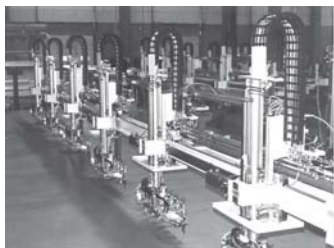


Sommaire



Historique	Page 34
Principes de la pneumatique	Page 34
Produire un mouvement avec l'air	Page 34
L'air est comprimable	Page 35
Produire de l'air comprimé et l'accumuler – le compresseur	Page 35
Commuter l'air comprimé – la soupape électromagnétique	Page 36
Actionnement d'un vérin pneumatique	Page 36
Cohérence du couplage électrique et pneumatique	Page 37
Commande logique grâce au logiciel ROBO-PRO et à l'interface fischertechnik	Page 37
L'unité de commande	Page 38
Convoyeur à bande avec magasin d'empilage	Page 39
Poste d'usinage avec rejet des pièces de rebut	Page 41
Trieuse	Page 43
Poste d'usinage avec grappin pneumatique	Page 45
Donneur de cartes / trieuse de cartes	Page 47
Recherche d'erreurs	Page 48

Historique



Chaîne de production

■ Nos ancêtres savaient se servir de l'air comme moyen auxiliaire technique il y a de nombreux millénaires. Le soufflet pour attiser le feu est un outil connu de tous, bien qu'il date pratiquement de la nuit des temps.

Ktesibios d'Alexandrie en Egypte (* 296 av. J.-C. à Alexandrie, † 228 av. J.-C.) était un technicien, inventeur et mathématicien grec, qui a vécu durant la première moitié du troisième siècle avant Jésus-Christ.

Une des ses inventions marquantes était une baliste (une catapulte mue par des ressorts tendus) : l'air y est comprimé par 2 vérins de bronze et sert à la précontrainte des ressorts à lames. L'ouverture des obturateurs avait la détente des ressorts à lames pour conséquence, ce qui permettait d'envoyer des projectiles au loin, par exemple des pierres.

La dénomination « **pneumatique** » n'a donc pas été choisie par hasard dans les sciences techniques, mais provient effectivement du mot grec « **pneuma** » qui ne signifie rien d'autre qu'« **air** » dans notre langue.

L'industrie moderne de nos jours ne saurait se passer de la pneumatique. Les machines et systèmes d'automatisation à entraînement pneumatique peuplent notre vie de tous les jours : la pneumatique sert aux chaînes de montage lors de l'assemblage de différentes pièces détachées pour en faire un tout et contrôle simultanément le bon fonctionnement ; elle assure le tri ou l'emballage des marchandises.

Principes de la pneumatique



Eoliennes

■ L'air est utilisable à des fins d'une grande diversité dans l'univers technique. Prenons l'exemple du vent, qui entraîne la production énergétique dans d'immenses éoliennes. La pneumatique se sert de l'air pour produire des mouvements et transmettre des forces.

Vous connaissez tous la pompe à air, qui est un des outils à fonctionnement pneumatique par excellence. La pompe applique les propriétés physiques et techniques des vérins, objet de cette boîte de construction, par exemple dans le cadre de la génération d'air comprimé par un compresseur.



Pompe à air

Produire un mouvement avec l'air

La boîte de construction ROBO PneuVac contient deux vérins pneumatiques différents. Servez-vous du plus grand des deux avec la tige de piston rouge et le ressort incorporé pour le premier essai.

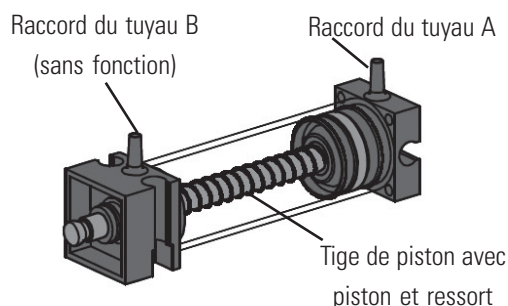
Vérin pneumatique de fischertechnik

La tige de piston avec le piston est mobile et étanchée par des joints vers la paroi du vérin.

Le piston bouge si vous soufflez de l'air dans le cylindre à travers le raccord A.



Variante industrielle



Le déplacement pneumatique de ce vérin est uniquement possible dans une direction. Le mouvement en retour, également appelé réarmement, se fait à l'aide d'un ressort. Ces vérins sont appelés « vérin à simple effet ».

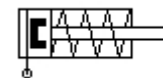


Schéma de commutation d'un vérin à simple effet

Observation :

Le raccord pour la sortie du piston est doté de l'indice « A », tandis que le rentrage du piston se fait à l'aide du ressort.

L'air est comprimable

Celui qui, de nos jours, travaille avec des systèmes pneumatiques doit aussi avoir une notion des propriétés physiques de l'air. Procédez au petit test ci-après pour ce faire :

Retirez la tige de piston rouge intégralement du vérin. Obturez le raccord A avec un doigt. Relâchez la tige de piston. Que remarquez-vous ?

Le ressort enfonce la tige de piston uniquement un petit peu.

Conclusion :

L'air contenu dans le vérin est comprimé et empêche la tige de piston de bouger. La pression de l'air contenu dans le cylindre augmente au fur et à mesure de la compression de l'air. Il est possible de mesurer cette pression avec un manomètre, mais également de la calculer. L'unité de mesure de la pression est « bar » ou « Pascal ».

