

系 統 連 系 技 術 要 件

【託送供給等約款別冊】

令和2年2月1日実施

東京電力パワーグリッド株式会社

目 次

I	総則	1
II	発電者設備（低圧）	
1	発電設備の種類	2
2	電気方式	2
3	力率	2
4	電圧変動対策	2
5	保護装置	3
6	単独運転防止対策	3
7	発電設備解列箇所	4
8	直流流出防止対策	4
9	電力品質に関する対策	4
III	発電者設備（高圧）	
1	電気方式	5
2	力率	5
3	電圧変動対策	5
4	短絡電流抑制対策	6
5	保護装置	6
6	自動負荷制限	7
7	単独運転防止対策	7
8	バンク逆潮流の制限	7
9	発電設備解列箇所	7
10	線路無電圧確認装置	8
11	直流流出防止対策	8
12	発電機昇圧用変圧器	8
13	電力保安通信設備	9

1 4	電力品質に関する対策	9
-----	------------	---

IV 発電者設備（特別高圧）

1	電気方式	11
2	力率	11
3	電圧変動対策	11
4	短絡・地絡電流抑制対策	12
5	保護装置	12
6	自動負荷制限および発電抑制・増出力	16
7	系統周波数異常防止対策	17
8	単独運転防止対策	17
9	発電設備解列箇所	17
1 0	再閉路方式	18
1 1	線路無電圧確認装置	18
1 2	直流流出防止対策	18
1 3	発電機の過渡リアクタンス	19
1 4	発電機運転制御装置	19
1 5	運転可能周波数	22
1 6	発電機昇圧用変圧器	22
1 7	中性点接地装置	23
1 8	電力保安通信設備	23
1 9	電力品質に関する対策	26
2 0	系統解析装置	27

V 需要者設備（低圧）

1 力率	28
2 保護装置	28

VI 需要者設備（高圧）

1 電気方式	29
2 保護装置	29
3 電力保安通信設備	29
4 電力品質に関する対策	29

VII 需要者設備（特別高圧）

1 電気方式	33
2 中性点接地装置	33
3 保護装置	33
4 電力保安通信設備	35
5 電力品質に関する対策	36

I 総 則

発電者の設備または需要者の設備と当社系統との連系に必要な技術要件は、以下のとおりといたします。

なお、需要者が需要場所内の発電設備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を系統に連系する場合は発電者に準じるものとし、契約者が事業場所内の負荷設備を系統に連系する場合は需要者に準じるものとします。

この系統連系技術要件の詳細については、電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン、別に定める「系統連系に係る設備設計について」、およびその他のルール等によります。

Ⅱ 発電者設備（低圧）

1 発電設備の種類

系統に連系する発電者の発電設備は、逆変換装置を用いた発電設備に限ります。

2 電気方式

電気方式は連系する系統と同一としていただきます。

3 力率

受電地点の力率を、常に系統から見て遅れ 85%以上とするとともに、電圧の上昇を防止するために、系統から見て進み力率にならないことを原則いたします。

4 電圧変動対策

(1) 連系運転中の電圧変動

- a 発電設備から系統への潮流によって、他の低圧の需要者等の電圧が適正値（ $101 \pm 6V$ ， $202 \pm 20V$ ）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対策等を実施していただきます。
- b 発電設備の出力変動によって、他の需要者等に電圧フリッカの影響が発生するおそれがある場合には、電圧変動を抑制する対策を実施していただきます。

(2) 発電設備並解列時の電圧変動

- a 自励式の逆変換装置を用いる場合には、自動的に同期が取れる機能を有するものを設置していただきます。
- b 多励式の逆変換装置を用いる場合などで、発電設備並列時の突入電流等の影響で、系統の電圧が常時電圧の 10%以上低下するおそれがある場合には、電圧変動を抑制する対策を実施していただきます。

また、電圧低下が比較的長い時間継続する場合には、(1) a に準じた

対策を実施していただきます。

- c 自動電圧調整器が設置されている配電線に発電設備を連系する場合などで、発電設備の解列により他の低圧の需要者等の電圧が適正值（ $101 \pm 6V$ ， $202 \pm 20V$ ）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対策を実施していただきます。

5 保護装置

発電者の発電設備故障時、発電者の連系設備事故時の系統保護または系統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。

(1) 発電設備故障時の系統保護

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できます。

(2) 系統事故時の保護

a 短絡保護

連系された系統の短絡事故時に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していただきます。

b 高低圧混触事故の保護

高低圧混触事故を高速で検出し解列することのできる単独運転検出装置を設置していただきます。

(3) 連系設備事故時の系統保護

短絡故障および地絡故障保護用として、過電流保護機能付き漏電遮断器を設置していただきます。

6 単独運転防止対策

発電者の発電設備による、当社の一部系統との単独運転を確実に防止するため、周波数上昇リレーおよび周波数低下リレーを設置していただくとともに、単独運転検出装置（受動的方式と能動的方式を各々一方式以上組み合わせたもの。）を設置していただきます。

7 発電設備解列箇所

発電設備を系統から解列する箇所は，次のいずれかとしていただきます。

- (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

8 直流流出防止対策

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（単巻変圧器を除く。）を設置していただきます。

ただし，次の条件を共に満たす場合は省略できる場合があります。

- (1) 逆変換装置の直流回路が非接地または高周波変圧器を用いる場合
- (2) 逆変換装置の交流出力側に直流検出器を備え，直流検出時に交流出力を停止する機能を持たせる場合

9 電力品質に関する対策

- (1) 高調波抑制対策

発電設備（フィルタ，補機類を含む。）からの高調波流出を，発電設備交流側定格電流に対し，総合電流歪み率 5%以下，各次電流歪み率 3%以下に抑制していただきます。

- (2) 高周波障害対策

高周波電磁障害および伝導障害が発生しないよう，対策を行っていただきます。

Ⅲ 発電者設備（高圧）

1 電気方式

電気方式は連系する系統と同一としていただきます。

2 力率

受電地点の力率を，常に系統から見て遅れ 85%以上とするとともに，電圧の上昇を防止するために，系統から見て進み力率にならないことを原則いたします。

3 電圧変動対策

(1) 連系運転中の電圧変動

- a 発電設備から系統への潮流によって，他の低圧の需要者等の電圧が適正値（ $101\pm 6V$ ， $202\pm 20V$ ）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対策等を実施していただきます。なお，自動的に電圧を調整する対策等とは，発電設備の進相運転，力率改善用コンデンサの制御，パワーコンディショナー（PCS）の力率一定制御あるいは静止型無効電力補償装置などによる対策となります。
- b 発電設備の出力変動によって，他の需要者等に電圧フリッカの影響が発生するおそれがある場合には，電圧変動を抑制する対策を実施していただきます。

