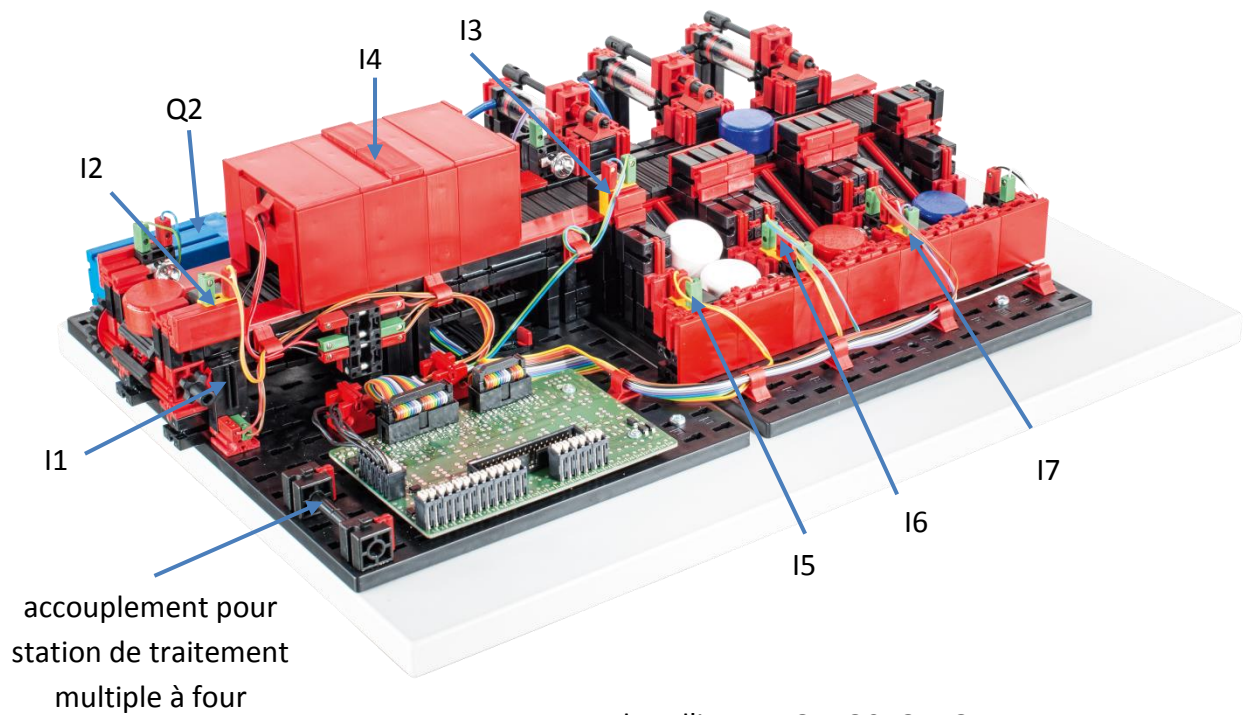


536633

Parcours de la trieuse à détection de couleur 24V

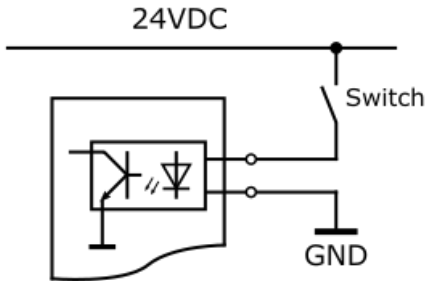
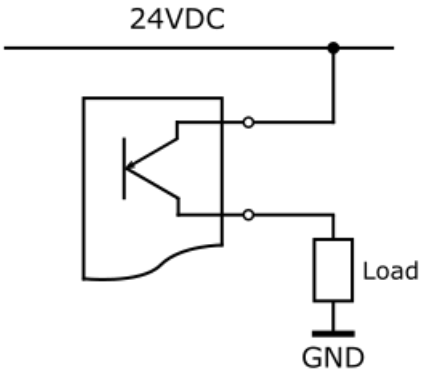


Plan d'occupation du parcours de la trieuse à détection de couleur

Borne n°	Fonction	Entrée/sortie
1	alimentation en courant (+) actionneurs	24 volts C.C.
2	alimentation en courant (+) capteurs	24 volts C.C.
3	alimentation en courant (-)	0 volt
4	alimentation en courant (-)	0 volt
5	capteur d'impulsions	I1
6	barrière lumineuse à l'entrée	I2
7	barrière lumineuse en aval du capteur chromatique	I3
8	inoccupé	
9	capteur chromatique	I4
10	barrière lumineuse blanche	I5
11	barrière lumineuse rouge	I6
12	barrière lumineuse bleue	I7
17	moteur de la bande transporteuse	Q1
18	compresseur	Q2
19	inoccupé	
20	soupape première éjection (blanche)	Q3
21	soupape deuxième éjection (rouge)	Q4
22	soupape troisième éjection (bleue)	Q5

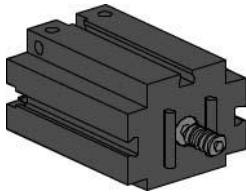
+24V (actionneurs)	1	2	+24V (capteurs)
0V (GND)	3	4	0V (GND)
I1	5	6	I2
I3	7	8	
I4	9	10	I5
I6	11	12	I7
	13	14	
	15	16	
Q1	17	18	Q2
	19	20	Q3
Q4	21	22	Q5
	23	24	
	25	26	
	27	28	
	29	30	
	31	32	
GND	33	34	GND

configuration d'entrée et de sortie API

	entrées	sorties
type	absorption	injection
circuit	 The diagram shows a 24VDC power source connected to a switch. The switch is connected to the API input terminal, which is also connected to GND.	 The diagram shows a 24VDC power source connected to the API output terminal. The output terminal is connected to a load, which is then connected to GND.