Prenez note de la formule suivante dans ce contexte :

$$\text{Pression} = \text{force/aire ou } p=F/A$$

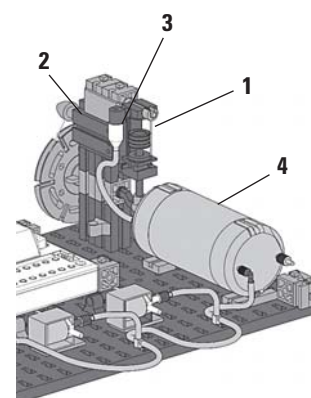
Cette formule permet de constater que la pression dépend de la force exercée sur une aire ronde au sein du vérin.

Produire de l'air comprimé et l'accumuler – le compresseur

Le compresseur contenu dans la boîte de construction est composé d'éléments de construction fischertechnik. Il fournit l'air comprimé nécessaire à la commande des différentes maquettes. L'industrie parle habituellement d'une source d'air comprimé dans ce contexte.

Fonctionnement :

Le vérin du compresseur (1) (vérin avec la tige de piston noire) est entraîné par un moteur (2). Le clapet antiretour (3) aspire de l'air de l'extérieur au cours du levage du piston. L'air est comprimé au cours de l'abaissement du piston et serré dans un réservoir d'air (4). Le clapet antiretour (3) a maintenant pour fonction d'éviter que l'air ne ressorte du réservoir. Le réservoir d'air veille à la disponibilité d'un volume d'air toujours suffisant pour commander vos maquettes.



Compresseur

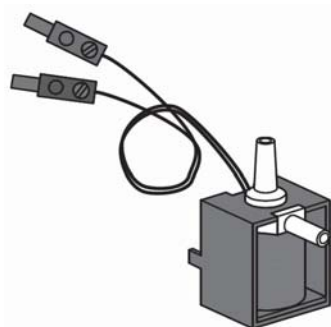


Schéma de commutation du source d'air comprimé

Observation :

La surpression produite par le compresseur s'élève à environ 0,5 bar. Le déplacement du piston du compresseur doit se faire en souplesse. Il se pourrait que vous deviez le lubrifier avec une petite goutte d'huile sans acide (p. ex. de l'huile de silicone), si besoin est.

Il est également recommandé de retirer la courroie d'entraînement, si vous envisagez de ne pas vous servir du compresseur pendant une durée prolongée. La courroie risquerait de se détendre et de glisser ou de se rompre au cas contraire.



Commuter l'air comprimé – la soupape électromagnétique

La soupape intégrée à un équipement pneumatique a pour fonction de réguler le courant d'air appliqué au vérin pneumatique de manière à ce que le vérin puisse sortir ou rentrer. L'actionnement de la soupape est possible manuellement, pneumatiquement ou de manière électromagnétique, ce qui est le cas de vos maquettes techniques.

Données techniques de la soupape : distributeur à 3/2 voies, 9 V DC / 130 mA

Distributeur à 3/2 voies signifie que la soupape dispose de 3 raccords et de 2 états de commutation.

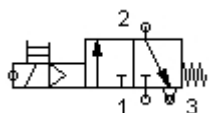


Schéma de commutation d'un distributeur à 3/2 voies

Observation :

Vous ne devez pas veiller à la polarité correcte lors du raccordement de la soupape à la source de courant électrique ou à l'interface.

Brève description technique :

L'application d'une tension à la bobine (1) crée un champ magnétique et tire l'âme (2) vers le bas. La soupape s'ouvre et l'air circule du raccord « P » en passant par le raccord « A » jusqu'au vérin. L'âme (3) est poussée vers le haut sans tension appliquée et la soupape est fermée.

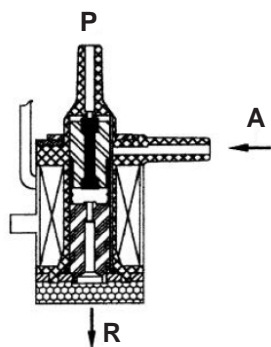
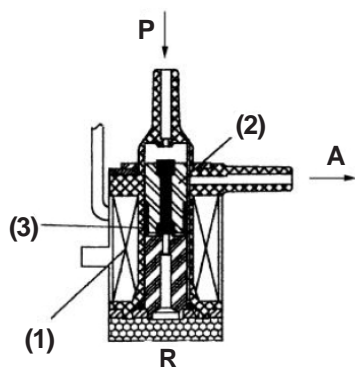
Le raccord « A » est relié avec l'aération « R » du moment que la soupape est fermée. Ceci est important afin de permettre à l'air contenu dans le vérin de s'échapper.

Les raccords sont toujours spécifiés comme suit dans le domaine de la pneumatique :

P = raccord d'air comprimé ou raccord pneumatique

A = raccord dans la direction du vérin

R = aération



Cohérence du couplage électrique et pneumatique

Tâche :

Faire sortir un vérin à simple effet via une soupape à commande électromagnétique. La sortie doit se produire dès que l'utilisateur ferme un commutateur. Le vérin doit demeurer sorti tant que le commutateur est fermé. La pression du ressort doit ramener le vérin sur sa position initiale dès que le commutateur est remis à zéro.

Cette fonction est reproduite par des signes conventionnels en technique. Cette fonction dispose donc d'un schéma de connexions électrique et d'un schéma pneumatique.

La figure ci-contre montre le schéma électrique à gauche et le schéma pneumatique à droite. La partie électrique se compose d'une source de tension de + 9 V, du bouton et de la bobine (solénoïde) de la soupape. La partie pneumatique se compose d'une source d'air comprimé, de la soupape et du vérin.

