Règles de Marché

Chapitre 4. Services Système fréquence

ANNEXE 13 : TRAME TYPE DE CERTIFICATION DE L'APTITUDE AU REGLAGE SECONDAIRE DE FREQUENCE EN FAT 67 A 300 SECONDES

Version XX en vigueur au [jour] [mois] [année]

Projet d'évolution des règles pour consultation

*[**Champ d'application** : Tout **A chaque étape de mise en service partielle**]*

Réglage secondaire de fréquence Version Pente FAT ϵ [67 ; 300]sec.
Essais réels ***Dossier final***
Objectifs La réponse en puissance de l'EDR à une modification du niveau N, doit être conforme aux engagements du Responsable de Réserve, en termes de quantité, de stabilité et de rapidité.
Description EDR étant couplée au réseau, les essais suivants seront réalisés : *dans le cas d'une mise en service partielle :* Pour les besoins de cette fiche, le terme $P_{max\ EDR}$ correspond à la puissance maximale installée à chaque étape de mise en service partielle, le cas échéant. ▫ **Essai 1 :** EDR à sa puissance maximale P_{essai1} (puissance maximale en fonction des conditions extérieures au jour de l'essai) à laquelle on soustrait la bande de réserve secondaire 2.pr_{essai} : Injection artificielle d'une rampe de - 1 à +1 du niveau N (voir figure 1) en 2*FATsecondes et maintien à +1 pendant 30 minutes. ▫ **Essai 2 :** EDR à sa puissance maximale P_{essai2} (puissance maximale en fonction des conditions extérieures au jour de l'essai) : Injection artificielle d'une rampe de +1 à -1 du niveau N (voir figure 1) en 2*FAT secondes et maintien à -1 pendant 30 minutes. ▫ **Essai 3 :** EDR à sa puissance minimale $P_{min\ EDR}$: Injection artificielle d'une rampe de -1 à +1 du niveau N (voir figure 1) en 2*FAT secondes et maintien à +1 pendant 30 minutes. ▫ **Essai 4 :** EDR à sa puissance minimale $P_{min\ EDR}$ à laquelle on ajoute la bande de réserve secondaire 2·pr_{essai} : Injection artificielle d'une rampe de +1 à -1 du niveau N (voir figure 1) en 2*FAT secondes et maintien à -1 pendant 30 minutes.

