



Matériel pédagogique

En Autriche, ABB
équipe un nouvel
atelier de formation en
variation de vitesse

GERALD LIPPITSCH, PAUL DWORSCHAK – Ces dernières décennies, les équipements électriques destinés aux installations industrielles sont de plus en plus complexes et spécialisés. Dans le même temps, la réglementation tout comme les obligations de sécurité et de qualification des personnels amenés à travailler sur ces équipements se sont renforcées. On exige donc toujours plus des ingénieurs et techniciens. Or développer des compétences suppose une formation tant pratique que théorique, dispensée dans un environnement adéquat utilisant des technologies de terrain. Pour équiper son nouvel atelier de formation en variation de vitesse et électrotechnique, le célèbre institut *Berufsförderungsinstitut* de Vienne (BFI Wien) s'est tourné vers ABB, un des leaders du secteur.

1 Les stagiaires sont formés aux nombreux produits innovants qu'ils utiliseront dans leur vie professionnelle.



Depuis plus d'un demi-siècle, le BFI Wien forme des ingénieurs dans différentes disciplines. Créé il y a 25 ans, son centre propose des cours intensifs dans le bâtiment, la charpenterie, l'informatique, la métallurgie, l'électrotechnique, etc. C'est précisément pour ce dernier domaine, plus particulièrement la variation électronique de vitesse et le matériel électrique associé, que le nouvel atelier de formation a été construit.

Pédagogie et technologie

Complétant parfaitement les enseignements théoriques, cet outil pédagogique conjugue ouverture et évolutivité. La sécurité y est prioritaire et omniprésente, sans toutefois entraver la mise en pratique des connaissances, ni l'évolutivité des installations.

Sur le plan pédagogique, un objectif majeur était de faire le lien entre la théorie et le monde réel dans lequel les stagiaires allaient se retrouver après leur formation. Pour ce faire, ABB et les enseignants ont élaboré ensemble le contenu des cours. Même si, dans le domaine de la vitesse

variable, l'accent a été mis sur les machines triphasées alimentées par convertisseurs de fréquence, une formation plus générale sur les entraînements à courant continu (CC) et alternatif (CA) est également fournie. Au terme de la formation, les stagiaires doivent maîtriser l'appareillage électrique basse tension et les variateurs CA et CC basse tension, dans le respect des règles de sécurité.

Équipements

L'atelier est intégralement équipé du système d'armoires électriques modulaires

L'atelier est intégralement équipé du système d'armoires électriques modulaires Striebel & John TriLine d'ABB.

Striebel & John TriLine® d'ABB de 100 A à 4000 A. Il comprend dix postes de travail fixes, un banc d'études de la variation de vitesse ainsi que trois armoires de commutation de 125 A sur roulettes pour les travaux pratiques.

Tous ces équipements sont alimentés par un tableau général basse tension (TGBT) intégré à une armoire TriLine de 630 A. Celle-ci renferme sept tableaux dont les trois premiers servent à connecter et déconnecter les postes de travail individuels via un système de contrôle-commande, avec des disjoncteurs et des contacteurs SACE d'ABB.

Les quatre autres tableaux servent à l'intégration de trois transformateurs régulateurs triphasés de 20 kVA avec deux séries de redresseurs commutables afin de produire les tensions triphasées CA et CC réglables destinées aux postes de travail et à deux tableaux d'essais de 125 A. Ces derniers, ainsi qu'un variateur ACS880 ABB industrial drive, seront utilisés lors d'une deuxième phase du projet pour construire une cellule d'essais pour un variateur de 55 kW et un appareil-lage de coupure et de connexion → 1

qui permettra de tester quasiment tous les systèmes d'entraînement avec le dernier tableau d'essais de 125 A. Ces équipements font de ce nouvel outil pédagogique un véritable laboratoire professionnel de la variation de vitesse.

