

trends in automation

N°8 - 1^{er} trimestre 2011

FESTO



Usinage et montage de
manches de guitare basse Warwick
chez Minikomp

p 2



Actionneurs électriques
Module roto-linéaire EHMB

p 6



Terminaux de distributeurs pour
ATEX zone 2 :
CPX-MPA avec capot CAFC

p 6



Intégration fonctionnelle par
excellence : Motion Control, sécu-
rité et diagnostic sont réalisables
avec les systèmes CPX

p 7

Harmonie aux multiples variantes

104 types de manches de guitare fabriqués automatiquement. Tel est l'objectif que s'était fixé Warwick, fabricant de guitares mondialement connu, confronté jusque là à une longue gamme d'opérations manuelles. C'était le défi qu'il fallait à la société Minikomp de Ratisbonne, en Allemagne. Désormais, une chaîne à huit postes, la première et l'unique en son genre dans le monde, produit jusqu'à 300 manches de guitare par jour.



Édition spéciale pour un client :
Streamer Stage I 10 cordes de
Warwick.



Le chemin est long de l'ébauche en bois au manche d'une guitare vibrant sous les doigts du bassiste. Ponçage des rayons de la touche en fonction du type de manche, mise en place des frettes, incrustation de repères ornés et imposition d'une légère courbure longitudinale ennobliennent le bois brut. Ce qui exige beaucoup de travail manuel et d'expérience. En sortie de cette chaîne manuelle, le fabricant de basses Warwick obtient des produits de toute première qualité, sur lesquels jouent de nombreux musiciens de renommée internationale. Mais le fondateur de Warwick, Hans Peter Wilfer, en voulait da-

vantage : une perfection absolue, reproductible à 100% sous forme automatisée. Personne au monde n'avait encore osé se lancer dans la construction d'une telle machine. Raison de plus pour les développeurs de la société Minikomp Bogner GmbH de Ratisbonne de relever le défi de ce challenge technique.

Comment une idée se transforme en chiffres et mesures

La difficulté est de convertir la qualité perçue en qualité mesurable. Il existe bien entendu des plans et spécifications même pour des manches de guitare fabriqués à la main. Mais dans des opérations comme la mise en place des frettes et le limage qui suit, ce qui importe, c'est en grande partie l'expérience et la sensation. Les instruments du contrôle qualité sont l'œil et l'oreille. Minikomp n'avait donc au début du projet que peu de données exploitables pour l'automatisation du process. Un certain nombre de questions importantes restaient dans un premier temps sans réponse : « Quelles sont les mesures pertinentes ? », « Quelles sont les variantes des produits ? » et « Comment automatiser le process ? ». Certains composants n'étaient même pas automatisables, comme, par exemple, les repères apposés sur la tranche de la touche. Fabriqués manuellement et livrés à Warwick, ils présentaient généralement une trop grande variance. Minikomp a d'abord du faire pendant près d'un an un travail de fond et saisir tous les modèles de manches en CAO.

Processus complexe – Solution étonnante

Les 104 variantes de manches de guitare basse lançaient un véritable défi aux développeurs de Ratisbonne. Un simple coup d'œil sur le nombre de composants Festo utilisés suffit à donner une idée de la complexité de la machine. Plus de 40 systèmes d'axes électriques et 160 vérins pneumatiques ont été installés. Le cœur de la machine est constitué de la commande multi-axes CMXR, associée aux axes à courroie crantée EGC, et du module rotatif électrique ERMB Festo. Minikomp mise par ailleurs sur des composants comme les minichariots pneumatiques DGSL, les vérins de serrage pivotants CLR, les vérins compacts ADN et les terminaux de distributeurs CPX/MPA, avec le système d'installation décentralisée CPI.

