



Protection et gestion de l'énergie, PPM-3

- Description des fonctions
 - Modes et séquences
- Paramétrage de l'application
- Fonctions de gestion de l'énergie
 - Autres fonctions



1. Informations générales

1.1 Avertissements, mentions légales et sécurité	7
1.1.1 Avertissements et notes.....	7
1.1.2 Mentions légales et responsabilité.....	7
1.1.3 Questions de sécurité.....	7
1.1.4 Connaissance des décharges électrostatiques.....	7
1.1.5 Réglages usine.....	8
1.2 A propos de ce manuel	8
1.2.1 Objectif principal.....	8
1.2.2 Utilisateurs cible.....	8
1.2.3 Contenu et structure générale.....	8

2. Informations générales sur le produit

2.1 PPM-3 Protection et Gestion de l'énergie	9
---	----------

3. Description des fonctions

3.1 Fonctions standard	10
3.2 Systèmes de mesure	11

4. Modes et séquences

4.1 Modes de fonctionnement et séquences correspondantes	13
4.1.1 Types d'application.....	13
4.2 Description des modes de fonctionnement	13
4.2.1 Mode semi-auto.....	13
4.2.2 Auto mode.....	14
4.3 Générateurs multiples, gestion de l'énergie	14
4.3.1 Générateurs multiples, gestion de l'énergie.....	14
4.4 Générateurs multiples, répartition de charge	15
4.4.1 Répartition égale de la charge.....	15
4.4.2 Répartition de charge asymétrique (puissance fixe).....	15
4.5 Contrôle du générateur de secours	15
4.5.1 Shutdown override.....	15
4.5.2 Fonction blackout.....	15
4.5.3 Utilisation du générateur de secours comme générateur à quai.....	16
4.5.4 Mode TEST pour le générateur de secours.....	16
4.6 Contrôle de l'alternateur attelé et de la connexion à quai	17
4.6.1 Contrôle de l'alternateur attelé / de la connexion à quai.....	17
4.6.2 Passage de l'alimentation par générateur diesel à l'alimentation par l'alternateur attelé / la connexion à quai.....	17
4.6.3 Passage de l'alimentation par alternateur attelé / à quai à l'alimentation par générateur diesel.....	17
4.6.4 Fonction de chevauchement entre un générateur diesel et la connexion à quai.....	18
4.6.5 Passage de l'alternateur attelé au mode propulsion de secours (PTH - Power Take Home).....	19
4.6.6 Fonctionnement des connexions à quai en parallèle.....	21
4.7 Paramétrage du disjoncteur pour alimentation de navire à navire ("ship-to-ship")	21
4.8 Contrôle du jeu de barres séparé	22
4.8.1 Séparation d'un jeu de barres en jeu de barres d'un générateur diesel A et jeu de barres d'un générateur diesel B.....	22
4.8.2 Séparation d'un jeu de barres en sections jeu de barres de générateur diesel et jeu de barres de l'alternateur attelé.....	23
4.9 Reconnexion	23
4.9.1 Reconnexion des sections jeu de barres du générateur diesel et jeu de barres de l'alternateur attelé.....	23
4.9.2 Reconnexion des jeux de barres séparés des générateurs diesel.....	23

4.10 Schémas unifilaires	24
4.10.1 Illustrations des applications.....	24
4.10.2 Générateurs multiples, un seul jeu de barres.....	24
4.10.3 Générateurs multiples, 2 jeux de barres.....	24
4.10.4 Générateurs multiples, 1 générateur attelé, jeu de barres unique.....	24
4.10.5 Générateurs multiples, 1 alternateur attelé, 2 jeux de barres.....	25
4.10.6 Générateurs multiples, 2 alternateurs attelés, 2 jeux de barres.....	25
4.10.7 Générateurs multiples, 2 alternateurs attelés, 3 jeux de barres.....	26
4.10.8 Générateurs multiples, jeux de barres multiples.....	26
4.10.9 Générateur de secours.....	27
4.11 Schémas de principe	27
4.11.1 Comment utiliser les schémas de principe.....	27
4.11.2 Séquence d'ouverture du TB (générateur de secours).....	28
4.11.3 Séquence d'ouverture de GB.....	29
4.11.4 Séquence d'arrêt (STOP).....	30
4.11.5 Séquence de démarrage (START).....	31
4.11.6 Séquence de fermeture du TB (générateur de secours).....	32
4.11.7 Séquence de fermeture de GB.....	33
4.11.8 Base load.....	34
4.11.9 Générateur de secours en marche.....	35
4.11.10 Séquence de test du générateur de secours.....	36
4.12 Connexion en boucle fermée sur le Jeu de Barres (wrapped busbar)	36
4.12.1 Connexion en boucle fermée sur le Jeu de Barres (wrapped busbar).....	36
4.13 Séquences	37
4.13.1 Séquences.....	37
4.13.2 Séquence de démarrage (START).....	37
4.13.3 Conditions de la séquence de démarrage.....	38
4.13.4 Retour d'info moteur tournant.....	39
4.13.5 Interruption de la séquence de démarrage.....	40
4.13.6 Séquence d'arrêt.....	41
4.13.7 Points de consigne associés à la séquence d'arrêt.....	43
4.13.8 Refroidissement en fonction de la température.....	43
4.13.9 Séquences du disjoncteur.....	43
4.13.10 7080 TB control (EDG uniquement).....	43
5. Paramétrage de l'application	
5.1 Paramétrage initial de l'application	45
5.1.1 Configuration du type d'unité.....	45
5.1.2 Configuration via l'utilitaire PC.....	45
5.1.3 Configuration de l'application.....	45
5.2 Retirer une unité de l'application	47
5.2.1 Alimentation auxiliaire OFF.....	47
5.2.2 Alimentation auxiliaire ON.....	48
5.3 Gestion des défaillances CANbus	48
5.3.1 Mode d'échec CAN.....	48
5.3.2 Communication CANbus redondante.....	49
5.3.3 Alarmes CANbus.....	49
5.3.4 Classes de défaut CANbus.....	50
5.4 Relais	50

5.4.1 Paramétrage des relais.....	50
5.5 Auto-vérification.....	51
5.5.1 Auto-vérification.....	51
5.6 Mot de passe.....	51
5.6.1 Mot de passe.....	51
5.6.2 Accès aux paramètres.....	52
6. Fonctions de gestion de l'énergie	
6.1 Système multi-maître.....	54
6.1.1 Unité de commande.....	54
6.2 Marche/arrêt en fonction de la charge.....	54
6.2.1 Fonction marche/arrêt en fonction de la charge.....	54
6.2.2 Terminologie.....	54
6.2.3 Méthode utilisant la puissance produite.....	55
6.2.4 Méthode utilisant la puissance disponible.....	55
6.2.5 Principe de la puissance disponible.....	56
6.2.6 Réglage du démarrage en fonction de la charge par la méthode de la puissance disponible.....	57
6.2.7 Schéma de principe du démarrage en fonction de la charge.....	58
6.2.8 Réglage de l'arrêt en fonction de la charge par la méthode de la puissance disponible.....	58
6.2.9 Fenêtre de puissance, méthode de la puissance disponible.....	59
6.2.10 Schéma de principe de l'arrêt en fonction de la charge.....	60
6.3 Répartition de charge.....	61
6.3.1 Principe de fonctionnement.....	61
6.4 Points de consigne analogiques externes.....	62
6.5 Paramètres.....	63
6.6 Démarrage sur blackout.....	63
6.6.1 Démarrage en cas de blackout.....	63
6.6.2 Schéma de principe du démarrage en cas de blackout.....	65
6.7 Choix de la priorité.....	65
6.7.1 Manuel.....	66
6.7.2 Utilisation de la touche « 1st priority » sur l'écran d'affichage.....	66
6.7.3 Heures de fonctionnement.....	66
6.7.4 Optimisation de la consommation de carburant.....	67
6.7.5 Changement de priorité temporisé.....	70
6.7.6 Dynamique.....	70
6.8 Déconnexion des groupes de charge non essentielle (NEL).....	70
6.8.1 Déconnexion commune des NEL.....	70
6.9 Gros Consommateurs (HC).....	71
6.9.1 La connexion conditionnelle des gros consommateurs.....	71
6.9.2 Retour d'information puissance du HC.....	72
6.9.3 La séquence d'embrayage pour les HC avec charge fixe.....	72
7. Autres fonctions	
7.1 Fonctions de démarrage pour DG + EDG.....	74
7.1.1 Retours d'information numériques.....	74
7.1.2 Retour d'information de tachymètre analogique.....	75
7.1.3 Pression d'huile.....	76
7.2 Disjoncteur.....	77
7.3 Temps de réarmement du disjoncteur.....	77

7.3.1 Principe.....	78
7.4 Inhibition d'alarme.....	78
7.4.1 Inhibition d'alarme.....	78
7.4.2 Run status (6160).....	80
7.5 Sorties état moteur tournant.....	81
7.6 Classe de défaut.....	81
7.6.1 Moteur en marche.....	82
7.6.2 Moteur arrêté.....	82
7.6.3 Configuration de la classe de défaut.....	82
7.6.4 Sortie de l'avertisseur sonore.....	83
7.7 Compteurs de maintenance.....	84
7.8 Détection de rupture de câble.....	84
7.8.1 Principe.....	85
7.8.2 Rupture de câble de MPU (menu 4550).....	85
7.8.3 Rupture du câble de la bobine d'arrêt (menu 6270).....	85
7.9 Entrées numériques.....	85
7.9.1 Description des fonctions.....	87
7.10 Entrées multiples.....	91
7.10.1 4 à 20 mA.....	92
7.10.2 0 à 40 V DC.....	92
7.10.3 PT100/1000.....	92
7.10.4 Entrées RMI.....	92
7.10.5 RMI oil (huile).....	92
7.10.6 RMI water (eau).....	93
7.10.7 RMI fuel (carburant).....	94
7.10.8 Illustration des entrées paramétrables.....	95
7.10.9 Configuration.....	95
7.10.10 Digital.....	96
7.11 Fenêtre des sorties du régulateur de vitesse et de l'AVR.....	96
7.12 Choix du fonctionnement des entrées.....	96
7.13 Choix de la langue.....	97
7.14 Compteurs.....	97
7.15 Compteurs kWh/kVArh.....	97
7.16 M-Logic.....	98
7.16.1 M-Logic.....	98
7.17 Communication par l'USW.....	98
7.17.1 Paramétrage de l'application.....	99
7.17.2 Sécurité.....	99
7.18 Valeurs nominales.....	99
7.18.1 Activation.....	99
8. Alarmes	
8.1 Général.....	101
8.2 Alarmes de tension.....	101
8.3 Protection surintensité en fonction de la tension.....	101
9. Contrôleur PID	
9.1 Description du contrôleur PID.....	103
9.2 Contrôleurs.....	103

9.3 Schéma de principe	104
9.3.1 Schéma de principe.....	104
9.4 Régulateur proportionnel	104
9.4.1 Plage de vitesse.....	105
9.4.2 Zone de régulation dynamique.....	105
9.4.3 Régulateur intégral.....	106
9.4.4 Régulateur dérivé.....	107
9.5 Contrôleur de répartition de charge	108
9.6 Contrôleur de synchronisation	108
9.6.1 Synchronisation dynamique.....	108
9.6.2 Synchronisation statique.....	109
9.7 Contrôle par relais	109
9.7.1 Réglage des relais.....	110
9.7.2 Durée du signal.....	110
10. Synchronisation	
10.1 Modes de synchronisation disponibles	112
10.1.1 Modes de synchronisation disponibles.....	112
10.2 Synchronisation dynamique	112
10.2.1 Signal de fermeture.....	113
10.2.2 Situation de charge après synchronisation.....	113
10.2.3 Réglages.....	114
10.3 Synchronisation statique	115
10.3.1 Contrôleur de phase.....	115
10.3.2 Signal de fermeture.....	115
10.3.3 Situation de charge après synchronisation.....	116
10.3.4 Paramétrage.....	116

1. Informations générales

1.1 Avertissements, mentions légales et sécurité

1.1.1 Avertissements et notes

Le présent document comprend des notes et des avertissements à l'intention de l'utilisateur. Pour attirer l'attention du lecteur, ils font l'objet d'une présentation particulière.

Avertissements



DANGER!

Les avertissements indiquent une situation potentiellement dangereuse pouvant entraîner la mort, des blessures ou des dommages matériels, si certaines recommandations ne sont pas respectées.

Notes



INFO

Les notes fournissent des informations générales qu'il convient de garder à l'esprit.

1.1.2 Mentions légales et responsabilité

DEIF décline toute responsabilité en ce qui concerne l'installation ou l'utilisation du groupe électrogène contrôlé par l'appareil. En cas de doute concernant l'installation ou le fonctionnement du moteur/générateur contrôlé par l'unité Multi-line 2, contacter l'entreprise responsable de l'installation ou de l'utilisation.



DANGER!

Les appareils Multi-line 2 ne doivent pas être ouverts par un personnel non autorisé. Le cas échéant, la garantie sera annulée.

Avertissement

DEIF A/S se réserve le droit de modifier ce document sans préavis.

La version anglaise de ce document contient à tout moment les informations actualisées les plus récentes sur le produit. DEIF décline toute responsabilité quant à l'exactitude des traductions. Il est possible que celles-ci ne soient pas mises à jour en même temps que le document en anglais. En cas de divergence, la version anglaise prévaut.

1.1.3 Questions de sécurité

L'installation du Multi-line 2 expose le personnel à des tensions et courants dangereux. Dès lors, l'installation doit exclusivement être confiée à du personnel qualifié conscient des risques que présente du matériel électrique sous tension.



DANGER!

Faites attention aux tensions et courants dangereux ! Tout contact avec les entrées de mesure AC risquerait d'entraîner des blessures ou la mort.

1.1.4 Connaissance des décharges électrostatiques

Il est indispensable de prendre les précautions nécessaires pour protéger les bornes de toute décharge électrostatique. Une fois l'appareil installé et branché, ces précautions sont inutiles.

1.1.5 Paramètres d'usine

L'unité Multi-line 2 est livrée avec certains paramètres d'usine. Ces paramètres d'usine sont basés sur des valeurs moyennes et ne sont pas nécessairement adaptés au moteur/générateur contrôlé. Il est indispensable de prendre les précautions nécessaires pour vérifier le paramétrage avant la mise en route du moteur/générateur.

1.2 A propos de ce manuel

1.2.1 Objectif principal

Ce manuel comprend essentiellement la description des fonctions, la présentation de l'affichage et de la structure des menus, des informations sur le contrôleur PID, la procédure de paramétrage et les accès aux listes de paramètres.

L'objectif principal de ce document est de fournir une vue d'ensemble pratique sur les fonctionnalités de l'appareil et ses applications. Ce manuel propose aussi à l'utilisateur les informations nécessaires pour paramétrer avec succès toute application spécifique.



DANGER!

Veillez lire ce manuel avant de travailler avec le contrôleur Multi-line 2 et le groupe électrogène concerné. Le non-respect de cet avertissement peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.

1.2.2 Utilisateurs cible

Ce manuel de référence concerne principalement le tableautier. En fonction de ce document, le tableautier fournit à l'électricien les informations dont il a besoin pour installer l'unité Multi-line 2, c.a.d. des schémas électriques détaillés. Dans certains cas, l'électricien peut utiliser la notice lui-même.

1.2.3 Contenu et structure générale

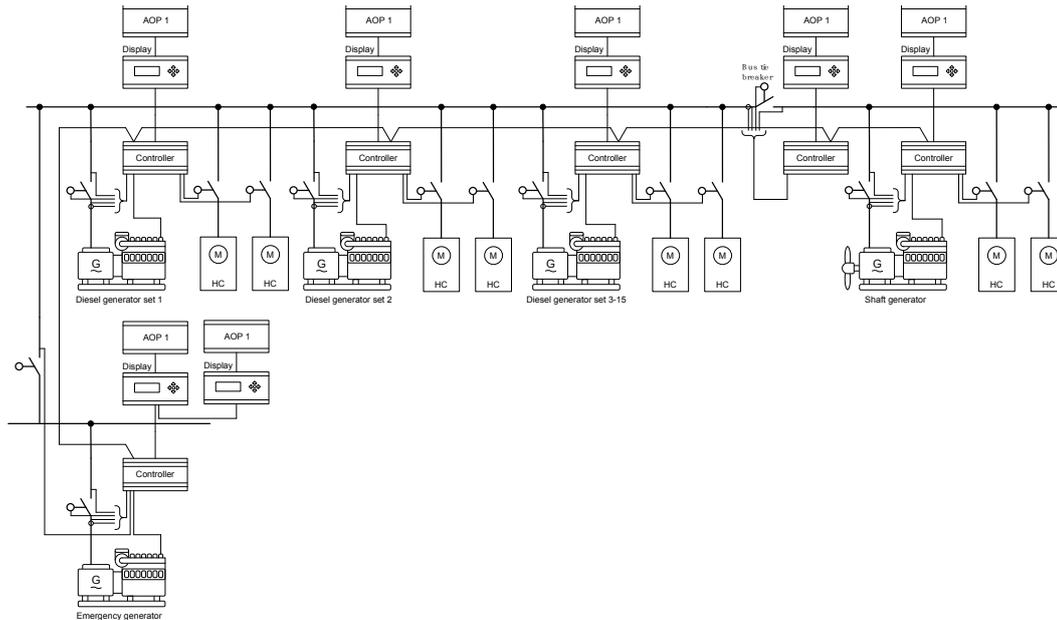
Ce document est divisé en chapitres, et pour rendre la structure simple et facile à utiliser, chaque chapitre commence au début d'une page.

2. Informations générales sur le produit

2.1 PPM-3 Protection et Gestion de l'énergie

L'unité de protection et de gestion de l'énergie (PPM-3) est un système de gestion de l'énergie standard pour applications marines. Le système exécute des fonctions de **contrôle de générateur**, de **supervision** et de **protection**. Toutes les unités générateur diesel participent aux calculs des fonctions de gestion de l'énergie, et constituent ainsi un vrai système multi-maître. Une des unités générateur diesel est définie en interne comme l'unité de commande ("Command unit"). C'est cette unité qui effectue les calculs de priorité de démarrage et les autres fonctions liées à la gestion de l'énergie.

En cas de défaillance de l'unité de commande, les fonctions de gestion de l'énergie sont automatiquement transférées à la prochaine unité disponible.



INFO

La communication interne entre les unités s'effectue par CANbus interne. Ce CANbus est réservé à DEIF et ne peut être relié à d'autres systèmes CANbus externes.

La communication externe vers un système d'alarme et de surveillance peut se faire par:

- RS-485 Modbus RTU
- Profibus DP
- Ethernet TCP/IP Modbus

Le système PPM-3 peut gérer:

- **1-16 unités DG** (générateur diesel) (1-15 avec une unité EDG) ID CAN 1-16
- **0-1 unité EDG** (générateur diesel de secours) ID CAN 1-16
- **0-2 unités SG** (alternateur attelé) ID CAN 17-20
- **0-2 unités SHORE** (connexion à quai) ID CAN 17-20
- **0-8 unités BTB** (disjoncteur de jeu de barres) ID CAN 33-40



INFO

Pour des informations complémentaires sur les possibilités des applications, voir la notice d'applications.

3. Description des fonctions

3.1 Fonctions standard

Les fonctions standard sont indiquées ci-après.

Fonctionnement

- Générateur diesel
- Générateur diesel de secours
- Alternateur attelé
- Disjoncteur de jeu de barres
- Répartition de charge entre les générateurs diesel
- Transfert de charge entre l'alternateur attelé et la connexion à quai et inversement
- Puissance fixe pour générateur diesel et alternateur attelé (répartition de charge asymétrique)
- Contrôle des gros consommateurs (répartition de charge fixe/variable)
- Fonctionnement sécurisé (réserve de puissance supplémentaire)
- Refroidissement en fonction de la température

Contrôle du moteur

- Séquences marche/arrêt
- Bobine de marche et d'arrêt
- Sorties relais pour le contrôle du régulateur de vitesse

Protections (ANSI)

- Surintensité, 4 niveaux (51)
- Retour de puissance, 2 niveaux (32)
- Surtension et sous-tension (27/59)
- Surfréquence et sous-fréquence (81)
- Surcharge (32)
- Déséquilibre en intensité (46)
- Tension asymétrique (60)
- Perte d'excitation/surexcitation (40)
- Entrées multiples (numérique, 4 à 20 mA, 0 à 40 V DC, Pt100, Pt1000 ou RMI)
- Entrées numériques

Affichage

- Prévu pour utilisation déportée
- Touches marche/arrêt
- Touches pour opérations des disjoncteurs
- Messages d'état et d'information

M-logic

- Outil de configuration à logique simple
- Sélection des événements en entrée
- Sélection des commandes en sortie

Gestion de l'énergie

Fonctionnement de l'installation:

- Alimentation par générateur diesel (jusqu'à 16 générateurs)
- Alimentation par alternateur attelé (jusqu'à 2 alternateurs attelés)
- Alimentation par la connexion à quai
- Fonctionnement avec jeu de barres séparé (jusqu'à 8 disjoncteurs de jeu de barres)

Fonctions de gestion de l'énergie :

- Fonction blackout
- Marche/arrêt en fonction de la charge
- Choix de la priorité
 - Manuel
 - Heures de fonctionnement
 - Optimisation de la consommation de carburant
- Arrêt d'urgence (classe de défaut = arrêt sécurisé)
- Mode sécurisé (réserve de puissance supplémentaire)
- Nombre minimum de DG en marche
- Nombre maximum de DG en marche
- Réduction de charge (déconnexion des groupes de charge non-essentielle)
- Sorties de réduction de charge (analogiques et numériques)
- Connexion conditionnelle des gros consommateurs

3.2 Systèmes de mesure

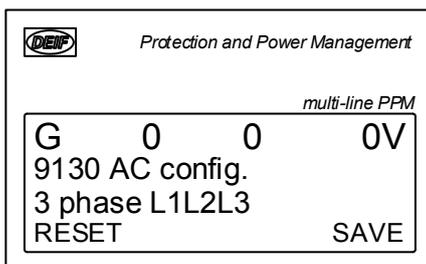
Le PPM-3 a été conçu pour mesurer des tensions comprises entre 100 et 690 V AC. Pour plus d'informations, se référer aux schémas de raccordement AC figurant dans la notice d'installation. Le principe de mesure : triphasé, monophasé ou biphasé peut être sélectionné dans le menu 9130.



INFO

Les réglages peuvent être modifiés sur l'écran. Appuyer sur la touche JUMP et aller au menu 9130 ou utiliser l'utilitaire USW.

Voici un exemple de menu de réglage du principe de mesure :



Utiliser les touches  ou  pour choisir monophasé, biphasé ou triphasé. Appuyer sur  jusqu'à ce que SAVE soit souligné, ensuite appuyer sur  pour enregistrer le nouveau réglage.



DANGER!

Paramétrer correctement le PPM-3 pour le système de mesure. En cas de doute, contacter le fabricant de l'armoire pour toute information sur le réglage requis.

Triphasé

À sa sortie d'usine, le PPM-3 est réglé sur le système triphasé. Lorsque ce principe de mesure est utilisé, toutes les phases doivent être connectées au PPM-3.

Les réglages suivants doivent être réalisés pour préparer le système à la mesure en triphasé (exemple : 400/230V AC) :

Paramètre/réglage	Description	Régler à	
6004	G nom. voltage	Tension entre phases du générateur	400 V AC
6041	G transformer	Tension primaire du transformateur de tension (si installé)	U_{NOM}
6042	G transformer	Tension secondaire du transformateur de tension (si installé)	U_{NOM}
6051	BB transformer	Tension primaire du transformateur de tension du jeu de barres (si installé)	U_{NOM}
6052	BB transformer	Tension secondaire du transformateur de tension du jeu de barres (si installé)	U_{NOM}

Biphasé

Il s'agit d'une application particulière où deux phases et le neutre sont connectés au PPM-3. Les phases L1 et L3 s'affichent sur l'écran du PPM-3. L'angle de phase entre L1 et L3 est de 180 degrés. Le monophasé à phase auxiliaire est possible entre L1-L2 ou L1-L3.

Les réglages suivants doivent être réalisés pour préparer le système à la mesure en biphasé (exemple : 240/120V AC) :

Paramètre/réglage	Description	Régler à	
6004	G nom. voltage	Tension entre phases du générateur	120
6041	G transformer	Tension primaire du transformateur de tension (si installé)	U_{NOM}
6042	G transformer	Tension secondaire du transformateur de tension (si installé)	U_{NOM}
6051	BB transformer	Tension primaire du transformateur de tension (si installé)	U_{NOM}
6052	BB transformer	Tension secondaire du transformateur de tension (si installé)	U_{NOM}



INFO

La mesure U_{L3L1} est de 240V AC. Les points de consigne de l'alarme de tension se réfèrent à la tension nominale de 120 V AC, et U_{L3L1} ne déclenche aucune alarme.

Monophasé

Le système monophasé est composé d'une phase et du neutre.

Les réglages suivants doivent être réalisés pour préparer le système à la mesure en monophasé (exemple : 230V AC) :

Paramètre/réglage	Description	Régler à	
6004	G nom. voltage	Tension entre phases du générateur	230
6041	G transformer	Tension primaire du transformateur de tension (si installé)	$U_{NOM} \times \sqrt{3}$
6042	G transformer	Tension secondaire du transformateur de tension (si installé)	$U_{NOM} \times \sqrt{3}$
6051	BB transformer	Tension primaire du transformateur de tension (si installé)	$U_{NOM} \times \sqrt{3}$
6052	BB transformer	Tension secondaire du transformateur de tension (si installé)	$U_{NOM} \times \sqrt{3}$



INFO

Les alarmes de tension se réfèrent à U_{NOM} (230V AC).

4. Modes et séquences

4.1 Modes de fonctionnement et séquences correspondantes

4.1.1 Types d'application

Ce chapitre décrit les modes de fonctionnement dans diverses applications et les séquences correspondantes pour chaque unité PPM-3, avec leurs schémas de principe.

Les unités PPM-3 peuvent être utilisées dans les types d'application énumérés dans le tableau ci-dessous:

Champ d'application	Commentaire
Générateurs multiples, gestion de l'énergie	Standard
Contrôle du générateur de secours/de quai	Standard
Puissance fixe pour générateur diesel et alternateur attelé	Standard
Transfert de charge entre l'alternateur attelé et la connexion à quai et inversement	Standard
Fonctionnement jeu de barres séparé	Standard



INFO

Si un PPM-3 est en mode manuel, aucun des modes de fonctionnement ci-dessous n'est accessible, et l'écran de l'appareil affiche « SWBD control ».

4.2 Description des modes de fonctionnement

4.2.1 Mode semi-auto

Semi-auto signifie que l'unité ne lance aucune séquence automatiquement, comme c'est le cas en mode auto. Elle n'amorce de séquence que si des signaux externes lui sont transmis.

Un signal externe peut être transmis de trois manières:

1. Utilisation des touches de l'affichage
2. Utilisation d'entrées numériques
3. Commandes Modbus



INFO

En version standard, le PPM-3 est fourni avec un nombre limité d'entrées numériques. Consulter la partie « Entrées numériques » dans la notice d'installation ainsi que la fiche technique pour plus d'informations concernant leur disponibilité.

Quand le générateur fonctionne en mode semi-automatique, l'unité contrôle le régulateur de vitesse et le régulateur de tension (AVR). La régulation AVR nécessite l'option D1.

Les séquences suivantes peuvent être activées en mode semi-auto :

Commande	Description	Commentaire
Start	La séquence de démarrage est amorcée et se poursuit jusqu'au démarrage du générateur, ou jusqu'à ce que le nombre maximum de tentatives de démarrage soit atteint. La fréquence (et la tension) sont contrôlées pour préparer la fermeture du GB.	Unité générateur diesel uniquement
Stop	Le générateur est arrêté. Après extinction du signal moteur tournant, la séquence d'arrêt est active pendant la période de temps d'arrêt prolongé ("extended stop time"). Le générateur est arrêté sans temps de refroidissement.	Unité générateur diesel uniquement

Commande	Description	Commentaire
Close CB	L'unité synchronise et ferme le disjoncteur, si le jeu de barres principal est sous tension.	
Open CB	L'unité déleste et ouvre le disjoncteur à son point d'ouverture si l'unité n'est pas indispensable à la production d'énergie du moment. L'unité n'ouvre pas le disjoncteur instantanément s'il y a un risque de blackout.	
Close TB	L'unité synchronise et ferme le disjoncteur de couplage (TB) quand le disjoncteur du générateur de secours est fermé et que le jeu de barres principal est sous tension.	Unité générateur de secours uniquement
Open TB	L'unité déleste et ouvre le TB à son point d'ouverture si le générateur de secours est sous tension. L'unité n'ouvre pas le disjoncteur instantanément s'il y a un risque de blackout sur le jeu de barres de secours.	Unité générateur de secours uniquement

4.2.2 Auto mode

L'unité participe au contrôle automatique réalisé par le système de gestion de l'énergie. Aucune intervention n'est nécessaire de la part de l'utilisateur.



INFO

Le générateur de secours n'intervient pas dans la fonction marche/arrêt en fonction de la charge ou dans la gestion en fonction de la priorité. Voir la description de la fonction correspondante.

4.3 Générateurs multiples, gestion de l'énergie

4.3.1 Générateurs multiples, gestion de l'énergie

Mode Auto

Tous les générateurs diesel disponibles sont contrôlés par le système de gestion de l'énergie et sont mis en marche ou arrêtés selon la priorité de démarrage et la charge réelle du jeu de barres. Dans le cas où une alarme se déclenche sur un générateur en fonctionnement, le système démarre le générateur suivant dans la file et synchronise son disjoncteur avant de retirer du service le générateur en panne (alarme d'arrêt sécurisé). Si la panne entraîne un arrêt (déclenchement immédiat du disjoncteur et arrêt du générateur), le système démarre et synchronise le générateur suivant dans la file. Le système vérifie en même temps que les générateurs ne sont pas en surcharge. Dans cette éventualité, la fonction déconnexion de charge non-essentielle (NEL) est activée afin de maintenir l'alimentation du jeu de barres principal.

Si un gros consommateur est sollicité, le système calcule l'énergie requise et fait démarrer un générateur supplémentaire si nécessaire avant d'autoriser la connexion du gros consommateur. La fonction arrêt en fonction de la charge peut être bloquée soit par une entrée binaire (entrée paramétrable), soit par la sollicitation d'un gros consommateur (paramètre 8025).

Si une ou plusieurs alarmes de jeu de barres sont présentes (surfréquence/sous-fréquence et surtension/sous-tension BB), le système démarre un générateur supplémentaire et le laisse tourner avec le disjoncteur de générateur ouvert afin qu'il soit prêt à se connecter immédiatement en cas de blackout. Lors de la désactivation des alarmes du jeu de barres, le générateur s'arrête après un délai défini sous le paramètre 8140 « Stop non-connected DG ».

Mode Semi-auto

Tous les générateurs diesel disponibles peuvent être mis en marche/arrêtés/synchronisés/délestés à l'aide des touches situées sur la face avant de chaque générateur. La fonction marche/arrêt en fonction de la charge du système de gestion de l'énergie est désactivée pour les générateurs sous contrôle semi-automatique.

Le système vérifie que les générateurs ne sont pas en surcharge. Dans cette éventualité, la fonction déconnexion de charge non-essentielle (NEL) est activée afin de maintenir l'alimentation du jeu de barres principal.

Si un gros consommateur est sollicité, le système calcule l'énergie requise. Si l'énergie disponible est insuffisante, la connexion du gros consommateur ne sera pas autorisée.

4.4 Générateurs multiples, répartition de charge

4.4.1 Répartition égale de la charge

Auto et semi-auto

Dans les deux cas, la répartition de charge (et de var, option D1) est réalisée par la/les ligne(s) interne(s) CANbus.

Deux ports CANbus sont disponibles pour la gestion de l'énergie et la répartition de charge. Si les deux sont sélectionnés, les deux lignes CANbus sont redondantes.

La répartition de charge est normalement basée sur une distribution égale de la charge en %. Cela signifie que des générateurs de puissance différente peuvent partager la charge.

4.4.2 Répartition de charge asymétrique (puissance fixe)

chaque unité DG peut être configurée pour fonctionner en mode puissance fixe (2952), à partir de l'écran d'affichage, de la fonctionnalité M-logic ou d'une entrée binaire. Dans ce cas le message d'état 'FIXED POWER' s'affiche. La valeur de la puissance fixe peut être définie dans le paramètre 2951.



INFO

L'unité choisie pour fonctionner à puissance fixe se règle automatiquement sur SEMI-AUTO. Un seul générateur par jeu de barres indépendant peut tourner à puissance fixe.

Si un générateur fonctionne en puissance fixe et que la charge totale diminue au point d'atteindre la valeur de la puissance fixe, le système abaisse le point de consigne, de manière à éviter les problèmes de contrôle de fréquence, puisque ce générateur ne participe pas au contrôle de fréquence.

A la fermeture du disjoncteur du générateur, la puissance du générateur augmente jusqu'au point de consigne de la puissance fixe.

Si le contrôle de l'AVR (option D1) est sélectionné, le point de consigne correspond au facteur de puissance choisi.

4.5 Contrôle du générateur de secours

4.5.1 Shutdown override

Lorsque le disjoncteur de couplage entre le jeu de barres de secours et le jeu de barres principal est ouvert (état interne), toutes les alarmes du générateur de secours sont automatiquement basculées sur WARNINGS, à l'exception de la classe de défaut « Short circuit » (court-circuit) et des entrées binaires « Overspeed » (surrégime) et « Emergency stop » (arrêt d'urgence).

Quand le disjoncteur de couplage (TB) est fermé, le générateur de secours est considéré comme un générateur diesel normal et la fonction marche forcée est désactivée.

4.5.2 Fonction blackout

La situation "blackout" ou "jeu de barres mort" est définie par:

- TB (entre jeu de barres de secours et jeu de barres principal) en position OFF

ET

- détection de jeu de barres mort

ET

- disjoncteur du générateur en position OFF.

Si le jeu de barres principal (MBB) est mort, le TB est déclenché par une bobine de sous-tension. De plus, le PPM-3 EDG envoie la commande TB OFF. Après 15 secondes (réglage d'usine, modulable de 0 à 60 secondes), le générateur de secours démarre et le disjoncteur du générateur se ferme sur le jeu de barres mort dès que l'augmentation de tension/fréquence est correcte. Cette fonction est active dans les modes SEMI-AUTO et AUTO. Avec un jeu de barres mort en mode TEST, le PPM-3 EDG désactive automatiquement la fonction test et enclenche la séquence de démarrage blackout.

Mode Auto

Après restauration de la tension sur le MBB, la synchronisation du TB intervient automatiquement, suivie du délestage du disjoncteur du générateur, de la commande d'ouverture du GB, du refroidissement et de l'arrêt du moteur.

Mode Semi-auto

Après restauration de la tension sur le MBB, l'opérateur peut synchroniser le disjoncteur de découplage en appuyant sur la touche ON du TB sur l'écran d'affichage du PPM-3 EDG. L'opérateur peut alors ouvrir (et délester) le disjoncteur du générateur en appuyant sur la touche OFF du GB. Une pression sur la touche STOP déclenche le temporisateur de refroidissement, dont l'arrêt peut être obtenu par une pression supplémentaire.

4.5.3 Utilisation du générateur de secours comme générateur à quai

Le fonctionnement en générateur à quai signifie que le générateur de secours est sollicité pour alimenter l'armoire principale. Cette fonction est utilisée pour économiser du carburant pendant que le bateau est à quai, car le générateur de secours est beaucoup moins puissant qu'un générateur diesel.



INFO

Un temporisateur de fonctionnement en parallèle est intégré au système (paramètre 1940). Quand le temps (modulable de 1 à 999,9 secondes, réglage d'usine = 30 secondes) est écoulé, le disjoncteur de couplage s'ouvre. Le temporisateur se déclenche lorsque l'EDG est connecté, que tous les DG sont connectés au MBB et que le générateur de secours n'est pas choisi comme générateur à quai (entrée PPM-3 EDG).

Le fonctionnement à quai est possible en mode auto ou semi-auto.

Auto

Quand le fonctionnement à quai est activé, le générateur de secours démarre et le disjoncteur du générateur se synchronise. Les générateurs diesel connectés au jeu de barres principal sont délestés et arrêtés.

Semi-auto

En semi-auto, l'utilisateur peut démarrer et synchroniser le générateur à quai avec les générateurs diesel sur le jeu de barres principal.

Sélectionné comme générateur de quai, le temporisateur de fonctionnement en parallèle n'est pas actif et le générateur de quai est traité comme un générateur diesel ordinaire dans le système.

Le retour d'information sur la position du TB détermine l'activation des protections pour le fonctionnement en générateur de port. Si le TB est en position ON, toutes les protections sont équivalentes aux autres générateurs diesel. Si le TB est en position OFF (Marche forcée), les protections concernant la tension du jeu de barres, la surcharge, la surintensité etc. sont changées en avertissements. Les seules protections susceptibles de déclencher le disjoncteur du générateur sont le sur-régime, le court-circuit et l'arrêt d'urgence.

4.5.4 Mode TEST pour le générateur de secours

L'opérateur doit tester le fonctionnement de tous les générateurs de secours au moins une fois par semaine. Pour faciliter la tâche de l'utilisateur, un mode TEST a été ajouté sur le PPM-3 EDG.

Le mode TEST peut être mis en oeuvre par pression de la touche TEST ou par activation d'une entrée binaire.

Avec le menu 7040 (Test), l'opérateur peut régler :

- le point de consigne (point de consigne de la charge)
- le temporisateur (moteur tournant lors du test)
- le retour (quand le test est terminé, l'appareil revient au mode sélectionné, semi-auto/auto)
- le type de test (au nombre de 3 : test simple, test de charge ou test complet)

SIMPLE test:

Le générateur de secours démarre et fonctionne à sa fréquence nominale, mais ne synchronise pas et s'arrête lorsque le temps défini pour le temporisateur en mode test (modulable de 1 à 180 min, 15 min par défaut) est écoulé. Le mode test est alors désactivé automatiquement. Le temporisateur se déclenche lorsque le mode test a été activé.

LOAD test:

Le générateur de secours démarre et fonctionne à sa fréquence nominale, synchronise le disjoncteur du générateur et produit l'énergie définie comme point de consigne dans le menu 7041. Le test se déroule jusqu'à expiration de la temporisation. Le disjoncteur du générateur est alors délesté et le générateur de secours s'arrête (avec un temps de refroidissement).

FULL test:

Le générateur de secours démarre, synchronise le disjoncteur du générateur et transfère la charge prédéfinie vers le générateur de secours avant d'ouvrir le disjoncteur de couplage (TB). Quand le temps est écoulé, le TB est synchronisé et la charge est retransférée vers le jeu de barres principal avant l'ouverture du disjoncteur du générateur et l'arrêt du générateur.

