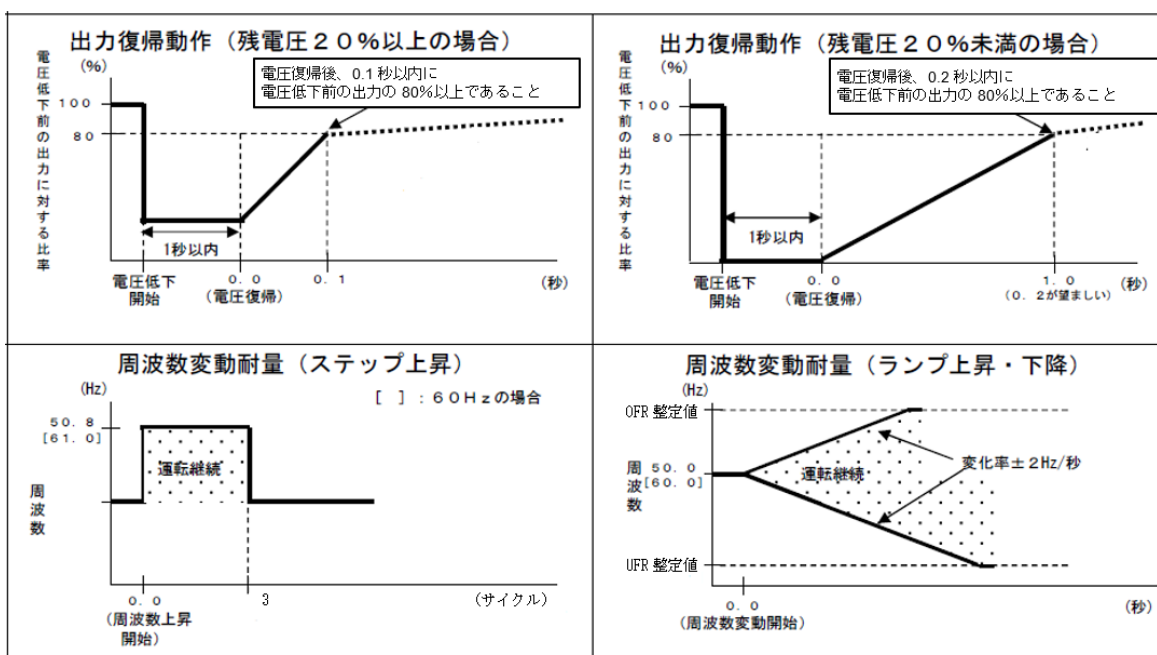
発電設備等		電圧低下			周波数変動 (運転継続)	
		残電圧20%以上 (運転継続)	残電圧20%未満 (運転継続または ゲートブロックによる 出力停止)	残電圧52%以上・ 位相変化41度以下 (運転継続)	60Hz系統 [50Hz系統]	
単相	太陽光	・電圧低下継続時間 1.0秒以下 ・電圧復帰後0.1秒以 内に電圧低下前の出 力の80%以上の出力 まで復帰	・電圧低下継続時間 1.0秒以下 ・電圧復帰後0.2秒 以内に電圧低下前 の出力の80%以上 の出力まで復帰	・電圧低下継続時間 1.0秒以下 ・電圧復帰後0.1秒以 内に電圧低下前の 出力の80%以上の出 力まで復帰	・ステップ 状に+1.0Hz [+0.8Hz] , 3サイクル間継続 ・ランプ 上の±2Hz/s (周波数上限)61.8Hz [51.5Hz] (周波数下限)57.0Hz [47.5Hz]	
	風力	・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%以上の出力 まで復帰	・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%以上 の出力まで復帰	・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%以上の出 力まで復帰	・ステップ 状に+1.0Hz [+0.8Hz] , 3サイクル間継続 ・ランプ 上の±2Hz/s (周波数上限)61.8Hz [51.5Hz] (周波数下限)57.0Hz [47.5Hz]	
	蓄電池	・電圧低下継続時間 1.0秒以下 ・電圧復帰後0.1秒以 内※2に電圧低下前の 出力の80%以上の出 力まで復帰	・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%以上 の出力まで復帰	・電圧低下継続時間 1.0秒以下 ・電圧復帰後0.1秒以 内※2に電圧低下前 の出力の80%以上の 出力まで復帰	・ステップ 状に+1.0Hz [+0.8Hz] , 3サイクル間継続 ・ランプ 上の±2Hz/s (周波数上限)61.8Hz [51.5Hz] (周波数下限)57.0Hz [47.5Hz]	
	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%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%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%以上の出 力まで復帰	・ステップ 状に+1.0Hz [+0.8Hz] , 3サイクル間継続 ・ランプ 上の±2Hz/s (周波数上限)61.8Hz [51.5Hz] (周波数下限)57.0Hz [47.5Hz]	
	ガ ス エ ン ジ ン	単機出力 2kW未満	・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%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%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%以上の出 力まで復帰	・ステップ 状に+1.0Hz [+0.8Hz] , 3サイクル間継続 ・ランプ 上の±2Hz/s (周波数上限)61.8Hz [51.5Hz] (周波数下限)57.0Hz [47.5Hz]
		単機出力 2kW以上 10kW未満 ※1	・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%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%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%以上の出 力まで復帰	・ステップ 状に+1.0Hz [+0.8Hz] , 3サイクル間継続 ・ランプ 上の±2Hz/s (周波数上限)61.8Hz [51.5Hz] (周波数下限)57.0Hz [47.5Hz]
	複 数 直 流 入 力 シ ス テ ム	太陽光 +蓄電池	・電圧低下継続時間 1.0秒以下 ・電圧復帰後0.1秒以 内※2※3に電圧低下前 の出力の80%以上の 出力まで復帰	・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%以上 の出力まで復帰	・電圧低下継続時間 1.0秒以下 ・電圧復帰後0.1秒以 内※2※3に電圧低下 前の出力の80%以上 の出力まで復帰	・ステップ 状に+1.0Hz [+0.8Hz] , 3サイクル間継続 ・ランプ 上の±2Hz/s (周波数上限)61.8Hz [51.5Hz] (周波数下限)57.0Hz [47.5Hz]
燃料電池 +蓄電池 +ガ ス エ ン ジ ン +蓄電池		・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%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%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%以上の出 力まで復帰	・ステップ 状に+1.0Hz [+0.8Hz] , 3サイクル間継続 ・ランプ 上の±2Hz/s (周波数上限)61.8Hz [51.5Hz] (周波数下限)57.0Hz [47.5Hz]	

発電設備等		電圧低下			周波数変動 (運転継続)
		残電圧20%以上 (運転継続)	残電圧20%未満 (運転継続または ゲートブロックによる 出力停止)	残電圧52%以上・ 位相変化41度以下 (運転継続)	60Hz系統 [50Hz系統]
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
	蓄電池				
	燃料電池				
	ガスエンジン				
	風力	・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%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%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%以上の出 力まで復帰	・ステップ状に+1.0Hz〔+0.8Hz〕, 3サイクル間継続 ・ランプ上の±2Hz/s (周波数上限)61.8Hz〔51.5Hz〕 (周波数下限)57.0Hz〔47.5Hz〕

- ※1 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）を除く。
- ※2 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。
- ※3 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。

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

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

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

(2) 系統側短絡故障対策

連系する系統における短絡故障時の保護のため、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故障を検出し、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故障が検出できる場合は、これで代用できるものといたします。

ロ 誘導発電機、二次励磁制御巻線形誘導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故障時に発電設備等の電圧低下を検出し、発電設備等を解列するための不足電圧リレーを設置すること。

(3) 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) 逆潮流がある場合の単独運転防止対策

系統への逆潮流がある場合、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、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。

なお、単独運転検出機能の整定値は系統連系規程によ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。

(5) 逆潮流がない場合の単独運転防止対策

系統への逆潮流がない場合、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に加えて、逆充電検出機能または逆変換装置を用いた連系の場合の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。

なお、逆変換装置を用いた発電設備等の連系において、その出力容量が契約電力に比べて極めて小さく、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により高速に単独運転を検出し、発電設備等が停止または解列する場合は、逆電力リレーを省略できるものといたします。また、単独運転検出機能の整定値は系統連系規程によるものといたします。

10 保護リレーの設置場所

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) 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線式においては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、1相に設置すること。

(4) 逆充電検出の場合は、次のとおりといたします。

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ものといたします。

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線式においては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 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) 機械的な開閉箇所2箇所
- (2) 機械的な開閉箇所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

