

Introduction

Les systèmes VFD traditionnels nécessitent souvent des résistances de freinage externes ou d'autres accessoires pour obtenir un freinage efficace et stable. Cependant, le **Clean Power VFD** élimine le besoin de ces composants supplémentaires, offrant un processus de freinage sans faille, efficace et stable. Cette note technique décrit les méthodologies de test et les résultats démontrant les performances supérieures du freinage du **Clean Power VFD**.

Résistances de freinage

Les résistances de freinage sont généralement utilisées dans les systèmes d'entraînement à fréquence variable pour dissiper l'énergie excédentaire générée pendant la décélération. Cette énergie, si elle n'est pas gérée correctement, peut conduire à l'instabilité et à l'inefficacité du processus de freinage.

Pas besoin de résistance externe

Le **Clean Power VFD** utilise des algorithmes de contrôle avancés et une conception innovante pour gérer efficacement cette énergie, assurant un freinage doux et contrôlé sans nécessiter de résistances externes.

Le **Clean Power VFD** maintient des performances de freinage constantes dans différentes conditions de charge.

La conception du **Clean Power VFD** garantit que la qualité de l'énergie reste élevée pendant le freinage, avec un minimum d'harmoniques.

Configuration des essais et méthodologie

Les performances du **Clean Power VFD** ont été évaluées au moyen d'une série d'essais rigoureux les comparant à des systèmes VFD conventionnels. Les essais se sont concentrés sur les réponses dynamiques et en régime permanent pendant les scénarios de freinage.

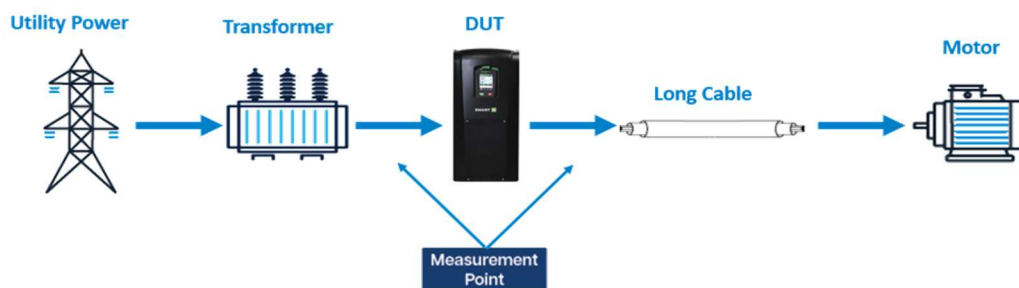


Figure 1: Clean Power VFD Test Schematic for Braking Performance Evaluation

External lab setup

Un autotransformateur d'une impédance inférieure à 2% est utilisé pour alimenter le **Clean Power VFD** avec une tension de 480V.

En outre, un moteur de 25HP est utilisé pour charger le **Clean Power VFD**. Un générateur électrique (non illustré) est utilisé pour fournir la charge mécanique du moteur. La charge a été contrôlée en contrôlant le courant de champ du générateur.

Équipement de test: Moteur CA ABB Baldor-Reliance, générateur CA Georator Corporation, autotransformateur Hammond Power Solutions, wattmètre Hioki, câble Nexans VFD.

Resultats

Les sections suivantes présentent les performances dynamiques et en régime permanent du **Clean Power VFD** pendant le freinage.

Réponse dynamique

La réponse dynamique a été testée en décélérant rapidement le moteur de la vitesse maximale à l'arrêt complet.

Les figures 2 et 3 illustrent la fréquence de sortie et la charge du moteur pendant le processus de freinage

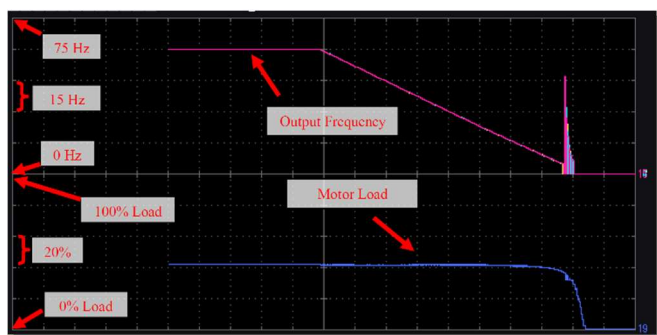


Figure 2: Fréquence de sortie et charge du moteur pendant la décélération (rampe de 50 secondes)

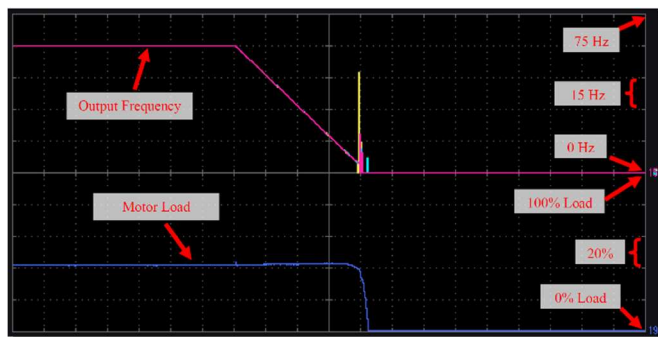


Figure 3: Fréquence de sortie et charge du moteur pendant la décélération (rampe de 25 secondes)

Les résultats montrent une diminution douce et linéaire de la fréquence et un couple de freinage contrôlé sans fluctuations, ce qui indique un processus de freinage stable et efficace.

Réponse en régime permanent

La réponse en régime permanent a été évaluée en contrôlant la fréquence réelle par rapport à la fréquence de référence au cours de divers scénarios de freinage. Le tableau suivant résume les mesures d'erreur en régime permanent, démontrant un écart minimal par rapport aux valeurs de référence.

