

電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン

令和4年4月1日改定

資源エネルギー庁

目次

第1章 総則	1
1. ガイドラインの必要性	1
2. 適用の範囲	2
3. 用語の整理	2
4. 連系の区分	5
5. 協議	6
第2章 連系に必要な技術要件	6
第1節 共通事項	6
1. 電気方式	6
2. 設備の整定値・定数等の設定	7
3. 需給バランス制約による発電出力の抑制	7
4. 系統容量制約による発電出力の抑制	7
第2節 低圧配電線との連系	8
1. 力率	8
2. 電圧変動・出力変動	8
3. 不要解列の防止	10
第3節 高圧配電線との連系	11
1. 力率	11
2. 自動負荷制限	11
3. 逆潮流の制限	11
4. 電圧変動・出力変動	11
5. 不要解列の防止	13
6. 連絡体制	13
第4節 スポットネットワーク配電線との連系	14
1. 力率	14
2. 自動負荷制限	14
3. 電圧変動	14
4. 不要解列の防止	16
第5節 特別高圧電線路との連系	17
1. 力率	17
2. 単独運転時における適正電圧・周波数の維持	17
3. 自動負荷制限・発電抑制	18
4. 電圧変動・出力変動	18
5. 不要解列の防止	20
6. 発電機運転制御装置の付加	20
7. 連絡体制	20

第1章 総則

1. ガイドラインの必要性

系統連系技術要件ガイドラインの整備は、コージェネレーション等の分散型電源を電力系統に連系する場合の技術要件として、昭和61年8月に策定され、その後数次の改定を行ってきた。同ガイドラインは、分散型電源の導入に向けた環境整備の観点から、電力系統への連系を可能とするための商用電力系統（以下「系統」という。）側の電気事業者と発電設備等設置者の間における技術的指標を提示してきたものである。

元来、発電設備等の系統連系については、系統運用者である一般送配電事業者と発電設備等設置者の両者間で、その条件について個別に協議を行い設定されるものである。しかしながら、

- ① 発電設備等設置者は、系統運用を日常的に行っているわけではないので、系統に係る情報が不足しがちであること
- ② 系統運用者には、系統を運用する上で系統内の発電設備等に係る情報を把握する必要があること

から、連系に係る協議が円滑に行われるようにするためには、系統連系に係る情報の透明性及び公平性が確保されることが必要である。

これに加え、再生可能エネルギーの導入拡大が進む中、電力の低需要期における需給バランスの維持や再生可能エネルギー電源の出力変動等に対応するための調整力確保の必要性が一層高まっていることから、電気の安定供給維持に資する適切な対策を講じていく必要がある。

かかる観点を踏まえ、本ガイドラインは、系統に連系することを可能とするために必要となる要件のうち、電圧、周波数等の電力品質を確保していくための事項及び連絡体制等について考え方を整理したものである。系統連系に際しての一般送配電事業者の対応についての考え方については、電気事業法（昭和39年法律第170号）に基づく電力広域的運営推進機関においても、一般送配電事業者がルールとして定めるべき事項として、系統を利用する者等による議論も踏まえ送配電等業務指針を策定しているが、本ガイドラインは、当該指針とも相まって、系統連系技術要件（託送供給等約款別冊）に対して統一的な方針を示し、発電設備等の系統連系に係る環境整備を図ろうとするものである。

加えて、令和2年6月に「強靱かつ持続可能な電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律」（令和2年法律第49号）が成立し、特定の区域で配電系統を維持・運用し、託送供給及び電力量調整供給を行う配電事業が電気事業法上に新たに位置付けられた。配電事業者は特定の区域において

独占的に系統を維持・運用する主体であり、一般送配電事業者に倣った義務が課されることを踏まえ、配電事業者においても、一般送配電事業者と同様に、連系に係る協議が円滑に行われるよう、系統連系に係る情報の透明性及び公平性が確保されることが必要である。

2. 適用の範囲

このガイドラインは、一般送配電事業者及び配電事業者がその供給区域内で設置する発電設備等以外の発電設備等を系統と連系する場合に適用する。この場合、系統連系時間の長短にかかわらず、原則として適用する。また、既設の発電設備等で系統と連系しないで運転していたものを新たに改造して連系する場合にも適用する。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、又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、最新の要件を適用する。

ここで、系統と発電設備等との連系は、電氣的に交流回路で接続している状態を指し、整流器等を介して直流回路を接続する状態は除かれる。ただし、発電そのものは行っていない設備であっても、二次電池などで放電時の電氣的特性が発電設備と同等である場合、系統に与える影響を考慮しなければならないため、本ガイドラインの適用範囲に含まれる。

なお、発電設備等の系統への連系に当たっては、感電の防止等の電気工作物の安全に関する対応も必要となる。これについては、電気事業法第39条及び第56条に基づく電気設備に関する技術基準を定める省令（通商産業省令第52号）により、公共の安全の確保の観点から設置者及び一般送配電事業者、送電事業者及び配電事業者が遵守すべき基準として定められている。

3. 用語の整理

（1）系統の種類

①低圧配電線

低圧需要家に電力を供給する低圧の配電線をいう。一般には、単相2線式：100V、単相3線式：100V／200V、三相3線式：200V、及び三相4線式：100／200Vの方式がある。

