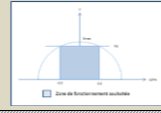
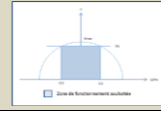
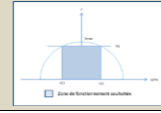

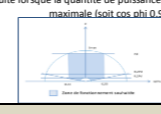


Annexe: Exigences générales et supplémentaires pour les unités de production par catégorie

Type d'exigences	Exigences supplémentaires	Exigences non obligatoires	Article	Définition par	Paramètre à définir	TYPE A	TYPE B	TYPE C	TYPE D	Références	
PARAMÈTRES DE FRÉQUENCE	Plages de fréquence		13.1.a.(i)	TSO	Durée de fonctionnement dans les plages: Europe continentale 47,5-48,5Hz et 48,5-49 Hz	30 min	30 min	30 min	30 min	Type A: TAB-BT / chapitre 12.3.1 Type B: Référence dans TAB-MT sur VDE-AR -4110 / chapitre 10.2 Type C: TAB-HT / chapitre 11.2.2 Type D: TAB-HT / chapitre 11.2.2	
			13.1.a.(ii)	Accord entre RSO et PGFO	Plages de fréquence plus larges, de durées de fonctionnement minimales plus longues ou d'exigences spécifiques applicables en cas d'écart combinés de fréquence et de tension	Synchrone: 51,0-51,5 Hz: Parc: 51,0-51,5 Hz:	Synchrone: 51,0-51,5 Hz: Parc: 51,0-51,5 Hz:	Synchrone: 51,0-51,5 Hz: Parc: 51,0-51,5 Hz:	toute illimité		
	Capacité à supporter des vitesses de variation de la fréquence (ROCOF)		13.1.b	TSO	Capacité à supporter des vitesses de variation de la fréquence (ROCOF), une unité de production d'électricité est capable de rester connectée au réseau et de fonctionner quelle que soit la vitesse de variation de la fréquence	2 Hz/s	2 Hz/s	2 Hz/s	2 Hz/s	Type A: TAB-BT / chapitre 12.3 Type B: VDE-AR -4110 / chapitre 10.2 Type C: TAB-HT / chapitre 11.2 Type D: TAB-HT / chapitre 11.2	
				RSO	Seuil d'intervention pour la protection de l'interface basée sur ROCOF	100 ms	100 ms	100 ms	100 ms		
	LFSM-O, Mode de sensibilité restreint à la surfréquence		13.2.a	TSO	Seuil de fréquence et valeurs de statisme	Valeurs ajustables pour seuil de fréquence et valeurs de statisme: valeur par défaut: 50,2 Hz et 5%	Valeurs ajustables pour seuil de fréquence et valeurs de statisme: valeur par défaut: 50,2 Hz et 5%	Valeurs ajustables pour seuil de fréquence et valeurs de statisme: valeur par défaut: 50,2 Hz et 5%	Valeurs ajustables pour seuil de fréquence et valeurs de statisme: valeur par défaut: 50,2 Hz et 5%	Type A: TAB-BT / chapitre 12.3 Type B: VDE-AR -4110 / chapitre 10.2.4.3 Type C: TAB-HT / chapitre 11.2.11 Type D: TAB-HT / chapitre 11.2.11	
		x	13.2.f	TSO	Exigence relative au compartement de l'unité de production une fois son niveau de régulation minimal atteint	de continuer à fonctionner à ce niveau	de continuer à fonctionner à ce niveau	de continuer à fonctionner à ce niveau	de continuer à fonctionner à ce niveau		
	Réduction de capacité admissible par rapport à la puissance maximale en cas de baisse de fréquence		13.4	TSO	Réduction admissible de puissance active par rapport à la production maximale en cas de baisse de fréquence	10% Pmax/Hz entre 49 Hz - 49,5 Hz	10% Pmax/Hz entre 49,0 Hz - 49,5 Hz (voir exigence VDE-AR-N 4110)	10% Pmax/Hz entre 49,0 Hz - 49,5 Hz	10% Pmax/Hz entre 49,0 Hz - 49,5 Hz	Type A: TAB-BT / chapitre 12.3.3 Type B: VDE-AR -4110 / chapitre 10.2.4.3 Type C: TAB-HT / chapitre 11.2.11 Type D: TAB-HT / chapitre 11.2.11	
			13.5	TSO	Conditions ambiantes applicables relatives à la réduction admissible de puissance active par rapport à la production maximale	Données à fournir par l'unité de production (PGM) pour approbation par le GRD	Données à fournir par l'unité de production (PGM) pour approbation par le GRD	Données à fournir par l'unité de production (PGM) pour approbation par le GRD	Données à fournir par l'unité de production (PGM) pour approbation par le GRD	Approbation par GRD	
