

A. Introduction

- 1. Titre :** Exigences de maintien en service en fréquence et en tension des sources d'énergie raccordées au moyen d'onduleurs
- 2. Numéro :** PRC-029-1
- 3. Objet :** Assurer le *maintien en service* des *sources d'énergie raccordées au moyen d'onduleurs (SERMO)* pendant et après des excursions de fréquence et de tension définies afin de maintenir l'alimentation du *système électrique interconnecté (BPS)*.
- 4. Applicabilité :**
 - 4.1. Entités fonctionnelles**
 - 4.1.1.** *Propriétaires d'installation de production*
 - 4.2. Installations**
 - 4.2.1.** *SERMO* faisant partie du *système de production-transport d'électricité (BES)*.
 - 4.2.2.** *SERMO* hors *BES* qui ont une puissance nominale combinée égale ou supérieure à 20 MVA, ou qui contribuent à fournir une telle puissance, et qui sont raccordées par un dispositif conçu principalement pour injecter cette production à un point de raccordement commun à une tension égale ou supérieure à 60 kV.

Date d'entrée en vigueur : Voir le plan de mise en œuvre du projet 2020-02 (norme PRC-029-1).

Définition spécifique à la norme : Aucune

B. Exigences et mesures

E1. Chaque *propriétaire d'installation de production* doit s'assurer que chaque *SERMO* est conçue et exploitée de manière à respecter voire surpasser les exigences de *maintien en service*, conformément à la « zone de *maintien en service* obligatoire¹ » définie à l'annexe 1, sauf dans les cas suivants :

[Facteur de risque de non-conformité : élevé] [Horizon : évaluation des activités d'exploitation]

- la *SERMO* doit être déconnectée électriquement pour qu'un défaut soit éliminé ;
- la tension du côté haute tension du transformateur de puissance principal (MPT)² a dépassé les limitations de matériel acceptées, définies à l'exigence E4 ;
- le changement instantané de l'angle de phase de la tension de composante directe dépasse 25 degrés du côté haute tension du MPT et est provoqué par une manœuvre non causée par un défaut sur le réseau de transport³ ; ou
- La valeur volts/hertz (V/Hz) du côté haute tension du MPT dépasse 1,1 par unité (p.u.) pendant plus de 45 secondes ou 1,18 p.u. pendant plus de 2 secondes.

M1. Chaque *propriétaire d'installation de production* doit détenir des pièces justificatives attestant que chaque *SERMO* est conçue de manière à respecter les exigences de *maintien en service*, conformément à l'exigence E1. Exemples non limitatifs de pièces justificatives : simulations dynamiques, études, réglages de protection de la centrale et évaluation de la définition des réglages de conduite. Le *propriétaire d'installation de production* doit conserver les pièces justificatives attestant la surveillance des perturbations (données réelles mesurées par un enregistreur chronologique d'événements, un perturbographe et un enregistreur de défaut) afin de démontrer que la *SERMO* a respecté les exigences de *maintien en service*, conformément à l'exigence E1. S'il décide d'invoquer des exemptions aux exigences de *maintien en service* dans la zone de *maintien en service* obligatoire et que ce manquement aux exigences est dû à des sauts d'angle de phase supérieurs à 25 degrés non causés par un défaut, le *propriétaire d'installation de production* doit également conserver les pièces justificatives attestant la surveillance des perturbations (données réelles fournies par un enregistreur chronologique d'événements, un perturbographe et un enregistreur de défaut) afin de démontrer que la *SERMO* n'a pas assuré le *maintien en service* lors d'un saut d'angle de phase égal ou supérieur à 25 degrés. Il doit également conserver la documentation de son *planificateur de réseau de transport, coordonnateur de la fiabilité, coordonnateur de la planification ou exploitant de réseau de transport* qui confirme la survenue d'une manœuvre non causée par un défaut.

-
1. Cette zone comprend toute plage de non-déclenchement associé à la perte de synchronisation de la boucle de verrouillage de phase.
 2. Aux fins de la présente norme, le terme « transformateur de puissance principal » (MPT) désigne le transformateur de puissance qui élève la tension du réseau collecteur d'une *SERMO* jusqu'à la tension nominale du réseau de transport ou de raccordement. Si la *SERMO* est directement raccordée au réseau par un réseau à courant continu à haute tension à convertisseurs en source de tension (réseau CCHT-VSC), il s'agit du MPT du côté récepteur.
 3. Le mode de blocage de courant peut être activé pour des sauts d'angle de phase supérieurs à 25 degrés, lorsqu'ils ne sont pas causés par un défaut, afin de prévenir un déclenchement.