En cas de blackout, tous les types de test sont immédiatement interrompus.



INFO

Pour plus d'informations sur les possibilités du générateur de secours/de port, consulter la notice d'applications.

4.6 Contrôle de l'alternateur attelé et de la connexion à quai

4.6.1 Contrôle de l'alternateur attelé / de la connexion à quai

L'alternateur attelé et la connexion à quai n'ont pas de touches de sélection de mode individualisées. Chaque unité peut être placée sous contrôle de l'armoire. Le signal de l'armoire est transmis via une entrée binaire. Si l'unité n'est pas en mode manuel, elle est automatiquement placée en mode Auto.

4.6.2 Passage de l'alimentation par générateur diesel à l'alimentation par l'alternateur attelé / la connexion à quai

SG/Shore peut être choisi simplement en appuyant sur la touche « SG/SC breaker ON ». Autrement, une entrée binaire ou une touche AOP peuvent être configurées à cet effet.

Quand l'alimentation SG/Shore est choisie, le système vérifie si l'alternateur attelé et la connexion à quai sont prêts et peuvent supporter la charge. Si tel est le cas, le LED de la touche « SG/SC breaker ON » passe au jaune pour indiquer que la séquence a commencé. Toutes les unités DG connectées synchronisent l'alternateur attelé / la connexion à quai avec le jeu de barres. Quand le disjoncteur de l'alternateur attelé/de la connexion à quai est fermé, le LED du disjoncteur SG/SC passe au vert et les générateurs diesel se délestent et s'arrêtent.

4.6.3 Passage de l'alimentation par alternateur attelé / à quai à l'alimentation par générateur diesel

L'alimentation DG peut être choisie en appuyant sur la touche « SG/SC breaker OFF ». Autrement, une entrée binaire ou une touche AOP peuvent être configurées à cet effet.

Quand l'alimentation DG est choisie, le système de gestion de l'énergie vérifie s'il y a suffisamment de générateurs diesel disponibles pour supporter la charge et si l'alternateur attelé/la connexion à quai ne se trouve pas en mode manuel (SWDB).

Si tel est le cas, le LED de la touche "SG/SC breaker OFF" passe au jaune pour indiquer que la séquence a commencé. Le système de gestion de l'énergie démarre le nombre nécessaire de générateurs diesel (en fonction de la priorité), ferme les disjoncteurs, déleste et ouvre le disjoncteur de l'alternateur attelé/de la connexion à quai.

4.6.4 Fonction de chevauchement entre un générateur diesel et la connexion à quai

Cette fonction de chevauchement permet de définir un temps très bref de fonctionnement en parallèle entre un générateur et une connexion à quai.

Elle est généralement utilisée quand le convertisseur à quai exige un temps maximum de fonctionnement en parallèle très court, et elle est disponible quand les unités DG sont en mode auto.

Étant donné que la vitesse de communication CANbus entre les unités est limitée, le retour d'information de position des disjoncteurs doit être transmis à toutes les unités pour garantir un temps d'ouverture rapide des disjoncteurs.

Passage de l'alimentation SC à l'alimentation DG

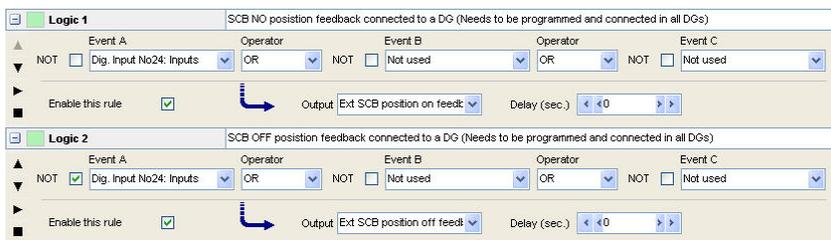
Quand le disjoncteur du DG est synchronisé, le disjoncteur de la connexion à quai s'ouvre automatiquement après une temporisation.

Passage de l'alimentation DG à l'alimentation SC

Quand le disjoncteur du SC est synchronisé, et que le disjoncteur du générateur est ouvert après une temporisation.

Les retours d'information de position du GB peuvent être mis en parallèle, donc une entrée suffit pour la connexion à quai. Toutes les unités DG doivent être reliées au retour d'information de la connexion à quai.

Les retours d'information disjoncteur pour la fonction de chevauchement sont définis par M-Logic :



La fonction chevauchement est configurée dans le paramètre 2760 (DG/SC Overlap) :

2761 (Enable)

Pour activer / désactiver la fonction DG/SC Overlap (ON ou OFF)

2762 (Del.)

Réglage du temps maximum de fonctionnement en parallèle DG/SC

La même temporisation doit être utilisée pour la synchronisation du disjoncteur du générateur et pour celui de la connexion à quai.

2763 (Min. load) SC only

Charge minimum sur le jeu de barres permettant de synchroniser le disjoncteur du générateur.

Cette fonction empêche le retour de puissance vers le convertisseur à quai. Ce paramètre est exprimé en pourcentage de la puissance nominale du SC.

4.6.5 Passage de l'alternateur attelé au mode propulsion de secours (PTH - Power Take Home)

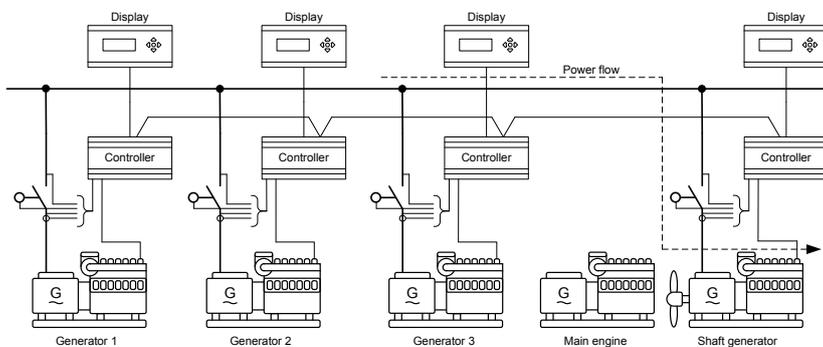
Le mode PTH fournit une capacité de propulsion limitée au navire en utilisant l'alternateur attelé comme moteur pour entraîner l'hélice de l'arbre.

Le mode PTH ne peut être activé que dans un contrôleur d'alternateur attelé et uniquement lorsque l'arbre fonctionne à fréquence nominale. Lors de l'activation du mode PTH, l'alternateur attelé consomme de la puissance, car il fonctionne comme moteur pour entraîner l'hélice de l'arbre.

Le mode propulsion de secours (PTH) est activé via une entrée binaire sur l'unité PPM-3 SG. Cette entrée est une des entrées paramétrables et doit être sélectionnée avant que le mode PTH ne soit possible.

Le fonctionnement en mode PTH est aussi possible d'un SG à un autre SG (leurs deux disjoncteurs doivent être fermés).

Mode PTH : Les générateurs diesel fournissent l'énergie électrique et font marcher l'alternateur attelé comme un moteur électrique pour faire tourner l'hélice. La fonction marche/arrêt en fonction de la charge est activée. Le moteur principal est arrêté.



L'alternateur attelé doit être synchronisé manuellement quand le mode PTH est sélectionné. Puisque le moteur principal est arrêté, la synchronisation doit se faire avec un moteur d'appoint.

Quand l'entrée PTH est activée et que le disjoncteur de l'alternateur attelé est fermé, les paramètres de retour de puissance et de temporisation maximum en parallèle DG/SG ne sont pas pris en compte.



INFO

Si l'entrée PTH est retirée avec le disjoncteur SG (SGB) fermé, l'unité SG déclenche le SGB.

Entrée "Zero Pitch"

Pour éviter de déclencher le SGB quand une charge élevée est appliquée, l'entrée « Zero Pitch » peut être configurée.

Si le "Zero Pitch" est configuré, il est impossible d'ouvrir le disjoncteur du SG à moins que l'entrée "Zero Pitch" ne soit activée. Le message d'information "PITCH NOT ZERO" est affiché si une commande d'ouverture du disjoncteur est envoyée sans que l'entrée "Zero pitch" ne soit activée.

Pour la synchronisation de l'alternateur attelé en mode PTH, les paramètres suivants sont utilisés :

2101 = Sync Df Max PTH - valeur par défaut : 0,0 Hz

(Différence max. de fréquence permise pour la synchronisation PTH)

2102 = Sync Df MinPTH - valeur par défaut : -0,3 Hz

(Différence mini de fréquence permise pour la synchronisation PTH)

2103 = Sync DU Max PTH - valeur par défaut : 5 %

(Différence maxi de tension permise pour la synchronisation PTH)

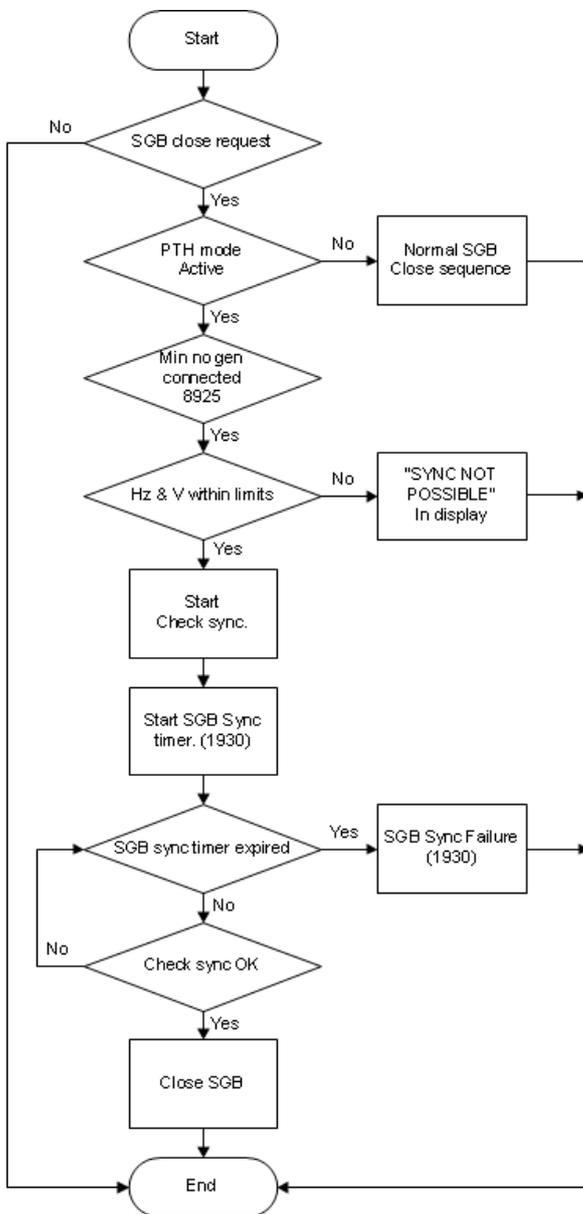
2104 = Power ramp down PTH - valeur par défaut : 100%

(Puissance maxi autorisée à l'ouverture du disjoncteur) Si défini à 100 %, ce paramètre est désactivé XXXX = PTH minimum number running

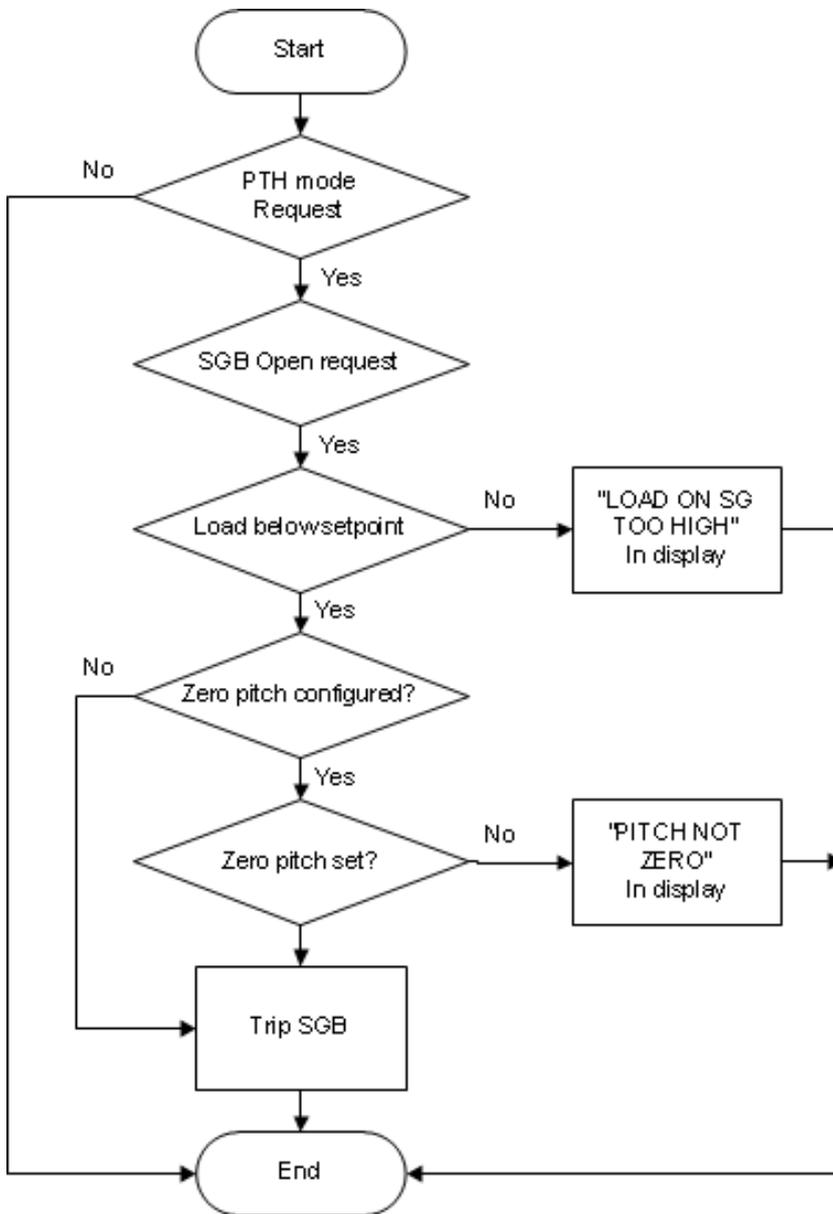
8926 = Min no. run. PTH

(Nombre minimum de générateurs en marche quand le mode PTH est activé)

Séquence PTH SGB ON :



Séquence PTH SGB OFF :



4.6.6 Fonctionnement des connexions à quai en parallèle

Dans les applications avec deux connexions à quai avec une alimentation commune, il est possible de permettre les deux disjoncteurs des connexions à quai d'être fermés simultanément.

Pour activer cette fonction, le paramètre 8980 "Parallel SCB" doit être ON.

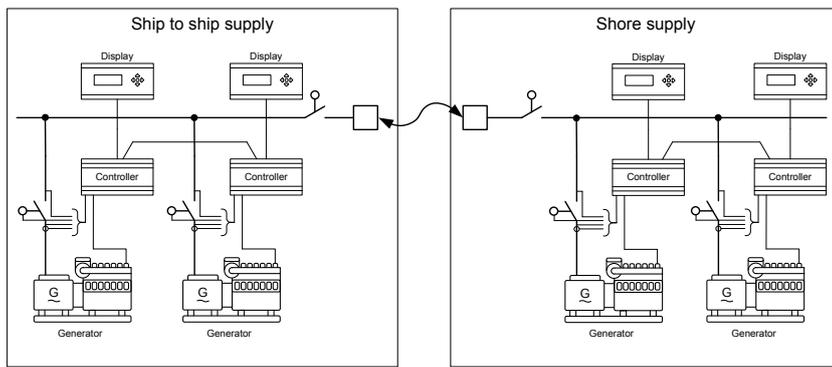
4.7 Paramétrage du disjoncteur pour alimentation de navire à navire ("ship-to-ship")

Cette fonction unique d'alimentation "ship-to-ship" est utilisée pour les applications où un navire peut fournir de l'énergie à un autre navire.

Pour utiliser la fonction d'alimentation "ship-to-ship", l'entrée binaire sur l'unité PPM-3 SC peut être activée. Cette entrée est l'une des entrées paramétrables et doit être sélectionnée avant que la fonction "ship-to-ship" soit possible.

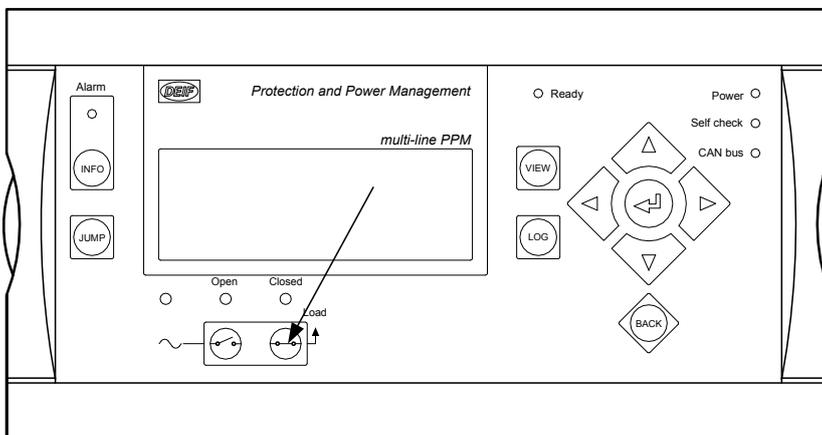
Navire producteur d'énergie

Navire consommateur d'énergie



Dès que l'alimentation « ship-to-ship » est sélectionnée pour une unité PPM-3 SC, l'écran affiche le message d'état : « SHIP TO SHIP ENABLED ».

Le disjoncteur de la connexion à quai peut maintenant être relié directement (s'il y a un jeu de barres mort sur l'autre navire) ou synchronisé avec un jeu de barres sous tension. Pour ce faire, il faut actionner la touche ON du disjoncteur sur l'écran d'affichage.



Dès que le disjoncteur de la connexion à quai est fermé, le message d'état "SHIP TO SHIP ACTIVE" est affiché sur l'écran de l'unité de la connexion à quai.



INFO

Si le navire consommateur tourne à une fréquence plus élevée, le SC déclenche 1070 P>ship to ship. Ajuster le paramètre 2021/2022 « Sync. dfMin/dfMax ».



INFO

Si le navire consommateur tourne à une tension plus élevée ou plus basse que le point de consigne défini dans le paramètre 2023, le disjoncteur ne se ferme pas.

4.8 Contrôle du jeu de barres séparé

4.8.1 Séparation d'un jeu de barres en jeu de barres d'un générateur diesel A et jeu de barres d'un générateur diesel B

La fonction jeu de barres séparé (Split busbar) peut être sélectionnée de façon simple en appuyant sur la touche OFF du BTB. Autrement, une entrée binaire ou une touche AOP peuvent être configurées à cet effet.

Le système de gestion de l'énergie vérifie les conditions de charge instantanées de part et d'autre du disjoncteur et fait démarrer le nombre nécessaire de générateurs diesel avant d'ouvrir le disjoncteur de couplage du jeu de barres (BTB). Si les générateurs diesel ne sont pas en mesure de supporter les conditions de charge, le message « SPLIT NOT POSSIBLE » s'affiche et le BTB reste fermé.

Une fois la séparation réalisée, les calculs pour la fonction marche/arrêt en fonction de la charge sont effectués indépendamment de part et d'autre du BTB.

4.8.2 Séparation d'un jeu de barres en sections jeu de barres de générateur diesel et jeu de barres de l'alternateur attelé

La fonction jeu de barres séparé (Split busbar) peut être sélectionnée de façon simple en appuyant sur la touche OFF du BTB. Autrement, une entrée binaire ou une touche AOP peuvent être configurées à cet effet.

SPLIT ne peut être sélectionné que si le alternateur attelé/la connexion à quai est sous tension. Le système de gestion de l'énergie déléste et ouvre le BTB. S'il n'est pas possible de synchroniser le disjoncteur de l'alternateur attelé/de la connexion à quai, le message « SPLIT NOT POSSIBLE » apparaît sur l'écran d'affichage du BTB. Lorsque la séquence de séparation commence, le LED OFF du BTB est de couleur jaune. Quand le BTB s'ouvre, la séquence est terminée.

4.9 Reconnexion

4.9.1 Reconnexion des sections jeu de barres du générateur diesel et jeu de barres de l'alternateur attelé

Passage à l'alimentation du générateur diesel :

Pour reconnecter les deux armoires pour l'alimentation du DG, l'opérateur doit activer le LED « DG » sur l'unité BTB puis appuyer sur la touche ON du BTB.

Le changement de mode ne peut être effectué que si :

- l'unité BTB n'est pas sous contrôle de l'armoire (SWBD control)
- l'unité alternateur attelé n'est pas sous contrôle de l'armoire (SWBD control)
- un nombre suffisant d'unités DG sont en mode Auto.

Si les conditions de charge instantanées requièrent un DG supplémentaire, le système de gestion de l'énergie connecte le nombre nécessaire de générateurs diesel et synchronise le disjoncteur de jeu de barres, puis il y a délestage et ouverture du disjoncteur de l'alternateur attelé. Le LED « breaker closed » sur l'unité BTB reste jaune jusqu'à fermeture du BTB et ouverture du disjoncteur de l'alternateur attelé.

Passage au mode alternateur attelé :

Pour reconnecter les deux armoires pour l'alimentation du SG, l'opérateur doit activer le LED SG sur l'AOP de l'unité BTB et appuyer sur la touche ON du BTB.

Le changement de mode de l'installation ne peut être effectué que si :

- l'unité BTB n'est pas sous contrôle de l'armoire (SWBD control)
- l'unité alternateur attelé n'est pas sous contrôle de l'armoire (SWBD control)
- les unités DG connectées sont en mode Auto.

Quand ces conditions sont remplies, les générateurs diesel synchronisent le disjoncteur de jeu de barres, puis délestent et s'arrêtent. Le LED « BTB Closed » reste jaune jusqu'à fermeture du BTB et du disjoncteur de l'alternateur attelé et ouverture du disjoncteur des générateurs diesel.

4.9.2 Reconnexion des jeux de barres séparés des générateurs diesel

Pour reconnecter les deux sections pour l'alimentation des DG, l'opérateur doit appuyer sur la touche ON du BTB. Le BTB est alors synchronisé. La fonction normale marche/arrêt en fonction de la charge est activée et gère l'arrêt des générateurs diesel selon leur ordre de priorité.

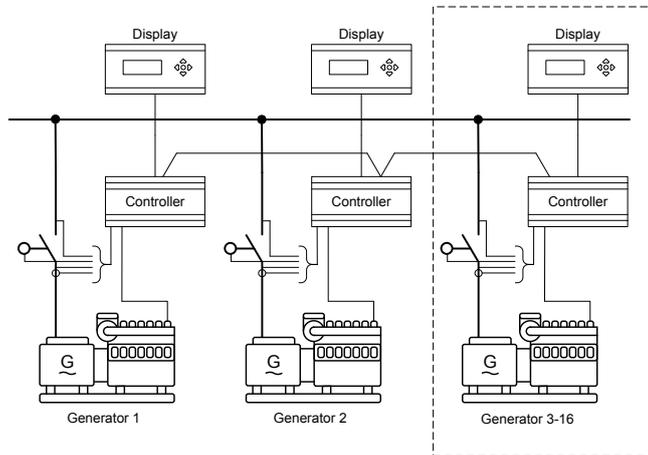
4.10 Schémas unifilaires

4.10.1 Illustrations des applications

Dans ce qui suit, les différentes applications sont illustrées par des schémas unifilaires.

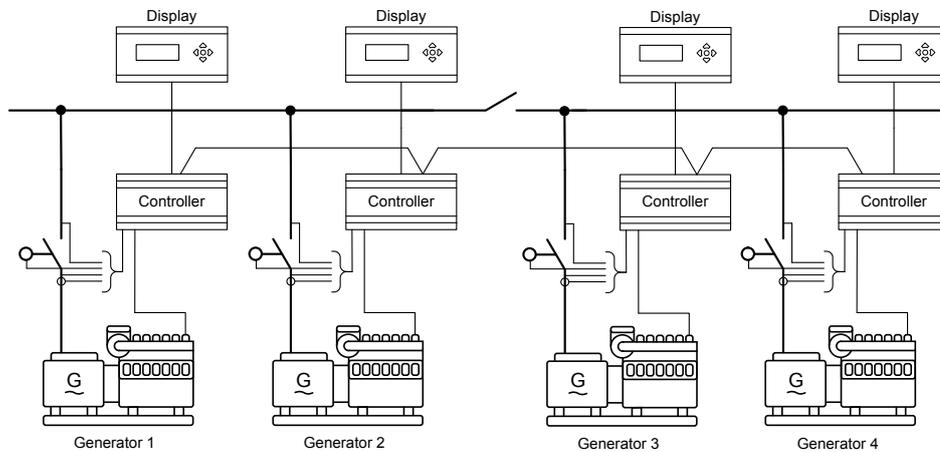
4.10.2 Générateurs multiples, un seul jeu de barres

Ce système peut gérer de 2 à 16 générateurs diesel.



4.10.3 Générateurs multiples, 2 jeux de barres

Ce système peut gérer de 2 à 16 générateurs diesel.

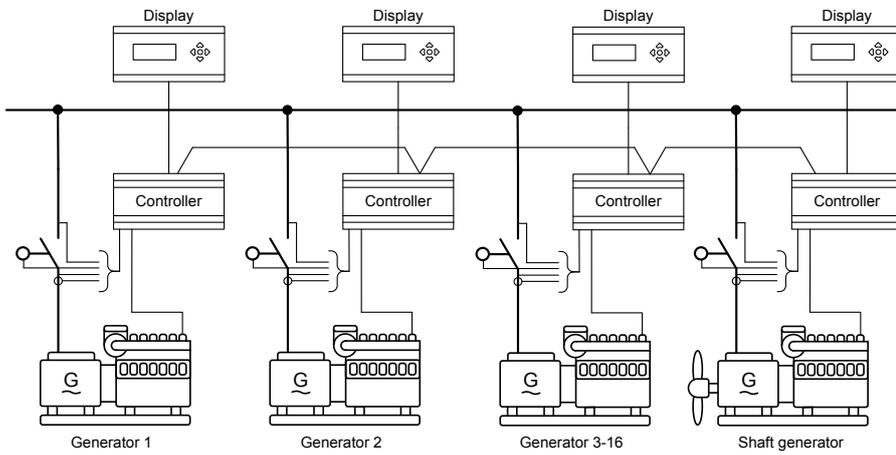


INFO

Des générateurs diesel peuvent être ajoutés des deux côtés du BTB.

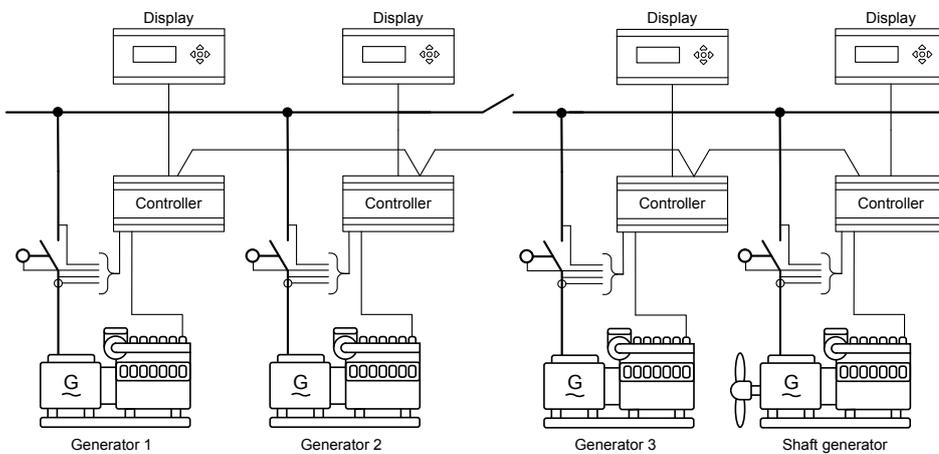
4.10.4 Générateurs multiples, 1 générateur attelé, jeu de barres unique

Ce système peut gérer 2 à 16 générateurs diesel et 1 alternateur attelé.



4.10.5 Générateurs multiples, 1 alternateur attelé, 2 jeux de barres

Ce système peut gérer 2 à 16 générateurs diesel et 1 alternateur attelé.

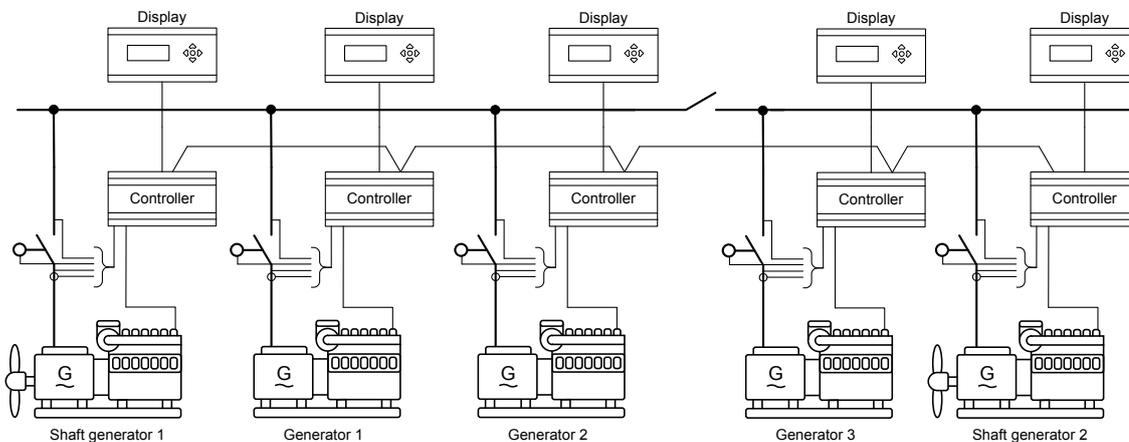


INFO

Des générateurs diesel peuvent être ajoutés des deux côtés du BTB.

4.10.6 Générateurs multiples, 2 alternateurs attelés, 2 jeux de barres

Ce système peut gérer de 2 à 16 générateurs diesel et 2 alternateurs attelés.

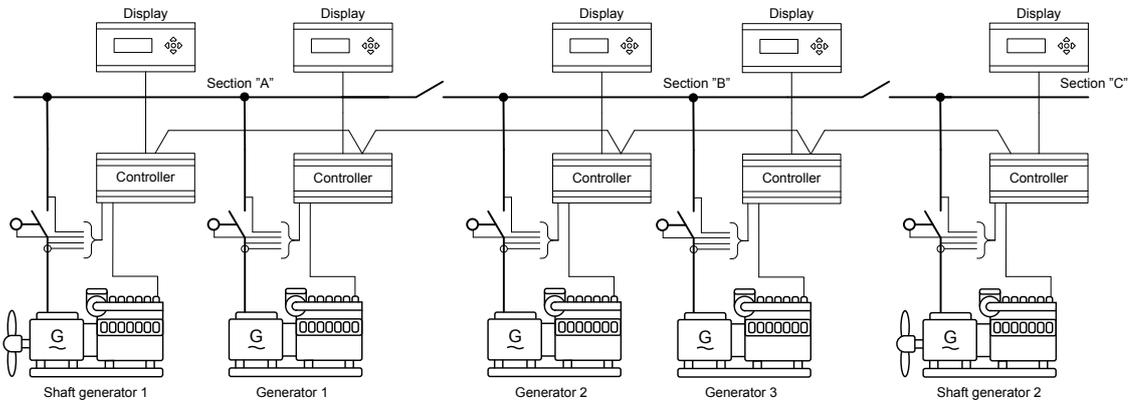


**INFO**

Des générateurs diesel peuvent être ajoutés des deux côtés du BTB.

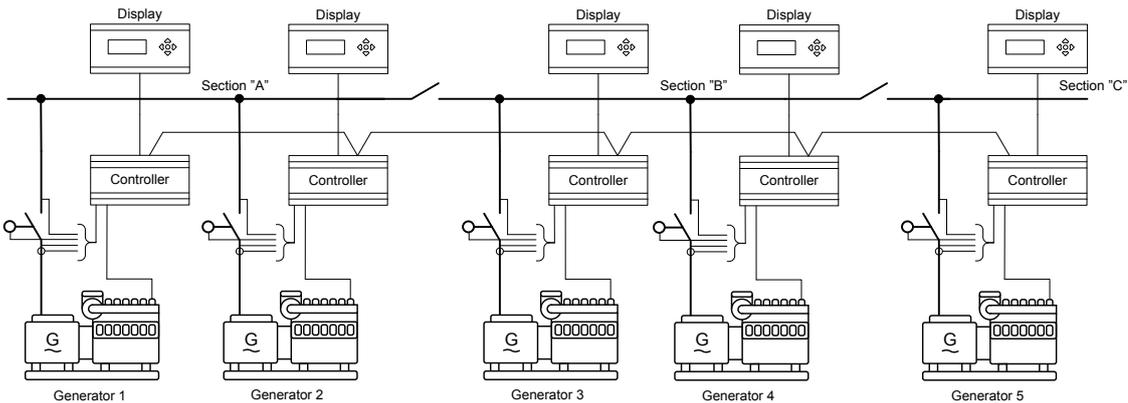
4.10.7 Générateurs multiples, 2 alternateurs attelés, 3 jeux de barres

Ce système peut gérer de 2 à 16 générateurs diesel et 2 alternateurs attelés.



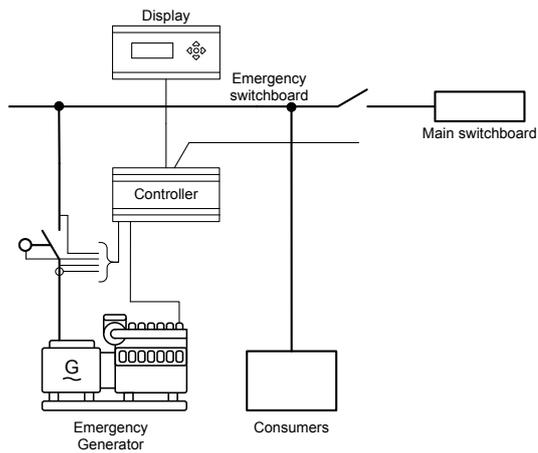
4.10.8 Générateurs multiples, jeux de barres multiples

Ce système peut gérer entre 2 et 16 générateurs diesel et jusqu'à 8 disjoncteurs de jeu de barres.

**INFO**

Des générateurs diesel peuvent être ajoutés dans n'importe quelle section.

4.10.9 Générateur de secours



INFO

Si le système comprend un générateur de secours, un maximum de 15 générateurs diesel peut être contrôlé.

4.11 Schémas de principe

4.11.1 Comment utiliser les schémas de principe

Dans les sections qui suivent, les fonctions les plus importantes sont illustrées à l'aide de schémas de principe. Les fonctions présentées sont :

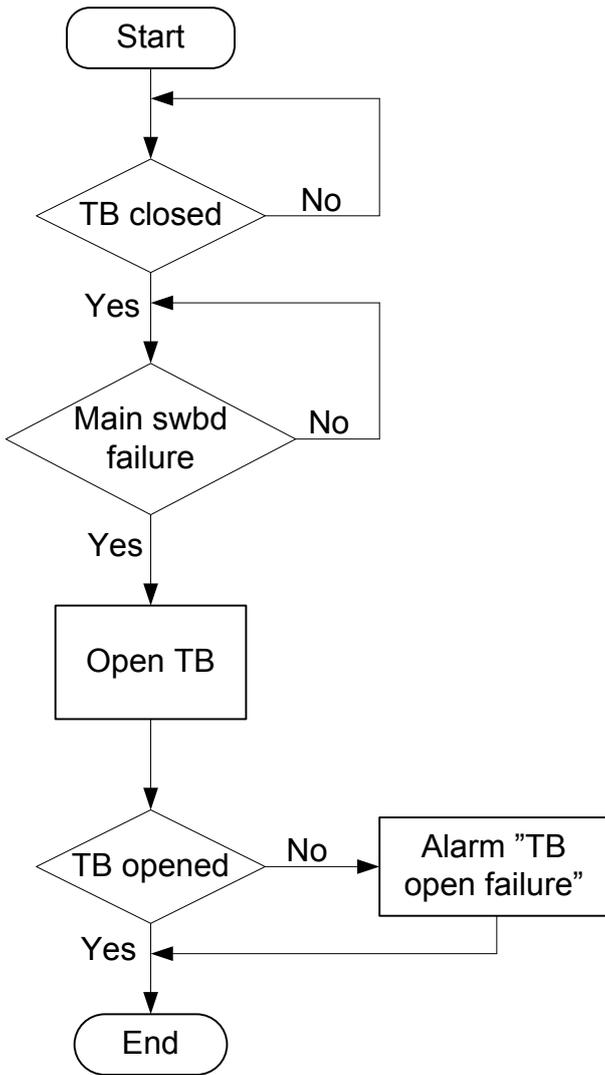
- Séquence d'ouverture du TB (générateur de secours)
- Séquence d'ouverture de GB
- Séquence d'arrêt (STOP)
- Séquence de démarrage (START)
- Séquence de fermeture du TB (générateur de secours)
- Séquence de fermeture de GB
- Base load
- Générateur de secours en marche
- Séquence de test du générateur de secours



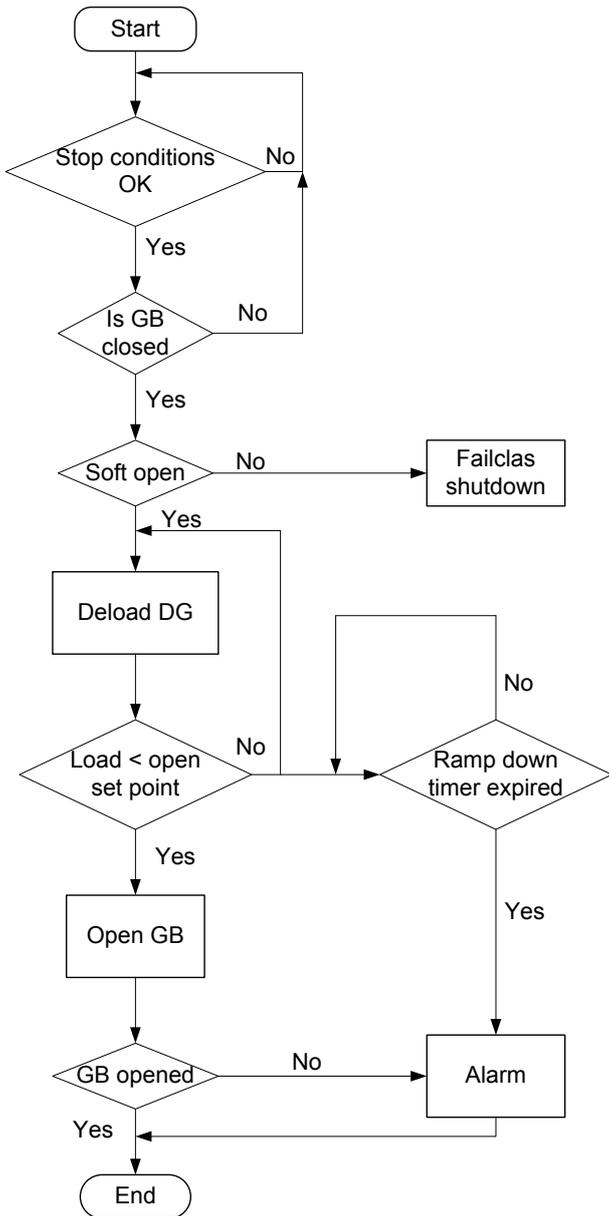
INFO

Ces schémas de principe sont donnés à titre indicatif seulement. Ils sont simplifiés dans une certaine mesure pour une meilleure illustration.