	Stabilité fréquence		15.2.a	RSO TSO	Délai dans lequel la consigne ajustée de puissance active doit être atteinte et tolérance			à définir suivant projet en principe 4 min.	à définir suivant projet 4 min.	Type B: VDE-AR-4110 / chapitre 10.2.2.4 Type C: TAB-HT / chapitre 11.2.7 Type D: TAB-HT / chapitre 11.2.7	
	LFSM-U, Mode de sensibilité restreint à la surfréquence		15.2.c	TSO	Fourniture de la réponse en puissance active aux variations de fréquence à un seuil de fréquence et à une valeur de statisme			Seuil de fréquence fixé par le GRT est compris entre 49,8 et 49,5 Hz, ces valeurs incluses, — les valeurs de statisme fixées par le GRT se situent dans la plage de 2 à 12 %. Valeur par défaut : 49,8 Hz et 5%	Seuil de fréquence fixé par le GRT est compris entre 49,8 et 49,5 Hz, ces valeurs incluses, — les valeurs de statisme fixées par le GRT se situent dans la plage de 2 à 12 %. Valeur par défaut : 49,8 Hz et 5%		
				TSO	Définition puissance active de référence Pref			- sync. PGM: Pref = Pmax - PPM: Pref=Fact en cas de surfréquence	- sync. PGM: Pref = Pmax - PPM: Pref=Fact en cas de surfréquence		
	Mode de sensibilité à la fréquence/ FREQUENCY SENSITIVE MODE (FSM)		15.2.d.(i)	TSO	Paramètres Frequency Sensitive Mode (FSM):						
					Plage de puissance active par rapport à la puissance maximale			2%	2%		
			15.2.d.(ii)	TSO	Insensibilité de la réponse à une variation de fréquence			10 mHz	10 mHz		
					Bande morte de la réponse à une variation de fréquence			0-200 mHz	0-200 mHz		
		15.2.d.(iii)	TSO	Statisme			Bande 2-12%	Bande 2-12%			
	15.2.d.(iv)	TSO	Durée maximale d'activation admissible			durée maximale admissible pour la durée d'activation complète 12: 30 s	durée maximale admissible pour la durée d'activation complète 12: 30 s				
Monitoring en temps réel du FSM		x	15.2.d.(iv)	Retard maximal admissible pour unités de production d'électricité avec inertie			aussi court que possible, à justifier si > 2 s	aussi court que possible, à justifier si > 2 s			
	Retard maximal admissible pour unités de production d'électricité sans inertie					1 s	1 s				
	15.2.d.(v)	TSO	Période pour la fourniture de la pleine réponse en puissance active aux variations de fréquence			minimum 15 min	minimum 15 min				
	15.2.g	RSO ou TSO	Liste des signaux complémentaires à transmettre en temps réel			à définir suivant projet	à définir suivant projet				

Annexe: Exigences générales et supplémentaires pour les unités de production par catégorie

Type d'exigences	Exigences supplémentaires	Exigences non obligatoires	Article	Définition par	Paramètre à définir	TYPE A	TYPE B	TYPE C	TYPE D	Références		
P A R A M È T R E S T E N S I O N	Capacité de tenue aux creux de tension en cas de défaut		14.3.a	TSO	Gabarit de creux de tension		suitant VDE-AR-N 4110 Chapitre 10.2.3	suitant VDE-AR 4120 chapitre 10.2.3				
			14.3.b	TSO	Gabarit de creux de tension pour défaut asymétrique		suitant VDE-AR-N 4110 Chapitre 10.2.3	suitant VDE-AR 4120 chapitre 10.2.3				
			16.3.a (i)	TSO	Gabarit de creux de tension Type D					- sync. PGM: Uref:0 Uclear:0,25 Urec1:0,7 Urec2:0,85 tclear:0,15 s trec1:0,3 s trec2:0,5 s trec3: 1,5 s PPM:Uref:0 Uclear:0 Urec1:0 Urec2:0,85 tclear:0,15 s trec1:0,15 s trec2:0,15 s trec3:3 s		
			16.3.c	TSO	Gabarit de creux de tension pour défaut asymétrique Type D					- sync. PGM: Uref:0 Uclear:0,25 Urec1:0,6 Urec2:0,75 tclear:0,22 s trec1:0,45 s trec2:0,6 s trec3: 1,5 s PPM:Uref:0 Uclear:0 Urec1:0 Urec2:0,75 tclear:0,15 s trec1:0,15 s trec2:0,15 s trec3:3 s		