13 過電流引き外し素子を有するしゃ断器の設置

単相3線式の系統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。

14 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いたします。

15 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ボルトで供給する場所については101ボルトの上下6ボルトを超えない値，標準電圧200ボルトで供給する場所については202ボルトの上下20ボルトを超えない値といたします。）以内に維持する必要があるため，発電設備等の逆潮流により低圧需要家の電圧が適正值を逸脱するおそれがある場合は，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が必要となります。

(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等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で、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值（受電点における電圧フリッカレベル〔 ΔV_{10} 〕が0.45ボルト以下〔当該設備のみの場合は、0.23ボルト以下〕であることといたします。）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值を逸脱するおそれがある場合は、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の設置、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こと。ただし、これにより対応できない場合には、配電線の増強等の実施または専用線による連系といたします。

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場合は、SVC等の設置や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こと。ただし、これにより対応できない場合には、配電線の増強等の実施または専用線による連系といたします。

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場合（新型能動的方式を具備する場合等）は、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いたします。

16 高調波

逆変換装置（二次励磁制御巻線形誘導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連系する場合は、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パーセント以下かつ各次電流歪率3パーセント以下としていただきます。

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、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 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。

なお、設置する変圧器は直流流出防止専用である必要はなく、次のすべての条件を満たす場合は、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。

19 需給バランス制約による発電設備等の出力の抑制

- (1) 逆潮流のある発電設備等のうち、太陽光発電設備、風力発電設備および蓄電池には、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パーセント単位といたします。）で発電・放電出力（自家消費分を除くことも可能といたします。）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。

- (2) 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に定める地域資源バイオマス発電設備であって、燃料貯蔵や技術に由来する制約等により出力の抑制が困難なものを除きます。）は、発電出力を技術的に合理的

な範囲で最大限抑制し、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。また、自家消費を主な目的とした発電設備等については、個別の事情を踏まえ対策の内容を協議させていただきます。

20 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出力が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。

21 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ずること。
- (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ずること。
- (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、すみやかに必要な措置を講ずる必要があるため、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。

22 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も可能といたします。）

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

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		
	シーケンスブロック	
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
		FRT要件の適用有無
風力	発電プラント制御装置	蓄電池，ウィンドファームコントローラ有無
蓄電池	発電プラント	蓄電容量

23 その他

連系する系統によっては、保護リレーの整定値を当社から指定することがあります。

別冊 2 系統連系技術要件（高圧）

系統連系技術要件（高圧）

I 総 則

1 目 的

この系統連系技術要件（高圧）は、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、電気工作物を当社電力系統（以下「系統」といいます。）に連系するために必要となる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等であっても、当該設備等のリプレース時やパワーコンディショナー等の装置切替時、または系統運用に支障をきた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

4 電気方式

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

5 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。

6 運転可能周波数

発電設備等の連続運転可能周波数、運転可能周波数および周波数低下リレーの整定値は、次のとおりとしていただきます。

(1) 60ヘルツの系統に連系する場合

イ 連続運転可能周波数

連続運転可能周波数は、58.2ヘルツを超え60.5ヘルツ以下とすること。

ロ 運転可能周波数

運転可能周波数は、57.0ヘルツ以上61.8ヘルツ以下とすること。

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ヘルツでは1分程度以上とすること。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（FRT要件）非適用の設備については、これによらない。また、交流発電設備のガスエンジンおよびガスタービンについては除く。

ハ 周波数低下リレーの整定値

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等の検出レベルは57.0ヘルツ，それ以外は58.2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。

(2) 50ヘルツの系統に連系する場合

イ 連続運転可能周波数

連続運転可能周波数は，48.5ヘルツを超え50.5ヘルツ以下とすること。

ロ 運転可能周波数

運転可能周波数は，47.5ヘルツ以上51.5ヘルツ以下とすること。

なお，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。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（FRT要件）非適用の設備については，これによらない。また，交流発電設備のガスエンジンおよびガスタービンについては除く。

ハ 周波数低下リレーの整定値

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等の検出レベルは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。

7 保護協調と不要解列の防止

(1) 保護協調

発電設備等の故障または系統の故障時に，故障の除去，故障範囲の局限

化、系統運用の安定および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、「Ⅲ 需要設備の系統連系技術要件」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、連系する系統へ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 連系する系統の故障に対しては、迅速かつ確実に、発電設備等が解列すること。

ハ 上位系統故障時等、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、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 連系する系統の故障時の再閉路時に、発電設備等が連系する系統から確実に解列していること。

ホ 連系する系統以外の故障時には、発電設備等が解列しないこと。

(2) 事故時運転継続

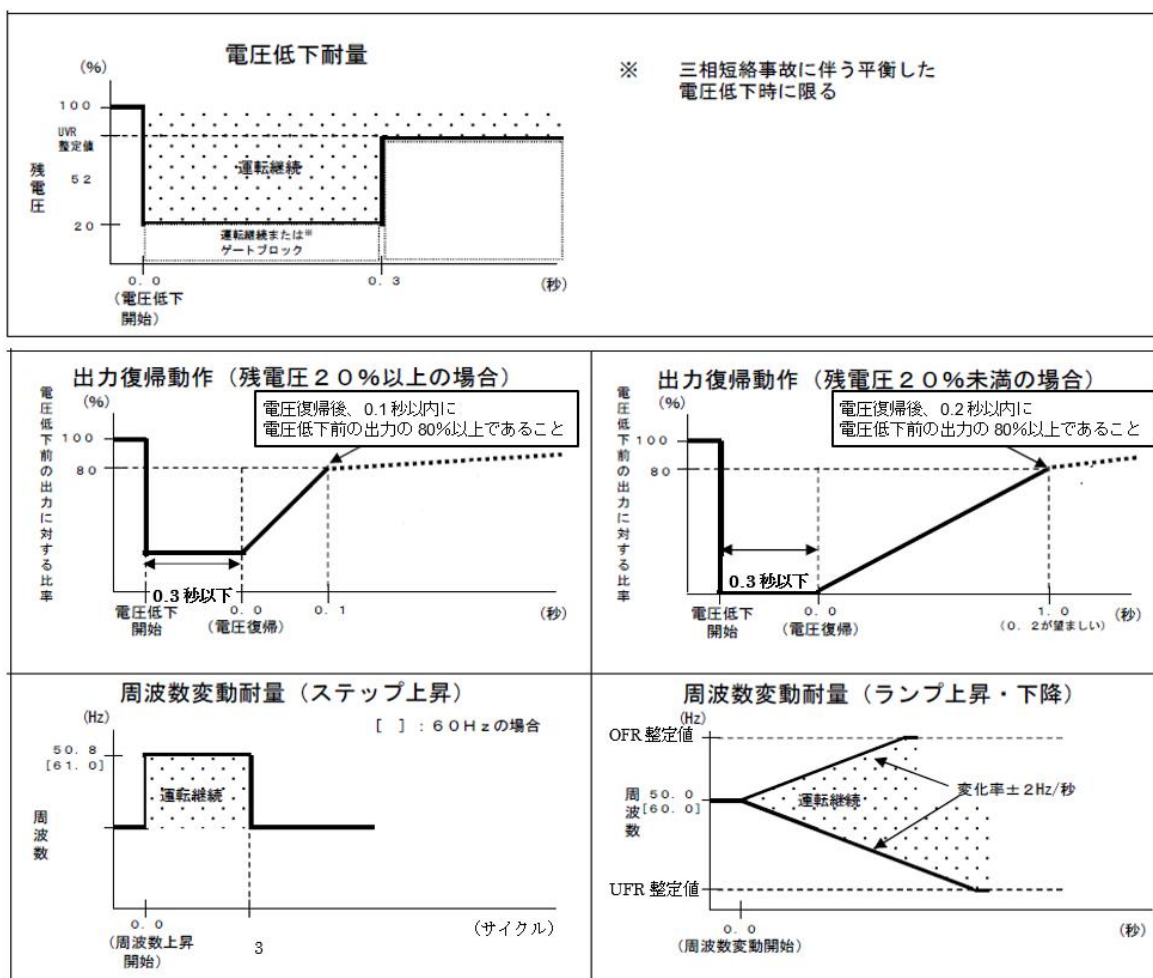
系統故障による広範囲の瞬時電圧低下や周波数変動等により、発電設備等の一斉解列や出力低下継続等が発生し、系統全体の電圧・周波数維持に大きな影響を与えることを防止するため、発電設備等の種別ごとに定められる次の事故時運転継続要件（以下「FRT要件」といいます。）を満たしていただきます。