L'installation, jusqu'ici unique en son genre, met les manches parfaitement en forme dans un process à huit postes. Le premier poste transfère jusqu'à 50 ébauches d'un chariot spécial de transport dans la machine. Un scanner identifie alors le type de manche à l'aide d'un code Datamatrix et lui affecte son profil d'usinage personnalisé. Ce qui supprime toute transformation de la machine pour l'adapter aux différents types de produits. Au poste 2, des ponceuses confèrent à la surface des touches des rayons de 502 à 1200 mm. L'angle dit de compensation garantit à cet égard un ponçage homogène sur toute la longueur des



Minikomp Bogner GmbH

Nabburger Straße 6
93057 Regensburg
Allemagne
www.minikomp.de

Champ d'activité :
Conception, fabrication et montage d'équipements pour les industries de l'automobile, de l'électricité, des plastiques, de l'aérospatiale et, maintenant aussi, de la musique.



Au début, le bois brut : des ventouses saisissent les délicates touches, le module rotateur électrique ERMB faisant basculer le manche à l'horizontale.



Au poste de ponçage, les touches sont amenées au bon rayon de 502 mm à 1200 mm.



Avec une précision au centième de millimètre, la machine Minikomp insère les frettes dans la touche.

→ manches, de largeur différente aux extrémités supérieure et inférieure. Pour ce faire, l'angle de compensation du système d'axes est adapté dynamiquement au moyen de deux axes longitudinaux couplés et de quatre axes verticaux synchronisés.

Tolérances minimales pour riffs parfaits

Les outils spéciaux du poste n° 3 fraisent de toutes petites fentes destinées à recevoir les frettes dans la touche. Coupées au centième de mm près, fraisées latéralement aux extrémités inférieures et courbées au rayon adapté, les frettes sont ensuite insérées en force dans le bois dur au poste 4. Une légère surcote fait en sorte que les frettes puissent être directement limées sur le manche. Le poste 5 tire sur la barre de réglage intérieure et confère ainsi au manche une légère convexité,

avec une précision d'alignement de 0,1 mm. Une flexion pratiquée avec précaution atténue les frottements entre barre de réglage et rainure pratiquée dans le bois.

Le perçage des avant-trous latéraux et la mise en place des repères s'opèrent à l'étape n° 6 du process. Partant de l'axe médian du manche, l'API attribue aux outils leur position de perçage. Pour chacun des 104 types de manche, la commande de la machine dispose de données précises garantissant l'écartement constant des trous par rapport au bord supérieur de la touche. Au poste 7, a lieu ensuite la mesure de la hauteur des cordes. On peut ainsi s'assurer que les cordes sont bien à équidistance des frettes sur toute la longueur du manche. Pour chaque manche fabriqué, l'API calcule une courbe globale sur la base de laquelle la machine

rectifie toutes les frettes avec une tolérance de 0,01 mm afin d'obtenir un profil global homogène. Au poste 8, les manches fabriqués sont ensuite chargés sur un chariot de transport en vue de la suite des opérations.

Éteignez la lumière – Allumez les spots

Pour le directeur de Minikomp, Peter Bogner, il était important, en se lançant en terrain inconnu, de pouvoir faire confiance à une technique éprouvée et innovante. Depuis sa création, en 1996, l'entreprise de Ratisbonne coopère étroitement avec Festo et estime en particulier le service après-vente compétent et personnel. La décision d'opter pour Festo comme partenaire technologique du développement résultait cependant en premier lieu du large éventail de systèmes d'axes disponibles. Il est aussi à noter que, pour Warwick, l'esthétique des composants jouait également un rôle important. Le luthier Warwick met donc régulièrement en scène sa nouvelle machine, équipée de spots, à des fins de démonstration à ses clients. ■

