

AN006 - Commande simple d'un ventilateur et d'un registre de climatisation



Table of Contents

1. AN006 – Commande simple d'un ventilateur et d'un registre de CVC à l'aide d'entrées numériques et de relais	3
1.1. Mention légale : HVAC Fan & Damper Control.....	3
1.2. Commande native des ventilateurs et des registres de climatisation	3
1.3. Guide de mise en œuvre : Commande native du ventilateur et du registre	4
1.3.1. Séquence de démarrage simple pour ventilateur et registre à l'aide d'E/S.....	6
1.3.2. Séquence simple de commande de ventilateur et de registre à l'aide d'E/S.....	7
1.3.3. Commande native du ventilateur et du registre à l'aide d'une séquence d'E/S.....	7
1.3.4. Séquence de démarrage manuel du ventilateur et du registre via l'IHM.....	8
1.3.5. Séquence d'arrêt du ventilateur et du registre via l'IHM	9
1.3.6. Commande native du ventilateur et du registre via une séquence IHM	10
1.3.7. Configuration des E/S du Clean Power VFD	10
1.4. Tester la commande du ventilateur et du registre du système CVC	13
1.5. Gestion des alarmes relatives au contrôle des ventilateurs et des registres	14

1. AN006 – Commande simple d'un ventilateur et d'un registre de CVC à l'aide d'entrées numériques et de relais

1.1. Mention légale: HVAC Fan & Damper Control

Bien que tous les efforts aient été déployés pour garantir l'exactitude et l'exhaustivité des informations contenues dans ces notes d'application, SmartD ne donne aucune garantie, expresse ou implicite, y compris des garanties de qualité marchande ou d'adéquation à un usage particulier. En aucun cas, SmartD ne pourra être tenu responsable envers une partie quelconque des dommages directs, indirects, spéciaux ou autres dommages consécutifs liés à l'utilisation de ces notes d'application.

L'utilisateur doit faire preuve de prudence et suivre tous les protocoles de sécurité lors de l'utilisation de VFD (variateurs de fréquence). Cela inclut, mais sans s'y limiter, le port d'équipements de protection individuelle (EPI) appropriés, la déconnexion de l'alimentation avant d'intervenir sur l'équipement et le respect de tous les codes électriques locaux et nationaux applicables.

Ces notes d'application ne doivent pas être utilisées comme substitut à des conseils, inspections ou consultations d'ingénierie professionnelle. L'utilisateur est seul responsable de s'assurer que toutes les pratiques, installations ou actions entreprises sur la base de ces notes d'application respectent toutes les exigences de sécurité et d'exploitation. En utilisant ces notes d'application, l'utilisateur accepte d'indemniser et de dégager de toute responsabilité SmartD en cas de pertes, dépenses, dommages et coûts, y compris les frais d'avocats raisonnables, résultant de toute violation de cette clause de non-responsabilité ou de toute activité liée au compte de l'utilisateur (y compris une conduite négligente ou fautive) par l'utilisateur ou toute autre personne accédant à ces notes d'application via le compte de l'utilisateur.

SmartD se réserve le droit de modifier ces notes d'application à tout moment et sans préavis. Il revient à l'utilisateur de s'assurer qu'il suit la version la plus récente de ces notes d'application.

1.2. Commande native des ventilateurs et des registres de climatisation

Présentation de l'application

Cette note d'application fournit un guide détaillé pour mettre en œuvre la commande des ventilateurs et des registres dans les systèmes CVC à l'aide de la fonctionnalité de commande de registres intégrée au variateur de fréquence Clean Power VFD.

Ce document explique comment câbler et configurer le Clean Power VFD.

Commande des ventilateurs et des registres de climatisation

Dans les systèmes CVC, l'intégration de registres avec des variateurs de fréquence est une approche courante pour obtenir un contrôle précis du débit d'air et maintenir l'efficacité énergétique. Cette configuration comprend généralement des variateurs de fréquence qui commandent les moteurs des ventilateurs, tandis que des registres régulent le débit d'air dans les conduits, ce qui permet au système de s'adapter aux variations des besoins en chauffage, en climatisation et en ventilation.

Cette combinaison d'un variateur de fréquence et d'un registre intégré dans les systèmes CVC est une stratégie largement adoptée pour réduire les coûts d'exploitation, optimiser le contrôle et améliorer la durabilité globale des systèmes du bâtiment.

Le respect des normes de sécurité relève de la responsabilité de l'utilisateur, et non du fabricant du variateur de fréquence.