	Déconnexion automatique		15.3	RSO/TSO	Critères de déconnexion automatiquement lorsque la tension au point de raccordement atteint les niveaux spécifiés			Disconnexion admissible U > 1,1pu (400 kV) ou U > 1,15pu (220 kV), ou U < 0,85pu	Disconnexion admissible U > 1,1pu (400 kV) ou U > 1,15pu (220 kV), ou U < 0,85pu			
	Plages de tension			16.2.a (i)	TSO	Europe continentale: durée de fonctionnement dans la plage de tension: 1,118 pu-1,15 pu pour PGM connectés entre 110kV et 300 kV, 1,05 pu-1,10 pu pour PGM connectés entre 300kV et 400 kV				30 min	Type D: TAB-HT / chapitre 11.2.3	
				16.2. (ii)	TSO	Définition de durées plus courtes pendant lesquelles les unités de production d'électricité sont capables de rester connectées au réseau en cas de surtension et sous-tension simultanées ou de sous-tension et surfréquence simultanées				à définir suivant projet		
				16.2.b	RSO/TSO	Plages de tension plus larges ou des durées minimales de fonctionnement plus longues					non considéré	
		X		16.2.a (ii)	TSO	Définition des durées plus courtes en cas de surtension et sous-tension simultanées ou de sous-tension et surfréquence simultanées				à définir suivant projet		
	Capacité de compensation de la puissance réactive pour des unités de production synchrones	X		17.2.a	DSO	Capacité à fournir/à absorber de la puissance réactive	PPM: fonctionnement avec les capacités de production ou d'absorption du réactif tel que définis par le profil P/Q ci-dessous pour lequel la capacité de puissance réactive (Q) est limitée à -50% et 50% de Pd lorsque Pd est la puissance active maximale qui peut être produite lorsque la quantité de puissance active produite ou absorbée est maximale (soit cos phi 0,9)		PPM: fonctionnement avec les capacités de production ou d'absorption du réactif tel que définis par le profil P/Q ci-dessous pour lequel la capacité de puissance réactive (Q) est limitée à -50% et 50% de Pd lorsque Pd est la puissance active maximale qui peut être produite lorsque la quantité de puissance active produite ou absorbée est maximale (soit cos phi 0,9)		PPM: fonctionnement avec les capacités de production ou d'absorption du réactif tel que définis par le profil P/Q ci-dessous pour lequel la capacité de puissance réactive (Q) est limitée à -50% et 50% de Pd lorsque Pd est la puissance active maximale qui peut être produite lorsque la quantité de puissance active produite ou absorbée est maximale (soit cos phi 0,9)	
	Capacité en puissance réactive supplémentaire pour des unités de production synchrones	X		18.2.a	RSO	Demande de puissance réactive supplémentaire à échanger si le point de raccordement d'une unité de production d'électricité synchrone ne se trouve ni aux bornes haute tension du transformateur élévateur situé au niveau de tension du point de raccordement, ni, en cas d'absence de transformateur élévateur, aux bornes de l'alternateur			à définir suivant projet	à définir suivant projet		
	Capacité en puissance réactive à la puissance maximale pour des unités de production synchrones			18.2.b. (i)	RSO/TSO	Définition du profil U-Q/Pmax dans les limites duquel l'unité de production d'électricité synchrone est capable de fournir ou d'absorber de la puissance réactive à sa puissance maximale			suitant VDE-AR 4110	suitant VDE-AR 4110		
	Stabilisation de puissance pour des unités de production synchrones			19.2.b. (v)	TSO	Seuil de puissance audessus duquel une fonction de stabilisation de puissance (PSS) est à spécifier				tout type 0 sync. PGM		