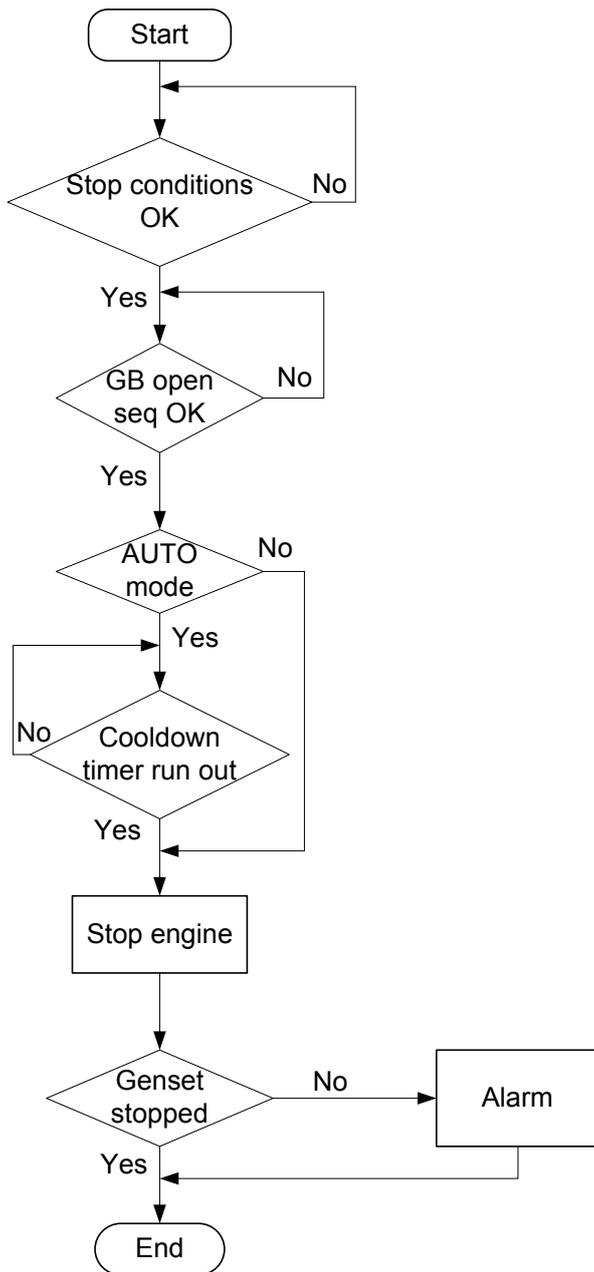
4.11.2 Séquence d'ouverture du TB (générateur de secours)



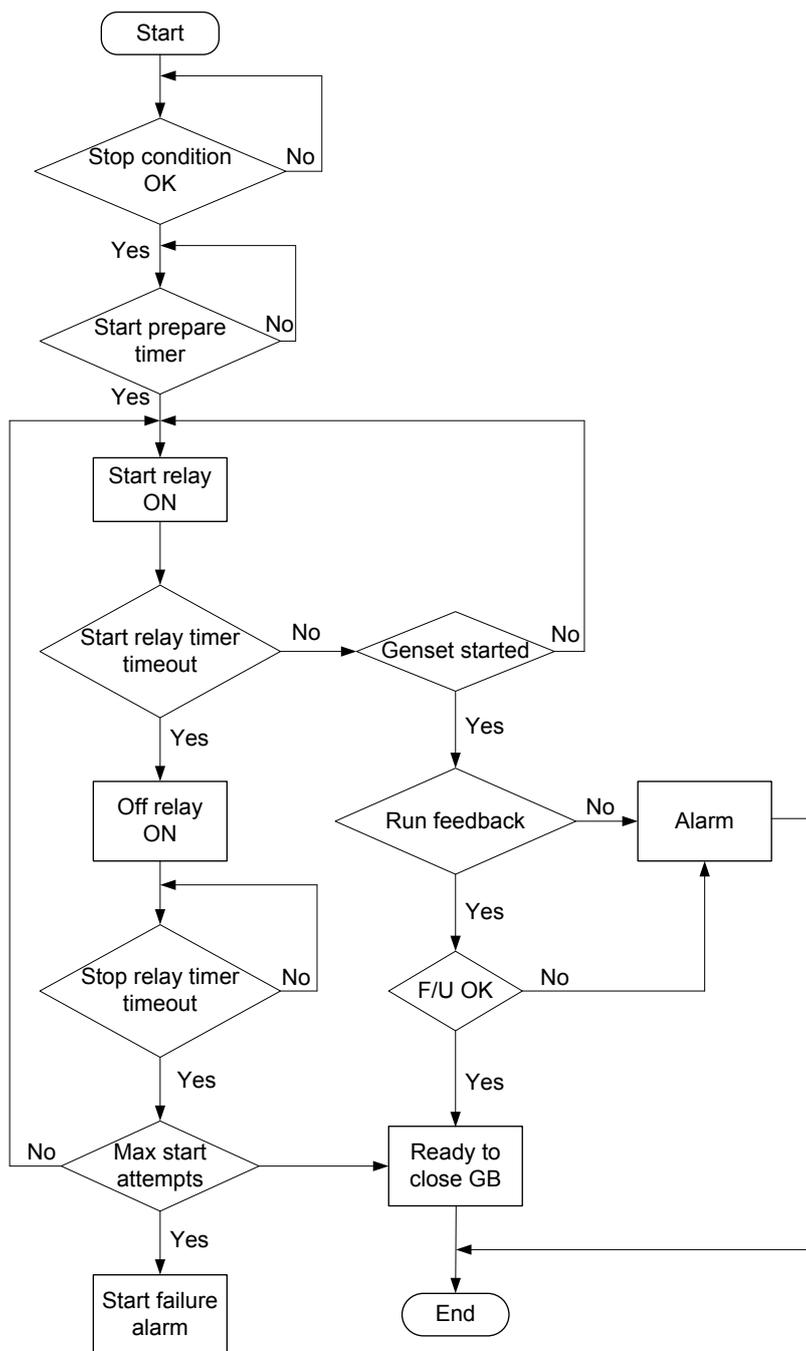
4.11.3 Séquence d'ouverture de GB



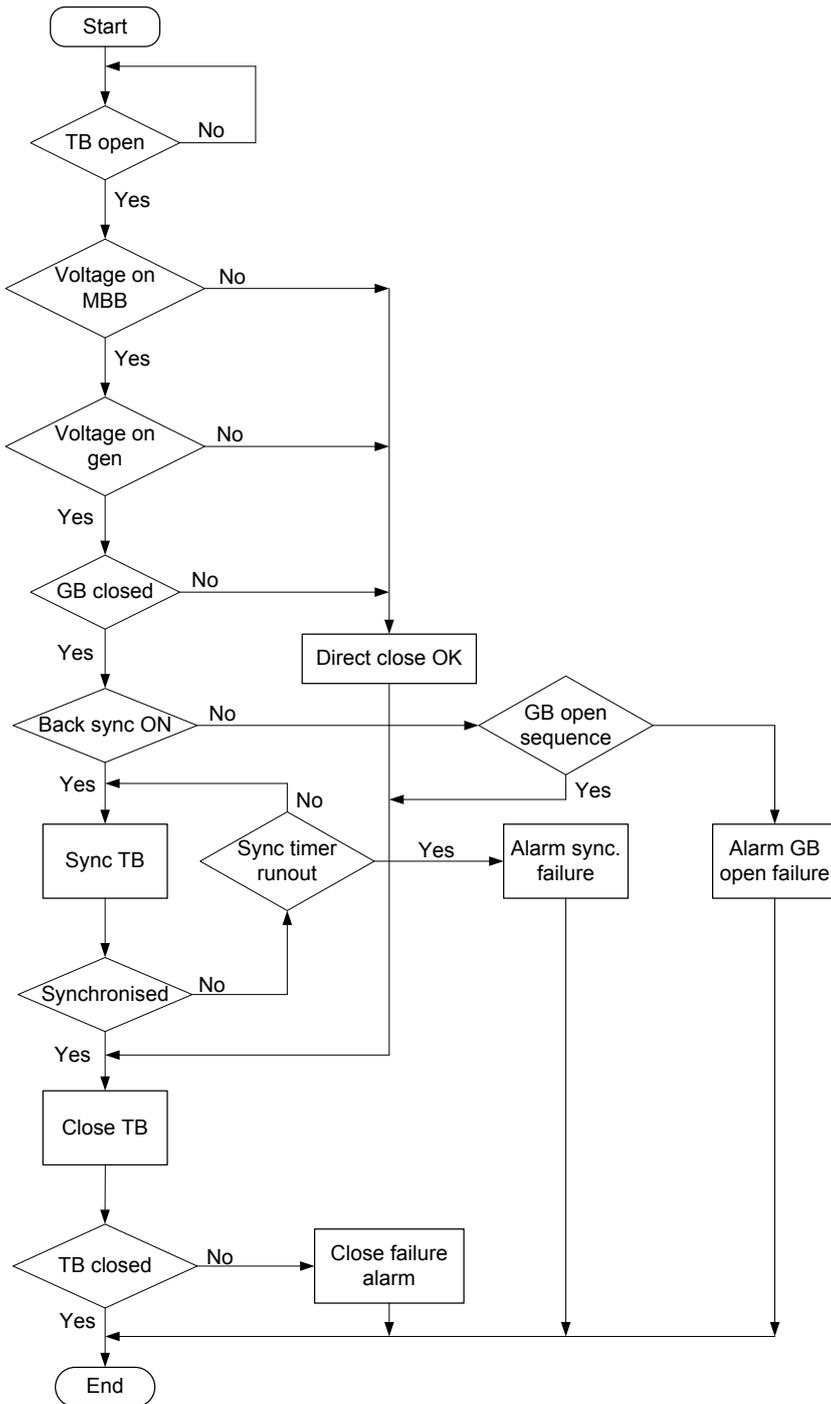
4.11.4 Séquence d'arrêt (STOP)



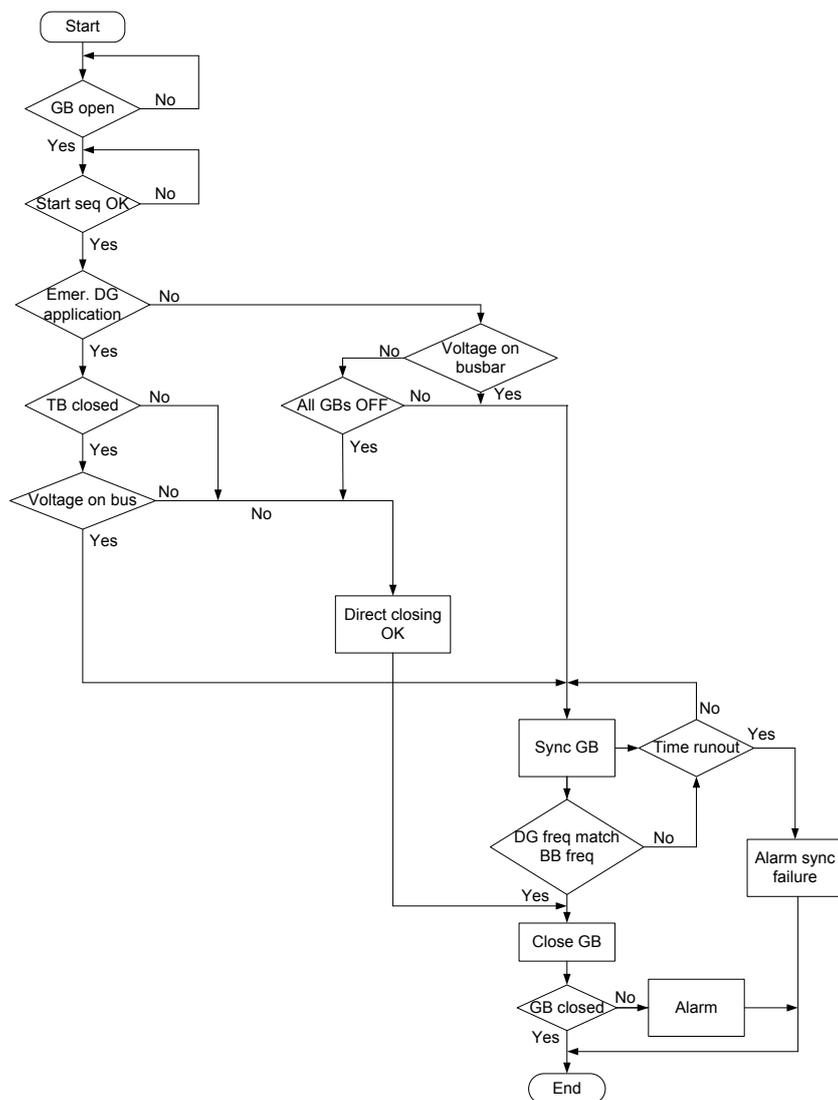
4.11.5 Séquence de démarrage (START)



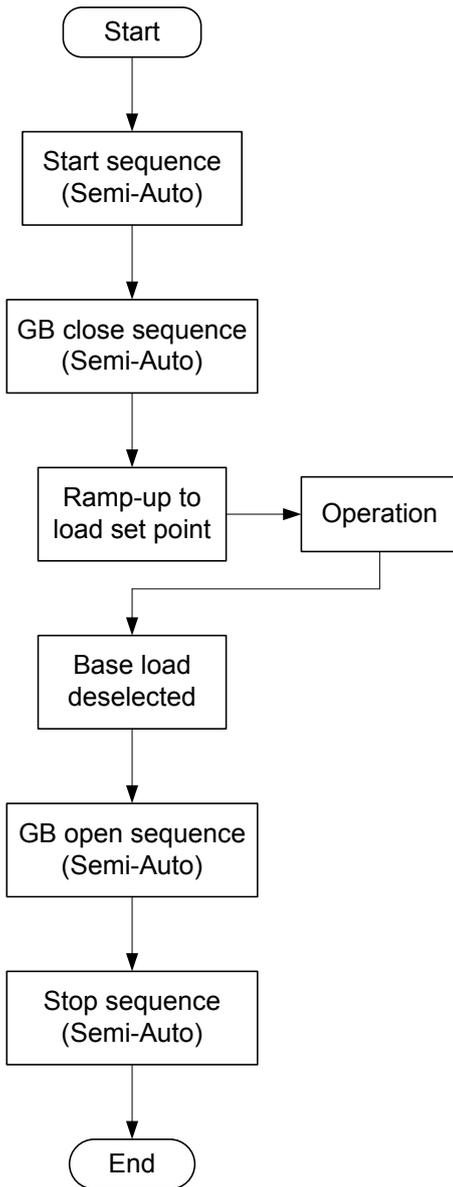
4.11.6 Séquence de fermeture du TB (générateur de secours)



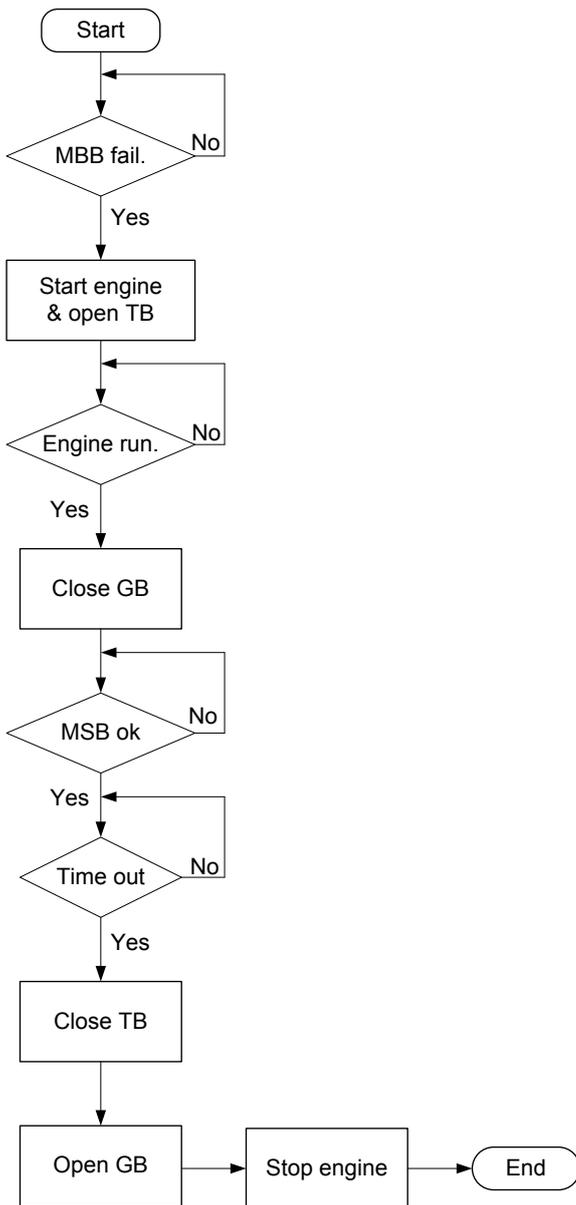
4.11.7 Séquence de fermeture de GB



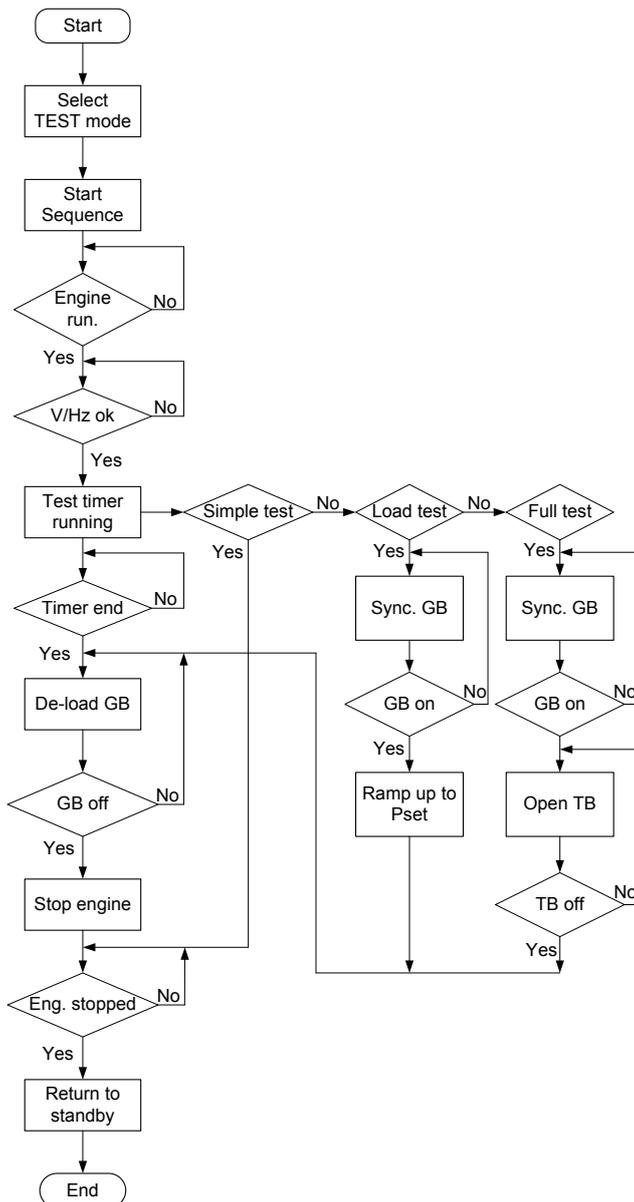
4.11.8 Base load



4.11.9 Générateur de secours en marche



4.11.10 Séquence de test du générateur de secours



4.12 Connexion en boucle fermée sur le Jeu de Barres (wrapped busbar)

4.12.1 Connexion en boucle fermée sur le Jeu de Barres (wrapped busbar)

Le choix de connexion en boucle fermée (wrapped busbar) se fait dans l'outil de configuration de l'USW.



Pour permettre la connexion en boucle fermée sur le jeu de barres, le paramètre 8990 (Closed Ring) doit être réglé sur ON.

Quand une ouverture de BTB est demandée avec une connexion en boucle fermée, le BTB sollicité déclenche le disjoncteur. Il n'y a pas de délestage!

4.13 Séquences

4.13.1 Séquences

Cette section est consacrée aux séquences du moteur, à celles du disjoncteur du générateur et le cas échéant à celles du disjoncteur de couplage du jeu de barres. Ces séquences sont automatiquement amorcées en mode auto, ou avec sélection des commandes en mode semi-auto.

Dans le mode semi-auto, la séquence sélectionnée est la seule séquence amorcée (par ex. après pression sur la touche START : le moteur démarre, mais aucune synchronisation n'est initiée par la suite).

Les séquences suivantes sont illustrées ci-dessous :

- Séquence de démarrage
- Séquence d'arrêt
- Séquences du disjoncteur



INFO

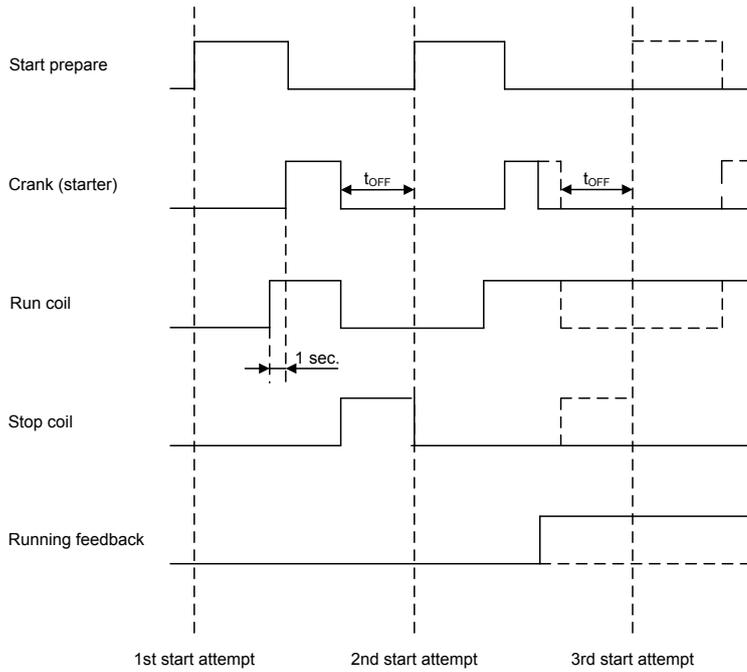
Consulter la notice d'installation pour en savoir plus sur le branchement du disjoncteur.

4.13.2 Séquence de démarrage (START)

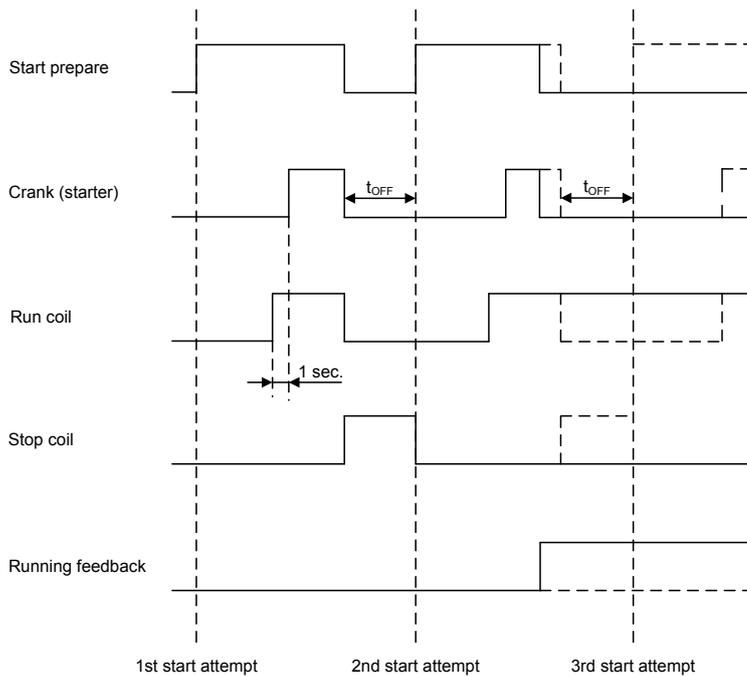
Les schémas suivants illustrent les séquences de démarrage du générateur avec préparation normale au démarrage et préparation prolongée au démarrage.

Quelle que soit la fonction de préparation au démarrage choisie, la bobine de marche est activée 1 seconde avant le relais de démarrage (starter).

Start sequence:
Normal start prepare



Start sequence:
Extended start prepare



4.13.3 Conditions de la séquence de démarrage

La mise en oeuvre de la séquence de démarrage est soumise aux conditions suivantes:

- RMI 22 (pression d'huile)
- RMI 23 (niveau de carburant)
- RMI 35 (température de l'eau)

Cela signifie que si par ex. la pression d'huile n'est pas suffisante, le relais du démarreur n'amorcera pas le démarreur.

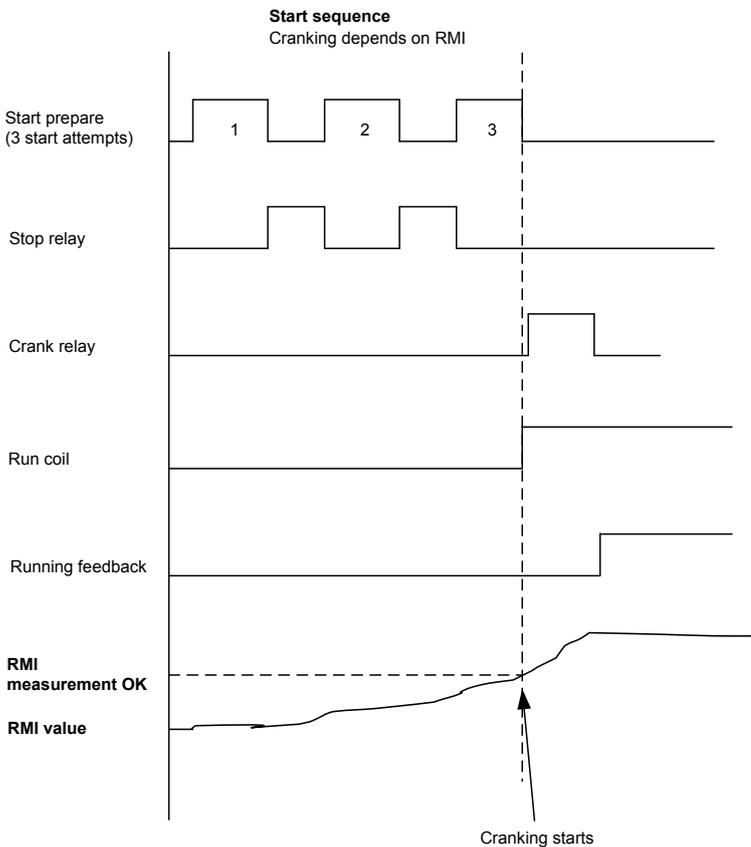
Le paramétrage est réalisé en 6185. Pour chacune des mesures RMI (pression d'huile, niveau de carburant ou température de l'eau), la règle veut que sa valeur doit être supérieure à la valeur prédéfinie en 6186 avant que le démarrage ne soit amorcé.



INFO

Si la valeur en 6186 est réglée à 0.0, la séquence de démarrage commence immédiatement.

Le diagramme ci-dessous montre un exemple où le signal RMI augmente lentement et où le démarrage commence à la fin de la troisième tentative.



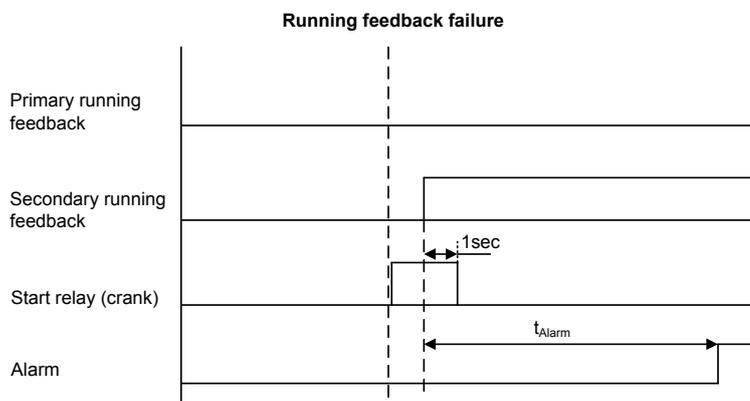
4.13.4 Retour d'info moteur tournant

Plusieurs types de retour d'information moteur tournant peuvent être utilisés pour déterminer si le moteur est en marche. Se référer au menu 6170 pour le choix du type.

La détection de fonctionnement inclut une procédure de sécurité de routine. Le type sélectionné constitue le retour d'information moteur tournant principal. A tout moment, tous les types de retour d'information moteur tournant sont utilisés pour la détection du fonctionnement. Si pour une raison quelconque, le type principal ne détecte pas le fonctionnement, le relais du démarreur reste activé pendant une seconde de plus. Si un retour d'information moteur tournant est détecté sur la base d'un des choix secondaires, le générateur sera considéré comme tournant. Ainsi, le générateur reste opérationnel même si un tachymètre est encrassé ou endommagé.

Dès lors que le générateur fonctionne, peu importe qu'il ait démarré sur la base d'un retour d'information principal ou secondaire, la détection de fonctionnement s'opérera sur la base de tous les types disponibles.

La séquence est illustrée par le diagramme ci-dessous.



4.13.5 Interruption de la séquence de démarrage

La séquence de démarrage s'interrompt dans les situations suivantes :

Événement	Commentaire
Signal d'arrêt	
Echec de démarrage	
Retour d'info. arrêt démarreur	Point de consigne pour la vitesse
Retour d'info moteur tournant	Entrée numérique.
Retour d'info moteur tournant	Point de consigne pour la vitesse
Retour d'info moteur tournant	Mesure de fréquence supérieure à 32Hz La mesure de fréquence nécessite une mesure de tension égale à 30% de U_{NOM} . La détection de fonctionnement basée sur la mesure de fréquence peut remplacer le retour d'info. moteur tournant basé sur l'entrée du tachymètre, l'entrée numérique ou la communication moteur.
Retour d'info moteur tournant	Point de consigne pour la pression d'huile (menu 6175)
Retour d'information moteur tournant	EIC (engine communication) (option H5 ou H7)
Arrêt d'urgence	
Alarme	Alarmes de classes de défaut « shutdown » ou « trip and stop »
Touche Stop à l'écran	Uniquement en mode semi-auto ou manuel.
Commande d'arrêt Modbus	Mode semi-auto ou manuel
Entrée binaire d'arrêt	Mode semi-auto ou manuel
Mode de fonctionnement	Il est impossible de passer du mode fonctionnement au mode "block" (blocage) tant que le générateur est en marche.



INFO

Les seules protections susceptibles d'arrêter le générateur/interrompre la séquence de démarrage quand l'entrée "shutdown override" (marche forcée) est activée sont l'entrée numérique "emergency stop" (arrêt d'urgence) et l'alarme "overspeed 2" (surrégime). Les deux protections doivent appartenir à la classe de défaut "shut down".

Points de consigne associés à la séquence de démarrage

- Alarme échec montée en puissance (**4530 Crank failure**)

Quand le MPU est choisi comme retour d'information moteur tournant principal, cette alarme se déclenche si la vitesse de rotation pré-réglée n'est pas atteinte avant l'expiration de la temporisation.

- Echec retour d'information moteur tournant (**4540 Run feedb. fail**)

Si le fonctionnement est détecté sur la base de la fréquence (choix secondaire), mais que le retour d'information principal, par exemple une entrée numérique, n'a pas détecté d'activité, cette alarme se déclenche. La temporisation à définir est le temps entre la détection moteur tournant secondaire et le déclenchement de l'alarme.

- Echec Hz/V (**4560 Hz/V failure**)

Si la fréquence et la tension n'ont pas atteint les limites prédéfinies dans le menu 2110 après réception du retour d'information moteur tournant, cette alarme se déclenche après expiration de la temporisation.

- Alarme échec de démarrage (**4570 Start failure**)

Cette alarme se déclenche si le générateur n'a pas démarré après un certain nombre de tentatives défini dans le menu 6190.

- Préparation au démarrage (**6180 Starter**)

Préparation normale : La temporisation de préparation au démarrage peut être utilisée pour, par exemple, la lubrification ou le pré-chauffage. Le relais de préparation au démarrage est activé quand la séquence de démarrage est amorcée, et désactivé quand le relais de démarrage est activé. Si la temporisation est réglée sur 0.0 sec., la fonction de préparation au démarrage est désactivée.

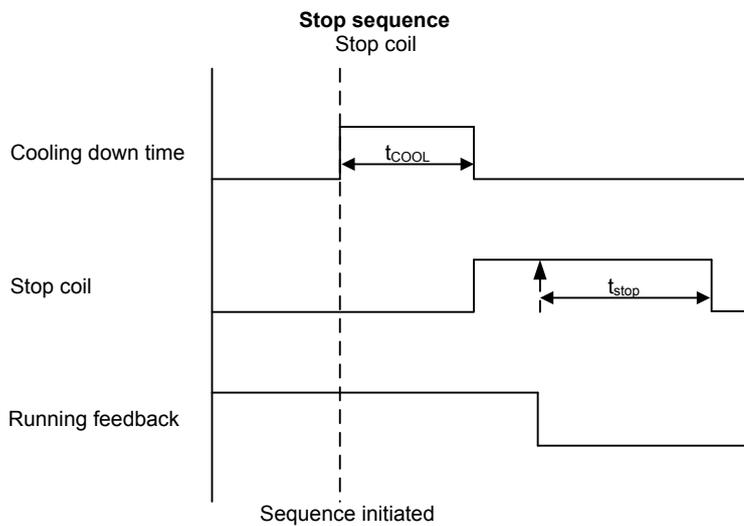
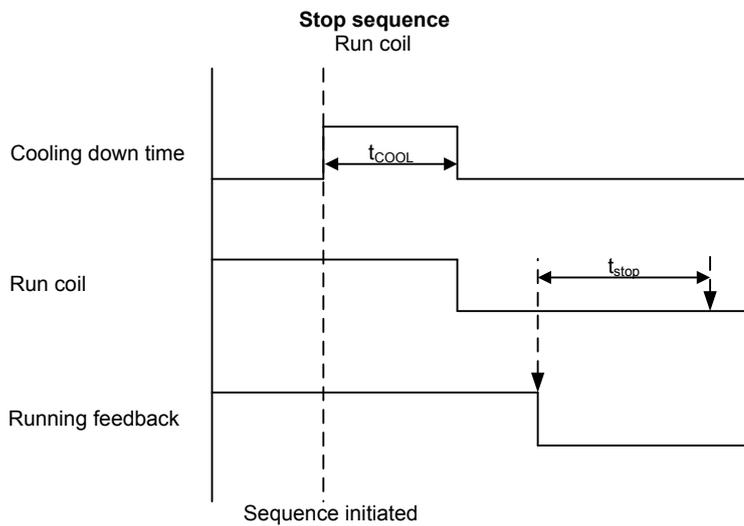
Préparation prolongée : La préparation prolongée active le relais de préparation au démarrage quand la séquence de démarrage est amorcée, et celui-ci restera activé après l'activation du relais de démarrage, jusqu'à expiration du délai choisi. Si le temps de préparation prolongée dépasse le temps prévu pour le démarrage (START ON time), le relais de préparation au démarrage est désactivé quand le relais de démarrage est désactivé. Si la temporisation est réglée sur 0.0 sec, la fonction de préparation prolongée au démarrage est désactivée.

Start ON time : Le démarreur tourne pendant cet intervalle.

Start OFF time : Pause entre deux tentatives de démarrage.

4.13.6 Séquence d'arrêt

Les schémas ci-dessous illustrent la séquence d'arrêt.



La séquence d'arrêt est initiée à la suite de toute commande d'arrêt. Elle inclut le temps de refroidissement qu'il s'agisse d'un arrêt normal ou d'un arrêt contrôlé.

Description	Refroidissement	Stop	Commentaire
Arrêt du PMS	X	X	Mode auto : Le point de consigne de l'arrêt en fonction de la charge a été dépassé
Alarme "Trip and stop"	X	X	Séquence d'alarme
Touche 'Stop' de l'écran		X	Mode semi-auto
Emergency stop		X	Le disjoncteur du générateur se déclenche et le moteur s'arrête

La séquence d'arrêt ne peut être interrompue que pendant la période de refroidissement. L'interruption peut avoir lieu dans les situations suivantes :

Événement	Commentaire
Touche START actionnée	Mode semi-auto : Le moteur tourne au ralenti
Démarrage du PMS	Mode auto : Le point de consigne du démarrage du générateur en veille suivant a été dépassé
Touche GB CLOSE actionnée	Mode semi-auto uniquement
Blackout à l'armoire principale	Activée en mode semi-auto, auto, ou de test

**INFO**

Lorsque le moteur est arrêté, la sortie analogique du régulateur de vitesse est ré-initialisée à la valeur décalée si l'option E1, E2, EF2 ou EF4 est choisie. Voir la description des options mentionnées.

4.13.7 Points de consigne associés à la séquence d'arrêt

- Echec de l'arrêt (**4580 Stop failure**)

Une alarme d'échec de l'arrêt apparaît s'il reste un retour d'information moteur tournant principal, ou de la tension ou de la fréquence sur le générateur après expiration de la temporisation définie dans ce menu.

- Arrêt (**6210 Stop**)

Cooling down : Le temps de refroidissement.

Extended stop : Le délai entre la fin d'un retour d'information moteur tournant et la possibilité d'une nouvelle séquence de démarrage.

Type : Sélection d'entrée pour la fonction de *refroidissement en fonction de la température*. Les entrées disponibles sont *Entrée multiple*, *M-Logic* ou *EIC*.

Set point : Point de consigne de la température pour la fonction de *refroidissement en fonction de la température*.

**INFO**

Si le temporisateur de refroidissement est réglé à 0.0s, la séquence de refroidissement sera infinie.

