



-power in control

Delomatic 4



Contrôle de générateur Volume 2, chapitre 17



DEIF A/S · Frisenborgvej 33 · DK-7800 Skive · Tel.: +45 9614 9614 · Fax: +45 9614 9615 · info@deif.com · www.deif.com

N° document : 4189232117C

Table des matières

17. CONTROLE DE GENERATEUR	3
REGLAGES AC DE BASE	4
MODES DE FONCTIONNEMENT DU DGU POUR LE GENERATEUR.....	6
SEQUENCE DE DEMARRAGE AUTOMATIQUE	8
SEQUENCE CB ON	15
CONTROLE DE FREQUENCE/CHARGE ACTIVE	19
SEQUENCE CB OFF	24
SEQUENCE D'ARRET AUTOMATIQUE.....	27
FONCTIONS SUPPLEMENTAIRES	30
ANNEXE 17.1	31
ANNEXE 17.2.....	32
ANNEXE 17.3.....	33
ANNEXE 17.4.....	34

17. Contrôle de générateur

Le *contrôle distribué de générateur* est géré par les DGU selon plusieurs séquences automatiques.

Ensemble, les séquences automatiques forment un cycle de fonctionnement complet pour un générateur.

Le DGU maître du PMS peut démarrer un cycle de fonctionnement complet pour un générateur en se servant de commandes PMS de démarrage/arrêt.

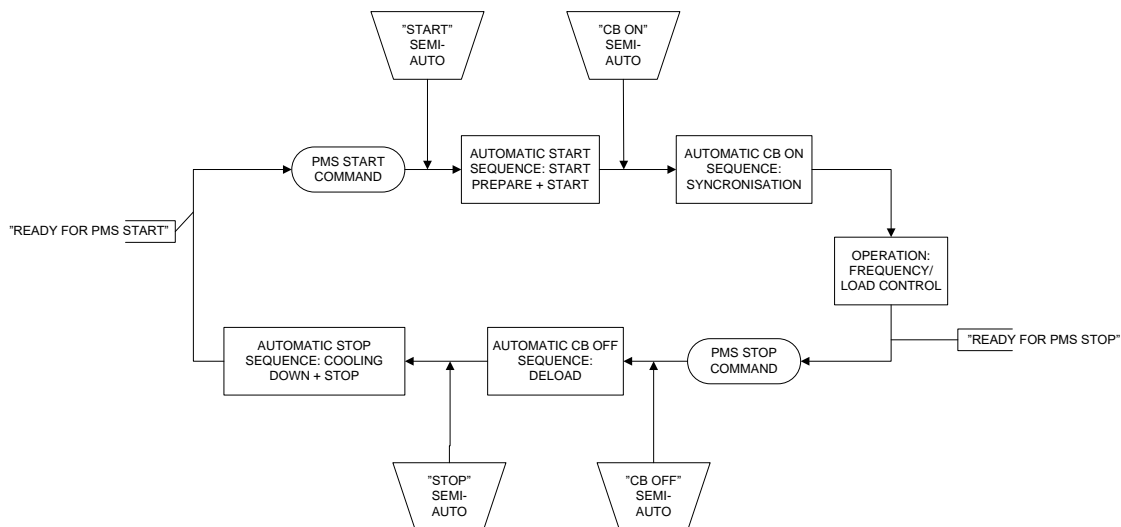
Un DGU qui est « ready for PMS start » (prêt pour démarrage PMS) répond à la commande PMS de démarrage en activant :

- La séquence de démarrage automatique
- La séquence automatique de synchronisation/ fermeture du disjoncteur du générateur

Tous les générateurs en fonctionnement, qui sont « ready for PMS stop » (prêts pour arrêt PMS), répondent à la commande PMS d'arrêt en activant :

- La séquence automatique de délestage/ ouverture du disjoncteur du générateur
- La séquence d'arrêt automatique

Quand le mode de centrale SEMI-AUTO est actif, les démarrages des séquences automatiques s'effectuent les uns après les autres en fonction des commandes opérateurs lancées à l'aide des touches sur l'écran.



Les séquences automatiques sont contenues dans le cycle de fonctionnement d'un générateur

Toutes les séquences automatiques mentionnées ci-dessus sont contrôlées en fonction de points de consigne et temporisations paramétrables, qui permettent à l'opérateur d'ajuster le fonctionnement automatique du générateur.

Réglages AC de base

Les points de consigne AC de base permettent à l'opérateur d'adapter chaque DGU du système Delomatic à son environnement. Pour ce faire, les points de consigne doivent être paramétrés individuellement pour chaque DGU en fonction de ses valeurs caractéristiques propres.

De plus, les points de consigne AC permettent à l'opérateur d'adapter des générateurs avec des valeurs caractéristiques différentes (puissance nominale, par exemple) aux fonctions communes du système Delomatic (fonction démarrage/arrêt en fonction de la charge, par exemple).

En outre, les réglages AC de base sont utilisés pour déterminer l'échelle correcte pour les mesures AC du DGU.

Ils servent aussi à déterminer des valeurs systèmes importantes, comme la puissance nominale d'un générateur. Les points de consigne paramétrables suivants sont disponibles :

ID	Channel Δ	Device	Text	Value	Unit	Timer	FailClass
190	4021	Diesel Gen 2	Volt	400	V	N/A	No alarm
191	4022	Diesel Gen 2	S power	1250	kVA	N/A	No alarm
192	4023	Diesel Gen 2	Power factor	80		N/A	No alarm
193	4031	Diesel Gen 2	VT primary	400	V	N/A	No alarm
194	4032	Diesel Gen 2	VT secondary	370	V	N/A	No alarm
195	4033	Diesel Gen 2	CT primary	800	A	N/A	No alarm
196	4034	Diesel Gen 2	CT secondary	1	A	N/A	No alarm

ID	Channel Δ	Device	Text	Value	Unit	Timer	FailClass
504	4011	BB 1 Main	Freq	50	Hz	N/A	No alarm
505	4012	BB 1 Main	Volt	400	V	N/A	No alarm

Le rapport de tension (TP) doit être saisi même s'il n'y a aucun transformateur dans le système. Exemple : tension = 440 V AC, valeurs saisies TP primaire de la SCM du DG = 440 V AC et TP secondaire de la SCM du DG = 440 AC, régler le rapport TP sur 1 (SCM = carte contrôle et mesure).

Déclassement du générateur

L'opérateur peut réduire la puissance nominale d'un générateur manuellement. Il lui suffit de saisir une valeur de puissance S inférieure, ce qui entraîne la réduction suivante de la puissance nominale du générateur (puissance P) :

$$\text{Puissance } S * \text{facteur de puissance} = \text{puissance } P$$

La puissance P calculée est utilisée par les fonctions PMS communes comme puissance maximum qu'un générateur peut produire.

Une réduction de la valeur Puissance P entraîne une charge inférieure sur le générateur. Toutes les fonctions de surveillance et de protection de générateur utilisent la nouvelle valeur Puissance P .

Valeur AC mesurées par une carte SCM

La carte SCM de chaque DGU contient une unité multi-transducteur intégrée, qui mesure et calcule un grand nombre de valeurs AC pertinentes.

L'unité multi-transducteur intégrée fonctionne avec l'interface matérielle suivante.

NOM DU SIGNAL	TYPE DE SIGNAL	EMPLACEMENT
• I_{GEN}	Entrée d'intensité triphasée du générateur	(SCM – bornes 1, 2, 3, 4, 5, 6)
• U_{GEN}	Entrée de tension triphasée du générateur	(SCM – bornes 7, 8, 9, 10)
• U_{BB}	Entrée de tension triphasée du jeu de barres	(SCM – bornes 11, 12, 13,14)

La carte SCM mesure et calcule des valeurs AC telles que :

- La fréquence du générateur, f_{GEN}
- Les tensions du générateur, U_{L1-L2} , U_{L1-L3} et U_{L2-L3}
- Les angles de phase du générateur, $_{-L1-L2}$, $_{-L1-L3}$ et $_{-L2-L3}$
- Les intensités de phase du générateur, I_{L1} , I_{L2} et I_{L3}
- La puissance complexe réelle produite par le générateur, S_{GEN}
- La puissance réelle produite par le générateur, P_{GEN}
- La puissance réactive réelle produite par le générateur, Q_{GEN}
- Le facteur de puissance réel du générateur, PF
- La fréquence au jeu de barres, f_{BUSBAR}
- Les tensions au jeu de barres, $U-BB_{L1-L2}$, $U-BB_{L1-L3}$ et $U-BB_{L2-L3}$
- Les angles de phase au jeu de barres, $_{-BB_{L1-L2}}$, $_{-BB_{L1-L3}}$ and $_{-BB_{L2-L3}}$

Les valeurs mesurées et calculées sont transmises à la carte de contrôle PCM, pour être incluses dans la logique utilisée pour la répartition de charge, les protections complexes, etc. Une grande partie de ces valeurs est disponible sur l'écran et via la communication série Modbus RTU.

Modes de fonctionnement du DGU pour le générateur

Chaque générateur est contrôlé en fonction du *mode de fonctionnement de son DGU*.

Chaque générateur peut être contrôlé :

- en mode manuel
- ou
- par un système de contrôle d'énergie (PMS)

Contrôle manuel (mode de fonctionnement du DGU)

Les générateurs en mode de contrôle manuel peuvent uniquement être contrôlés manuellement. Les générateurs en mode manuel sont donc exclus de toutes les fonctions PMS automatiques.



Le mode manuel est strictement local. Les autres générateurs en mode PMS ne seront pas affectés. La surveillance et le contrôle sont toujours actifs.

L'unité de synchronisation de la carte SCM passe en mode manuel quand le DGU est réglé en mode manuel. Le mode manuel permet de contrôler manuellement le régulateur de vitesse via l'unité de synchronisation de la carte SCM. La vitesse du régulateur peut être augmentée ou diminuée avec deux entrées binaires.

Toutes les fonctions de surveillance et de protection du générateur restent actives sur les générateurs en mode manuel, par exemple :

- Protection du générateur
- Surveillance du jeu de barres

Mode PMS (mode de fonctionnement du DGU)

Les générateurs en mode de contrôle PMS sont automatiquement contrôlés par le système Delomatic en fonction du mode de centrale choisi.

Consulter le chapitre « UNITÉ DE GESTION D'ÉNERGIE » pour plus d'informations sur les modes de contrôle et de centrale PMS automatiques.

Sélection et indication du mode PMS/manuel

Le mode PMS/manuel est sélectionné via l'interface matérielle suivante.

NOM DU SIGNAL	TYPE DE SIGNAL	EMPLACEMENT
• PMS/SWBD CONTROL	Entrée binaire	DGU (SCM – bornes 26-29)

Le mode PMS est sélectionné pour un générateur en appliquant un état *contact fermé* (CC) sur l'entrée binaire correspondante de la carte SCM du DGU.

Le mode de contrôle choisi pour un générateur est indiqué sur l'écran correspondant par le LED « PMS CONTROL ».