- E2.** Le *propriétaire d'installation de production* doit s'assurer que chaque *SERMO* est conçue et exploitée de manière à ce que son comportement en tension respecte les critères suivants lors d'une excursion de tension, sauf en présence de limitations de matériel documentées selon l'exigence E4 :

[Facteur de risque de non-conformité : élevé] [Horizon : évaluation des activités d'exploitation]

- 2.1.** Tant que la tension du côté haute tension du MPT se maintient dans la plage de fonctionnement continu définie à l'annexe 1, la *SERMO* doit :

- 2.1.1.** continuer de fournir la *puissance active* au niveau d'avant la perturbation ou de sa *puissance active* disponible⁴, la plus faible des deux valeurs étant retenue⁵ ;
- 2.1.2.** continuer de fournir la *puissance réactive* commandée par le régulateur, jusqu'à sa limite de *puissance réactive* ;
- 2.1.3.** prioriser l'une ou l'autre de la *puissance active* ou la *puissance réactive* lorsque la tension est inférieure à 0,95 p.u., qu'elle se situe dans la plage de fonctionnement continu, et que la *SERMO* est incapable de fournir simultanément la *puissance active* et la *puissance réactive* en raison d'une limite de courant ou de *puissance réactive*, sauf indication contraire précisée par d'autres mécanismes établis par un *planificateur de réseau de transport*, un *coordonnateur de la planification*, un *coordonnateur de la fiabilité* ou un *exploitant de réseau de transport* concerné.

- 2.2.** Tant que la tension du côté haute tension du MPT se maintient dans la plage de fonctionnement obligatoire définie à l'annexe 1, la *SERMO* doit échanger un courant sur les phases touchées, dans la mesure de sa capacité maximale à maintenir la tension, lors de perturbations de tension symétriques ou asymétriques, en priorisant⁶ :

- la *puissance réactive*, par défaut ; ou
- la *puissance active*, si cela est spécifiquement requis par d'autres mécanismes établis par un *planificateur de réseau de transport*, un *coordonnateur de la planification*, un *coordonnateur de la fiabilité* ou un *exploitant de réseau de transport* concerné.

- 2.3.** Tant que la tension du côté haute tension du MPT se maintient dans la plage de fonctionnement permissif définie à l'annexe 1, la *SERMO* peut fonctionner en mode de blocage de courant si cela est nécessaire pour empêcher un déclenchement. Autrement, la *SERMO* doit respecter les exigences relatives à la plage de fonctionnement obligatoire définies dans l'alinéa 2.2 de l'exigence E2.

- 2.3.1.** Si la *SERMO* passe en mode de blocage de courant, elle doit reprendre l'échange de courant dans un délai inférieur ou égal à cinq cycles après le retour de la tension de composante directe dans la plage de fonctionnement continu ou la plage de fonctionnement obligatoire.

4. La « *puissance active* disponible » désigne la *puissance active* produite par une installation et qui tient compte de facteurs tels que les variations dans les conditions météorologiques, les fluctuations du vent ou les variations de l'insolation. Elle n'inclut toutefois pas les variations résultant d'un déclenchement, total ou partiel, de la *SERMO*.

5. Sauf si cela survient pendant une excursion de fréquence. La réponse en *puissance active* devrait alors se rétablir conformément aux paramètres du régulateur de fréquence primaire.

6. Dans les deux cas, et au besoin, l'amplitude de la *puissance active* et du courant réactif doit être spécifiée par le *planificateur de réseau de transport*, le *coordonnateur de la planification*, le *coordonnateur de la fiabilité* ou l'*exploitant de réseau de transport*.