Un manche en bois

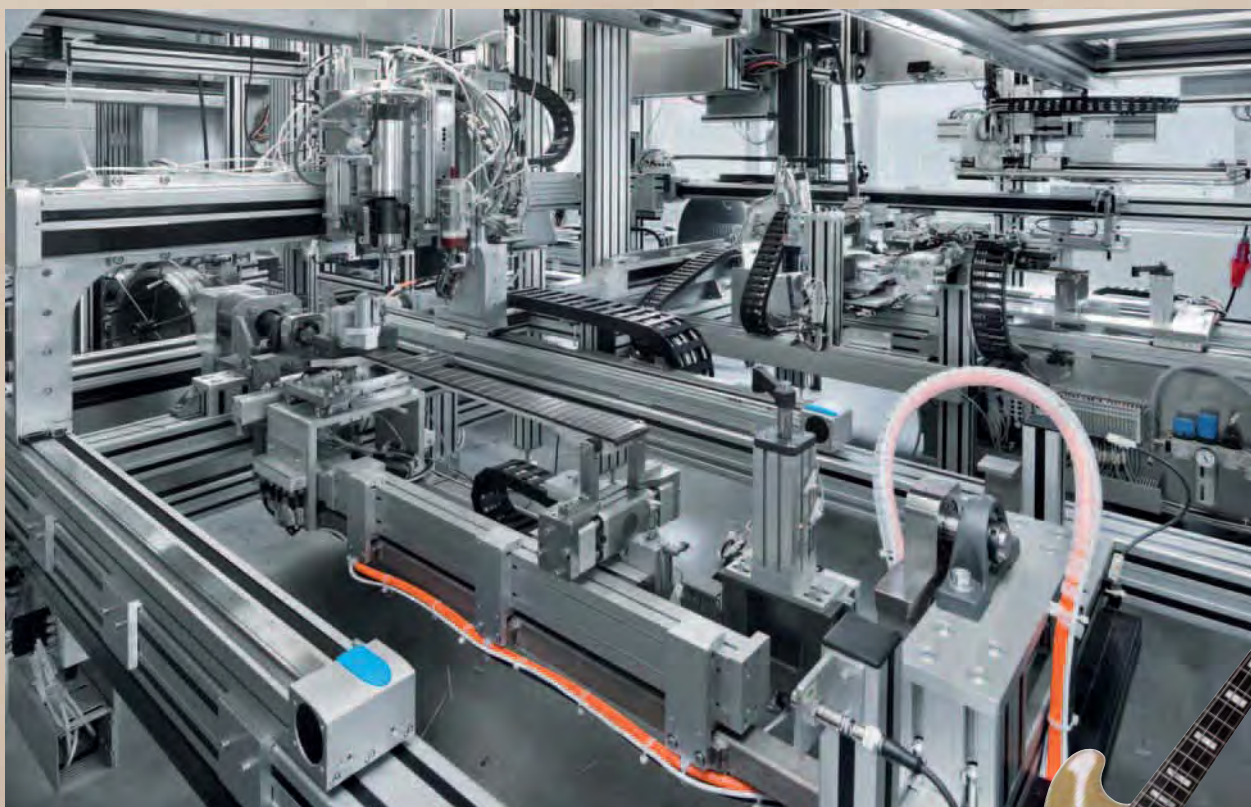
- Le matériau : Warwick fabrique des guitares et basses électriques à partir de 60 essences de bois. Les bois les plus utilisés pour les manches de basses sont l'érable, l'ovankol, l'ébène, le palissandre et le wengé.
- La longueur : Les basses électriques ont des cordes de différentes longueurs vibrantes. La longueur vibrante, appelée « diapason », va de « Short Scale » (762 mm) à « Long Scale » (864 mm), voire « Extra » et « Super Long Scale » (889 et 914 mm), en passant par « Medium Scale » (813 mm). Les basses Warwick sont généralement au diapason « Long Scale ».
- La largeur : Les touches ont une largeur comprise entre 38 mm (4 cordes) au point le plus étroit, le sillet, et 83 mm (6 cordes) au niveau de la dernière frette. Elles ont de 20 à 26 frettes et sont incurvées à des rayons compris entre 502 et 1200 mm.



Hermétiquement scellées : après rotation de 90° des manches, la machine scelle les rainures contenant les frettes.



Atténuation des frottements : une barre métallique noyée à l'intérieur du manche précontraint le manche, lui donnant une légère convexité.



Mécatronique à l'état pur : axes électriques, actionneurs pneumatiques, terminal électrique CPX et bien d'autres composants font en sorte que les manches, que Warwick devait jusque là usiner dans de longues opérations manuelles, fassent désormais l'objet d'une « production » entièrement automatique – dans une précision inégalée.