Le mode de contrôle choisi pour un générateur est indiqué sur l'écran correspondant par :

- un LED *vert* « PMS CONTROL »

Indication que le DGU a été forcé en mode manuel

Suite à une alarme du système Delomatic, un générateur peut être *forcé* en mode manuel. Ceci est indiqué par :

- un LED *jaune* « **PMS CONTROL** »

Sélection et indication du mode manuel

La sélection du mode manuel pour un générateur est indiquée par :

- un LED *éteint* « **PMS CONTROL** »

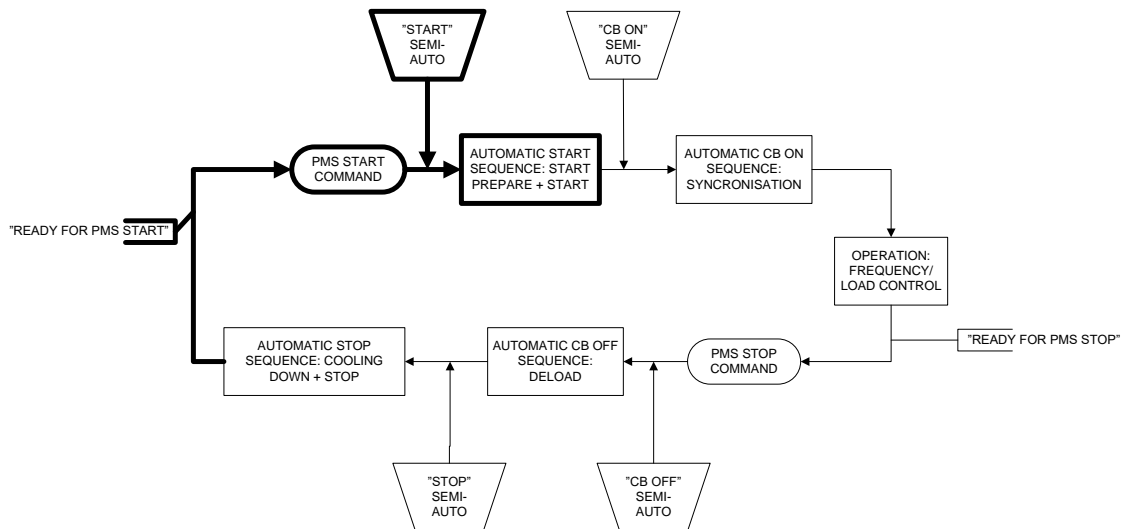
Le mode manuel est sélectionné pour un générateur en appliquant un état *contact ouvert* (OC) sur l'entrée binaire correspondante de la carte SCM du DGU.

Séquence de démarrage automatique

La séquence de démarrage automatique démarre le moteur correspondant et détecte si le démarrage s'est bien passé. Une séquence de démarrage terminée avec succès lance la séquence CB ON (fermeture du disjoncteur).

La séquence de démarrage automatique est exécutée quand un DGU reçoit une commande PMS de démarrage. La commande PMS de démarrage peut être générée par les fonctions de démarrage/arrêt en fonction de la charge ou par la fonction de blackout.

Un démarrage manuel (par touche) de la séquence de démarrage automatique peut avoir lieu en mode SEMI-AUTO (ce qui *ne démarre pas* la séquence CB ON).



Consulter l'annexe 17.1 pour une présentation de la séquence de démarrage automatique sous la forme d'un schéma de principe.

Chaque DGU du système Delomatic peut exécuter la séquence de démarrage automatique, qui comprend :

- Surveillance constante de l'état « *ready for PMS start* »
- Temporisation de la sortie « *START PREPARE* »
- Temporisation de l'état ON de la sortie « *START* »
- Temporisation de l'état OFF de la sortie « *START* »
- Activation paramétrable de la sortie « *STOP* » pendant le temps OFF
- Nombre paramétrable de tentatives de démarrage
- Détection de l'échec de démarrage
- Surveillance de la tension et de la fréquence du générateur pendant le ralenti
- Transfert de la commande PMS de démarrage au générateur en veille suivant en cas de :
 - Échec de démarrage
 - Défaillance de tension ou fréquence du générateur

Démarrage en mode SEMI-AUTO

Quand le mode de centrale SEMI-AUTO est sélectionné, l'opérateur peut lancer un démarrage SEMI-AUTO du moteur :

- en appuyant sur la touche « **START** » sur l'écran correspondant



Une commande d'arrêt SEMI-AUTO interrompt le démarrage.

Interface E/S pour le démarrage automatique

La séquence de démarrage automatique est contrôlée par l'interface E/S suivante.

NOM DU SIGNAL	TYPE DE SIGNAL	EMPLACEMENT
• U _{GEN}	Entrée de tension triphasée du générateur	(SCM – bornes 7, 8, 9, 10)
• ENGINE RUNNING/ ENGINE RPM	Entrée binaire Entrée analogique	(IOM 4.1 – bornes 1, 45)
• READY FOR OPERATION	Entrée binaire	(IOM 4.1 – bornes 2, 46)
• START	Sortie relais	(IOM 4.1 – bornes 21, 22)
• STOP	Sortie relais	(IOM 4.1 – bornes 23, 24)
• START PREPARE (en option)	Sortie relais	(IOM 4.1 – bornes 25, 26)

Retour d'information U_{GEN}

L'entrée de tension AC triphasée est utilisée pour les mesures de la tension et de la fréquence du générateur, qui, avec le retour d'information moteur tournant, sert à une double détection de l'état tournant du moteur.

Retour d'information moteur tournant/tours-minute

Le retour d'information « ENGINE RUNNING/ENGINE RPM » est utilisé pour indiquer l'état tournant du moteur.



Les DGU sont conçus pour recevoir des signaux binaires et analogiques de retour d'information moteur tournant.

Entrée « prêt à fonctionner »

L'entrée « READY FOR OPERATION » (prêt à fonctionner) sert à activer la séquence de démarrage automatique et de synchronisation. Cette entrée peut être connectée, par exemple, à un sélecteur local/distant sur un boîtier de démarrage.

Sortie de préparation au démarrage (en option)

La sortie « START PREPARE » (préparation au démarrage) peut être utilisée, par exemple, pour la pré-lubrification et/ou le préchauffage du moteur.

Sortie de démarrage

La sortie « START » est utilisée pour l'activation du démarreur pendant la séquence de démarrage.

Sortie d'arrêt

La sortie « STOP » est utilisée pour arrêter le moteur.

Prêt pour démarrage PMS

Le DGU maître du PMS ne transmet une commande PMS de démarrage que si le générateur est « prêt pour démarrage PMS » (*ready for PMS start*).

Un DGU est considéré prêt pour démarrage PMS si :

- Le contrôle PMS est sélectionné
- Il n'y a aucune alarme « SHUTDOWN » (arrêt immédiat) active
- Il n'y a aucune alarme « SHORT CIRCUIT » (court-circuit) active
- Il n'y a aucune alarme « TRIP OF GB » (déclenchement disjoncteur du disjoncteur) active
- Il n'y a aucune alarme « SAFETY STOP » (arrêt de sécurité) active
- Il n'y a aucune séquence d'alarme « BLOCK » (blocage) active
- Il n'y a pas d'état tournant au générateur
- Aucune tension ni fréquence n'est mesurée au générateur

Un DGU *prêt pour démarrage PMS* est indiqué à l'écran par :

- un LED *vert* « READY »
- un LED *vert* « PMS CONTROL »

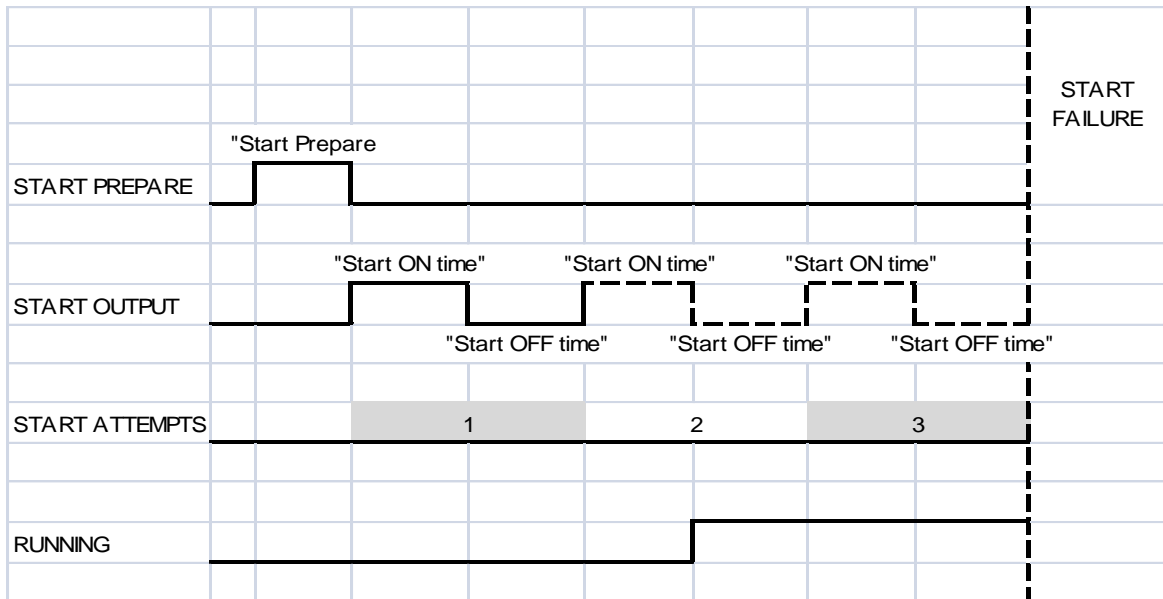
Paramétrage de la séquence de démarrage automatique

L'opérateur peut régler les paramètres suivants concernant la séquence de démarrage automatique :

ID	Channel Δ	Device	Text	Value	Unit	Timer	FailClass
125	2194	Diesel Gen 2	Running	100		1	No alarm
126	2195	Diesel Gen 2	Tacho overspeed lim.	1800		0,1	DG shutdown
127	2201	Diesel Gen 2	Start prepare	N/A		0	No alarm
128	2202	Diesel Gen 2	Start on time	N/A		5	No alarm
129	2203	Diesel Gen 2	Start off time	N/A		5	No alarm
130	2204	Diesel Gen 2	Start attempts no.	3		N/A	No alarm
132	2211	Diesel Gen 2	Cooling down time	N/A		15	No alarm
133	2212	Diesel Gen 2	Extended stop	N/A		5	No alarm
135	2213	Diesel Gen 2	Stop fail	N/A		30	DG shutdown
134	2214	Diesel Gen 2	Pause stop select	0		N/A	No alarm
136	2230	Diesel Gen 2	Alarm inhibit	N/A		6	No alarm



Consulter le volume 1, chapitre 3 pour une description détaillée du paramétrage.



Séquence de démarrage paramétrée pour trois tentatives de démarrage, mais le moteur démarre au deuxième essai

Interruption de la séquence de démarrage

La séquence de démarrage automatique est interrompue immédiatement (sortie « START » désactivée) si l'un des événements suivants se produit :

- Il y a un état tournant actif au générateur ¹⁾
- Une *tension normale* est mesurée au générateur ¹⁾
- Une *commande PMS d'arrêt* est reçue
- Une séquence d'alarme *shutdown* (arrêt immédiat) est activée ²⁾
- Une séquence d'alarme *block* (blocage) est activée ²⁾
- L'entrée d'échec de démarrage externe est activée ²⁾

¹⁾ Indiquant que le démarrage est réussi.