- 2.4.** La *SERMO* ne doit pas provoquer, par son propre fait, un dépassement des seuils de tension élevée ni des durées applicables du côté haute tension du MPT lorsque la tension se rétablit, passant de la plage de fonctionnement obligatoire ou permissif à la plage de fonctionnement continu.
- 2.5.** La *SERMO* doit rétablir sa production de *puissance active* au niveau d'avant la perturbation ou de sa *puissance active* disponible⁷ (la plus faible des deux valeurs étant retenue) dans un délai maximal de 1,0 seconde lorsque la tension du côté haute tension du MPT se rétablit, passant de la plage de fonctionnement obligatoire ou permissif (y compris le fonctionnement en mode de blocage de courant) à la plage de fonctionnement continu, comme le définit l'annexe 1. Cependant, un *planificateur de réseau de transport*, un *coordonnateur de la planification*, un *coordonnateur de la fiabilité* ou un *exploitant de réseau de transport* concerné peut imposer, au moyen d'autres mécanismes, une *puissance active* inférieure à cette valeur ou un délai de rétablissement différent.⁸
- M2.** Chaque *propriétaire d'installation de production* doit détenir des pièces justificatives attestant que chaque *SERMO* est conçue de manière à respecter les exigences, conformément à l'exigence E1. Exemples non limitatifs de pièces justificatives peuvent : simulations dynamiques, études, réglages de protection de la centrale et évaluation de la définition des réglages de conduite. Le *propriétaire d'installation de production* doit également conserver les pièces justificatives attestant la surveillance des perturbations (données réelles mesurées par un enregistreur chronologique d'événements, un perturbographe et un enregistreur de défaut) afin de démontrer que la *SERMO* a respecté les critères de comportement, conformément à l'exigence E2, lors de chaque excursion de tension mesurée du côté haute tension du MPT. En ce qui concerne les alinéas 2.1.3, 2.2 et 2.5, le *propriétaire d'installation de production* doit conserver les pièces justificatives attestant la réception de ces critères de comportement (p. ex., échanges de courriels, informations contractuelles) si le *planificateur de réseau de transport*, l'*exploitant de réseau de transport*, le *coordonnateur de la fiabilité* ou le *coordonnateur de la planification* lui a demandé, par d'autres mécanismes, de respecter des critères de comportement différents de ceux spécifiés dans l'exigence E2 (p. ex., taux de rampe, priorisation de la *puissance réactive*).
- E3.** Chaque *propriétaire d'installation de production* doit s'assurer que chaque *SERMO* est conçue et exploitée de manière à respecter voire surpasser les exigences de *maintien en service* lors d'un événement d'excursion de fréquence, à condition que la fréquence du réseau reste dans la « zone de *maintien en service* obligatoire » définie à l'annexe 2 et que le taux de variation de la fréquence (RoCoF)⁹ absolu soit inférieur ou égal à 5 Hz/s, sauf en présence de limitations de matériel documentées conformément à l'exigence E4.
- [Facteur de risque de non-conformité : élevé] [Horizon : évaluation des activités d'exploitation]*

7. La « *puissance active* disponible » désigne la *puissance active* produite par une installation et qui tient compte de facteurs tels que les variations dans les conditions météorologiques, les fluctuations du vent ou les variations de l'insolation. Elle n'inclut toutefois pas les variations résultant d'un déclenchement, total ou partiel, de la *SERMO*.

8. Sauf si cela survient pendant une excursion de fréquence. La réponse en *puissance active* devrait alors se rétablir conformément aux paramètres du régulateur de fréquence primaire.

9. Le taux de variation de la fréquence (RoCoF) est défini comme le taux moyen de variation calculé à partir de plusieurs fréquences du réseau sur une période d'au moins 0,1 seconde. Il n'est pas calculé pendant la survenue d'un défaut ni son élimination.

- M3.** Chaque *propriétaire d'installation de production* doit détenir des pièces justificatives attestant que chaque *SERMO* est conçue de manière à respecter les exigences de *maintien en service* spécifiées dans l'exigence E3. Exemples non limitatifs de pièces justificatives : simulations dynamiques, études, réglages de protection de la centrale et évaluation de la définition des réglages de conduite. Le *propriétaire d'installation de production* doit également conserver les pièces justificatives attestant la surveillance des perturbations (données réelles fournies par un enregistreur chronologique d'événements, un perturbographe et un enregistreur de défaut) afin de démontrer que la *SERMO* a respecté les exigences de *maintien en service* spécifiées à l'exigence E3 lors de chaque événement d'excursion de fréquence mesuré du côté haute tension du MPT.
- E4.** Chaque *propriétaire d'installation de production* détenant une *SERMO* qui était en service à la date d'entrée en vigueur de la norme PRC-029-1, qui présente des limitations de matériel connues l'empêchant de satisfaire aux critères de *maintien en service* spécifiés dans les exigences E1 à E3, et qui requiert une exemption pour certains de ces critères, doit prendre les mesures suivantes¹⁰ :
[Facteur de risque de non-conformité : faible] [Horizon : planification à long à terme]
- 4.1.** Documenter les informations justifiant les limitations de matériel relevées, dans un délai d'au plus 12 mois suivant la date d'entrée en vigueur de la norme PRC-029-1. La documentation doit comporter les éléments suivants :
- 4.1.1.** les informations d'identification de la *SERMO* (nom et numéro de l'installation) ;
 - 4.1.2.** les aspects des exigences de *maintien en service* que la *SERMO* serait incapable de respecter, ainsi que les capacités du matériel qui tiennent compte des limitations ;
 - 4.1.3.** l'identification précise du ou des composants matériels à l'origine de la limitation ;
 - 4.1.4.** la documentation technique démontrant que la limitation est imputable au matériel qui doit être remplacé pour assurer le respect de l'ensemble des critères de *maintien en service* et qu'il est impossible de remédier à cette limitation par une mise à jour logicielle ou des réglages ;
 - 4.1.5.** les informations sur tout plan visant à remédier à cette limitation (p. ex., une date estimée de résolution).