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%以上 (運転継続)	残電圧20%未満 (運転継続または ゲートブロックによ る出力停止)	残電圧52%以上・ 位相変化41度以下 (運転継続)	60Hz系統 〔50Hz系統〕
単相	太陽光	低圧単相に 準ずる	低圧単相に 準ずる	低圧単相に 準ずる	低圧単相に準ずる
	風力				
	蓄電池				
	燃料電池				
	ガスエンジン				
三相	太陽光	・電圧低下継続時間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%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0.2秒以内に電圧低下前の出力の80%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0.1秒以内に電圧低下前の出力の80%以上の出力まで復帰	・ステップ 状に+1.0Hz 〔+0.8Hz〕, 3サイクル間継続 ・ランプ 上の±2Hz/s (周波数上限)61.8Hz 〔51.5Hz〕 (周波数下限)57.0Hz 〔47.5Hz〕
	風力	残電圧0%・継続時間0.15秒と残電圧90%・継続時間1.5秒を結ぶ直線以上の残電圧がある電圧低下に対しては運転を継続し, 電圧復帰後1.0秒以内に電圧低下前の出力の80%以上の出力まで復帰			・ステップ 状に+1.0Hz 〔+0.8Hz〕, 3サイクル間継続 ・ランプ 上の±2Hz/s (周波数上限)61.8Hz 〔51.5Hz〕 (周波数下限)57.0Hz 〔47.5Hz〕
	蓄電池	・電圧低下継続時間0.3秒以下 ・電圧復帰後0.1秒以内 ^{※2} に電圧低下前の出力の80%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%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0.1秒以内 ^{※2} に電圧低下前の出力の80%以上の出力まで復帰	・ステップ 状に+1.0Hz 〔+0.8Hz〕, 3サイクル間継続 ・ランプ 上の±2Hz/s (周波数上限)61.8Hz 〔51.5Hz〕 (周波数下限)57.0Hz 〔47.5Hz〕
	燃料電池 ^{※1}	・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%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%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%以上の出力まで復帰	・ステップ 状に+1.0Hz 〔+0.8Hz〕, 3サイクル間継続 ・ランプ 上の±2Hz/s (周波数上限)61.8Hz 〔51.5Hz〕 (周波数下限)57.0Hz 〔47.5Hz〕
	ガスエンジン (単機出力 35kW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%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%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%以上の出力まで復帰	・ステップ 状に+1.0Hz 〔+0.8Hz〕, 3サイクル間継続 ・ランプ 上の±2Hz/s (周波数上限)61.8Hz 〔51.5Hz〕 (周波数下限)57.0Hz 〔47.5Hz〕

※1 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く。

※2 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。

FRT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、次に示す保護リレーを設置していただきます。ただし、発電設備等自体の保護装置により、検出できる場合

は省略できるものとしたします。

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

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

(2) 系統側短絡故障対策

連系する系統における短絡故障時の保護のため、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故障を検出し、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、二次励磁制御巻線形誘導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故障時に発電設備等の電圧低下を検出し、発電設備等を解列するための不足電圧リレーを設置すること。

(3) 系統側地絡故障対策

連系する系統における地絡故障時の保護のため、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たします。

なお、系統に連系した後に、発電者構内の負荷状況の変更や系統の変更などの状況変化により、次のいずれも満たさなくなった場合は、地絡過電圧リレーを設置していただくことがあります。

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

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とき。

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つ

て、その出力容量が10キロワット以下のとき。

(4) 逆潮流がある場合の単独運転防止対策

系統への逆潮流がある場合、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、変電所に至る専用供給設備に当該設備のみが連系する場合は、周波数上昇リレーを省略することができるものといたします。

なお、単独運転検出機能の整定値は系統連系規程によ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。

(5) 逆潮流がない場合の単独運転防止対策

系統への逆潮流がない場合、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、変電所に至る専用供給設備に当該設備のみが連系する場合で、逆電力リレーまたは不足電力リレーにより単独運転を高速に検出できる場合は、周波数低下リレーを省略できるものとします。

なお、構内低圧線に連系する発電設備等において、その出力容量が受電

電力の容量に比べて極めて小さく、単独運転検出機能（受動的方式および能動的方式のそれぞれ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、逆電力リレーを省略できるものといたします。また、単独運転検出機能の整定値は、系統連系規程によるものといたします。

9 保護リレーの設置場所

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。

10 保護リレーの設置相数

保護リレーの設置相数は、次のとおりとさせていただきます。

- (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ものといたします。
- (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ものといたします。
- (5) 不足電力リレーは、2相設置とすること。

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できる次のいずれかの箇所とさせていただきます。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。

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

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、当該発電設備等が設置される場所の負荷を自動的に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) 変電所に至る専用供給設備に当該設備のみが連系する場合であって、連系する系統の自動再閉路を必要としないとき。
- (2) 転送しゃ断装置および単独運転検出機能（能動的方式に限る。）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発電設備等を解列できる場合
- (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、それぞれが別のしゃ断器により発電設備等を解列できる場合

(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等の運転中における配電線の最低負荷より小さい逆電力リレーを設置し、かつ、それぞれが別のしゃ断器により発電設備等を解列できる場合

(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リレー、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とき。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ものといたします。

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ものといたします。

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ものといたします。

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ものといたします。

14 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発電者で発電・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を設置する等により、電力品質面および保護協調面で問題が生じないよう対策を行なう場合はこの限りではありません。

15 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いたします。

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ボルトで供給する場所については101ボルトの上下6ボルトを超えない値、標準電圧200ボルトで供給する場所については202ボルトの上下20ボルトを超えない値）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場合は、次に示す電圧変動対策を行なっていただきます。ただし、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変電所に至る専用供給設備への連系を行なう等の対策を行ないます。

イ 発電設備等の解列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場合には、自動的に負荷を制限すること。

ロ 発電設備等の逆潮流により低圧需要家の電圧が適正值を逸脱するおそれがある場合には、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む。）とするとともに、自動同期検定装置を設置すること。

ロ 誘導発電機の場合で、並列時の瞬時電圧低下により系統電圧が常時電

圧から10パーセントを超えて逸脱するおそれがある場合は、限流リアクトル等を設置すること。ただし、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。

ハ 二次励磁制御巻線形誘導発電機の場合は、自動的に同期する機能を有するものを用いること。

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

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

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。

(3) 電圧フリッカ対策

発電設備等を設置する場合で、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值（受電点における電圧フリッカレベル〔 ΔV_{10} 〕が0.45ボルト以下〔当該設備のみの場合は、0.23ボルト以下〕であることといたします。）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值を逸脱するおそれがある場合は、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の設置、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こと。ただし、これにより対応できない場合には、配電線の増強等の実施または専用線による連系といたします。

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場合は、SVC等の設置や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こと。ただし、これにより対応できない場合には、配電線の増強等の実施または専用線による連系といたします。

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場合は、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。ただし、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いたします。

17 高調波

逆変換装置（二次励磁制御巻線形誘導発電機の系統側変換装置を含みます。）を用いた発電設備等を設置する場合は、逆変換装置本体（フィルターを含みます。）の高調波流出電流を総合電流歪率5パーセント以下かつ各次電流歪率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、「Ⅲ 需要設備の系統連系技術要件」に準じた対策を実施していただきます。

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、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も可能といたします。）

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

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）
FRT要件の適用有無		

電源種	設備	諸元
逆変換装置	発電プラント制御装置	メーカー，型式
		単独運転検出方式，整定値
		逆変換装置の容量
		通電電流制限値
		FRT要件の適用有無
風力	発電プラント 制御装置	発電機の実出力特性
		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
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 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。

なお，設置する変圧器は直流流出防止専用である必要はなく，次のすべての条件を満たす場合は，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。

22 需給バランス制約による発電設備等の出力の抑制

(1) 逆潮流のある発電設備等のうち、太陽光発電設備、風力発電設備および蓄電池には、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パーセント単位といたします。）で発電・放電出力（自家消費分を除くことも可能といたします。）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。

(2) 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に定める地域資源バイオマス発電設備であって、燃料貯蔵や技術に由来する制約等により出力の抑制が困難なものを除きます。）は、発電出力を技術的に合理的な範囲で最大限抑制し、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。また、自家消費を主な目的とした発電設備等については、個別の事情を踏まえ対策の内容を協議させていただきます。

23 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。

24 連絡体制

発電者の構内故障および系統側の故障等により、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、発電者の技術員駐在箇所等と当社の配電設備を管理する事業場等との間には、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。

25 情報提供

系統運用上必要なテレメータ情報等を提供していただくことがあります。

26 サイバーセキュリティ対策

事業用電気工作物（発電事業の用に供するものに限ります。）は、電気事業法にもとづき、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ずること。
- (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ずること。
- (3) 発電設備等に関し、セキュリティ管理責任者を設置すること。