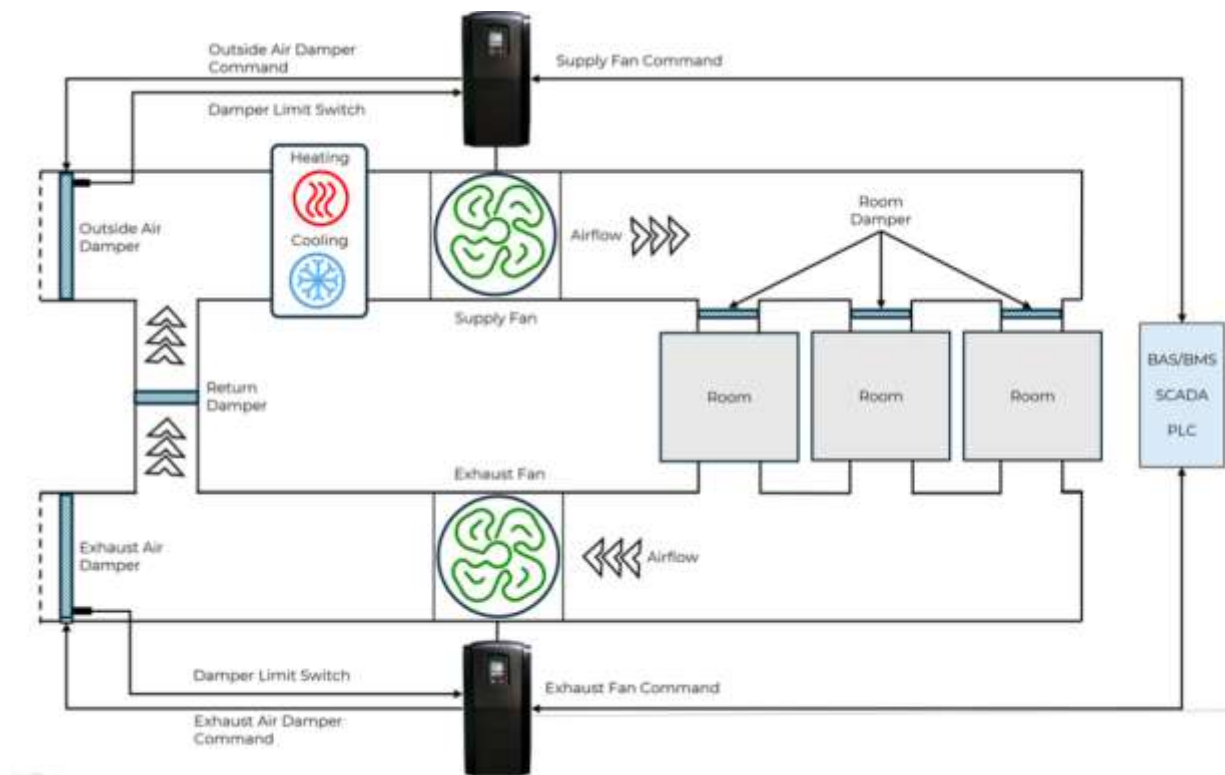
1.3. Guide de mise en œuvre : Commande native du ventilateur et du registre

Compatibilité logicielle

Veillez à [mettre à jour le micrologiciel de votre variateur Clean Power VFD](#) vers la version 2025.04.00 ou une version ultérieure afin de pouvoir utiliser la fonctionnalité de commande du ventilateur et du registre.

Vous trouverez le lien pour télécharger le micrologiciel dans les dernières notes de mise à jour sur le [Centre d'aide SmartD](#).

Aspects clés de l'intégration des registres et des variateurs de fréquence



Commande et communication

Les variateurs de fréquence peuvent être programmés pour fonctionner en réponse à des signaux provenant du système de gestion technique du bâtiment (GTB), d'un automate programmable industriel (API), de capteurs ou directement des registres. Par exemple, lorsque le registre s'ouvre pour augmenter le débit d'air, le variateur de fréquence ajuste la vitesse du ventilateur afin de répondre à la demande. De même, si le registre se ferme, le variateur de fréquence ralentit le moteur du ventilateur, ce qui permet d'économiser de l'énergie.

Souvent, une boucle PID est utilisée pour réguler la vitesse du ventilateur en fonction des données fournies par des capteurs de pression ou de débit d'air, ce qui garantit un débit d'air constant et réduit la consommation d'énergie inutile. L'utilisation du PID intégré n'est pas abordée dans cette note d'application.

Régulation de la pression

De nombreux systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation sont conçus pour maintenir une certaine pression statique dans les conduits. Au fur et à mesure que les registres s'ouvrent et se ferment, cette pression peut varier. Le variateur de fréquence régule la vitesse du ventilateur afin de maintenir une pression statique optimale, ce qui améliore le confort tout en évitant de soumettre les composants à des contraintes excessives.

L'utilisation conjointe de variateurs de fréquence et de registres permet de mieux maîtriser les fluctuations de pression, ce qui réduit le risque de fuites d'air et de dommages aux conduits.

Efficacité énergétique

L'intégration de variateurs de fréquence aux registres peut réduire considérablement la consommation d'énergie des systèmes CVC. En adaptant la vitesse des ventilateurs à la demande réelle, on réduit au minimum le gaspillage d'énergie lié à leur fonctionnement à pleine puissance.