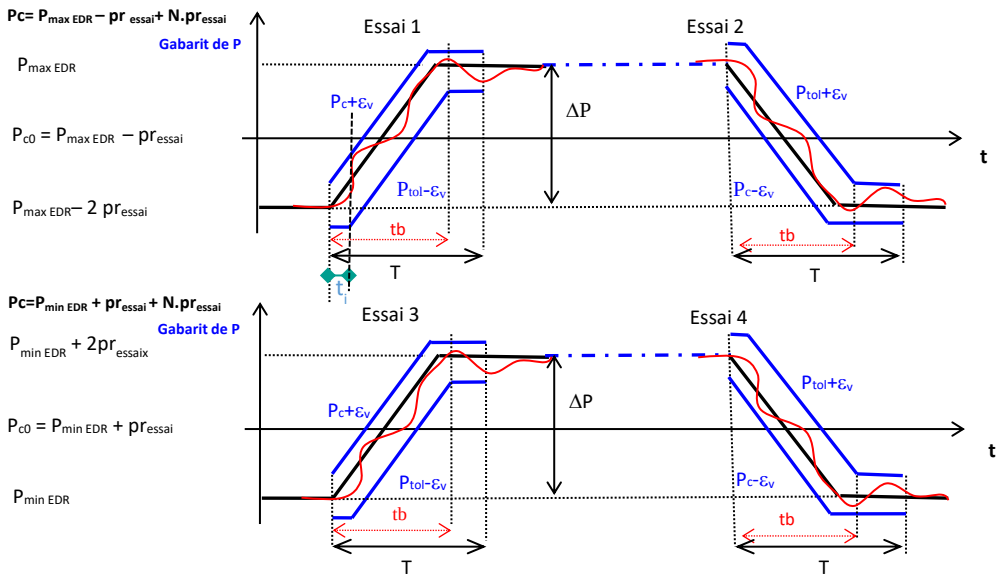


Figure 1a

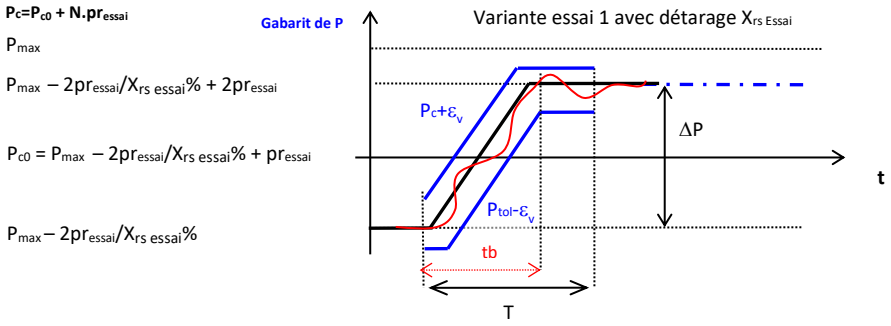


Figure 1b

tb : temps de réponse au bout duquel la bande de réserve secondaire est libérée

E_V : incertitude sur la mesure de puissance active

t_i : temps au bout duquel la variation de puissance est supérieure à l'incertitude de mesure de celle-ci

Ptol : Pc /(1+ Tmax .p) (fonction de transfert du premier ordre avec un filtrage de la consigne par une constante de temps Tmax et p représentant la variable de Laplace)

T : durée de la rampe augmentée de 100s

Si l'EDR souhaite programmer en exploitation de façon dissymétrique le réglage secondaire, les essais supplémentaires 5 à 8 seront aussi réalisés. Suivant la programmation choisie en exploitation (dissymétrique hausse ou baisse) la variation de niveau sera choisie en cohérence (entre +1 et 0 ou entre -1 et 0). En complément, si une programmation dissymétrique est prévue avec à la fois la présence d'une réserve à la hausse et à la baisse, les essais seront réalisés avec une variation de niveau entre -1 et +1 en prenant en compte le cas le plus contraignant de programmation de réserve prévu en exploitation par le producteur (par exemple EDR à sa Pmax, à laquelle on soustrait RSh, RSb programmée, et niveau entre +1 et -1 et EDR à sa Pmin, à laquelle on additionne RSb, RSh programmée et niveau entre +1 et -1):

- **Essai 5 :** l'EDR à sa puissance maximale P_{essai5} (puissance maximale en fonction des conditions extérieures au jour de l'essai) à laquelle on soustrait la bande de réserve secondaire pr_{essai} : Injection artificielle d'une rampe de 0 à +1 (ou -1 à 0) du niveau N en FAT secondes et maintien à +1 (ou 0) pendant 30 minutes.
- **Essai 6 :** l'EDR à sa puissance maximale P_{essai5} (puissance maximale en fonction des conditions extérieures au jour de l'essai) : Injection artificielle d'une rampe de +1 à 0 (ou 0 à -1) du niveau N en FAT secondes et maintien à 0 (ou -1) pendant 30 minutes.
- **Essai 7 :** l'EDR à sa puissance minimale $P_{minimum\ EDR}$: Injection artificielle d'une rampe de 0 à +1 (ou -1 à 0) du niveau N en FAT secondes et maintien à +1 (ou 0) pendant 30 min.
- **Essai 8 :** l'EDR à sa puissance minimale $P_{minimum\ EDR}$ à laquelle on ajoute la bande de réserve secondaire $\cdot pr_{essai}$: Injection artificielle d'une rampe de +1 à 0 (ou 0 à -1) du niveau N en FAT secondes et maintien à 0 (ou -1) pendant 30 minutes.