②高圧配電線

高圧需要家に電力を供給する役割と、配電用変電所から柱上変圧器等を介して低圧需要家に電力を供給するまでの送電を行う役割を兼ね備えた高圧の配電線をいう。一般には、三相3線式：6.6kV。また、特定の一需要家への電力供給を目的に施設される専用線もある。

③スポットネットワーク配電線

2回線以上の22kV又は33kV特別高圧地中電線路から需要家がそれぞれの回線ごとに施設した変圧器の2次側母線で常時並行受電する配電線をいう。

④特別高圧電線路

7kVを超える特別高圧の電線路であって、特別高圧需要家に電力を供給する役割と変電所まで電気を送電する役割とがある。なお、電圧が35kV以下の場合は、配電線扱いもある。また、特定の一需要家への電力供給を目的に施設される専用線もある。

(2) 系統の状態等

①並列

発電設備等を系統に接続すること。なお、本ガイドラインにおいては、発電設備等の系統への接続を交流回路で行うものについて記述している。

②解列

発電設備等を系統から切り離すこと。

③連系

発電設備等が系統へ並列する時点から解列する時点までの状態。

④逆潮流

発電設備等設置者の構内から系統側へ向かう有効電力の流れ（潮流）。

⑤単独運転

発電設備等が連系している系統が、事故等によって系統電源と切り離された状態において、連系している発電設備等の運転だけで発電を継続し、線路負荷に電力供給している状態。

⑥再閉路

系統の事故等が発生した場合、配電用変電所等において、通常、当該系統を系統電源から切り離すが、早期復旧を図るために、一定時間経過後に、自動的に当該系統と系統電源とを接続して再送電を行うことをいう。

(3) 装置

①逆変換装置（インバータ）

電力用半導体素子のスイッチング作用を利用して、直流電力を交流電力に変換する装置。転流の方法によって、転流電圧がインバータの構成要素から与えられる自励式とインバータの外部から与えられる他励式とがある。

②転送遮断装置

変電所遮断器の遮断信号を専用通信線や電気通信事業者の専用回線で伝送し、発電設備等設置者の連系用遮断器を動作させる装置。

③自動同期検定装置

同期発電機を用いた発電設備等の系統への並列に際して、系統側と発電設備等側との周波数、電圧及び位相を自動的に合わせて投入する装置。

④保安通信用電話設備

電気工作物の保安のために発電設備等設置者と一般送配電事業者又は配電事業者との間等に施設される通信用電話設備。

⑤専用回線電話

通信事業者の電話交換機を介さない電話。

⑥スーパービジョン

発電機の運転情報、遮断器の開閉情報、保護リレーの動作などの情報を遠方へ伝送・表示する装置。

⑦テレメータ

電圧、電流、電力などの計測値を遠方へ伝送・表示する装置。

⑧電気現象記録装置

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、遠方へ伝送する装置。

(4) 機能・方式

①進相無効電力制御機能

逆変換装置を用いる場合、自動的に発電設備等の電圧を調整する対策の一つとして用いられる機能。発電設備等から系統に向かって、電圧より電流の位相が進んだ無効電力（進相無効電力）を制御することにより、自動的に電圧を設定値に調整する機能。

②出力制御機能

逆変換装置を用いる場合、自動的に発電設備等の電圧を調整する対策の一つとして用いられる機能。逆潮流がある場合には、発電設備等の出力を制限することにより電圧を調整する機能となる。逆潮流がない場合には、受電電力を常時監視し、発電設備等の出力を自動的に設定値に制御する機能。

③自動同期検定機能

系統側と発電設備等側との周波数、電圧及び位相を自動的に合わせて投入する機能。

④スポットネットワーク受電方式

一般送配電事業者又は配電事業者の変電所から、スポットネットワーク配電線（通常3回線の22kV又は33kV配電線）で受電し、各回線に設置された受電変圧器（ネットワーク変圧器をいう。）を介して二次側をネットワーク母線で並列接続した受電方式をいう。

電気方式には、一次側は22kV（又は33kV）三相3線式、二次側200～400V級三相4線式（低圧スポットネットワーク方式）と二次側6.6kV三相3線式（高圧スポットネットワーク方式）とがある。

（5）その他

①発電設備等の一設置者当たりの電力容量

受電電力の容量又は系統連系に係る発電設備等の出力容量のうちいずれか大きい方。なお、「受電電力の容量」とは、契約電力であり、契約電力は常時の契約電力と予備の契約電力（自家発補給電力等）の合計をいう。また、「発電設備等の出力容量」とは、交流発電設備を用いる場合にはまずその定格出力を指し、直流発電設備等で逆変換装置を用いる場合には、逆変換装置の定格出力をいう。

②再閉路時間

系統の事故等が発生した場合であって、事故復旧の迅速化のために、系統運用者側が遮断器を開放した時点から当該遮断器を自動投入（再閉路）するまでの時間。

③発電抑制

連系された系統の事故時（例えば、2回線の系統で1回線事故時）に、健全な系統の過負荷を回避するため、系統側に必要に応じて過負荷検出装置を設置して、発電設備等の出力を抑制させること。