Les économies d'énergie sont particulièrement importantes dans les systèmes à débit d'air variable (VAV), où la demande en débit d'air varie tout au long de la journée. Le variateur de fréquence réduit la vitesse du moteur en fonction de la diminution des besoins en débit d'air lorsque certaines zones ou certains espaces nécessitent moins de ventilation.

Usure réduite

Grâce à la coordination des registres et des variateurs de fréquence, le système évite toute sollicitation inutile des moteurs et des ventilateurs, car il fonctionne uniquement à la vitesse requise. Cela permet de réduire l'usure des composants, ce qui peut prolonger leur durée de vie.

De plus, les variateurs de fréquence permettent des accélérations et des décélérations plus progressives, ce qui réduit les variations brusques de la vitesse du ventilateur qui pourraient autrement exercer une contrainte mécanique sur le système CVC.

Options de contrôle améliorées

Cette intégration permet un zonage avancé du système CVC, dans lequel des registres régulent le débit d'air vers des zones spécifiques tandis que le variateur de fréquence adapte la vitesse des ventilateurs en fonction de la demande. Cette configuration permet un contrôle précis de la température et de la ventilation dans différentes zones.

Il est également possible de relier la commande du variateur de fréquence à des capteurs environnementaux ou de présence, ce qui permet de réaliser des économies d'énergie supplémentaires en réduisant le débit d'air dans les zones inoccupées.

Applications dans les systèmes CVC

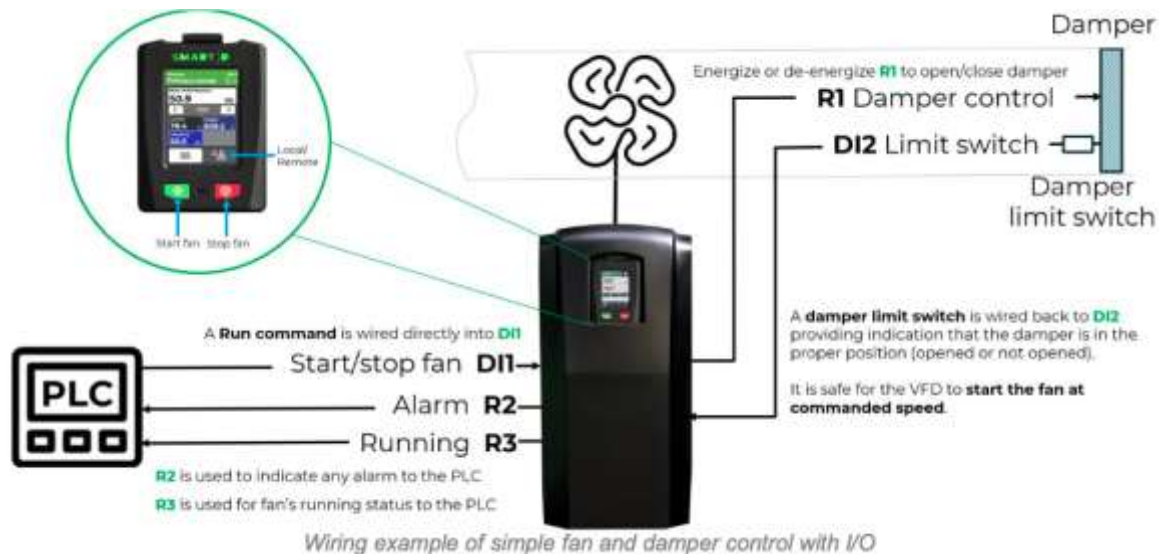
- Bâtiments commerciaux
L'intégration de variateurs de fréquence et de registres est courante dans les grands bâtiments commerciaux où il est nécessaire de moduler le débit d'air dans plusieurs zones.
- Installations industrielles
Dans les espaces où les besoins en ventilation varient, cette intégration permet de préserver la qualité de l'air et de réguler efficacement la température.

- Data Centers
Un contrôle précis du débit d'air est essentiel dans les environnements sensibles à la température, tels que les centres de données, où les systèmes combinant variateurs de fréquence et registres d'aération garantissent un refroidissement fiable avec un rendement optimal.