(2) 発電設備並解列時の電圧変動

- a 同期発電機を用いる場合には，制動巻線付きのもの（制動巻線を有しているものと同様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。）としていただくとともに，自動同期検定装置を設置していただきます。

また，自励式の逆変換装置を用いる場合には，自動的に同期が取れる機能を有するものを設置していただきます。

- b 誘導発電機や他励式の逆変換装置を用いる場合などで，発電設備並列

時の突入電流等の影響で、系統の電圧が常時電圧の 10%以上低下するおそれがある場合には、電圧変動を抑制する対策を実施していただきます。

また、電圧低下が比較的長い時間継続する場合には、(1) a に準じた対策を実施していただきます。

- c 自動電圧調整器が設置されている配電線に発電設備を連系する場合などで、発電設備の解列により他の低圧の需要者等の電圧が適正值（ $101 \pm 6V$ ， $202 \pm 20V$ ）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対策等を実施していただきます。

4 短絡電流抑制対策

発電設備の連系により、連系される系統の短絡電流が、当社や需要者等のしゃ断器のしゃ断容量等を上回る場合は、短絡電流抑制対策を実施していただきます。

5 保護装置

発電者の発電設備故障時、発電者の連系設備事故時の系統保護または系統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。

(1) 発電設備故障時の系統保護

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できます。

(2) 系統事故時の保護

a 短絡保護

同期発電機を用いる場合には、連系された系統の短絡事故を検出できる短絡方向リレーを設置していただきます。誘導発電機または逆変換装置を用いる場合には、連系された系統の短絡事故時に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していただきます。

b 地絡保護

連系された系統の地絡事故を検出できる地絡過電圧リレーを設置していただきます。

(3) 連系設備事故時の系統保護

短絡故障保護用として過電流リレーを，地絡故障保護用として地絡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には，地絡方向リレーを設置していただくことがあります。

6 自動負荷制限

発電者の発電設備が何らかの理由で系統から解列されたことにより，当社の配電線や変圧器が過負荷となるおそれがある場合は，発電者構内の負荷を自動制限（負荷しゃ断）していただくことがあります。

7 単独運転防止対策

発電者の発電設備による，当社の一部系統との単独運転を確実に防止するため，周波数上昇リレーおよび周波数低下リレーを設置していただくとともに，転送しゃ断装置または単独運転検出機能（能動的方式一方式以上を含む。）を設置していただきます。

8 バック逆潮流の制限

発電者の発電設備からの出力により，当社配電用変電所バンクにおいて逆潮流が発生すると，電圧管理面や保護協調面で問題が生ずるおそれがあることから，発電者側で発電出力を抑制するなどの措置をしていただきます。ただし，電圧管理面や保護協調面で問題が生じないような対策が可能な場合はこの限りではございません。

9 発電設備解列箇所

発電設備を系統から解列する箇所は，次のいずれかとしていただきます。

- (1) 受電用しゃ断器
- (2) 発電設備出力端しゃ断器
- (3) 発電設備連絡用しゃ断器
- (4) 母線連絡用しゃ断器

なお，逆変換装置を用いた発電設備を連系する場合には，逆変換装置のゲ

ートブロックを解列箇所と見なすことのできる場合があります。

1 0 線路無電圧確認装置

線路無電圧確認装置が連系配電線の系統側変電所の電線路引出口に設置されていない場合には、再閉路時の事故防止のため、原則として、当該引出口に線路無電圧確認装置を設置させていただきます。

なお、この場合はその費用を発電者側に負担していただきます。

ただし、二方式以上の単独運転検出機能（能動的方式一方式以上を含む。）を設置し、それぞれが別のしゃ断器により発電設備を解列する場合など、条件によっては線路無電圧確認装置の設置は不要となります。

1 1 直流流出防止対策

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、必要により、受電地点と逆変換装置との間に変圧器（単巻変圧器を除く。）を設置していただきます。

1 2 発電機昇圧用変圧器

(1) 定格電圧，タップ電圧

発電機を接続する系統の状況によっては、発電機電圧から配電系統側の電圧に昇圧する変圧器の定格電圧，およびタップ電圧を指定させていただきます。

(2) 定格容量

発電機の定格力率に対応した昇圧用変圧器の定格容量設定が必要です。

(3) インピーダンス値

連系系統，発電設備種別によっては、発電機並列時の電圧低下対策や短絡電流抑制対策等の面から、昇圧用変圧器のインピーダンス値を指定させていただきます。

1 3 電力保安通信設備

(1) 保安通信用電話

発電者と当社給電所との受電設備操作等の連絡用として、発電者構内に a, b いずれかの保安通信用電話設備の設置が必要になります。

a 専用保安通信用電話設備を当社にて設置させていただきます。ただし、伝送路として電気通信事業者の専用回線を使用する場合は、発電者側で設置させていただきます。

b 電気通信事業者の専用電話回線を発電者側で設置させていただきます。

また、条件によっては、一般加入電話または携帯電話等を設置していただくことが可能となります。

(2) 給電情報伝送装置

当社が系統運用上必要な情報を収集するため、テレメータ装置を設置させていただきます。

なお、当社が系統運用上必要な情報とは、以下のとおりとなります。

a 情報種別：テレメータ

b 情報内容：受電地点の有効電力、受電地点の電力量

1 4 電力品質に関する対策

(1) 高調波抑制対策

a 発電設備から発生する高調波

逆変換装置を用いた発電設備を設置する場合には、発電設備（フィルタ、補機類を含む。）からの高調波流出電流を、発電設備交流側定格電流に対し、総合電流歪み率 5%以下、各次電流歪み率 3%以下に抑制していただきます。

b 所内負荷、自家消費負荷から発生する高調波

「Ⅵ 需要者設備（高圧）」に準じた対策を実施していただきます。なお、この場合、表 2（高調波流出電流の上限値）の契約電力は、原則として、負荷設備の容量と読み替えます。

(2) 高周波障害対策

逆変換装置を用いた発電設備を連系する場合には，高周波電磁障害および伝導障害が発生しないよう，対策を行っていただきます。

(3) その他

負荷設備を有する発電者は，「Ⅵ 需要者設備（高圧）」に準じた対策を実施していただきます。

IV 発電者設備（特別高圧）

1 電気方式

電気方式は連系する系統と同一としていただきます。

2 力率

定格出力 100MW 以上の発電機は、定格力率を 90%，無効電力調整範囲を遅れ 90%～進み 95%としていただきます。また、定格出力 100MW 未満の発電機の定格力率もこれに準じていただきます。ただし、小容量機（定格出力 10MW 程度以下）を連系する場合で、連系する系統の電圧を適切に維持できるときには、定格力率 100%でもよいものとします。