Observation :

La solénoïde et la soupape forment une unité et sont donc reproduites par le même signe conventionnel. La bobine est donc indubitablement adjointe à la soupape de ce fait.

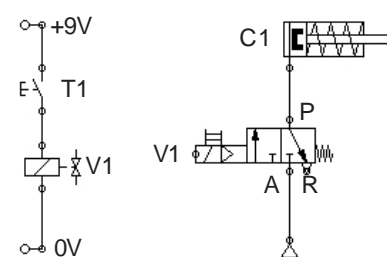


Schéma de connexions – électrique, partie pneumatique

Les deux figures à gauche montrent le système au repos, tandis que la pression est exercée sur le bouton à droite. Le courant électrique et le courant d'air sont nettement identifiables sur la figure à droite.

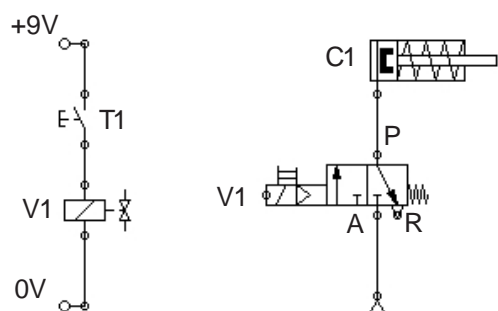


Schéma de connexions – état au repos

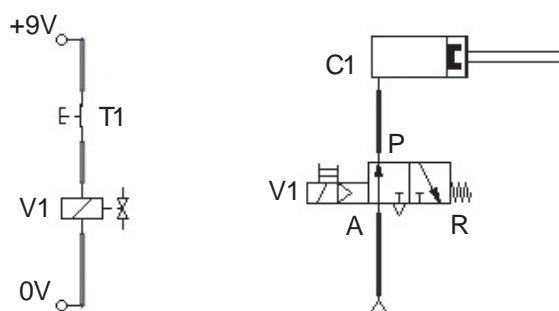


Schéma de connexions – bouton actionné

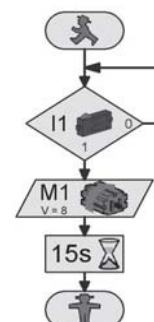
Commande logique grâce au logiciel ROBO-PRO et à l'interface fischertechnik

Il est évident, en dehors de la structure mécanique, qu'un système doit aussi disposer d'une commande logique – donc d'un logiciel pour le PC – et d'un élément de transmission – donc d'une interface –, qui transforme les commandes du logiciel en signaux exécutables par la machine.

Le logiciel de commande ROBO PRO est doté d'une simple interface de programmation graphique vous permettant d'écrire vos propres programmes sans que vous deviez apprendre un langage de programmation.

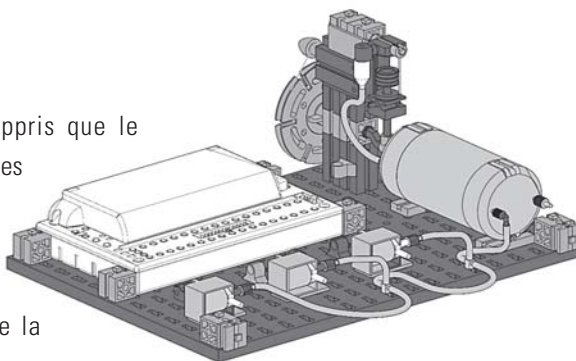
Vous devez disposer de la version ROBO PRO 1.2.1.32 pour utiliser la boîte de construction PneuVac. Une mise à jour est disponible gratuitement, pour autant que vous disposiez d'une version du logiciel plus ancienne. Pour ce faire, veuillez passer par le menu de l'aide dans ROBO PRO – Télécharger une nouvelle version ou adressez-vous directement à

„www.fischertechnik.de/robopro/update.html“



L'unité de commande

■ Les pages précédentes vous ont appris que le fonctionnement des maquettes pneumatiques exige de disposer d'un compresseur comme source d'air comprimé, de soupapes et de l'interface ROBO (non fournie) pour la traduction dans les faits techniques de la programmation. Cette unité est montée sur une propre plaque de construction; elle est utilisable pour toutes les maquettes sans qu'il soit requis de la remonter à chaque fois.

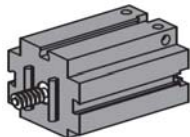


Tâche 1 : unité de commande

Servez-vous des instructions de construction pour construire l'unité de commande et procédez au câblage dans le respect des instructions. Raccordez le câble USB fourni à l'interface, à l'ordinateur ainsi qu'à l'alimentation en électricité (bloc d'alimentation).

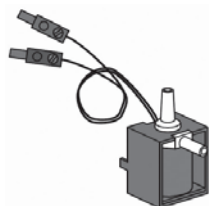


Actionneurs



Moteur électrique

Un moteur électrique est indispensable à l'entraînement du compresseur. Ce moteur est raccordé à l'interface de la sortie M1. Un volant meut le piston et l'air est refoulé dans le réservoir d'air au moyen de la soupape antiretour.



Solénoïde à 3/2 voies

La solénoïde à 3/2 voies est destinée à la régulation du courant d'air en provenant du compresseur. L'air comprimé afflue dans le vérin lors de l'ouverture de la soupape et assure la rentrée ou la sortie du piston. Les connecteurs rouges de la solénoïde sont raccordés aux sorties d'interface O5, O6 et O7. Les câbles dotés de connecteurs verts sont reliés à la borne de terre commune.