²⁾ La commande PMS de démarrage est transférée au générateur en veille suivant, si l'interruption est causée par une séquence d'alarme ou si le DGU est incapable de terminer la séquence de démarrage.

Séquence de démarrage terminée normalement

La séquence de démarrage automatique est considérée s'être terminée normalement si *les deux* conditions suivantes sont remplies :

- Il y a un état **tournant** actif au générateur
- Une tension normale est mesurée au générateur

Une séquence de démarrage terminée normalement est indiquée par :

- Le LED « **RUN** » *allumé en permanence en vert*

Détection de l'état tournant du moteur

L'état tournant du moteur est généré par le signal du retour d'information « ENGINE RUNNING/ ENGINE RPM » (moteur tournant/ tours-minute).

L'état tournant est indiqué sur l'écran du DGU correspondant par

- un LED *vert* « **RUN** »

Sélection du type de retour d'information moteur tournant

Chaque DGU peut gérer le signal du retour d'information « ENGINE RUNNING/ ENGINE RPM » comme :

- un signal binaire « **ENGINE RUNNING** » de retour d'information
- ou
- un signal analogique « **ENGINE RPM** » de retour d'information

Le changement de type de retour d'information s'effectue simplement en réglant les cavaliers (pour désigner un canal d'entrée binaire ou analogique) sur le canal d'entrée « ENGINE RUNNING/ ENGINE RPM ». Voir le chapitre « *GUIDE DE MAINTENANCE* » pour plus d'informations.

Sélection du type de retour d'information puissance :

- Retour d'information binaire (CC)
- Retour d'information tension (0...10 V DC, décalage 2-10V DC contrôlé par logiciel)
- Retour d'information intensité (0...20 mA, décalage (4...20 mA), contrôlé par logiciel)

Activation automatique de la détection rupture de câble

La détection rupture de câble est automatiquement activée, quand le signal de retour d'information moteur tournant choisi est une entrée analogique paramétrée avec 20 % de décalage.

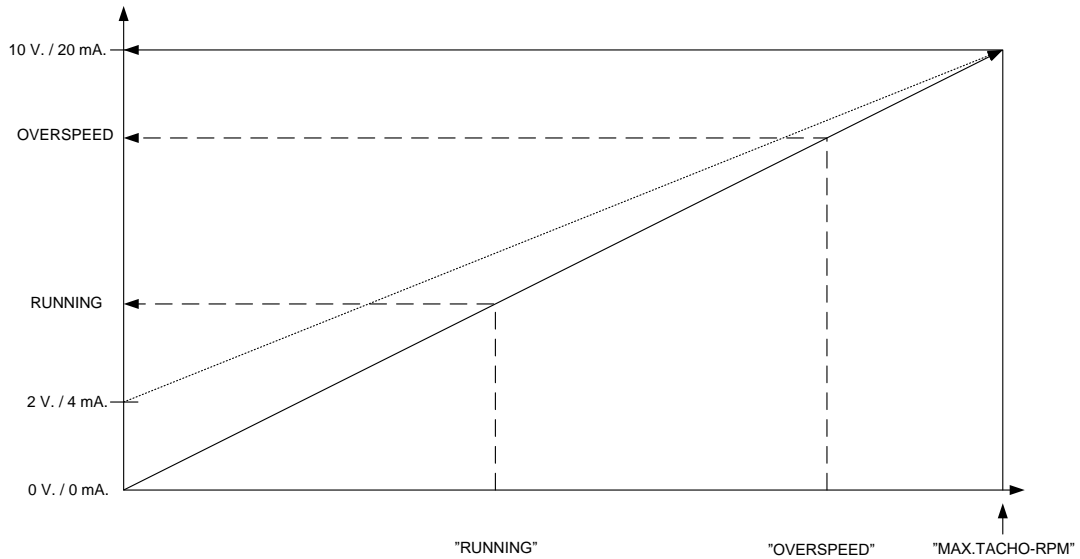
Ajustement de l'échelle du signal de retour d'information puissance analogique

L'opérateur peut régler les structures de paramètres suivantes, qui contrôlent la détection moteur tournant avec un signal de retour d'information analogique :

ID	Channel Δ	Device	Text	Value	Unit	Timer	FailClass
123	2191	Diesel Gen 2	Offset select	1		N/A	No alarm
124	2192	Diesel Gen 2	Max scale	2000		N/A	No alarm
125	2194	Diesel Gen 2	Running	100		1	No alarm
126	2195	Diesel Gen 2	Tacho overspeed lim.	1800		0,1	DG shutdown



Consulter le volume 1, chapitre 3 pour une description détaillée du paramétrage.



Réglage des points de consigne pour une mise à l'échelle des retours d'information analogiques

Visualisation des tours-minute mesurés au moteur

Les tours-minute réels mesurés au moteur peuvent être affichés sur l'écran du DGU.

Compteurs horaires

Chaque DGU est équipé de deux compteurs, qui enregistrent les heures de fonctionnement du moteur du générateur :

- Le compteur « RUNHOURS tot » enregistre les heures totales de fonctionnement
- Le compteur « RUNHOURS step » enregistre les heures de fonctionnement durant le déclenchement.

Les valeurs cumulées dans les compteurs sont enregistrées séparément pour chaque générateur.

Le comptage démarre quand le générateur a un état moteur tournant. Il s'arrête quand le signal moteur tournant disparaît.

Les compteurs peuvent aussi être affichés sur l'écran du DGU.

Les compteurs ont le format suivant :

Heures	Min.	Secondes
XXXXXX	60	60
Non affiché à l'écran		



La valeur « RUNHOURS tot » est affichée sur une base de 10 heures et la valeur « RUNHOURS step » sur une base de 1 heure.

Mise à jour/réinitialisation des compteurs

L'opérateur peut mettre à jour les valeurs des deux compteurs comme suit :

ID	Channel Δ	Device	Text	Value	Unit	Timer	FailClass
141	2251	Diesel Gen 2	Runhours step	0		N/A	DG warning
142	2252	Diesel Gen 2	Runhours total	0		N/A	DG warning



Consulter le volume 1, chapitre 3 pour une description détaillée du paramétrage.

Échec de démarrage

Chaque DGU surveille la réponse du moteur à la séquence de démarrage automatique. Ceci est accompli à l'aide d'une surveillance interne et externe de l'échec de démarrage.

Un DGU exécute les actions suivantes en cas d'activation de l'alarme d'échec de démarrage (*détections d'échec internes et externes*)

- La séquence d'arrêt automatique pour le générateur défectueux est exécutée
- et
- La commande PMS de démarrage est transférée au générateur en veille suivant

Détection interne d'échec de démarrage

L'alarme *interne* d'échec de démarrage est générée si l'une des deux situations suivantes se produit :

1. Si le DGU, après le nombre paramétré de tentatives de démarrage, *ne peut détecter*
 - un signal moteur tournant actif

ou

 - une tension normale au générateur (dans les limites de la surveillance du jeu de barres)
2. Si le DGU, après une séquence de démarrage automatique considérée réussie, ne peut détecter
 - un signal moteur tournant actif

ou

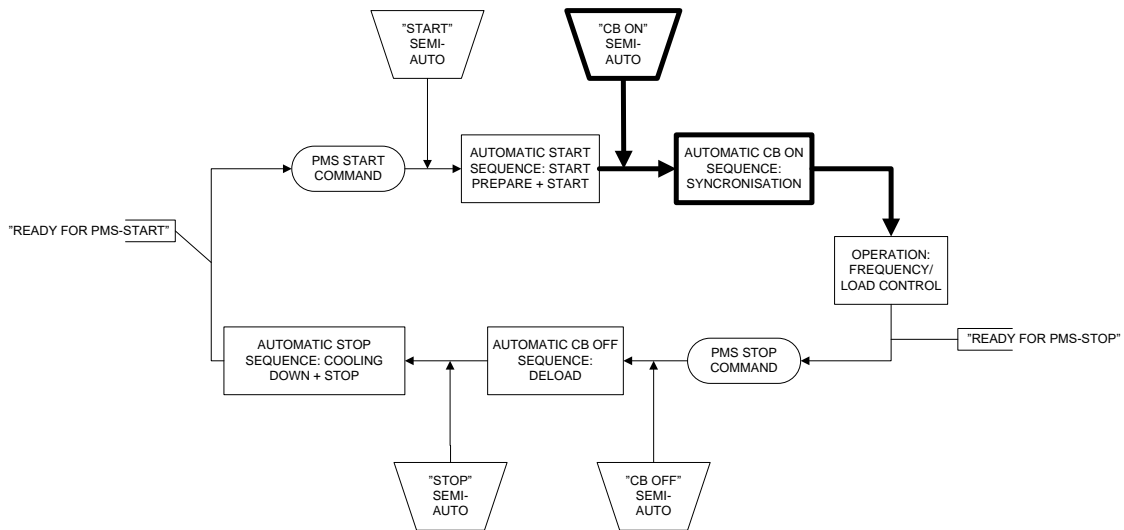
 - une tension normale au générateur

Si un échec de démarrage *interne* est détecté, le message d'alarme suivant s'affiche sur l'écran du DGU :

- « **START FAIL** »

Séquence CB ON

La séquence CB ON (fermeture de disjoncteur) est automatiquement lancée (sauf en mode SEMI-AUTO) quand la séquence de démarrage automatique s'est terminée avec succès.



Consulter l'annexe 17.2 pour une présentation de la séquence CB ON sous la forme d'un schéma de principe.

La séquence automatique CB ON comprend :

- Détection de l'état « *ready for PMS synchronisation* » (prêt pour synchronisation PMS) pour le générateur
- Synchronisation dynamique paramétrable
- Contrôle de la fermeture du disjoncteur du générateur (état ON)
- Transfert de la commande PMS de démarrage au générateur en veille suivant en cas de :
 - échec de la synchronisation
 - échec de fermeture du disjoncteur du générateur

La séquence CB ON active est indiquée sur l'écran du DGU par :

- un LED *jaune* « **ON** »

Contrôle SEMI-AUTO de la séquence CB ON

En mode SEMI-AUTO, l'opérateur peut lancer la séquence CB ON :

- en appuyant sur la touche « **CB ON** »

Ceci démarre la fermeture du disjoncteur de générateur. Une commande SEMI-AUTO d'arrêt ou une commande CB OFF interrompent une séquence CB ON en cours.

Détection de l'état « prêt pour synchronisation »

Le DGU ne lance la synchronisation automatique que si le générateur est détecté comme étant « prêt pour synchronisation ».