3 電圧変動対策

発電設備の連系により系統の電圧が適正値を逸脱するおそれがあるときは、発電者側で自動的に電圧を調整していただきます。

- a 常時の受電地点の電圧変動幅を 2%以内にするために、発電機に自動電圧調整機能を付加していただきます。一定力率で運転する発電設備については、力率を指定させていただく場合があります。
- b 並解列時の受電地点の電圧変動を 2%以内にするために、電圧変動抑制対策を実施していただきます。
 - (a) 同期発電機を用いる場合には、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。）としていただくとともに、自動同期検定装置を設置していただきます。また、誘導発電機を用いる場合であって、並列時の瞬時電圧降下が 2%を超えるおそれがあるときは、限流リアクトル等を設置していただきます。
 - (b) 自励式の逆変換装置を用いる場合には、自動的に同期がとれる機能を有するものとしていただきます。

また、他励式の逆変換装置を用いる場合であって、並列時の瞬時電圧

降下が 2%を超えるおそれがあるときは、限流リアクトル等を設置していただきます。

22kV 系統（公称電圧。以下同様とします。）については、高圧または低圧の需要者等に配電塔や柱上変圧器等を介して供給しうる系統であることから、受電地点における電圧変動が a , b で示す値以内であっても、発電設備からの逆潮流や発電設備の脱落等により、他の低圧の需要者等の電圧が適正值（ $101 \pm 6V$ ， $202 \pm 20V$ ）を逸脱するおそれがあります。このような場合には、自動的に電圧を調整する対策や自家消費の負荷を制限する対策を実施していただきます。

4 短絡・地絡電流抑制対策

発電設備の連系により、連系される系統の短絡・地絡電流が、当社や需要者等のしゃ断器のしゃ断容量等を上回る場合は、短絡・地絡電流抑制対策を実施していただきます。

5 保護装置

発電者の発電設備故障時、発電者の連系設備事故時の系統保護または系統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。また、受電電圧が 22kV で、当社変電所において逆潮流が生じる場合は、系統運用や保護協調上（単独運転防止を含む。）の支障を及ぼさないような対策を実施させていただきます。

(1) 発電設備故障時の系統保護

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できます。

(2) 発電機脱調時の保護

発電機が大容量（概ね定格出力 300MW 以上）の場合、または受電電圧が 275kV 以上の場合には、発電機が脱調したときの事故波及を防止するため、受電地点に脱調分離リレー（発電機昇圧用変圧器高圧側より発電機向）を設置していただきます。

(3) 系統事故時の保護

a 短絡保護

連系する系統の保護方式に応じ、主保護として、当社側と同じ保護リレー（電流差動リレー，方向比較リレー，回線選択リレー，環線系統保護リレー）を採用していただきます。この場合，電流差動リレー，方向比較リレー，回線選択リレーについては，発電者側で設置していただきますが，環線系統保護リレーについては，当社で設置させていただきます。

なお，電流差動リレー，方向比較リレーについては，当社が採用するリレーと同じ仕様で設置していただきます。

また，電流差動リレー，方向比較リレーおよび環線保護リレーは後備保護として，短絡方向距離リレー（または短絡方向リレー）を設置していただきます。

ただし，連系する系統の保護方式を適用する必要のない場合は，発電設備の種類に応じて以下の保護リレーを設置していただきます。

(a) 同期発電機を採用する場合

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していただきます。この場合，電流差動リレーについては，当社が採用するリレーと同じ仕様で設置していただきます。

(b) 誘導発電機，二次励磁発電機または逆変換装置を採用する場合

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，発電設備を解列することのできる不足電圧リレーを設置していただきます。

b 地絡保護

連系する系統の地絡事故を検出し，発電設備を解列するため，電圧階級（中性点接地方式）に応じて，発電設備の種類に関わらず，次の保護リレーを設置していただきます。

(a) 受電電圧 154kV 以下の場合（中性点直接接地方式以外）

連系する系統の保護方式に応じ、主保護として、当社側と同じ保護リレー（電流差動リレー，方向比較リレー，回線選択リレー，環線系統保護リレー）を採用していただきます。この場合，電流差動リレー，方向比較リレー，回線選択リレーについては，発電者側で設置していただきますが，環線系統保護リレーについては，当社で設置させていただきます。

なお，電流差動リレー，方向比較リレーについては，当社が採用するリレーと同じ仕様で設置していただきます。

また，電流差動リレー，方向比較リレーおよび環線保護リレーは後備保護として，地絡方向リレー（または地絡過電圧リレー）を設置していただきます。

ただし，連系する系統の保護方式を適用する必要のない場合は，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。

(b) 受電電圧 275kV 以上の場合（中性点直接接地方式）

連系する系統の保護方式に応じ，主保護として，当社側と同じ保護リレー（電流差動リレー，方向比較リレー）を当社が採用するリレーと同じ仕様で設置していただきます。また，後備保護として，地絡方向距離リレーを設置していただきます。

c 系列数

154kV 以下の系統へ連系する場合，系統保護リレーを 1 系列設置していただきます。

ただし，主保護リレー不動作時に，後備保護リレーにより電源が喪失すると系統に大きな影響を及ぼすおそれがある場合は，主保護リレーを 2 系列設置していただくことがあります。

275kV 以上の系統へ連系する場合は，主保護として電流差動リレーを 2 系列設置していただきます。後備保護として短絡方向距離リレーと地

絡方向距離リレーを2系列設置していただきます。

(4) 連系設備事故時の系統保護

a 短絡保護

(a) 受電電圧 154kV 以下の場合

過電流保護方式を適用し、各相（三相）に高整定用および低整定用の過電流リレー（高速度リレー＋限時リレー）を併用設置していただくか、瞬時要素付過電流リレーを設置していただきます。

なお、必要により連系設備事故時に高速に連系用しゃ断器をしゃ断できる母線保護リレー装置を設置していただくことがあります。また、後備保護動作時に停電範囲を局限化するため、母線分離リレー装置を設置していただくことがあります。

(b) 受電電圧 275kV 以上の場合

連系設備事故時に高速に連系用しゃ断器をしゃ断できる保護装置（母線保護リレー装置等）を設置していただきます。また、後備保護動作時に停電範囲を局限化するための保護装置（母線分離リレー装置等）を設置していただきます。

b 地絡保護

(a) 受電電圧 154kV 以下の場合

地絡過電流リレー（高速度リレー＋限時リレー）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、地絡方向リレーを設置していただきます。

なお、必要により連系設備事故時に高速に連系用しゃ断器をしゃ断できる母線保護リレー装置を設置していただくことがあります。また、後備保護動作時に停電範囲を局限化するため、母線分離リレー装置を設置していただくことがあります。