4.13.8 Refroidissement en fonction de la température

Cette fonction permet au contrôleur d'ignorer le temps de refroidissement durant la séquence d'arrêt si la température mesurée est égale ou inférieure au point de consigne. En cas d'utilisation de la communication moteur (option H5/H7), la température du moteur peut être mesurée de cette façon si vous choisissez EIC sous le paramètre 6213. Des entrées multiples peuvent également être sélectionnées sous ce paramètre ainsi que dans M-Logic.

4.13.9 Séquences du disjoncteur

Les séquences du disjoncteur sont activées en fonction du mode sélectionné :

Mode	Mode du générateur	Contrôle du disjoncteur
Auto	Tous	Contrôlé par l'unité
Semi-auto	Tous	Par touches
SWBD	Tous	Aucun
Block (fail class)	Tous	Aucun

Avant de fermer les disjoncteurs, la tension et la fréquence doivent être vérifiées. Les seuils sont choisis dans le menu 2110 Sync. blackout.

4.13.10 7080 TB control (EDG uniquement)

En cas de blackout sur le jeu de barres principal, le système fait initialement démarrer des générateurs principaux supplémentaires pour faire face à la situation. En cas d'impossibilité, et sous réserve que l'EDG soit en mode AUTO, la séquence d'événements suivante intervient:

- Le disjoncteur de couplage s'ouvre.

- L'EDG démarre.
- Une fois que la tension et la fréquence du générateur ont atteint les limites prédéfinies (2110 sync. blackout), le disjoncteur de l'EDG se ferme.

Quand un ou plusieurs générateurs principaux sont de nouveau disponibles, ils sont démarrés. Le premier générateur réactive le JdB, les générateurs suivants se synchronisent.

Lorsque le jeu de barres principal est sous tension, l'EDG se déconnecte s'il est en mode AUTO :

- Le disjoncteur de couplage est synchronisé.
- L'EDG est délesté et son disjoncteur s'ouvre.
- L'EDG refroidit et s'arrête.

5. Paramétrage de l'application

5.1 Paramétrage initial de l'application

L'application PPM-3 peut être configurée via l'affichage PPM-3 ou en utilisant l'utilitaire (USW) de DEIF.

5.1.1 Configuration du type d'unité

Accéder au menu 9100 avec la touche JUMP. Choisir un des types PPM-3 suivants:

1. Unité DG
2. Unité SG
3. Unité SC
4. Unité BTB
5. Unité EDG



INFO

Ce réglage est normalement effectué en usine. S'il est modifié, l'appareil revient aux réglages usine. Il faut donc effectuer ce réglage avant tout autre.

Accéder au menu 9170 avec la touche JUMP. Choisir "can protocol 2" sauf si l'unité PPM-3 doit être intégrée dans un système utilisant SW 2.xx.x. Dans ce cas, choisir "can protocol 1".



INFO

Un alarme s'affiche si le protocole CAN 2 est nécessaire.

5.1.2 Configuration via l'utilitaire PC

Dans l'utilitaire, l'ID de communication doit être configurée pour chaque unité PPM-3.

Dans la capture d'écran ci-dessous, l'ID de communication interne est définie à 1.

Category	Channel ▲	Text	Address	Value
Comm	7531	Int. comm. ID	566	1
Comm	7533	Miss. all units	568	N/A
Comm	7534	Fatal CAN error	569	N/A
Comm	7535	Any DG missing	570	N/A
Comm	7536	Any mains miss.	571	N/A
Comm	7881	Any BTB miss.	1183	N/A

La numérotation des ID de communication doit toujours partir du nombre le plus petit, de sorte que l'application comprenne toujours un DG avec l'ID1. Il en est de même avec les unités SG/SC où la numérotation commence avec l'ID17 et les unités BTB où la numérotation commence avec l'ID33.

5.1.3 Configuration de l'application

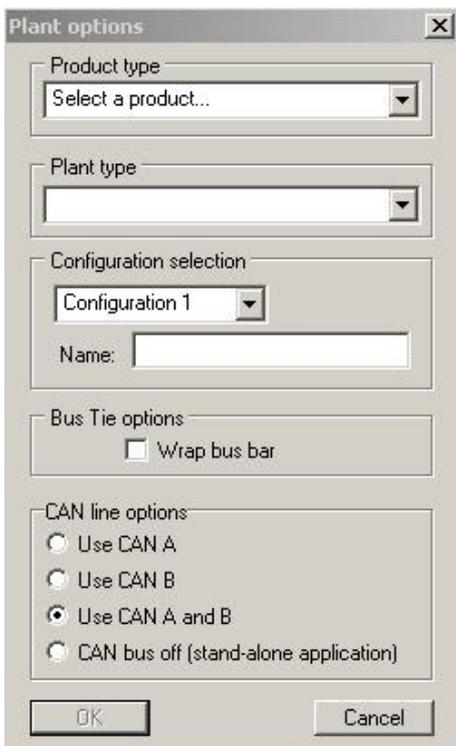
L'application est configurée avec l'utilitaire USW.



Choisir une nouvelle application



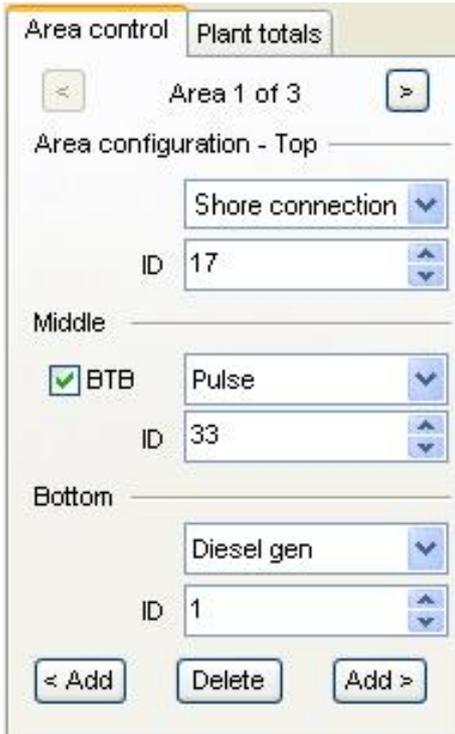
Paramétrer la boîte de dialogue suivante.



	Description	Commentaires
Product type	Choisir PPM-3.	L'autre possibilité, «AGC», est un système de gestion de l'énergie pour installations terrestres.
Plant type	Choisir "standard".	Utiliser "standard" pour une application de gestion de l'énergie.
Configuration selection	Le PPM-3 peut comprendre quatre applications. Seule l'une d'elles peut être active.	Cliquer sur le champ «Active» ou modifier le choix dans le menu 9160.

	Description	Commentaires
	Saisir un nom pour votre application.	
Bus tie options	Choisir «Wrap busbar» si les BTB sont reliés en boucle.	
CAN line options	CAN line 1: connexion A1 - A3 CAN line 2: connexion B1 - B3	

Passer ensuite à l'écran de paramétrage par section.



Pour chaque section, on indique la présence d'un générateur, celle d'un alternateur attelé et/ou d'une connexion à quai, ainsi que le nombre et le type de disjoncteurs.

5.2 Retirer une unité de l'application

Si une ou plusieurs unités doivent être retirées du système de gestion de l'énergie, les possibilités suivantes existent, en fonction de la situation.

5.2.1 Alimentation auxiliaire OFF

L'alimentation auxiliaire doit être débranchée de l'unité. Cela signifie qu'une alarme CANbus est visible sur les autres unités PPM-3. Par exemple, pour une installation avec 2 DG où l'ID2 a été arrêtée, on voit les alarmes suivantes :

Alarmes	Unité en fonctionnement (ID1)
Alarme de communication	CAN ID 2 MISSING
Menu 7533	Miss. all units
Menu 7535	Any DG missing

Ces alarmes seront présentes en permanence pendant la panne. Une reconfiguration de l'installation est nécessaire pour faire disparaître les alarmes.



INFO

Le mode de fonctionnement change en fonction du paramétrage du menu du type de défaut CAN (menu 7532).

Quand l'unité est reconnectée, l'ID est automatiquement réactivé auprès des autres unités dès que son ID est reconnu. Si l'unité reconnectée est une nouvelle unité avec les réglages d'usine, le message d'erreur « Duplicate CAN ID » apparaît. Quand un ID est attribué à la nouvelle unité, et que cet ID est déjà actif dans une autre unité, le message d'erreur 'CAN ID not available' s'affiche, et l'ID revient à sa valeur d'origine.

5.2.2 Alimentation auxiliaire ON

Si il y a une panne sur les lignes CANbus d'une unité, par exemple si une panne se déclare a l'ID2, on observe les alarmes suivantes :

Alarmes	Unité défectueuse	Unité en fonctionnement
Alarme de communication	CAN ID 1 MISSING	CAN ID 2 MISSING
Menu 7533	Miss. all units	Miss. all units
Menu 7535	Any DG missing	Any DG missing

Si l'alimentation auxiliaire d'une unité dont le CANbus ne fonctionne pas est connectée, un mode autre que AUTO peut être choisi. Dans ce cas, le générateur ne sera pas inclus dans le système de gestion de l'énergie.



DANGER!

Le démarrage automatique ou semi-automatique est possible si le mode est changé à SEMI ou AUTO. Sauf quand le mode manuel est choisi sur une unité PPM. Dans ce cas, le GB peut être fermé sans l'autorisation du système de gestion de l'énergie, mais uniquement manuellement sur l'armoire.

5.3 Gestion des défaillances CANbus

5.3.1 Mode d'échec CAN

En cas d'une panne sur le CAN interne qui contrôle la gestion de l'énergie, le système peut être configuré de différentes façons. C'est dans le menu 7530 que la réaction du système en cas d'une panne CAN est déterminée.

1. Si « **SWBD** » est sélectionné, toutes les unités PPM-3 passent en mode manuel. Les régulateurs sont inopérants, et il sera seulement possible de fermer les disjoncteurs manuellement sur l'armoire.

Exemple 1 :

- Il y a rupture de câble sur la ligne CAN entre ID1 et ID2.

- Les deux générateurs sont en marche et tous les disjoncteurs sont fermés.

En cas de rupture de câble, les régulateurs des deux générateurs s'arrêtent, mais ils restent connectés. Comme les générateurs n'ont pas d'informations l'un sur l'autre, à terme un blackout pourrait se produire, car il n'y a aucune répartition de charge entre eux.

Si, par exemple, six générateurs sont îlotés et que la rupture de câble CAN intervient entre ID3 et ID4, la répartition de charge entre tous les générateurs sera quand même désactivée, puisqu'ils ont été forcés en contrôle manuel sur l'armoire.

Si l'erreur CAN se produit quand aucun générateur n'est en marche, le système tout entier sera bloqué, et aucun générateur ne pourra être démarré tant que l'erreur CAN n'aura pas été corrigée.

2. Si « **SEMI-AUTO** » est sélectionné, toutes les unités PPM-3 passent en mode semi-auto, ainsi les régulateurs continuent à répartir la charge entre les générateurs qui sont toujours 'visibles' avec la communication CAN interne. Donc, dans l'exemple avec six générateurs, la répartition de charge continue entre les unités qui sont toujours connectées (ID1-ID3 et ID4-ID6).



DANGER!

Si l'erreur CANbus est présente sur les deux lignes CANbus et qu'aucun disjoncteur de générateur n'est fermé, il sera possible de fermer simultanément deux disjoncteurs sur le même jeu de barres, ce qui pourrait endommager gravement toute l'installation.

3. Si « No mode change » est choisi, toutes les unités PPM-3 gardent le mode dans lequel elles étaient avant la panne.

Ce réglage permet de garder le système en mode Auto en cas de panne de CAN, mais l'unité défectueuse ne fait plus partie de la gestion de l'énergie, puisqu'elle ne peut pas transmettre ou recevoir de messages d'état et de commandes via le CANbus.

Si ce réglage est sélectionné, il est conseillé d'utiliser les paramètres de classe de défaut pour déconnecter les unités défectueuses (voir « Classe de défaut CANbus » dans ce chapitre).



DANGER!

Si l'erreur CANbus est présente sur les deux lignes CANbus et qu'aucun disjoncteur de générateur n'est fermé, il sera possible de fermer simultanément deux disjoncteurs sur le même jeu de barres, ce qui pourrait endommager gravement toute l'installation.

5.3.2 Communication CANbus redondante

Il est possible d'utiliser deux lignes de communication CANbus : CAN I/F 1 (A1/A2/A3) et CAN I/F 2 (B1/B2/B3). Ainsi, il y aura communication redondante, et si une des lignes CANbus est endommagée, l'application restera en mode AUTO avec ses fonctionnalités préservées.

5.3.3 Alarmes CANbus

Les alarmes suivantes peuvent s'afficher sur une unité PPM-3 en cas de défaillance de communication CANbus :

- CAN1 ID X MISSING

L'unité PPM-3 a perdu la communication CANbus avec un ou plusieurs ID CAN sur l'interface CANbus 1.

- CAN1 SG X MISSING

L'unité PPM-3 a perdu la communication CANbus avec l'unité PPM-3 SG sur l'interface CANbus 1.

- CAN1 BTB X MISSING

L'unité PPM-3 a perdu la communication CANbus avec l'unité PPM-3 BTB sur l'interface CANbus 1.

- CAN2 ID X MISSING

L'unité PPM-3 a perdu la communication CANbus avec un ou plusieurs ID CAN sur l'interface CANbus 2.

- CAN2 SG X MISSING

L'unité PPM-3 a perdu la communication CANbus avec l'unité PPM-3 SG sur l'interface CANbus 2.

- CAN2 BTB X MISSING

L'unité PPM-3 a perdu la communication CANbus avec l'unité PPM-3 BTB sur l'interface CANbus 2.

- MISSING ALL UNITS

L'unité PPM-3 a perdu la communication CANbus avec toutes les autres unités. La classe de défaut définie dans le menu 7533 est exécutée.

- FATAL CAN ERROR

L'unité PPM-3 a perdu la communication CANbus avec plusieurs ID CAN sur la ligne CANbus. La classe de défaut définie dans le menu 7534 est exécutée.

- ANY DG MISSING

L'unité PPM-3 a perdu la communication CANbus avec l'un des ID CAN de générateur sur la ligne CANbus. La classe de défaut définie dans le menu 7535 est exécutée.

- ANY SG MISSING

L'unité PPM-3 a perdu la communication CANbus avec l'un des autres ID CAN d'alternateur attelé sur la ligne CANbus. La classe de défaut définie dans le menu 7536 est exécutée.

- ANY BTB MISSING

L'unité PPM-3 a perdu la communication CANbus avec l'un des ID CAN BTB sur la ligne CANbus. La classe de défaut définie dans le menu 7536 est exécutée.

5.3.4 Classes de défaut CANbus

Le menu 7530 permet de paramétrer la classe de défaut des alarmes CANbus suivantes:

- Missing all units
- Fatal CAN error
- Any DG missing
- Any SG missing

En utilisant ces réglages, il est possible de déconnecter les unités défectueuses et de garder ainsi le système en mode Auto. (En fonction du réglage du menu 7532)

5.4 Relais

5.4.1 Paramétrage des relais

Le PPM-3 dispose de plusieurs sorties relais. Chacun de ces relais peut avoir une fonction spécifique correspondant aux besoins de l'application. Le paramétrage s'effectue dans le menu de configuration des E/S (menu 5000-5270).

Fonctions des relais

Six fonctions sont disponibles:

Fonction	Description
Relais d'alarme NE	Le relais est excité jusqu'à ce que l'alarme soit déclenchée. À partir de là, le relais reste désactivé jusqu'à ce que l'alarme soit acquitté et disparaisse. Selon l'alarme, le relais enverra ou pas un signal, en fonction de sa configuration physique (normalement ouvert ou normalement fermé).
Relais de seuil	Le relais est activé à la limite du point de consigne. Aucune alarme n'apparaît quand les deux sorties (OA/OB) de l'alarme sont accordées au relais de seuil. Après le retour à la normale, le relais est désactivé à expiration de la temporisation "OFF delay". La temporisation d'arrêt est réglable.

Fonction	Description
Relais de l'avertisseur	La sortie est activée pour toute alarme. Pour une description détaillée, voir le chapitre « Sortie de l'avertisseur sonore ».
Relais de sirène	Cette sortie est activée par toutes les alarmes, comme "Horn output" (sortie de l'avertisseur sonore). Si ce relais est ON, et qu'une autre alarme est activée, une réinitialisation de courte durée est activée.
Relais d'alarme ND	Le relais est désexcité jusqu'à ce que l'alarme soit déclenchée. À partir de là, le relais reste activé jusqu'à ce que l'alarme soit acquittée et disparaisse. Selon l'alarme, le relais enverra ou pas un signal, en fonction de sa configuration physique (normalement ouvert ou normalement fermé).
Common alarm	Cette sortie active toutes les alarmes, comme la sortie de l'avertisseur sonore (Horn output). Si ce relais est ON, et qu'une autre alarme est activée, une réinitialisation de courte durée est activée. La sortie d'alarme commune est activée tant qu'il y a une alarme activée, même si cette alarme est acquittée.

5.5 Auto-vérification

5.5.1 Auto-vérification

Le PPM-3 dispose d'une fonction d'auto-vérification (self-check) et d'une sortie relais d'état dédiée à cette fonction. Le relais d'état est réglé pour 24V DC/1A, et est normalement excité.

L'auto-vérification surveille l'exécution du programme. Dans l'éventualité improbable d'une panne d'un microprocesseur, la fonction d'auto-vérification désactive le relais d'état.

La sortie du relais d'état s'utilise pour effectuer une action appropriée sur le générateur, en général sa fermeture quand il fonctionne sans protection ni contrôle.

Les protections du PPM-3 ne fonctionnent pas quand la fonction d'auto-vérification désactive le relais d'état.

Il y a deux LED « Self-check ok » sur le PPM-3, un sur l'affichage, et l'autre sur l'appareil même. Les LED sont allumés quand l'unité fonctionne correctement.

5.6 Mot de passe

5.6.1 Mot de passe

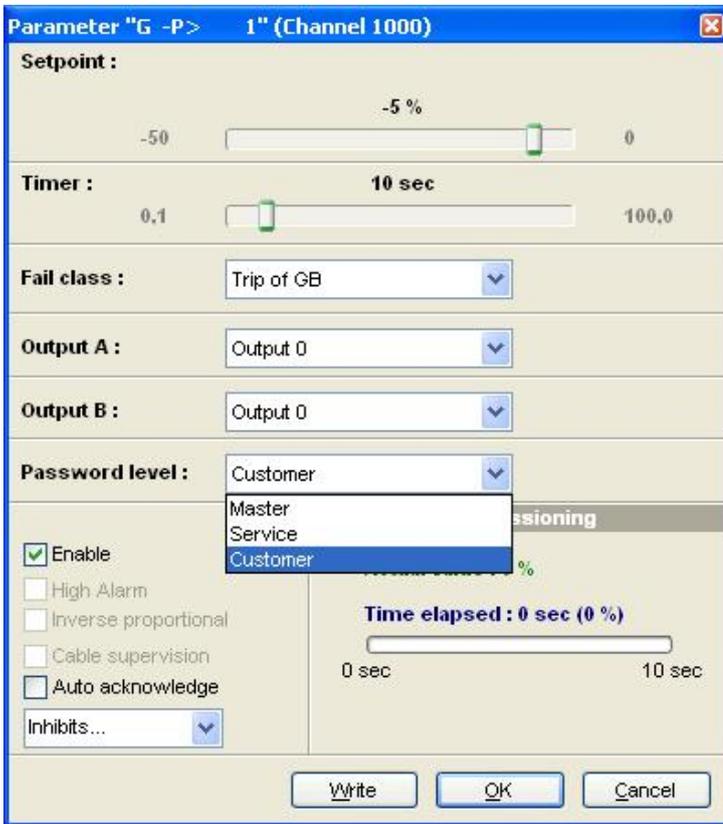
L'unité comprend trois niveaux de mot de passe. Tous les niveaux peuvent être réglés dans l'utilitaire PC USW.

Niveaux de mot de passe disponibles :

Niveau de mot de passe	Réglage usine	Accès		
		Customer (client)	Service	Master (maître)
Customer (client)	2000	X		
Service (service)	2001	X	X	
Master (maître)	2002	X	X	X

Un paramètre ne peut pas être saisi avec un niveau de mot de passe trop bas. Mais les paramètres peuvent être affichés sans saisie de mot de passe.

On peut choisir un niveau de mot de passe pour chaque paramètre. Pour ce faire, il faut utiliser l'USW. Saisir le paramètre à configurer et sélectionner le niveau de mot de passe approprié.



Le mot de passe peut aussi être changé dans la visualisation des paramètres, à la colonne "Level".

OutputA	OutputB	Enabled	High alarm	Level	FailClass
0	0	<input checked="" type="checkbox"/>		Customer	Trip GB
0	0	<input checked="" type="checkbox"/>		Master	Trip GB
0	0	<input checked="" type="checkbox"/>		Service	Warning
0	0	<input checked="" type="checkbox"/>		Customer	Trip GB
0	0	<input checked="" type="checkbox"/>		Customer	Trip GB
0	0	<input checked="" type="checkbox"/>		Customer	Trip GB

5.6.2 Accès aux paramètres

Pour accéder à la mise à jour des paramètres, le niveau de mot de passe doit être sélectionné :



Dans le cas contraire, il n'est pas possible de saisir les paramètres.

**INFO**

Le mot de passe client peut être modifié dans le menu 9116. Le mot de passe de service peut être modifié dans le menu 9117. Le mot de passe maître peut être modifié dans le menu 9118.

**INFO**

Les mots de passe livrés d'origine doivent être changés si l'utilisateur du générateur n'a pas l'autorisation de modifier les paramètres.

**INFO**

Il n'est pas possible de changer le mot de passe d'un niveau plus élevé que celui du mot de passe saisi.

6. Fonctions de gestion de l'énergie

6.1 Système multi-maître

Le système de gestion de l'énergie est multi-maître. Dans un système multi-maître, les unités de générateur disponibles contrôlent automatiquement la gestion de l'énergie. Le système n'est donc jamais dépendant d'une seule unité maître.

6.1.1 Unité de commande

Si, par exemple, l'ID d'une unité est hors service, et qu'il s'agit de l'unité de commande, la prochaine unité disponible reprend les fonctions de commande.

L'unité maître ne peut être choisie par l'opérateur. Elle est automatiquement sélectionnée quand on accède à un paramètre de gestion de l'énergie.

6.2 Marche/arrêt en fonction de la charge

6.2.1 Fonction marche/arrêt en fonction de la charge

La fonction marche/arrêt en fonction de la charge est activée lorsque le mode AUTO est sélectionné. Cette fonction transmet une commande PMS de marche/arrêt, basée sur le calcul du nombre de générateurs nécessaires pour faire face à l'appel de puissance instantané sur le jeu de barres.

La commande PMS marche/arrêt engage chaque générateur dans la procédure de démarrage/d'arrêt selon la priorité de démarrage programmée. Le calcul de la commande PM marche/arrêt en fonction de la charge est basé sur une comparaison de la limite marche/arrêt programmée.

La fonction marche/arrêt en fonction de la charge peut être sélectionnée comme valeur de puissance ou en pourcentage. La valeur de puissance peut être choisie en puissance (kW) ou puissance apparente (kVA).

6.2.2 Terminologie

La table qui suit liste les abréviations utilisées.

Abréviation	Description	Commentaire
P _{NOMINAL}	Puissance nominale	La puissance nominale correspond à la puissance nominale d'un générateur.
P _{CONNECTÉE}	Puissance connectée	Somme de la puissance nominale de tous les générateurs connectés.
P _{CONSOMMÉE}	Puissance consommée	Quantité de puissance consommée dans un système par les moteurs, les pompes, etc.
P _{AVAILABLE}	Puissance disponible	$P_{DISPONIBLE} = P_{CONNECTÉE} - P_{CONSOMMÉE}$ Puissance disponible pour les consommateurs.

Désactivation de l'arrêt en fonction de la charge

Cette fonction peut être désactivée par M-logic, par exemple lors de manœuvres au port.

Dans l'exemple qui suit, la fonction est activée avec la borne 43. À présent, l'opérateur peut activer ou désactiver l'arrêt en fonction de la charge avec un commutateur connecté à la borne 43.

Logic 3					
Event A	Operator	Event B	Operator	Event C	
NOT <input type="checkbox"/>	Dig. Input No43: Inputs	OR	NOT <input type="checkbox"/>	Not used	OR
					NOT <input type="checkbox"/>
					Not used
Enable this rule <input checked="" type="checkbox"/>		Output	Activate LD stop used:	Delay (sec.)	0

Logic 4					
Event A	Operator	Event B	Operator	Event C	
NOT <input type="checkbox"/>	Dig. Input No44: Inputs	OR	NOT <input type="checkbox"/>	Not used	OR
					NOT <input type="checkbox"/>
					Not used
Enable this rule <input checked="" type="checkbox"/>		Output	Activate LD stop: Inhibits	Delay (sec.)	0

6.2.3 Méthode utilisant la puissance produite

Cette méthode s'applique si le pourcentage est choisi comme base de calcul pour le démarrage et l'arrêt. Si le pourcentage de charge d'un générateur dépasse le point de consigne pour le démarrage en fonction de la charge, la séquence de démarrage du générateur suivant en veille est lancée. Le générateur est sélectionné sur la base de la priorité, de telle sorte que le générateur avec la deuxième priorité démarre. Par exemple, si un générateur avec la priorité 1 est en marche, le générateur suivant qui démarrera est le générateur avec la priorité 2. Seuls les générateurs en mode AUTO et prêts à fonctionner seront démarrés via le démarrage en fonction de la charge.

Si le pourcentage de charge du système passe en-dessous du point de consigne de l'arrêt en fonction de la charge, la séquence d'arrêt du générateur en marche avec la priorité la plus basse est lancée. Par exemple, si les générateurs avec la priorité 1 (priorité élevée) et la priorité 2 (priorité basse) sont en marche et si la charge passe en-dessous de la limite d'arrêt en fonction de la charge, le générateur avec la priorité 2 (priorité la plus basse) est arrêté.

Il est à noter que la limite d'arrêt en fonction de la charge s'applique au(x) générateur(s) en marche restant(s). Par exemple, si le point de consigne de l'arrêt en fonction de la marche est de 70 % et si le dernier générateur (priorité la plus basse) est arrêté, la charge ne peut pas être supérieure à 70 % sur les générateurs restants.

6.2.4 Méthode utilisant la puissance disponible

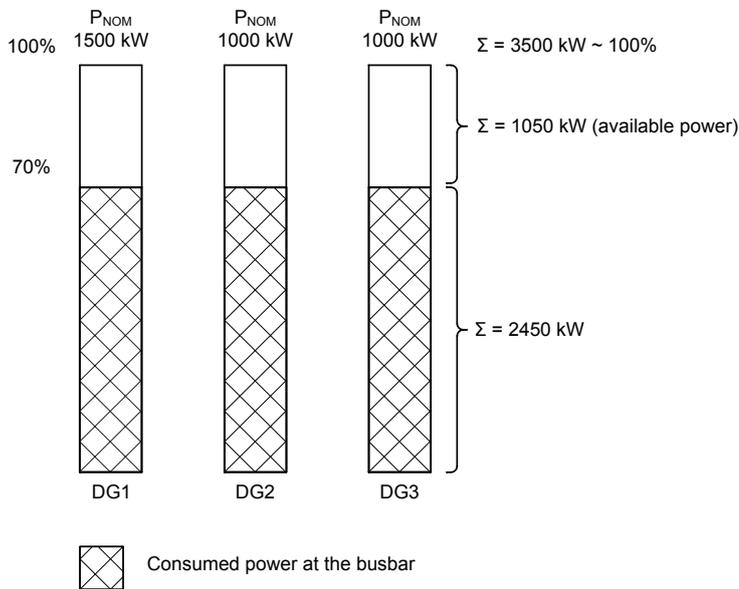
Cette méthode s'applique si la valeur est choisie comme base de calcul pour le démarrage et l'arrêt.

Indépendamment de ce choix (P [kW] ou S [kVA]), les fonctionnalités sont fondamentalement identiques. C'est pourquoi leur principe sera expliqué pour la fonction démarrage en fonction de la charge avec la puissance nominale (P) choisie comme base de calcul.

Habituellement, le choix se porte sur le point de consigne de la puissance apparente quand la charge connectée est de nature inductive et que le facteur de puissance est inférieur à 0,7.

Description

Le schéma suivant illustre les termes utilisés.



Puissance nominale

La puissance nominale est la puissance déclarée du générateur, inscrite sur sa plaque signalétique.

Puissance connectée

La puissance connectée correspond à la somme de la puissance nominale de chacun des générateurs connectés au jeu de barres. Dans l'exemple suivant, l'installation comprend 3 DG :

DG1 = 1500 kW

DG2 = 1000 kW

DG3 = 1000 kW

La puissance connectée est de 3500 kW.

Puissance consommée

La puissance consommée est définie comme la charge sur le jeu de barres. Dans l'exemple ci-dessus, la puissance consommée est représentée par l'aire hachurée et la puissance totale des trois générateurs = 2450 kW.

Puissance disponible

La puissance disponible correspond à la différence entre la puissance des générateurs connectés et la puissance consommée par les consommateurs du navire. Lorsque la puissance consommée augmente, la puissance disponible diminue.

Dans l'exemple ci-dessus, le système se compose de trois générateurs avec une puissance connectée de 3500 kW. La puissance consommée est de 2450 kW. La puissance disponible correspond à la puissance connectée diminuée de la puissance consommée.

Puissance disponible = 3500 kW - 2450 kW = 1050 kW.

6.2.5 Principe de la puissance disponible

Un générateur fonctionne et fournit la charge. La charge augmente, ce qui signifie que la puissance disponible diminue. Lorsque la charge a tellement augmenté que le point de consigne du démarrage en fonction de la charge est atteint, le générateur suivant dans l'ordre de priorité est démarré afin d'accroître la puissance disponible.

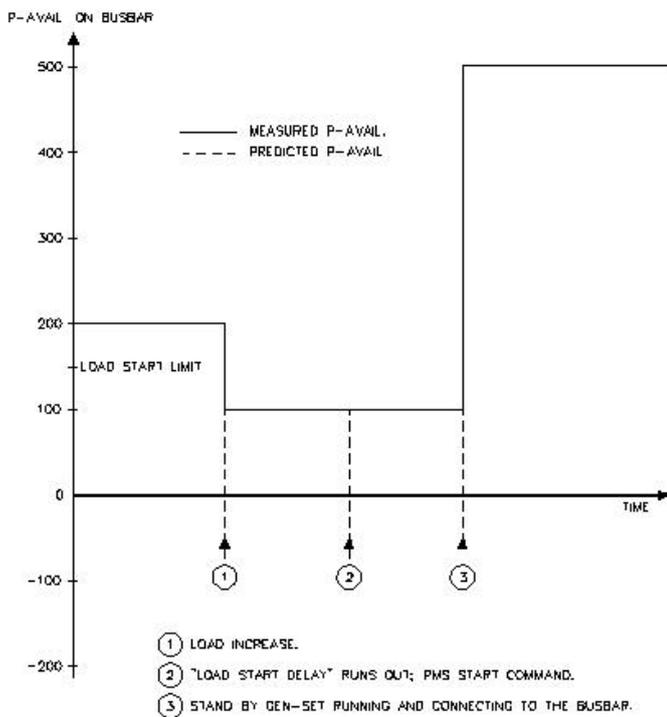
Quand la charge diminue, la puissance disponible augmente. Lorsque la puissance disponible a dépassé le point de consigne de l'arrêt en fonction de la charge plus la puissance nominale du générateur de dernière priorité, ce dernier est arrêté.

Noter que la puissance nominale du générateur qui doit être arrêté s'ajoute au point de consigne de l'arrêt selon la charge. Sans cela, la puissance disponible retomberait immédiatement en-dessous du seuil de démarrage.

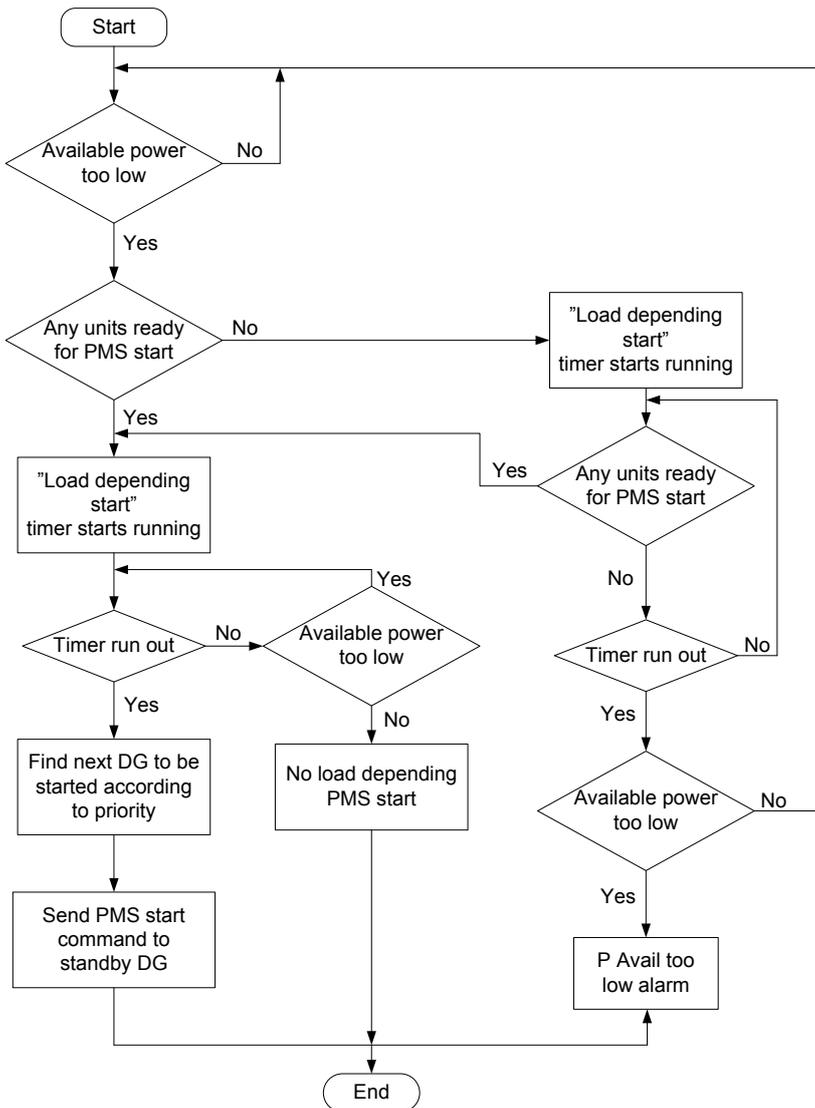
Si le point de consigne de l'arrêt en fonction de la charge est fixé à 200 kW et que la puissance du générateur de dernière priorité est 1000 kW, il faut que la puissance disponible atteigne 1200 kW, parce que celle-ci sera réduite de 1000 kW immédiatement après l'arrêt du générateur de dernière priorité..

6.2.6 Réglage du démarrage en fonction de la charge par la méthode de la puissance disponible

Dans l'exemple ci-dessous, la puissance disponible est de 200 kW. Quand la charge augmente, la puissance disponible tombe en-dessous du seuil de démarrage. Le générateur en veille démarre quand la temporisation de démarrage a expiré, et après synchronisation, la puissance disponible augmente (dans cet exemple, jusqu'à 500 kW).



6.2.7 Schéma de principe du démarrage en fonction de la charge



6.2.8 Réglage de l'arrêt en fonction de la charge par la méthode de la puissance disponible

Le seuil d'arrêt en fonction de la charge est la puissance disponible la plus élevée admissible pour l'installation. Si sa valeur est atteinte ou dépassée, une commande d'arrêt est envoyée au générateur en marche suivant dans l'ordre d'arrêt en fonction de la priorité.

L'opérateur peut régler les points de consigne et la temporisation suivants, qui contrôlent la transmission de la commande d'arrêt PMS en fonction de la charge.

Le blocage de la fonction arrêt en fonction de la charge peut être effectué au moyen de deux fonctionnalités :

- le point de consigne (8035) quand un gros consommateur est connecté au jeu de barres

ou

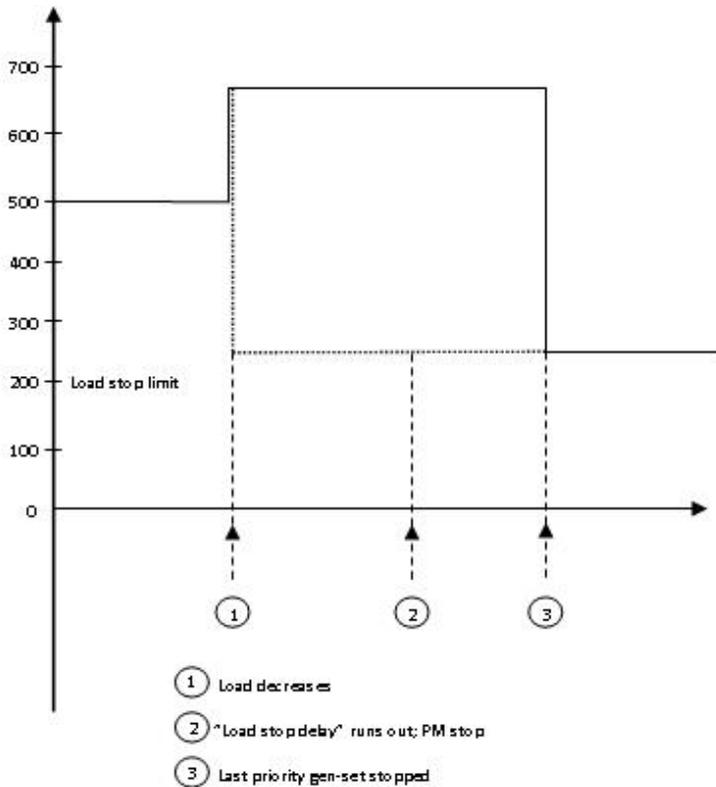
- l'entrée binaire "load-dependent stop block" (borne 53 du DG 1), après configuration.

La fonction de blocage de l'arrêt en fonction de la charge via le point de consigne est automatiquement ignorée si **aucun** gros consommateur (HC) n'est connecté au jeu de barres. Le blocage par l'entrée binaire reste activé tant que l'entrée est programmée.

Un message d'information sur l'écran d'affichage indique que la temporisation de l'arrêt en fonction de la charge est active.

Dans l'exemple ci-dessous, la puissance disponible est de 500 kW. Quand la charge diminue, la puissance disponible augmente jusqu'à 750 kW. Le PPM-3 calcule à présent ce qui se passe si le générateur avec la dernière priorité s'arrête. Dans cet exemple, la puissance du générateur en question est de 400 kW: il peut être arrêté, parce que la puissance disponible sera toujours supérieure au seuil d'arrêt.