	Capacité de compensation de la puissance réactive pour les parcs non synchrones de générateurs	X		20.2.a	DSO	Capacité à fournir/absorber de la puissance réactive	Sync PGM: doit pouvoir fonctionner avec les capacités de production ou d'absorption du réactif tel que définis par le profil P/Q ci-dessous pour lequel la capacité de puissance réactive (Q) est limitée à 33% et 33% de Pd lorsque Pd est la puissance active maximale qui peut être produite lorsque la quantité de puissance active produite ou absorbée est maximale (soit cos phi 0,95)		Sync PGM: doit pouvoir fonctionner avec les capacités de production ou d'absorption du réactif tel que définis par le profil P/Q ci-dessous pour lequel la capacité de puissance réactive (Q) est limitée à 33% et 33% de Pd lorsque Pd est la puissance active maximale qui peut être produite lorsque la quantité de puissance active produite ou absorbée est maximale (soit cos phi 0,95)			
	Injection rapide d'un courant de défaut pour les parcs non synchrones de générateurs	X		20.2.b	RSO/TSO	Définition: - Comment et quand le défaut écart de tension est reconnu ainsi que la fin de l'écart de tension, caractéristiques du courant de défaut la dynamique et la précision de l'injection rapide de courant de défaut, qui peut comporter plusieurs étapes au cours d'un défaut et après son élimination;	- identification du défaut: phase-phase U < 90% ou > 110 %, du défaut: 90% < U < 110 %, courant de défaut: Iin² au: 2s k s², - temps de croissance du courant de défaut: ≤ 30 ms, temps d'élimination du courant de défaut: ≤ 60 ms	- fin du défaut: 90% < U < 110 %, courant de défaut: Iin² au: 2s k s², - temps de croissance du courant de défaut: ≤ 30 ms, temps d'élimination du courant de défaut: ≤ 60 ms	- identification du défaut: phase-phase U < 90% ou > 110 %, fin du défaut: 90% < U < 110 %, courant de défaut: Iin² au: 2s k s², - temps de croissance du courant de défaut: ≤ 30 ms, temps d'élimination du courant de défaut: ≤ 60 ms			
		X		20.2.c	RSO/TSO	Spécifications concernant l'injection de courant asymétrique en cas de défauts dissymétriques (monophasés ou biphasés)		Spécifications suivant norme VDE-AR-N 4110 chapitre 10.2.3.	Spécifications s'appliquent aux courants inverses positive ou négative	Spécifications s'appliquent aux courants inverses positive ou négative		
	Capacité en puissance réactive supplémentaire pour les parcs non synchrones de générateurs	X		21.3.a	RSO	Demande de puissance réactive supplémentaire à échanger si le point de raccordement d'un parc non synchrone de générateurs ne se trouve ni aux bornes à haute tension du transformateur élévateur situé au niveau de tension du point de raccordement ni, en cas d'absence de transformateur élévateur, aux bornes du convertisseur.			à définir suivant projet	à définir suivant projet		
	Capacité en puissance réactive à la puissance maximale pour les parcs non synchrones de générateurs			21.3.b	RSO/TSO	Définition du profil U-Q/Pmax à sa puissance maximale			Plage maximale de Q/Pmax = 0,75; Plage maximale du niveau de tension en régime permanent (pu) = 0,225	Plage maximale de Q/Pmax = 0,75, Plage maximale du niveau de tension en régime permanent (pu) = 0,225		
Capacité en puissance réactive à la puissance maximale en dessous de la capacité maximale pour des unités de production synchrones			21.3.c. (i)	RSO/TSO	Définition du profil P-Q/Pmax en dessous de la puissance maximale			Plage maximale de Q/Pmax= 0,75, Plage maximale du niveau de tension en régime permanent (pu)=0,225	Plage maximale de Q/Pmax= 0,75, Plage maximale du niveau de tension en régime permanent (pu)=0,225			

Annexe: Exigences générales et supplémentaires pour les unités de production par catégorie

Type d'exigences	Exigences supplémentaires	Exigences non obligatoires	Article	Définition par	Paramètre à définir	TYPE A	TYPE B	TYPE C	TYPE D	Références	