Conditions particulières

- Dans le cas où l'unité de production de l'EDR est formée de deux générateurs thermiques, dépendant l'un de l'autre et dont la dynamique de réponse aux réglages de fréquence du second est notablement plus lente que celle du premier, tels que les CCG, le producteur peut choisir de réaliser les différents essais en prenant en compte un détarage X_{rs} %. Par exemple, la puissance initiale sera P_{essai} à laquelle on soustrait au plus $2.pr_{essai}/X_{rs\ essai}$% pour les essais 1 ou 5, tel que décrit dans la figure 1b. Quelle que soit la version des essais choisie par le producteur pour établir la conformité de l'installation, la dynamique de fourniture de la réserve secondaire décrite ci-dessus doit être garantie en exploitation dans des conditions de fonctionnement conformes aux résultats des essais, quel que soit le programme de marche choisi par le producteur. En exploitation, RTE procédera au contrôle du respect de cette obligation selon les modalités définies dans la convention de raccordement, tout écart étant traité au titre des non-conformités.
- Les tests doivent être programmés et réalisés en liaison avec RTE.
- L'EDR ne participe pas aux réglages primaire et secondaire de fréquence au moment des essais (régulation primaire en service mais transparente pour les petits mouvements).
- Dans le cas où les essais [1-2] et [3-4] (respectivement [5-6] et [7-8]) sont identiques (par exemple réserve entre $P_{mini\ EDR}$ et $P_{max\ EDR}$), seuls les essais 1 et 2 seront réalisés (respectivement 5 et 6) .
- Si l'EDR souhaite programmer en exploitation uniquement de façon dissymétrique le réglage secondaire, seuls les essais [5-6] et [7-8] sont à réaliser.

- Dans le cas où le maintien de la puissance finale pendant 30 min des essais a été démontré dans d'autres essais de la fiche, ceux-ci pourront être raccourcis afin de ne démontrer que le respect de la dynamique et de la stabilité de la puissance finale.
- Hors EDR soumise à détarage par rapport à $P_{maximum\ EDR}$ ou $P_{minimum\ EDR}$: Concernant les essais [3-4] ou [7-8] : à défaut d'essais, une attestation garantissant que le comportement de l'EDR est similaire à ceux des essais [1-2] ou [5-6] convient.
- Des essais [5-6] et [7-8] réalisés avec une réserve pr_{essai} permettent de valider des essais [1-2] et [3-4] avec une réserve $pr_{essai}/2$ avec la fourniture d'une attestation garantissant que le comportement de l'EDR est similaire dans ce cas.

Données d'entrée (RTE → Producteur)

Rappel : demi-bande de réserve secondaire $pr_{essai} \geq \ldots$ MW sera transmis par le responsable de réserve lors de la réalisation de l'essai.

- Pour les essais 1, 2, 5 et 6 : l'essai est considéré comme recevable si P_{essai} est supérieure ou égale à 70% P_{max_EDR}. Dans le cas d'une prise en compte d'un détarage, la puissance initiale des essais 1 et 5 est supérieure ou égale à 70 % $P_{max\ EDR}$.
- Dans le cas d'une réserve secondaire dépendant des conditions extérieures, pr_{essai} sera le maximum possible au moment des essais et devra être supérieur à 70 % de pr_{max}, pr_{max} étant la demi-bande de réserve secondaire maximum programmable dans les meilleures conditions extérieures possibles.
- Dans le cas de la réalisation des essais 1 et 5 avec un détarage $X_{rs\ essai\%}$, celui-ci doit être supérieur à 60 %.

La constante de temps T_{max} est égale à 20s (pour les groupes non soumis aux arrêtés 2003-2008-2020 et ultérieurs, la constante de temps devra se rapprocher de ce critère 20s et dans tous les cas rester inférieure à la dynamique contrôlée en continu de 60 sec des Dispositions Particulières relatives aux Services Système fréquence. Les installations ne respectant pas cette limite de 60s devront avoir fait l'objet d'une dérogation tracée dans un Accord de Participation selon les conditions exprimées par ces mêmes Dispositions Particulières.