L'état « prêt pour synchronisation » est accepté par le DGU si les conditions suivantes sont remplies :

- état tournant actif
- tension et fréquence du générateur acceptables
- aucune alarme active de type « SAFETY STOP », « TRIP OF GB » ou « SHUTDOWN » (arrêt de sécurité, déclenchement de GB, arrêt immédiat)
- séquence de phase positive

Si une séquence de phase positive *n'est pas* détectée entre le générateur et le jeu de barres, le message d'alarme suivant s'affiche sur l'écran du DGU :

- « PHASE SEQ. FAIL »



La surveillance de séquence de phase positive n'est active que pendant la séquence CB ON

Paramétrage de la synchronisation dynamique

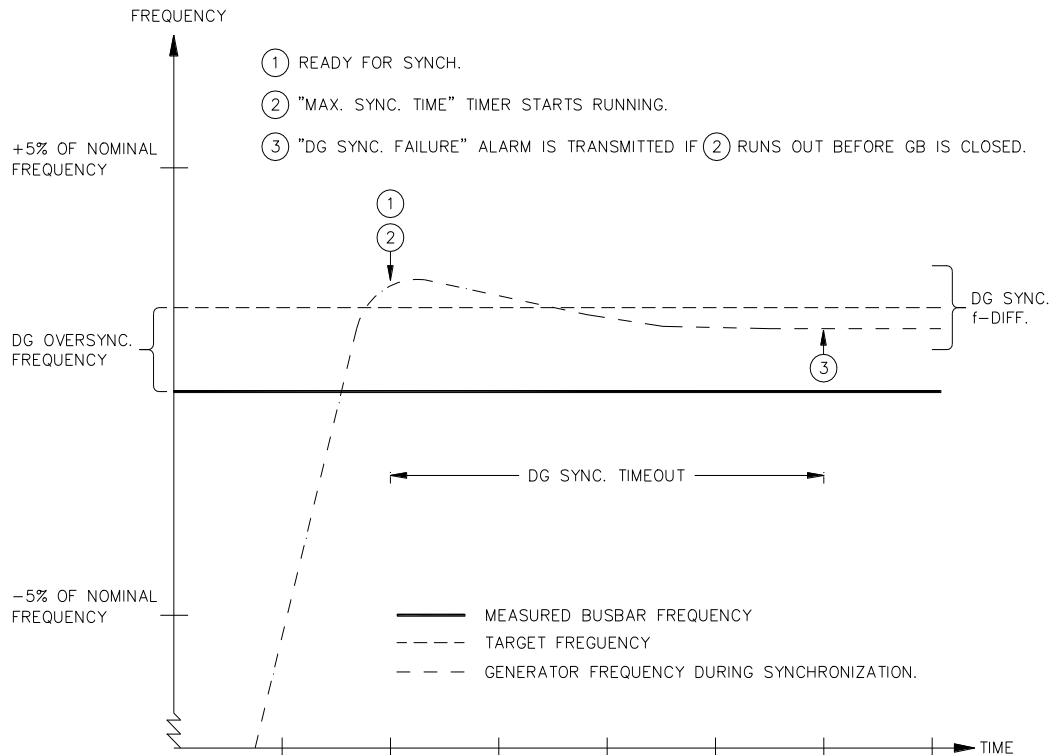
La synchronisation dynamique est lancée dès que le moteur a un état tournant (sauf si elle est démarrée en mode SEMI-AUTO, auquel cas elle attend la commande CB ON).

Pour la synchronisation dynamique, l'opérateur peut paramétrer les éléments suivants :

ID	Channel	Device	Text	Value	Unit	Timer	FailClass
80	2011	Diesel Gen 2	Set Diff.	0,2	Hz	N/A	No alarm
81	2012	Diesel Gen 2	Min Diff.	0,05	Hz	N/A	No alarm
82	2013	Diesel Gen 2	Max Diff.	0,3	Hz	N/A	No alarm
83	2014	Diesel Gen 2	CB close time	60	ms	N/A	No alarm
84	2020	Diesel Gen 2	Sync volt diff fail	10	%	20	DG block
86	2040	Diesel Gen 2	Sync fail	N/A		90	DG block
48	2050	Diesel Gen 2	CB unavail. selected	0		N/A	DG block
88	2070	Diesel Gen 2	Volt freq ok	N/A		3	No alarm
90	2081	Diesel Gen 2	P deload	5	%	60	DG block
92	2083	Diesel Gen 2	P deload CB off	10	%	N/A	No alarm
93	2091	Diesel Gen 2	Q deload	5	%	60	DG block
95	2093	Diesel Gen 2	Q deload CB off	60	%	N/A	No alarm



Consulter le volume 1, chapitre 3 pour une description détaillée du paramétrage.



Temporisations et points de consigne paramétrables de la synchronisation dynamique

La fréquence visée pour la synchronisation dynamique est la fréquence sursynchrone souhaitée ajoutée à la fréquence mesurée au jeu de barres. La fréquence est calculée en permanence pendant la synchronisation du générateur.

- « **Setp. Diff. 0.2 Hz** »

La fréquence calculée visée sert de référence pour le contrôleur de fréquence.

Le DGU ne transmet le signal CB ON que si les conditions suivantes *sont remplies en permanence pendant six périodes* :

- La fréquence du générateur est comprise entre « **Min.diff.** » et « **Max.diff.** »
- La tension du générateur est comprise dans les limites du paramètre « **SYNC VOLT DIFF. FAIL** »
- La différence mesurée de l'angle de phase entre le générateur et le jeu de barres ($\Delta_{\text{GEN-BB}}$) doit être $< 30,0^\circ$ él., en fonction de la temporisation du disjoncteur du générateur
- La différence mesurée entre l'accélération d'angle de phase entre le générateur et le jeu de barres ($\Delta_{\text{GEN-BB}}/dt$) doit être entre $0,0^\circ < (\Delta_{\text{GEN-BB}}/dt) < 9,0^\circ$ él.

Le signal CB ON est transmis avec compensation pour le temps de fermeture du disjoncteur du générateur (le temps nécessaire pour qu'il passe de l'ouverture à la fermeture).

Si la temporisation d'alarme pour la différence de tension « **SYNC VOLT DIFF. FAIL** » se termine pendant la synchronisation (c.-à-d. s'il existe une grande différence de tension entre les deux côtés du disjoncteur), le message d'alarme suivant s'affiche sur l'écran du DGU :

- « **SYNC.VOLT.DIFF.FAIL** »

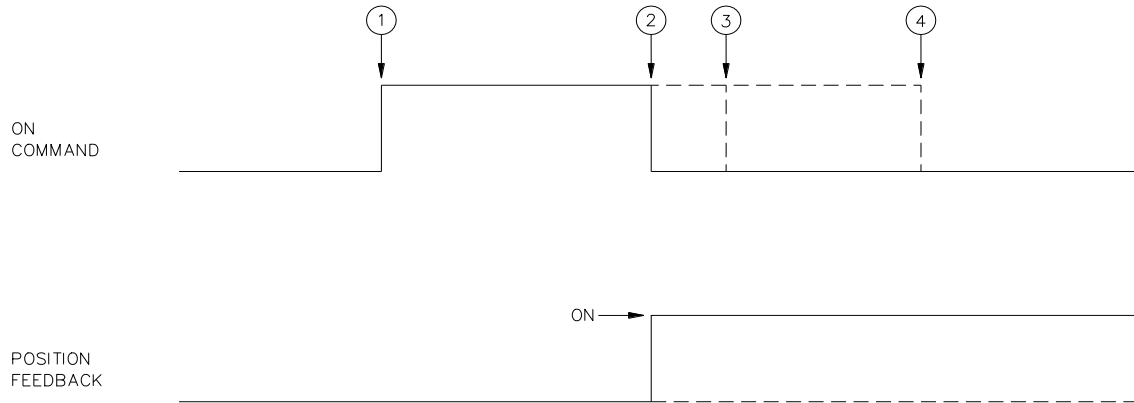
Si le disjoncteur du générateur n'est pas fermé avant la fin de la temporisation de synchronisation,

le message d'alarme suivant s'affiche sur l'écran du DGU :

- « **SYNC. FAIL** »

Contrôle de fermeture du disjoncteur du générateur

Le DGU surveille la fermeture (position ON) du disjoncteur du générateur à la demande.



Contrôle fermeture du disjoncteur

- 1) Conditions de synchronisation OK.
- 2) Signal ON désactivé quand le signal de retour d'information de position ON est reçu.
- 3) Temps maximum pour une sortie ON activée. Le temps dépend de deux facteurs : Le temps de fermeture du disjoncteur et la temporisation maximale.
- 4) La temporisation de l'alarme « ON FAILURE » est terminée.

La position ON du disjoncteur de générateur est indiquée sur l'écran du DGU par :

- un LED vert « **CB ON** »

Si le disjoncteur du générateur ne se positionne pas sur ON peu après la transmission du signal « CB ON COMMAND » par la carte SCM, le message d'alarme suivant s'affiche sur l'écran du DGU :

- « **BREAKER ON FAIL** »



Si l'alarme « BREAKER ON FAIL » se produit, une commande d'ouverture du disjoncteur du générateur est immédiatement transmise par la carte SCM !

Contrôle de fréquence/charge active

Chaque DGU comprend deux contrôleurs paramétrables qui lui permettent de gérer le contrôle de fréquence et le contrôle de charge.

- Le contrôleur de fréquence est actif quand le DGU est chargé du contrôle de fréquence
- Le contrôleur de charge est actif quand le DGU contrôle un générateur tournant en parallèle



Pendant la synchronisation, seul le contrôle de fréquence est actif.

Les contrôles de fréquence et de charge sont indiqués sur l'écran du DGU par :

- un LED *vert* « **REGULATOR ON** »

Si la régulation de tension en option est intégrée dans le logiciel, le régulateur de tension est indiqué par le même LED.

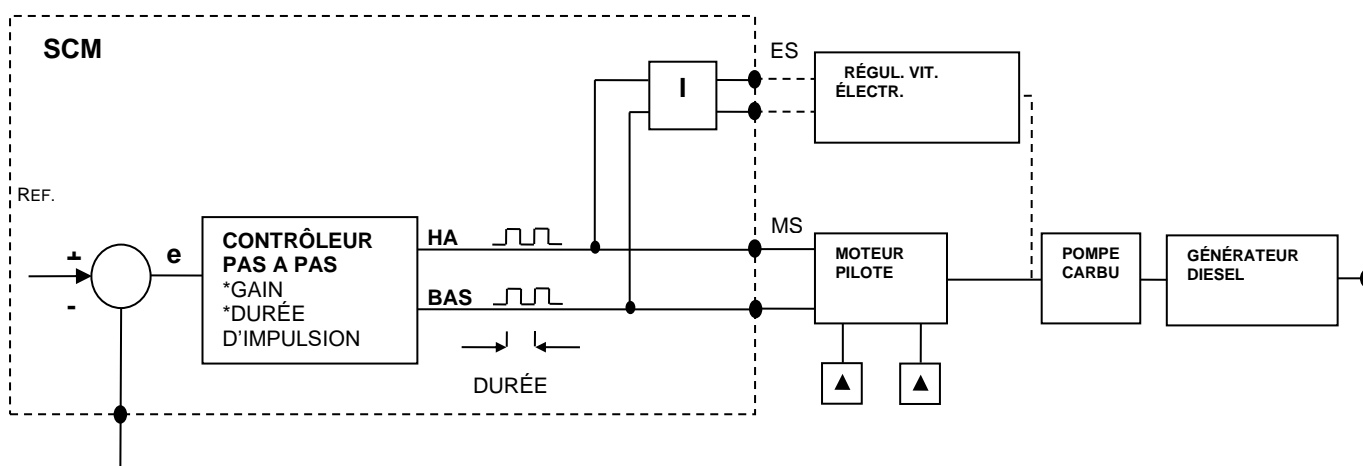
Contrôleur de fréquence/charge paramétrable

Les contrôles de fréquence et de charge sont gérés par les mêmes sorties matérielles de la carte SCM.