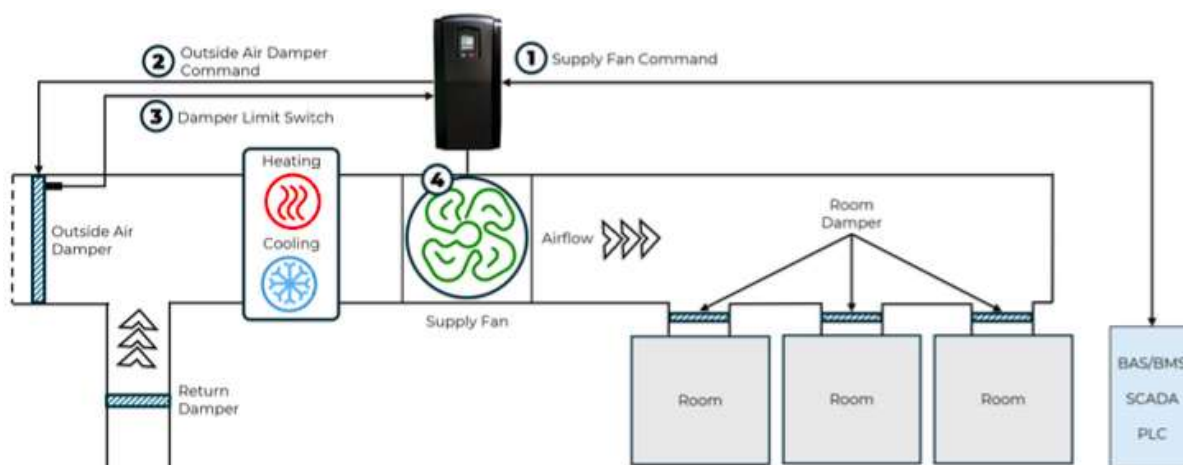
1.3.1. Séquence de démarrage simple pour ventilateur et registre à l'aide d'E/S

Séquence de démarrage simple pour ventilateur et registre à l'aide d'E/S

Le Clean Power VFD intègre une logique de commande de registre de régulation via les E/S, ce qui permet de réduire les coûts liés au matériel et aux logiciels de commande externes.



Lancer la commande du ventilateur et du registre à l'aide des E/S

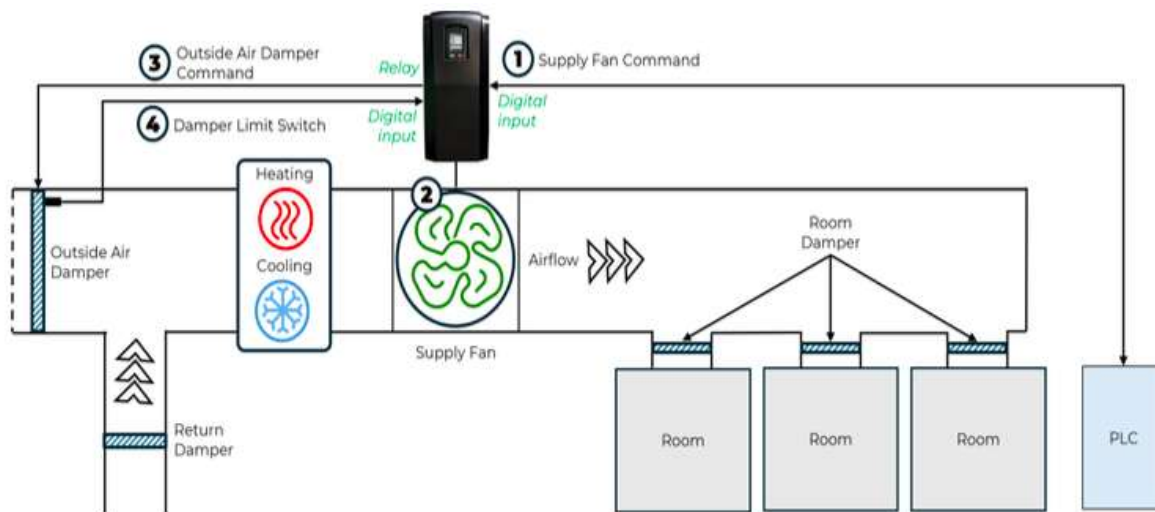


(1) La commande du ventilateur est raccordée directement à l'une des entrées numériques Clean Power VFD. L'entrée numérique indique une commande de démarrage du ventilateur.

- (2) Le variateur de fréquence utilise son relais de sortie configuré pour alimenter le relais qui ouvre le registre.
- (3) Le fin de course du registre est relié à une autre entrée numérique du Clean Power VFD, ce qui permet de vérifier que le registre est dans la bonne position et que le ventilateur peut être mis en marche en toute sécurité.
- (4) Une fois que l'état « registre ouvert » est confirmé, le variateur de fréquence accélère le ventilateur jusqu'à sa vitesse de consigne.