10. Les demandes d'exemptions pour les entités visées d'un autre territoire que les États-Unis doivent être établies selon les exigences ou sous la supervision de l'organisme gouvernemental pertinent ou de l'agence qui le représente dans le territoire en question.

- 4.2.** Fournir une liste des éléments de l'alinéa 4.1, à l'exception des données considérées comme confidentielles par le fabricant de l'équipement d'origine, aux *coordonnateurs de la planification*, aux *planificateurs de réseau de transport*, aux *exploitants de réseau de transport* et aux *coordonnateurs de la fiabilité* concernés ainsi qu'au *responsable des mesures pour assurer la conformité* (CEA), au plus tard 12 mois après la date d'entrée en vigueur de la norme PRC-029-1.¹¹
- 4.2.1.** Répondre à toute demande d'informations supplémentaires formulée par les *coordonnateurs de la planification*, les *planificateurs de réseau de transport*, les *exploitants de réseau de transport* et les *coordonnateurs de la fiabilité* concernés ainsi que par le CEA dans un délai de 90 jours suivant la réception de la demande.
- 4.2.2.** Fournir une copie de l'acceptation, par le CEA, des limitations de matériel aux *coordonnateurs de la planification*, aux *planificateurs de réseau de transport*, aux *exploitants de réseau de transport* et aux *coordonnateurs de la fiabilité* concernés dans un délai de 90 jours après avoir reçu cette acceptation.¹²
- 4.3.** Un *propriétaire d'installation de production* qui remplace un matériel à l'origine d'une limitation préalablement acceptée doit consigner ce remplacement et en informer les *coordonnateurs de la planification*, *planificateurs de réseau de transport*, *exploitants de réseau de transport* et *coordonnateurs de la fiabilité* concernés dans un délai de 90 jours suivant le remplacement en question.
- 4.3.1.** Une fois que le matériel à l'origine de la limitation est remplacé, l'exemption relative aux critères de *maintien en service* en question ne s'applique plus.
- M4.** Chaque *propriétaire d'installation de production* demandant une exemption pour une *SERMO* en service à la date d'entrée en vigueur de la norme PRC-029-1 doit détenir des pièces justificatives attestant la fourniture au CEA des éléments énumérés à l'alinéa 4.1. Il doit également détenir des pièces justificatives attestant qu'une copie de chaque élément fourni a été communiquée, conformément à l'alinéa 4.2, aux entités concernées énumérées dans ce même alinéa. Exemples non limitatifs de pièces justificatives attestant la transmission : procès-verbaux, ententes, copies de procédures ou de protocoles en vigueur et correspondances électroniques. Exemple non limitatif de pièces justificatives attestant les limitations de matériel : courbes d'endommagement fournies par le fabricant de l'équipement d'origine. Un *propriétaire d'installation de production* qui reçoit une demande d'informations supplémentaires conformément à l'alinéa 4.2.1 doit détenir des pièces justificatives attestant qu'il a transmis ces informations dans un délai de 90 jours. Un *propriétaire d'installation de production* qui remplace le matériel d'une *SERMO* qui est directement associé à une exemption acceptée, lorsque ce matériel est à l'origine de la limitation, doit détenir des pièces justificatives attestant que les entités concernées énumérées à l'alinéa 4.3 ont été informées du remplacement de matériel, dans un délai de 90 jours suivant le remplacement en question.

11. Dans la mesure où le fabricant de l'équipement d'origine considère certaines informations comme propriétaires, le *propriétaire d'installation de production* est tenu de partager ces informations uniquement avec le CEA.

12. L'acceptation par le CEA atteste que les informations fournies contiennent tous les éléments énumérés à l'alinéa 4.1 de l'exigence E4.

C. Conformité

1. Processus de surveillance de la conformité

1.1. Responsable des mesures pour assurer la conformité : Le terme « *responsable des mesures pour assurer la conformité* » (CEA) désigne la NERC ou l'*entité régionale*, ou toute entité désignée par un organisme gouvernemental pertinent, dans leurs rôles respectifs visant à surveiller et à assurer la conformité avec les *normes de fiabilité* obligatoires et exécutoires dans leurs territoires respectifs.