Un mur libre est destiné à accueillir un dernier matériel : un banc d'essais servant aux travaux pratiques d'assemblage et de mise en service des armoires BT. Il se compose d'un TGBT didactisé TriLine avec une arrivée réseau de 1250 A, un départ avec disjoncteur et un appareillage de compensation de phase. Cet ensemble complet satisfait à l'une des principales demandes du client, à savoir un environnement qui rappelle le plus possible une installation industrielle réelle.

Photo ci-contre

ABB a joué un rôle majeur dans la création d'un outil pédagogique évolutif et ouvert pour un centre de formation professionnelle en Autriche.

La sécurité étant cruciale dans une installation de ce type, ABB a développé un plan spécifique de surveillance et de gestion de la sécurité basé sur son système de contrôle-commande hybride *Freelance* et son automate AC 800F.

Système d'armoires

La configuration finale de l'outil pédagogique découle, pour une bonne part, de la singularité du projet et de l'espace restreint disponible. De structure modulaire, le système d'armoires TriLine d'ABB était la solution idéale. Qui plus est, les produits de la gamme TriLine sont eux-mêmes utilisés dans les salles de cours, garantissant cohérence et continuité de l'environnement pédagogique.

Sécurité avant tout

La sécurité joue un rôle de premier plan dans une installation de ce type destinée à être utilisée par des stagiaires et des formateurs bénéficiant de niveaux très variables de qualification et d'expérience. ABB a pour cela développé un plan spécifique de surveillance et de gestion de la sécurité basé sur son système de contrôle-commande hybride *Freelance* et son automate AC 800F.

L'automate AC 800F *Freelance* → 2 peut traiter des données d'exploitation et de diagnostic récupérées de quatre passerelles de communication maximum. Les postes de travail fixes et le TGBT sont d'abord reliés, sur bus de terrain Profibus, à un module d'entrées/sorties S500 d'ABB, puis à l'AC 800F. Cette configuration mobilise une seule entrée, les trois autres restant disponibles pour utilisation ultérieure.

Les interfaces numériques de l'outil de développement *Control Builder F* du *Freelance* permettent aux stagiaires comme aux formateurs de réaliser toutes les tâches automate habituelles : mise sous/hors tension, interverrouillage des tensions, montée en tension jusqu'aux valeurs de fonctionnement, etc.

La surveillance, la commande et la consigne sont des fonctions bien connues de l'automatisation industrielle et font donc l'objet d'une attention particulière au sein de l'atelier. Protections et arrêts d'urgence, etc., sont tous surveillés. En cas de déclenchement d'un des postes de travail, par exemple, l'atelier complet passe en mode Défaut et le poste en question est instantanément isolé de l'alimentation électrique. Si l'un des interrupteurs d'arrêt surveillés par un double circuit déclenche, c'est alors l'alimentation de tout l'atelier qui est immédiatement coupée par un disjoncteur ABB du TGBT, suivi d'un passage en mode Alarme.

L'heure et le lieu précis du défaut apparaissent sur le synoptique de l'atelier affiché sur le poste de supervision de l'automate DigiVis d'ABB, permettant aux enseignants de localiser rapidement le problème et de réagir de manière opportune.

L'architecture du système *Freelance* intégrant un niveau Procédé et un niveau Contrôle-commande sur DigiVis, toutes les manœuvres sont pilotées, surveillées, suivies, vérifiées et enregistrées au fil de l'eau par souci de sécurité et de transparence. Elles peuvent également être visualisées par les formateurs et le chef de département afin d'assurer la légalité de leur traçabilité.

De l'initiation...

Les premiers modules de formation permettent aux stagiaires de se faire la main sur les interrupteurs, variateurs et autres matériels. Pour simplifier cette partie de la formation, ABB et les membres du personnel du BTI Wien ont conçu une maquette permettant d'assembler des circuits de démonstration au sein même de l'atelier, testés et certifiés par ABB avant utilisation. Ainsi, les matériels utilisés sont en adéquation parfaite avec le contenu des cours. Seuls des produits ABB étant utilisés, les stagiaires se familiarisent rapidement avec leurs caractéristiques, en particulier les schémas de raccordement, réduisant les besoins d'encadrement par les enseignants.