(b) 受電電圧 275kV 以上の場合

連系設備事故時に高速に連系用しゃ断器をしゃ断できる保護装置（母線保護リレー装置等）を設置していただきます。また、後備保護動作時に停電範囲を局限化するための保護装置（母線分離リレー装置

等)を設置していただきます。

c 系列数

154kV以下の系統へ連系する場合、構内保護リレーを1系列設置していただきます。

ただし、154kV系統への連系で主保護リレー不動作時に、後備保護リレーにより電源が喪失すると系統に大きな影響を及ぼすおそれがある場合は、連系設備事故時に高速に連系用しゃ断器をしゃ断できる保護装置(母線保護リレー装置等)を2系列設置していただきます。また、後備保護動作時に停電範囲を局限化するための保護装置(母線分離リレー装置等)を1系列設置していただきます。

275kV以上の系統へ連系する場合は、連系設備事故時に高速に連系用しゃ断器をしゃ断できる保護装置(母線保護リレー装置等)を2系列、後備保護動作時に停電範囲を局限化するための保護装置(母線分離リレー装置等)を1系列設置していただきます。

(5) 特別高圧用変圧器保護

変圧器保護リレーが動作した場合は、その変圧器に故障電流を供給するすべての回路がしゃ断される設備としていただきます。

標準的には、比率差動リレーおよび過電流リレー(高速度リレー+限時リレー)を設置していただきます。なお、受電電圧275kV以上の変圧器に対しては、後備保護を目的としたリレー装置を設置していただきます。

6 自動負荷制限および発電抑制・増出力

(1) 自動負荷制限

発電者は、発電設備の脱落時等で、当社の送電線や変圧器等が過負荷となるおそれがある場合は、自動的に負荷(揚水式水力発電所は揚水動力)を制限する対策を実施していただきます。

(2) 発電抑制・増出力

当社系統の設備事故等で、当社の送電線や変圧器等が過負荷となる場合は、自動で発電抑制または発電しゃ断もしくは発電増出力をしていただくこと

があります。

この場合、当社および発電者施設内に、過負荷防止保護装置（OLR）を設置することになります。

また、当社系統の設備事故等に安定度を維持できない場合には、当社は電源制限装置によって発電者の発電を抑制いたします。この場合、発電場所に必要な装置を設置していただくことがあります。

7 系統周波数異常防止対策

系統事故等により周波数の異常上昇および低下が懸念される場合は、当社の電源と協調をとった自動解列装置を設置していただくことがあります。

8 単独運転防止対策

発電者の発電機による、当社一部系統との適正な電圧・周波数を維持できない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。

なお、系統運用上の支障を及ぼすおそれのある発電設備を系統に連系する場合および受電電圧が 22kV で、系統運用や保護協調上の支障を及ぼすおそれのある系統に連系する場合は、当社の一部系統との単独運転を確実に防止するため、原則として、周波数上昇リレー、周波数低下リレーを設置していただくととも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。

周波数異常時には、発電者側で当社との連系を速やかに解列して、当社からの送電後に並列していただきます。

9 発電設備解列箇所

保護装置が動作した場合の解列箇所は、系統から発電場所の発電設備を解列することができる次の箇所としていただきます。

- (1) 連系する線路の事故時の解列箇所は連系用しゃ断器
- (2) 母線事故時の解列箇所は連系用しゃ断器

(3) 発電設備事故時の解列箇所は発電機並列用しゃ断器

ただし、発電設備事故の場合は、発電機が系統から解列できれば、それ以外のしゃ断器でも対応は可能です。

なお、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。

1 0 再閉路方式

自動再閉路を実施している当社の送電線では、次のような再閉路方式を採用しております。再閉路方式を採用する場合は、協議の上、連系送電線の再閉路方式を選択し、必要な設備を設置していただきます。

- (1) 22kV, 66kV 送電線 三相再閉路方式 (低速)
- (2) 154kV 送電線 三相再閉路方式 (一部单相再閉路方式) (中速)
- (3) 275kV 以上送電線 多相, 三相あるいは单相再閉路方式 (高速)

1 1 線路無電圧確認装置

線路無電圧確認装置が連系送電線の系統側変電所の電線路引出口に設置されていない場合には、再閉路時の事故防止のため、原則として、当該電線路引出口に線路無電圧確認装置を設置させていただきます。

なお、この場合はその費用を発電者側に負担していただきます。ただし、受電電圧が 22kV で系統運用や保護協調上の支障を及ぼすおそれのある系統に連系する場合であって、二方式以上の単独運転検出機能（能動的方式一方式以上を含む。）を設置し、それぞれが別のしゃ断器により発電設備を解列する場合など、条件によっては線路無電圧確認装置の設置は不要となります。

1 2 直流流出防止対策

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、必要により、受電地点と逆変換装置と

の間に変圧器（単巻変圧器を除く。）を設置していただきます。

1.3 発電機の過渡リアクタンス

連系系統，受電電圧によっては，発電機の安定運転対策や短絡電流抑制対策等の面から，過渡リアクタンス等を指定させていただくことがあります。

なお，当社の標準的な発電機の過渡リアクタンス等は，次のとおりです。

発電機定数	当社の標準的な値（火力機）
直軸過渡リアクタンス（ X_d' ）	0.2 ～ 0.3 [pu] ※
直軸同期リアクタンス（ X_d ）	1.5 ～ 1.8 [pu] ※
直軸開路過渡時定数（ T_{do}' ）	4.0 ～ 8.0 [秒]
単位慣性定数（ $M=2H$ ）	6.0 ～ 9.0 [MW・SEC/MVA]

※発電機定格容量ベース

1.4 発電機運転制御装置

(1) 安定度維持機能向上のための機能

連系する系統の安定維持のため，受電電圧が 66kV 以下については必要な場合，154kV 以上については，原則として一日の時間に応じて，当社が指定する電圧でパターン運転が可能な設備としていただきます。

a 超速応励磁制御方式

- (a) 受電電圧が 275kV 以上の発電者の発電機には，超速応励磁制御方式を採用していただきます。
- (b) 受電電圧が 154kV 以下の発電者の発電機でも，必要により，超速応励磁制御方式を採用していただく場合があります。

b 系統安定化装置（PSS）

- (a) 超速応励磁制御方式など，応答速度の速い励磁方式（励磁系電圧応答時間が 0.1 秒以下の励磁方式）を採用する発電機には，系統安定化装置（PSS）を設置していただきます。
- (b) 上記 a 以外の励磁制御方式を採用する発電機でも，当該発電機の安定