④二次励磁制御巻線形誘導発電機

二次巻線の交流励磁電流を周波数制御することにより可変速運転を行う巻線形誘導発電機。

4. 連系の区分

（1）低圧配電線との連系

発電設備等の一設置者当たりの電力容量が原則として50kW未満の発電設備等は、第2章第1節及び第2節に定める技術要件を満たす場合には、低圧配電線と連系することができる。ただし、同期発電機・誘導発電機・二次励磁制御巻線形誘導発電機を用いた発電設備の連系（逆変換装置を介した連系を除く。）は、原則として逆潮流がない場合に限る。

（2）高圧配電線との連系

発電設備等の一設置者当たりの電力容量が原則として2,000kW未満の発電設備等は、第2章第1節及び第3節に定める技術要件を満たす場合には、高圧配電線と連系することができる。

（3）スポットネットワーク配電線との連系

発電設備等の一設置者当たりの電力容量が原則として10,000kW未満の発電設備等は、第2章第1節及び第4節に定める技術要件を満たす場合には、スポットネットワーク配電線とスポットネットワーク受電方式により連系することができる。

(4) 特別高圧電線路との連系

第2章第1節及び第5節に定める技術要件を満たす場合には、発電設備等を特別高圧電線路（第1章4.（3）に定めるスポットネットワーク配電線を除く。）と連系することができる。ただし、35kV以下の特別高圧電線路のうち配電線扱いの電線路と連系する場合に限り、高圧配電線との連系に係る技術要件に準拠することができる。また、この場合、連系できる発電設備等の一設置者当たりの電力容量は原則として10,000kW未満とする。

(5) 下位の電圧連系区分に準拠した連系

発電設備等の出力容量の合計が契約電力に比べて極めて小さい場合には、契約電力における電圧の連系区分より下位の電圧の連系区分（一段下の連系区分に限定するものではない。）に準拠して連系することができる。

ここで、発電設備等の出力容量の合計が契約電力に比べて極めて小さい場合の考え方としては、個々のケースにより異なるのでケースごとに考えるべきではあるが、発電設備等の出力容量の合計が契約電力の5%程度以下であることが一般的な目安と考えられる。

5. 協議

このガイドラインは、系統連系において電力品質を確保するための技術要件についての標準的な指標であり、実際の連系に当たっては、一般送配電事業者及び配電事業者が定め、公表する系統連系技術要件（託送供給等約款別冊）に基づくものとし、当事者は誠意を持って協議に当たるものとする。

第2章 連系に必要な技術要件

第1節 共通事項

1. 電気方式

(1) 発電設備等の電気方式は、次の(2)に定める場合を除き、連系する系統の電気方式と同一とする。

(2) 発電設備等の電気方式は、次のいずれかに該当する場合には、連系する系統の電気方式と異なってもよいものとする。

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200Vの発電設備等を連系する場合であって、受電点の遮断器を開放したときなどに負荷の不均衡により生じる過電圧（中性線に対する両側の電圧を監視し、そのどちらか120Vを超える場合をいう。）に対して逆変換装置を停止する対策、又は発電設備等を解列する対策を行う場合。

2. 設備の整定値・定数等の設定

系統故障などにより周波数が変動した場合に、発電機が脱落すると周波数変動が助長され、さらに発電機の連鎖脱落を招く可能性がある。このため、系統に連系する発電設備等は、一定範囲の周波数変動に対し連鎖脱落しないように、運転可能周波数範囲を一般送配電事業者又は配電事業者からの求めに応じ、適切な数値に設定する。

また、系統安定度維持対策等のために必要な場合、昇圧用変圧器及び発電機の定数を一般送配電事業者又は配電事業者からの求めに応じ、適切な数値に設定する。

3. 需給バランス制約による発電出力の抑制

逆潮流のある発電設備のうち、太陽光発電設備及び風力発電設備には、一般送配電事業者又は配電事業者からの求めに応じ、当該一般送配電事業者又は当該配電事業者からの遠隔制御により、需給バランス制約による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装置を設置する等の対策を行うものとする。

逆潮流のある発電設備のうち、火力発電設備及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（平成23年法律第108号）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することができるよう努めることとし、その最低出力を多くとも50%以下に抑制するために必要な機能を具備する等の対策を行うものとする。ただし、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するものとする。

4. 系統容量制約による発電出力の抑制

逆潮流のある発電設備のうち、受電電圧が基幹系統（一般送配電事業者の供給区域内の最上位電圧から2階級（一般送配電事業者の供給区域内の最上位電圧

が250kV未満のときは最上位電圧)の電圧階級の設備及び空き容量のない基幹系統の配下のローカル系統等に連系する10kW以上の設備には、一般送配電事業者又は配電事業者からの求めに応じ、当該一般送配電事業者又は当該配電事業者からの遠隔制御により、系統容量制約による発電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行うものとする。