Cette basse en or a été spécialement construite pour Adam Clayton de U2.



Actionneurs électriques

Pour mouvements linéaires et rotatifs

Beaucoup d'applications de manipulation exigent, en plus du mouvement de rotation, un mouvement de translation. Le module de rotation/translation est dans ce cas le bon choix. La combinaison de la rotation et de la translation dans une seule et même unité se traduit par une manipulation souple et facile à réaliser. Les deux axes sont programmables indépendamment l'un de l'autre. Comme les axes ne peuvent s'influencer mutuellement, aucun contrôleur complexe n'est nécessaire.

L'axe de rotation se compose du module rotatif électrique ERMB, l'axe linéaire pouvant être constitué, au choix, du vérin électrique DNCE ou du vérin pneumatique DNC. Le très grand diamètre de l'axe creux permet d'y faire passer très facilement des tuyaux d'air comprimé et câbles électriques. Ce qui accélère le montage et assure l'intégration simple de pinces et capteurs.



Grande dynamique : le module de rotation/translation EHMB accélère le positionnement et augmente ainsi le débit des machines.

Terminaux de distributeurs

Capot de protection à la place d'un coffret



Beaucoup d'applications mises en œuvre en zones explosives exigent d'entourer les organes de commande d'une enveloppe de protection. Même pour répondre à des exigences de sécurité modestes, on utilise habituellement un coffret de commande.

Le capot CAFC, dédié au terminal de distributeurs CPX/MPA, représente une alternative économique et plus simple. Cette solution astucieuse fait gagner environ 50% du coût d'une armoire, qu'elle remplace efficacement. Le capot escamotable réduit nettement le travail d'installation par rapport au montage en armoire et facilite l'accès lors de la mise en service et de la maintenance.

Solution astucieuse et économique – y compris pour ATEX zone 2 : le terminal de distributeurs CPX/MPA à capot ouvert ou fermé CAFC.



Synonyme d'automatisation intégrée

CPX, le terminal électrique, est synonyme d'automatisation intégrée au XXI^e siècle. Plus de 10 000 systèmes installés dans le monde sont à cet égard un succès éloquent. Ils ont tous pour point commun modularité et flexibilité poussées : celles-ci permettent d'intégrer de nombreuses fonctions jusqu'aux fonctions de Motion Control, de sécurité et de diagnostic.

Le terminal électrique CPX convient à tous les systèmes de bus de terrain et Ethernet ainsi qu'aux normes d'installation. Trois concepts d'installation, centralisée, décentralisée et hybride, réduisent au maximum de 30% les temps de cycle et de 50% la consommation d'air. L'intégration de nombreuses fonctions pneumatiques, électriques et Motion réduit de 20% les coûts système et de 60% le temps d'installation. Elle contribue ainsi à l'amélioration de l'efficacité énergétique.

Pilotage d'axes électriques

Des modules technologiques spécifiques sont intégrés au système CPX pour les fonctions Motion Control, sécurité et diagnostic. D'où un gain de temps et d'argent lors de l'installation et en cours d'exploitation. Le CPX peut ainsi être utilisé de manière autonome comme système d'E/S à automate intégré p. ex., car des modules particuliers en IP 65 assurent la communication de la simple fonction de passerelle à la commande principale de la machine. Avec l'API intégré programmable par CoDeSys, il est possible de monter la

commande directement sur la machine : en d'autres termes, de réduire les frais d'installation, d'effectuer un prétraitement, voire même d'assurer un pilotage autonome.

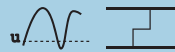
Des contrôleurs multi-axes électriques pilotent, sous forme de modules CPX, jusqu'à 31 axes électriques individuels ou jusqu'à huit axes synchrones avec interpolation en 2,5 D via CANopen. Vient s'y ajouter des modules pour des applications de pneumatique proportionnelle ou de servopneumatique. La ré- ➔



Intégration fonctionnelle par excellence : Motion Control, sécurité et diagnostic sont réalisables avec les systèmes CPX non seulement en automatisation d'usine de production manufacturière mais aussi en automatisation des process – ici dans l'armoire de commande d'une installation de l'industrie pharmaceutique.