ROBO Interface



■ ROBO Interface, qui est à monter fermement dans l'unité de commande, est l'élément de construction capital pour commander les soupapes et les autres composants électriques des maquettes. C'est à cette interface que vous devez raccorder vos capteurs et actionneurs respectifs. Veuillez consulter les instructions de construction ci-jointes en ce qui concerne le câblage de la maquette.

Tâche 2 : test de l'unité de commande

Démarrez le logiciel ROBO PRO. Actionnez le Démarrage bouton. L'écran pour tester l'interface de même que les capteurs et actionneurs raccordés s'affiche.



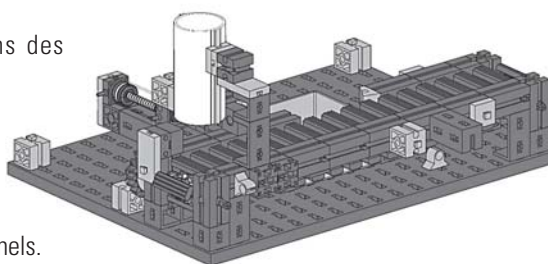
Mettez d'abord le moteur du compresseur en circuit et faites-le fonctionner durant environ 15 secondes pour assurer la montée en pression dans le réservoir d'air. Pour ce faire, servez-vous de la souris pour commuter le moteur en rotation à gauche ou à droite.



Procédez ensuite au test des différentes soupapes. Pour ce faire, mettez les raccords O5 et O6 en circuit et hors circuit. Vous constatez que l'air sort du tube de raccordement lors de la commutation de la soupape. Placez ensuite tous les actionneurs à nouveau sur « Stop » et achevez le test.



■ Les convoyeurs à bande sont les liens des équipements industriels. Ils servent de chaînes de montage, de remplissage ou de triage. Ici, les convoyeurs à bande transportent des éléments de construction à destination de différents processus opérationnels.



Convoyeur à bande avec magasin d'empilage

Maintenant, c'est parti. Vous êtes familiarisé avec l'interface et la programmation et pouvez vous lancer dans la résolution de la première tâche. Commencez par la construction du convoyeur à bande avec magasin d'empilage en vous servant des instructions de construction.

Tâche 1 – ROBO PRO niveau 2 :

La barrière lumineuse doit identifier une pièce à usiner placée dans le conteneur d'empilage. Le vérin pneumatique a ensuite pour mission de placer la pièce à usiner sur la bande. Le convoyeur démarre et transporte la pierre jusqu'à la fin de la bande. Le programme stoppe par la suite.

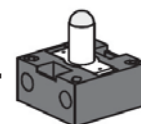


Le première tâche se sert d'une barrière lumineuse. Elle est composée d'un capteur photosensible (phototransistor) et d'une ampoule lentille servant de source de lumière.

Ampoule lentille

Il s'agit d'une lampe à incandescence à lentille incorporée, qui cible la lumière sur un point. Vous devez disposer de la ampoule lentille pour construire une barrière lumineuse.

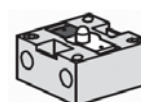
Actionneur



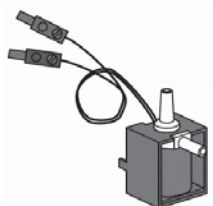
Phototransistor

Le phototransistor est une pièce également appelée « capteur de luminosité ». Il s'agit donc d'un « capteur » réagissant à la luminosité. C'est le pendant de l'ampoule lentille au sein d'une barrière lumineuse. Le transistor est conducteur de courant électrique en présence d'une luminosité intense, soit chaque fois qu'il est illuminé par l'ampoule lentille. Le transistor n'est pas conducteur d'électricité en cas d'interruption de la luminosité. Attention : apportez une attention particulière à la polarité correcte du raccordement du phototransistor : rouge = plus.

Capteur



Actionneurs



Solénoïde à 3/2 voies

Observation :

Cliquez avec le bouton droit de la souris sur le pictogramme de la sortie de la lampe pour modifier la sélection respective et commuter l'affichage sur la solénoïde.



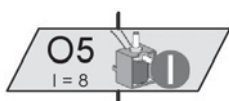
Il est important, afin de disposer de suffisamment de pression pour le fonctionnement du vérin, de lancer la montée en pression quelques temps avant de démarrer le cycle d'usinage. Prévoir 15 secondes pour le lancement.

Test du programme

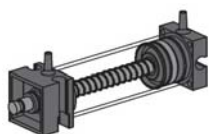
Le programme de démonstration final est à votre disposition sous :

C:\Programmes\Robopro\Exemples de programmes\Robo PneuVac\Convoyeur_1.rpp

Testez le programme en le démarrant en mode virtuel. Le déroulement précis du programme est affiché à l'écran. L'atteinte de bonhomme rouge signale la fin du programme.



Représentation du programme
Solénoïde



Vérin pneumatique

Tâche 2 – ROBO PRO niveau 2 :

Procédez à une extension de la tâche 1 en y ajoutant l'étape suivante : poussée d'une pièce à usiner hors du magasin d'empilage sur le convoyeur à bande à intervalles de 2 secondes. Toutes les pièces à usiner poursuivent la course jusqu'à la fin de la bande. La bande doit stopper 10 secondes après la poussée de la dernière pièce à usiner sur la bande.



Observation :

Le « bonhomme rouge » est superflu si vous utilisez une boucle sans fin. Consultez le manuel ROBO PRO contenant de plus amples informations.