第2節 低圧配電線との連系

1. 力率

低圧配電線との連系については以下のように考えるものとする。

- ① 逆潮流がない場合の受電点の力率は、適正なものとして原則85%以上とするとともに、系統側からみて進み力率(発電設備等側からみて遅れ力率)とはならないようにする。ただし、逆潮流がない発電設備等のうち、逆変換装置を介して連系する発電設備等については、受電点での力率調整を行うために、発電設備等設置者全体の負荷、家電機器の増減に対応した無効電力の調整を発電設備等に負わせることは困難である。したがって、発電設備等自体の運転力率で判断することとし、力率を系統側からみて遅れ95%以上とすればよいものとする。
- ② 逆潮流がある場合の受電点の力率は、適正なものとして原則85%以上とするとともに、電圧上昇を防止するために系統側から見て進み力率(発電設備等側から見て遅れ力率)とならないようにする。ただし、次のいずれかに該当する場合には、受電点における力率を85%以上としなくともよいものとする。
 - ア. 電圧上昇を防止する上でやむを得ない場合(この場合、受電点の力率を80%まで制御できるものとする。)
 - イ. 逆変換装置を用いる場合であって、その定格出力が低圧配電線との連系の場合の連系実績を踏まえ、単相2線式では2kVA以下、単相3線式では6kVA以下、三相3線式では15kVA以下を目安とした小出力である場合、又は、一般住宅の負荷のように、負荷の使用状態にかかわらず、負荷力率が極めて1に近く、発電設備等を連系している状態でも受電点の力率が適正と想定できる場合(この場合、発電設備等の力率を、無効電力を制御するときには85%以上、無効電力を制御しないときには95%以上とすればよいものとする。)

2. 電圧変動・出力変動

(1) 常時電圧変動対策

発電設備等を低圧配電系統に連系する場合には、電気事業法第26条及び同法施行規則第38条の規定により、低圧需要家の電圧を標準電圧100Vに対しては 101 ± 6 V、標準電圧200Vに対しては 202 ± 20 V以内に維持する必要がある。

発電設備等設置者から逆潮流を生じることにより、低圧配電線各部の電圧が上昇し、適正値を逸脱するおそれがある場合は、当該発電設備等設置者が他の需要家を適正電圧に維持するための対策を施す必要がある。なお、構内負荷機器への影響を考慮すれば、設置者構内も適正電圧に維持することが望ましく、特に、一般家庭等に小出力発電設備等を設置する場合には、設置者の電気保安に関する知識が必ずしも十分でないため、電圧規制点を受電点とすることが適切である。しかし、系統側の電圧が電圧上限値に近い場合、発電設備等からの逆潮流の制限により発電電力量の低下も予想されるため、他の需要家への供給電圧が適正値を逸脱するおそれがないことを条件として、電圧規制点を引込柱としてもよい。

電圧上昇対策は、個々の連系ごとに系統側条件と発電設備等側条件の両面から検討することが基本となるが、個別協議期間短縮やコストダウンの観点から、あらかじめ対策について標準化しておくことが有効である。発電設備等からの逆潮流により低圧需要家の電圧が適正値(101 ± 6 V、 202 ± 20 V)を逸脱するおそれがあるときは、発電設備等設置者において、進相無効電力制御機能又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うものとする。なお、これにより対応できない場合には、配電線の増強等を行うものとする。

(2) 瞬時電圧変動対策

発電設備等の連系時の検討においては、発電設備等の並解列時の瞬時電圧低下は、コンピュータ、OA機器、産業用ロボット等の情報機器が、定格電圧の10%以上の瞬時電圧低下により機器停止等の影響を受ける場合があることも勘案し、常時電圧の10%以内(100V系では90Vが下限値)とすることが適切である。瞬時電圧低下対策を適用する時間は2秒程度までとすることが適当である。これは、落雷等により発生した故障点を除去するまでの間、故障点を中心として電圧が低下することがあるが、配電系統において、この電圧低下状態が継続する時間は、一般的には0.3～2秒程度となっていることにかんがみたるものである。このような前提の下、以下のような対策を行うものとする。

- ① 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を用いるものとする。また、他励式の逆変換装置を用いる場合で

あって、並列時の瞬時電圧低下により系統の電圧が常時電圧から10%を超えて逸脱するおそれがあるときは、発電設備等設置者において限流リアクトル等を設置するものとする。なお、これにより対応できない場合には、配電線の増強を行うか、自励式の逆変換装置を用いるものとする。

- ② 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）とするとともに自動同期検定装置を設置するものとし、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ものとする。また、誘導発電機を用いる場合であって、並列時の瞬時電圧低下により系統の電圧が常時電圧から10%を超えて逸脱するおそれがあるときは、発電設備等設置者において限流リアクトル等を設置するものとする。なお、これにより対応できない場合には、同期発電機を用いる等の対策を行うものとする。
- ③ 再生可能エネルギー発電設備等を連系する場合であって、出力変動や頻繁な並解列による電圧変動（フリッカ等）により他者に影響を及ぼすおそれがあるときは、発電設備等設置者において電圧変動の抑制や並解列の頻度を低減する対策を行うものとする。なお、これにより対応できない場合には、配電線の増強等を行うか、一般配電線との連系を専用線による連系とするものとする。

（3）出力変動対策

再生可能エネルギー発電設備等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、一般送配電事業者又は配電事業者からの求めに応じ、発電設備等設置者において出力変化率制限機能の具備等の対策を行うものとする。