1.2. Conservation des pièces justificatives : Les périodes de conservation des pièces justificatives indiquées ci-après établissent la durée pendant laquelle une entité est tenue de conserver certaines pièces justificatives afin de démontrer sa conformité. Dans les cas où la période de conservation des pièces justificatives indiquée est plus courte que le temps écoulé depuis le dernier audit, le CEA peut demander à l'entité de fournir d'autres pièces justificatives attestant sa conformité pendant la période complète écoulée depuis le dernier audit.

L'entité visée doit conserver les données ou les pièces justificatives attestant sa conformité selon les modalités indiquées ci-après, à moins que son CEA lui demande de conserver certaines pièces justificatives plus longtemps dans le cadre d'une enquête.

- Le *propriétaire d'installation de production* doit conserver les pièces justificatives attestant la conformité avec les exigences E1 à E3 pendant 36 mois civils ou depuis le dernier audit, selon la durée la plus longue.
- Le *propriétaire d'installation de production* doit conserver les pièces justificatives attestant la conformité avec l'exigence E4 pendant cinq années civiles ou depuis le dernier audit, selon la durée la plus longue.

1.3. Programme de surveillance de la conformité et d'application des normes : Selon la définition des règles de procédure de la NERC, l'expression « programme de surveillance de la conformité et d'application des normes » désigne la liste des processus qui serviront à évaluer les données ou l'information afin de déterminer les résultats de conformité avec la *norme de fiabilité*.

Niveaux de gravité des non-conformités

Ex.	Niveau de gravité de la non-conformité (VSL)			
	VSL faible	VSL modéré	VSL élevé	VSL critique
E1	Le <i>propriétaire d'installation de production</i> ne s'est pas assuré que chaque <i>SERMO</i> visée était conçue de manière à respecter les exigences de <i>maintien en service</i> , conformément à l'annexe 1, sauf dans les cas précisés à l'exigence E1.	Sans objet	Sans objet	Le <i>propriétaire d'installation de production</i> ne s'est pas assuré que chaque <i>SERMO</i> visée respectait les exigences de <i>maintien en service</i> , conformément à l'annexe 1, sauf dans les cas précisés à l'exigence E1.
E2	Le <i>propriétaire d'installation de production</i> ne s'est pas assuré que chaque <i>SERMO</i> visée était conçue de manière à respecter les critères de comportement lors d'excursions de tension, conformément à l'exigence E2, sauf en présence de limitations de matériel documentées conformément à l'exigence E4.	Sans objet	Sans objet	Le <i>propriétaire d'installation de production</i> ne s'est pas assuré que chaque <i>SERMO</i> visée respectait les critères de comportement lors d'excursions de tension, conformément à l'exigence E2, sauf en présence de limitations de matériel documentées conformément à l'exigence E4.
E3	Le <i>propriétaire d'installation de production</i> ne s'est pas assuré que chaque <i>SERMO</i> visée était conçue de manière à respecter les exigences de <i>maintien en service</i> définies à l'annexe 2, sauf en présence de limitations de matériel documentées conformément à l'exigence E4.	Sans objet	Sans objet	Le <i>propriétaire d'installation de production</i> ne s'est pas assuré que chaque <i>SERMO</i> visée respectait les exigences de <i>maintien en service</i> définies à l'annexe 2, sauf en présence de limitations de matériel documentées conformément à l'exigence E4.