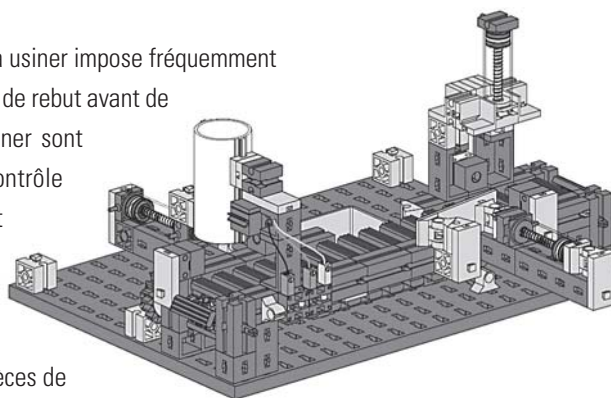
Testez le programme en mode online après la programmation.

Programme de démonstration : **Convoyeur_2.rpp**



Démarrer le programme
en mode online

■ La production mécanique de pièces à usiner impose fréquemment de devoir identifier et rejeter les pièces de rebut avant de poursuivre l'usinage. Les pièces à usiner sont contrôlées dans des dispositifs de contrôle spéciaux permettant de les marquer et de les séparer du reste, si elles sont inutilisables.



Poste d'usinage avec rejet des pièces de rebut

Des capteurs spéciaux détectent les pièces de rebut et les séparent des bonnes pièces directement dès leur passage sur le convoyeur à bande. Seules les pièces à usiner en parfait état sont transmises aux machines d'usinage en aval.

Construisez la maquette du poste d'usinage avec rejet des pièces de rebut à l'aide des instructions de construction. Effectuez le câblage et la connexion des éléments électriques et pneumatiques.

Tâche 1 – ROBO PRO niveau 2 :

Une pièce à usiner posée dans le magasin d'empilage doit être poussée sur le convoyeur à bande. Le convoyeur à bande démarre par la suite. Une deuxième barrière lumineuse du poste d'usinage détecte la pièce à usiner, stoppe la bande et démarre l'usinage. Le piston sort pneumatiquement, marque une pause d'une seconde et rentre pour réadopter la position initiale. Ensuite, la bande redémarre et transporte la pièce à usiner jusqu'à la fin de la bande avant de stopper. L'opération est répétée par la suite.



■ Vous pouvez élaborer des sous-programmes en dehors du programme principal. Les sous-programmes assurent une meilleure vue d'ensemble de l'arborescence du programme et vous pouvez aussi copier des sous-programmes, une fois élaborés, dans d'autres applications. Consultez le manuel ROBO PRO contenant de plus amples informations.

Sous-programme

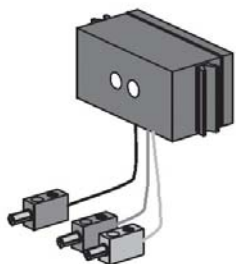


Sous-programme

Programme de démonstration : **Poste de usinage_1.rpp**

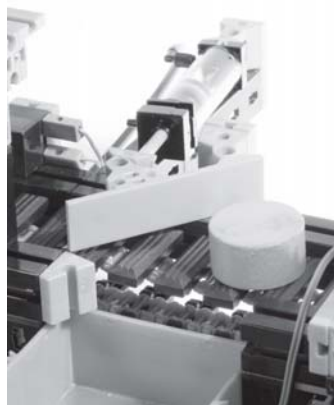
Actionneur

Capteur optique chromatique



Observation : L'écart entre le capteur et la pièce à usiner devrait comporter environ 15 mm.

Couleur	Valeur
Blanc	
Rouge	
Bleu	

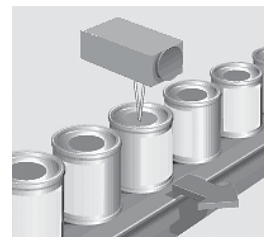


Signe d'interrogation du raccord d'interface A1

■ Les capteurs chromatiques sont habituellement utilisés en technique d'automation. Il s'agit, par exemple, de contrôler la couleur ou les couleurs imprimées afin de garantir le montage des éléments de construction corrects dans un tout. Le capteur chromatique fischertechnik émet une lumière rouge, qui est réfléchiée avec une intensité différente en fonction des couleurs de la surface respective. Le volume de lumière réfléchi est mesuré (par un phototransistor) et exprimé sous forme d'une valeur analogique dans ROBO Pro.

La valeur mesurée dépend de la luminosité environnante et de la distance du capteur vis-à-vis de la surface colorée. Vous pouvez importer cette valeur aux moyens des entrées analogiques A1 et A2 et traiter la valeur située entre 0 et 1023 dans votre programme.

Le capteur chromatique est intégré à votre maquette. Son raccordement est effectué en connectant les câbles noir et vert à A1 et le câble rouge à + (voir schéma de connexions des instructions de construction).



Tri de mauvaises boîtes

Tâche 2 – ROBO PRO niveau 2 :

Contrôlez d'abord les valeurs indiquées par l'interface pour les pièces à usiner de couleur dans le test de l'interface (blanc, rouge, bleu).

Elaborez un petit tableau et prenez note des valeurs mesurées. N'oubliez pas d'observer les modifications dues à la distance par rapport à la surface colorée et la lumière environnante.



Tâche 3 – ROBO PRO niveau 3 :

Le capteur chromatique doit trier les pièces à usiner via leur couleur. Seules les pièces à usiner blanches considérées sans défaut devront être transmises au poste d'usinage. Le tri des pièces à usiner bleues et rouges doit se faire via un « séparateur ».