運転上あるいは連系する系統の安定度上必要な場合は、PSS を設置していただくことがあります。

- (c) 連系する系統の広域的な安定度上必要な場合は、複数入力 PSS を設置していただくことがあります。

(なお、PSS とは、電力系統の事故等によって生じる発電機の出力動揺を速やかに収斂させるため、端子電圧を制御する装置で、Power System Stabilizer のことです。)

- c 励磁系頂上電圧

必要により、励磁系頂上電圧を指定させていただく場合があります。

- d 送電電圧制御励磁装置 (PSVR)

- (a) 受電電圧が 500kV 以上の発電者の発電機には、送電電圧制御励磁装置 (PSVR) を設置していただきます。

- (b) 受電電圧が 275kV 以下の発電者の発電機でも、系統電圧を適正に維持するために必要な場合は、PSVR もしくはこれに準ずる装置を設置していただくことがあります。

(なお、PSVR とは、昇圧用変圧器の高圧側電圧を一定値に制御する装置で、Power System Voltage Regulator のことです。)

- (2) 周波数調整のための機能

火力発電設備については、以下の周波数調整機能を具備していただきます。なお、水力発電設備および原子力発電設備については、個別に協議させていただきます。

- a 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) する機能を具備していただきます。

- b AFC (Automatic Frequency Control : 自動周波数制御) 機能

当社からの AFC 信号に追従し、発電機出力を変動させる機能を具備していただきます。

- c 周波数変動補償機能

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していただきます。

d DPC（Dispatching Power Control：運転基準出力制御方式）運転

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していただきます。

e 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 49.0Hz 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していただきます。

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うことがあります。

発電機定格出力		250MW 以上	
		GT および GTCC	その他の火力発電設備
機能・使用等	GF 調定率	5%以下	5%以下
	GF 幅 ^{※1}	5%以上(定格出力基準)	3%以上(定格出力基準)
	AFC 幅	±5%以上(定格出力基準)	±5%以上(定格出力基準)
	AFC 変化速度 ^{※2}	5%/分以上(定格出力基準)	1%/分以上(定格出力基準)
	DPC 変化速度 ^{※2}	5%/分以上(定格出力基準)	1%/分以上(定格出力基準)
	DPC+AFC 変化速度	10%/分以上(定格出力基準)	1%/分以上(定格出力基準)
	最低出力 ^{※3} (定格出力基準)	50%以下 DSS 機能具備 ^{※4}	30%以下

※1 GT および GTCC については LL までの上げ余裕値が定格出力の 5%以上、その他の発電機については LL までの上げ余裕値が定格出力の 3%以上を確保。定格出力付近など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)処理などにより最低出力を満たせない場合には別途協議

※4 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

また、周波数調整機能に必要な受信信号（DPC・AFC 指令値，DPC・AFC 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，可能最大発電出力〔GT および GTCC のみ。〕，DPC・AFC 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。

1 5 運転可能周波数

発電機の連続運転可能周波数は，当社設備と同程度とし，次のとおりとしていただきます。

連続運転可能周波数：48.5Hz 以上 50.5Hz 以下

運転可能周波数：47.5Hz 以上 51.5Hz 以下

周波数低下時の運転継続時間は，48.5Hz では 10 分程度以上，48.0Hz では 1 分程度以上とし，周波数低下リレーの整定値は，原則として，47.5 Hz としていただきます。

1 6 発電機昇圧用変圧器

(1) 定格電圧，タップ電圧

発電機が連系する系統の状況によっては，発電機電圧から送電系統側の電圧に昇圧する変圧器の定格電圧，および無電圧タップ切換器の仕様を指定させていただくことがあります。

なお，当社の標準的な定格電圧およびタップ電圧は，次のとおりです。

定格一次電圧		発電機定格電圧の 97.5%
二次電圧	22kV 系統	22kV
	66kV 系統 (4 タップ)	64.5kV, 66kV, 67.5kV, 69kV
	154kV 系統 (4 タップ)	150.5kV, 154kV, 157.5kV, 161kV
	275kV 系統 (4 タップ)	275kV, 281.25kV, 287.5kV, 293.75kV

(2) 定格容量

発電機の定格力率に対応した昇圧用変圧器の定格容量の設定が必要です。

(3) インピーダンス電圧値

連系系統，受電電圧によっては，発電機の安定運転対策や短絡電流抑制対策，送電線保護リレー協調等の面から，インピーダンス電圧値を指定させていただくことがあります。

なお，当社の標準的な昇圧用変圧器のインピーダンス電圧値は，次のとおりです。

受電電圧	インピーダンス電圧値
22kV	5.5 [%]
66kV	7.5 [%]
154kV	11.0 [%]
275kV	14.0 [%]

(変圧器定格容量ベース)

- ・上表は標準的な例であり，設置する変圧器の容量，連系される系統によっては，標準以外となることもあります。

1 7 中性点接地装置

受電電圧 154kV 以下の場合は，必要により，昇圧用変圧器の中性点に中性点接地装置（抵抗接地方式）を設置していただきます。また，受電電圧 275kV 以上の場合には，昇圧用変圧器の中性点を直接接地していただきます。

1 8 電力保安通信設備

(1) 保安通信用電話

発電者と当社給電所との受電設備操作等の連絡用として，発電者構内に a，b いずれかの保安通信用電話設備の設置が必要になります。

なお，受電電圧が 275kV 以上または発電機が大容量機（概ね定格出力 250MW 以上）の場合は，別ルートによる 2 回線となります。

- a 専用保安通信用電話設備を当社にて設置させていただきます。ただし，伝送路として電気通信事業者の専用回線を使用する場合は，発電者側で

設置していただきます。

- b 電気通信事業者の専用回線電話を発電者側で設置していただきます。

また、受電電圧が 22kV の場合、条件によっては、一般加入電話または携帯電話等を設置していただくことが可能となります。

(2) 給電情報伝送装置

当社が系統運用上必要な情報を収集するため、スーパービジョン、テレメータ装置を設置させていただきます。

なお、当社が系統運用上必要な情報とは、原則として次のとおりとなります。

発電者設備	情報種別	情報内容
受電電圧が 22kV の場合	スーパー ビジョン ※	<ul style="list-style-type: none"> ・連系用しゃ断器の開閉状態 ・発電機並列用しゃ断器の開閉状態 ・連系送電線線路用接地開閉器の開閉状態 ・連系用しゃ断器を開放する保護リレーの動作表示 ・発電機並列用しゃ断器を開放する保護リレーの動作表示 ・連系用断路器（線路側，母線側）の開閉状態 ・線路側断路器の操作機能ロック状態
	テレメータ	<ul style="list-style-type: none"> ・受電地点の有効電力 ・受電地点の電力量
受電電圧が 66kV 以上 の場合	スーパー ビジョン	<ul style="list-style-type: none"> ・連系用しゃ断器の開閉状態 ・発電機並列用しゃ断器の開閉状態 ・連系送電線線路用接地開閉器の開閉状態 ・連系用しゃ断器を開放する保護リレーの動作表示 ・発電機並列用しゃ断器を開放する保護リレーの動作表示 ・連系用断路器（線路側，母線側）の開閉状態 ・線路側断路器の操作機能ロック状態
	テレメータ	<ul style="list-style-type: none"> ・各発電機毎の有効電力と無効電力 （受電電圧 275kV 以上または定格出力が概ね 250MW 以上の場合） ・連系する母線の電圧 （受電電圧 275kV 以上または定格出力が概ね 250MW 以上の場合） ・受電地点の有効電力と無効電力 ・受電地点の電力量