Ex.	Niveau de gravité de la non-conformité (VSL)			
	VSL faible	VSL modéré	VSL élevé	VSL critique
E4	<p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a fourni la liste aux entités concernées qui sont énumérées à l'alinéa 4.2 dans un délai de plus de 12 mois mais d'au plus 15 mois après la date d'entrée en vigueur de la norme.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a répondu aux entités concernées qui sont énumérées à l'alinéa 4.2.1 dans un délai de plus de 90 jours mais d'au plus 120 jours après avoir reçu une demande d'informations supplémentaires de l'une d'elles.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a répondu aux entités concernées qui sont énumérées à l'alinéa 4.2.2 dans un délai de plus de 90 jours mais d'au plus 120 jours après avoir reçu l'acceptation des limitations de matériel par le CEA.</p> <p>OU</p>	<p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a fourni la liste aux entités concernées qui sont énumérées à l'alinéa 4.2 dans un délai de plus de 15 mois mais d'au plus 18 mois après la date d'entrée en vigueur de la norme.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a répondu aux entités concernées qui sont énumérées à l'alinéa 4.2.1 dans un délai de plus de 120 jours mais d'au plus 150 jours après avoir reçu une demande d'informations supplémentaires de l'une d'elles.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a répondu aux entités concernées qui sont énumérées à l'alinéa 4.2.2 dans un délai de plus de 120 jours mais d'au plus 150 jours après avoir reçu l'acceptation des limitations de matériel par le CEA.</p> <p>OU</p>	<p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a fourni la liste aux entités concernées qui sont énumérées à l'alinéa 4.2 dans un délai de plus de 18 mois mais d'au plus 24 mois après la date d'entrée en vigueur de la norme.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a répondu aux entités concernées qui sont énumérées à l'alinéa 4.2.1 dans un délai de plus de 150 jours mais d'au plus 180 jours après avoir reçu une demande d'informations supplémentaires de l'une d'elles.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a répondu aux entités concernées qui sont énumérées à l'alinéa 4.2.2 dans un délai de plus de 150 jours mais d'au plus 180 jours après avoir reçu l'acceptation des limitations de matériel par le CEA.</p> <p>OU</p>	<p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> n'a pas documenté toutes les informations relatives aux <i>SERMO</i> désignées comme présentant des limitations de matériel connues l'empêchant de satisfaire aux critères de <i>maintien en service</i> spécifiés dans les exigences E1 à E3.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> n'a pas fourni la liste aux entités concernées qui sont énumérées à l'alinéa 4.2 dans un délai de 24 mois après la date d'entrée en vigueur de la norme indiquée à l'exigence E4.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> n'a pas répondu aux entités concernées qui sont énumérées à l'alinéa 4.2.1 dans un délai d'au plus 180 jours après avoir reçu une demande d'informations supplémentaires de l'une d'elles.</p> <p>OU</p>

Ex.	Niveau de gravité de la non-conformité (VSL)			
	VSL faible	VSL modéré	VSL élevé	VSL critique
	Un <i>propriétaire d'installation de production</i> qui remplace un matériel à l'origine d'une limitation documentée et préalablement communiquée a consigné ce remplacement et en a informé ses <i>coordonnateurs de la planification, planificateurs de réseau de transport, exploitants de réseau de transport et coordonnateurs de la fiabilité</i> ainsi que son CEA dans un délai de plus de 90 jours civils mais d'au plus 120 jours civils suivant le remplacement en question.	Un <i>propriétaire d'installation de production</i> qui remplace un matériel à l'origine d'une limitation documentée et préalablement communiquée a consigné ce remplacement et en a informé ses <i>coordonnateurs de la planification, planificateurs de réseau de transport, coordonnateurs de la fiabilité et exploitants de réseau de transport</i> ainsi que son CEA dans un délai de plus de 120 jours civils mais d'au plus 150 jours civils suivant le remplacement en question.	Un <i>propriétaire d'installation de production</i> qui remplace un matériel à l'origine d'une limitation documentée et préalablement communiquée a consigné ce remplacement et en a informé ses <i>coordonnateurs de la planification, planificateurs de réseau de transport, coordonnateurs de la fiabilité et exploitants de réseau de transport</i> ainsi que son CEA dans un délai de plus de 150 jours civils mais d'au plus 180 jours civils suivant le remplacement en question.	Le <i>propriétaire d'installation de production</i> n'a pas répondu aux entités concernées qui sont énumérées à l'alinéa 4.2.2 dans un délai d'au plus 180 jours après avoir reçu l'acceptation par le CEA des limitations de matériel. Un <i>propriétaire d'installation de production</i> qui remplace un matériel à l'origine d'une limitation documentée et préalablement communiquée a omis de consigner ce remplacement et d'en informer ses <i>coordonnateurs de la planification, planificateurs de réseau de transport, exploitants de réseau de transport et coordonnateurs de la fiabilité</i> ainsi que son CEA dans un délai d'au plus 180 jours civils suivant le remplacement en question.

D. Différences régionales

Aucune

E. Documents connexes

Plan de mise en œuvre

Historique des versions

Version	Date	Intervention	Suivi des modifications
1	8 octobre 2024	Adoption par le Conseil d'administration de la NERC de la version 4.	Élaboré dans le cadre du projet 2020-02
1	16 octobre 2024	Adoption par le comité de normalisation de l'erratum de la version 4.	Erratum adopté

Annexe 1 : Critères de *maintien en service* en tension

Tableau 1 : Exigences de *maintien en service* en tension pour les *SERMO* éoliennes raccordées au réseau CA¹³