27 その他

- (1) 保護リレーの整定値

連系する系統によっては、保護リレーの整定値を当社から指定することがあります。

- (2) 発電設備等解列時の取扱い

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

- (3) 配電線切替時の取扱い

配電線切替等により発電設備等の解列が必要となる場合には、当社からの連絡にしたがい発電設備等を解列していただきます。この場合、当社から系統が再並列可能である旨をお知らせするまでの間、再並列せずに解列状態を保持していただきます。

Ⅲ 需要設備の系統連系技術要件

28 保護協調

受電設備の異常または故障に対しては、その影響を連系された系統へ波及させないために、受電設備を当該系統からしゃ断していただきます。

29 保護装置の設置

受電設備の短絡または地絡故障時の保護装置として、過電流しゃ断器および地絡しゃ断装置を設置していただきます。

30 しゃ断箇所

- (1) 受電地点または供給地点の受電設備側電路には、受電地点または供給地点に近い箇所に主しゃ断装置（定格しゃ断電流12.5キロアンペア以上の機器を標準として選定していただきます。）を施設していただきます。
- (2) 受電地点または供給地点には、地絡しゃ断装置を施設していただきます。ただし、受電地点または供給地点に近い箇所に地絡しゃ断装置を施設する場合で、受電設備の地絡故障による影響が連系された系統へ波及するおそれがないときは、この限りではありません。

31 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。

32 受電地点および供給地点の電圧変動

受電地点および供給地点の電圧変動により、需要者に操業上支障が生ずるおそれがある場合は、必要に応じて、負荷時タップ切替変圧器または負荷時電圧調整器の設置等の対策を講じていただきます。

33 電圧フリッカおよび電圧変動

系統内の電圧に擾乱を与え他者に支障を及ぼすおそれがある負荷を使用する場合は、電圧フリッカおよび電圧変動を抑制する装置を設置していただきます。また、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場合は、その抑制対策を講じていただきます。

34 瞬時電圧低下

落雷等による瞬時的な系統電圧の低下により、需要設備が影響を受ける場合は、必要に応じて、負荷制御方法の改善、無停電電源装置または瞬時電圧補償装置の設置等の対策を講じていただきます。

35 進相用コンデンサの運用

進相用コンデンサは、次のとおり設置および運用していただきます。

- (1) 夜間および休日等の軽負荷時には進み力率とならないようにすること。
- (2) 技術上必要がある場合は、当社からの依頼にもとづいて進相用コンデンサを開閉すること。
- (3) (1)および(2)の対策が実施できるように、原則として、進相用コンデンサの適当な容量ごとに開閉器を設置すること。

36 高調波

需要者から系統に流出する高調波流出電流を抑制するため、次の項目を遵守していただきます。

(1) 高調波流出電流の算出

高調波発生機器（300ボルト以下で使用する定格電流が1相当たり20アンペア以下の電気・電子機器〔家電・汎用品〕を除きます。以下同じとします。）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

います。)の合計が50キロボルトアンペアを超える需要者(以下「対象者」といいます。)が高調波発生機器を新設,増設または更新する等の場合は,次により高調波流出電流を算出させていただきます。

なお,設備の新增設等により,新たに対象者となる場合も次により高調波流出電流を算出させていただきます。

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する。

ロ 高調波流出電流は,高調波の次数ごとに合計する。

ハ 対象とする高調波の次数は,40次以下とする。

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。

(2) 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上限値は,高調波の次数ごとに,第1表に示す1キロワット当たりの高調波流出電流の上限値に,系統を利用する規模(キロワット)を乗じた値といたします。

第1表 1キロワット当たりの高調波流出電流上限値(ミリアンペア)

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

(3) 高調波流出電流の抑制対策の実施

(1)で算出された高調波流出電流が(2)の高調波流出電流の上限値を超える場合は、必要に応じて、高調波流出電流が高調波流出電流の上限値以下となるような対策を講じていただきます。

別冊 3 系統連系技術要件（特別高圧）

系統連系技術要件（特別高圧）

I 総 則

1 目 的

この系統連系技術要件（特別高圧）は、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、電気工作物を当社電力系統（以下「系統」といいます。）に連系するために必要となる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等であっても、当該設備等のリプレース時やパワーコンディショナー等の装置切替時、または系統運用に支障をきた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

4 電気方式

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

5 運転可能周波数・並列時許容周波数

(1) 運転可能周波数

発電設備等の連続運転可能周波数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。

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ヘルツでは1分程度以上としていただきます。また、周波数低下リレーの整定値は、原則として、検出レベルを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（2秒以上といたします。）としていただきます。

イ 連続運転可能周波数

連続運転可能周波数は、58.2ヘルツを超え60.5ヘルツ以下とすること。

ロ 運転可能周波数

運転可能周波数は、57.0ヘルツ以上61.8ヘルツ以下とすること。

(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）といたします。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。

6 保護協調と不要解列の防止

(1) 保護協調

発電設備等の故障または系統の故障時に、故障の除去、故障範囲の局限化、系統運用の安定および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、「Ⅲ 需要設備の系統連系技術要件」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 連系する系統に故障が発生した場合は、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 上位系統故障、連系する系統の故障等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故障後再閉路時に、原則として発電設備等が当該系統から解列していること。

ホ 連系する系統以外の故障時には、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

系統故障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次の事故時運転継続要件（以下「FRT要件」といいます。）を満たしていただきます。

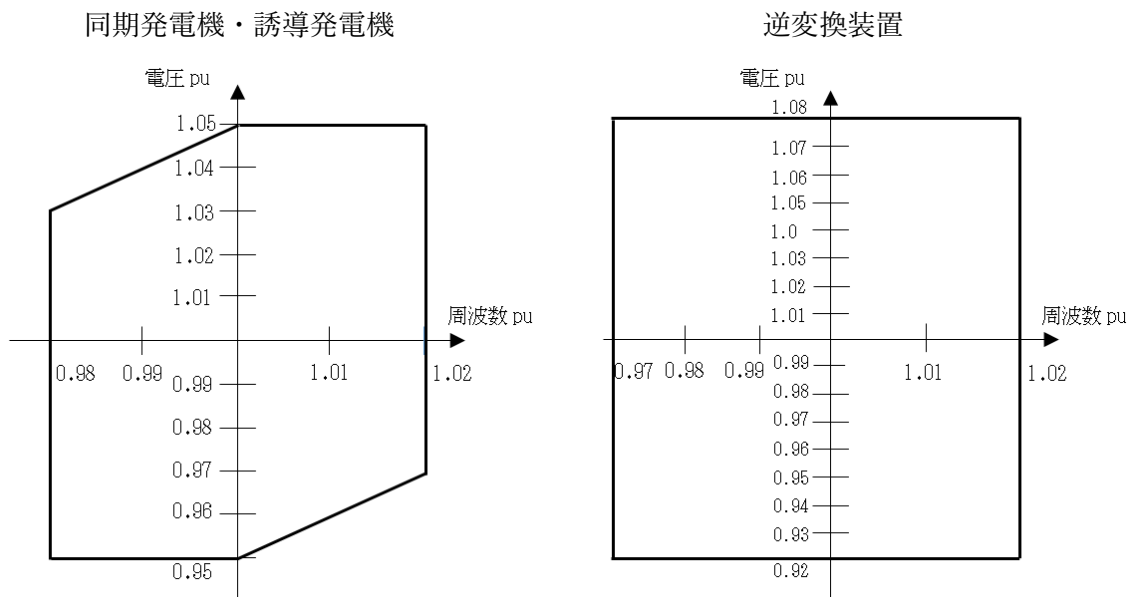
発電設備等		電圧低下			周波数変動 (運転継続)
		三相短絡を想定		二相短絡を想定	
		残電圧 20%以上 (運転継続)	残電圧 20%未満 (運転継続 または ゲートブロックに よる出力停止)	残電圧 52%以上・ 位相変化 41度以下 (運転継続)	60Hz系統
単相	太陽光	低圧単相に 準ずる	低圧単相に 準ずる	低圧単相に 準ずる	低圧単相に 準ずる
	風力				
	蓄電池				
	燃料電池				
	ガスエンジン				
三相	太陽光	高圧三相に 準ずる	高圧三相に 準ずる	高圧三相に 準ずる	高圧三相に 準ずる
	風力				
	蓄電池				
	燃料電池				
	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とともない、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、これを超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。ただし、周波数変動範囲については、5（運転可能周波数・並列時許容周波数）(1)に準じた対策を実施していただきます。

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。



7 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) 系統側故障対策

イ 短絡保護

系統の短絡故障時の保護のため、次の保護リレーを設置していただきます。

なお、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。

(イ) 同期発電機を用いる場合

連系する系統の短絡故障を検出し、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すること。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、二次励磁制御巻線形誘導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故障時に、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等故障対策用の不足電圧リレーと兼用することができる。