※ 連系する系統によっては、情報を伝送しない場合がありますが、将来、スーパービジョン、テレメータ情報を伝送していただくことがありますので、設備設計にあたっては、容易に同情報の取出しが可能となるようにしていただきます。情報内容については、必要に応じて、協議させていただきます。

19 電力品質に関する対策

(1) 高調波抑制対策

a 発電設備から発生する高調波

逆変換装置を用いた発電設備を設置する場合には，発電設備（フィルタ，補機類を含む。）からの高調波流出電流を，発電設備交流側定格電流に対し，総合電流歪み率 5%以下，各次電流歪み率 3%以下に抑制していただきます。

b 所内負荷，自家消費負荷から発生する高調波

「Ⅶ 需要者設備(特別高圧)」に準じた対策を実施していただきます。

なお，この場合，表 4（高調波流出電流の上限値）の契約電力は，原則として，負荷設備の容量と読み替えます。

(2) 高周波障害対策

逆変換装置を用いた発電設備を連系する場合には，高周波電磁障害および伝導障害が発生しないよう，対策を行っていただきます。

(3) 力率の保持

a 受電地点の力率（無効電力）については，原則として，次のとおりといたします。

(a) 受電地点の電圧を基準にして，

イ 昼間帯は無効電力を系統側に供給（進み力率）

ロ 夜間帯は力率 100%または無効電力を系統側より吸収

受電地点の力率（無効電力）は，発電機または調相設備にて適正に維持できるように調整していただきます。

なお，電力用コンデンサを設置する場合には，夜間・休祭日等の軽負荷時に受電地点の力率が進み力率とならないよう電力用コンデンサを開閉できる装置を設置していただきます。

(b) 受電電圧が 22kV の場合，他の低圧の需要者等の電圧が適正值（ $101 \pm 6V$ ， $202 \pm 20V$ ）を逸脱するおそれがあるときには，調相設備や発電設備の無効電力制御による電圧上昇抑制対策について協議させていただきます。

b 構内に発電設備と負荷設備（発電機用所内電源を除く。）を有する発電者は、連系する系統の電圧を適正に維持するために、協議のうえ、調相設備を設置していただくことがあります。

(4) その他

負荷設備を有する発電者は、「Ⅶ 需要者設備（特別高圧）」に準じた対策を実施していただきます。

20 系統解析装置

系統の状態を解析するため系統解析装置（自動オシロ装置, 高調波監視記録装置, 系統現象監視記録装置等）を設置していただくことがあります。

V 需要者設備（低圧）

1 力率

- (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%以上、その他の機器を使用する供給地点については85%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 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。

2 保護装置

需要者の電気の使用にあたり、次のような場合で、他の需要者等の電気の使用もしくは当社および需用者等の電気工作物に支障をきたすおそれのあるときには、協議のうえ、あらかじめ必要な調整装置または保護装置を施設していただきます。

- a 各相間の負荷が著しく平衡を欠く場合
- b 電圧または周波数が著しく変動する場合
- c 波形に著しいひずみを生じる場合
- d 著しい高周波または高調波を発生する場合
- e その他 a，b，c または d に準ずる場合

VI 需要者設備（高圧）

1 電気方式

電気方式は連系する系統と同一としていただきます。

2 保護装置

短絡故障保護用として過電流リレーを，地絡故障保護用として地絡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には，地絡方向リレーを設置していただくことがあります。

3 電力保安通信設備

当社が系統運用上必要な情報を収集するため，給電情報伝送装置として，テレメータ装置を設置させていただきます。

なお，当社が系統運用上必要な情報とは，以下のとおりとなります。

- a 情報種別：テレメータ
- b 情報内容：供給地点の有効電力，供給地点の電力量

4 電力品質に関する対策

(1) 高調波抑制対策

a 対象となる需要者

- (a) 高調波を発生する機器の容量を 6 パルス変換器容量に換算し，それぞれの機器の換算容量を総和したもの（以下「等価容量」といいます。）について，50kVA を超える需要者（以下「特定需要者」といいます。）が高調波抑制対策の対象となります。（表 1 参照）

- (b) 前記(a)の等価容量を算出する場合には，対象となる高調波発生機器は，「日本工業規格 JIS C61000-3-2（限度値－高調波電流発生限度値〔1相当たりの入力電流が 20A 以下の機器〕）」の適用対象となる機器以外の機器といたします。

b 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を次のとおり実施することといたします。

- (a) 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。
- (b) 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。
- (c) 対象とする高調波の次数は 40 次以下といたします。
- (d) 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。



c 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、高調波の次数ごとに、表 2 に示す需要者の契約電力 1kW あたりの高調波流出電流の上限値に、原則として、該当特定需要者の契約電力 (kW を単位とする。) を乗じた値といたします。

d 高調波流出電流の抑制対策の実施

特定需要者は、前記 b の高調波流出電流が、前記 c 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対策していただきます。

表 1 換算係数

回路分類	回路種別		換算係数 Ki※1	主な利用例
1	三相ブリッジ	6 パルス変換装置	K11=1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 直流電鉄変電所 ・ 電気化学 ・ その他一般
		12 パルス変換装置	K12=0.5	
		24 パルス変換装置	K13=0.25	
2	単相ブリッジ	直流電流平滑	K21=1.3	・ 交流式電気鉄道車両
		混合ブリッジ	K22=0.65	
		均一ブリッジ	K23=0.7	
3	三相ブリッジ (コンデンサ平滑)	リアクトルなし	K31=3.4	<ul style="list-style-type: none"> ・ 汎用インバータ ・ エレベータ ・ 冷凍空調機 ・ その他一般
		リアクトルあり(交流側)	K32=1.8	
		リアクトルあり(直流側)	K33=1.8	
		リアクトルあり(交・直流側)	K34=1.4	
4	単相ブリッジ (コンデンサ平滑)	リアクトルなし	K41=2.3	<ul style="list-style-type: none"> ・ 汎用インバータ ・ 冷凍空調機 ・ その他一般
		リアクトルあり(交流側)	K42=0.35	
5	自励三相ブリッジ (電圧型 PWM※2制御) (電流型 PWM 制御)		K5=0	<ul style="list-style-type: none"> ・ 無停電電源装置 ・ 通信用電源装置 ・ エレベータ ・ 系統連系用分散電源
6	自励単相ブリッジ (電圧型 PWM 制御)		K6=0	<ul style="list-style-type: none"> ・ 通信用電源装置 ・ 交流式電気鉄道車両 ・ 系統連系用分散電源
7	交流電力調整装置	抵抗負荷	K71=1.6	<ul style="list-style-type: none"> ・ 無効電力調整装置 ・ 大型照明装置 ・ 加熱器
		リアクタンス負荷 (交流アーク炉用を除く。)	K72=0.3	
8	サイクロコンバータ	6 パルス変換装置相当	K81=1	・ 電動機(圧延用, セメント用, 交流式 電気鉄道車両用)
		12 パルス変換装置相当	K82=0.5	
9	交流アーク炉	単独運転	K9=0.2	・ 製鋼用
10	その他		K10:申告値	