3. 不要解列の防止

（1）保護協調

連系された系統以外の短絡事故やループ切替時の瞬時位相ずれなどによる系統側で瞬時電圧低下等が生ずることがあるが、この場合に極力不要な解列を防ぐため、電圧低下時間が不足電圧リレーの整定時限以内の場合は発電設備等を解列せず、運転継続又は自動復帰できるシステムとする。系統の電圧低下の継続時間が不足電圧リレーの整定時限を超える場合は、発電設備等を解列する。

（2）事故時運転継続

発電設備等が、系統の事故による広範囲の瞬時電圧低下や瞬時的な周波数の

変化等により一斉に停止又は解列すると、系統全体の電圧や周波数の維持に大きな影響を与える可能性があるため、そのような場合にも発電設備等は運転を継続するものとする。

第3節 高圧配電線との連系

1. 力率

高圧配電線との連系のうち、逆潮流がない場合の受電点の力率は、標準的な力率に準拠して85%以上とし、かつ系統側からみて進み力率とはならないこととする。逆潮流がある場合の受電点の力率は、低圧配電線との連系の場合と同様に取り扱う。

2. 自動負荷制限

発電設備等の脱落時等に連系された配電線路や配電用変圧器等が過負荷となるおそれがあるときは、発電設備等設置者において自動的に負荷を制限する対策を行うものとする。

3. 逆潮流の制限

配電用変電所におけるバンク単位で逆潮流が発生すると、系統運用者において系統側の電圧管理面での問題が生ずるおそれがあることから逆潮流のある発電設備等の設置によって、当該発電設備等を連系する配電用変電所のバンクにおいて、原則として逆潮流が生じないようにすることが必要である。

ただし、当該発電設備等の設置によって、当該バンクに逆潮流が生じる場合は、系統側の電圧管理面で問題が生じないように、当該発電設備等を連系する配電用変電所に設置されている電圧調整装置が逆潮流に対応できるような措置を講じることや、配電線に電圧調整装置を設置するなどの対策を行うものとする。

4. 電圧変動・出力変動

(1) 常時電圧変動対策

発電設備等を一般配電線に連系する場合には、電気事業法第26条及び同法施行規則第38条の規定により、低圧需要家の電圧を標準電圧100Vに対しては 101 ± 6 V、標準電圧200Vに対しては 202 ± 20 V以内に維持する必要がある。

しかし、発電設備等が連系された場合には、解列による電圧低下等により系統側の電圧が適正値を維持できなくなる場合も考えられる。また、逆潮流有り

の発電設備等が連系された場合には、系統側の電圧が上昇し適正値を維持できない場合も考えられる。

電圧変動の程度は、負荷の状況、系統構成、系統運用、発電設備等の設置点や出力等により異なるため、個別に検討することが適切であるが、需要家への電気の安定供給を維持していくため、電圧変動対策が必要な場合には、以下に示す電圧変動対策のための装置を発電設備等設置者が設置するものとし、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を行うか、又は専用線による連系を行う。

- ① 一般配電線との連系であって、発電設備等の脱落等により低圧需要家の電圧が適正値（ $101 \pm 6V$ 、 $202 \pm 20V$ ）を逸脱するおそれがあるときは、発電設備等設置者において自動的に負荷を制限する対策を行うものとする。
- ② 発電設備等からの逆潮流により低圧需要家の電圧が適正値（ $101 \pm 6V$ 、 $202 \pm 20V$ ）を逸脱するおそれがあるときは、発電設備等設置者において自動的に電圧を調整する対策を行うものとする。

（２）瞬時電圧変動対策

発電設備等の連系時の検討においては、低圧の場合と同様、発電設備等の並列時の瞬時電圧低下は常時電圧の10%以内とし、瞬時電圧低下対策を適用する時間は2秒程度までとすることが適当であることを前提として、以下のような対策を行うものとする。

- ① 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。）とするとともに自動同期検定装置を設置するものとし、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ものとする。また、誘導発電機を用いる場合であって、並列時の瞬時電圧低下により系統の電圧が常時電圧から10%を超えて逸脱するおそれがあるときは、発電設備等設置者において限流リアクトル等を設置するものとする。なお、これにより対応できない場合には、同期発電機を用いる等の対策を行うものとする。
- ② 自励式の逆変換装置を用いる場合には、その構成（変圧器、フィルタ等）や並列方法によっては変圧器の励磁突入電流が流れ、また、系統と逆変換装置出力が同期していないと、並列時に大きな突入電流が流れる。したがって、この場合には、自動的に同期が取れる機能を有するものを用いるものとする。また、他励式の逆変換装置を用いる場合であっては、逆変換装置自身に突入電流を抑制する機能がない。したがって、並列時の瞬時電圧低下により系統

の電圧が常時電圧から10%を超えて逸脱するおそれがあるときは、発電設備等設置者において限流リアクトル等を設置するものとする。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ものとする。

- ③ 再生可能エネルギー発電設備等を連系する場合であって、出力変動や頻繁な並解列による電圧変動（フリッカ等）により他者に影響を及ぼすおそれがあるときは、発電設備等設置者において電圧変動の抑制や並解列の頻度を低減する対策を行うものとする。なお、これにより対応できない場合には、配電線の増強等を行うか、一般配電線との連系を専用線による連系とするものとする。

