

Maîtrise Opérationnelle des Variateurs et Démarreurs : Optimisation et Fiabilité des Stations de Pompage

Lien : https://innov-maroc.com/formation/maitrise-operationnelle-des-variateurs-et-demarreurs-optimisation-et-fiabilite-des-stations-de-pompage

DURÉE	RÉFÉRENCE	CATÉGORIE
10 jours (70h)	**MUS206**	**Pompage**

INNOV MAROC

OBJECTIFS DE LA FORMATION

À l'issue de cette formation, vous serez capable de :

- Comprendre le fonctionnement interne des démarreurs électroniques et des variateurs de fréquence
- Savoir choisir et dimensionner le matériel adapté aux contraintes hydrauliques et électriques
- Maîtriser les règles d'installation pour garantir la compatibilité électromagnétique (CEM)
- Être capable de paramétrer une boucle de régulation PID pour maintenir une pression ou un niveau constant
- Savoir configurer les fonctions métiers spécifiques : anti-bélier, débourrage, courbe quadratique
- Acquérir les compétences pour diagnostiquer les pannes et interpréter les codes défauts
- Savoir réaliser la maintenance préventive (condensateurs, ventilateurs) pour prolonger la durée de vie
- Comprendre les phénomènes d'harmoniques et savoir proposer des solutions correctives
- Être capable d'optimiser la consommation énergétique des stations de pompage
- Connaître les risques électriques spécifiques aux variateurs et travailler en sécurité

POUR QUI ?

- Techniciens de maintenance électromécanique en stations d'épuration ou usines d'eau potable
- Responsables maintenance et travaux neufs dans le secteur de l'eau
- Automaticiens et instrumentistes intervenant sur les systèmes de télégestion
- Électriciens industriels souhaitant se spécialiser dans le pompage
- Chargés d'affaires en génie électrique pour les infrastructures de l'eau
- Techniciens d'exploitation ayant besoin de réaliser des diagnostics de premier niveau

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / Principes fondamentaux de l'entraînement électrique en hydraulique

- Comprendre la relation couple-vitesse et la charge quadratique des pompes centrifuges
- Analyser les différences technologiques entre démarrage direct, progressif et variation de vitesse
- Maîtriser les notions de puissance active, réactive et le facteur de puissance

2 / Technologie des démarreurs progressifs (Soft Starters)

- Étudier le principe du gradateur de tension à thyristors et le contrôle du couple
- Paramétrer les rampes d'accélération et de décélération pour limiter les coups de bélier
- Gérer le by-pass interne ou externe pour limiter l'échauffement thermique

3 / Architecture et fonctionnement des variateurs de fréquence (VFD)

- Analyser le redresseur, le bus continu et l'onduleur à modulation de largeur d'impulsion (PWM)
- Comprendre les différents modes de contrôle moteur : U/f scalaire vs contrôle vectoriel de flux
- Identifier les limites de fonctionnement : fréquence minimale, refroidissement et déclassement

4 / Installation et règles de Compatibilité Électromagnétique (CEM)

- Appliquer les règles de câblage : séparation des courants forts/faibles et types de câbles blindés
- Mettre en œuvre les bonnes pratiques de mise à la terre et d'équipotentialité haute fréquence
- Installer les filtres d'entrée (RFI) et de sortie (du/dt, sinus) selon la longueur de câble

INNOV MAROC

5 / Paramétrage de base et mise en service

- Configurer les données plaque moteur et réaliser l'auto-réglage (autotuning) à l'arrêt ou en rotation
- Définir les limites de courant, de vitesse et les protections thermiques du moteur
- Configurer les entrées/sorties logiques et analogiques (4-20mA) pour le pilotage à distance

6 / Régulation de processus PID pour les applications Eau

- Paramétrer les boucles de régulation PID (Pression constante, Niveau, Débit)
- Régler les gains proportionnels, intégraux et dérivés pour éviter le pompage ou l'instabilité
- Configurer les fonctions de veille (Sleep Mode) et de réveil pour économiser l'énergie

7 / Fonctions spécifiques au pompage et à l'assainissement

- Mettre en œuvre la fonction de débourrage (anti-jamming) pour les eaux chargées et filasseuses
- Paramétrer le remplissage progressif de canalisation pour éviter les surpressions
- Configurer la détection de marche à sec et la protection contre la cavitation

8 / Gestion multi-pompes et cascade

- Comprendre le principe maître-esclave pour la régulation de stations de surpression
- Paramétrer l'alternance des pompes pour équilibrer les temps de marche
- Gérer le secours mutuel en cas de défaut d'un variateur ou d'une pompe

9 / Efficacité énergétique et optimisation

- Utiliser les fonctions d'optimisation automatique de l'énergie (AEO) sur charges partielles
- Calculer le retour sur investissement (ROI) lié à l'installation d'un variateur
- Analyser la consommation spécifique (kWh/m3) affichée par le variateur

10 / Protection environnementale et contraintes sévères

INNOV MAROC

- Choisir les indices de protection (IP) et le vernissage des cartes (conformal coating) contre le H2S
- Gérer les contraintes thermiques en armoire électrique et le dimensionnement de la ventilation
- Prévenir la condensation et utiliser les résistances de chauffage intégrées

11 / Gestion des harmoniques sur le réseau électrique

- Comprendre l'impact des harmoniques (THDi) générés par les variateurs sur le réseau et les transfos
- Dimensionner des solutions de mitigation : selfs de ligne, filtres passifs ou actifs
- Connaître les exigences de la norme IEEE 519 et les solutions AFE (Active Front End)

12 / Maintenance préventive des variateurs de vitesse

- Planifier le remplacement des composants vieillissants : condensateurs du bus DC et ventilateurs
- Inspecter les connexions de puissance et nettoyer les dissipateurs thermiques
- Sauvegarder et restaurer les paramètres via les consoles ou logiciels PC (SoMove, MCT10)

13 / Diagnostic et dépannage (Maintenance corrective)

- Interpréter les codes défauts courants : surintensité, surtension bus DC, défaut terre
- Utiliser le multimètre pour tester les ponts de diodes et les transistors IGBT statiquement
- Analyser les historiques de défauts pour identifier les causes racines (réseau ou process)

14 / Sécurité des biens et des personnes

- Appliquer les procédures de consignation et respecter les temps de décharge des condensateurs
- Comprendre et câbler les fonctions de sécurité intégrées (STO - Safe Torque Off)
- Gérer les risques d'arc électrique lors des interventions sous tension ou voisinage

INNOV MAROC

Approche pédagogique

- Support Ecrit et Projection
- Exposés Interactifs, Podcasts et Vidéos
- Brainstorming et Jeux de Rôle
- Mises en Situation pour faciliter l'assimilation
- Cas Pratiques et Labs inclus pour leur impact opérationnel
- Test de Validation des Acquis des Connaissances

Prochaines dates programmées

08 au 19 Fév. 2027	Présentiel - Casablanca
05 au 16 Avr. 2027	Présentiel - Casablanca
31 Mai au 11 Juin 2027	Présentiel - Casablanca
26 Juil. au 06 Août 2027	Présentiel - Casablanca
20 Sep. au 01 Oct. 2027	Présentiel - Casablanca

Autres dates possibles sur demande. Contactez-nous pour organiser une session intra-entreprise.

Réservation & Renseignements

Téléphone : +212 522 247 210
Email : contact@innov-maroc.com
Web : https//www.innov-maroc.com

INNOV MAROC — Tous droits réservés