※1 $K_i = \text{変換回路種別毎の} \sqrt{\sum (n \times \%In)^2} / 6 \text{ パルス変換装置の} \sqrt{\sum (n \times \%In)^2}$

(n : 高調波の次数, $\%In$: n 次の高調波電流の基本波電流に対する比率)

※2 PWM : Pulse Width Modulation

表 2 契約電力 1kW あたりの高調波流出電流上限値（単位：mA/kW）

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

(2) 力率の保持

力率改善のために電力用コンデンサを設置する場合には、夜間・休祭日等の軽負荷時に進み力率とならないよう、電力用コンデンサを開閉できる装置を設置していただきます。また、系統運用上必要な場合には、電力用コンデンサの開放を当社から需要者にお願いすることがあります。

(3) その他

需要者の電気の使用にあたり、次のような場合で、他の需要者等の電気の使用もしくは当社および需要者等の電気工作物に支障をきたすおそれのあるときには、協議のうえ、あらかじめ必要な調整装置または保護装置を施設していただきます。

- a 各相間の負荷が著しく平衡を欠く場合
- b 電圧または周波数が著しく変動する場合
- c 波形に著しいひずみを生じる場合
- d 著しく高周波を発生する場合

VII 需要者設備（特別高圧）

1 電気方式

電気方式は連系する系統と同一としていただきます。

2 中性点接地装置

供給電圧が 154kV 以下の場合は、必要により、変圧器の中性点に中性点接地装置（抵抗接地方式）を設置していただきます。また、供給電圧が 275kV 以上の場合は、変圧器の中性点を直接接地していただきます。

3 保護装置

(1) 連系設備事故時の系統保護

連系設備事故時の系統保護のため、次の保護リレーを設置していただきます。

a 短絡保護

(a) 供給電圧 154kV 以下の場合

過電流保護方式を適用し、各相（三相）に高整定用および低整定用の過電流リレー（高速度リレー＋限時リレー）を併用設置していただくか、瞬時要素付過電流リレーを設置していただきます。

なお、必要により連系設備事故時に高速に連系用しゃ断器をしゃ断できる母線保護リレー装置を設置していただくことがあります。また、後備保護動作時に停電範囲を局限化するため、母線分離リレー装置を設置していただくことがあります。

(b) 供給電圧 275kV 以上の場合

連系設備事故時に高速に連系用しゃ断器をしゃ断できる保護装置（母線保護リレー装置等）を設置していただきます。また、後備保護動作時に停電範囲を局限化するための保護装置（母線分離リレー装置等）を設置していただきます。

b 地絡保護

(a) 供給電圧 154kV 以下の場合

地絡過電流リレー（高速度リレー＋限時リレー）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には、地絡方向リレーを設置していただくことがあります。

なお、必要により、連系設備事故時に高速に連系用しゃ断器をしゃ断できる母線保護リレー装置を設置していただくことがあります。また、後備保護動作時に停電範囲を局限化するため、母線分離リレー装置を設置していただくことがあります。

(b) 供給電圧 275kV 以上の場合

連系設備事故時に高速に連系用しゃ断器をしゃ断できる保護装置（母線保護リレー装置等）を設置していただきます。また、後備保護動作時に停電範囲を局限化するための保護装置（母線分離リレー装置等）を設置していただきます。

c 系列数

154kV 以下の系統へ連系する場合、構内保護リレーを 1 系列設置していただきます。ただし、154kV 系統への連系で主保護リレー不動作時に、後備保護リレーにより電源が喪失すると系統に大きな影響を及ぼすおそれがある場合は、連系設備事故時に高速に連系用しゃ断器をしゃ断できる保護装置（母線保護リレー装置等）を 2 系列設置していただきます。また、後備保護動作時に停電範囲を局限化するための保護装置（母線分離リレー装置等）を 1 系列設置していただきます。

275kV 以上の系統へ連系する場合は、連系設備事故時に高速に連系用しゃ断器をしゃ断できる保護装置（母線保護リレー装置等）を 2 系列、後備保護動作時に停電範囲を局限化するための保護装置（母線分離リレー装置等）を 1 系列設置していただきます。

(2) 特別高圧用変圧器保護

変圧器保護リレーが動作した場合は、その変圧器に故障電流を供給するすべての回路がしゃ断される設備としていただきます。

標準的には、比率差動リレーおよび過電流リレー（高速度リレー＋限時リレー）を設置していただきます。

なお、供給電圧 275kV 以上の変圧器に対しては、後備保護を目的としたリレー装置を設置していただきます。

4 電力保安通信設備

(1) 保安通信用電話

需要者と当社給電所との供給設備操作等の連絡用として、需要者構内に a，b いずれかの保安通信用電話設備の設置が必要になります。

なお、供給電圧が 275kV 以上の場合は、別ルートによる 2 回線となります。

a 専用保安通信用電話設備を当社にて設置させていただきます。ただし、伝送路として電気通信事業者の専用回線を使用する場合は、需要者側で設置していただきます。

b 電気通信事業者の専用電話回線を需要者側で設置していただきます。

また、供給電圧が 22kV の場合、条件によっては、一般加入電話または携帯電話等を設置していただくことが可能となります。

(2) 給電情報伝送装置

当社が系統運用上必要な情報収集するため、スーパービジョン、テレメータ装置を設置させていただきます。

なお、当社が系統運用上必要な情報とは、原則として次のとおりとなります。

需要者設備	情報種別	情報内容
供給電圧が 22kV の場合	スーパー ビジョン ※	<ul style="list-style-type: none"> ・連系用しゃ断器の開閉状態 ・連系送電線線路用接地開閉器の開閉状態 ・連系用しゃ断器を開放する保護リレーの動作表示 ・連系用断路器（線路側，母線側）の開閉状態 ・線路側断路器の操作機能ロック状態
	テレメータ	<ul style="list-style-type: none"> ・供給地点の有効電力 ・供給地点の電力量
供給電圧が 66kV 以上 の場合	スーパー ビジョン	<ul style="list-style-type: none"> ・連系用しゃ断器の開閉状態 ・連系送電線線路用接地開閉器の開閉状態 ・連系用しゃ断器を開放する保護リレーの動作表示 ・連系用断路器（線路側，母線側）の開閉状態 ・線路側断路器の操作機能ロック状態
	テレメータ	<ul style="list-style-type: none"> ・供給地点の有効電力と無効電力 ・供給地点の電力量