<i>Tension (p.u.)</i> ¹⁴	Plage de fonctionnement	Durée minimale de <i>maintien en service</i> (s)
> 1,20	Sans objet ¹⁵	Sans objet
≥ 1,10	Plage de fonctionnement obligatoire	1,0
> 1,05	Plage de fonctionnement continu	1 800
≤ 1,05 et ≥ 0,90	Plage de fonctionnement continu	Continue
< 0,90	Plage de fonctionnement obligatoire	3,00
< 0,70	Plage de fonctionnement obligatoire	2,50
< 0,50	Plage de fonctionnement obligatoire	1,20
< 0,25	Plage de fonctionnement obligatoire	0,16
< 0,10	Plage de fonctionnement permissif	0,16

Tableau 2 : Exigences de *maintien en service* en tension pour les toutes les autres *SERMO*

<i>Tension (p.u.)</i> ¹⁶	Plage de fonctionnement	Durée minimale de <i>maintien en service</i> (s)
> 1,20	Sans objet ¹⁷	Sans objet
> 1,10	Plage de fonctionnement obligatoire	1,0
> 1,05	Plage de fonctionnement continu	1 800
≤ 1,05 et ≥ 0,90	Plage de fonctionnement continu	Continue
< 0,90	Plage de fonctionnement obligatoire	6,00
< 0,70	Plage de fonctionnement obligatoire	3,00
< 0,50	Plage de fonctionnement obligatoire	1,20
< 0,25	Plage de fonctionnement obligatoire	0,32
< 0,10	Plage de fonctionnement permissif	0,32

13. Ressources éoliennes de types 3 et 4 raccordées directement au réseau de *transport* à courant alternatif.

14. Se référer au point 4 de la page suivante.

15. Ces conditions sont désignées comme « zone de *maintien en service* facultative ».

16. Se référer au point 4 de la page suivante.

17. Ces conditions sont désignées comme « zone de *maintien en service* facultative ».

1. Le tableau 1 s'applique aux *SERMO* éoliennes de type 3 ou 4 ainsi qu'aux *SERMO* hybrides intégrant des ressources éoliennes, sauf lorsqu'elles sont directement raccordées au réseau au moyen d'une installation de transport à courant continu à haute tension à convertisseurs en source de tension (réseau CCHT-VSC).
2. Le tableau 2 s'applique à tous les types de *SERMO* non visés par le tableau 1, y compris notamment les installations suivantes :
 - a. les *SERMO*, quelle que soit leur source d'énergie, directement raccordées au réseau au moyen d'une installation de transport à CCHT-VSC ;
 - b. les autres *SERMO*, notamment les *SERMO* hybrides constituées d'un système photovoltaïque et d'un système de stockage d'énergie par batterie (SSEB).
3. La tension à utiliser pour un réseau CCHT-VSC directement raccordé à une *SERMO* est celle du côté CA du ou des transformateurs utilisés pour raccorder ce réseau au réseau de transport interconnecté.
4. La base de tension utilisée pour le calcul par unité (p.u.) correspond à la tension nominale du réseau de transport, phase-terre ou phase-phase, à moins que le *coordonnateur de la planification*, le *planificateur de réseau de transport* ou le *propriétaire de réseau de transport* propose une définition différente.
5. Les plages de tension indiquées aux tableaux 1 et 2 s'appliquent à la tension efficace phase-neutre ou phase-phase fondamentale maximale ou minimale, mesurée du côté haute tension du MPT.
6. Les tableaux 1 et 2 ne s'appliquent que lorsque la fréquence se situe dans la « zone de *maintien en service* obligatoire » ; voir la figure 1 de l'annexe 2.
7. À une valeur de tension donnée, la *SERMO* doit assurer un *maintien en service*, sauf si la durée de maintien à cette tension dépasse la durée minimale spécifiée pour le *maintien en service*. En cas de variations continues de la tension, il est nécessaire de cumuler les durées passées dans chaque plage définie dans les tableaux 1 et 2 sur une période de 10 secondes.
8. Les durées spécifiées dans les régions de fonctionnement obligatoire et permissif des tableaux 1 et 2 sont cumulatives sur une ou plusieurs perturbations survenues au cours d'une période quelconque de 10 secondes.
9. La *SERMO* peut se déclencher s'il y a, au cours d'une période de 10 secondes, plus de quatre excursions hors de la plage de fonctionnement continu de la tension mesurée du côté haute tension du MPT.
10. Les réglages de déclenchement instantané basés sur des mesures de tension calculées instantanément avec des durées de filtrage inférieures à un cycle (16,6 millisecondes) ne sont pas autorisés.
11. La « zone de *maintien en service* obligatoire » englobe les différentes plages de fonctionnement obligatoire et de fonctionnement continu ainsi que la plage de fonctionnement permissif. Toute plage située en dehors de ces plages de fonctionnement est désignée comme la « zone de facultative de *maintien en service* ».