La différence entre le seuil d'arrêt et la puissance disponible est maintenant égale à 50 kW. Par conséquent, le générateur qui a maintenant la dernière priorité ne peut être arrêté que si sa puissance est égale à 50 kW!

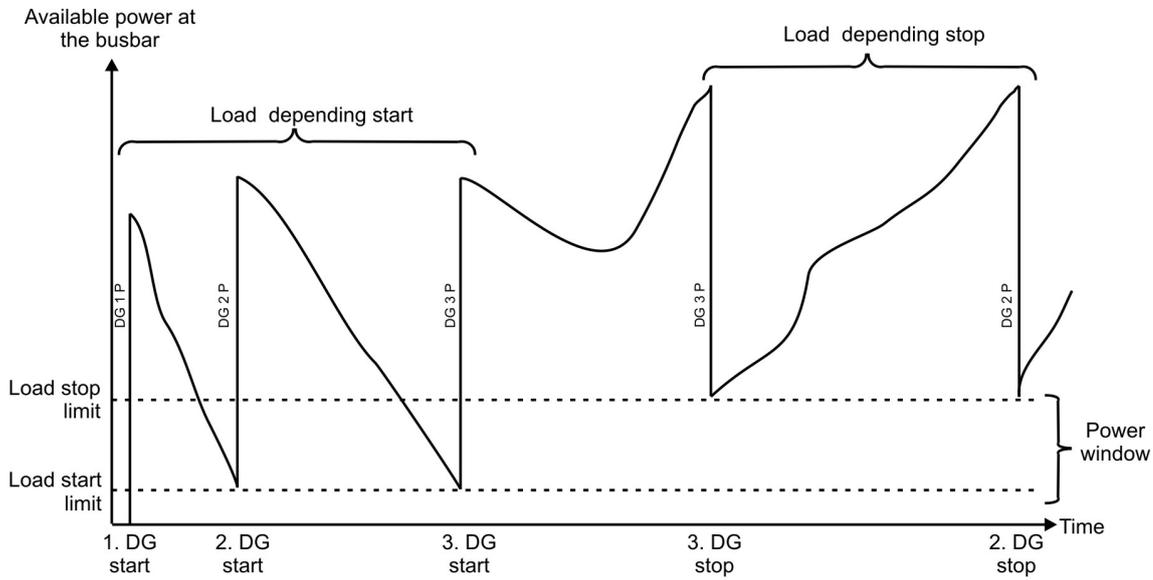


INFO

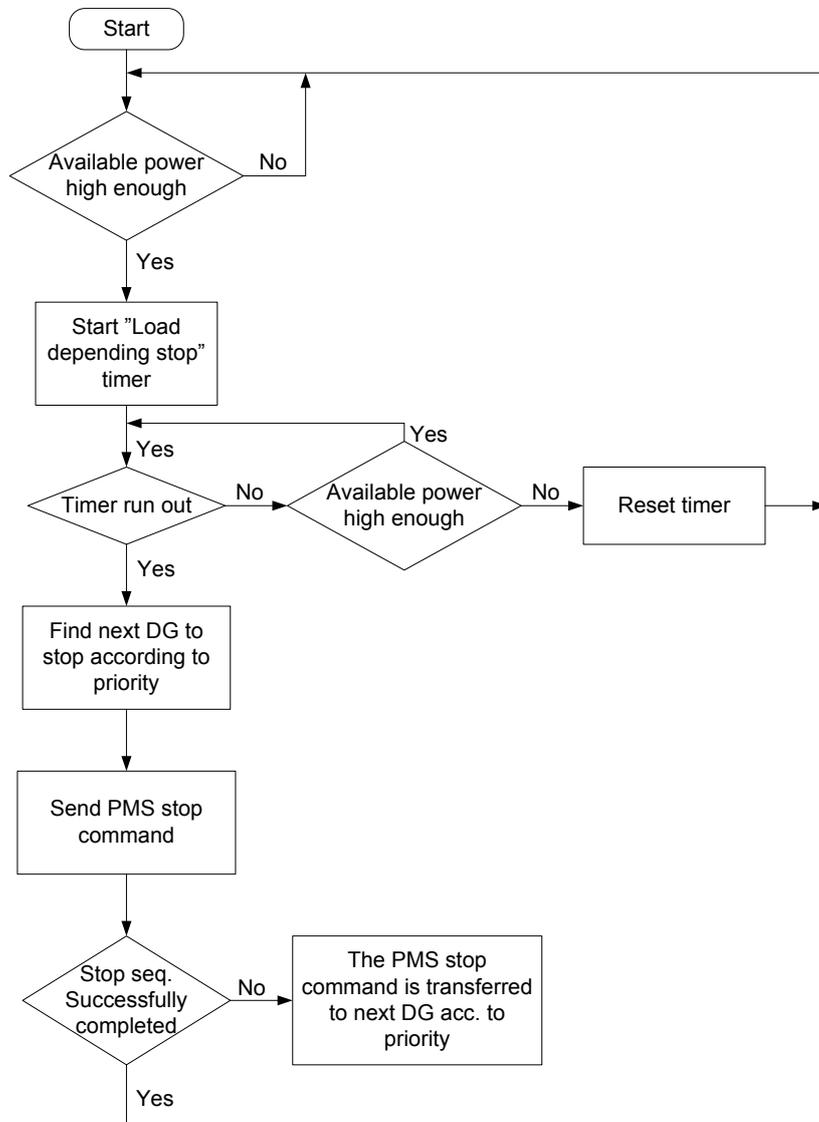
En cas de modification de l'ordre de priorité, il convient de noter que si la modification ne s'opère pas comme prévu, c'est parce que la fonction d'arrêt en fonction de la charge ne pourrait pas arrêter le DG avec la priorité la plus basse après avoir démarré le nouveau DG de priorité maximale. La conséquence serait de faire fonctionner deux DG avec une faible charge au lieu d'un.

6.2.9 Fenêtre de puissance, méthode de la puissance disponible

L'écart entre les seuils programmés de démarrage et d'arrêt en fonction de la charge constitue l'hystérésis de puissance entre le démarrage et l'arrêt. C'est ce qu'illustre le diagramme ci-dessous :



6.2.10 Schéma de principe de l'arrêt en fonction de la charge



6.3 Répartition de charge

Quand la communication du système de gestion de l'énergie fonctionne, la répartition de charge entre les générateurs est réalisée par communication CANbus entre les unités PPM-3.

Si les deux connexions CANbus sont utilisées (A1-A3 et B1-B3), la communication passe automatiquement sur l'autre port en cas de déconnexion ou de défaillance de A1-A3, par exemple (voir le paragraphe « Communication CANbus redondante » pour plus d'informations sur les lignes CANbus redondantes).

Si les deux lignes CANbus sont déconnectées ou défaillantes, les unités PPM-3 passent à un mode de répartition de charge analogique utilisant les bornes 37/38/39. La gestion de l'énergie est perdue, mais les générateurs déjà en marche restent stables.



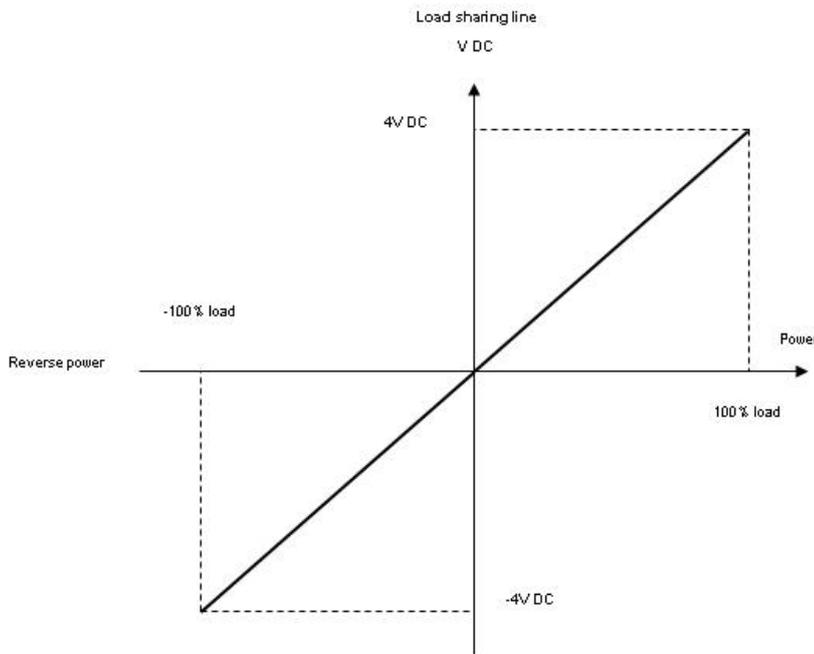
INFO

La ligne de répartition de charge analogique peut être utilisée comme ligne de remplacement pour la répartition de charge quand elle est connectée. Cette fonction est en standard sur le PPM-3

La ligne de répartition de charge analogique permet à l'unité de partager la charge active réactive (option D1) équitablement en pourcentage de la puissance nominale. La répartition de charge analogique est activée quand les deux lignes internes CANbus sont déconnectées, que le générateur fonctionne en mode îloté et que le disjoncteur du générateur est fermé.

Un signal de tension équivalent à la charge produite par le générateur est envoyé à la ligne de répartition de charge. Quand la charge du générateur est nulle, 0V DC est envoyé sur la ligne. Quand la charge est à 100%, la tension est de 4 V DC.

Ceci est illustré dans le diagramme ci-dessous.



La ligne de répartition de charge active est illustrée ci-dessus, et les caractéristiques de la ligne de répartition de charge réactive sont équivalentes.

6.3.1 Principe de fonctionnement

L'unité de contrôle fournit une tension sur la ligne de répartition de charge égale à la charge réelle. Cette tension provient d'un transducteur de puissance interne. Simultanément, la tension réelle sur la ligne de répartition de charge est mesurée.

Si la tension mesurée est supérieure à celle du transducteur de puissance interne, l'unité augmente sa charge pour atteindre la tension sur la ligne de répartition de charge. Si la tension mesurée est inférieure à celle du transducteur de puissance interne, l'unité diminue sa charge pour atteindre la tension sur la ligne de répartition de charge.

La tension sur la ligne de répartition de charge sera différente de celle du transducteur uniquement si deux unités de contrôles ou plus sont connectées à cette ligne.



INFO

Pour activer/désactiver la ligne de répartition de charge, il faut utiliser la catégorie M-Logic « Outputs/Inhibits » (Sorties/Inhibitions de sortie) dans l'utilitaire PC (USW).

Pour améliorer la prise en charge de plusieurs générateurs dans la même application, la ligne de répartition de charge analogique sert de système de secours pour la gestion de l'énergie. Ainsi, si la ligne de répartition de charge analogique et la gestion de l'énergie sont toutes deux disponibles pour la même unité, la répartition de charge est gérée prioritairement par communication CANbus, mais en cas d'erreur CANbus la répartition de charge continue sur la ligne de répartition de charge analogique. Les générateurs continuent à fonctionner normalement bien que la gestion de l'énergie soit perdue.

Exemple 1 :

Deux générateurs tournent en parallèle. Les charges sont les suivantes :

Générateur	Charge actuelle	Tension sur ligne de répartition de charge
Générateur 1	100%	4 V DC
Générateur 2	0 %	0 V DC

Le niveau de tension sur la ligne de répartition de charge peut être calculé comme suit :

$$U_{LS}: (4 + 0) / 2 = 2,0 \text{ V DC}$$

Le générateur 1 diminue sa charge pour atteindre la tension sur la ligne de répartition (ici 2,0 V DC). Le générateur 2 augmente la sienne pour arriver à 2,0 V DC.

La répartition de charge est maintenant :

Générateur	Charge actuelle	Tension sur ligne de répartition de charge
Générateur 1	50 %	2,0 V DC
Générateur 2	50 %	2,0 V DC

Exemple 2 :

Si les deux générateurs n'ont pas la même puissance, la répartition de charge s'effectue en fonction d'un pourcentage de la puissance nominale.

Deux générateurs alimentent le jeu de barres. La charge totale est de 550 kW.

Générateur	Puissance nominale	Charge actuelle	Tension sur ligne de répartition de charge
Générateur 1	1000 kW	500 kW	2,0 V DC
Générateur 2	100 kW	50 kW	2,0 V DC

Chaque générateur fournit 50% de sa puissance nominale.

6.4 Points de consigne analogiques externes

Le générateur peut être contrôlé par des points de consigne internes ou externes. Les points de consigne externes sont activés avec une entrée numérique.

Cinq entrées différentes peuvent être sélectionnées en utilisant l'utilitaire PC USW:

Entrée	Condition d'activation du point de consigne externe	Commentaire
Ctrl fréquence ext.	Générateur autonome ou GB ouvert	
Ctrl puiss. ext.	En parallèle avec PPM-3 alternateur attelé / connexion à quai	
Ctrl tension ext.	Générateur autonome ou GB ouvert	
Ext. Ctrl PF ext.	En parallèle avec PPM-3 alternateur attelé / connexion à quai	Nécessite l'option D1
Ext. var ctrl	En parallèle avec PPM-3 alternateur attelé / connexion à quai	

Les points de consigne du contrôleur ne seront pas pris en compte si la condition de fonctionnement n'est pas présente. Par exemple, il n'est pas possible d'utiliser le contrôleur de fréquence en cas de fonctionnement en parallèle avec le jeu de barres.

Le tableau suivant indique les points de consigne possibles.

Contrôleur	Tension en entrée	Description	Commentaire
Fréquence	+/-10 V DC	$f_{NOM} \pm 10\%$	
Puissance	+/-10 V DC	$P_{NOM} \pm 100\%$	
Tension	+/-10 V DC	$U_{NOM} \pm 10\%$	
Puissance réactive	+/-10 V DC	$Q_{NOM} \pm 100\%$	
Facteur de puissance	0 à 10 V DC	1,0 à 0,6	

Les points de consigne externes peuvent être utilisés pour tous les modes de générateur, quand le mode auto ou semi-auto est choisi.



INFO

Un nombre limité d'entrées numériques sont disponibles pour l'unité standard. L'unité doit être installée avec un nombre suffisant d'options pour avoir le nombre d'entrée numériques souhaité.



INFO

Si l'unité dispose de l'option H2 (Modbus RS-485 RTU), les points de consigne externes peuvent être contrôlés à partir des registres de contrôle dans le protocole Modbus. Voir la description de l'option H2 pour plus d'informations.

6.5 Paramètres

Les paramètres suivants sont associés à cette fonction: 6380 Load share out et 6390 Load share type.

Pour plus d'informations, voir le document « PPM-3 Parameter List », n° 4189340672.

6.6 Démarrage sur blackout

6.6.1 Démarrage en cas de blackout

Si le système de gestion de l'énergie fonctionne et que la communication CAN interne entre toutes les autres unités est sans défaut, la gestion du blackout est contrôlée par le système de gestion de l'énergie.

La séquence blackout commence quand le système de gestion de l'énergie reçoit de chacune des unités présentes, via la communication CAN interne, un signal « jeu de barres mort ».

En cas d'interruption de la communication CANbus entre les unités, une entrée binaire dénommée « blackout » peut être configurée sur n'importe laquelle des unités DG. Le signal en entrée provient d'un dispositif externe (par ex. un relais de sous-tension). Lorsque

cette entrée est activée alors que la communication CAN est désactivée, le générateur diesel en question démarre et se connecte au jeu de barres.

L'opérateur peut définir les paramètres suivants :

- Nombre de générateurs à démarrer en cas de blackout
- Changement automatique du mode de fonctionnement de l'installation, vers les modes SEMI-AUTO ou AUTO
- Tentatives de démarrage et de connexion en cas de court-circuit et de blackout

L'unité transmet un signal interne « jeu de barres mort » lorsqu'elle a enregistré sans interruption pendant une seconde les conditions suivantes :

- La tension entre phases maximum mesurée au jeu de barres (U_{L-L}) est inférieure à 20 % de la valeur nominale
- Le disjoncteur du générateur correspondant est en position OFF
- *Aucune/une seule alarme de court-circuit* est activée sur l'unité (paramétrable)



INFO

Une alarme de court-circuit non acquittée dans n'importe quelle unité peut bloquer l'ensemble de la séquence de démarrage en cas de blackout (en fonction des valeurs sélectionnées).

En pareil cas, l'opérateur doit acquitter l'alarme de court-circuit de façon à relancer la séquence blackout.

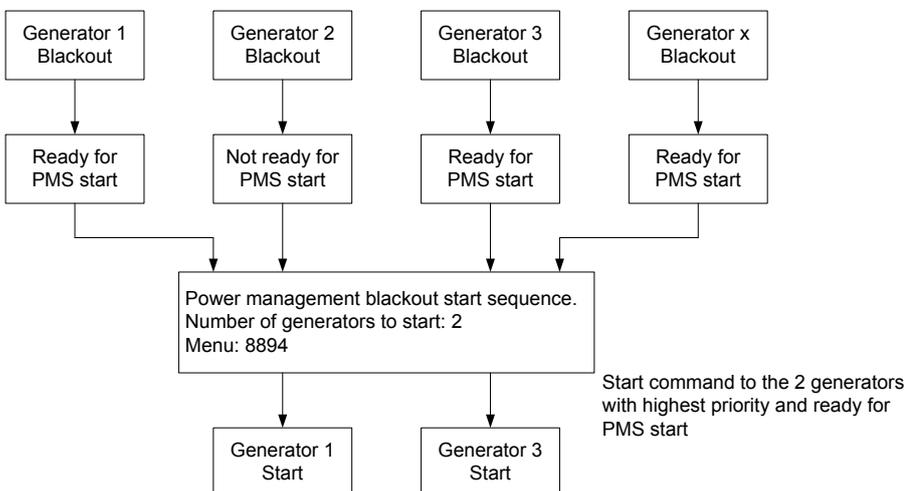
Si l'une des conditions précitées disparaît, le signal « *dead busbar* » est immédiatement désactivé.

Quand le blackout a été établi, la séquence de démarrage en cas de blackout commence.



INFO

L'activation de la séquence de démarrage en cas de blackout n'est possible que si au moins un des générateurs est sous contrôle du PMS et prêt pour le démarrage PMS (« ready for PMS start »), ou si un alternateur attelé / une connexion à quai est paramétré en "auto close ON" (8891).



La séquence de démarrage en cas de blackout amorce la séquence de démarrage automatique, qui lance les générateurs de première et de seconde priorité (si cette option est choisie), lesquels sont en même temps « ready for PMS start ».

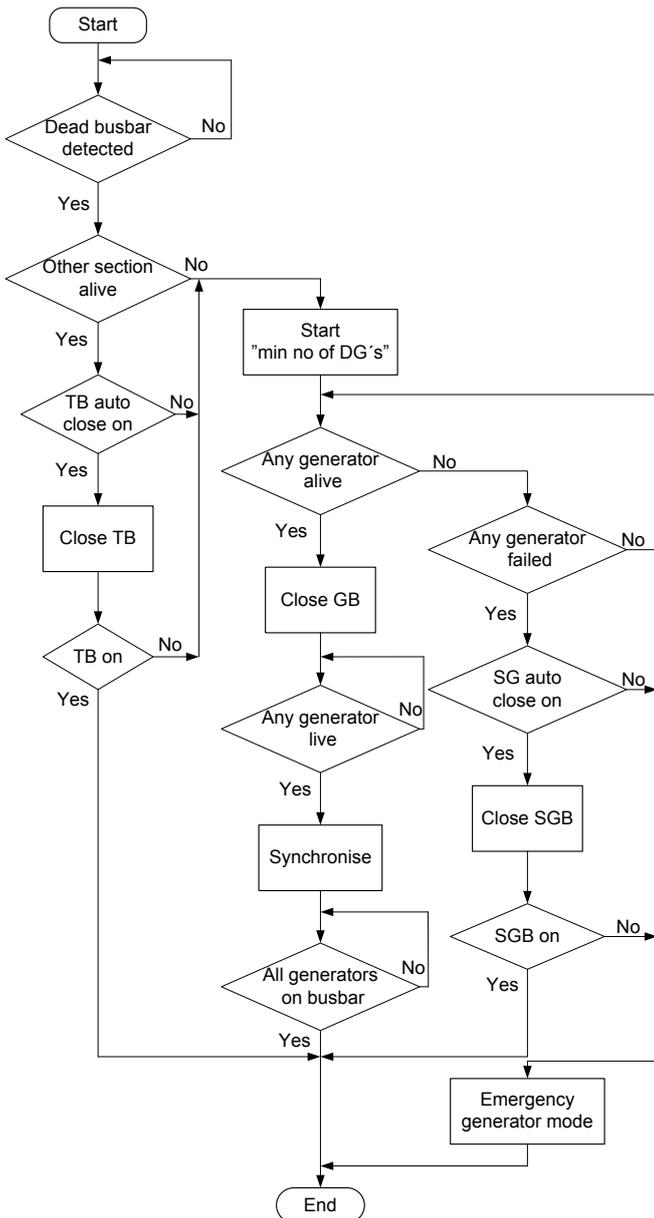
Si deux générateurs ont été choisis :

1. L'unité DG qui obtient la première un retour d'information moteur tournant normal et une tension/fréquence normale sur le générateur ferme immédiatement le disjoncteur (après réception d'un signal d'acquiescement de l'unité de gestion de l'énergie).
 - Si la fermeture du disjoncteur n'a pas lieu, l'autre générateur démarré en situation de blackout reçoit l'ordre de fermer ce disjoncteur sans synchronisation.

2. Le deuxième générateur démarré sur blackout démarre la synchronisation du disjoncteur de générateur environ 2 secondes après la détection d'une tension et d'une fréquence satisfaisantes sur le jeu de barres.
3. Si l'un des deux générateurs sélectionnés tombe en panne pendant la séquence de démarrage, la commande de démarrage du système de gestion de l'énergie est transférée au générateur en veille suivant, pendant toute la durée du blackout.
4. Quand un générateur est connecté avec succès au jeu de barres, la fonction blackout est considérée achevée et le système repasse en mode « normal ».

Si le système de gestion de l'énergie est dans l'impossibilité de communiquer avec une unité (ce qu'indique un message d'alarme de communication), le signal en provenance de l'unité défaillante n'est pas nécessaire pour amorcer la séquence de démarrage en situation de blackout.

6.6.2 Schéma de principe du démarrage en cas de blackout



6.7 Choix de la priorité

Cinq choix de type de priorité sont possibles. Le sélection du type s'effectue dans le menu 8031.

6.7.1 Manuel

La sélection manuelle donne la possibilité de définir l'ordre de priorité des DG disponibles en choisissant leur numéro, ce qui revient à dire que chaque générateur a toujours une priorité définie.

Le réglage est effectué dans les menus 8080 (P1-P5), 8090 (P6-P11) et 8100 (P12-P16). Dans cet exemple, l'ordre de priorité est DG3, DG1, DG2, DG4.

	Gén.	DG1	DG2	DG3	DG4
Menu 8081	P1			X	
Menu 8082	P2	X			
Menu 8083	P3		X		
Menu 8084	P4				X



INFO

Ce réglage ne doit être réalisé que sur une seule unité DG. L'ordre de priorité doit ensuite être transmis manuellement aux autres générateurs grâce à la fonction de transmission du menu 8086.

6.7.2 Utilisation de la touche « 1st priority » sur l'écran d'affichage

Sélectionner « Manual » dans le menu 8031. L'ordre de priorité peut être choisi en utilisant la touche « 1st priority » sur toutes les unités, en commençant par la dernière.

Exemple :

Dans un système comprenant trois générateurs, l'ordre de priorité demandé est 2-3-1:

1 : Appuyer sur la touche « 1st prior » pour le DG1. Attendre que le LED s'allume.

2 : Appuyer sur la touche « 1st prior » pour le DG3. Attendre que le LED s'allume.

3 : Appuyer sur la touche « 1st prior » pour le DG2. Attendre que le LED s'allume.

La priorité de démarrage 2-3-1 est maintenant enregistrée.



INFO

Il est recommandé de placer tous les générateurs en mode Semi-auto pendant la procédure afin d'éviter un démarrage intempestif des générateurs.

6.7.3 Heures de fonctionnement

L'objectif du choix de la priorité en fonction des heures de fonctionnement est de faire tourner chaque générateur pendant approximativement le même nombre d'heures.

Chaque fois que la période définie dans le menu 8111 est écoulée, un nouvel ordre de priorité est déterminé, les générateurs de première priorité démarrent (s'ils ne sont pas déjà en marche) et les générateurs de dernière priorité s'arrêtent.

La procédure de priorité basée sur les heures de fonctionnement peut être mise en œuvre selon deux modalités : absolue ou relative. Le choix détermine si le décalage programmé des heures de fonctionnement est pris en compte dans le calcul de priorité. Le réglage décalé est utilisé, par exemple, lorsque l'unité PPM-3 est installée sur un vieux générateur qui compte de nombreuses heures de service ou lorsque l'unité PPM-3 est remplacée.

Heures de fonctionnement absolues

Tous les générateurs sont inclus dans la procédure de priorité sur le principe illustré dans le tableau ci-dessous, ce qui implique de faire tourner les générateurs avec le plus faible nombre d'heures de fonctionnement. Cela peut être un inconvénient, par exemple dans les installations comprenant à la fois des générateurs neufs et des générateurs anciens. Dans ce cas, les premières priorités sont attribuées aux générateurs neufs, jusqu'à ce qu'ils atteignent le même nombre d'heures de fonctionnement que les vieux générateurs. Pour éviter cela, on peut utiliser la procédure de priorité appelée heures de fonctionnement relatives.

Le nombre réel d'heures de fonctionnement est saisi dans chaque unité PPM-3 dans les menus 6101 et 6102, en général lors de la mise en service. Le but est de disposer à l'écran du nombre correct d'heures de fonctionnement.

Heures de fonctionnement relatives

Quand cette modalité est sélectionnée, tous les générateurs sont inclus dans la procédure de priorité, indépendamment du nombre d'heures de fonctionnement saisi dans les menus 6101 et 6102. Tous les générateurs en mode AUTO sont donc inclus dans la procédure de priorité.

Cette modalité offre la possibilité de ré-initialiser la procédure de priorité. Quand la ré-initialisation est lancée dans le menu 8113, les compteurs d'heures de fonctionnement relatives des unités PPM-3 sont remis à zéro et lors du prochain choix de la priorité, le calcul se basera sur les nouvelles valeurs.

Principe de la procédure de priorité

Le principe de la procédure de priorité est décrit dans le tableau suivant, où les heures de fonctionnement (menu 8111) sont réglées sur 24 heures. Dans cet exemple, la charge ne requiert qu'un seul générateur.

Jour	Heures	DG1 (int. ID3)	DG2 (int. ID2)	DG3 (int. ID4)	DG4 (int. ID1)	Commentaire
Lundi	0	1051 h	1031 h	1031 h	1079 h	DG2 démarre car il possède le plus petit numéro d'ID interne
Mardi	24	1051 h	1055 h	1031 h	1079 h	DG 3 démarre et DG2 s'arrête
Mercredi	48	1051 h	1055 h	1055 h	1079 h	DG 1 démarre et DG3 s'arrête
Jeudi	72	1075 h	1055 h	1055 h	1079 h	DG2 démarre car il possède le plus petit numéro d'ID interne et DG1 s'arrête
Vendredi	96	1075 h	1079 h	1055 h	1079 h	DG 3 démarre et DG2 s'arrête
Samedi	120	1075 h	1079 h	1079 h	1079 h	DG 1 démarre et DG3 s'arrête
Dimanche	144	1099 h	1079 h	1079 h	1079 h	DG4 démarre car il possède le plus petit numéro d'ID interne ... et ainsi de suite



INFO

Le temps défini dans le menu 8111 est l'intervalle entre deux calculs de priorité.

6.7.4 Optimisation de la consommation de carburant

L'objectif de la procédure d'optimisation de la consommation de carburant est de toujours faire fonctionner les générateurs à une charge donnée selon la meilleure combinaison, en fonction de leur puissance nominale réelle.

Description

La fonction est paramétrée dans les menus suivants :

Numéro de menu	Texte	Description	Commentaire
8171	Set point	Charge avec économie maximale de carburant (% de P_{NOM})	Les unités réalisent l'optimisation autour de cette charge
8172	Swap set point	Début de l'optimisation	L'amélioration de la puissance nominale doit être supérieure à ce point de consigne pour que l'optimisation de la consommation de carburant commence
8173	Delay	Temporisation	Une combinaison optimale doit exister pendant cette période avant que l'optimisation commence
8174	Hour	Heures de fonctionnement	Ecart maximum admissible entre les heures de fonctionnement
8175	Enable	Activation des heures de fonctionnement	Utilisation des heures de fonctionnement dans le calcul d'optimisation

L'exemple ci-dessous permet de mieux décrire cette fonction. Soient 3 DG :

- DG1 = 1000 kW
- DG2 = 1000 kW
- DG3 = 500 kW

Paramétrage de la fonction d'optimisation de consommation de carburant :

- 8011 Load-dependent stop = 200 kW (+ 10 % dans cette fonction)
- 8881 Load-dependent start/stop = kW
- 8882 Load-dependent start/stop = Valeur
- 8171 Set point = 100 %
- 8172 Swap percentage = 200 kW

Situation 1:

Les deux générateurs de 1000 kW doivent tourner. La charge est trop importante pour un générateur de 1000kW et un de 500kW.

Situation 2:

Puisque la charge est réduite à 1400kW, un générateur de 1000kW et un de 500kW seraient suffisants. L'amélioration est de 500kW, ce qui est mieux que 200kW (menu 7672). Le problème est que seuls 100kW seraient disponibles. L'arrêt en fonction de la charge nécessite 220kW, donc aucun échange ne peut intervenir.

Situation 3:

Maintenant la charge est réduite à 1300kW. Un générateur de 1 000 kW et un générateur de 500 kW seraient suffisants. L'amélioration est de 500kW, ce qui est mieux que 200kW (menu 7672). Le problème est que seuls 200kW seraient disponibles. L'arrêt en fonction de la charge nécessite 220kW, donc aucun échange ne peut intervenir.

Situation 4:

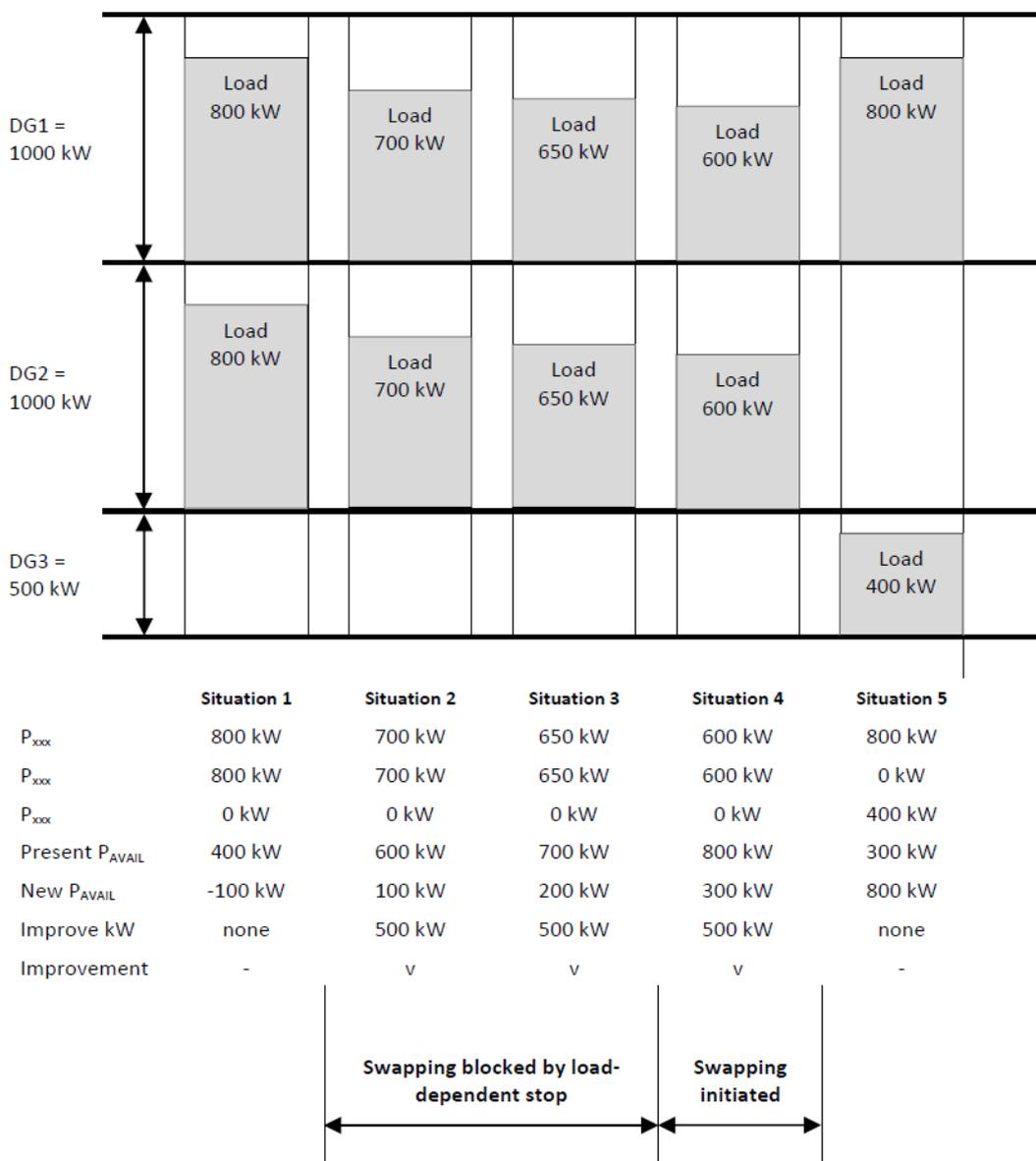
Maintenant la charge est réduite à 1200kW. Un générateur de 1000kW et un de 500kW seraient suffisants. L'amélioration est de 500kW, ce qui est mieux que 200kW (menu 7672). 300 kW seraient disponibles, donc l'arrêt en fonction de la charge n'interfère pas avec l'optimisation de la consommation de carburant.

La procédure d'optimisation de la consommation de carburant est lancée!

Situation 5:

A présent DG3 a démarré et fonctionne en parallèle avec DG1. DG1 fournit 800kW et DG3 400kW.

C'est la meilleure combinaison à ce moment-là.



INFO

Le point de consigne (menu 8171) en pourcentage est en général fixé entre 80 et 85 % pour une économie optimale de carburant.

Heures de fonctionnement

Il est possible de combiner optimisation de la consommation de carburant et heures de fonctionnement, grâce au menu 8175. Si ce réglage est OFF, la fonction d'optimisation de la consommation est active, mais les heures de fonctionnement ne sont pas comprises dans le calcul.

Si la fonction « heures de fonctionnement » est activée, le principe est le suivant : si un générateur atteint le nombre d'heures de fonctionnement prédéfini, il est mis en quarantaine, c'est-à-dire au repos, jusqu'à ce qu'il ait le plus faible nombre d'heures de fonctionnement. L'unique exception à cette règle est l'absence d'autre combinaison : il sera alors utilisé mais restera en quarantaine.

6.7.5 Changement de priorité temporisé

Le changement de priorité temporisé ("delayed priority shift") est une sélection de priorité manuelle effectuée avec le paramètre 8031. Quand il y a changement de priorité, le nouveau choix ne prend effet qu'à l'activation d'un démarrage ou d'un arrêt en fonction de la charge.

6.7.6 Dynamique

La sélection de priorité « Dynamic » organise la priorité en fonction de la séquence de connexion et suit quelques règles simples.

- Un générateur obtient une priorité basée sur l'ordre dans lequel il se connecte. Par exemple, si un générateur est connecté comme troisième générateur sur le jeu de barres, ce générateur recevra la troisième priorité.
- En cas de déclenchement d'un disjoncteur, l'unité recevra la dernière priorité.

Durant le redémarrage après blackout, la première priorité sera attribuée au premier générateur en ligne. Le deuxième générateur devant se connecter se verra attribuer la deuxième priorité.

Si la fonction « Delayed priority shift » est requise sous « Running hours » ou « Dynamic », le paramètre 8023 « Del. Prio shift" doit être utilisé.

6.8 Déconnexion des groupes de charge non essentielle (NEL)

La déconnexion des groupes de charge non essentielle (**Non Essential Load = NEL**) est effectuée pour protéger le jeu de barres contre les risques imminents de blackout, causés par une charge ou une intensité élevées, une surcharge sur un générateur ou une fréquence basse sur le jeu de barres.

La fonction de déconnexion des groupes NEL est intégrée dans chaque unité *DG/SG/SC/EDG*. Chaque unité effectue donc la déconnexion des groupes NEL en fonction de son paramétrage spécifique. Toutefois, il est *fortement* recommandé de paramétrer toutes les unités de la même manière, de façon à obtenir un fonctionnement homogène.

Chaque unité peut déconnecter trois groupes NEL en fonction de :

- La mesure de la charge du générateur (charge élevée et surcharge)
- La mesure de l'intensité sur le générateur

et

- La fréquence mesurée sur le jeu de barres.

Les groupes de charges sont déconnectés séparément. La déconnexion du groupe de charge n°1 n'influe pas directement sur celle du groupe n°2. *Seule* la mesure de la fréquence sur le jeu de barres ou celle de la charge/l'intensité sur le générateur est susceptible de déconnecter les groupes de charge.

La déconnexion des groupes de charge non essentielle en fonction de la charge d'un générateur en fonctionnement entraîne une réduction de la charge sur le jeu de barres et donc une diminution du pourcentage de charge sur le générateur tournant. Cette opération peut prévenir une situation éventuelle de blackout due à une surcharge du générateur en fonctionnement.

La déconnexion en fonction de l'intensité est sélectionnée dans le cas de charges inductives et de facteur de puissance instable (PF < 0.7) quand l'intensité augmente.

La déconnexion des groupes NEL entraîne une réduction de la charge réelle sur le jeu de barres et donc une diminution du pourcentage de charge sur tous les générateurs en marche, ce qui peut empêcher une situation de blackout au jeu de barres.