1.3.2. Séquence simple de commande de ventilateur et de registre à l'aide d'E/S

Commande de l'arrêt du ventilateur et du registre via les E/S

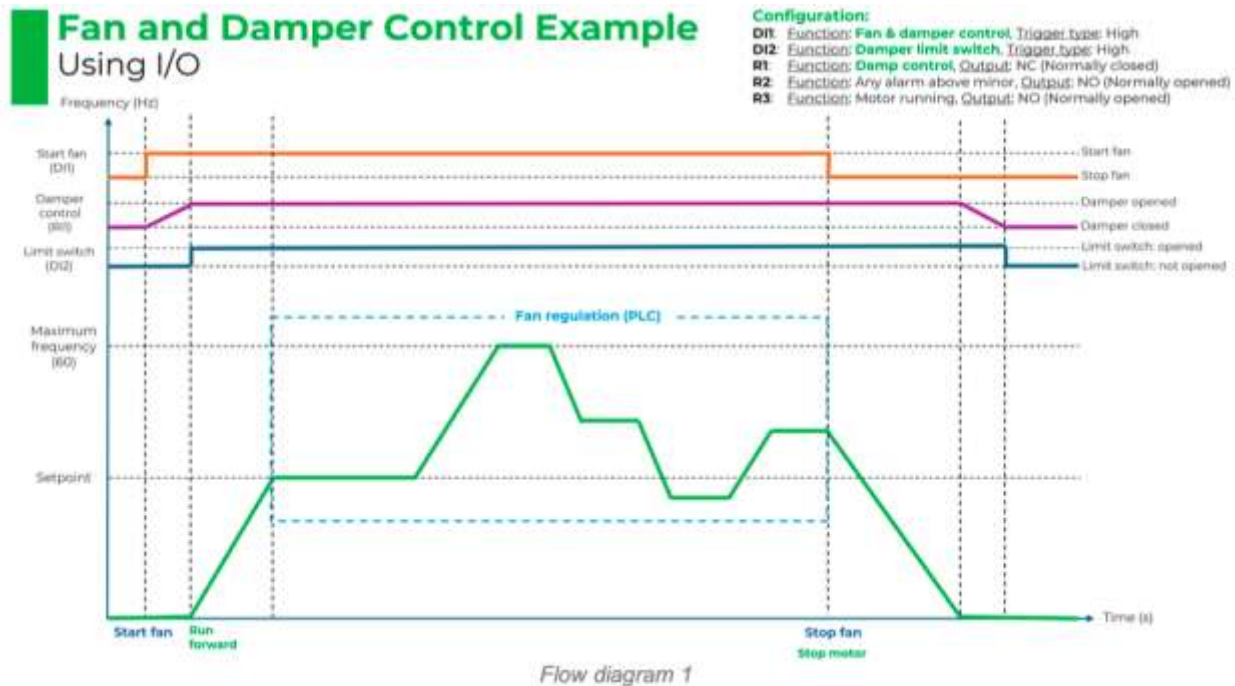


- (1) L'entrée numérique de commande du ventilateur indique une commande d'arrêt du ventilateur.
- (2) Le Clean Power VFD ralentit et arrête le ventilateur.
- (3) Une fois le ventilateur arrêté, le Clean Power VFD utilise son relais de sortie configuré pour couper l'alimentation du relais qui ferme le registre.
- (4) Le fin de course du registre indique que celui-ci est fermé.

1.3.3. Commande native du ventilateur et du registre à l'aide d'une séquence d'E/S

Commande des ventilateurs et des registres à l'aide d'un diagramme de séquence d'E/S

Le schéma fonctionnel ci-dessous présente la séquence de commande à partir de la commande du ventilateur provenant de l'entrée numérique DI1 pour démarrer ou arrêter le ventilateur, du relais R1 pour ouvrir le registre et du signal de retour du fin de course du registre, relié à l'entrée numérique DI2 pour indiquer la position du registre.

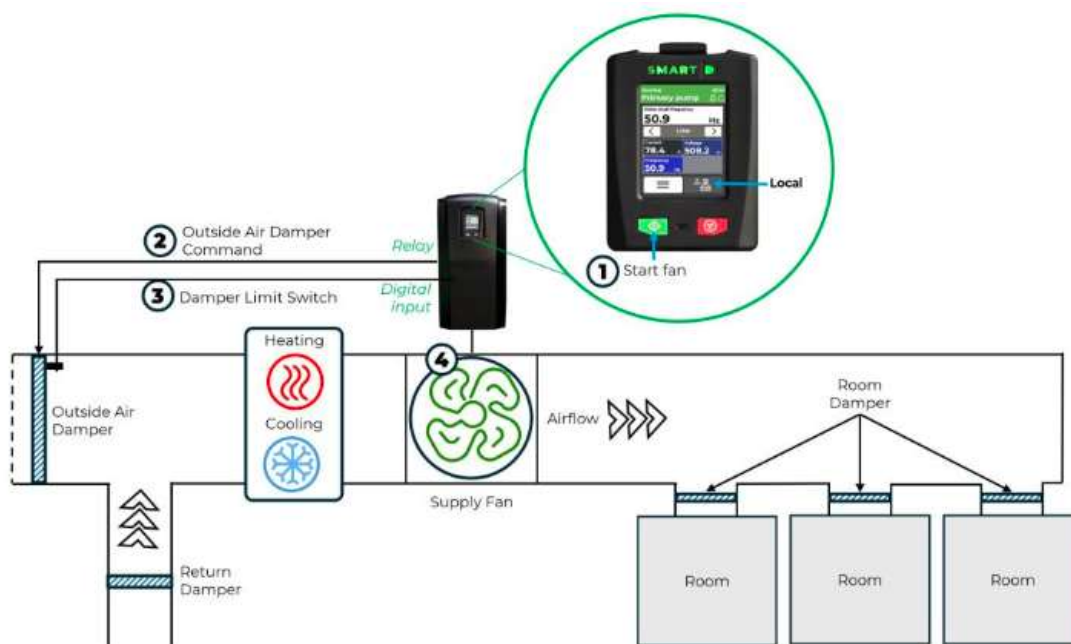


1.3.4. Séquence de démarrage manuel du ventilateur et du registre via l'IHM

Séquence de démarrage manuel du ventilateur et du registre via l'IHM

Lorsque le Clean Power VFD est en mode de commande locale, les boutons « Démarrer » et « Arrêter » de l'IHM permettent d'exécuter la même séquence de commande du ventilateur et du registre.