NOM DU SIGNAL	TYPE DE SIGNAL	EMPLACEMENT
• ESG	Sorties analogiques	(SCM – bornes 20-32)
• MSG	Sorties relais	(SCM – bornes 36-37 / 38-39)

Les sorties MSG (sorties relais pour les régulateurs de vitesse manuels) sont uniquement intégrées dans la carte SCM sur demande.

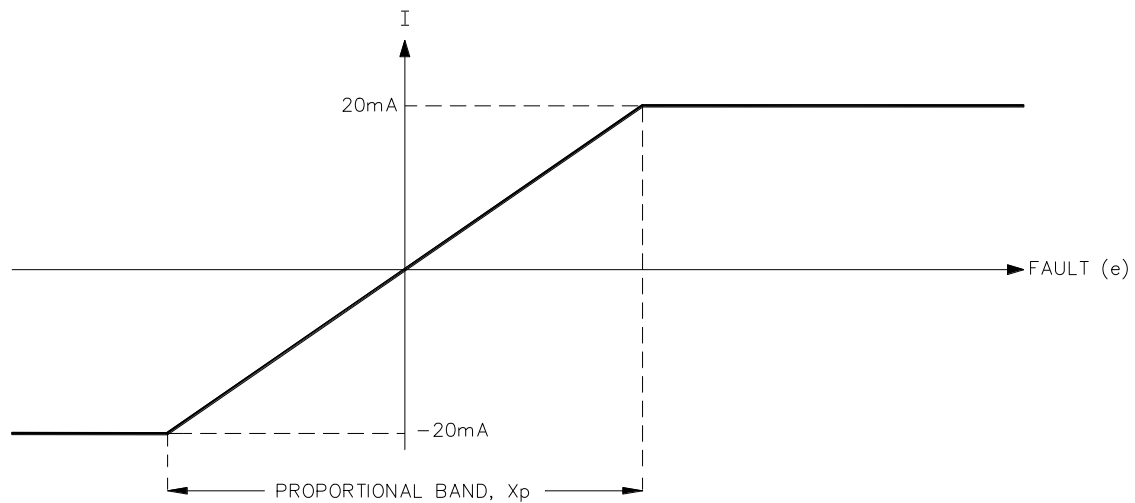
Les contrôleurs de la carte SCM se composent d'un PWM (modulateur de largeur d'impulsion) paramétrable contrôlé par un contrôleur PID. Avec une sortie ESG active, la sortie PWM est transformée en la valeur analogique présente aux bornes ESG.



Fonctionnement des contrôleurs

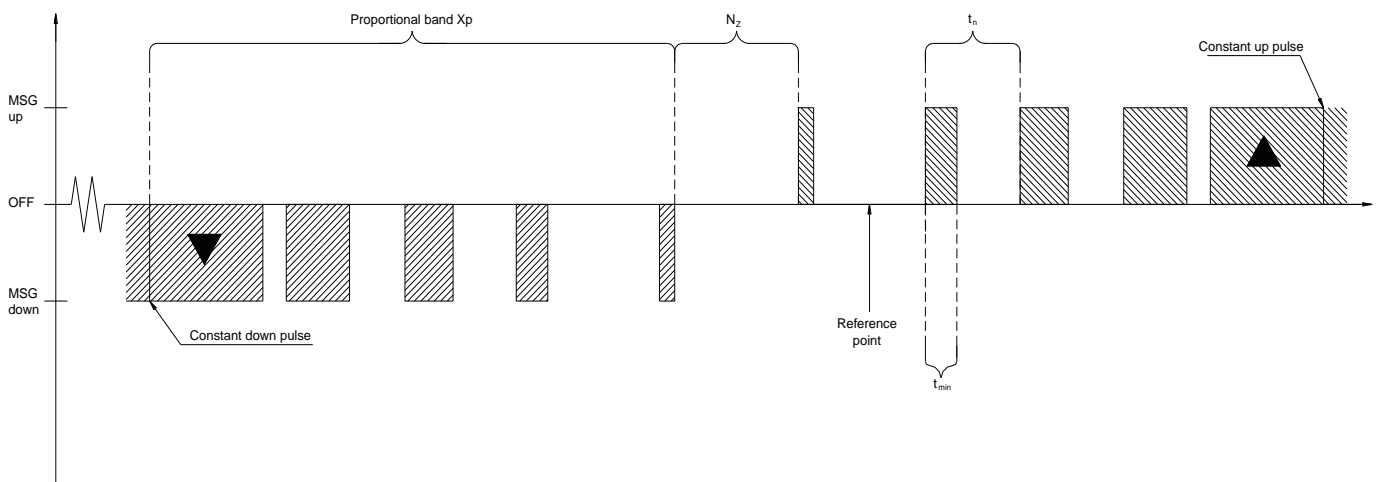
Caractéristique de la sortie ESG

La caractéristique de la sortie analogique ESG dépend directement de l'amplification (GAIN, X_p).



Caractéristique de la sortie ESG (analogique) pour les régulateurs de vitesse électroniques La durée d'impulsion du contrôleur pas à pas (PULS TIME, t_n) influence directement sur la dynamique de réponse du contrôle de fréquence/charge effectué via la sortie ESG, car elle représente l'intervalle de mise à jour de la valeur analogique présentée à la sortie ESG. La durée d'impulsion (PULS TIME, t_n) a une influence sur la caractéristique de réponse du système de contrôle.

Caractéristique de la sortie MSG



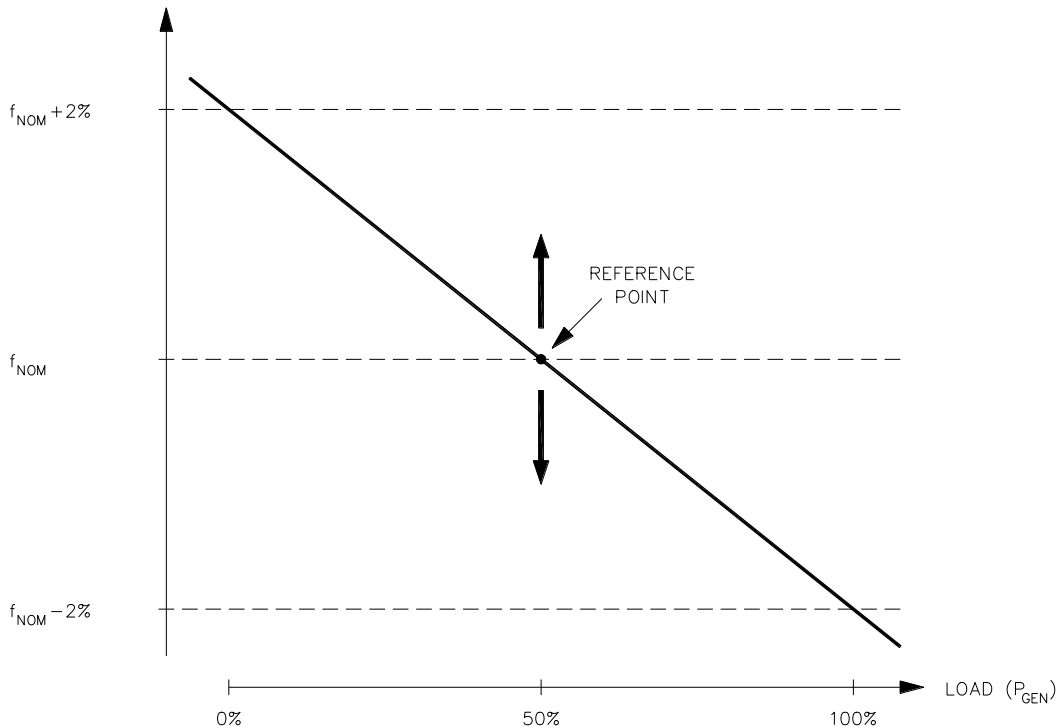
Caractéristique de la sortie MSG (relais) pour les régulateurs de vitesse mécaniques

La durée d'impulsion du contrôleur pas à pas (PULS TIME, t_n) influence très largement sur la dynamique de la réponse de contrôle quand la sortie MSG est utilisée, car elle représente l'intervalle de régulation sur le régulateur de vitesse mécanique.

Réglage du statisme de vitesse pour les régulateurs de vitesse

Les contrôleurs de fréquence, ainsi que les contrôleurs de puissance réelle, ne peuvent fonctionner que si les régulateurs de vitesse correspondants disposent d'un *mode statisme de vitesse*.

Le DGU contrôle la fréquence et la puissance réelle en déplaçant la ligne de statisme vers le haut ou vers le bas.



Réglage recommandé du statisme de vitesse pour les régulateurs de vitesse

Il est recommandé de régler la plage du statisme de vitesse à au moins 4% de la fréquence nominale (f_{NOM}).



Une plage de statisme de vitesse inférieure à 4% peut entraîner une boucle de contrôle dynamique trop rapide et donc une centrale d'énergie instable.

Une plage de statisme de vitesse supérieure à 4% peut entraîner une boucle de contrôle dynamique trop lente.

Paramétrage du contrôle de fréquence

Le DGU utilise les paramètres suivants pour le contrôleur de fréquence en mode ralenti (avec le disjoncteur du générateur ouvert) :

- Paramètre « **Gain freq idle** »
- Paramètre « **Puls time on+off** »
- Paramètre « **Puls time on min** »
- Paramètre « **Dead band freq** »



Consulter le volume 1, chapitre 3 pour une description détaillée du paramétrage.

Le contrôleur de fréquence est actif pendant le ralenti et la synchronisation du générateur. Pendant la synchronisation, la bande morte est réglée sur 0 Hz, donc minimisée.



Une augmentation du paramètre « Gain freq idle » donne un contrôle de fréquence qui répond plus rapidement.

Paramétrage des contrôleurs de fréquence/répartition de charge

Le DGU utilise les paramètres suivants pour le contrôleur de charge :

- Paramètre « **Gain freq connected** »
- Paramètre « **Gain Power** »
- Paramètre « **Puls time on+off** »
- Paramètre « **Puls time on min** »
- Paramètre « **Dead band freq** »
- Paramètre « **Dead band power** »
- Paramètre « **ESG time division** » (utilisé uniquement avec une interface analogique)



Consulter le volume 1, chapitre 3 pour une description détaillée du paramétrage.



Une augmentation du paramètre « Gain freq connected » donne un contrôle de fréquence qui répond plus rapidement. Une augmentation du paramètre « Gain power » donne un contrôle de fréquence et de charge qui répond plus rapidement.

Surveillance de la répartition de charge active

Chaque DGU surveille la différence entre la puissance réelle produite et le point de référence de la puissance réelle calculée.

L'opérateur peut régler les paramètres qui contrôlent la répartition de charge.

- Paramètre « **Loadcontrol fail GOV** »



Consulter le volume 1, chapitre 3 pour une description détaillée du paramétrage.



La fonction de surveillance de la répartition de charge ne fait pas de distinction entre répartition symétrique et asymétrique, mais compare le point de consigne « Loadcontrol fail GOV » à la référence de la puissance réelle calculée.