ロ 地絡保護

系統の地絡故障時の保護のため、次の保護リレーを設置していただきます。

なお、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。

(イ) 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すること。

(ロ) 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すること。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すること。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いたします。この場合、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等によって、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、地絡過電圧リレーの設置を求めることがあります。

- a 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故障を検出できる場合
- b 発電設備等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
- c 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

(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しゃ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。この場合、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しゃ断装置を設置していただく場合があります。

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

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。

(5) 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、保護リレーの動作時間を以下の通りとし

ていただきます。

しゃ断器：2サイクル以内

保護リレー（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。

8 保護リレーの設置場所

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。

9 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および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，周波数上昇リレーおよび逆電力リレーは，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，短絡方向距離リレー，短絡検出用回線選択リレーおよび地絡方向距離リレーは，3相設置とすること。

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。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。

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

11 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おります。また、系統故障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、自動で発電抑制もしくは発電しゃ断または発電増出力（揚水しゃ断および蓄電池の充電停止を含みます。）を行なっております。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します。

- (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リレーによるすみやかな発電抑制または発電しゃ断（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等（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電気供給事業者に対して、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。

12 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ときは、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。

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、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リレー、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は、線路無電圧確認装置を省略できるものといたします。

なお、2系列を構成する装置については、次のいずれかにより簡素化を図ることができるものといたします。

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 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。

14 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 : 系統安定化装置)

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

火力発電設備および混焼バイオマス発電設備（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。〕を除きます。）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 ガバナフリー運転機能

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 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

10万キロワット以上の火力発電設備は、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ヘルツを下回る場合には、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を具備すること。

なお、具体的な発電設備の性能は、第1表 発電設備の性能に示すとおりとしていただきます。ただし、系統の電源構成の状況等、必要に応じて別途協議を行なうことがあります。また、周波数調整機能に必要な受信信号 (EDC・LFC増/減指令) 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。

第1表 発電設備の性能

	発電機定格出力	10万キロワット以上 ^{※5}	
		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)	その他の火力発電設備および混焼バイオマス発電設備 ^{※8}
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)
	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 ^{※6}	
	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)
	LFC制御応答性	20秒以内に出力変化開始 ^{※6}	60秒以内に出力変化開始 ^{※6}
	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制御応答性	20秒以内に出力変化開始 ^{※6}	60秒以内に出力変化開始 ^{※6}
	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 ^{※7}	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。

※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。

- ※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。
- ※4 EDC/LFC指令で制御可能な最低出力。
- ※5 発電設備単機あたりの容量。
- ※6 記載の秒数は目安とし、可能な限り早期に出力変化開始し、出力変化終了すること。
- ※7 日間起動停止運転（DSS）は、発電機解列から並列まで8時間以内で可能なこと。
- ※8 地域資源バイオマス発電設備を除く。

(3) 早期再並列のための機能

同一受電地点に連系する発電設備の定格出力の合計が40万キロワット以上のGTCC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 275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 154キロボルト以下の系統に連系する発電設備等でも、必要により、上記イと同じ機能を具備していただくことがあります。

15 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、以下の適切な対策を講じていただきます。

- (1) 154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) 275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。

16 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、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パーセントから進み力率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。

17 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パーセントから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、次の方法により常時電圧の±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。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する。）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。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与えるおそれがあるときまたは適正值（受電点における電圧フリッカレベル〔 ΔV_{10} 〕が0.45ボルト以下〔当該設備のみの場合は、0.23ボルト以下〕であることといたします。）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、静止型無効電力補償装置（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。

(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、また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。

18 高調波

逆変換装置（二次励磁制御巻線形誘導発電機の系統側変換装置を含みます。）を用いた発電設備等を設置する場合は、逆変換装置本体（フィルターを含みます。）の高調波流出電流を総合電流歪率5パーセント以下かつ各次電流歪率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、「Ⅲ 需要設備の系統連系技術要件」に準じた対策を実施していただきます。

19 出力変動対策

風力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与えるおそれがあるときは、次に示す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) 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。ただし、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。

(2) 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。

- (3) 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。調定率は、2パーセントから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。

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、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。

21 発電機定数・諸元

連系系統や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等、最新の諸元等を提供していただくことがあります。

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 (タップ電圧ごと, 変圧器定格容量ベース)
		励磁特性曲線
		制御方式, 整定値
	調相設備	定格容量, 台数
		制御方式, 整定値
	アクセス線・ 構内線路	インピーダンス, アドミタンス
	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
		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	

電源種	設備	諸元
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
同期機	発電プラント	各種内部リアクタンス（飽和値，不飽和値）
		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（出力ごと）
		LFC幅・変化速度（出力ごと）
		出力キープタイム（出力ごと，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）
		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（kW/(m ³ /s)）

電源種	設備	諸元
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
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
		発電機の実出力特性
		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
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、送電線保護リレー協調等の面から、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 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。

なお、設置する変圧器は直流流出防止専用である必要はなく、次のすべての条件を満たす場合は、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。

24 需給バランス制約による発電設備等の出力の抑制

- (1) 逆潮流のある発電設備等のうち、太陽光発電設備、風力発電設備および蓄電池には、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パーセント単位といたします。）で発電・放電出力（自家消費分を除くことも可能といたします。）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。

- (2) 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、14〔発電機運転制御装置の付加〕で別途最低出力を指定する場合は、14〔発電機運転制御装置の付加〕に定めるところによります。また、バイオマス発電設備は、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、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。また、自家消費を主な目的とし

た発電設備等については、個別の事情を踏まえ対策の内容を協議させていただきます。

25 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。

26 連絡体制

(1) 発電者の構内故障および系統側の故障等により、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キロ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。

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「Ⅲ 需要設備の系統連系技術要件」の需要設備に関する情報に加え、次の情報といたします。

第2表 スーパービジョン

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 ^{※1}
	系統安定化装置用切替開閉器の状態
	系統安定化装置の動作状態
	電圧・無効電力の制御モード ^{※2}

第3表 テレメータ

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
	代表風車地点の風向・風速 ^{※3}
	発電最大能力値 ^{※4} （風力発電設備の場合）
	発電機の電圧値

※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台ごとに設置

※2 電圧無効電力制御を行なう場合は必要に応じて収集

※3 ナセルで計測する風向・風速

※4 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

27 電気現象記録装置

発電機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含みます。）を設置していただくことがあります。

28 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。

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ずること。
- (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ずること。
- (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。

Ⅲ 需要設備の系統連系技術要件

29 保護協調

受電設備の故障または系統の故障時に、故障の除去および故障範囲の局限化等を行なうために保護協調を行なっていただきます。

なお、基本的な考え方は、次によります。

- (1) 受電設備の異常または故障に対しては、その影響を連系された系統へ波及させないために、受電設備を当該系統からしゃ断すること。
- (2) 連系された系統に故障が発生した場合で、系統保護方式に応じて必要があるときには、当該系統から受電設備がしゃ断されること。
- (3) 連系された系統以外の故障時には、原則として受電設備はしゃ断されないこと。

30 保護装置の設置

- (1) 受電設備が故障した場合の系統の保護および構内設備の保護のための保護リレーの設置は、次によります。

イ 受電設備の短絡または地絡故障時の保護リレーとして、瞬時要素付過電流リレー（または高速度過電流リレーおよび限時過電流リレー）ならびに地絡過電流リレーを設置していただきます。

ロ 変圧器のインピーダンスが小さくイの過電流リレーでは系統側保護装置と協調が困難な場合、または、系統安定上高速に受電設備をしゃ断する必要がある場合は、比率差動リレー等を設置していただきます。

- (2) 変圧器の内部故障、変圧器の1次側または2次側故障および変圧器の過負荷保護のため、比率差動リレー、瞬時要素付過電流リレー（または高速

度過電流リレーおよび限時過電流リレー)等を設置していただきます。

(3) 系統故障時の送電線保護装置が必要となる場合は、連系する系統と同一の保護装置を設置していただきます。

31 保護リレーの設置場所

保護リレーは、連系用しゃ断器の系統側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。

32 保護リレーの設置相数

保護リレーの設置相数は、次によります。

(1) 地絡保護用リレーは、零相回路設置とすること。

(2) 短絡保護用リレーは、3相設置とすること。

33 しゃ断箇所

しゃ断箇所は、連系用しゃ断器としていただきます。ただし、29（保護装置の設置）(2)において変圧器1次（系統側）しゃ断器と連系用しゃ断器と異なる場合は、変圧器1次（系統側）しゃ断器とすることができます。

34 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ときは、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。