Astuce :

Veillez à bien réfléchir au déroulement du tri lors de la programmation. L'aide suivante pourrait être utile :

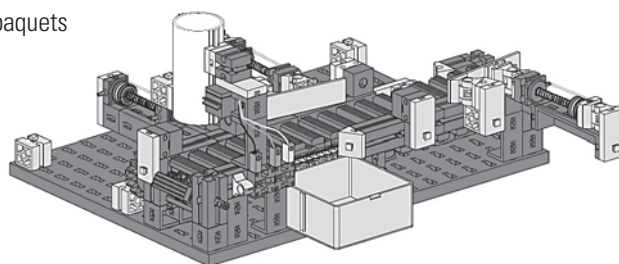
- Mise en circuit du compresseur
- Démarrage du système après la montée en pression
- Ejection des pièces à usiner individuelles via le vérin 1
- Contrôle des couleurs via le capteur chromatique
- Démarrage du convoyeur à bande
- Emploi du séparateur, si besoin est, via le vérin 2
- Usinage des « bonnes » pièces à usiner
- Transport jusqu'à la fin du convoyeur à bande

Programme de démonstration : **Poste de usinage_2.rpp**

Trieuse

■ Le tri ou la distribution des matériaux et objets est particulièrement importante dans tous les systèmes industriels. Les trieuses à bagages des aéroports ou le tri des paquets des sociétés de colisage peuvent servir d'exemples.

Construisez la maquette à l'aide des instructions de construction. Utilisez les différentes pièces à usiner contenues dans la boîte de construction pour la réalisation de cette maquette.



Tâche 1 – ROBO PRO niveau 2 :

Contrôlez d'abord les valeurs indiquées par l'interface pour les trois couleurs dans le test de l'interface (blanc, rouge, bleu).

Elaborez à nouveau un petit tableau et prenez note des valeurs mesurées. N'oubliez pas d'observer les modifications des valeurs indiquées dues à la distance par rapport à la surface colorée et la lumière environnante.



Observation :

L'écart entre le capteur et la pièce à usiner devrait comporter environ 15 mm.

Tâche 2 – ROBO PRO niveau 3 :

La maquette comprend deux séparateurs incorporés conformément aux instructions de construction. Ceci signifie aussi que le programme peut trier trois couleurs différentes.

Etablissez un programme capable de trier d'abord des pièces à usiner blanches, puis des rouges et des bleues pour terminer. La bande s'immobilise dès qu'il n'y a plus de pièces à usiner dans le magasin d'empilage et le système attend que le magasin d'empilage redémarre l'introduction des pièces à usiner.



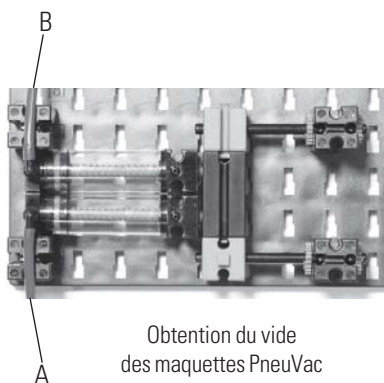
Couleur	Valeur
Blanc	
Rouge	
Bleu	

Programme de démonstration : **Trieuse.rpp**

Poste d'usinage avec grappin pneumatique



Schéma de commutation de la ventouse



Obtention du vide des maquettes PneuVac



Compresseur

■ Les postes d'usinage avec grappin pneumatique forment aujourd'hui partie intégrante de nombreux équipement industriels et de fabrication. Citons le transport des palettes en bois vers des machines CNC ou la mise à disposition de pièces détachées pour le montage à titre d'exemples.

La pompe à vide est la pièce maîtresse d'un tel poste d'usinage.

Elle produit un vide partiel ou une dépression via une ventouse. Cette dépression permet d'aspirer une pièce à usiner et de la soulever de ce fait.

La ventouse à soufflet est dotée d'une fonction d'élévation utilisable sur des surfaces planes ou même légèrement bombées.

Pompe à vide

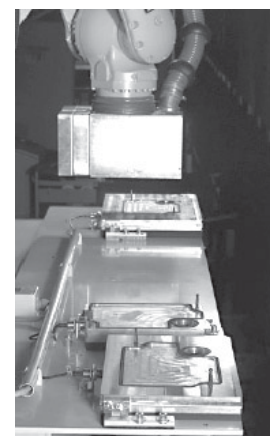
Il va de soi que votre maquette ne saurait se passer d'une pompe à vide. Les pompes à vide habituellement utilisées dans le domaine industriel sont très chères, mais vous pouvez aussi produire le vide requis via une solution plus simple. Il vous faut deux vérins reliés par leurs tiges de piston. Le raccord A est relié à la soupape à commande électromagnétique et à la source d'air et le raccord B est relié à la ventouse. Les deux pistons sont poussés en avant lors de l'excitation de la soupape. L'air est aspiré par le deuxième piston dès que la ventouse entre en contact avec la pièce à soulever, ce qui produit une dépression.



Variante industrielle d'une « pompe à vide »



Ventouse à soufflet



Transport de pièces via un grappin pneumatique

Tâche 1 – ROBO PRO niveau 2 :

Construisez la maquette à l'aide des instructions de construction. Raccordez les éléments électriques et pneumatiques selon les schémas de connexions. Soulevez une pièce à usiner avec la ventouse pour tester le fonctionnement de la pompe à vide et reposez la pièce.



Observation :

Il est indispensable de garantir l'alimentation en air comprimé, comme pour toutes les commandes précédentes. Nous vous recommandons, pour ce faire, d'incorporer le sous-programme « Compresseur » à votre programme.