Si le DGU ne peut pas contrôler la charge de puissance réelle au générateur dans la limite de la déviation maximale de puissance réelle pendant la temporisation paramétrée, le message d'alarme suivant s'affiche sur l'écran du DGU :

- « **Loadcontrol fail GOV** »

Contrôle manuel de la fréquence/charge via la carte SCM

En cas de *sélection* du mode de contrôle manuel sur le DGU, l'opérateur peut augmenter ou diminuer la vitesse du moteur manuellement avec la carte SCM.

Le contrôle de vitesse manuel est géré par l'interface matérielle suivante.

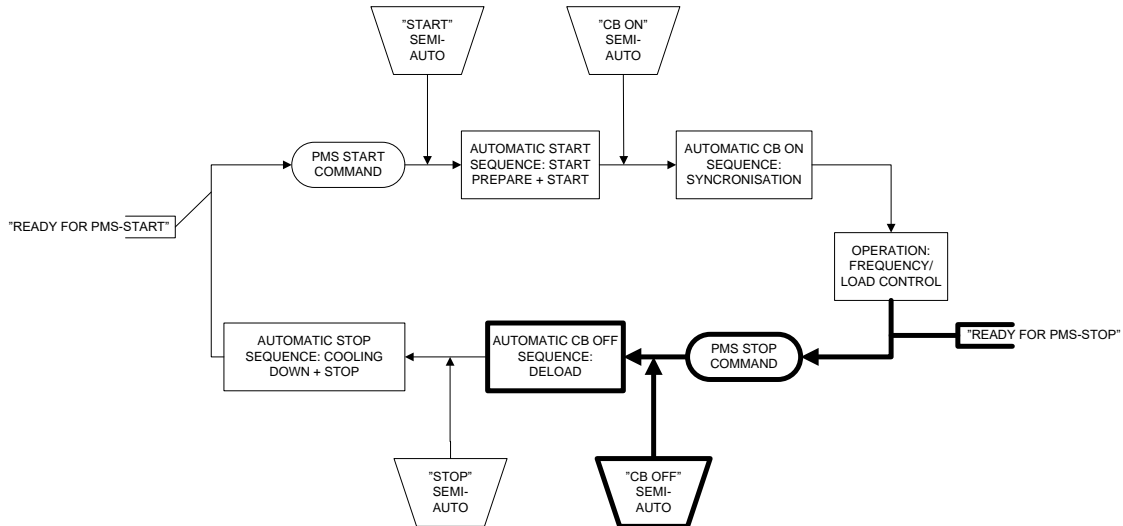
NOM DU SIGNAL	TYPE DE SIGNAL	EMPLACEMENT
• GOV. ▲	Entrée binaire	(SCM – bornes 22-29)
• GOV. ▼	Entrée binaire	(SCM – bornes 23-29)
• MSG/ ESG	Sorties relais/ Sorties analogiques	(SCM – bornes 36-37 / 38-39) (SCM – bornes 30-32)

Pour plus d'informations sur les connexions câblées sur la carte SCM pour le contrôle de vitesse manuel, voir la *NOTICE D'INSTALLATION*.

La vitesse du moteur est *augmentée* manuellement en appliquant un *contact fermé* (CC) entre les bornes 22-29 de la carte SCM. Inversement, elle est *diminuée* manuellement en appliquant un *contact fermé* entre les bornes 23-29 de la carte SCM.

Séquence CB OFF

La séquence CB OFF est lancée quand le DGU reçoit une commande PMS d'arrêt du DGU maître du PMS (ou une commande CB OFF lancée en mode SEMI-AUTO). La commande d'arrêt PMS est *uniquement* acceptée par le DGU si le générateur est « ready for PMS stop » (prêt pour arrêt PMS).



La séquence CB OFF déleste le générateur et ouvre son disjoncteur.



Consulter l'annexe 17.3 pour une présentation de la séquence CB OFF sous la forme d'un schéma de principe.

Contrôle SEMI-AUTO de l'ouverture du générateur (CB OFF)

En mode SEMI-AUTO, l'opérateur peut lancer la séquence CB OFF :

- en appuyant sur la touche « **CB OFF** » sur l'écran du DGU



Le DGU n'accepte la commande SEMI-AUTO « CB OFF » que si le générateur n'est pas indispensable au jeu de barres (il n'est pas seul et la puissance disponible au jeu de barres est supérieure à la puissance nominale de ce générateur).

Une commande SEMI-AUTO CB ON interrompt une séquence CB OFF en cours.

Prêt pour arrêt PMS

La commande d'arrêt PMS est uniquement acceptée par le DGU si le générateur est *prêt pour arrêt PMS*.

Un DGU est considéré *prêt pour arrêt PMS* si :

- Le contrôle PMS est sélectionné
- Le disjoncteur du générateur est fermé (position ON)
- Il n'y a pas d'alarme « **Breaker off fail** »
- Il n'y a pas d'alarme « **P deload** »

Délestage du générateur

La séquence CB OFF automatique déleste le générateur avant de permettre l'ouverture de son disjoncteur. Le DGU réduit la charge du générateur en modifiant la charge de référence pour le régulateur de charge.

Quand la charge mesurée au générateur (puissance réelle) passe en dessous de la limite paramétrable, le disjoncteur du générateur est ouvert.

L'opérateur peut configurer les paramètres pour l'ouverture du disjoncteur du générateur.

- Paramètres « **P deload CB Off** » et « **Q deload CB Off** »



Consulter le volume 1, chapitre 3 pour une description détaillée du paramétrage.

Si le DGU ne peut pas faire descendre la charge du générateur sous la limite avant la fin de la temporisation, l'alarme « **P.deload** » est activée et un message d'alarme s'affiche sur l'écran du DGU.

Délestage paramétré avec rampe descendante

Le délestage s'effectue en modifiant la référence de charge du générateur dans le but de réduire la charge pour qu'elle soit en dessous de la limite d'ouverture du disjoncteur.

Le délestage comporte l'utilisation d'une rampe descendante paramétrable, en fonction de laquelle la référence de charge du générateur est diminuée pas à pas (à taux constant), jusqu'à l'ouverture du disjoncteur. Ceci permet à l'opérateur de régler le taux de délestage du générateur. Le DGU diminue la référence de puissance réelle du générateur pas à pas (chaque seconde) depuis la puissance réelle en charge jusqu'à 0 kW.



Consulter le volume 1, chapitre 3 pour une description détaillée du paramétrage.

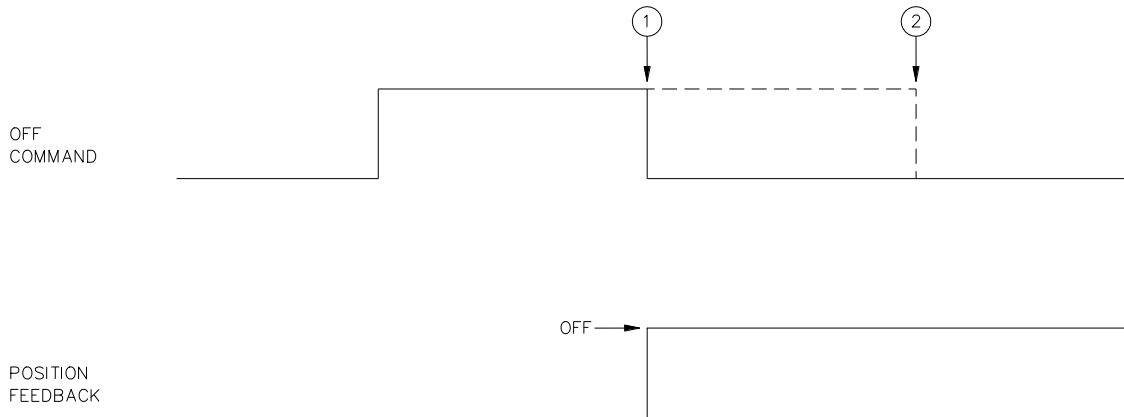
Si le disjoncteur n'est pas ouvert (le générateur pas délesté) avant la fin de la temporisation, l'alarme « **P deload** » s'affiche sur l'écran du DGU.



Si l'alarme « P deload » est activée, le générateur est de nouveau inclus dans la répartition de charge symétrique et (si possible) chargé en conséquence.

Contrôle de l'ouverture du disjoncteur du générateur (état OFF)

Le DGU surveille l'ouverture (position OFF) du disjoncteur du générateur à la demande de la carte SCM



Contrôle de l'ouverture du disjoncteur du générateur (état OFF)

- 1) Le signal OFF est désactivé, quand le retour d'info de position ON est reçu.
- 2) La temporisation de l'alarme « OFF FAILURE » expire.

La position OFF du disjoncteur de générateur est indiquée sur l'écran du DGU par :

- un LED vert « **CB OFF** »

Si le disjoncteur du générateur n'est pas ouvert 1,0 seconde après la transmission du signal « CB OFF COMMAND » par la carte SCM, le message d'alarme suivant s'affiche sur l'écran du DGU :

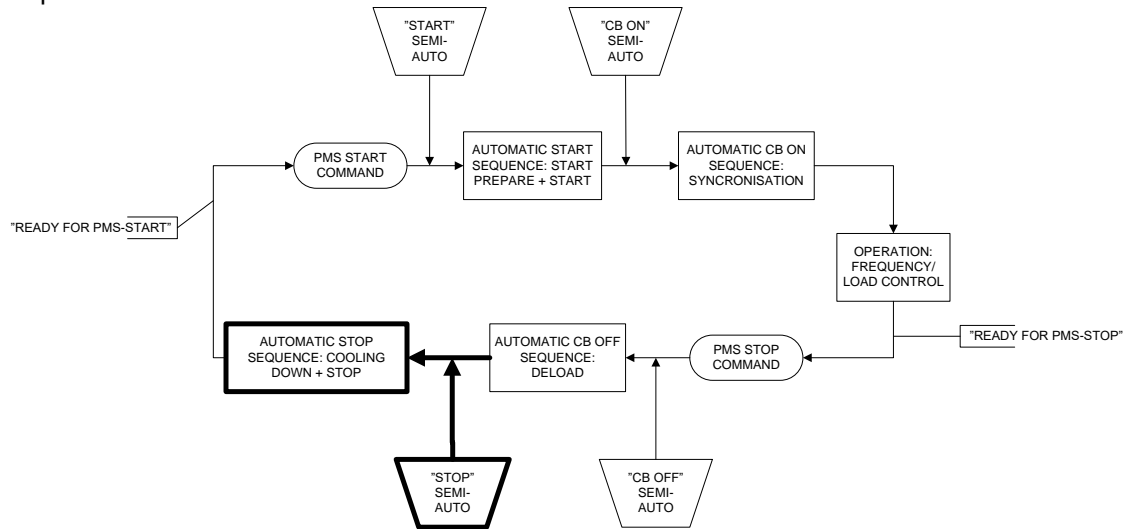
- « **Breaker off fail** »



Le générateur est de nouveau inclus dans la répartition de charge si l'alarme est générée et sera, si possible, chargé en conséquence.

Séquence d'arrêt automatique

La séquence d'arrêt automatique est exécutée quand le DGU a terminé avec succès la séquence CB OFF.



La séquence d'arrêt est automatiquement lancée quand la séquence CB OFF est terminée



Consulter l'annexe 17.4 pour une présentation de la séquence d'arrêt automatique sous la forme d'un schéma de principe.