Automatisation intégrée au lieu d'une automatisation multi-composants

Ethernet/Profinet/
Modbus/Profibus/
Interbus/DeviceNet



Réseaux

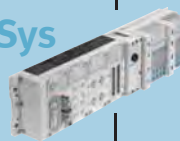
Caméras/capteurs

Condition Monitoring

Technique de sécurité

Automatisation de process

CoDeSys



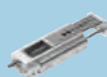
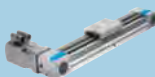
Intégration fonctionnelle :
Plateforme autonome de
la commande

Électrique

Pneumatique

Motion

Contrôleurs



Automatisation intégrée au XXI^e siècle



La flexibilité est leur atout : le montage direct sur machine des systèmes CPX simplifie l'installation et améliore l'efficacité de l'installation.

→ gulation électrique de fin de course Soft Stop réduit de 30% les temps de cycle et de 30% la consommation d'air grâce à un déplacement rapide sans vibration entre les deux butées. Un autre module intégrable sur CPX est le contrôleur de positionnement servopneumatique pour actionneurs pneumatiques. Cette performance d'intégration unique au monde simplifie grandement l'automatisation d'installations.

Régulation de pression et de température

L'intégration fonctionnelle des CPX/MPA et CPX/VTSA permet non seulement de piloter des mouvements pneumatiques et électriques mais évolue également en direction de la régulation de pressions et de températures. Les actionneurs avec capteur intégré constituent avec le module de mesure du CPX un gain de place et de temps : ils assurent l'avance, le recul et la mesure en une seule opération. Des modules de mesure de pression intégrés à quatre capteurs de pression

remplacent les capteurs individuels sur le terrain. Des modules de mesure de température pour quatre thermocouples ou transducteurs résistifs permettent de réaliser des solutions en IP65 sur site. Ce qui économise de la place et réduit les temps d'installation.

Fonctions de sécurité avec CPX/VTSA

Le terminal électrique CPX est également combinable avec le terminal de distributeurs flexible VTSA. Le VTSA est le premier terminal de distributeurs du marché autorisant le panachage de quatre tailles de distributeurs normalisés. Les fonctions de sécurité du terminal sont cependant bien plus importantes : elles vont jusqu'au niveau de performance PL d et proposent des solutions pour

- la protection contre les démarrages intempestifs par air de pilotage commutable,
- l'inversion du mouvement,
- la mise à l'échappement,
- des zones de pression et de tension séparées.



« Le CPX fait progresser l'intégration fonctionnelle en automatisation. Plus de 10 000 systèmes installés dans le monde ont fait nettement baisser les frais d'installation, les temps de cycle et la consommation d'air comprimé. »

Eberhard Klotz, responsable Promotion Concepts Products and Technology, Festo

Fonctions de sécurité avec CPX/VTSA : les fonctions de sécurité du terminal de distributeurs vont jusqu'au niveau de performance PL d.



Solutions personnalisées

La plateforme d'automatisation CPX avec E/S déportées et terminaux de distributeurs fait désormais également partie intégrante des solutions personnalisées tels que les armoires de commande et systèmes prêts à l'emploi. Elle devient un élément d'un sous-système entièrement assemblé qui fait bénéficier l'utilisateur d'un gain de temps et d'argent au niveau de la conception et du montage. La modularité autorise même jusqu'à 512 E/S par nœud de bus de terrain. On peut donc l'équiper de 128 bobines de distributeur et d'au maximum 8 modules d'alimentation supplémentaires pour créer des zones de pression et de tension – un réel gain de productivité sur une longueur record de 3 mètres. ■



FESTO

Haute connectivité !

Le terminal électrique modulaire CPX est le nouveau cœur de toute la chaîne de commande. Pour plus de productivité et moins de travail d'installation.