35 中性点接地装置の設置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。

36 変圧器定数

連系する系統の状況により、送電線の保護協調等のためにインピーダンスの値を当社から指定することがあります。

37 受電地点および供給地点の電圧変動

受電地点および供給地点の電圧変動により、需要者に操業上支障が生ずるおそれがある場合は、必要に応じて、負荷時タップ切替変圧器または負荷時電圧調整器の設置等の対策を講じていただきます。

38 電圧フリッカおよび電圧変動

系統内の電圧に擾乱を与え他者に支障を及ぼすおそれがある負荷を使用する場合は、電圧フリッカおよび電圧変動を抑制する装置を設置していただきます。また、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、また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。

39 瞬時電圧低下

落雷等による瞬時的な系統電圧の低下により、需要設備が影響を受ける場合は、必要に応じて、負荷制御方法の改善、無停電電源装置または瞬時電圧補償装置の設置等の対策を講じていただきます。

40 進相用コンデンサの運用

進相用コンデンサは、次のとおり設置および運用していただきます。

- (1) 夜間および休日等の軽負荷時には進み力率とならないようにすること。
- (2) 技術上必要がある場合は、当社からの依頼にもとづいて進相用コンデンサを開閉すること。
- (3) (1)および(2)の対策が実施できるように、原則として、進相用コンデンサの適当な容量ごとに開閉器を設置すること。

41 高調波

需要者から系統に流出する高調波流出電流を抑制するため、次の項目を遵守していただきます。

(1) 高調波流出電流の算出

イ 次のいずれかに該当する需要者（以下「対象者」といいます。）が高調波発生機器（300ボルト以下で使用する定格電流が1相当たり20アンペア以下の電気・電子機器〔家電・汎用品〕を除きます。以下同じとします。）を新設、増設または更新する等の場合は、ロにより高調波流出電流を算出していただきます。

なお、設備の新增設等により、新たに対象者となる場合もロにより高調波流出電流を算出していただきます。

(イ) 22キロボルトまたは33キロボルトの系統に連系する需要者で、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300キロボルトアンペアを超える場合

(ロ) 77キロボルト以上の系統に連系する需要者で、等価容量の合計が2,000キロボルトアンペアを超える場合

ロ 高調波流出電流の算出方法は、次によります。

(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。

(二) 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。

(2) 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上限値は、高調波の次数ごとに、第4表に示す1キロワット当たりの高調波流出電流の上限値に、系統を利用する規模（キロワット）を乗じた値といたします。

第4表 1キロワット当たりの高調波流出電流上限値（ミリアンペア）

連系する 系統の電圧 (キロボルト)	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	23次 超過
22	1.8	1.3	0.82	0.69	0.53	0.47	0.39	0.36
33	1.2	0.86	0.55	0.46	0.35	0.32	0.26	0.24
77	0.50	0.36	0.23	0.19	0.15	0.13	0.11	0.10
154	0.25	0.18	0.11	0.09	0.07	0.06	0.05	0.05

(3) 高調波流出電流の抑制対策の実施

(1)で算出された高調波流出電流が(2)の高調波流出電流の上限値をこえる場合は、必要に応じて、高調波流出電流が高調波流出電流の上限値以下となるよう対策を講じていただきます。

42 連絡体制

(1) 需要者と当社の給電制御所等との間には、電力保安通信用電話設備を設置するものといたします。ただし、22キロボルトまたは33キロボルトの特別高圧電線路と連系する場合または当社の供給区域外にて受電設備を運転制御する場合等については、別途協議させていただきます。

(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需要者との間に、必要に応じ、系統運用上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、原則として次の情報といたします。

第5表 テレメータ

情報種別	情報内容
テレメータ	引込口（受電地点）の有効電力量
	引込口（受電地点）の有効電力
	引込口（受電地点）の無効電力
	連系する母線（引込口母線）の電圧

第6表 スーパービジョン

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
	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
	連系用しゃ断器を開放する線路保護リレーの動作状態
	受電用保護リレーの動作状態
	母線（または構内）保護リレーの動作状態
	ケーブル故障区間検出装置の動作状態
	受電自動切替装置の切替開閉器の状態
	連系用しゃ断器を開放する線路保護リレーの切替開閉器の状態
	連系用しゃ断器を開放する線路保護リレーの切替開閉器の異常表示
	線路側断路器の操作機能ロック状態

別冊 4 標準設計基準

標準設計基準

1 適 用

この標準設計基準（以下「この基準」といいます。）は、本則Ⅷ（工事費の負担）に定める標準設計工事費の算定に適用いたします。ただし、地形上その他周囲の状況等からこの基準によりがたい場合で特別な施設を要するときは、この基準の規定にかかわらず技術的に適当と認められる特殊な設計により施設するものといたします。この場合、その設計を標準設計といたします。なお、この基準に明記されていない事項については、法令で定める技術基準その他の法令等または当社設計指針等にもとづき、技術的に適当と認められる設計によります。この場合、その設計を標準設計といたします。

2 単 位

この基準においては、単位を次の記号で表示いたします。

単 位	記 号
ボ ル ト	V
キ ロ ボ ル ト	k V
ア ン ペ ア	A
キ ロ ボ ル ト ア ン ペ ア	k V A
メ ー ト ル	m
ミ リ メ ー ト ル	mm
平 方 セ ン チ メ ー ト ル	cm ²
平 方 ミ リ メ ー ト ル	mm ²
ミ リ グ ラ ム	mg

3 低圧または高圧電線路

(1) 一般基準

イ 電圧降下の限度

低圧または高圧電線路における電圧降下の限度は、第1表の値を標準といたします。

第1表 電圧降下の限度

公称電圧 地域区分	低 圧		高 圧
	100 V	200 V	6.6 k V
変圧器のタップが 一 種 類 の 地 域	6 V	20 V	200 V
変圧器のタップが 複 数 混 在 す る 地 域			340 V

この場合の電線路とは、受電地点から受電地点に最も近い当社の発電所の引出口までおよび供給地点から供給地点に最も近い当社の発電所の引出口または供給用変圧器の引出側接続点までといたします。

ロ 経 過 地

低圧または高圧電線路の経過地は、用地事情および保守保安上に支障のない範囲において、電線路が最も経済的に施設できるよう選定いたします。

ハ 電線路の種類

低圧または高圧電線路は、架空電線路といたします。ただし、架空電線路とすることが法令上不可能な場合、または技術上、経済上もしくは地域的な事情により著しく困難な場合は、他の方法によります。

(2) 架空電線路

イ 施設方法

(イ) 低圧または高圧架空電線路は、単独の電線路の新設、他の架空電線路との併架、電線の張替え、または負荷の分割のうち、線路の保守保安に支障のない範囲で最も経済的な方法により施設いたします。

(ロ) 高圧架空電線路を単独に施設する場合は、原則として1回線といたします。

ロ 支持物の種類

低圧または高圧架空電線路の支持物の標準は、原則として工場打鉄筋コンクリート柱といたします。ただし、工場打鉄筋コンクリート柱を使用することが地形上または技術上適当でない場合は、他の支持物を使用いたします。

ハ 径 間

低圧または高圧架空電線路の径間は、第2表の値を標準といたします。ただし、施設場所の状況により建造物、地形等の関係からこの値以外とすることがあります。

第2表 径 間

施設地域	径 間
市 街 地	30m～40m
そ の 他	40m～50m

ニ 支持物の長さ

低圧または高圧架空電線路の支持物の長さは、施設場所の状況に応じて、根入れ、電線の弛度、装柱、他物との離隔等を考慮し、当社が第3

表から選定いたします。ただし、施設場所の状況により、第3表の長さ以外の支持物が必要な場合は、この長さ以外のものといたします。

第3表 支持物の長さ

長 さ (m)			
10	12	14	16

ホ が い し

低圧または高圧架空電線路で使用するがいしは、第4表のものといたします。

第4表 がいしの種類

	引通箇所	引留箇所
低圧引込	DV線引留がいし 縁廻しがいし	低圧引留がいし
低 圧	低圧ピンがいし 低圧引留がいし	低圧引留がいし
高 圧	高圧中実がいし	高圧耐張がいし

ヘ 電線の種類および太さ

(イ) 低圧または高圧架空電線には、絶縁電線（硬銅線）を使用いたします。ただし、技術上、経済上、硬銅線を使用することが適当でない場合は、アルミ線を使用することがあります。