Au fur et à mesure que les stagiaires progressent dans leur compréhension de la technologie des variateurs triphasés, ils sont amenés à utiliser d'autres produits ABB, notamment le kit de démarrage AC500-eCo qui comprend un variateur ACS355 *ABB machinery drive* pour la commande simple d'un moteur. Il s'agit d'un outil pédagogique multidisciplinaire complet et souple.

Ce kit fait la synthèse entre les modules de formation sur automates (API), la variation de vitesse et les communications sur bus de terrain (domaines souvent enseignés séparément), ce qui renforce l'attrait de la formation.

... au perfectionnement

Dès que les stagiaires ont développé certaines compétences, ils passent aux travaux pratiques sur un des trois départements sur roulettes.



Premier établissement de formation professionnelle en Autriche, le BFI Wien propose un programme complet de cours intensifs pour les techniciens, à très forte composante pratique. ABB et l'institut viennois ont pour cela développé un banc mobile de départs-moteurs → 3.

Ce banc CA regroupe plusieurs armoires électriques modulaires TriLine d'ABB intégrant des applications industrielles types. Il s'agit en fait d'un tableau de départ pour un entraînement à vitesse variable de pompe de forte puissance. Le moteur asynchrone triphasé de l'entraînement peut fonctionner selon trois modes : commande en vitesse

Les produits de la gamme TriLine sont utilisés dans les salles de cours, garantissant cohérence et continuité de l'environnement pédagogique.

variable, démarrage progressif et démarrage direct sur le réseau. La charge requise est ici une machine CC à excitation séparée de calibre adapté qui, à son tour, est raccordée à un départ-moteur CC.

Dans cette configuration, le départ-moteur sert à expérimenter des entraînements CC modernes (remontées mécaniques, par exemple) et à simuler différentes charges comme les pompes et les calandres.

Le départ-moteur CA utilise un variateur ACS800 ABB *industrial drive* et un démarreur progressif PST37 d'ABB. Le mode de fonctionnement est sélectionné avec l'automate AC500-eCo.

Les deux départs-moteurs utilisent la technologie de variation de vitesse ABB de dernière génération.

L'équipement, avec les schémas de câblage et les notices techniques, est confié aux stagiaires pour qu'ils effectuent une mise en service complète, sous surveillance stricte bien sûr : programmation et chargement du programme API dans l'AC500 avec l'outil *PS501 Control Builder*, paramétrage du variateur ACS800 sous logiciel *DriveWindow* d'ABB. Les stagiaires doivent également identifier les valeurs nominales des moteurs, configurer manuellement

en local le démarreur progressif PST37 et procéder aux mesures et réglages du départ-moteur et des machines en fonctionnement.

Les mêmes exercices sont réalisés avec le départ-moteur CC sur les convertisseurs CC à thyristors DCS800 et DCS400 d'ABB.

Enfin, un cours intensif sur le départ-servomoteur avec trois variateurs ACSM1 ABB *machinery drive* pour des applications de *Motion Control* et des moteurs



à aimants permanents parachève la formation.

Esprit d'ouverture

L'institut BFI Wien est maintenant bien équipé pour offrir une formation en phase avec l'évolution rapide de la variation électronique de vitesse. Le matériel pédagogique est suffisamment souple pour s'adapter au rythme du progrès technologique, sans modification majeure ou coûteuse. Ainsi, par exemple, la nouvelle gamme de variateurs ACS880 ABB *industrial drive* peut immédiatement être intégrée dans les départs-moteurs par simple remplacement d'une platine de montage.

La capitale autrichienne bénéficie désormais d'un centre de formation polyvalent, à la pointe de l'innovation. ABB a contribué à créer un outil pédagogique moderne et ouvert sur l'avenir, qui satisfait pleinement au cahier des charges du client.

Gerald Lippitsch

Berufsförderungsinstitut (BFI)
Vienne (Autriche)
g.lippitsch@bfi-wien.or.at

Paul Dworschak

ABB Discrete Automation
and Motion, LV Drives
Vienne (Autriche)
paul.dworschak@at.abb.com