6.8.1 Déconnexion commune des NEL

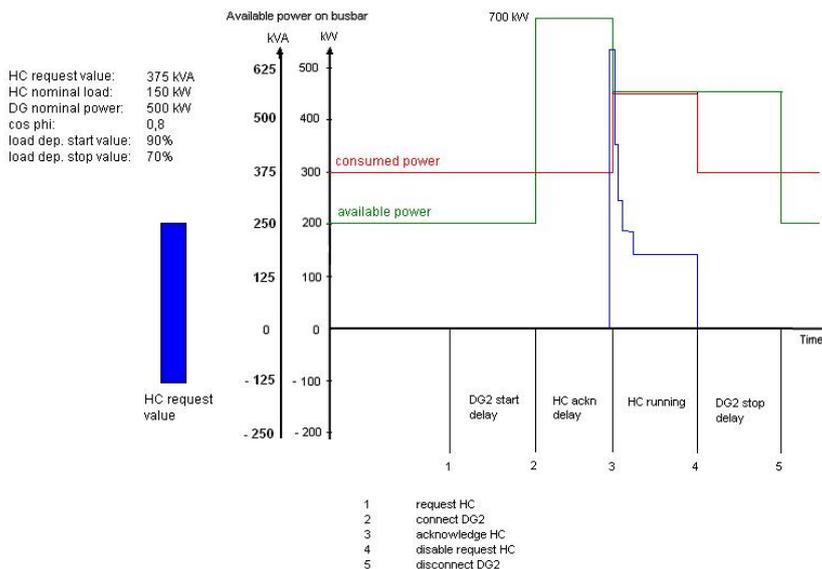
Si le paramètre 8970 est à ON, tous les groupes NEL sont déconnectés si un déclenchement de GB survient.

6.9 Gros Consommateurs (HC)

6.9.1 La connexion conditionnelle des gros consommateurs

Chacun des générateurs diesel, alternateurs attelés et générateurs de connexion à qui peut prendre en charge quatre **gros** consommateurs (HC).

Lorsqu'un gros consommateur est demandé, la fonction de connexion conditionnelle pour gros consommateurs réserve la valeur HC requise programmée (paramètre 8201/8211/8320/8331) sur le jeu de barres et bloque l'embrayage du gros consommateur jusqu'à ce qu'il y ait la puissance disponible prévue au jeu de barres.



Lorsque la puissance disponible a dépassé la puissance HC requise, le gros consommateur est ensuite bloqué jusqu'à expiration de la temporisation programmée d'acquiescement du HC = « DELAY ACK. HC » (délai fixé à 4 secondes).

Le « DELAY ACK. HC » peut être nécessaire pour permettre au générateur venant de démarrer de prendre la charge et donc d'augmenter la puissance disponible au jeu de barres avant l'engagement du HC.

Les HC sont connectés en fonction de leur ordre de priorité. Par conséquent, si deux HC ou plus demandent simultanément l'acquiescement pour démarrer, le HC de plus haute priorité est géré en premier, puis les autres HC de priorité moindre.

HC 1.1 (1^{er} HC pour l'unité DG avec l'ID CAN n°1) désigne la priorité la plus haute. Le HC 1.1 est donc pris en charge avant le HC 1.2 et HC 2.1 avant le HC 2.2, si leur démarrage est demandé au même moment. S'il y a des HC préférés, il doivent être connectés à l'interface matérielle du 1^{er} HC de façon à ce que la gestion de première priorité soit assurée.

Le système de gestion de l'énergie exécute la séquence répétitive suivante, lorsque le démarrage d'un gros consommateur est requis :

1. La valeur programmée « HC # REQ. VALUE » est réservée sur le jeu de barres (paramètre 8201/8211/8321/8331). Lorsqu'un gros consommateur doit démarrer, une requête est transmise au contrôleur en activant l'entrée numérique *Heavy consumer # > Request*.
2. Le système de gestion de l'énergie utilise la *charge initiale* du gros consommateur pour calculer s'il y a suffisamment de puissance pour permettre la connexion du gros consommateur. La valeur de puissance HC nominale est réglée sous le paramètre 8202/8012/8321/8331.
3. Si un ou plusieurs générateurs supplémentaires sont requis, le système de gestion de l'énergie démarre le(s) générateur(s). Autrement dit, si la puissance disponible après la connexion du gros consommateur est inférieure à la limite de démarrage en fonction de la charge, un ou plusieurs générateurs supplémentaires doivent être démarrés.

4. Lorsque suffisamment de puissance est disponible, le contrôleur active la temporisation « HC ACK. DELAY » (délai fixé à 2 secondes). Si un délai plus long est nécessaire la temporisation de connexion HC (HC connect timer) peut être utilisée. La temporisation démarre dès l'expiration de la temporisation fixée à 2 secondes (paramètre 8204/8214/8324/8334).

5. Retour d'information :

Dans le cas des gros consommateurs à charge fixe, lors de la connexion du gros consommateur, celui-ci doit activer le retour d'information (*Heavy consumer # > Feedback*). Tant que le retour d'information n'est pas activé, le système de gestion de l'énergie réserve la puissance nominale totale du gros consommateur sur le jeu de barres. Lors de l'activation du retour d'information, le gros consommateur consomme de la puissance dans le cadre de la charge du système. Le système de gestion de l'énergie ne réservera aucune puissance supplémentaire pour le gros consommateur.

Dans le cas des gros consommateurs à charge variable, la puissance réservée sur le jeu de barres pour le gros consommateur varie en fonction du retour d'information sur la charge du gros consommateur. Lorsque le retour d'information sur la charge correspond à 0 % de la charge nominale, la puissance réservée sur le jeu de barres correspond à 100 % de la charge nominale. Lorsque le retour d'information sur la charge est de 80 %, la puissance réservée sur le jeu de barres est de 20 %.

6. Lorsque le gros consommateur n'est plus requis, l'opérateur (ou un signal externe) doit désactiver l'entrée numérique *Heavy consumer # > Request*.

6.9.2 Retour d'information puissance du HC

Le système PPM peut gérer deux types de retour d'information puissance :

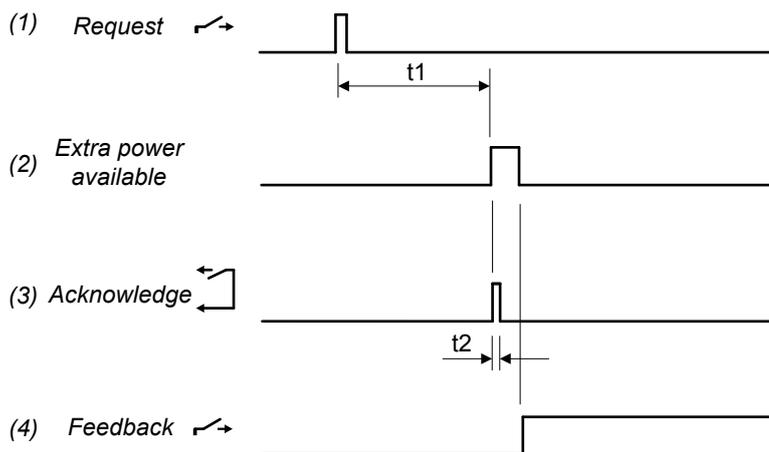
- binaire (retour d'information fixe)
- analogique

Les deux types de signaux sont gérés de la même façon par la fonction de connexion conditionnelle des gros consommateurs.

Le changement du type de retour d'information puissance s'effectue pour chaque unité DG par le paramètre (8203/8213).

L'activation de l'entrée binaire de commande de démarrage correspondante déclenche la séquence d'embrayage des HC. Le système PPM-3 transmet un signal d'acquiescement du démarrage lorsque la puissance disponible prévue sur le jeu de barres est atteinte.

HC avec signal binaire de retour d'information puissance :

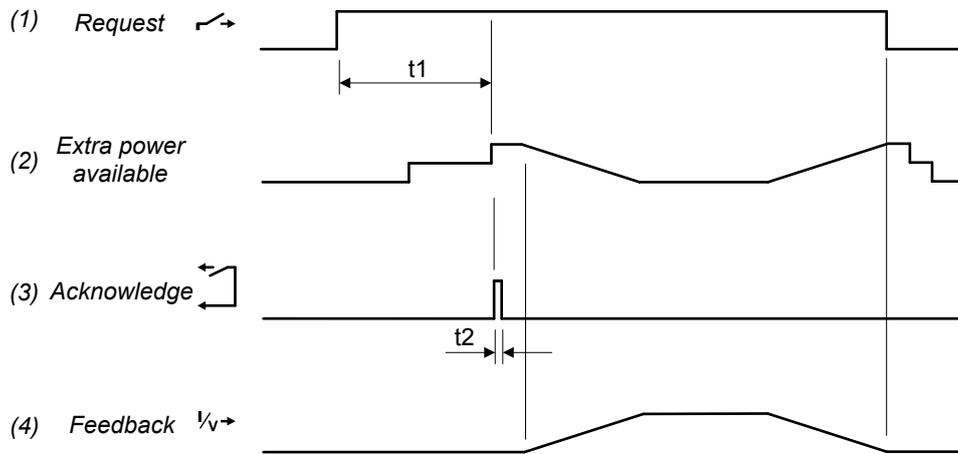


6.9.3 La séquence d'embrayage pour les HC avec charge fixe

La réservation de puissance au moyen de l'entrée de retour d'information "HCx fixed load" est effective tant que le signal « **start request** » est activé. L'état OFF du signal de retour d'information puissance (indiquant que le HC ne fonctionne pas) entraîne une

réserve de puissance de 100 % au jeu de barres. L'état ON (indiquant que le HC est en marche) n'entraîne aucune réserve de puissance au jeu de barres.

HC avec signal analogique de retour d'information puissance :



Le retour d'information puissance analogique pour le gros consommateur est conçu pour un transformateur de puissance avec une sortie de 4-20 mA correspondant à 0-100 % de la charge. Si le HC est sur 400 kW, le transformateur de puissance doit être calibré à 0-400 kW = 4-20 mA et le réglage doit être effectué pour 400 kW.

7. Autres fonctions

7.1 Fonctions de démarrage pour DG + EDG

L'unité démarre le générateur quand la commande de démarrage est donnée. La séquence de démarrage est interrompue par l'arrêt du démarreur ou par le retour d'information moteur tournant.

Ces deux possibilités de désactiver le relais de démarrage permettent de retarder les alarmes d'état moteur tournant.

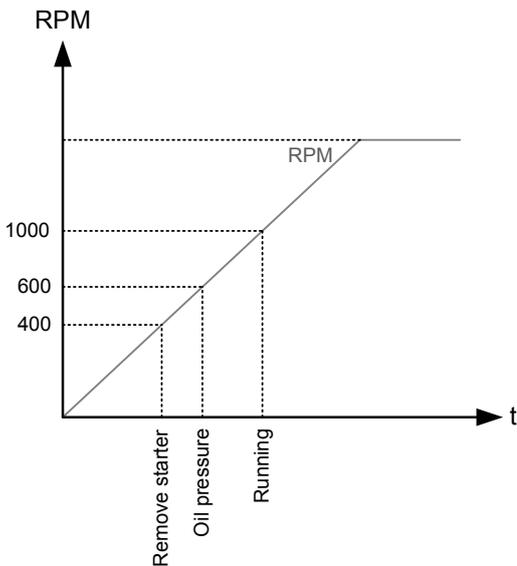


INFO

Voir chapitre 4 pour plus d'informations sur la séquence de démarrage.

S'il n'est pas possible, à basse vitesse, d'activer les alarmes d'état moteur tournant, la fonction d'arrêt du démarreur doit être utilisée.

L'alarme de pression d'huile est un exemple d'alarme critique. Celle-ci est normalement configurée à la classe de défaut "shutdown". Mais si le démarreur doit débrayer à 400 tours/minute, et que la pression d'huile n'atteint pas un niveau supérieur au point de consigne d'arrêt immédiat avant 600 tours/minute, l'activation de cette alarme à 400 tours/minute entraînerait bien sûr l'arrêt immédiat du générateur. Dans ce cas, le retour d'information moteur tournant doit être activé à une vitesse supérieure à 600 tours/minute.

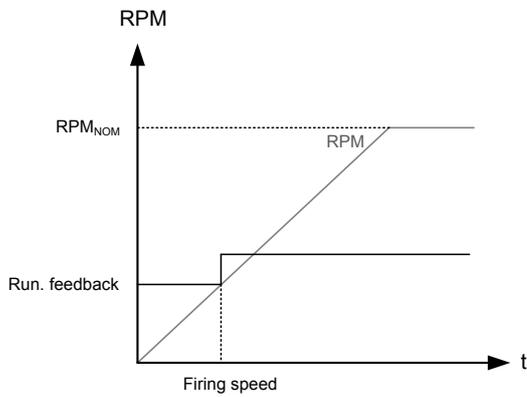


7.1.1 Retours d'information numériques

Si un relais externe moteur tournant est installé, les entrées numériques moteur tournant ou arrêt du démarreur peuvent être utilisées.

Retour d'information moteur tournant

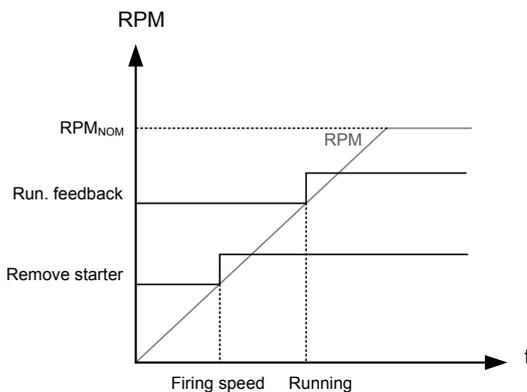
Quand ce retour d'information numérique est activé, le relais de démarrage est désactivé et le démarreur débrayé.



Ce schéma montre que le retour d'information numérique moteur tournant (borne 117) est activé quand le moteur atteint sa vitesse d'allumage.

Arrêt démarreur

Quand l'entrée numérique d'arrêt du démarreur est activée, le relais de démarrage est désactivé et le démarreur débrayé.



Ce schéma montre que l'entrée d'arrêt du démarreur est activée quand le moteur a atteint sa vitesse d'allumage. A la vitesse de fonctionnement, le retour numérique moteur tournant est activé.



INFO

L'entrée d'arrêt du démarreur doit être configurée à partir des entrées numériques disponibles.



INFO

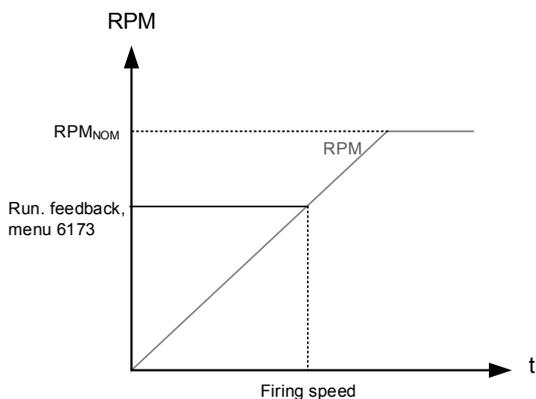
Le retour d'information moteur tournant est détecté par l'entrée numérique (voir schéma ci-dessus), la fréquence mesurée supérieure à 32 Hz, les tours/minute mesurés par le capteur magnétique ou l'EIC (options H5/H7).

7.1.2 Retour d'information de tachymètre analogique

Quand un capteur magnétique (MPU) est utilisé, il est possible de régler le nombre de tours/minute nécessaire à la désactivation du relais de démarrage.

Retour d'information moteur tournant.

Le schéma ci-dessous montre que le retour d'information moteur tournant est détecté à la vitesse d'allumage. Le réglage usine est de 1000 tours/minute (**6170 Running detect.**).

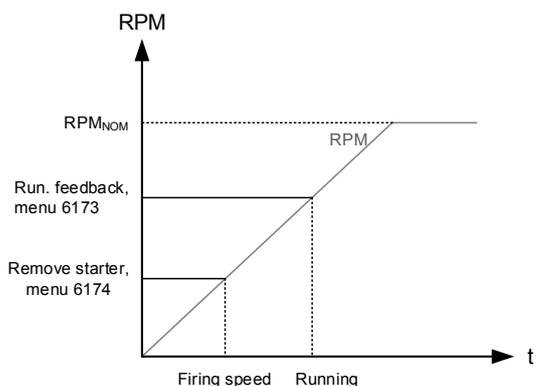


DANGER!

Noter que le réglage usine de 1000 tours/minute est à une vitesse plus élevée que celle de la plupart des démarreurs. Il faut abaisser cette valeur pour éviter d'endommager le démarreur.

Entrée d'arrêt du démarreur

Le schéma ci-dessous montre que le point de consigne d'arrêt du démarreur est détecté à la vitesse d'allumage. Le réglage usine est de 400 tours/minute (**6170 Running detect.**).



INFO

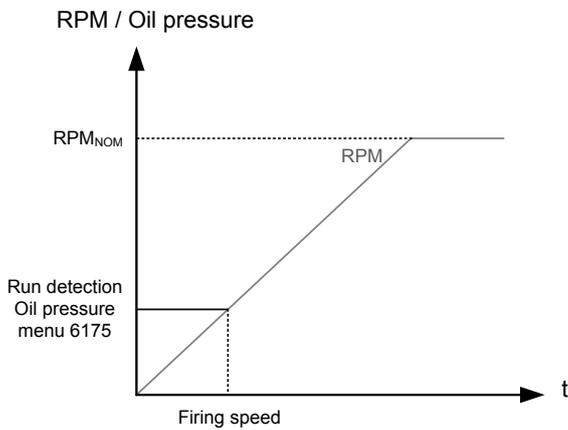
Le nombre de dents sur le volant du démarreur doit être défini dans le menu 6170 quand l'entrée MPU est utilisée.

7.1.3 Pression d'huile

Les entrées multiples aux bornes 102, 105, 108 peuvent être utilisées pour la détection du retour d'information moteur tournant. La borne en question doit être configurée comme une entrée RMI pour mesure de pression d'huile.

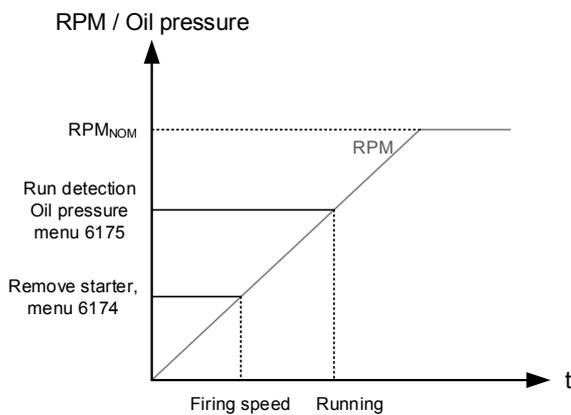
Quand la pression d'huile atteint la valeur définie (**6175 Pressure level**), le retour d'information moteur tournant est détecté et la séquence de démarrage arrêtée.

Retour d'information moteur tournant



Entrée d'arrêt du démarreur

Le schéma ci-dessous montre que le point de consigne d'arrêt du démarreur est détecté à la vitesse d'allumage. Le réglage usine est de 400 tours/minute (**6170 Running detect.**).



INFO

La fonction d'arrêt du démarreur peut utiliser un MPU ou une entrée numérique.

7.2 Disjoncteur

Le signal d'arrêt du disjoncteur est à impulsions. Le PPM-3 utilise le relais de commande d'arrêt et celui de commande d'ouverture. Le relais de fermeture du disjoncteur se ferme un court instant pour fermer le disjoncteur. Le relais d'ouverture du disjoncteur se ferme brièvement pour l'ouverture du disjoncteur.

7.3 Temps de réarmement du disjoncteur

Pour éviter les échecs de fermeture de disjoncteur quand la commande "breaker ON" est donnée avant que le disjoncteur nesoit réarmé, le temps de réarmement du disjoncteur peut être réglé.

Exemple de situation présentant un risque d'échec de fermeture :

1. Le générateur est en mode auto, l'entrée « auto start/stop » est activée, le générateur est en marche, et le GB (disjoncteur du générateur) est fermé.
2. L'entrée "auto start/stop" est désactivée, la séquence d'arrêt est exécutée et le GB est ouvert.
3. Si l'entrée "auto start/stop" est réactivée avant que la séquence d'arrêt ne soit terminée, il y a échec de fermeture du GB, car il n'y a pas eu suffisamment de temps pour son réarmement.

Il y a deux solutions possibles suivant le type de disjoncteur :

1. Contrôlé par temporisation

Un point de consigne pour le temps de réarmement du disjoncteur, pour les disjoncteurs ne disposant pas d'un retour d'information indiquant que le disjoncteur est réarmé. Une fois le disjoncteur ouvert, il ne pourra pas être refermé avant l'expiration du délai défini. Ce point de consigne peut être réglé dans le menu 6230.

2. Entrée numérique

Une entrée paramétrable est utilisée pour les retours d'informations du disjoncteur : Après ouverture du disjoncteur, il ne pourra pas être refermé avant que les entrées paramétrées soient activées. Les entrées sont paramétrées dans l'utilitaire ML-2. Quand il y a temporisation, le temps restant est affiché.

Si les deux solutions sont utilisées simultanément, les deux conditions doivent être remplies avant que la fermeture du disjoncteur ne soit possible.

Indicateur LED pour le disjoncteur

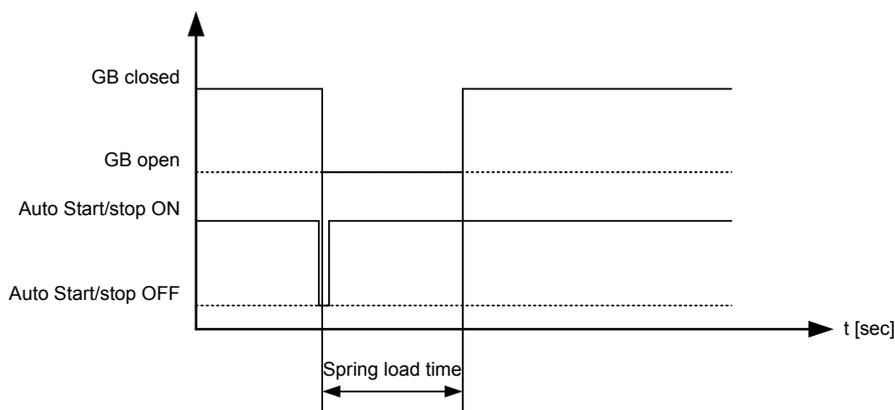
Pour avertir l'utilisateur que la séquence de fermeture du disjoncteur a commencé mais que l'autorisation de fermer est en attente, l'indicateur LED pour le disjoncteur passe au jaune clignotant.

Le PPM-3 peut aussi prendre en compte le temps de réarmement du disjoncteur après ouverture. Ceci peut être réglé par des temporisations sur le PPM-3 ou par des retours d'information numériques venant du disjoncteur, en fonction du type de disjoncteur.

7.3.1 Principe

Le diagramme illustre un exemple avec un seul PPM-3 ilôté contrôlé par l'entrée « start/stop AUTO ».

Quand l'entrée « auto start/stop » est désactivée, le GB s'ouvre. L'entrée "auto start/stop" est immédiatement réactivée après ouverture du GB, par exemple par opération manuelle sur l'armoire. Cependant, le PPM-3 n'envoie pas le signal de fermeture immédiatement parce qu'il faut attendre l'expiration de la temporisation de réarmement du disjoncteur (ou l'activation du signal numérique – pas dans cet exemple). Ensuite le PPM-3 émet le signal de fermeture.



7.4 Inhibition d'alarme

7.4.1 Inhibition d'alarme

De manière à pouvoir choisir le moment où les alarmes seront activées, une fonction d'inhibition paramétrable est disponible pour chaque alarme. Cette fonctionnalité n'est disponible que dans l'utilitaire PC (USW). Pour chaque alarme, une fenêtre déroulante permet de choisir quels signaux peuvent la neutraliser.

Parameter "G -P> 1" (Channel 1000)

Setpoint : -110 -10 % 0

Timer : 0,1 5 sec 300,0

Fail class : Trip of GB

Output A : Not used

Output B : Not used

Password level : Customer

Enable
 High Alarm
 Inverse proportional

Auto acknowledge

Inhibits...

Write OK Cancel

Inhibit 1
 Inhibit 2
 Inhibit 3
 GB On
 GB Off
 Run status
 Not run status
 Generator voltage > 30%
 Generator voltage < 30%
 Parallel
 Not parallel

All None OK Cancel

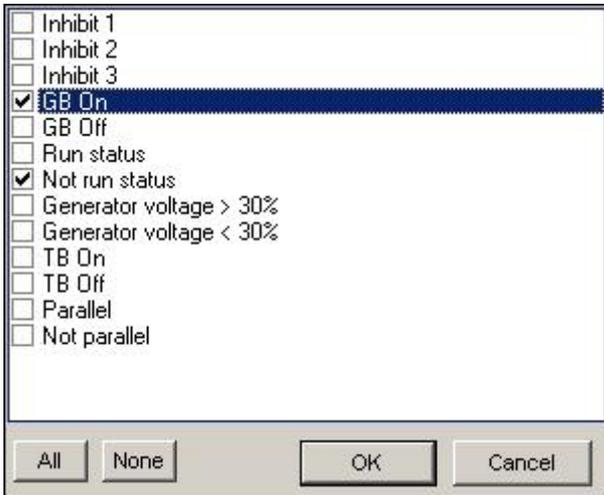
Choix pour l'inhibition d'alarme :

Fonction	Description
Inhibit 1	
Inhibit 2	Sorties M-Logic : conditions programmées dans M-Logic
Inhibit 3	
GB ON (BTB ON)	Le GB (BTB) est fermé
GB OFF (BTB OFF)	Le GB (BTB) est ouvert
Run status	Générateur tournant et tempo. dans menu 6160 expirée
Not run status	Générateur arrêté ou tempo. menu 6160 non expirée
Generator voltage > 30%	Tension du générateur > 30% tension nominale
Generator voltage < 30%	Tension du générateur < 30% tension nominale
TB ON	Le TB sur l'armoire principale est fermé (EDG seulement)
TB OFF	Le TB sur l'armoire principale est ouvert (EDG seulement)

Fonction	Description
Parallel	GB et TB sont tous les deux fermés (EDG seulement)
Not parallel	GB ou TB sont fermés, mais pas les deux (EDG seulement)

L'inhibition d'alarme est activée tant qu'une des fonctions sélectionnées est active.

Dans cet exemple, les inhibitions choisies sont *Not run status* et *GB*. Ici, l'alarme est activée quand le générateur a démarré. Quand le générateur est synchronisé avec le jeu de barres, l'alarme est de nouveau inhibée.



INFO

Le LED d'inhibition sur l'appareil et à l'affichage sont activés quand une des fonctions d'inhibition est activée.



INFO

Les entrées supportant des fonctions telles que le retour d'information moteur tournant, le démarrage à distance ou le verrouillage de l'accès ne sont jamais inhibées. Seules les entrées d'alarme peuvent être neutralisées.



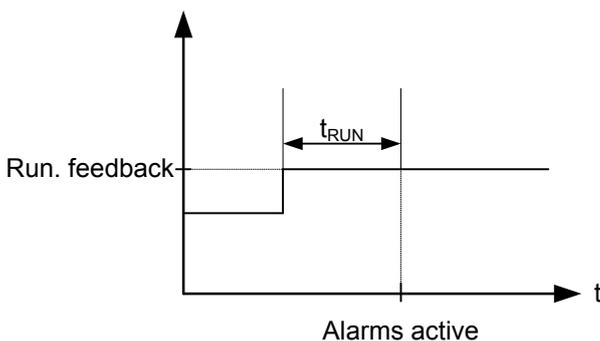
INFO

L'unité du BTB n'a pas de détection moteur tournant paramétrable, donc les seules fonctions de neutralisation sont l'entrée binaire et la position du BTB.

7.4.2 Run status (6160)

Les alarmes peuvent être paramétrées pour s'activer uniquement quand le retour d'information moteur tournant est actif et à l'expiration de la temporisation choisie.

Le schéma ci-dessous montre un exemple de temporisation après activation du retour d'information moteur tournant. A l'expiration de cette temporisation, les alarmes avec *Run status* sont activées.



7.5 Sorties état moteur tournant

6160 Run status peut être réglé pour émettre un signal pour sortie numérique quand le générateur est en marche.

Parameter "Run status" (Channel 6160)

Timer : 0,0 5 sec 300,0

Output A : Terminal 5

Output B : Terminal 5

Password level : Customer

Enable
 High Alarm
 Inverse proportional
 Auto acknowledge
Inhibits...

Commissioning

Actual value : 0

Time elapsed : 0 sec (0 %)

0 sec 5 sec

Write OK Cancel

Choisir le numéro de sortie relais pour "Output A" et "Output B" et activer la fonction. Mettre la fonction relais à "limit" dans le menu E/S. Le relais est activé, mais il n'y a pas d'alarme.

Parameter "Relay 69" (Channel 5170)

Setpoint : Limit relay

Timer : 0,0 5 sec 999,9

Password level : Customer

Enable
 High Alarm
 Inverse proportional
 Auto acknowledge
Inhibits...

Commissioning

Actual value : 0

Time elapsed : 0 sec (0 %)

0 sec 5 sec

Write OK Cancel



INFO

Si la fonction relais n'est pas passée à "limit", une alarme s'affiche chaque fois que le générateur est en fonctionnement.

7.6 Classe de défaut

Toutes les alarmes activées doivent appartenir une classe de défaut. Les classes de défaut définissent les catégories d'alarme et les actions qui en découlent.

Sept classes de défaut distinctes peuvent être utilisées. Les tableaux ci-dessous illustrent l'action de chaque classe de défaut quand le moteur est en fonctionnement ou arrêté.

7.6.1 Moteur en marche

Action	Relais avertisseur alarme	Affichage alarme	Délestage	Ouverture GB	Déclenchement BTB	Refroidissement Générateur	Arrêt générateur
Classe de défaut							
1 Block	X	X					
2 Warning	X	X					
3 Trip of GB	X	X		X			
4 Trip and stop	X	X	(X)	X		X	X
5 Shutdown	X	X		X			X
6 Trip of TB	X	X			X		
7 Safety stop	X	X	(X)	X		X	X

Ce tableau indique les actions correspondant aux classes de défaut. Par exemple, une alarme définie en classe de défaut « Shutdown » (arrêt immédiat) entraîne les actions suivantes :

- Le relais de l'avertisseur sonore de l'alarme est activé
- L'alarme est affichée sur l'écran d'information correspondant
- Le disjoncteur du générateur (GB) s'ouvre instantanément
- Le générateur est arrêté instantanément
- Le générateur ne peut pas être démarré de l'unité (voir tableau suivant)



INFO

Avec la classe de défaut « Safety stop », il y a déchargement du générateur avant ouverture du disjoncteur.

7.6.2 Moteur arrêté

Action	Blocage démarrage moteur	Blocage séquence BTB	Blocage séquence GB
Classe de défaut			
1 Block	X		
2 Warning			
3 Trip of GB	X		X
4 Trip and stop	X		X
5 Shutdown	X		X
6 Trip of TB		X	
7 Safety stop	X		



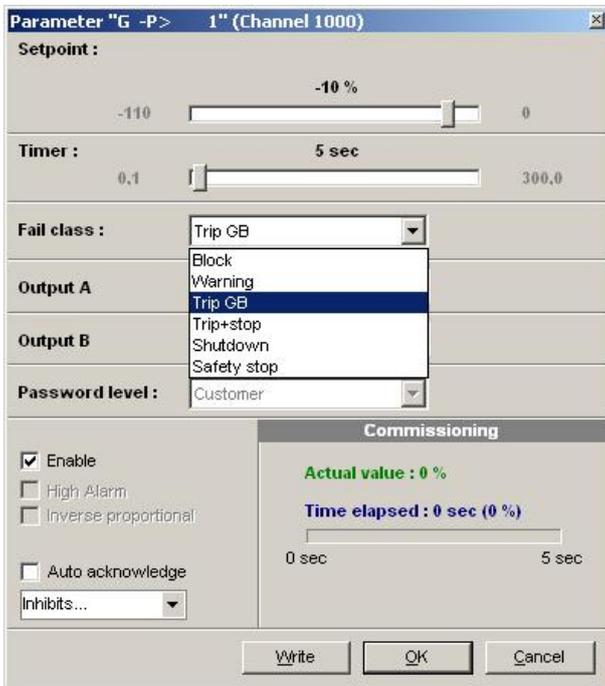
INFO

Outre les actions définies par les classes de défaut, il est possible d'activer une ou deux sorties relais si des relais supplémentaires sont disponibles.

7.6.3 Configuration de la classe de défaut

La classe de défaut est choisie pour chaque fonction d'alarme via l'affichage ou le logiciel USW.

Pour changer la classe de défaut via le logiciel PC, il faut sélectionner la fonction d'alarme à configurer. Choisir la classe de défaut souhaitée dans la liste déroulante correspondante.



7.6.4 Sortie de l'avertisseur sonore

Tous les relais configurables peuvent être utilisés comme sortie de l'avertisseur sonore. Un relais peut donc être connecté à un avertisseur sonore. Chaque fois qu'une nouvelle alarme se déclenche, le relais de l'avertisseur est activé.

La sortie de l'avertisseur sonore est activée par toutes les alarmes. La sortie reste activée jusqu'à ce que :

- L'alarme est acquittée
- La temporisation de la sortie relais soit expirée (fonction de réinitialisation automatique)



INFO

Un relais utilisé comme avertisseur sonore ne peut pas avoir d'autre fonction.



INFO

La sortie avertisseur ne sera pas activée par des fonctions à interrupteur de fin de course.

Réinitialisation automatique

La fonction de relais d'avertisseur possède une fonction de réinitialisation automatique. Quand la temporisation (menu 6130) est non nulle, la sortie relais d'avertisseur est réinitialisée en fin de temporisation. C'est également le cas quand l'alarme est TOUJOURS présente.



INFO

La sortie de l'avertisseur sonore est réinitialisée quand l'alarme est toujours présente. C'est le but de la réinitialisation automatique.

Réinitialisation manuelle

Si la temporisation est à zéro, la réinitialisation de la sortie avertisseur est inopérante. L'avertisseur reste à ON tant que l'alarme n'est pas acquittée par l'opérateur. L'état de l'alarme passe de non-acquitté (UNACK) à acquitté (ACK).



INFO

Si la cause de d'alarme a disparu quand l'alarme est acquittée, le message de cette alarme disparaît aussi.

7.7 Compteurs de maintenance

L'unité peut gérer les intervalles de maintenance. 2 compteurs de maintenance sont disponibles pour couvrir différents intervalles. Les compteurs de maintenance sont définis dans les menus 6110 et 6120.

La fonction est basée sur les heures de fonctionnement. Quand l'intervalle défini est écoulé, l'unité affiche une alarme.

Les heures de fonctionnement sont comptées quand le retour d'information moteur tournant est activé.

Les points de consigne figurent dans les menus 6110 et 6120.

Enable: Active/Désactive la fonction d'alarme.

Running hours: Le nombre d'heures de fonctionnement avant activation de l'alarme.

Day: Le nombre de jours avant activation de l'alarme – si ce nombre est atteint avant le nombre d'heures de fonctionnement, l'alarme est déclenchée.

Fail class: La classe de défaut de l'alarme.

Output A: Relais à activer quand l'alarme est déclenchée.

Reset: Remet le compteur de maintenance à zéro, ce qui doit être fait quand l'alarme est activée.

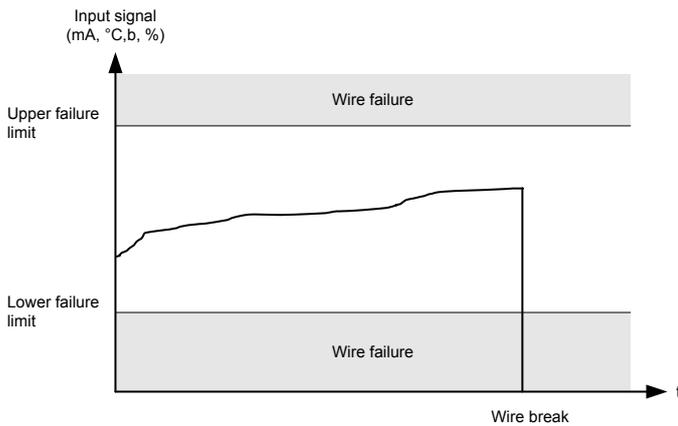
7.8 Détection de rupture de câble

Pour surveiller les sondes/câbles connectés aux entrées multiples et aux entrées analogiques, il est possible d'activer la fonction de rupture de câble pour chaque entrée. Pour une entrée donnée, une valeur mesurée en-dehors de sa plage dynamique normale sera traitée comme un court-circuit ou une rupture de câble. Une alarme avec une classe de défaut paramétrable sera activée.

Entrée	Plage de défaut	Plage normale	Plage de défaut
4 à 20 mA	< 3 mA	4-20 mA	> 21 mA
0 à 40 V DC	≤ 0 V DC	-	N/A
RMI huile, type 1	< 10.0 Ohm	-	> 184.0 Ohm
RMI huile, type 2	< 10.0 Ohm	-	> 184.0 Ohm
RMI Temp, type 1	< 22.4 Ohm	-	> 291.5 Ohm
RMI Temp, type 2	< 18.3 Ohm	-	> 480.7 Ohm
RMI Temp, type 3	< 7.4 Ohm	-	> 69.3 Ohm
RMI Carburant, type 1	< 1.6 Ohm	-	> 78.8 Ohm
RMI Carburant, type 2	< 3.0 Ohm	-	> 180.0 Ohm
RMI paramétrable	< résistance mini	-	> résistance maxi
Pt100	< 82.3 Ohm	-	> 194.1 Ohm
Pt1000	< 823 Ohm	-	> 1941 Ohm
Contacteur de niveau	activée seulement si le contacteur est ouvert		

7.8.1 Principe

Le schéma ci-dessous montre que quand il y a rupture du câble de l'entrée, la valeur mesurée tombe à zéro, ce qui déclenche l'alarme.



7.8.2 Rupture de câble de MPU (menu 4550)

La fonction de rupture de câble de MPU est activée uniquement quand le générateur n'est pas en fonctionnement, l'alarme étant levée en cas de rupture de câble entre le PPM-3 et le MPU.

7.8.3 Rupture du câble de la bobine d'arrêt (menu 6270)

Cette alarme se déclenche quand la bobine d'arrêt n'est pas activée (générateur en fonctionnement) et l'entrée est désexcitée.

7.9 Entrées numériques

L'unité possède nombre d'entrées numériques, dont certaines paramétrables et d'autres non.

Carte d'interface moteur	Entrées disponibles – non paramétrables	Entrées disponibles – paramétrables
M4 (standard)	1	6

Le tableau ci-dessous présente toutes les entrées numériques utilisées avec les contrôleurs PPM-3 et indique dans quel mode opératoire la fonction décrite est activée.

X = fonction peut être activée.

N/R = ne s'applique pas à cette fonction.