(ロ) 電線の太さは、許容電流、電圧降下、短絡電流、機械的強度等を考慮して第5表の値を最低限度として第6表により選定いたします。

第5表 架空電線の太さの最低限度

	心線の種類	太 さ
低圧引込	硬 銅 線	直 径 2.6mm
低 圧	硬 銅 線	直 径 4.0mm
高 圧	硬 銅 線	直 径 5.0mm

(注) 低圧引込については、動力引込線等で諸条件を考慮して技術的に2.0mmが適当な場合は、第5表にかかわらず2.0mmを使用いたします。

第6表 電線の種類、太さおよび許容電流

種類および太さ			低圧絶縁電線			高圧絶縁電線	
			引込用ビニル絶縁電線 (DV2コより)	引込用ビニル絶縁電線 (DV3コより)	屋外用ビニル絶縁電線 (OW)	屋外用ポリエチレン絶縁電線 (OE)	水密型屋外用架橋ポリエチレン絶縁電線 (OCW)
硬 銅 線	単 線	2.6mm	38A	34A	—	—	—
		3.2mm	50A	44A	—	—	—
		4.0mm	—	—	78A	—	—
		5.0mm	—	—	103A	124A	—
	よ り 線	14mm ²	70A	62A	—	—	—
		22mm ²	92A	80A	—	—	—
		38mm ²	130A	113A	—	—	—
		60mm ²	174A	152A	206A	—	300A
		100mm ²	238A	209A	—	—	—
		125mm ²	—	—	—	—	490A

(注) 単相3線式の引込線で使用する場合は、DV2コよりの許容電流を適用いたします。

ト 柱上変圧器の容量

柱上変圧器の容量は、第7表より技術上、経済上適正なものを選定い

たします。ただし、技術上、経済上、第7表の容量の柱上変圧器を使用することが適当でない場合は、他の容量の柱上変圧器を使用することがあります。

第7表 柱上変圧器の容量

容 量 (k V A)		
5	10	20
30	50	75

チ 開閉器の施設

高圧架空電線路の操作上、保守上必要な場合には、電線路の必要な箇所、手動開閉器を施設いたします。ただし、技術上、経済上手動開閉器を施設することが適当でない場合には、他の種類の開閉器を施設することがあります。

リ その他装柱、付属品等に関する事項

- (イ) 低圧または高圧架空電線路の装柱は、複雑にならないように考慮し、原則として水平配列または垂直配列といたします。ただし、他の工作物、樹木等との離隔がとれない場合または技術上適当でない場合は、他の適当な装柱といたします。
- (ロ) 支柱、支線柱等は、支持物強度の一部を安全に分担できる種類と長さのものを使用いたします。
- (ハ) 変圧器の1次側に使用する開閉器には、高圧カットアウトを使用いたします。
- (ニ) 変圧器、機器を取り付ける場合の接地工事は、実施設計を標準設計といたします。

(3) 地中電線路

イ 施設方法

低圧または高圧地中電線路の施設方法は、管路式を標準といたします。ただし、次の場合は、直接埋設式または暗きょ式によることがあります。

(イ) 直接埋設式

構内等で車両その他の重量物の圧力を受けるおそれがなく、かつ、再掘削が支障なく行なわれる場合

(ロ) 暗きょ式

構内等で当該線路を含めて多数のケーブルを同一場所に施設する場合および終端部等で必要な場合

ロ ケーブルの種類および太さ

低圧または高圧地中電線路に使用するケーブルの種類および太さは、許容電流、電圧降下、短絡電流、施設方法等を考慮して第8表より選定いたします。ただし、技術上、経済上、銅ケーブル線を使用することが適当でない場合は、アルミケーブル線を使用することがあります。

なお、ケーブルの許容電流は、日本電線工業会規格に準じた算定方法に施設条件を考慮して算定いたします。

第8表 ケーブルの種類

電 圧	種 類	導体種別	線心数	公称断面積 (mm ²)
100Vまたは 200V	架橋ポリエチレン絶縁 ビニルシースケーブル	銅	2 3 4	14, 22, 60, 150, 250, 400
6.6 k V	架橋ポリエチレン絶縁 ビニルシースケーブル (トリプレックス) 型CV	銅	3	22, 38, 60, 150, 250, 400

ハ 変圧器塔，開閉器，電気室および分岐接続体の施設

(イ) 変圧器塔は，地中配電線路において，変圧器を設置する場合に使用いたします。

(ロ) 開閉器は，地中配電線路の操作上，保守上必要な箇所に使用いたします。

(ハ) 電気室は，中高層集合住宅等で低圧引込線により供給することが技術上，保安上困難な場合，または将来困難になることが予想される場合に使用いたします。

(ニ) 分岐接続体は，ケーブルを分岐する場合に使用いたします。

(4) 特殊地域の施設

イ 塩害発生のおそれが多い地域に施設する電線路には，その規模に応じて耐塩がいし類，耐塩柱上変圧器その他技術上，経済上合理的な耐塩施設を設置いたします。

ロ 雷雨発生のおそれが多い地域に施設する電線路には，避雷器，アークホーンその他技術上，経済上合理的な耐雷施設を設置いたします。

ハ 雪害のおそれが多い地域に施設する電線路には、難着雪電線その他技術上、経済上合理的な耐雪施設を設置いたします。

4 特別高圧電線路

(1) 一般基準

イ 電圧降下の限度

電線路の電圧降下の限度は、第9表の値を標準といたします。

第9表 電圧降下の限度

公称電圧(kV)	22	33	77	154
電圧降下の限度(kV)	2	3	7	14

この場合の電線路とは、受電地点から受電地点に最も近い当社の発電所の引出口までおよび供給地点から供給地点に最も近い当社の発電所の引出口までといたします。

ロ 経過地等

電線路の分岐点の位置および経過地は、用地事情および保守保安上に支障のない範囲において、電線路が最も経済的に施設できるよう選定いたします。

ハ 電線路の種類

電線路は、架空電線路といたします。ただし、架空電線路とすることが法令上不可能な場合、または技術上、経済上もしくは地域的な事情により著しく困難な場合は、他の方法によります。

(2) 架空電線路

イ 施設方法

(イ) 架空電線路は、単独の電線路の新設、他の架空電線路との併架、電

線張替え等のうち、技術上または用地の確保が著しく困難な場合を除き、経済的な方法により施設いたします。

(ロ) 他の架空電線路と併架の場合の電線架線順位は、原則として電圧の高いものを上部とし、電圧の低いものを下部といたします。

ロ 支持物の種類

支持物の種類は、原則として鉄塔といたします。ただし、施設場所の状況等に応じ鉄筋コンクリート柱、パンザーマスト柱等の支持物を使用することがあります。

ハ 径 間

径間は、第10表の値を標準といたします。

第10表 径 間

支持物の種類	径 間
鉄 塔	200m～350m
そ の 他	70m～150m

ニ 電線間隔

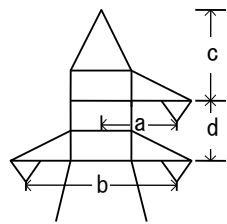
電線間隔は、第11表の値を標準といたします。ただし、気象、地形条件または用地事情等により増減することがあります。

第11表 電線間隔

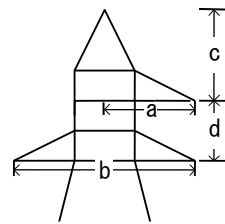
鉄塔使用の場合

(単位：m)

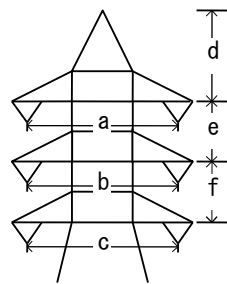
公称電圧		33kV以下		77kV		154kV	
		懸垂	耐張	懸垂	耐張	懸垂	耐張
1回線	a	1.35	1.55	2.0	2.1	3.5	3.5
	b	3.0	3.6	4.0	4.2	7.0	7.0
	c	—	—	2.4	3.3	4.0	6.5
	d	1.8	1.8	3.0	2.5	4.5	4.1
2回線	a	2.8	3.1	4.0	4.2	7.0	7.0
	b	2.9	3.3	4.0	4.2	7.0	7.0
	c	3.0	3.4	4.0	4.2	7.0	7.0
	d	—	—	2.4	3.3	4.0	6.5
	e	1.8	1.8	3.0	2.5	4.5	4.1
	f	1.8	1.8	3.0	2.5	4.5	4.1



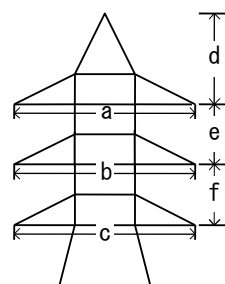
1回線(懸垂)



1回線(耐張)



2回線(懸垂)



2回線(耐張)

ホ が い し

(イ) が い し は、懸垂が い し、長幹が い し、長幹支持が い し、L P が い し

またはS Pがいしを使用いたします。

- (ロ) 懸垂がいしの連結個数は、第12表の値を標準といたします。また、その他のがいしを使用する場合も、これに準じます。

第12表 懸垂がいし（直径250mm）連結個数

塩分付着密度 (mg/cm ²)		0.063	0.125	0.25	0.5	海水のしぶきを 直接かぶる地区	
						懸垂	耐張
公称 電圧 (kV)	22	2	2	2	2	3	3
	33	3	3	3	3	4	4
	77	6	6	6	7	10	8
	154	10	11	12	14	19	16