（3）出力変動対策

再生可能エネルギー発電設備等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、一般送配電事業者又は配電事業者からの求めに応じ、発電設備等設置者において出力変化率制限機能の具備等の対策を行うものとする。

5. 不要解列の防止

（1）保護協調

連系された系統以外の短絡事故等により系統側で瞬時電圧低下等が生ずることがあるが、連系された系統以外の事故時には、発電設備等は解列されないようにするとともに、連系された系統から発電設備等が解列される場合には、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遮断を回避できる時限で行うものとする。ここで、「不要な遮断を回避できる時限」とは、発電設備等を継続的に安定運転させるため、単独運転時の逆潮流と単独運転以外の一時的な逆潮流（構内の急激な負荷変動や連系された系統の電圧・周波数の変動によって起きる一時的な逆潮流）を判別できる時限のことをいう。

（2）事故時運転継続

発電設備等が、系統の事故による広範囲の瞬時電圧低下や瞬時的な周波数の変化等により一斉に停止又は解列すると、系統全体の電圧や周波数の維持に大きな影響を与える可能性があるため、そのような場合にも発電設備等は運転を継続するものとする。

6. 連絡体制

発電設備等設置者の構内事故及び系統側の事故等により、連系用遮断器が動

作した場合等には、一般送配電事業者又は配電事業者と発電設備等設置者との間で迅速かつ的確な情報連絡を行い、速やかに必要な措置を講ずることが必要である。このため、系統側電気事業者の営業所等と発電設備等設置者の技術員駐在箇所等との間には、保安通信用電話設備を設置するものとする。ただし、保安通信用電話設備は次のうちのいずれかを用いることができる。

- 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 次の条件を全て満たす場合においては、一般加入電話又は携帯電話等
 - ア. 発電設備等設置者側の交換機を介さず直接技術員との通話が可能な方式（交換機を介する代表番号方式ではなく、直接技術員駐在箇所へつながる単番方式）とし、発電設備等の保守監視場所に常時設置されているものとする。
 - イ. 話中の場合に割り込みが可能な方式（キャッチホン等）とすること。
 - ウ. 停電時においても通話可能なものであること。
 - エ. 災害時等において当該電気事業者と連絡が取れない場合には、当該電気事業者との連絡が取れるまでの間発電設備等の解列又は運転を停止するよう、保安規程上明記されていること。

第4節 スポットネットワーク配電線との連系

1. 力率

スポットネットワーク配電線との連系については、高圧配電線との連系の逆潮流がない場合と同様に扱う。なお、線路の作業等で1回線停止後、再送電したときに、発電設備等の出力状態によっては、ネットワークリレーの差電圧投入ができない場合が生じるので、この場合は、発電設備等の出力・力率制御を行って、差電圧投入を促すこととする。

2. 自動負荷制限

発電設備等の脱落時等に主として連系された配電線路や配電用変圧器等が過負荷となるおそれがあるときは、発電設備等設置者において自動的に負荷を制限する対策を行うものとする。

3. 電圧変動

(1) 常時電圧変動対策

スポットネットワーク配電線の電圧は、後述の特別高圧電線路への連系の場

合と同じ管理基準が用いられるので、常時電圧変動の適正值は常時電圧の概ね±1～2%以内とする。

また、スポットネットワーク配電線には、特別高圧需要家のほか、変圧器室やレギュラーネットワークによる低圧需要家も存在する。このため、発電設備等をスポットネットワーク配電線に連系する場合には、系統に連系する低圧需要家の電圧を、電気事業法第26条及び同法施行規則第38条の規定に基づき、標準電圧100Vに対しては 101 ± 6 V、標準電圧200Vに対しては 202 ± 20 V以内に維持する必要がある。

しかし、発電設備等が連系された場合には、発電設備等の解列による電圧低下により系統の電圧が適正值を維持できないおそれがある。

電圧変動の程度は、負荷の状況、系統構成、系統運用、発電設備等の解列点や出力等により異なるため、個別に検討するものとするが、発電設備等の脱落等により系統の電圧が適正值を逸脱するおそれがある時は、発電設備等設置者において自動的に負荷を制限する対策を行うものとする。

(2) 瞬時電圧変動対策

本受電方式の需要家では高度な情報機器が用いられることが多く、これら機器は、定格電圧の10%以上の瞬時電圧低下で機器停止等の影響を受ける場合があるため、発電設備等の並解列時の瞬時電圧低下は10%以内とすることが適切である。

① 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。）とするとともに自動同期検定装置を設置するものとし、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ものとする。また、誘導発電機を用いる場合であって、並列時の瞬時電圧低下により系統の電圧が常時電圧から10%を超えて逸脱するおそれのあるときは、発電設備等設置者において限流リアクトル等を設置するものとする。なお、これにより対応できない場合には、同期発電機を用いる等の対策を行うものとする。