	Fonction de l'entrée	Auto	Semi	Test	SWBD	Paramétrable	Type entrée
1	Shore connection pos ON	X	X	X	N/R	Paramétrable	Constant
2	Manual GOV up	N/R	N/R	N/R	X	Paramétrable	Constant
3	Manual GOV down	N/R	N/R	N/R	X	Paramétrable	Constant
4	Manual AVR up	N/R	N/R	N/R	X	Paramétrable	Constant
5	Manual AVR down	N/R	N/R	N/R	X	Paramétrable	Constant
6	Cour-circuit de GB SGB short circuit SCB short circuit BTB short circuit	X	X	X	X	Paramétrable	Impulsion

	Fonction de l'entrée	Auto	Semi	Test	SWBD	Paramétrable	Type entrée
	TB short circuit						
7	Alarm inhibit 1-3	X	X	X	X	Paramétrable	Constant
8	Secured mode ON	X	N/R	N/R	N/R	Paramétrable	Impulsion
9	Secured mode OFF	X	N/R	N/R	N/R	Paramétrable	Impulsion
10	Base load	N/R	X	N/R	N/R	Paramétrable	Impulsion
11	Remote start and close	N/R	X	N/R	N/R	Paramétrable	Impulsion
12	Remote open and stop	N/R	X	N/R	N/R	Paramétrable	Impulsion
13	Remote start (à distance)	N/R	X	N/R	N/R	Paramétrable	Impulsion
14	Remote stop	N/R	X	N/R	N/R	Paramétrable	Impulsion
15	Remote GB ON Remote SGB ON Remote SCB ON Remote BTB ON Remote TB ON	N/R	X	N/R	N/R	Paramétrable	Impulsion
16	Remote GB OFF Remote SGB OFF Remote SCB OFF Remote BTB OFF Remote TB OFF	N/R	X	N/R	N/R	Paramétrable	Impulsion
17	Binary running detection	X	X	X	X	Paramétrable	Constant
18	Mode semi-auto	X	N/R	X	N/R	Paramétrable	Impulsion
19	Mode auto	N/R	X	X	N/R	Paramétrable	Impulsion
20	GB spring loaded SGB spring loaded SCB spring loaded BTB spring loaded TB spring loaded	X	X	X	X	Paramétrable	Constant
21	Block for LD stop	X	N/R	N/R	N/R	Paramétrable	Constant
22	Force all units to SWBD control	X	X	X	N/R	Paramétrable	Constant
23	Force all DG units to semi-auto	X	N/R	X	N/R	Paramétrable	Impulsion
24	Force all DG units to auto	N/R	X	X	N/R	Paramétrable	Impulsion
25	Remote alarm acknowledge	X	X	X	X	Paramétrable	Impulsion
26	Force all DG units in section to semi-auto	X	N/R	N/R	N/R	Paramétrable	Impulsion
27	Force all DG units in section to auto	N/R	X	X	N/R	Paramétrable	Impulsion
28	External f control	X	X	X	N/R	Paramétrable	Constant
29	External P control	X	X	X	N/R	Paramétrable	Constant
30	External U control	X	X	X	N/R	Paramétrable	Constant
31	External PF control	X	X	X	N/R	Paramétrable	Constant
32	External var control	X	X	X	N/R	Paramétrable	Constant
33	Force analogue LS	X	X	N/R	N/R	Paramétrable	Constant
34	Main supply on MBB	X	X	N/R	N/R	Paramétrable	Constant
35	Shutdown override	X	X	X	X	Paramétrable	Constant
36	1 st priority	X	N/R	N/R	N/R	Paramétrable	Impulsion

	Fonction de l'entrée	Auto	Semi	Test	SWBD	Paramétrable	Type entrée
37	Blackout	X	X	N/R	N/R	Paramétrable	Constant
38	Surrégime	X	X	X	X	Paramétrable	Constant
39	Access lock	N/R	X	N/R	N/R	Paramétrable	Constant
40	Start enable	X	X	X	N/R	Paramétrable	Constant
41	HC 1 request	X	X	N/R	N/R	Paramétrable	Constant
42	HC 2 request	X	X	N/R	N/R	Paramétrable	Constant
43	HC 3 request	X	X	N/R	N/R	Paramétrable	Constant
44	HC 4 request	X	X	N/R	N/R	Paramétrable	Constant
45	HC 1 fixed load feedback	X	X	N/R	N/R	Paramétrable	Constant
46	HC 2 fixed load feedback	X	X	N/R	N/R	Paramétrable	Constant
47	HC 3 fixed load feedback	X	X	N/R	N/R	Paramétrable	Constant
48	HC 4 fixed load feedback	X	X	N/R	N/R	Paramétrable	Constant
49	PTH mode	X	X	N/R	N/R	Paramétrable	Constant
50	DG supply	X	N/R	N/R	N/R	Paramétrable	Impulsion
51	SG/SC supply	X	N/R	N/R	N/R	Paramétrable	Impulsion
52	Ship-to-ship supply	X	X	N/R	N/R	Paramétrable	Constant
53	Test	X	X	N/R	N/R	Paramétrable	Impulsion

7.9.1 Description des fonctions

1. Shore connection pos ON

La connexion au quai est fermée, ce qui empêche la synchronisation des disjoncteurs de générateur.

2. Manual GOV up

Entrée binaire pour augmentation de vitesse.

3. Manual GOV down

Entrée binaire pour réduction de vitesse.

4. Manual AVR up

Entrée binaire pour augmentation de tension.

5. Manual AVR down

Entrée binaire pour réduction de tension.



INFO

Les entrées de régulation de vitesse et de tension ne peuvent être utilisées qu'en mode manuel (contrôle armoire - SWBD)
La régulation AVR nécessite l'option D1.

6. GB/SGB/SCB/BTB/TB short circuit

Entrée d'alarme pour une ouverture de disjoncteur par court-circuit externe (pour tout type de disjoncteur).

7. Alarm inhibit 1-3

3 entrées distinctes de neutralisation d'alarme peuvent être utilisées.

8. Secured mode ON

Pour le mode de fonctionnement DG uniquement : le mode sécurisé ajoute un générateur au système, en plus du ou des générateurs correspondant aux besoins immédiats. Cette fonction est aussi appelée « harbour mode ».

9. Secured mode OFF

Pour arrêter le mode sécurisé (voir 8).

10. Base load

Le générateur fonctionne à la puissance fixe et ne participe pas au contrôle de fréquence. Si les besoins de l'installation baissent, la charge de base est réduite pour faire en sorte que l'autre ou les autres générateurs produisent au moins 10 % de la puissance.

11. Remote start and close

Commande du démarrage et de la synchronisation en semi-auto.

12. Remote open and stop

Délestage, ouverture disjoncteur et arrêt en mode semi-automatique.

13. Remote start (à distance)

Démarrage en semi-auto.

14. Remote stop

Arrêt en semi-auto.

15. Remote GB/SGB/SCB/BTB/TB ON

La séquence ON du disjoncteur est amorcée et le disjoncteur est synchronisé, si le jeu de barres est sous tension.

16. Remote GB/SGB/SCB/BTB/TB OFF

La séquence OFF du disjoncteur est amorcée, si l'unité concernée n'est pas la dernière à avoir été connectée.

17. Binary running detection

Le générateur diesel / l'alternateur attelé est en marche.

18. Mode semi-auto

Sélection du mode semi-auto.

19. Mode auto

Sélection du mode auto.

20. GB/SGB/SCB/BTB/TB spring loaded

Le retour d'information armement du disjoncteur est activé et le disjoncteur peut être fermé.

21. Block for LD stop

DG uniquement: l'arrêt en fonction de la charge est inopérant.

22. Force all units to SWBD control

Toutes les unités PPM-3 passent en mode manuel, c.-à-d. que tous les contrôles et commandes sont inopérants. Les protections restent actives.

23. Force all DG units to semi-auto

Toutes les unités PPM-3 DG passent en mode semi-auto.

24. Force all DG units to auto

Toutes les unités PPM-3 DG passent en mode auto.

25. Remote alarm acknowledge

Toutes les alarmes présentes sont acquittées. Le LED d'alarme sur l'écran cesse de clignoter.

26. Force all DG units in section to semi-auto

Toutes les unités PPM-3 DG de cette section (jeu de barres séparé) passent en mode semi-auto.

27. Force all DG units in section to auto

Toutes les unités PPM-3 DG de cette section (jeu de barres séparé) passent en mode auto.

28. External f control

Le point de consigne de la fréquence nominale est vérifié à partir des entrées analogiques bornes 40/41. Le point de consigne interne n'est pas utilisé.

29. External P control

Le point de consigne de la puissance fixe est vérifié à partir des entrées analogiques bornes 40/41. Le point de consigne interne n'est pas utilisé.

30. External U control

Le point de consigne de la tension nominale est vérifié à partir des entrées analogiques bornes 41/42. Le point de consigne interne n'est pas utilisé.

31. External PF control

Le point de consigne du facteur de puissance est vérifié à partir des entrées analogiques bornes 41/42. Le point de consigne interne n'est pas utilisé.

32. External VAR control

Le point de consigne de la puissance réactive est vérifié à partir des entrées analogiques bornes 41/42. Le point de consigne interne n'est pas utilisé.

33. Force analogue LS

la ligne de répartition de charge analogique est activée. La répartition de charge via CANbus est désactivée.

34. Main supply on MBB

L'alimentation au jeu de barres principal ne provient pas du générateur de secours, le PPM-3 EDG peut donc s'arrêter. Signal important en entrée quand le contrôleur EDG est configuré comme une unité autonome en mode connexion à quai ("harbour mode").

35. Shutdown override

Toutes les alarmes d'arrêt immédiat (par ex. surrégime, court-circuit, et arrêt immédiat) passent en classe de défaut "Warning" (avertissement).

36. 1^{re} priorité

Le générateur diesel en question a la première priorité.

37. Blackout

Un blackout a été détecté sur le jeu de barres principal. Quand cette entrée est activée, l'unité PPM-3 DG en question n'attend pas d'information CANbus et démarre immédiatement.

38. Surrégime

L'entrée numérique "overspeed" (surrégime) est activée. L'arrêt immédiat en cas de surrégime est disponible, même si la fonction "shutdown override" (marche forcée) est activée.

39. Access lock

Les touches de l'affichage sont inopérantes.

40. Start enable

Cette entrée doit être activée pour permettre le démarrage du moteur. Si elle n'est pas activée, le moteur démarre immédiatement.



INFO

Quand le générateur est démarré, l'entrée « start enable » peut être enlevée.

41. HC 1 request

Demande de démarrage du Gros Consommateur 1 (HC 1).

42. HC 2 request

Demande de démarrage du Gros Consommateur 2 (HC 2).

43. HC 3 request

Demande de démarrage du Gros Consommateur 3 (HC 3).

44. HC 4 request

Demande de démarrage du Gros Consommateur 4 (HC 4).

45. HC 1 fixed load feedback

HC 1 tourne et consomme 100 % de la puissance.

46. HC 2 fixed load feedback

HC 2 tourne et consomme 100 % de la puissance.

47. HC 3 fixed load feedback

HC 3 tourne et consomme 100 % de la puissance.

48. HC 4 fixed load feedback

HC 4 tourne et consomme 100 % de la puissance.

49. PTH mode

SG uniquement: Le générateur attelé est en mode propulsion de secours et entraîne l'hélice (Power Take Home - PTH).

50. DG supply

Unité BTB uniquement: choix du mode de fonctionnement générateur diesel.

51. SG/SC supply

Unité BTB uniquement: choix du mode de fonctionnement alternateur attelé / connexion au quai

52. Ship-to-ship supply

SC uniquement: le disjoncteur de connexion à quai (SHORE) peut être utilisé pour alimenter un autre navire.

53. Test

EDG uniquement: Commande d'exécution d'un test. Le test peut être simple (démarrer, tourner un certain temps, arrêter), de charge (démarrer et synchroniser, tourner à puissance fixe un certain temps, délester le générateur, ouvrir le disjoncteur du générateur et arrêter), ou complet (démarrer, synchroniser, ouvrir disjoncteur de couplage et laisser le générateur de secours alimenter l'armoire de secours un certain temps, synchroniser le disjoncteur de couplage, délester le générateur, ouvrir le disjoncteur du générateur et arrêter).

7.10 Entrées multiples

L'unité PPM-3 a trois entrées multiples qui peuvent être paramétrées pour servir comme types d'entrée suivants :

1. 4 à 20 mA
2. 0 à 40 V DC
3. Pt100
4. Pt1000
5. RMI oil (huile)
6. RMI water (eau)
7. RMI fuel (carburant)
8. Digital (numérique)

**INFO**

La fonction des entrées multiples est paramétrable uniquement dans l'utilitaire PC (USW).

2 niveaux d'alarme sont disponibles pour chaque entrée. Les numéros de menu pour le paramétrage des alarmes, indiqués dans le tableau ci-dessous, dépendent du type d'entrée choisi.

Type entrée	Entrée multiple 102	Entrée multiple 105	Entrée multiple 108
4 à 20 mA	4120/4130	4250/4260	4380/4390
0 à 40 V DC	4140/4150	4270/4280	4400/4410
Pt100/Pt1000	4160/4170	4290/4300	4420/4430
RMI oil (huile)	4180/4190	4310/4320	4440/4450
RMI water (eau)	4200/4210	4330/4340	4460/4470
RMI fuel (carburant)	4220/4230	4350/4360	4480/4490
Digital (numérique)	3400	3410	3420

**INFO**

Un seul niveau d'alarme est disponible pour le type d'entrée numérique.

7.10.1 4 à 20 mA

Si une des entrées multiples est paramétrée en 4 à 20 mA, l'unité et la plage de valeurs correspondant à 4 à 20 mA peuvent être modifiées dans l'utilitaire USW de manière à obtenir des mesures correctes à l'affichage.

7.10.2 0 à 40 V DC

L'entrée 0 à 40 V DC est conçue principalement pour le test d'asymétrie des batteries.

7.10.3 PT100/1000

Ce type d'entrée peut être utilisé comme sonde de chaleur, par exemple pour la température de l'eau de refroidissement. L'unité de température peut être modifiée de Celsius à Fahrenheit dans l'utilitaire USW.

7.10.4 Entrées RMI

L'appareil peut accueillir jusqu'à trois entrées RMI. Ces entrées ont des fonctions diverses, comme le permet la conception matérielle des RMI.

Ces différents type d'entrées RMI peuvent être utilisées pour toutes les entrées multiples :

RMI oil :	Pression d'huile
RMI water:	Température eau de refroidissement
RMI fuel:	Capteur de niveau de carburant

Pour chaque type d'entrée RMI, il est possible de choisir entre différentes propriétés, dont une qui est paramétrable.

7.10.5 RMI oil (huile)

Cette entrée RMI sert à mesurer la pression de l'huile de lubrification.

		Type de sonde RMI		
Pression		Type 1	Type 2	Type paramétrable
Bar	psi	Ω	Ω	Ω
0	0	10.0	10.0	
0.5	7	27.2		
1.0	15	44.9	31.3	
1.5	22	62.9		
2.0	29	81.0	51.5	
2.5	36	99.2		
3.0	44	117.1	71.0	
3.5	51	134.7		
4.0	58	151.9	89.6	
4.5	65	168.3		
5.0	73	184.0	107.3	
6.0	87		124.3	
7.0	102		140.4	
8.0	116		155.7	
9.0	131		170.2	
10.0	145		184.0	



INFO

Le type paramétrable permet de choisir huit points dans la plage 0-480 Ω . La résistance ainsi que la pression peuvent être configurées.



INFO

Si l'entrée RMI est utilisée comme contacteur de niveau, elle ne doit recevoir aucune tension, sous peine de dommages. Se reporter à la notice d'application pour des informations complémentaires sur le câblage.

7.10.6 RMI water (eau)

Cette entrée RMI sert à mesurer la température de l'eau de refroidissement.

		Type de sonde RMI			
Température		Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$	Ω	Ω	Ω	Ω
40	104	291.5	480.7	69.3	
50	122	197.3	323.6		
60	140	134.0	222.5	36.0	
70	158	97.1	157.1		
80	176	70.1	113.2	19.8	
90	194	51.2	83.2		
100	212	38.5	62.4	11.7	
110	230	29.1	47.6		
120	248	22.4	36.8	7.4	

		Type de sonde RMI			
Température		Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
°C	°F	Ω	Ω	Ω	Ω
130	266		28.9		
140	284		22.8		
150	302		18.2		



INFO

Le type paramétrable permet de choisir huit points dans la plage 0-480 Ω. La résistance ainsi que la pression peuvent être configurées.



INFO

Si l'entrée RMI est utilisée comme contacteur de niveau, elle ne doit recevoir aucune tension, sous peine de dommages. Se reporter à la notice d'application pour des informations complémentaires sur le câblage.

7.10.7 RMI fuel (carburant)

Cette entrée RMI sert à mesurer le niveau de carburant.

		Type de sonde RMI
		Type 1
Valeur		Résistance
0 %		78.8 Ω
100%		1.6 Ω

		Type de sonde RMI
		Type 2
Valeur		Résistance
0 %		3 Ω
100%		180 Ω



INFO

Si l'entrée RMI est utilisée comme contacteur de niveau, elle ne doit recevoir aucune tension, sous peine de dommages. Se reporter à la notice d'application pour des informations complémentaires sur le câblage.

		Type de sonde RMI
Valeur		Type paramétrable
%		Résistance
0		
10		
20		
30		
40		
50		
60		
70		

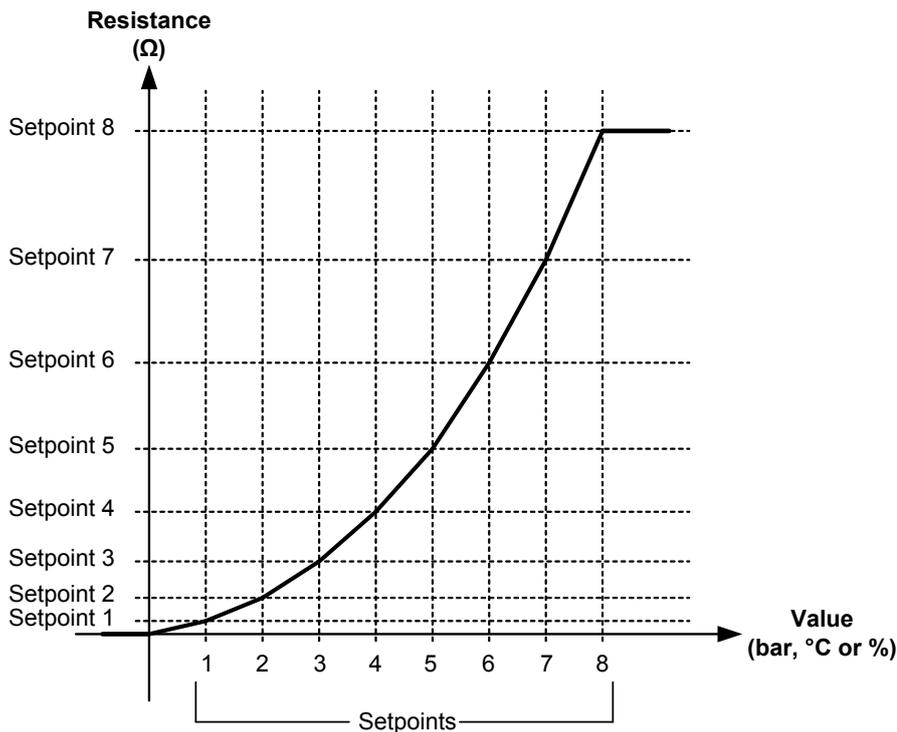
	Type de sonde RMI
Valeur	Type paramétrable
%	Résistance
80	
90	
100	



INFO

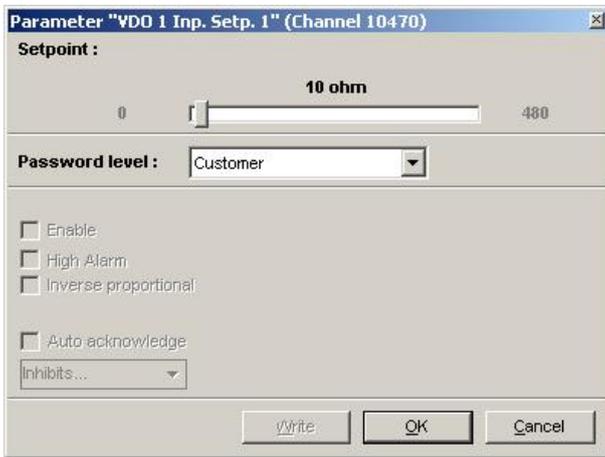
Le type paramétrable permet de choisir huit points dans la plage 0-480 Ω. La résistance ainsi que la pression peuvent être configurées.

7.10.8 Illustration des entrées paramétrables



7.10.9 Configuration

Les huit points de réglage des entrées RMI paramétrables ne peuvent pas être modifiés via l'écran, mais **uniquement** dans l'utilitaire PC (USW). Les réglages d'alarme peuvent être effectués aussi bien via l'affichage que dans l'utilitaire USW. Dans l'USW, les entrées paramétrables sont définies dans la boîte de dialogue suivante :



Régler la résistance de la sonde RMI à la valeur de mesure précise souhaitée. Ci-dessus, le réglage est de 10Ω à 0.0 bar.

7.10.10 Digital

Le choix « Digital » pour les entrées multiples en fait des entrées paramétrables.

7.11 Fenêtre des sorties du régulateur de vitesse et de l'AVR

Fenêtre des sorties du régulateur de vitesse et de l'AVR peut être activée en appuyant sur  pendant plus de deux secondes. Le but de cette fenêtre est de fournir à l'ingénieur de mise en service un outil utile pour le réglage de la régulation.

G	0	0	0V
P-Q Setp	100%	100%	
P-Q Reg.	50%	60%	
	<u>GOV</u>	AVR	



INFO

Le réglage des points de consigne AVR nécessite l'option D1.

7.12 Choix du fonctionnement des entrées

Les alarmes utilisant des entrées numériques peuvent être paramétrées en spécifiant quand elles doivent être activées. Les choix possibles pour le fonctionnement des entrées sont : normalement ouverte ou normalement fermée.

Le schéma ci-dessous illustre l'utilisation d'une entrée numérique comme alarme.

1. L'alarme numérique est configurée à NC, normalement fermée.

L'alarme se déclenche quand le signal de l'entrée numérique disparaît.

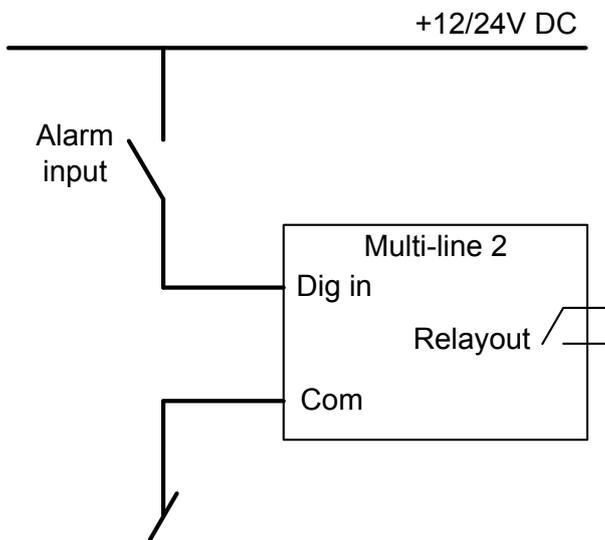
2. L'alarme numérique est configurée à NO, normalement ouverte.

L'alarme se déclenche quand le signal de l'entrée numérique apparaît.



INFO

Le fonctionnement de la sortie relais ne peut être modifié. Ce sera toujours un relais NO qui se fermera quand l'alarme se déclenche, alarme = CC (contact fermé).



7.13 Choix de la langue

L'unité offre la possibilité d'afficher en plusieurs langues. Elle est livrée avec une langue par défaut qui est l'anglais, ce qui ne peut pas être changé. Outre la langue par défaut, 11 langues différentes peuvent être choisies, Pour ce faire, utiliser la fonction « Translations » de l'USW.

Les langues sont sélectionnées dans le **menu 6080** d'installation du système. Ce choix peut être modifié en utilisant l'utilitaire USW. Il n'est pas possible de configurer les langues via l'affichage, mais seulement d'effectuer un choix parmi les langues déjà définies.

7.14 Compteurs

Il existe des compteurs pour diverses valeurs, dont certaines sont modifiables, par exemple lors de l'installation d'un nouveau disjoncteur ou d'une unité sur un générateur pré-existant.

Le tableau ci-dessous montre les valeurs paramétrables et leur fonction dans le menu 6100 :

Description	Fonction	Commentaire
6101 Running time	Nombre total d'heures de fonctionnement avec possibilité de décalage.	Tourne quand il existe un retour d'information moteur tournant.
6102 Running time	Nombre total de milliers d'heures de fonctionnement avec possibilité de décalage.	Tourne quand il existe un retour d'information moteur tournant.
6103 GB/BTB operations	Nombre d'opérations de disjoncteur de générateur avec possibilité de décalage.	Compte chaque commande de fermeture de GB/ BTB.
6104 TB operations	Décalage du nombre d'opérations du disjoncteur de générateur.	Unité générateur de secours uniquement Compte chaque commande de fermeture de TB.
6105 kWh reset	Remise à zéro du compteur de kWh.	Se remet automatiquement à OFF après utilisation. Cette fonction ne peut pas rester activée.
6106 Start attempts	Nombre de tentatives de démarrage, avec possibilité de décalage.	Compte chaque tentative de démarrage.

7.15 Compteurs kWh/kVARh

Le PPM-3 a deux sorties à transistor, chacune représentant une unité de production d'énergie. Il s'agit de sorties à impulsions, avec une durée d'impulsion de 1 seconde pour chaque activation.

Numéro borne	Sortie
20	kWh
21	kvarh
22	Borne commune

Le nombre d'impulsions dépend du réglage de valeur de la puissance nominale :

Puissance gén.	Valeur	Nb impulsions (kWh)	Nb impulsions (kVArh)
P _{NOM}	<100 kW	1 impulsion/kWh	1 impulsion/kVArh
P _{NOM}	100 à 1000 kW	1 impulsion/10 kWh	1 impulsion/10 kVArh
P _{NOM}	>1000 kW	1 impulsion/100 kWh	1 impulsion/100kVArh



INFO

La mesure de kWh est également affichée, mais la mesure de kVArh n'est disponible qu'avec la sortie transistor.



INFO

Attention – L'intensité maximale pour la sortie à transistor est de 10mA.

7.16 M-Logic

7.16.1 M-Logic

La fonctionnalité M-logic est livrée en standard avec l'unité quelle que soit l'option choisie, cependant le choix de certaines options E/S peut élargir ses possibilités.

M-Logic sert à exécuter diverses commandes en fonction de conditions prédéfinies. M-Logic n'est pas un PLC mais peut en remplacer un, pour ne créer que des commandes très simples.

M-Logic est un outil simple basé sur une logique d'événements. Une ou plusieurs conditions en entrée sont définies, et à l'activation de ces entrées, la sortie prédéfinie est déclenchée. Une grande variété d'entrées peut être utilisée, comme des entrées numériques, des conditions d'alarme ou de fonctionnement. Un grand choix de sorties est également disponible, comme des sorties relais, un changement de mode de générateur ou un changement de mode de fonctionnement.



INFO

M-Logic fait partie de l'utilitaire USW, et ne peut donc être paramétré que dans celui-ci et pas via l'affichage.

Le but principal de M-Logic est de fournir à l'opérateur/tableautier plus de souplesse dans l'exploitation du système de gestion de générateurs.



INFO

Voir le document « Notice d'application M-Logic » pour une description de cet outil de paramétrage.

7.17 Communication par l'USW

Il est possible de communiquer avec l'unité par l'intermédiaire de l'utilitaire PC (USW), le but étant de pouvoir surveiller et contrôler le générateur à distance.



DANGER!

Il est possible de contrôler un générateur à distance à partir de l'utilitaire PC (USW). On s'assurera que cette procédure ne comporte aucun risque pour le personnel (mort ou blessures).

7.17.1 Paramétrage de l'application

Voir l'aide de l'utilitaire PC (USW).

7.17.2 Sécurité

En cas d'échec de communication, l'unité fonctionne selon les données reçues. Si par exemple seulement la moitié du fichier des paramètres a été téléchargée au moment de l'interruption de la communication, l'unité utilisera les données dont elle dispose.

7.18 Valeurs nominales

Les réglages de valeurs nominales peuvent être modifiés pour s'accorder avec différentes tensions et fréquences. Le PPM-3 a deux jeux de valeurs nominales, réglables dans les menus 6000 et 6010 (Nominal settings 1 et 2).



INFO

La possibilité d'alterner entre les deux jeux de points de consigne nominaux est généralement utilisée avec des générateurs où l'alternance entre 50 et 60 Hz est nécessaire.

7.18.1 Activation

Il y a trois façons d'alterner entre les points de consigne nominaux : entrée numérique, AOP, ou menu 6006.

Entrée numérique

M-Logic est utilisé quand une entrée numérique est nécessaire pour alterner entre les quatre jeux de valeurs nominales. Choisir l'entrée souhaitée parmi les événements en entrée et les valeurs nominales en sortie.

Exemple :

Événement A		Événement B		Événement C	Sortie
Entrée numérique n° 115	ou	Inutilisé	ou	Inutilisé	Régler à paramètres nominaux 1
Pas Entrée numérique n° 115	ou	Inutilisé	ou	Inutilisé	Régler paramètres nominaux 2



INFO

Voir le fichier d'aide de l'utilitaire USW pour plus de détails.

AOP

M-Logic intervient quand l'AOP est utilisé pour effectuer une sélection entre les 4 jeux de réglages nominaux. Parmi les événements en entrée, choisir la touche AOP souhaitée, et définir les réglages nominaux pour les sorties.

Exemple :

Événement A		Événement B		Événement C	Sortie
Button07 (touche 07)	ou	Inutilisé	ou	Inutilisé	Régler paramètres nominaux 1
Button08 (touche 08)	ou	Inutilisé	ou	Inutilisé	Régler paramètres nominaux 2



INFO

Voir le fichier d'aide de l'utilitaire USW pour plus de détails.

Réglage par le menu

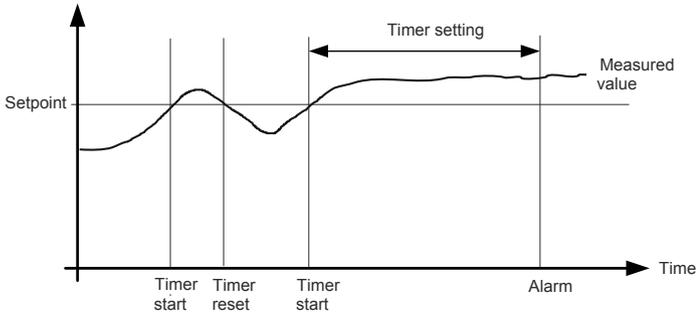
Dans le menu 6006, le changement entre les paramètres 1 et 2 est effectué simplement en choisissant le réglage nominal souhaité.

8. Alarmes

8.1 Général

A quelques exceptions près, les alarmes sont réglées en % de valeur nominale du générateur. Les réglages sont en temps défini, avec sélection d'un point de consigne et d'une temporisation.

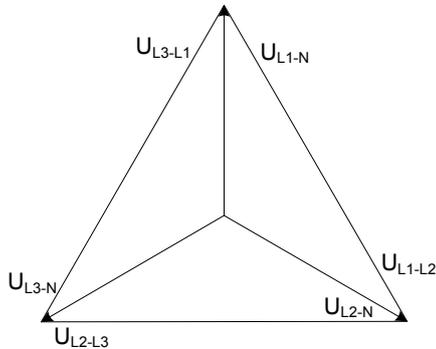
En cas de surtension, par exemple, la temporisation sera activée si le point de consigne est dépassé. Si la tension passe en dessous du point de consigne avant expiration de la temporisation, la temporisation sera arrêtée et réinitialisée.



A la fin de la temporisation, la sortie est activée. Le temps total est la somme de la temporisation et du temps de réaction.

8.2 Alarmes de tension

Toutes les alarmes de tension dans le système PPM-3 sont basées sur des mesures entre phases:

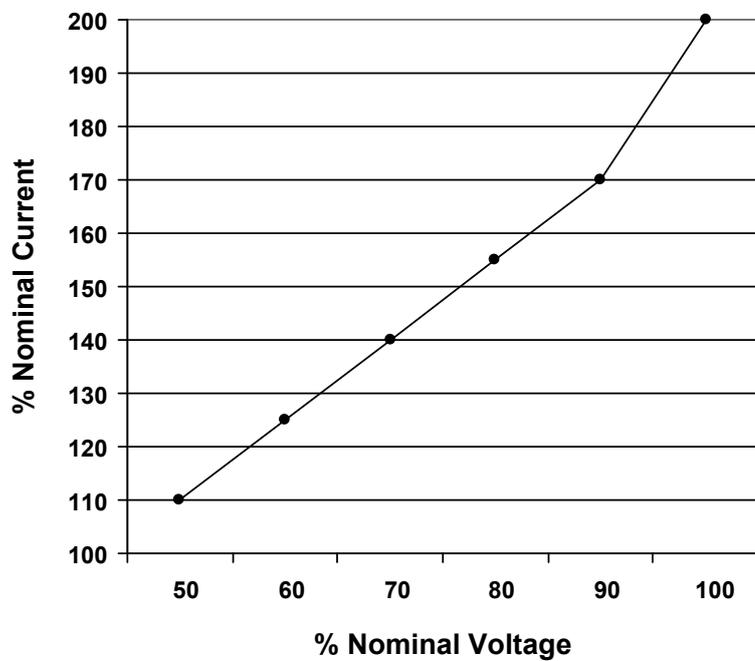


	Tension entre phases
Tension nominale	400/230
Tension basse, erreur de 10 %	360/185

8.3 Protection surintensité en fonction de la tension

Cette protection calcule le point de consigne de la surintensité en fonction de la tension mesurée aux bornes de tension du générateur.

Le résultat s'exprime sous forme d'une courbe :



Si la tension baisse, le point de consigne de surintensité baisse aussi.



INFO

Les valeurs de la tension pour les 6 points de la courbe sont imposées; les valeurs pour l'intensité peuvent être définies dans la plage 50 à 200%.



INFO

Les % de tension et d'intensité se réfèrent aux valeurs nominales.



INFO

La temporisation peut être réglée dans la plage de 0.1 à 10.0 secondes.

9. Contrôleur PID

9.1 Description du contrôleur PID

L'unité de contrôle est un contrôleur PID, constitué de trois régulateurs : proportionnel, intégral et dérivé. Le contrôleur PID élimine les écarts de régulation et se règle facilement.

INFO
Voir "Recommandations générales pour la mise en service".

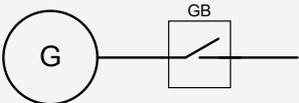
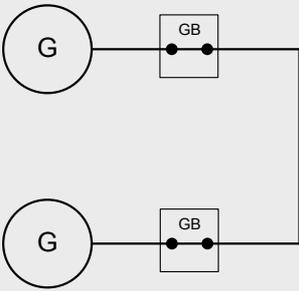
9.2 Contrôleurs

Le régulateur de vitesse (GOV) utilise trois contrôleurs. Il en va de même pour l'AVR si l'option D1 est choisie.

Contrôleur	GOV	AVR	Commentaire
Fréquence	X		Contrôle de la fréquence
Puissance	X		Contrôle de la puissance
Répartition de charge P	X		Contrôle de la répartition de charge de puissance active
Tension (option D1)		X	Contrôle de la tension
var (option D1)		X	Contrôle du facteur de puissance
Répartition de charge Q (option D1)	X	X	Contrôle de la répartition de charge de puissance réactive

Les contrôleurs actifs sont indiqués dans le tableau ci-dessous. Ils peuvent être réglés quand les conditions de fonctionnement évoquées sont présentes.

Pour un générateur diesel

Régulateur de vitesse			AVR (suivant l'option)			Schéma
Fréquence	Puissance	P LS	Tension	var	Q LS	
X			X			
		X			X	

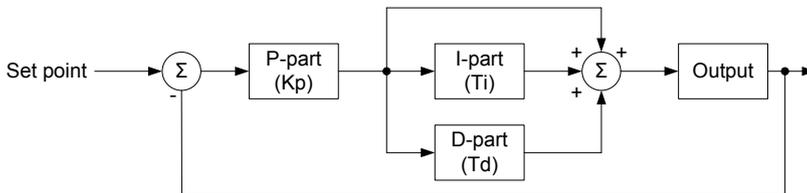
Pour un générateur de secours

Régulateur de vitesse			AVR (suivant l'option)			Schéma
Fréquence	Puissance	P LS	Tension	var	Q LS	
X			X			
X			X			
	X			X		

9.3 Schéma de principe

9.3.1 Schéma de principe

Le schéma ci-dessous illustre le principe de base du contrôleur PID.



$$PID(s) = K_p \cdot \left(1 + \frac{1}{T_i \cdot s} + T_d \cdot s \right)$$

Comme le montrent le schéma et l'équation précédents, la somme des valeurs de sortie de chaque régulateur (P, I et D) est transmise à la sortie du contrôleur.

Les valeurs paramétrables des contrôleurs PID de l'unité PPM-3 sont :

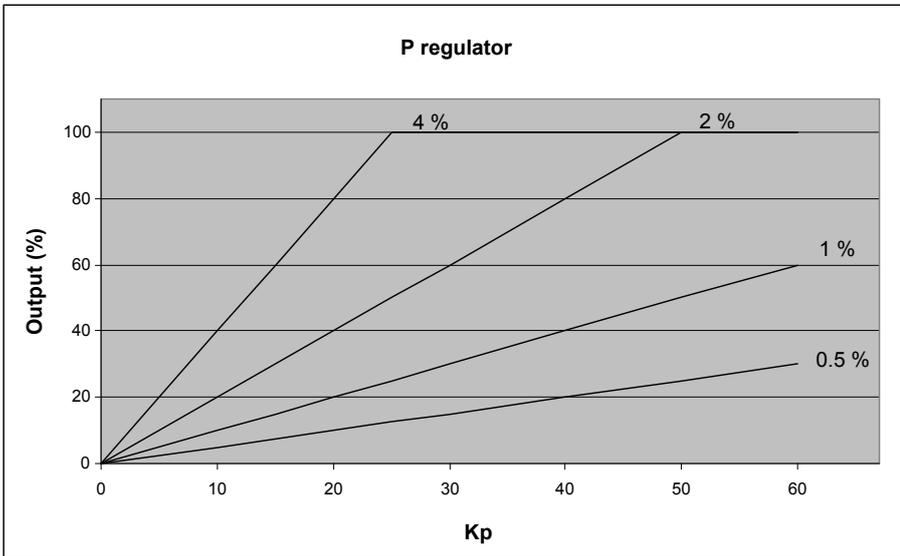
- Kp: le gain, pour la partie proportionnelle
- Ti: le temps d'action de l'intégrale, pour la partie intégrale.
- Td: le temps d'action de la dérivée, pour la partie dérivée.

Chacune des fonctions (P, I, D) sera décrite dans les paragraphes suivants.