La valeur de ε_V est prise égale à $\varepsilon_V = \max(1MW, 5\%pr_{essai})$.

Le temps T est égal à la durée de la rampe augmentée de 100s.

Résultats (Producteur → RTE)

- pr (MW)
- FAT (s)
- X_{rs}
- P_{essai}
- Si des interactions existent entre les différentes unités de l'installation celles-ci-seront décrites.

Pour chacun des essais, enregistrements des signaux temporels de la figure 1 :

- Signal de niveau injecté artificiellement dans le régulateur de vitesse

- Puissance active au point de connexion fournie par l'EDR

Indication sur les enregistrements, des valeurs suivantes :

- T_b
- ti
- ΔP
- T
- $Pc \pm \varepsilon_v$, $Ptol \pm \varepsilon_v$

Et les éléments suivants :

- Justification des paramètres choisis lors des essais en lien avec les conditions extérieures : $P_{max\ EDR}$; pr_{essai} ; $X_{rs\ essai}$; $P_{min\ EDR}$.
- Conditions pour atteindre le $pr_{maximum}$ (associé au X_{rs}) en fonction des conditions extérieures et justification (le cas échéant en dissymétrique).
- Table ou abaque théorique des différents paramètres en exploitation en fonction des conditions extérieures : $P_{max\ EDR}$; pr ; X_{rs} ; $P_{min\ EDR}$ (le cas échéant en dissymétrique).
- Le cas échéant choix des essais les plus contraignants pour les essais 5 à 8.

Ces enregistrements doivent inclure les phases de régime permanent précédant et suivant l'événement (au minimum 10 secondes avant et 60 secondes après). Il est nécessaire d'avoir un zoom sur les transitoires avec un échantillonnage minimum de 10 Hz.

Ces enregistrements doivent se présenter sous la forme suivante :

- Format pdf et numérique des enregistrements (fichier Excel par exemple).
- Graphes avec légende (grandeur mesurée et unités).
- Echelles des courbes adaptées aux amplitudes mesurées.

Critères de conformité

Le niveau N doit être injecté au plus proche de l'endroit de réception du niveau N de RTE. Le cas échéant, les délais de transmissions du niveau N au sein du SI de l'acteur doivent être pris en compte dans l'analyse de la dynamique.

Pour chacun des essais, les enregistrements doivent prouver visuellement le respect des points suivants :

- Forme d'onde non oscillante analogue à la figure 1.
- Variation $\Delta P = 2.pr_{essai}$ pour les essais 1 à 4 et le cas échéant, variation $\Delta P = pr_{essai}$ pour les essais 5 à 8.
- Temps t_i inférieur à 2 s ;

En cas de difficulté à mesurer t_i fournir un enregistrement chrono daté montrant le mouvement des actionneurs en réponse au stimulus de fréquence.

Un délai d'activation supérieur à 2s devra être justifié par des éléments techniques

- Réserve libérée maintenue pendant la durée de l'essai.

Pour les essais 1, 3 et le cas échéant sur les essais 5 et 7 (rampes positives) :

- La puissance mesurée doit se situer pendant 95% du temps T à l'intérieur du gabarit formé par les courbes $P_c + \varepsilon_V$ et $P_{tol} - \varepsilon_V$ avec $P_c = P_{c0} + N.Pr_{essai}$ et $P_{tol} = Pc/(1+T_{max}.p)$

Pour les essais 2, 4, et le cas échéant sur les essais 6 et 8 (rampes négatives) :

- La puissance mesurée doit se situer pendant 95% du temps T à l'intérieur du gabarit formé par les courbes $P_c - \varepsilon_V$ et $P_{tol} + \varepsilon_V$ avec $P_c = P_{c0} + N.Pr_{essai}$ et $P_{tol} = P_c/(1+T_{max}.p)$