② 自励式の逆変換装置を用いる場合の取扱は、「第3節 高圧配電線との連系」における要件に準ずる。すなわち、自励式の逆変換装置を用いる場合には、その構成（変圧器、フィルタ等）や並列方法によっては変圧器の励磁突入電流が流れ、また、系統と逆変換装置出力が同期していないと、並列時に大きな突入電流が流れる。したがって、この場合には、自動的に同期がとれる機能を有するものを用いるものとする。また、他励式の逆変換装置を用いる場合であっては、逆変換装置自身に突入電流を抑制する機能がない。した

がって、並列時の瞬時電圧低下により系統の電圧が常時電圧から10%を超えて逸脱するおそれのあるときは、発電設備等設置者において限流リアクトル等を設置するものとする。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ものとする。

- ③ 再生可能エネルギー発電設備等を連系する場合であって、出力変動や頻繁な並解列による電圧変動（フリッカ等）により他者に影響を及ぼすおそれがあるときは、発電設備等設置者において電圧変動の抑制や並解列の頻度を低減する対策を行うものとする。

4. 不要解列の防止

(1) 保護協調

発電設備等の故障又は系統の事故時に、事故範囲の局限化を行い、需要家への電気の安定供給を維持していくためには、以下の考え方を基本とするものとする。

- ① 連系された系統の事故及びプロテクタ遮断器までの事故に対しては、事故回線のプロテクタ遮断器を開放し、健全回線との連系は原則として保持して、発電設備等は解列しないこと。
- ② 連系された系統以外の事故時や系統側の瞬時電圧低下等に対し、発電設備等は解列されないこと。

(2) 事故時運転継続

発電設備等が、系統の事故による広範囲の瞬時電圧低下や瞬時的な周波数の変化等により一斉に停止又は解列すると、系統全体の電圧や周波数の維持に大きな影響を与える可能性があるため、そのような場合にも発電設備等は運転を継続するものとする。

5. 連絡体制

発電設備等設置者の構内事故及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には、一般送配電事業者又は配電事業者と発電設備等設置者との間で迅速かつ的確な情報連絡を行い、速やかに必要な措置を講ずることが必要である。このため、系統側電気事業者の営業所等と発電設備等設置者の技術員駐在箇所等との間には、保安通信用電話設備を設置するものとする。ただし、保安通信用電話設備は次のうちのいずれかを用いることができる。

- 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 次の条件を全て満たす場合においては、一般加入電話又は携帯電話等

- ア. 発電設備等設置者側の交換機を介さず直接技術員との通話が可能な方式（交換機を介する代表番号方式ではなく、直接技術員駐在箇所へつながる単番方式）とし、発電設備等の保守監視場所に常時設置されているものとする。
- イ. 話中の場合に割り込みが可能な方式（キャッチホン等）とすること。
- ウ. 停電時においても通話可能なものであること。
- エ. 災害時等において当該電気事業者と連絡が取れない場合には、当該電気事業者との連絡が取れるまでの間発電設備等の解列又は運転を停止するよう、保安規程上明記されていること。

第5節 特別高圧電線路との連系

1. 力率

特別高圧電線路に連系する場合には、高圧配電線との連系に準ずる。ただし、逆潮流がある場合には、発電設備等設置者の受電点における力率は、系統の電圧を適切に維持できるように定めるものとする。

2. 単独運転時における適正電圧・周波数の維持

特別高圧電線路との連系時においては、低圧・高圧配電線との連系と異なり、逆潮流有りの場合に対して原則として単独運転は可能である。これは、特別高圧電線路には、発電事業者の発電設備等が連系される状況となっており、特別高圧電線路へ連系される発電設備等に対して系統安定・維持に資することが期待されるようになったためである。

上位系統事故や連系された系統の事故等により電圧や周波数の維持に資する大規模な電源が喪失した場合であって、発電設備等設置者が単独運転を実施する場合にも、適正な系統電圧・周波数を維持することが必要である。そこで、以下の対策を講ずることとする。なお、単独運転時における適正な電圧や周波数の値については、系統構成等が影響し、一義的に決めることはできないため、一般送配電事業者又は配電事業者と発電設備等設置者との協議によることとする。

(1) 保護装置の設置

- ① 逆潮流有りの条件で連系する場合、適正な電圧・周波数を逸脱した単独運転を防止するため、周波数上昇リレー及び周波数低下リレー、又は転送遮断装置を設置する。なお、周波数上昇リレー及び周波数低下リレーの特性は、単独運転の結果、系統電圧が定格電圧の40%程度まで低下した場合においても、周波数を検知可能なものとする。周波数上昇リレー又は周波数低下リレーが上記特性を有しない場合は、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知可能な不足電圧リレーと組み合わせ、補完しながら使用すること。

- ② 逆潮流無しの条件で連系する場合、単独運転を防止するため、周波数上昇リレー及び周波数低下リレーを設置する。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、周波数上昇リレー又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するものとする。

(2) 保護装置の設置場所

(1) の保護リレーは、受電点又は故障の検出が可能な場所に設置する。ここで、「故障の検出が可能な場所」とは、具体的には、発電設備等の引出口、受電点と発電設備等との間の連絡用母線、受電用変圧器二次側等のことである。

(3) 解列箇所

(1) の保護装置が動作した場合、次の箇所のいずれかで発電設備等を系統から解列する。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遮断装置として適用することはできない。