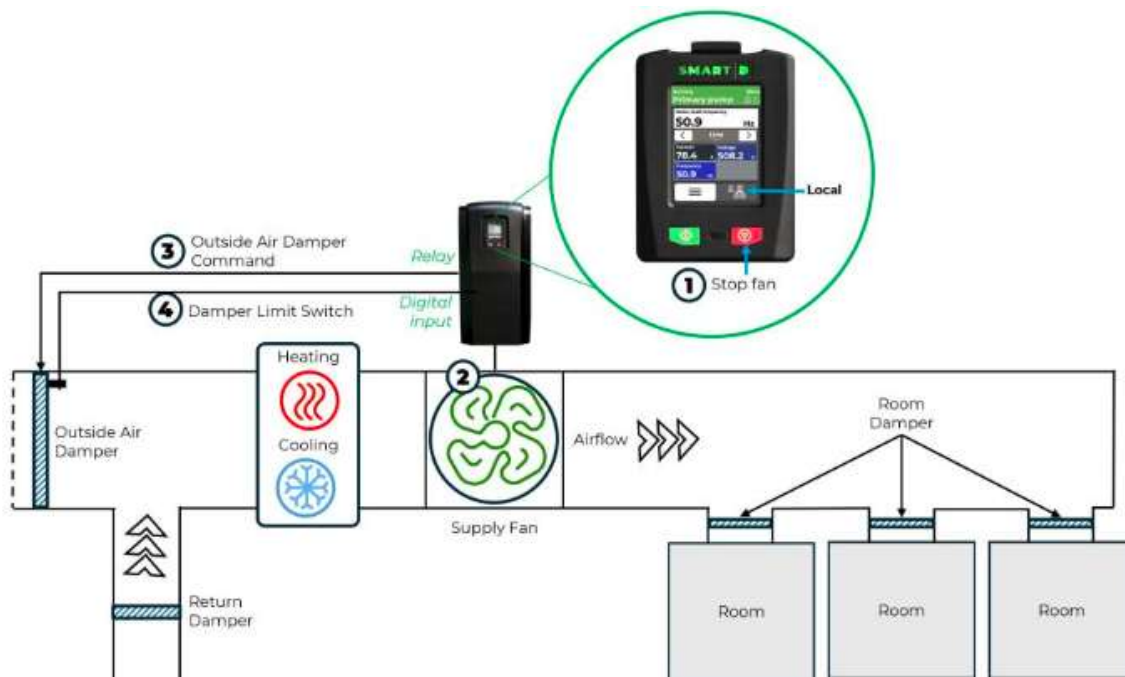
Lancer la commande des ventilateurs et des registres via l'IHM



- (1) Une pression sur le bouton « Démarrer » de l'IHM déclenche une commande de démarrage du ventilateur.
- (2) Le Clean Power VFD utilise le relais qui lui est associé pour activer le l'ouverture le registre.
- (3) Le fin de course du registre est relié à une autre entrée numérique du variateur Clean Power VFD, ce qui permet de vérifier que le registre est dans la bonne position et que le ventilateur peut être mis en marche en toute sécurité.
- (4) Une fois que l'état « registre ouvert » est confirmé, le variateur de fréquence accélère le ventilateur jusqu'à sa vitesse de consigne.