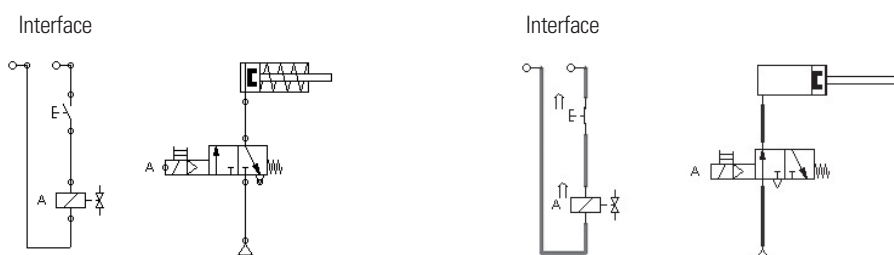
Programme de démonstration : **Grappin pneumatique_1.rpp**

Tâche 2 – ROBO PRO niveau 2 :

Vous avez testé le mécanisme de levage et pouvez vous concentrer sur la prochaine tâche concernant la mise à disposition de matériaux ou pièces. Il s'agit évidemment des pièces à usiner existantes dans la boîte de construction. Ces pièces sont empilées dans un magasin. Les pièces sont poussées « individuellement » jusqu'à la position de préhension via le vérin incorporé.

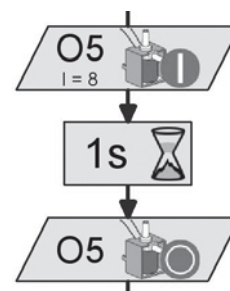


La tâche n'annonce comme suit en ce qui concerne la technique de commutation :



La tension est appliquée à la soupape (comme pour un commutateur) dans l'interface via le schéma de déroulement du programme. Le circuit électrique est fermé de ce fait et la soupape libère le courant d'air pour le vérin. Le vérin sort et pousse l'élément de construction dans la position de préhension. L'interruption du circuit électrique via l'interface a pour effet de fermer la soupape et de ramener le vérin sur sa position initiale via l'effet de ressort produit dans le vérin.

Programme de démonstration : **Grappin pneumatique_2.rpp**

**Tâche 3 – ROBO PRO niveau 2 :**

Nous vous recommandons de résoudre la tâche suivante avant de procéder à la programmation d'ensemble du système. Le bras pivotant doit se tourner sur la position de « préhension de la pièce à usiner », puis vers « l'usinage de la pièce » et finalement vers la « réception de la pièce à usiner ». La position de fin de course est déterminée au moyen de barrière lumineuse. Vous devez déterminer les autres positions au moyen d'un facteur de temps.



Programme de démonstration : **Grappin pneumatique_3.rpp**

Tâche 4 – ROBO PRO niveau 2 :

Faites tourner le bras sur la position de préhension. Contrôlez la disponibilité d'une pièce à usiner dans le magasin. La pièce est poussée hors du magasin dans ce cas. Le grappin pneumatique soulève la pièce à usiner et la transporte jusqu'au poste d'usinage où elle sera déposée, usinée et soulevée à nouveau par le grappin pneumatique, qui la transportera à nouveau jusqu'à la position finale où il la déposera.



Programme de démonstration : **Grappin pneumatique_4.rpp**

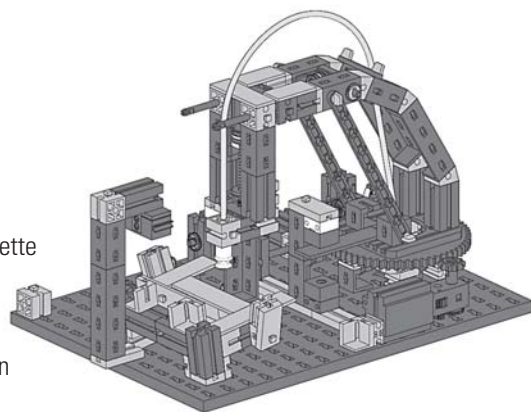
Donneur de cartes

Trieuse de cartes



■ Donneur de cartes

Mais vous ne le ferez pas comme au Far Ouest. Votre maquette et le programme correspondant vous aident à donner les cartes correctement. Vous pouvez découper les cartes de couleurs des instructions de construction ou vous servir d'un jeu de cartes ordinaire pour le rummy à titre d'exemple.



Tâche 1 – ROBO PRO niveau 2 :

Construisez la maquette à l'aide des instructions de construction. Raccordez les éléments électriques et pneumatiques selon les schémas de connexions. Soulevez une carte de jeu avec la ventouse pour tester le fonctionnement de la pompe à vide et reposez la carte.



Programme de démonstration : **Donneur de cartes_1.rpp**

Tâche 2 – ROBO PRO niveau 2 :

Une partie est composée de trois joueurs qui devront, chacun, recevoir trois cartes de la pile. Elaborez un programme qui amène le bras sur la position de préhension. C'est ici qu'il devra soulever la première carte et la poser sur la pile de réception du premier joueur. Le donneur donne ensuite la première carte au deuxième et au troisième joueur. Toutes les cartes résiduelles sont ensuite distribuées à tous les joueurs.



Programme de démonstration : **Donneur de cartes_2.rpp**

Observation :

Veiller à un écart d'environ 15 mm du capteur par rapport à la surface des cartes, comme ceci était déjà le cas des maquettes précédentes.

Les pros de la programmation peuvent aussi tenter de résoudre les tâches ci-après. Allons-y !

Tâche 3 – ROBO PRO niveau 2 :

Procédez à une extension du programme de manière à ce que le programme soit interrompu dès qu'il n'y a plus de cartes. Le programme continue dès la nouvelle insertion de cartes.