Référence Fréquence (Hz)	Fréquence réelle (Hz)	Erreur en régime permanent (%)
30	29.9961	-0.013
35	34.9974	-0.007
40	39.9953	-0.012
45	44.9955	-0.010
50	49.9960	-0.008
55	54.9922	-0.014
60	59.9934	-0.011

Gestion de l'énergie pendant le freinage

La figure 4 présente les formes d'onde d'entrée et de sortie de la puissance pendant l'opération de freinage, montrant comment le **Clean Power VFD** gère efficacement l'énergie de freinage sans nécessiter de résistance de freinage externe

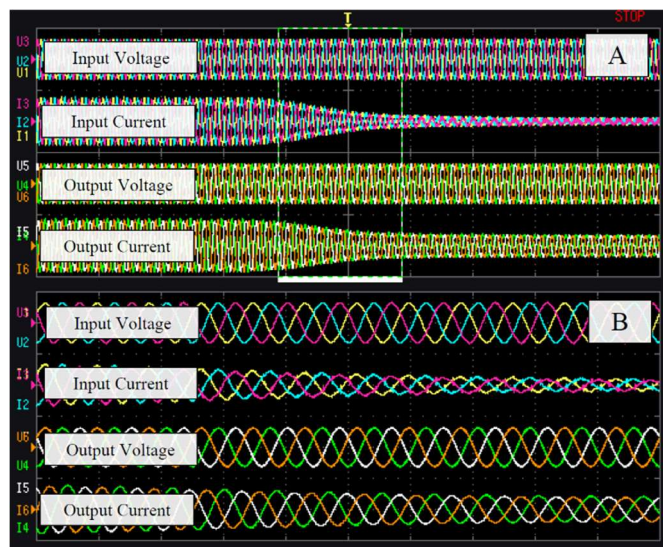


Figure 4: Formes d'ondes d'entrée et de sortie de puissance pendant le freinage avec zoom sur la décélération

Fonction de régénération du VFD

L'une des principales caractéristiques du **Clean Power VFD** est sa capacité de régénération avancée. Contrairement aux systèmes de freinage traditionnels qui dissipent l'énergie excédentaire sous forme de chaleur en utilisant des résistances de freinage, le **Clean Power VFD** est conçu pour régénérer l'énergie vers l'alimentation électrique. Cela permet non seulement d'améliorer l'efficacité énergétique, mais aussi de réduire la dissipation de chaleur, ce qui se traduit par un fonctionnement plus durable et plus rentable.

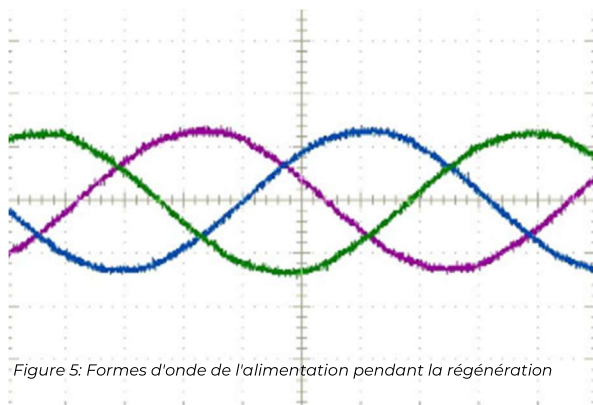


Figure 5: Formes d'onde de l'alimentation pendant la régénération

Maintien de la qualité du signal en mode régénération

Un avantage significatif de la fonction de régénération du **Clean Power VFD** est le maintien d'un signal de haute qualité à la fois en tension et en courant. Cela garantit que l'énergie régénérée est propre et stable, minimisant ainsi les perturbations potentielles ou le bruit dans le système.

Performance exceptionnelle en matière de distorsion harmonique totale (THD)

Outre le maintien de la qualité du signal, le **Clean Power VFD** présente des performances exceptionnelles en matière de distorsion harmonique totale du courant (THDi) pendant la régénération. Cela signifie que le contenu harmonique du courant régénéré reste faible, ce qui réduit le risque de problèmes liés aux harmoniques dans le réseau électrique. La faible THDi pendant la régénération contribue à l'efficacité et à la fiabilité globales de l'EFV, ce qui en fait un choix idéal pour les applications où la qualité de l'énergie est critique.

Couple moteur (%)	Vitesse moteur (%)	Entrée du VFD THDi (%)
50 % regen	100 %	3.988
75 % regen	100 %	2.46
100 % regen	100 %	1.805

Conclusion

Les résultats des tests démontrent que le **Clean Power VFD** élimine le besoin de résistances de freinage externes en utilisant des algorithmes de contrôle avancés et une gestion intégrée de l'énergie.

Il garantit des performances constantes pour toutes les charges, simplifie la conception du système, réduit la production de chaleur et améliore la qualité de l'énergie, ce qui se traduit par un système de commande de moteur plus efficace, plus stable et plus fiable.

En outre, la fonction de régénération avancée du **Clean Power VFD** améliore considérablement son efficacité et sa durabilité. En régénérant l'énergie excédentaire vers l'alimentation, elle minimise le gaspillage d'énergie et réduit l'empreinte thermique.

Le maintien d'un signal de haute qualité en tension et en courant pendant la régénération garantit une alimentation propre et stable, évitant les interruptions et maintenant des performances optimales.

En outre, la performance exceptionnelle de la distorsion harmonique totale en courant (THDi) pendant la régénération met en évidence la conception supérieure du Clean Power VFD, garantissant une interférence harmonique minimale et contribuant à la fiabilité et à l'efficacité globales du système.