9.4 Régulateur proportionnel

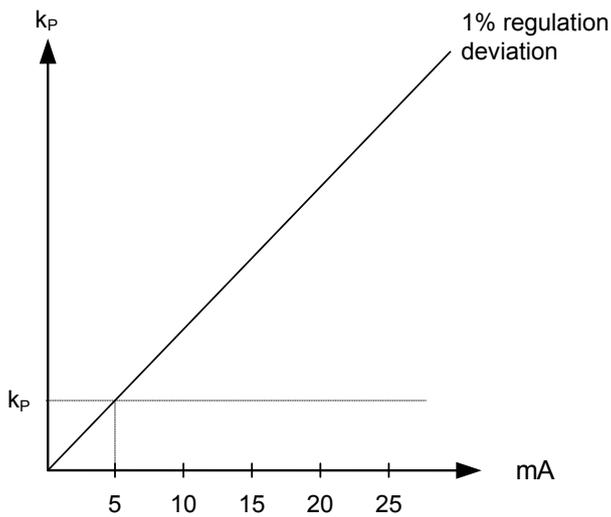
Lorsqu'un écart de régulation intervient, la partie proportionnelle entraîne une correction immédiate de la sortie, dont l'amplitude dépend du gain Kp.

Le diagramme montre la corrélation entre la sortie du régulateur P et le paramétrage de Kp. La correction de la sortie à un Kp donné est multipliée par deux quand l'écart de régulation double.



9.4.1 Plage de vitesse

Compte tenu des courbes ci-dessus, il est recommandé d'utiliser toute la plage de sortie pour éviter une instabilité de la régulation. Si la plage de sortie est trop limitée, un petit écart de régulation entraînera une correction assez considérable de la sortie, ce qu'illustre le schéma suivant.

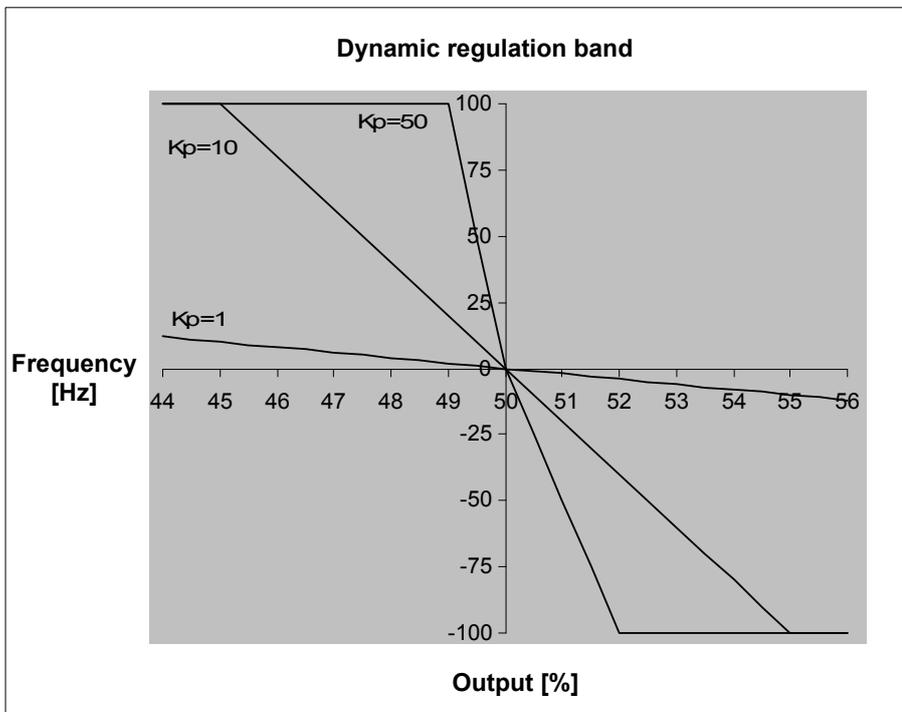


Soit un écart de régulation de 1%. Le K_p étant fixé, l'écart entraîne une correction de la sortie de 5mA. Le tableau suivant montre que la sortie du PPM-3 est assez fortement modifiée quand la plage de vitesse maximum est basse.

Plage de vitesse max.	Correction de la sortie		Correction sortie en % plage de vitesse max.
10 mA	5 mA	$5/10 \cdot 100 \%$	50
20 mA	5 mA	$5/20 \cdot 100 \%$	25

9.4.2 Zone de régulation dynamique

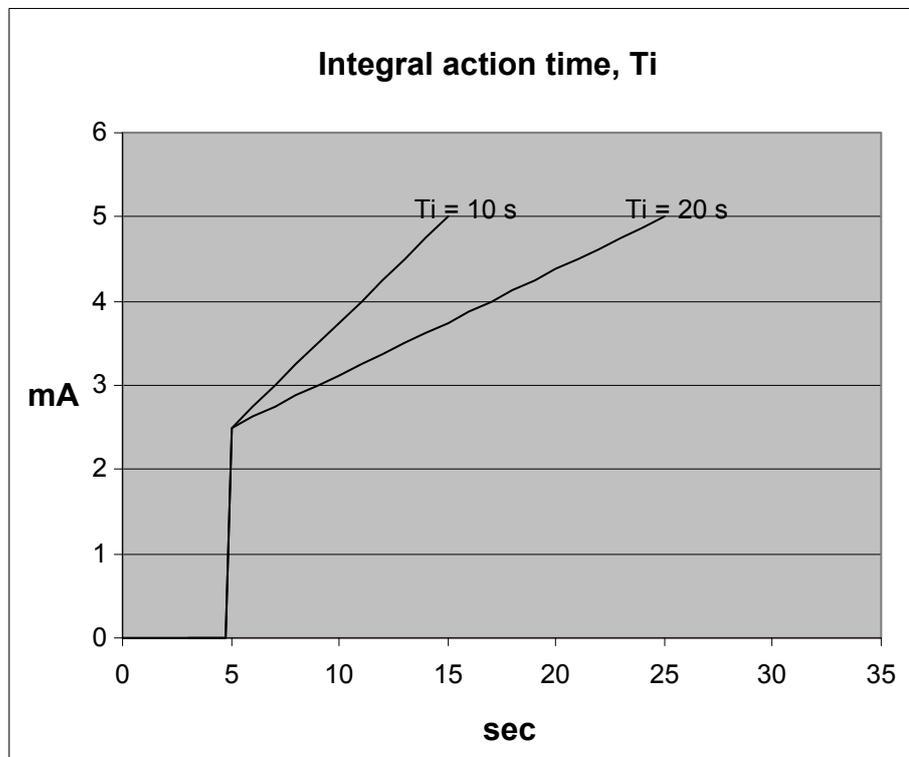
Le schéma ci-dessous représente la zone de régulation dynamique pour certaines valeurs de K_p . La zone dynamique se réduit quand K_p augmente.



9.4.3 Régulateur intégral

La principale fonction du régulateur intégral est de supprimer le décalage. Le temps d'action de l'intégrale T_i est défini comme le temps que le régulateur intégral utilise pour répéter la correction transitoire de sortie produite par le régulateur proportionnel.

Dans le schéma ci-dessous, le régulateur proportionnel entraîne une correction immédiate de 2.5mA. Le temps d'action de l'intégrale est alors mesuré quand la sortie atteint $2 \times 2.5 \text{ mA} = 5 \text{ mA}$.



Comme le montre le schéma, la sortie atteint 5 mA deux fois plus vite avec un T_i fixé à 10 s qu'avec un T_i réglé à 20 s.

La fonction d'intégration du régulateur I augmente quand le temps d'action de l'intégrale diminue, ce qui revient à dire que réduire le temps d'action de l'intégrale T_i permet d'obtenir une régulation plus rapide.



INFO

Si T_i est réglé à 0 s, le régulateur I s'éteint.



INFO

Le temps d'action de l'intégrale action T_i ne doit pas être trop bas, Sinon, il y aurait une instabilité de régulation comparable à celle occasionnée par un K_p trop élevé.

9.4.4 Régulateur dérivé

L'objectif principal du régulateur dérivé (régulateur D) est de stabiliser la régulation, ce qui permet d'augmenter le gain et de diminuer le temps d'action de l'intégrale T_i . La régulation globale corrige ainsi les écarts beaucoup plus rapidement.

Dans la plupart des cas, le régulateur dérivé n'est pas nécessaire; il peut néanmoins se révéler très utile dans les situations exigeant une régulation très précise, par exemple lors de synchronisation statique.

$$D = T_d \cdot K_p \cdot \frac{de}{dt}$$

La sortie du régulateur D peut être exprimée par l'équation :

D = Sortie régulateur

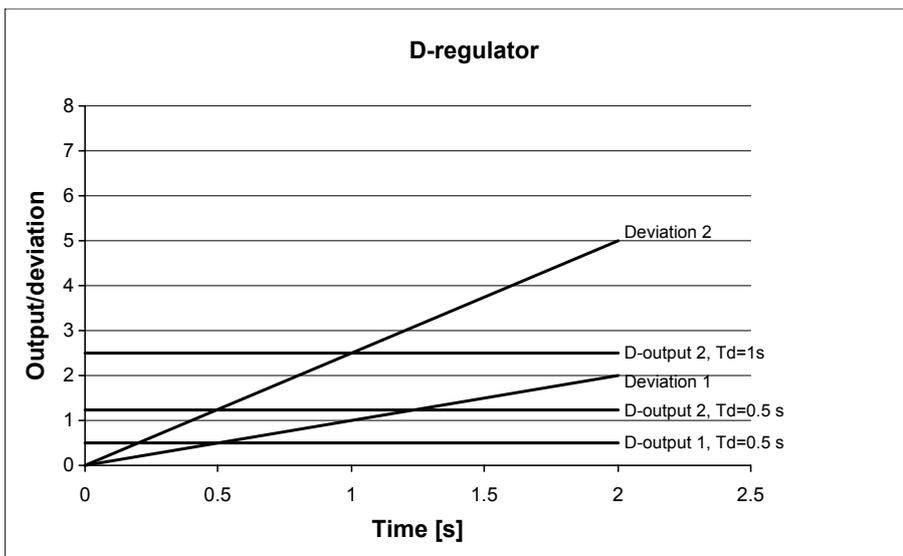
K_p = Gain

de/dt = pente de l'écart (vitesse à laquelle l'écart intervient)

La sortie du régulateur D dépend donc de la pente de l'écart, du K_p et du paramétrage de T_d .

Exemple :

Dans l'exemple ci-dessous, on suppose que $K_p = 1$.



Deviation 1 : Ecart avec une pente de 1.

Deviation 2 : Ecart avec une pente de 2.5 (2.5 fois plus important que écart 1).

D-output 1, $T_d=0.5$ s : Sortie du régulateur D quand $T_d=0.5s$ et écart = Deviation 1.

D-output 2, $T_d=0.5$ s: Sortie du régulateur D quand $T_d=0.5$ s et écart = Deviation 2.
D-output 2, $T_d=1$ s: Sortie du régulateur D quand $T_d=T_d=1$ s et écart = Deviation 2.

L'exemple montre que plus l'écart est important et le T_d élevé, plus la valeur de sortie du régulateur D est élevée. La réponse du régulateur D étant corrélée à la pente de l'écart de régulation, quand il n'y a pas de correction, la sortie du régulateur D est nulle.



INFO

Lors de la mise en service, garder à l'esprit que le réglage du K_p a une influence sur la sortie du régulateur D.



INFO

Si T_d est réglé à 0 s, le régulateur D s'éteint.



INFO

Le temps d'action de la dérivée T_d ne doit pas être trop élevé. Sinon, il y aurait une instabilité de régulation comparable à celle occasionnée par un K_p trop élevé.

9.5 Contrôleur de répartition de charge

Le contrôleur de répartition de charge est utilisé dans le PPM-3 lorsque le mode « load sharing » (répartition de charge) est activé. Il s'agit d'un contrôleur PID comparable aux autres régulateurs du système, qui assure le contrôle de la fréquence ainsi que celui de la puissance.

Le réglage de ce contrôleur s'effectue dans les menus 2540 (contrôle analogique) ou 2590 (contrôle par relais).

L'objectif principal du contrôleur PID est toujours le contrôle de fréquence, car dans un système de répartition de charge la fréquence varie, de même que la puissance pour un générateur donné. Comme ce système de répartition de charge nécessite également une régulation de la puissance, le contrôleur PID peut être influencé par le régulateur de puissance. Un coefficient dit de pondération (P_{WEIGHT}) est donc utilisé.

L'écart de régulation du régulateur de puissance peut avoir une influence plus ou moins grande sur le contrôleur PID. Un réglage à 0% a pour résultat un arrêt du contrôle de la puissance. Un réglage à 100% signifie que la régulation de puissance n'est pas limitée par le facteur de pondération. Tous les réglages entre ces deux extrêmes sont possibles.

Régler le facteur de pondération à une valeur élevée ou faible conditionne la vitesse à laquelle l'écart de régulation de puissance est corrigé. Si une répartition de charge très stable est requise, le facteur de pondération doit être fixé à une valeur plus élevée que pour une répartition de charge plus souple.

L'inconvénient attendu d'un facteur de pondération élevé est le risque d'instabilité de la régulation en présence d'un écart de fréquence et de puissance. Le remède consiste à diminuer soit le coefficient de pondération, soit les paramètres du régulateur de fréquence.

9.6 Contrôleur de synchronisation

Le contrôleur de synchronisation est utilisé dans le PPM-3 lorsque la synchronisation est activée. Une fois la synchronisation réalisée, le contrôleur de fréquence est désactivé et le contrôleur approprié est activé, par exemple le contrôleur de répartition de charge. Les réglages sont effectués dans le menu 2050.

9.6.1 Synchronisation dynamique

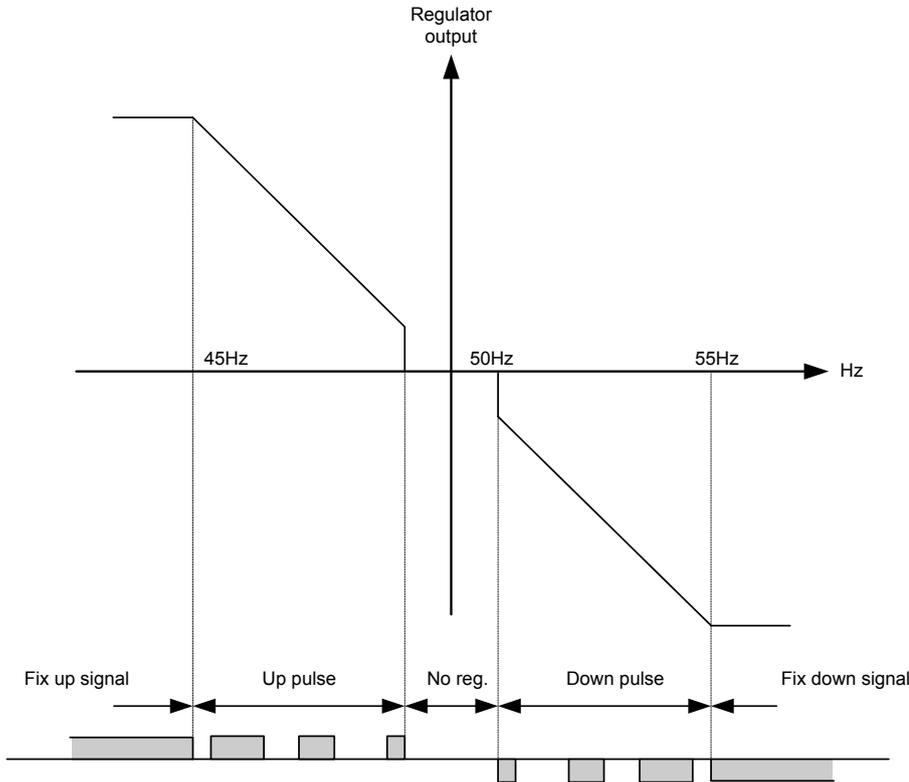
En cas de synchronisation dynamique, le contrôleur "2050 f_{SYNC} controller" est utilisé pendant toute la durée de la séquence de synchronisation. Un des avantages de la synchronisation dynamique est sa relative rapidité. Pour accroître encore la vitesse de synchronisation, le générateur est accéléré entre les points de synchronisation (midi à midi) des deux systèmes. (Normalement, une fréquence de glissement de 0,1 Hz donne une synchronisation toutes les 10 secondes, mais avec ce système, sur un moteur régulier, le temps entre deux synchronisations est réduit.)

9.6.2 Synchronisation statique

Quand la synchronisation commence, le contrôleur de synchronisation « 2050 f_{SYNC} controller » est activé et la fréquence du générateur est amenée à la fréquence du jeu de barres. Le contrôleur de phase prend le relais quand l'écart de fréquence est si faible que l'angle de phase peut être contrôlé. Le réglage du contrôleur de phase s'effectue dans le menu 2070 ('2070 phase controller').

9.7 Contrôle par relais

Le schéma ci-dessous explique le fonctionnement de la régulation lorsque les sorties relais sont utilisées :



La régulation par relais comprend cinq étapes.

#	Plage	Description	Commentaire
1	Statique	Signal "up" fixe	La régulation est activée, mais le relais d'augmentation de fréquence est activé en permanence en raison de l'amplitude de l'écart de régulation.
2	Dynamique	Impulsion "up"	La régulation est activée et le relais d'augmentation de fréquence émet des impulsions afin d'éliminer l'écart de régulation.
3	Zone de bande morte	Pas de régulation	Dans cette plage aucune régulation n'intervient. La régulation tolère une zone de bande morte prédéfinie, dans le but d'augmenter la durée de vie des relais.
4	Dynamique	Impulsion "down"	La régulation est activée et le relais de diminution émet des impulsions afin d'éliminer l'écart de régulation.
5	Statique	Signal "down" fixe	La régulation est activée, mais le relais de diminution est activé en permanence en raison de l'amplitude de l'écart de régulation.

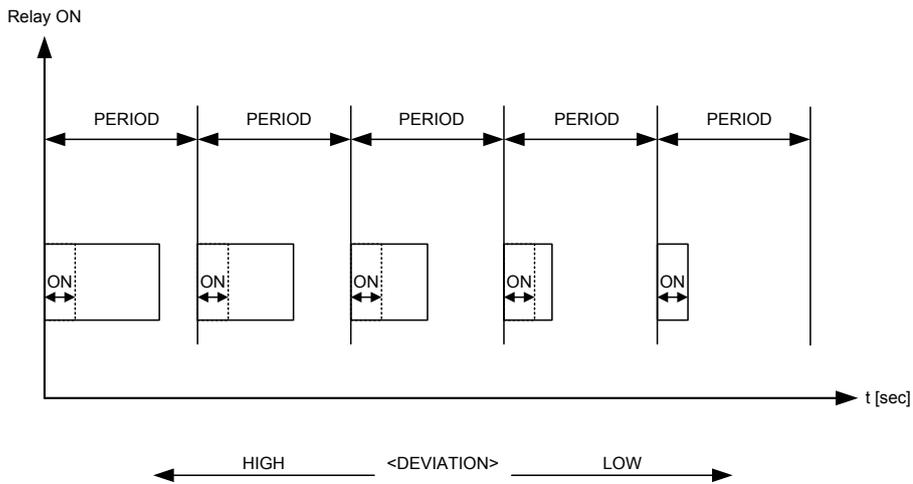
Comme le montre le schéma, les relais sont activés en continu si l'écart de régulation est important et émettent des impulsions si ce dernier se rapproche du point de consigne. Dans la plage dynamique, les impulsions deviennent de plus en plus courtes à mesure que l'écart de régulation se réduit. Juste avant la zone de bande morte, la durée d'impulsion est la plus courte possible. Il s'agit du temps prédéfini "GOV ON time"/("AVR ON time"). L'impulsion la plus longue apparaît à la fin de la plage dynamique (45Hz dans l'exemple ci-dessus).

9.7.1 Réglage des relais

Le paramétrage des relais de régulation s'effectue dans le panneau de configuration. Il est possible de définir la période et le « ON-time ». ce qu'illustre le schéma suivant.

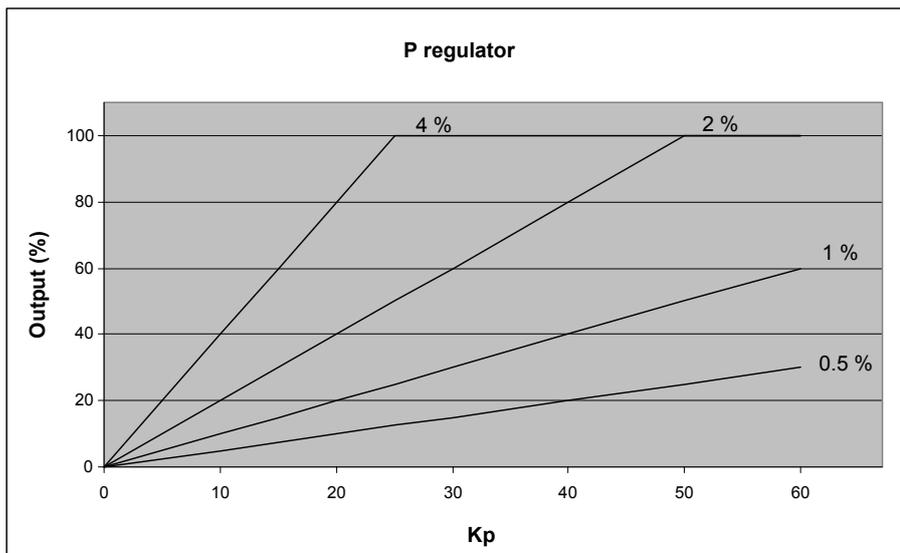
Réglage	Description	Commentaire
Period time	Temps maximum d'activation du relais	Temps séparant le début des impulsions de deux relais consécutifs.
ON time	Temps minimum d'activation du relais	Durée minimale d'impulsion du relais. Le temps d'activation des relais ne sera jamais inférieur au "ON time".

Comme le montre le schéma suivant, la durée d'impulsion du relais dépend de l'écart de régulation instantané. Si l'écart est important, l'impulsion sera longue (ou le signal continu). Si l'écart est faible, l'impulsion sera de courte durée.



9.7.2 Durée du signal

La durée du signal est calculée par rapport à la période fixée. Le schéma ci-dessous montre l'effet du régulateur proportionnel.



Dans cet exemple, l'écart de régulation est de 2 % et K_p est fixé à 20. La valeur calculée par le régulateur pour l'unité est 40%. A présent la durée de l'impulsion peut être calculée avec une période de 2500ms:

*e*DEVIATION/100 * tPERIOD

40 /100 * 2500 = 1000ms

La durée de la période ne sera jamais inférieure à celle du "ON time" prédéfini.

10. Synchronisation

10.1 Modes de synchronisation disponibles

10.1.1 Modes de synchronisation disponibles

L'unité peut être utilisée pour synchroniser le disjoncteur générateur et le disjoncteur de couplage (le disjoncteur de couplage n'est disponible que sur l'unité générateur de secours). Deux modes de synchronisation sont disponibles : statique et dynamique (dynamique est l'option par défaut). Ce chapitre décrit les principes des fonctions de synchronisation ainsi que leur paramétrage.



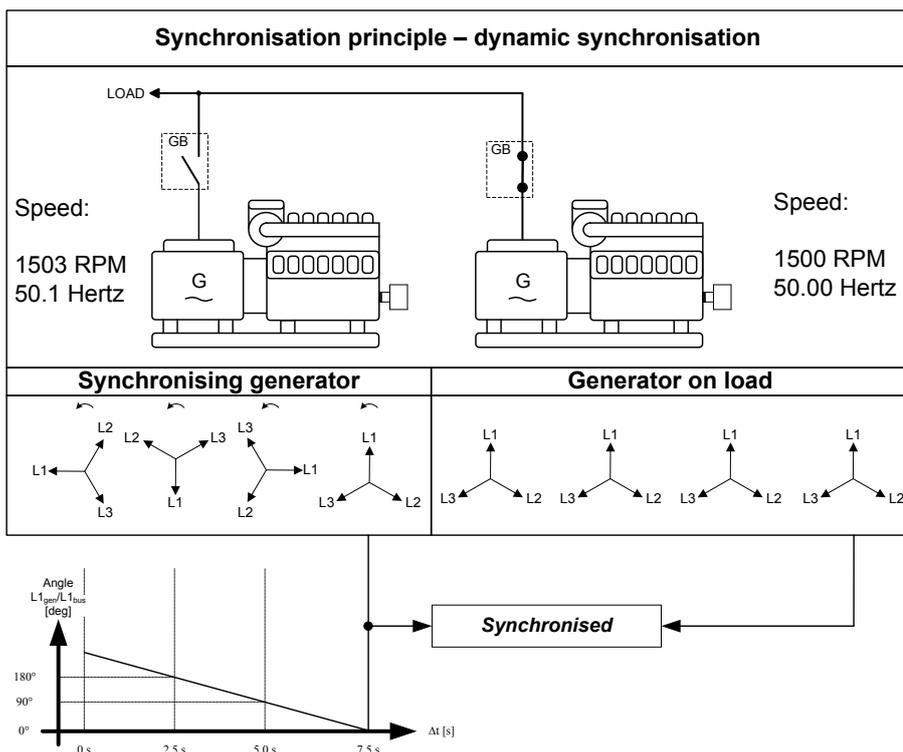
INFO

Le terme synchronisation sera employé dans le sens de *synchronisation et fermeture du disjoncteur synchronisé*.

10.2 Synchronisation dynamique

En mode de synchronisation dynamique, le générateur à synchroniser tourne à une vitesse différente de celle du générateur sur le jeu de barres. Cet écart de vitesse est appelé *fréquence de glissement*. Typiquement, le générateur à synchroniser fonctionne avec une fréquence de glissement positive, c'est-à-dire qu'il tourne à une vitesse supérieure à celle du générateur sur le jeu de barres. L'objectif est d'éviter un retour de puissance après synchronisation.

Le principe de la synchronisation dynamique est illustré par le schéma ci-dessous.



Dans l'exemple ci-dessus, le générateur à synchroniser tourne à 1503 trs/mn ~ 50.1Hz. Le générateur en charge tourne à 1500 trs/mn ~ 50.0Hz. Le générateur à synchroniser a donc une fréquence de glissement positive de 0.1Hz.

Le but de la synchronisation est de réduire la différence d'angle de phase entre les deux systèmes tournants que représentent le système triphasé du générateur et le système triphasé du jeu de barres. Dans l'illustration précédente, la phase L1 du jeu de barres pointe toujours vers midi, alors que celle du générateur à synchroniser pointe dans différentes directions en raison de la fréquence de glissement.

**INFO**

Les deux systèmes triphasés sont bien sûr en rotation, mais dans un but d'illustration les vecteurs du générateur en charge ne sont pas montrés en rotation. Seule nous intéresse ici la fréquence de glissement pour le calcul du moment où l'impulsion de synchronisation devra être émise.

Lorsque le générateur tourne avec une fréquence de glissement positive de 0.1Hz par rapport au jeu de barres, les deux systèmes sont synchronisés toutes les 10 secondes.

$$t_{sync} = \frac{1}{50.1 - 50.0} = 10 \text{ sec}$$

**INFO**

Voir le chapitre consacré aux contrôleurs PID et aux contrôleurs de synchronisation pour en savoir plus sur l'intervalle de synchronisation.

Dans l'exemple ci-dessus, la différence d'angle de phase entre le générateur à synchroniser et le jeu de barres diminue pour finalement s'annuler. Le générateur est alors synchronisé avec le jeu de barres et le disjoncteur se ferme.

10.2.1 Signal de fermeture

L'unité calcule toujours le moment de fermeture du disjoncteur de façon à obtenir la synchronisation la plus précise possible. Le signal de fermeture du disjoncteur est émis avant la synchronisation (les phases L1 sont exactement sur midi).

Le moment d'émission du signal de fermeture du disjoncteur dépend du temps de fermeture du disjoncteur et de la fréquence de glissement (le temps de réponse du disjoncteur est de 250 ms et la fréquence de glissement est 0.1Hz) :

$$\begin{aligned} \text{deg cross} &= 360 * t_{cb} * f_{slp} \\ \text{deg cross} &= 360 * 0.250 * 0.1 \\ \text{deg cross} &= 9 \text{ deg} \end{aligned}$$

**INFO**

L'impulsion de synchronisation est toujours émise de façon à ce que la fermeture du disjoncteur intervienne à midi.

La durée de l'impulsion de synchronisation est égale au temps de réponse + 20 ms (**2020 Synchronisation**).

10.2.2 Situation de charge après synchronisation

Quand le générateur entrant a fermé son disjoncteur, il prend une partie de la charge en fonction de la position de la crémaillère de réglage du carburant. Ci-dessous, la figure 1 indique qu'à une fréquence de glissement *positive* donnée, le générateur entrant *exporte* de la puissance vers la charge. La figure 2 montre qu'à une fréquence de glissement *negative* donnée, le générateur entrant *reçoit* de la puissance de la part du générateur initial. Ce phénomène est appelé *retour de puissance*.

**INFO**

Pour éviter des déclenchements intempestifs de disjoncteur dus à un retour de puissance, on peut choisir une fréquence de glissement positive lors du paramétrage de la synchronisation.

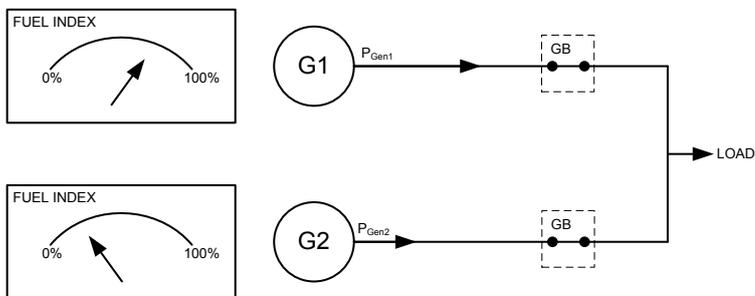


Figure 1, fréquence de glissement POSITIVE

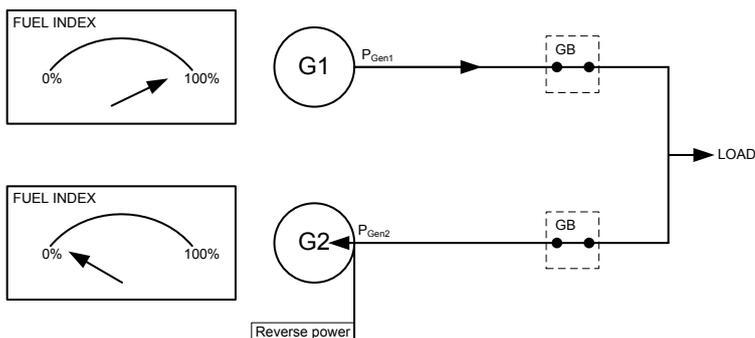


Figure 2, fréquence de glissement NEGATIVE

10.2.3 Réglages

La synchronisation dynamique est choisie dans le panneau de configuration et paramétrée dans le menu **2020 Synchronisation**.

Réglage	Description	Commentaire
2021 f_{MAX}	Fréquence de glissement maximum	Réglage de la fréquence de glissement positive maximum admissible pour la synchronisation.
2022 f_{MIN}	Fréquence de glissement minimum	Réglage de la fréquence de glissement négative maximum admissible pour la synchronisation
2023 U_{MAX}	Ecart de tension maximum (valeur +/-)	Ecart de tension maximum admissible entre le jeu de barres et le générateur
2024 t_{GB}	Temps de fermeture du disjoncteur du générateur	Réglage du temps de réponse du disjoncteur du générateur.
2025 t_{TB}	Temps de fermeture du disjoncteur de couplage.	Réglage du temps de réponse du disjoncteur de couplage.

Il est évident que ce type de synchronisation est relativement rapide en raison du réglage des valeurs minimum et maximum de la fréquence de glissement. Lorsque l'unité tend à amener la fréquence au point de consigne, la synchronisation est toujours possible tant que la fréquence est comprise entre les limites prédéfinies de la fréquence de glissement.



INFO

La synchronisation dynamique est recommandée quand une synchronisation rapide est nécessaire et que les générateurs entrants sont capables de prendre la charge juste après la fermeture du disjoncteur.

10.3 Synchronisation statique

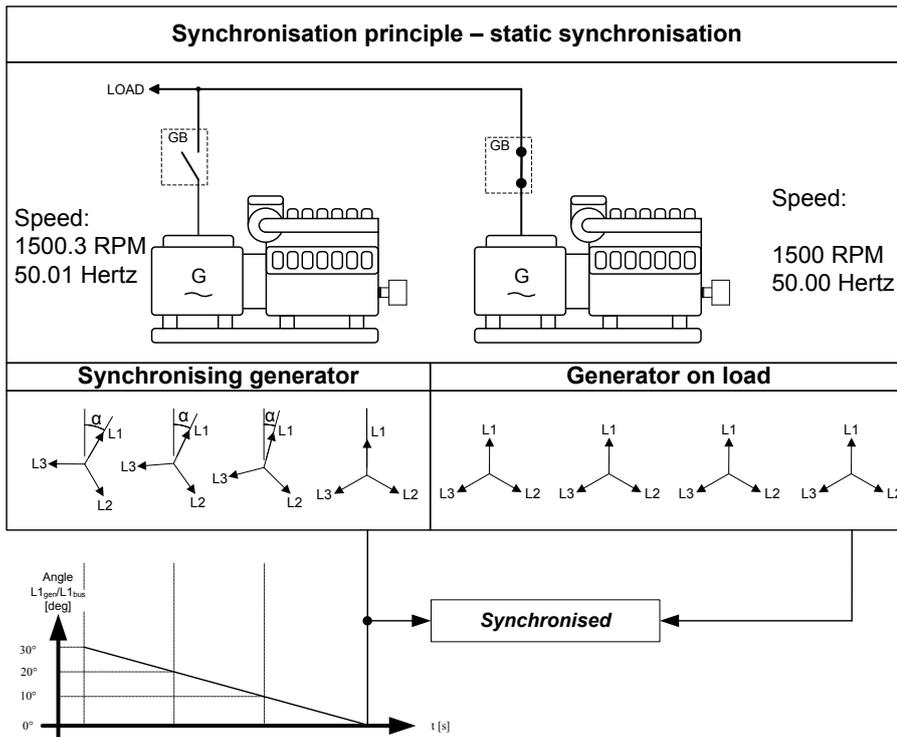
En cas de synchronisation statique, le générateur à synchroniser tourne pratiquement à la même vitesse que le générateur sur le jeu de barres. L'objectif est de les faire tourner exactement à la même vitesse et avec des angles de phase entre les systèmes triphasés du générateur et du jeu de barres identiques.



INFO

Il n'est pas recommandé d'appliquer le principe de synchronisation statique en cas de régulation par sorties relais, en raison de la relative lenteur du processus.

Le principe de la synchronisation statique est illustré page suivante.



10.3.1 Contrôleur de phase

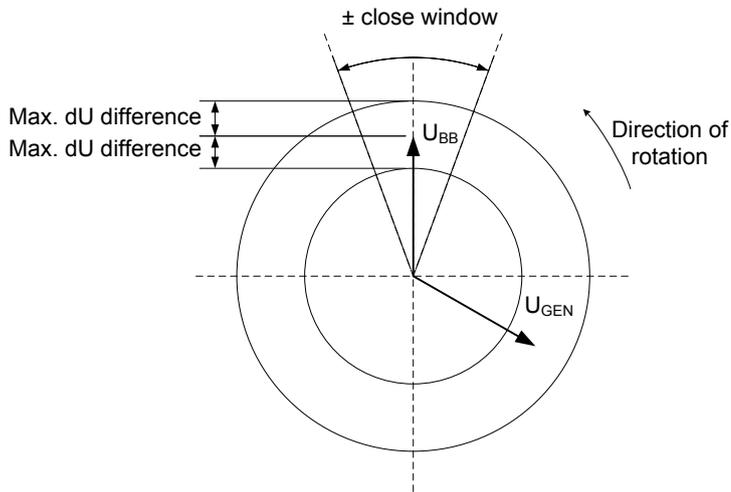
Quand la synchronisation statique est utilisée et que la synchronisation est lancée, le contrôleur de fréquence amène la fréquence du générateur à celle du jeu de barres. Lorsque la fréquence du générateur est à 50mHz de la fréquence du jeu de barres, le contrôleur de phase prend le relais. Ce contrôleur utilise la différence d'angle entre le système du générateur et le système du jeu de barres comme paramètre de contrôle.

C'est ce qu'illustre l'exemple ci-dessus où le contrôleur ramène l'angle de phase de 30 à 0 degrés.

10.3.2 Signal de fermeture

Le signal de fermeture est émis quand la phase L1 du générateur à synchroniser est proche de midi comparée à celle du jeu de barres qui est également sur midi. Il n'est pas judicieux d'utiliser le temps de réponse du disjoncteur en cas de synchronisation statique, car la fréquence de glissement est très faible voire nulle.

Pour obtenir une synchronisation plus rapide, une fenêtre de fermeture peut être choisie. Le signal de fermeture est émis quand l'angle de phase $U_{GENL1} - U_{BBL1}$ atteint le point de consigne. La plage est de +/-0.1 à 20.0 degrés. Ceci est illustré dans le diagramme ci-dessous.



L'impulsion de synchronisation est envoyée en fonction des réglages effectués dans le menu **2020 Synchronisation**. Cela dépend si c'est le GB/SCB/BTB ou le TB (EDG uniquement) qui est à synchroniser.

10.3.3 Situation de charge après synchronisation

Le générateur synchronisé n'est pas soumis à une charge immédiatement après la fermeture du disjoncteur si le df maximum est réglé à une valeur basse. Puisque la position de la crémaillère de réglage du carburant est pratiquement celle qui est requise pour tourner à la fréquence du jeu de barres, il n'y a pas de saut de charge.

Si le df maximum est réglé à une valeur élevée, les observations de la section concernant la synchronisation dynamique doivent être retenues.

Après synchronisation, l'unité modifie le point de consigne du contrôleur en fonction des besoins du mode de fonctionnement du générateur choisi.



INFO

La synchronisation statique est recommandée dans les cas où aucune fréquence de glissement n'est admise, notamment quand plusieurs générateurs se synchronisent avec un jeu de barres sans groupes de charge connectés.

10.3.4 Paramétrage

Les réglages suivants doivent être effectués si la synchronisation statique est choisie :

Réglage	Description	Commentaire
Maximum df	Ecart de fréquence maximum admissible entre le jeu de barres et le générateur.	Valeur +/-
Maximum dU	Ecart de tension maximum admissible entre le jeu de barres et le générateur	Valeur +/-, liée à la tension nominale du générateur
Close window	La taille de la fenêtre pour l'émission de l'impulsion de synchronisation.	Valeur +/-
Phase K_P	Réglage du facteur proportionnel du contrôleur de phase PI	Utilisé uniquement lors de synchronisation statique.
Phase K_I	Réglage du facteur intégral du contrôleur de phase PI	