1.3.5. Séquence d'arrêt du ventilateur et du registre via l'IHM

Commande de l'arrêt du ventilateur et du registre via l'IHM

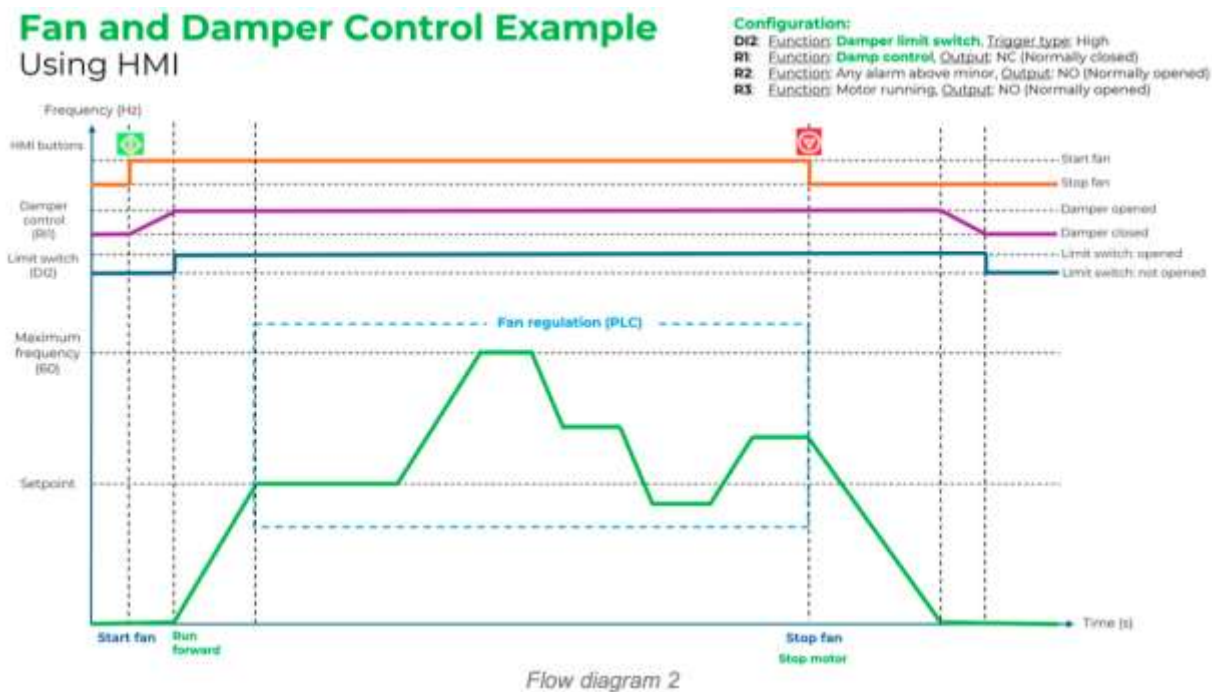


- (1) Une pression sur le bouton « Arrêt » de l'IHM déclenche une commande d'arrêt du ventilateur.
- (2) Le Clean Power VFD ralentit et arrête le ventilateur.
- (3) Une fois le ventilateur arrêté, le variateur Clean Power VFD utilise le relais configuré pour couper l'alimentation du relais qui ferme le registre.
- (4) Le fin de course du registre indique que celui-ci est fermé.

1.3.6. Commande native du ventilateur et du registre via une séquence IHM

Diagramme de séquence – Commande des ventilateurs et des registres via l'IHM

Le schéma fonctionnel 2 ci-dessous présente la séquence de commande du ventilateur : du bouton « Démarrer » de l'IHM pour mettre le ventilateur en marche et du bouton « Arrêter » pour l'arrêter, en passant par le relais R1 pour ouvrir le registre et le signal de retour du fin de course du registre, relié à l'entrée numérique DI2 pour indiquer la position du registre.



1.3.7. Configuration des E/S du Clean Power VFD

Configuration des E/S du variateur de fréquence Clean Power

Le Clean Power VFD active automatiquement les fonctions de commande du ventilateur et du registre lorsque :

- une sortie relais est affectée à la commande du registre.
- une entrée numérique est affectée au signal de retour du fin de course du registre

Il faut attribuer à la fois une entrée relais et une entrée numérique pour activer la fonction native de commande du ventilateur et du registre.

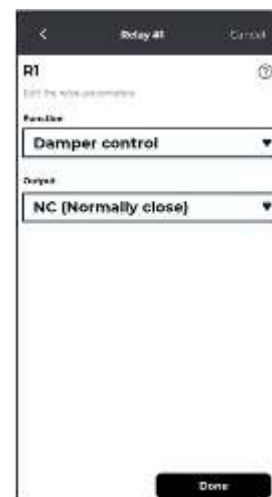
Configuration étape par étape de l'appareil mobile

Paramètre de configuration

Attribuer un relais pour la commande du registre

Menu>>Configuration>>Configuration avancée>>E/S>>Relais

- Sélectionnez R1 et cliquez sur le crayon
- Sélectionnez « Commande du registre » dans la rubrique « Fonction »
- Sélectionnez le type de sortie NC (normalement fermée)
- Cliquez sur « Terminé »



Attribuer une entrée numérique pour le signal de retour du fin de course du registre

Menu>>Configuration>>Configuration avancée>>E/S>>Entrées numériques

- Sélectionnez DI2 et cliquez sur le crayon
- Sélectionnez « Retour d'information du registre » dans la fonction
- Sélectionnez « High » comme type de sortie
-

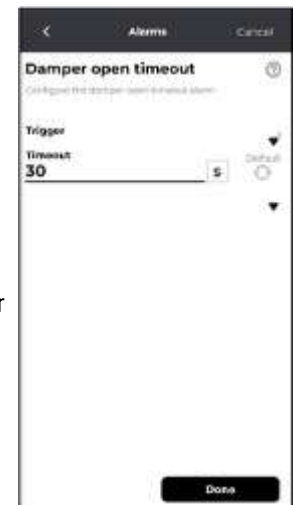
Cliquez sur « Terminé »