Chaque DGU du système Delomatic peut exécuter la séquence d'arrêt automatique, qui comprend :

- La séquence d'arrêt automatique, avec :
 - Temps de refroidissement paramétrable
 - Sortie « STOP » avec temps ON prolongé paramétrable
- Arrêt SEMI-AUTO du moteur avec :
 - Temps de refroidissement paramétrable
 - Sortie « STOP » avec temps ON prolongé paramétrable

Arrêt SEMI-AUTO du moteur

Quand le mode de centrale SEMI-AUTO est sélectionné, l'opérateur peut lancer un arrêt SEMI-AUTO du moteur :

- en appuyant sur la touche « **STOP** » sur l'écran du DGU



Une commande SEMI-AUTO CB ON ou Démarrage interrompt la séquence d'arrêt en cours !

Interface E/S pour la séquence d'arrêt automatique

La séquence d'arrêt automatique du moteur est contrôlée par l'interface E/S suivante.

NOM DU SIGNAL	TYPE DE SIGNAL	EMPLACEMENT
• U _{GEN}	Entrée de tension triphasée du générateur	(SCM – bornes 7-8-9-10)
• ENGINE RUNNING/ ENGINE RPM	Entrée binaire Entrée analogique	(IOM 4.1 – bornes 1-45)
• STOP	Sortie relais	(IOM 4.1 – bornes 23-24)

Retour d'information U_{GEN}

Les entrées de tension AC triphasées sont utilisées pour les mesures de la tension et de la fréquence du générateur qui, avec le retour d'information moteur tournant, servent à une double détection de l'état arrêté du moteur.

Retour d'information moteur tournant

La disparition du retour d'information « ENGINE RUNNING » (moteur tournant) est utilisée pour détecter l'arrêt d'un moteur pendant la séquence d'arrêt automatique.

Sortie d'arrêt

La sortie « STOP » (arrêt) est activée (ON) après le refroidissement du moteur.

Paramétrage de la séquence d'arrêt automatique

L'opérateur peut régler les paramètres suivants pour la séquence d'arrêt automatique :

ID	Channel Δ	Device	Text	Value	Unit	Timer	FailClass
132	2211	Diesel Gen 2	Cooling down time	N/A		15	No alarm
133	2212	Diesel Gen 2	Extended stop	N/A		5	No alarm
135	2213	Diesel Gen 2	Stop fail	N/A		30	DG shutdown
134	2214	Diesel Gen 2	Pause stop select	0		N/A	No alarm

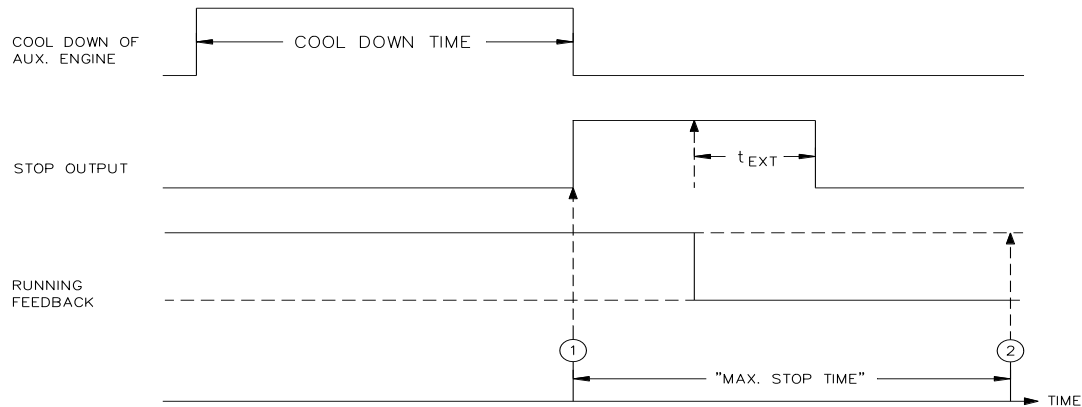


Consulter le volume 1, chapitre 3 pour une description détaillée du paramétrage.

Échec d'arrêt

Une alarme d'échec d'arrêt s'affiche sur l'écran du DGU si le signal de retour d'information « ENGINE RUNNING/ ENGINE RPM » n'a pas disparu ou si la tension et la fréquence sont toujours normales à l'expiration de la temporisation « Stop fail ».

- « Stop fail »



La séquence d'arrêt

- 1) La temporisation maximum d'arrêt démarre.
- 2) Alarme d'échec d'arrêt transmise, si le retour d'information moteur tournant est toujours présent quand la temporisation expire.

La séquence de refroidissement peut être interrompue par :



- L'activation d'une séquence d'alarme d'arrêt immédiat
- La réception d'une nouvelle commande PMS de démarrage par le DGU

Arrêt d'un générateur non connecté

Un générateur peut rester au ralenti, par exemple suite à une défaillance de fréquence ou de tension pendant la séquence de démarrage automatique. De la même façon, un générateur démarré en mode SEMI-AUTO peut rester au ralenti après le passage en mode de centrale automatique.

Dans ces cas, le générateur est arrêté après un certain temps (pour économiser du carburant, minimiser l'usure, etc.). On parle alors d'« arrêt non connecté ».



Un générateur avec une protection activée (séquence d'alarme « Trip of GB ») n'est pas arrêté par la fonction d'arrêt des générateurs non connectés.

L'opérateur peut régler le paramètre suivant, qui contrôle la fonction d'arrêt de générateur non connecté. À l'expiration de la temporisation, la séquence d'arrêt automatique est démarrée comme pour un cas d'arrêt normal.

ID	Channel	Device	Text	Value	Unit	Timer	FailClass
137	2240	Diesel Gen 2	Non connected stop	N/A		15	No alarm



Utiliser le mode manuel pour faire tourner un générateur au ralenti.

Fonctions supplémentaires

Ce chapitre présente les fonctions supplémentaires en option

Amorçage paramétrable

L'amorçage du moteur est contrôlé par l'interface E/S suivante.

NOM DU SIGNAL	TYPE DE SIGNAL	EMPLACEMENT
• PRIMING	Sortie relais	(IOM 4.1 – bornes xx-xx)

La sortie d'amorçage s'active lorsque le générateur présente l'état « ready for PMS start » (prêt pour démarrage PMS). Une fois active, la sortie exécute une séquence avec des temporisations ON et OFF. L'amorçage s'arrête quand le DGU reçoit une commande PMS de démarrage. L'opérateur peut activer la sortie d'amorçage ON/OFF et paramétrer les temporisations ON et OFF.

ID ▲	Channel	Device	Text	Value	Unit	Timer	FailClass
121	2181	Diesel GEN 1	Priming On	10		N/A	DG noalarm
122	2182	Diesel GEN 1	Priming Off	15		N/A	DG noalarm



Consulter le volume 1, chapitre 3 pour une description détaillée du paramétrage.

Sorties analogiques

Sur la carte IOM 4.1, deux canaux de sortie analogique sont présents.

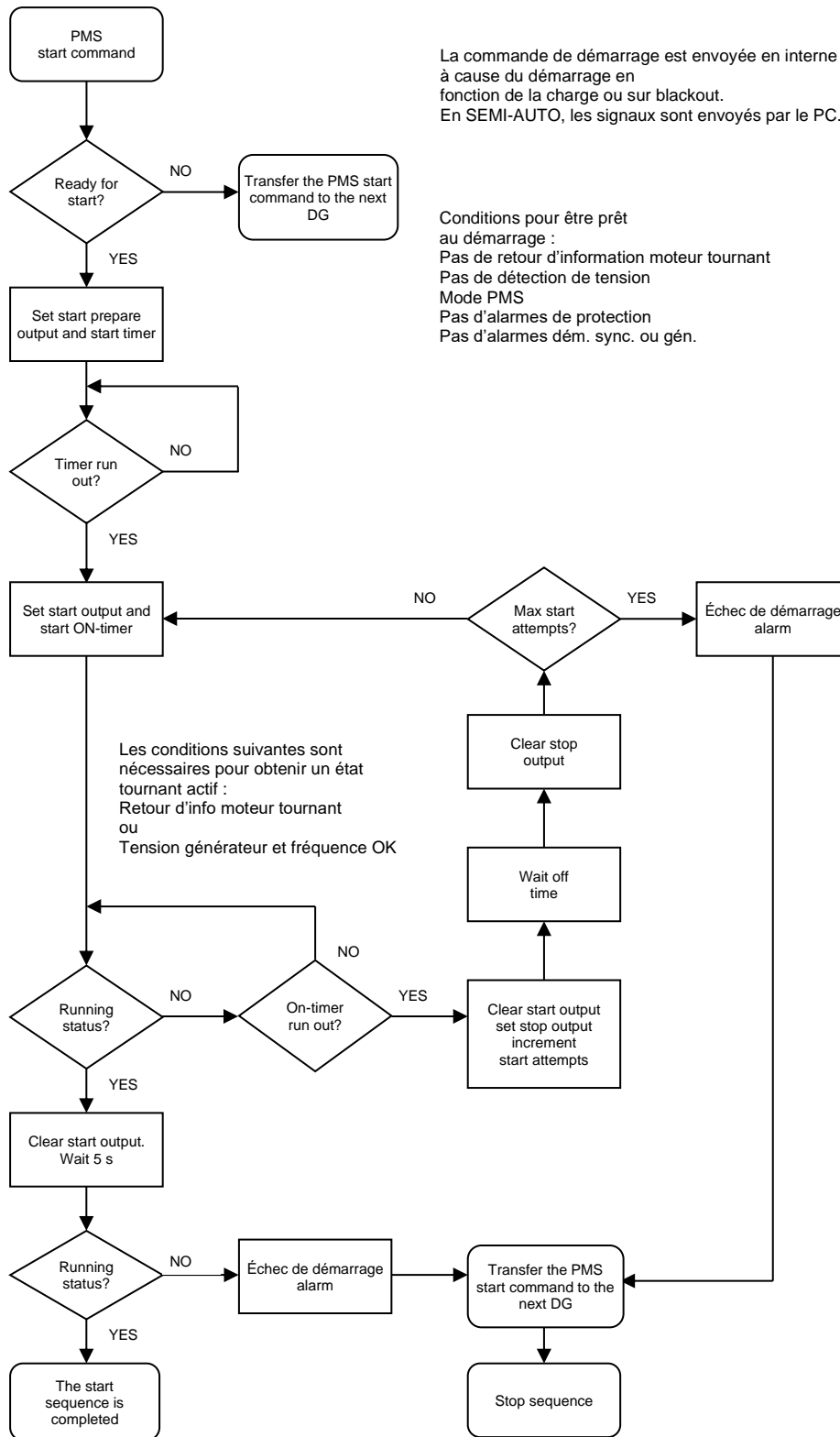
Réglage de l'échelle de la sortie analogique

L'échelle des signaux de sortie analogique est définie comme suit :

- « AO min scal ID:XCh:X ». « AO min scal ID:XCh:X » correspondant à :
 - min... max ⇔ sortie 20...100%