RETTABLISSEMENT	Capacité d'une reconnexion après une déconnexion fortuite provoquée par une perturbation réseau		14.4.a	TSO	Conditions de reconnexion au réseau après une déconnexion fortuite provoquée par une perturbation sur le réseau		Puissance de raccordement d'une unité de production > 1000 kVA: Temporisation de repos par défaut de 30 s, où l'une des quatre valeurs limites ne doit pas être dépassée (vers le haut ou vers le bas, sinon, la temporisation de repos par défaut doit être redémarrée. Valeurs limites: fréquence entre 48,5 Hz et 50,1 Hz; tension entre 95% U _n et 106% U _n).	47,5 Hz ≤ f ≤ 51,5 Hz 198 kV ≤ U ≤ 250 kV 360 kV ≤ U ≤ 430 kV	47,5 Hz ≤ f ≤ 51,5 Hz 198 kV ≤ U ≤ 250 kV 360 kV ≤ U ≤ 430 kV	Type B: TAB-MT - chapitre 7.3.2 Type C & D: TAB-HT - chapitre 11	
			14.4.b	TSO	Conditions de reconnexion		Puissance de raccordement d'une unité de production > 1000 kVA: Temporisation de repos par défaut de 30 s, où l'une des quatre valeurs limites ne doit pas être dépassée (vers le haut ou vers le bas, sinon, la temporisation de repos par défaut doit être redémarrée. Valeurs limites: fréquence entre 48,5 Hz et 50,1 Hz; tension entre 95% U _n et 106% U _n).	48,5 Hz ≤ f ≤ 50,1 Hz 210 kV ≤ U 370 kV ≤ U	48,5 Hz ≤ f ≤ 50,1 Hz 210 kV ≤ U 370 kV ≤ U	Type B: TAB-MT - chapitre 7.3.2 Type C & D: TAB-HT - chapitre 11	
	Fonctionnement suite basculement en ilotage sur auxiliaires		15.5.c.(iii)	RSO TSO	Durée minimale de fonctionnement à la suite du basculement vers un fonctionnement en ilotage sur les auxiliaires, indépendamment de tout raccordement auxiliaire au réseau externe			2h	2h		
	Rétablissement de la puissance active après défaut		17.3	TSO	Définition de l'amplitude et le délai du rétablissement de la puissance active		Aussi rapidement que possible < 6s si U ≤ 20%; < 3s si U > 20%	Aussi rapidement que possible < 6s si U ≤ 20%; < 3s si U > 20%	Aussi rapidement que possible < 6s si U ≤ 20%; < 3s si U > 20%		
	Rétablissement de la puissance active après défaut pour les parcs non synchrones de générateurs		20.3.a	TSO	Définition: - à quel moment le rétablissement de la puissance active après défaut commence, sur la base d'un critère lié à la tension; - durée maximale admissible pour le rétablissement de la puissance active; - amplitude et la précision du rétablissement de la puissance active		Aussi rapidement que possible et < 1s	Aussi rapidement que possible et < 1s	Aussi rapidement que possible et < 1s		
ASPECTS	Echanges d'information		14.5.d	RSO ou TSO	Spécification du contenu des échanges d'informations, avec une liste précise des données à fournir par l'installation de production d'électricité		à définir suivant projet	à définir suivant projet	à définir suivant projet		
	Perte de stabilité angulaire ou perte des régulateurs		15.6.a	RSO PGFO TSO	Critères pour la détection de la perte de stabilité angulaire ou de la perte des régulateurs			à définir suivant projet	à définir suivant projet		
	Instrumentation		15.6.b.(ii)	RSO PGFO TSO	Réglages du dispositif d'enregistrement des défauts, y compris les critères de déclenchement et les taux d'échantillonnage				à définir suivant projet	à définir suivant projet	
			15.6.b.(iii)	RSO TSO	Définition du déclencheur pour la détection des oscillations de puissance insuffisamment amorties				à définir suivant projet	à définir suivant projet	
			15.6.b.(iv)	RSO PGFO TSO	Protocoles de communication des données enregistrées				à définir suivant projet	à définir suivant projet	
Synchronisation		16.4	RSO PGFO	Exigences relatives à la synchronisation			à définir suivant projet	à définir suivant projet			