Programme de démonstration : **Donneur de cartes_3.rpp**

Tâche 4 – ROBO PRO niveau 3 :

Il peut se produire qu'une carte ne soit pas aspirée. Il serait donc judicieux que le programme puisse effectuer un contrôle. Faites soulever une carte. Le capteur chromatique contrôle l'existence de la carte lors du déploiement du bras. Cette opération est répétée jusqu'à ce que toutes les cartes aient été distribuées aux joueurs.



Programme final : **Donneur de cartes_4.rpp**

■ Trieuse de cartes

Cet exemple d'application n'existe pas dans le domaine industriel, mais ce programme peut s'avérer utile pour trier vos cartes en fonction de leur couleur.

Pour ce faire, placer les cartes de jeu avec leur dos coloré vers le haut dans la boîte d'empilage. Servez-vous, de préférence, d'un jeu avec deux dos colorés différents ou des cartes de couleurs des instructions de construction. Ceci facilite la définition des valeurs chromatiques de détection des couleurs.



Dos colorés de cartes de jeu

Tâche 5 – ROBO PRO niveau 3 :

Contrôlez d'abord la disponibilité des cartes selon la tâche 3. Si ceci est le cas, soulevez la première carte et amenez-la sous le capteur chromatique. Le capteur détecte la valeur chromatique de la carte. Ensuite, la carte est déposée sur la pile, qui lui est attribuée. Faites suivre les autres cycles de tri. Le programme stoppe dès qu'il n'y a plus de cartes.



Programme de démonstration : **Trieuse de cartes.rpp**

Si quelque chose ne fonctionne pas correctement

Qu'y a-t-il de plus grave qu'une maquette qui ne fonctionne pas, bien qu'elle est construite jusqu'à la fin et raccordée ? C'est pour cette raison que nous vous indiquons quelques suggestions quant à l'origine du défaut et quelques astuces pour y remédier.

Erreurs	Causes possibles	Remède
Le compresseur ne fonctionne que très lentement. Le moteur s'immobilise dès qu'il doit produire de la pression.	L'alimentation en courant électrique du moteur est insuffisante. Le vérin du compresseur marche à sec et ne se déplace que difficilement, même à la main. Le tube du vérin devrait présenter des traces d'abrasion visibles dans ce cas.	Utiliser le poste-secteur fischertechnik, Art. n° 37109, ou l'ACCU SET, Art. n° 34969. Régler le régime du moteur sur maximum dans le programme. Si le joint intégré au piston n'est pas encore usé, lubrifiez le vérin avec une petite goutte d'huile sans acide. Remplacez le vérin usé au cas contraire.
Le moteur du compresseur fonctionne, mais le volant ne bouge pas.	La courroie en caoutchouc est détendue ou enduite de graisse et glisse.	Nettoyez la courroie en caoutchouc et la pointe de l'adaptateur du moteur avec un peu d'eau et de savon. Remplacez la courroie en caoutchouc éventuellement usée.
Le compresseur semble fonctionner normalement, mais le vérin pneumatique amorcé ne bouge que très lentement ou pas du tout.	Réservoir d'air vide Le compresseur ne produit pas de pression ou une pression insuffisante. Contrôle : obturer toutes les sorties du réservoir d'air et remplir le réservoir d'air d'air comprimé (environ 15 secondes). L'ouverture d'un tube doit provoquer un sifflement bruyant perceptible. La pression est insuffisante si le sifflement n'est que très faible ou inexistant. Causes possibles de compresseurs défectueux : Inéanchéité du réservoir d'air. Contrôle : remplir d'air comprimé comme décrit ci-dessus et le placer dans l'eau. Le réservoir n'est pas éanché en cas de remontée de bulles d'air. Clapet antiretour défectueux. Contrôle : a) Le clapet antiretour doit être éanché à la pression dans le sens de blocage, ceci signifie que l'air ne doit être ni insufflé dans le raccord du tube ni pressé par un vérin dans le tube. b) Boucher le raccord du tube au moyen d'un bouchon (Art. n° 31708). L'aspiration de l'air doit être possible bien que le raccord du tube soit bouché. L'évacuation de l'air doit être impossible tant que le raccord du tube est bouché. Inéanchéité du vérin du compresseur. Contrôle : pousser la tige de piston dans le vérin et boucher le raccord A avec un bouchon P (Art. n° 31708). Produire une dépression dans le vérin du fait d'extraire la tige de piston. La tige de piston doit réadopter sa position initiale dès que vous la relâchez. Inéanchéité du vérin pneumatique. Contrôle : extraire la tige de piston du vérin et boucher le raccord A avec un bouchon P (Art. n° 31708) tant que la tige de piston est en dehors du système. Vous devez ressentir une résistance évidente en faisant pression sur la tige de pression pour l'introduire à nouveau dans le vérin. Ensuite, la tige de piston doit ressortir automatiquement si vous la relâchez.	Fermez toutes les soupapes et patientez 15 secondes jusqu'à ce que le réservoir d'air soit rempli. Contrôlez les causes possibles de compresseurs défectueux. Remplacez le réservoir d'air. Remplacez le clapet antiretour. Remplacez le vérin du compresseur. Remplacez le vérin pneumatique.
Le compresseur et tous les vérins semblent normaux. Mais un des vérins ne sort cependant pas.	Tube bouché en un endroit. Contrôle : raccordez chaque tube séparément au compresseur. Vous pouvez entendre et détecter le passage de l'air.	Remplacez le tube bouché si besoin est.