(注) 工場地帯等のとくに煙じん汚損の程度が著しいところに設置する場合は、上記の個数にさらに1または2個追加することがあります。

- (ハ) 原則としてアークホーンを取り付けます。

ヘ 電線の種類および太さ

- (イ) 電線の種類は、原則としてアルミ覆鋼心アルミより線、またはアルミ覆鋼心耐熱アルミ合金より線といたします。ただし、腐食のおそれがある場合等特別の場合には、他の適当な電線を使用することがあります。
- (ロ) 電線の太さは、第13表のうち、許容電流、電圧降下、短絡電流、機械的強度等を考慮して必要最小の太さのものを使用いたします。ただし、他の支持物に併架する場合は、弛度の関係上既設架空電線と協調する太さのものを使用することがあります。

第13表 電線の太さおよび許容電流

アルミ覆鋼心アルミより線		アルミ覆鋼心耐熱アルミ合金より線	
公称断面積	許容電流	公称断面積	許容電流
—	—	1,160mm ²	2,611A
—	—	810mm ²	2,031A
—	—	610mm ²	1,706A
410mm ²	846A	410mm ²	1,349A
240mm ²	608A		
160mm ²	467A		
80mm ²	298A		

(注) アルミ覆鋼心アルミより線80mm²は、上位電線と併架する場合および塩害または重化学工業による腐食のおそれがある地域には使用いたしません。

ト 架空地線

- (イ) 架空地線は、原則として1条を施設いたします。
- (ロ) 架空地線の種類および太さは、機械的強度上または電磁誘導障害対策上とくに必要のある場合および腐食のおそれのある場合等特別の場合を除き、その線路の設計条件にもとづいて第14表から選定いたします。

第14表 架空地線

地線種類	太さ (mm ²)
アルミ覆鋼より線	55, 70

チ 地上高

電線の最低地上高は、建造物等との離隔を考慮し、第15表の値を標準

といたします。ただし、施設場所における建造物等の状況から、この値以外とすることがあります。

第15表 電線の最低地上高

地域	公称電圧		
	33kV以下	77kV	154kV
高層化地域，高層化が予想される地域	22m	23m	24m
市街化区域，および都市周辺部で建造物が密集している地域，または密集が予想される地域	18m	19m	20m
市街化調整区域，および村落の周辺部で耕作地が多く，建造物が散在する地域で人の往来の多い箇所	15m	16m	17m
山地・山林地域	樹種・樹高により個別設定		

リ その他

搬送波の重畳されている電線路から分岐電線路を施設する場合は、原則として搬送波を阻止するライントラップを施設いたします。

(3) 地中電線路

イ 施設方法

地中電線路の施設方法は、管路式を標準とし、原則として予備孔（点検孔）1孔を設けます。ただし、構内等で当該線路を含めて多数のケーブルを同一場所に施設する場合および終端部等で必要な場合は、暗きよ式によることがあります。

ロ ケーブルの種類および太さ

ケーブルの種類および太さは、許容電流、電圧降下、短絡電流、施設方法等を考慮して、原則として第16表により選定いたします。

なお、ケーブルの許容電流は、日本電線工業会規格に準じた算定方法に施設条件を考慮して算定いたします。

第16表 ケーブルの種類および太さ

公称電圧	22kV	33kV	77kV		154kV	
種類	CVケーブル	CVケーブル	CVケーブル		CVケーブル	
線心数	トリプレックス	トリプレックス	トリプレックス	単心	トリプレックス	単心
公 称 断 面 積 (mm ²)	60	60	80	600	200	200
	100	100	100	800	250	250
	150	150	150	1,000	325	325
	200	200	200	1,200	400	400
	250	250	250	1,500	—	600
	325	325	325	2,000	—	800
	400	400	400	2,500	—	1,000
	600	600	600	—	—	1,200
	—	—	—	—	—	1,500
	—	—	—	—	—	2,000
—	—	—	—	—	2,500	

ハ その他

(イ) 架空地中混用および途中分岐する電線路には、故障区間検出装置を
施設する場合があります。

(ロ) 架空地中混用電線路で雷サージによってケーブルが損傷するおそれ
がある場合は、避雷器を施設いたします。

5 変電設備

(1) 一般基準

電線路の引出口設備は、その変電所の他の設備に準じて施設いたしま
す。ただし、スペース上制約がある場合等は、他の方法によります。




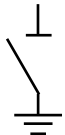
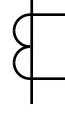
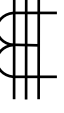
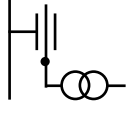
(2) 結線方法

結線方法および主要機器取付台数は、第17表を標準といたします。

第17表 結線方法および主要機器取付台数

区分		結線方法	機器名	台数	区分	結線方法	機器名	台数
特別 高圧	① 単 母 線		しゃ断器 断路器 変流器 検圧装置 配電盤	1台 2台 3台 1台 1式	高 圧	③ 単 母 線	しゃ断器 変流器 零相変流器 配電盤	1台 2台 1台 1式
	② 複 母 線		しゃ断器 断路器 変流器 検圧装置 配電盤	1台 3台 3台 1台 1式		④ 補助 母線 付		しゃ断器 断路器 変流器 零相変流器 配電盤
						⑤ 1 1— 2 母 線		しゃ断器 変流器 零相変流器 配電盤

- (注) 1 ①の場合で、しゃ断器が引出式のときには、断路器が2台省略されます。
 2 ②の場合で、しゃ断器が引出式のときには、断路器が1台省略されます。
 3 ①、②の場合は、接地装置を線路側に1台設置することを原則といたします。ただし、ガス絶縁開閉装置を使用する場合は、しゃ断器の両端にも設置することがあります。
 4 ⑤は2線路分の引出口を示します。

凡 例	しゃ断器		断路器	接地装置
		 (引出式)		
	変流器	零相 変流器	検圧装置	
				

(3) しゃ断器，断路器および変流器

イ しゃ断器，断路器および変流器は，当社で一般的に使用しているものうち，その回路電圧に応じ最大負荷時の電流および現に構成され，また将来構成されることが予定されている系統構成について計算した短絡電流から判断して，必要最小のものを使用いたします。

ロ 将来の系統構成は，原則として5年程度を目標といたします。

(4) 検圧装置

検圧装置は，当社で一般的に使用しているものうち，その回路電圧に応じ使用負担から判断して，必要最小のものを使用いたします。

(5) 配電盤

配電盤には，原則として電流計，しゃ断器操作用スイッチおよび運転に必要な器具を取り付けます。また，必要に応じ電力計，無効電力計，電圧計等を取り付けます。

(6) 保護装置

電線路に短絡または地絡を生じた場合に自動的に電路をしゃ断するため

の必要な装置を取り付けます。

なお、電線路のすべてが地中電線路である特別高圧電線路の場合を除き、原則として自動再閉路継電装置を施設いたします。

6 電力保安通信設備

(1) 電力保安通信用電話設備

イ 一般基準

(イ) 電力保安通信用電話設備は、法令で定めるところにより施設いたします。

(ロ) 電力保安通信用電話設備は、架空電話線または地中電話線のうち、保安上の重要度および経済性を考慮し、適当な方法により施設いたします。

ロ 架空電話線

(イ) 光ファイバケーブルは、4心を標準とし、架空電線路への添架により施設いたします。また、光通信装置をあわせて施設いたします。

(ロ) 通信用ケーブルは、ポリエチレン絶縁ビニル被覆通信ケーブル(0.9mm×5対)を標準とし、原則として35kV未満の架空電線路への添架により施設いたします。

ハ 地中電話線

(イ) 光ファイバケーブルは、4心を標準とし、地中電線路の施設方法に準じて施設いたします。また、光通信装置をあわせて施設いたします。

(ロ) 通信用ケーブルは、ポリエチレン絶縁ポリエチレン被覆通信ケーブル(0.9mm×5対)を標準とし、地中電線路の施設方法に準じて施設いたします。

ニ 呼出方式

電力保安通信用電話設備における呼出方式は、ダイヤル呼出方式を標準といたします。

(2) 電力保安通信用信号設備

電力保安通信用信号設備は、電力系統の保護および運転上必要な場合に技術的および経済的に適当な方法により施設いたします。

なお、この場合、(1)ロまたはハに準じて施設いたします。

(3) 保安装置

保安装置は、保安の必要に応じて施設いたします。