Réglage du délai d'ouverture du registre pour l'alarme

Menu>>Configuration>>Configuration avancée>>Alarmes>>Commande des registres

- Sélectionnez « Délai d'ouverture du registre » et cliquez sur le crayon
- Entrez le délai d'attente en secondes pour déclencher une alarme si l'entrée de retour du registre n'indique pas que celui-ci s'est ouvert dans les délais impartis
- Cliquez sur « Terminé »



Réglage du délai de fermeture du registre pour l'alarme

Menu>>Configuration>>Configuration avancée>>Alarmes>>Commande des registres

- Sélectionnez « Délai de fermeture du registre » et cliquez sur le crayon
- Entrez le délai d'attente en secondes pour déclencher une alarme si l'entrée de rétroaction du registre n'indique pas que celui-ci s'est fermé dans les délais impartis
- Click on Done



- Cliquez sur Enregistrer
- Cliquez sur « Transférer » ou « Appairer » pour vous connecter et transférer la configuration vers le variateur de fréquence

1.4. Tester la commande du ventilateur et du registre du système CVC

Tester le système

Consignes de sécurité

- Veillez à ce que tous les composants électriques soient correctement mis à la terre.
- Veillez à disposer de barrières de sécurité et d'équipements destinés à protéger le personnel chargé des essais.
- Assurez-vous qu'un arrêt d'urgence est disponible.

Configuration avant le test

- Assurez-vous que la fonction de commande du registre est configurée et activée.
- Assurez-vous que l'entrée numérique du Clean Power VFD servant à démarrer le moteur est connectée au signal de commande de démarrage/arrêt.
- Assurez-vous que le relais du Clean Power VFD, qui sert à ouvrir et fermer le registre, est bien raccordé au registre.
- Assurez-vous que le fin de course du registre est connecté à l'entrée numérique du Clean Power VFD.

Procédure d'essai de la commande du registre

Veillez suivre les étapes ci-dessous pour tester la mise en œuvre du système de commande du ventilateur et du registre :

Fonctionnement normal :

1. **Vérifier les connexions de commande** : Assurez-vous que tous les câbles de commande sont correctement raccordés aux entrées et sorties du variateur de fréquence.
2. **Vérifiez la configuration du variateur de fréquence** : Vérifiez qu'un relais est affecté à la commande du registre et qu'une entrée numérique est affectée au signal de retour du registre.
3. **Manual testing with HMI** : Réglez le variateur de fréquence en mode de commande locale et appuyez sur le bouton « Démarrer » pour vérifier que la séquence de commande du ventilateur de démarrage et du registre fonctionne correctement. Appuyez sur le bouton « Arrêt » pour vérifier que la séquence de commande d'arrêt du ventilateur et du registre fonctionne correctement.
4. **Test avec les E/S** : Passez en mode de commande distante via les E/S, activez l'entrée numérique (DI) configurée pour lancer la commande de démarrage du ventilateur et vérifiez que la séquence de commande du ventilateur et du registre fonctionne correctement. Désactivez l'entrée numérique (DI) configurée pour émettre la commande d'arrêt du ventilateur et vérifiez que la séquence de commande d'arrêt du ventilateur et du registre fonctionne correctement.

1.5. Gestion des alarmes relatives au contrôle des ventilateurs et des registres

Commande des registres – Gestion des alarmes

Le Clean Power VFD intègre trois (3) alarmes dans la logique de commande du registre.

Le signal de retour du registre indique que celui-ci est fermé alors que le ventilateur fonctionne

Lorsque le ventilateur commandé est en marche et que le fin de course du registre indique que celui-ci est fermé ou qu'il n'y a plus de signal de rétroaction du registre, le Clean Power VFD génère une alarme critique afin d'arrêter le ventilateur en roue libre et d'éviter ainsi une pression trop élevée ou trop faible dans le conduit.

Il est recommandé d'en rechercher les causes possibles et de résoudre le problème avant de réinitialiser le Clean Power VFD afin de le remettre en fonctionnement normal.

Délai d'attente de l'ouverture du registre

Une fois le relais configuré activé pour ouvrir le registre, le Clean Power VFD lance une temporisation afin de s'assurer que le registre est bien ouvert avant de démarrer le ventilateur. Si le fin de course du registre n'indique pas que le registre est ouvert avant l'expiration du délai d'ouverture configuré, le Clean Power VFD génère une alarme critique.

Il est recommandé d'en rechercher les causes possibles et de résoudre le problème avant de réinitialiser le Clean Power VFD afin de le remettre en fonctionnement normal.

Délai d'attente pour la fermeture du registre

Une fois le ventilateur arrêté, le Clean Power VFD met hors tension le relais configuré afin de fermer le registre et déclenche une temporisation pour s'assurer que le registre est bien fermé. Si le fin de course du registre n'indique pas que le registre est fermé avant l'expiration du délai de fermeture configuré, le Clean Power VFD génère une alarme de sévérité medium. Il est recommandé d'en rechercher les causes possibles et de résoudre le problème.