- ① 受電用遮断器
- ② 発電設備等出力端遮断器
- ③ 発電設備等連絡用遮断器
- ④ 母線連絡用遮断器

(4) 保護リレーの設置相数

(1) のリレーのうち、周波数低下リレー、周波数上昇リレー及び逆電力リレーは一相設置とする。また、不足電圧リレーは、三相設置とする。

3. 自動負荷制限・発電抑制

発電設備等の脱落時等に主として連系された電線路や変圧器等が過負荷となるおそれがあるときは、発電設備等設置者において自動的に負荷を制限する対策を行うものとする。また、必要に応じて過負荷検出装置を設置し発電抑制を行うものとする。

4. 電圧変動・出力変動

(1) 常時電圧変動対策

電圧階級、負荷の軽重、負荷の力率、系統の線路定数、系統側の短絡容量、系統運用等の要因により、連系しようとする電線路個別の条件によって電圧変動の程度は変化するが、特別高圧電線路への連系においては、発電設備等の連系による電圧変動は、常時電圧の概ね $\pm 1 \sim 2\%$ 以内を適正值とし、この範囲を逸脱するおそれがある場合には、発電設備等設置者において自動的に電圧を調整するものとする。

(2) 瞬時電圧変動対策

発電設備等の並解列時において、瞬時的に発生する電圧変動に対しても、常時電圧の $\pm 2\%$ を目安に適正な範囲内に発電設備等設置者においてこの瞬時電圧変動を抑制するものとする。

- ① 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。）とするとともに自動同期検定装置を設置するものとし、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ものとする。また、誘導発電機を用いる場合であって、並列時の瞬時電圧低下により系統の電圧が常時電圧から $\pm 2\%$ 程度を超えて逸脱するおそれがあるときは、発電設備等設置者において限流リアクトル等を設置するものとする。なお、これにより対応できない場合には、同期発電機を用いる等の対策を行うものとする。
- ② 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用いるものとする。また、他励式の逆変換装置を用いる場合であって、並列時の瞬時電圧低下により系統の電圧が常時電圧から $\pm 2\%$ 程度を超えて逸脱するおそれがあるときは、発電設備等設置者において限流リアクトル等を設置するものとする。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ものとする。
- ③ 再生可能エネルギー発電設備等を連系する場合であって、出力変動や頻繁な並解列による電圧変動（フリッカ等）により他者に影響を及ぼすおそれがあるときは、発電設備等設置者において電圧変動の抑制や並解列の頻度を低減する対策を行うものとする。

(3) 出力変動対策

再生可能エネルギー発電設備等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、一般送配電事業者又は配電事業者からの求めに応じ、発電設備等設置者において出力変化率制限機能の具備等の対策を行うものとする。

5. 不要解列の防止

(1) 保護協調

発電設備等の故障又は系統の事故時に、事故範囲の局限化等を行い、需要家への電気の安定供給を維持していくためには、安全確保上の対応を講じることが前提として、

- ① 連系された系統以外の事故時には、原則として発電設備等は解列されないこと
- ② 連系された系統から発電設備等が解列される場合には、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遮断を回避できる時限で行うことが適切である。

(2) 事故時運転継続

発電設備等が、系統の事故による広範囲の瞬時電圧低下や瞬時的な周波数の変化等により一斉に停止又は解列すると、系統全体の電圧や周波数の維持に大きな影響を与える可能性があるため、そのような場合にも発電設備等は運転を継続するものとする。

6. 発電機運転制御装置の付加

特別高圧電線路と連系する際、系統安定化、潮流制御、周波数調整等の理由により運転制御が必要な場合には、発電設備等に必要な運転制御装置を設置する。

7. 連絡体制

(1) 発電設備等設置者の構内事故及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には、一般送配電事業者又は配電事業者と発電設備等設置者との間で迅速かつ的確な情報連絡を行い、速やかに必要な措置を講ずることが必要である。このため、系統側電気事業者の給電所等と発電設備等設置者の技術員駐在箇所等との間には、保安通信用電話設備（専用保安通信用電話設備又は電気通信事業者の専用回線電話）を設置するものとする。ただし、保安通信用電話設備は、35kV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る。

- 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 次の条件を全て満たす場合においては、一般加入電話又は携帯電話等

- ア. 発電設備等設置者側の交換機を介さず直接技術員との通話が可能な方式（交換機を介する代表番号方式ではなく、直接技術員駐在箇所へつながる単番方式）とし、発電設備等の保守監視場所に常時設置されているものとする。
- イ. 話中の場合に割り込みが可能な方式（キャッチホン等）とすること。
- ウ. 停電時においても通話可能なものであること。
- エ. 災害時等において当該電気事業者と連絡が取れない場合には、当該電気事業者との連絡が取れるまでの間発電設備等の解列又は運転を停止するよう、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、系統側電気事業者の給電所と発電設備等設置者との間に、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、テレメータ及び電気現象記録装置を設置するものとする。なお、このような機器を設置することは、発電設備等設置者の過度の負担となりかねないので、逆潮流の有る場合に限定することとする。また、このための伝送路は保安通信用電話設備回線と兼用することを前提とする。