Annexe 2 : Critères de *maintien en service* en fréquence

Tableau 3 : Exigences de *maintien en service* en fréquence

Fréquence du réseau (Hz)	Durée minimale de <i>maintien en service</i> (s)
> 61,8	Déclenchement possible
> 61,2	299
$\leq 61,2$ et $\geq 58,8$	Fonctionnement continu
< 58,8	299
< 57,0	Déclenchement possible

1. Les mesures de fréquence sont prises du côté haute tension du MPT.
2. Pour calculer la fréquence du réseau du côté haute tension du MPT, on la mesure sur une période donnée (généralement entre 3 et 6 cycles).
3. Pour définir les réglages de conduite, on ne peut pas utiliser des mesures instantanées ou ponctuelles.
4. À une valeur de fréquence donnée, la *SERMO* doit assurer un *maintien en service*, sauf si le temps de maintien à cette fréquence dépasse la durée minimale spécifiée pour le *maintien en service*.
5. Les durées indiquées au tableau 3 sont cumulatives sur une ou plusieurs perturbations dans une période de 10 minutes.

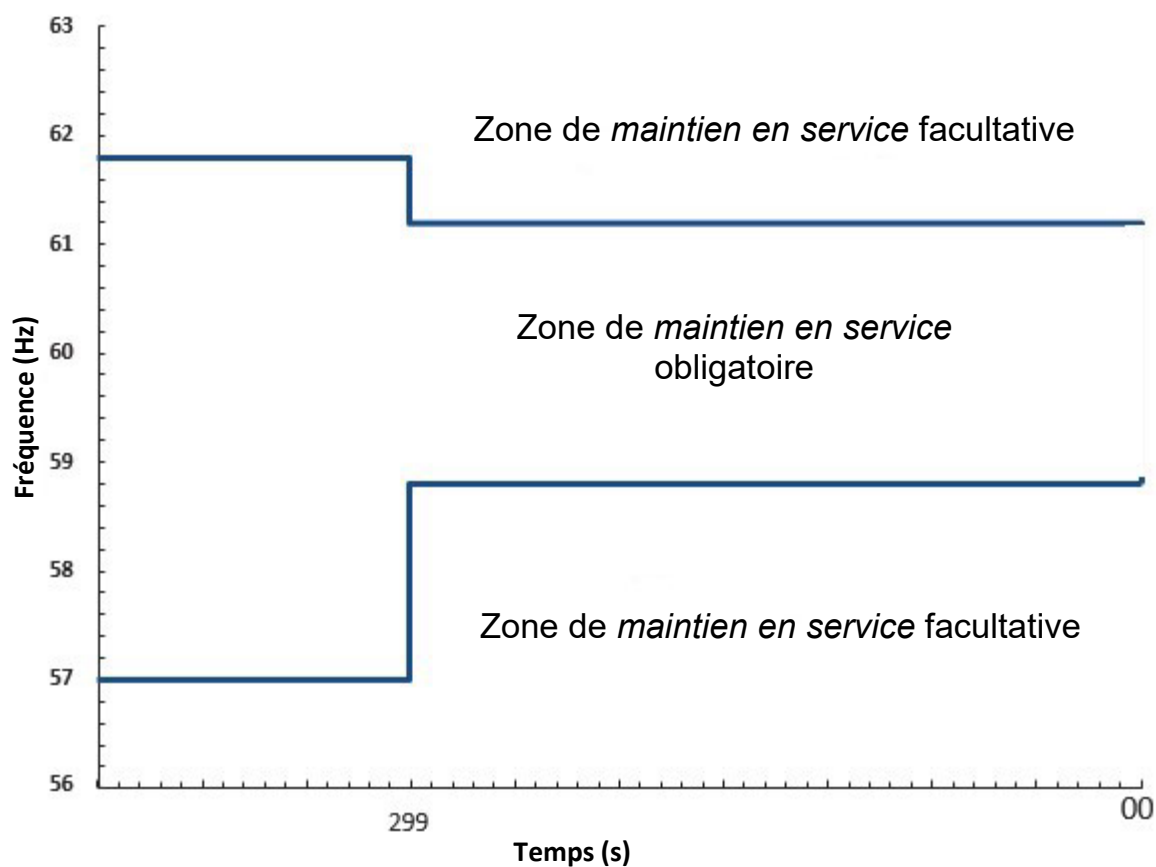


Figure 1 : Exigences de *maintien en service* en fréquence de la norme PRC-029