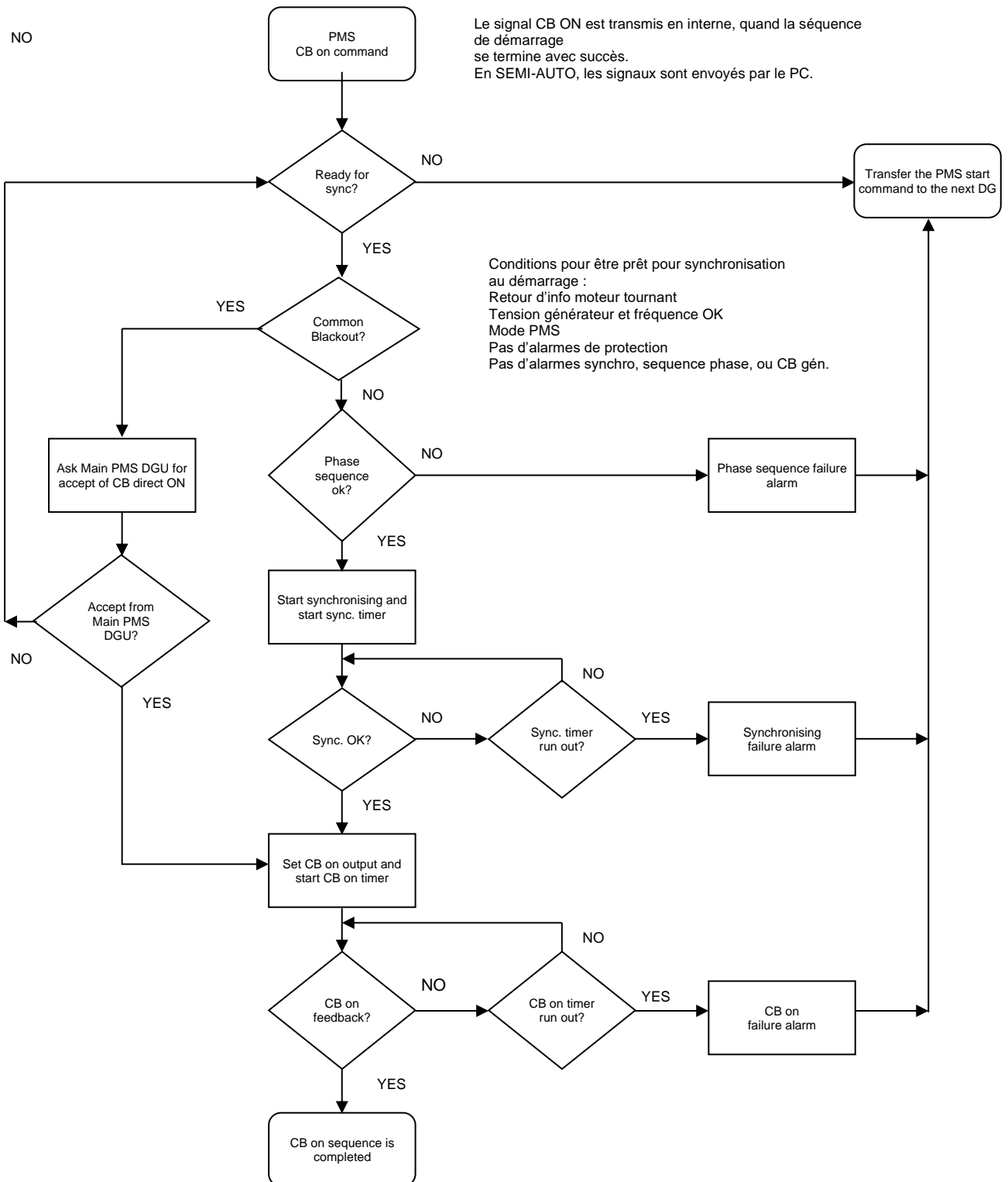
Annexe 17.1

Schéma de principe pour la séquence automatique de démarrage



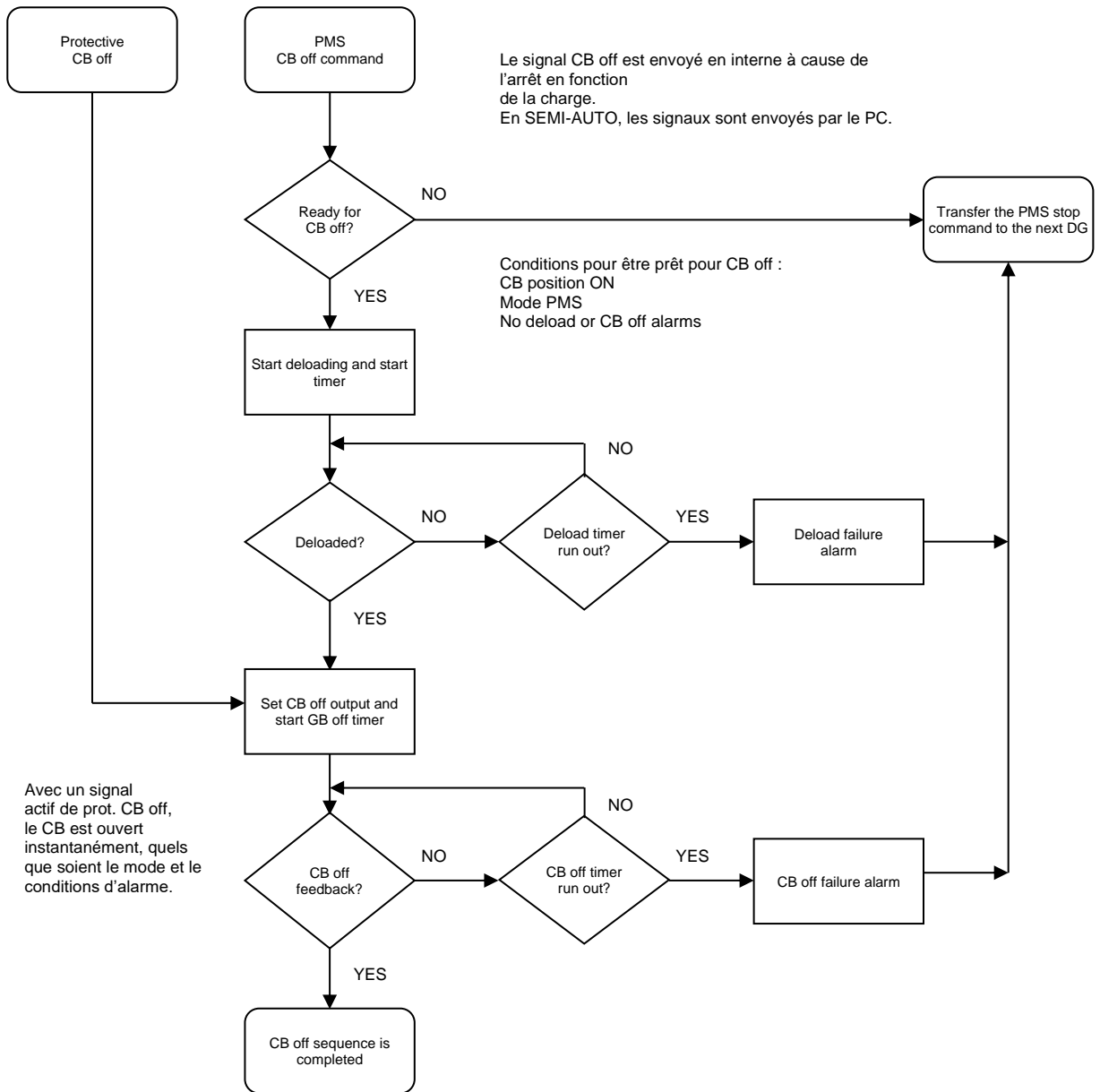
Annexe 17.2

Schéma de principe pour la séquence CB ON



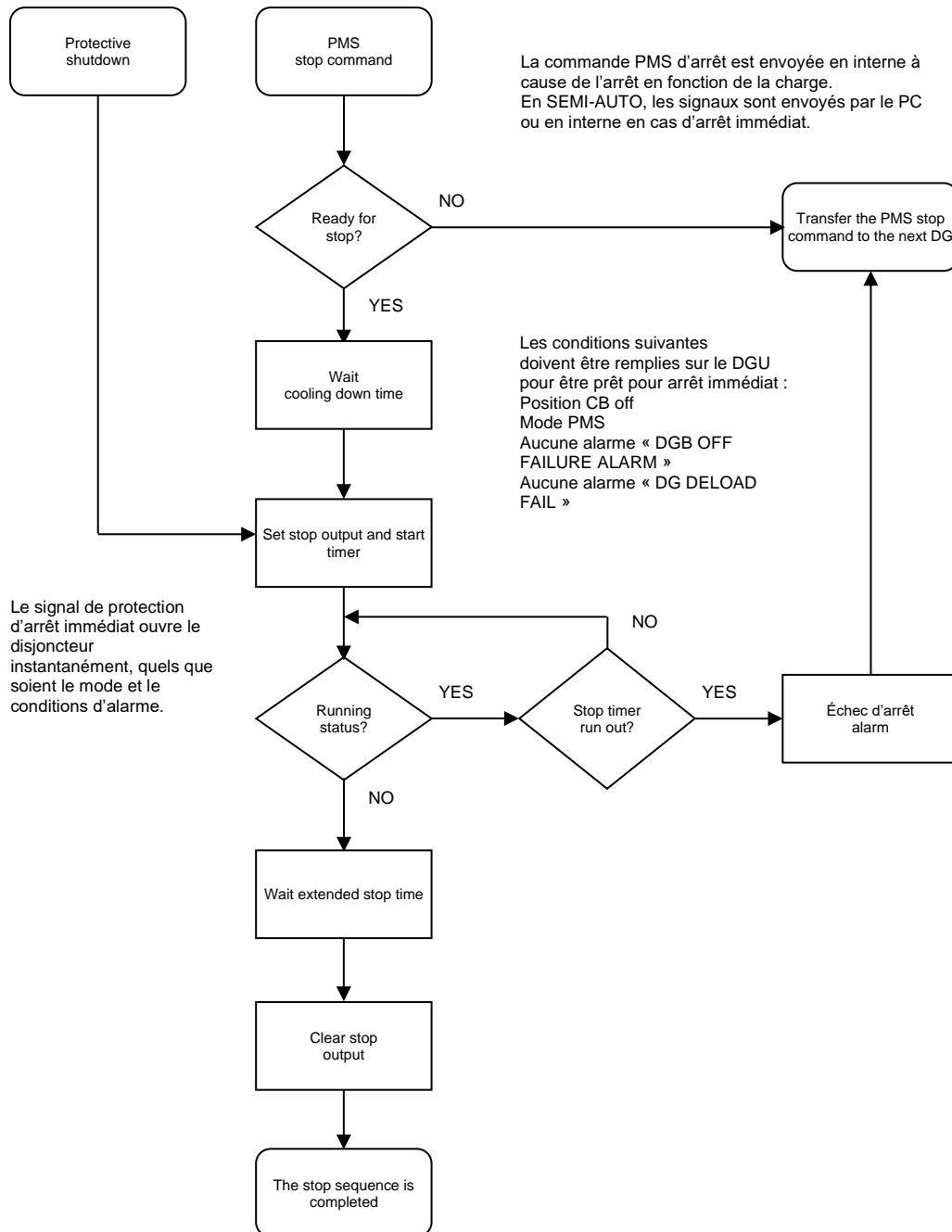
Annexe 17.3

Schéma de principe pour la séquence CB OFF



Annexe 17.4

Schéma de principe pour la séquence automatique d'arrêt



Sous réserve de modifications.