※ 連系する系統によっては、情報を伝送しない場合がありますが、将来、スーパービジョン、テレメータ情報を伝送していただくことがありますので、設備設計にあたっては、容易に同情報の取出しが可能となるようにしていただきます。情報内容については、必要に応じて協議させていただきます。

5 電力品質に関する対策

(1) 高調波抑制対策

a 対象となる需要者

- (a) 高調波を発生する機器の容量を 6 パルス変換器容量に換算し，それぞれの機器の換算容量を総和したもの（以下「等価容量」といいます。）について，次に該当する需要者（以下「特定需要者」といいます。）が高調波抑制対策の対象となります。（表 3 参照）

イ 供給電圧が 22kV の需要者であって、等価容量の合計が 300kVA を超える場合

ロ 供給電圧が 66kV 以上の需要者であって、等価容量の合計が 2,000kVA を超える場合

- (b) 前記(a)の等価容量を算出する場合には、対象となる高調波発生機器は、「日本工業規格 JIS C61000-3-2（限度値－高調波電流発生限度値〔1相当たりの入力電流が 20A 以下の機器〕）」の適用対象となる機器以外の機器といたします。

b 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を次のとおり実施することといたします。

- (a) 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。
- (b) 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。
- (c) 対象とする高調波の次数は 40 次以下といたします。
- (d) 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。

c 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、高調波の次数ごとに、表 4 に示す需要者の契約電力 1kW あたりの高調波流出電流の上限値に、原則として、該当特定需要者の契約電力（kW を単位とする。）を乗じた値といたします。

d 高調波流出電流の抑制対策の実施

特定需要者は、前記 b の高調波流出電流が、前記 c 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対策していただきます。

表 3 換算係数

回路分類	回路種別		換算係数 $K_i^{※1}$	主な利用例
1	三相ブリッジ	6 パルス変換装置	$K_{11}=1$	<ul style="list-style-type: none"> ・ 直流電鉄変電所 ・ 電気化学 ・ その他一般
		12 パルス変換装置	$K_{12}=0.5$	
		24 パルス変換装置	$K_{13}=0.25$	
2	単相ブリッジ	直流電流平滑	$K_{21}=1.3$	<ul style="list-style-type: none"> ・ 交流式電気鉄道車両
		混合ブリッジ	$K_{22}=0.65$	
		均一ブリッジ	$K_{23}=0.7$	
3	三相ブリッジ (コンデンサ平滑)	リアクトルなし	$K_{31}=3.4$	<ul style="list-style-type: none"> ・ 汎用インバータ ・ エレベータ ・ 冷凍空調機 ・ その他一般
		リアクトルあり(交流側)	$K_{32}=1.8$	
		リアクトルあり(直流側)	$K_{33}=1.8$	
		リアクトルあり(交・直流側)	$K_{34}=1.4$	
4	単相ブリッジ (コンデンサ平滑)	リアクトルなし	$K_{41}=2.3$	<ul style="list-style-type: none"> ・ 汎用インバータ ・ 冷凍空調機 ・ その他一般
		リアクトルあり(交流側)	$K_{42}=0.35$	
5	自励三相ブリッジ (電圧型 PWM ^{※2} 制御) (電流型 PWM 制御)	—————	$K_5=0$	<ul style="list-style-type: none"> ・ 無停電電源装置 ・ 通信用電源装置 ・ エレベータ ・ 系統連系用分散電源
6	自励単相ブリッジ (電圧型 PWM 制御)	—————	$K_6=0$	<ul style="list-style-type: none"> ・ 通信用電源装置 ・ 交流式電気鉄道車両 ・ 系統連系用分散電源
7	交流電力調整装置	抵抗負荷	$K_{71}=1.6$	<ul style="list-style-type: none"> ・ 無効電力調整装置 ・ 大型照明装置 ・ 加熱器
		リアクタンス負荷 (交流アーク炉用を除く。)	$K_{72}=0.3$	
8	サイクロコンバータ	6 パルス変換装置相当	$K_{81}=1$	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電動機(圧延用, セメント用, 交流式電気鉄道車両用)
		12 パルス変換装置相当	$K_{82}=0.5$	
9	交流アーク炉	単独運転	$K_9=0.2$	<ul style="list-style-type: none"> ・ 製鋼用
10	その他		K_{10} :申告値	

※1 K_i = 変換回路種別毎の $\sqrt{\sum (n \times \%I_n)^2}$ / 6 パルス変換装置の $\sqrt{\sum (n \times \%I_n)^2}$
 (n : 高調波の次数, $\%I_n$: n 次の高調波電流の基本波電流に対する比率)

※2 PWM : Pulse Width Modulation

表4 契約電力 1kW あたりの高調波流出電流上限値（単位：mA/kW）

供給電圧	5 次	7 次	11 次	13 次	17 次	19 次	23 次	23 次超過
22kV	1.8	1.3	0.82	0.69	0.53	0.47	0.39	0.36
66kV	0.59	0.42	0.27	0.23	0.17	0.16	0.13	0.12
154kV	0.25	0.18	0.11	0.09	0.07	0.06	0.05	0.05
275kV	0.14	0.10	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02

(2) 力率の保持

力率改善のために電力用コンデンサを設置する場合は、以下の点を配慮していただきます。

夜間および休祭日等の軽負荷時には、進み力率とならないよう電力用コンデンサを自動的に開放する装置を設置していただくことがあります。

また、系統運用上必要な場合は、電力用コンデンサの開放を当社から需要者にお問い合わせすることがあります。

(3) その他

需要者の電気の使用にあたり、次のような場合で、他の需要者等の電気の使用もしくは当社および発電者の電気工作物に支障をきたすおそれのあるときには、協議のうえ、あらかじめ必要な調整装置または保護装置を施設していただきます。

- a 各相間の負荷が著しく平衡を欠く場合
- b 電圧または周波数が著しく変動する場合
- c 波形に著しいひずみを生じる場合
- d 著しく高周波を発生する場合