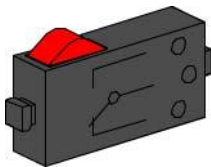
Caractéristiques techniques :

Moteur S :



Le cantilever de l'appareil de commande du rayonnage haut est entraîné par un moteur S. Ce moteur compact est une machine à courant continu excitée en permanence qu'on peut utiliser ensemble avec un engrenage en U emboîtable. Le moteur est actionné par une tension nominale de 24 volts C.C. et la puissance maximale absorbée s'élève à 300 mA. Ceci donne un couple de rotation maximal de 5 mNm et un régime ralenti de 10700 tr/min. L'engrenage en U dispose d'une démultiplication de 64,8/1 et d'un entraînement latéral.

Mini-bouton :



Les mini-boutons font fonction de capteur d'impulsions du parcours de la trieuse à détection de couleur. En combinaison avec une roue à impulsions, les boutons servent de capteurs d'angle incrémentiels pour déterminer la position de la bande transporteuse. Le mini-bouton utilisé dans ce contexte est équipé d'un relais pouvant servir de contact à ouverture et de contact à fermeture. L'actionnement du bouton a pour effet d'établir une connexion conductrice entre le 1^{er} et le 3^{ème} contact, tandis qu'il sépare la connexion entre le 1^{er} et le 2^{ème} contact. La figure 1 montre le schéma de connexions du mini-bouton.

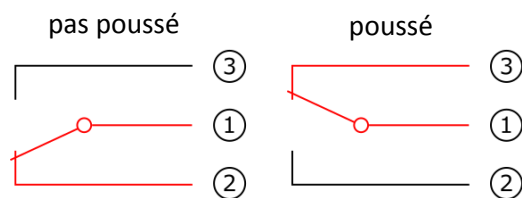
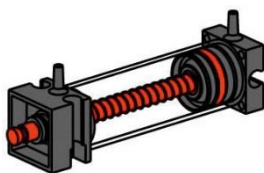


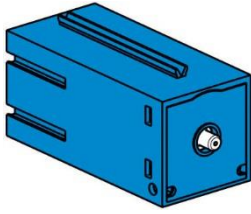
Fig. 1 : schéma de connexion du mini-bouton

Vérins pneumatiques :



Dans le cas du parcours de la trieuse à détection de couleur, l'éjection des pièces s'effectue via trois vérins pneumatiques commandés par des solénoïdes à 3/2 voies. Dans les vérins pneumatiques, le volume du vérin est réparti sur deux chambres par un piston. Une différence de pression entre ces deux chambres résulte d'une force motrice agissant sur le piston et qui le déplace de ce fait. Ce déplacement correspond à une modification du volume des deux chambres.

Compresseur :



Une pompe à membrane sert de source d'air comprimé dans la pince aspirante à vide. Une telle pompe à membrane est composée de deux chambres séparées l'une de l'autre par une membrane, voir la figure 2. Dans l'une de ces chambres, un piston est déplacé vers le haut et le bas par une excentrique et ceci a pour effet d'aspirer respectivement d'expulser l'air de l'autre chambre. La membrane est tirée en arrière durant la course descendante et l'air est aspiré dans la deuxième chambre via la soupape d'admission. La membrane repousse l'air de la tête de la pompe via la soupape d'échappement durant la course ascendante du piston. Le compresseur utilisé dans ce cas est actionné par une tension nominale de 24 volts C.C. et crée une surpression de 0,7 bar. La puissance absorbée maximale du compresseur est de 70 mW.

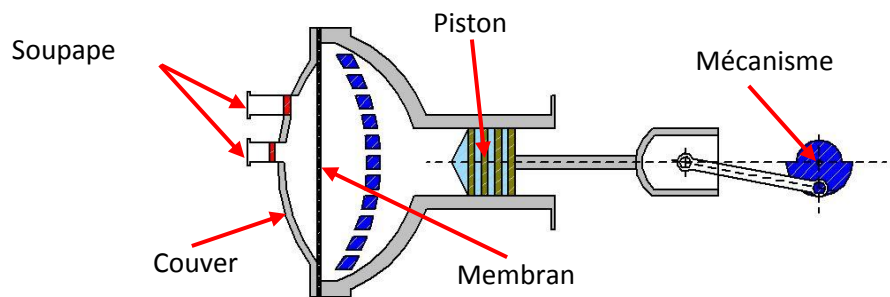


Fig. 2 : représentation schématique de la pompe à

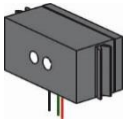
Phototransistor :



Les phototransistors font fonction de barrières lumineuses du parcours de la trieuse à détection de couleur. La fonction est basée sur le fait qu'un phototransistor est conducteur de courant électrique à partir d'une certaine luminosité. Le phototransistor perd cette conductivité dès que la luminosité n'atteint plus le seuil se rapportant à cette propriété. Le phototransistor est normalement conducteur de courant électrique, ensemble avec l'ampoule lentille qui lui fait face, et peut donc servir de barrière lumineuse. L'emploi d'un cache antireflets est possible pour réduire l'influence de la lumière environnante.

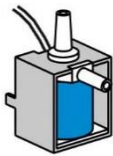
Attention : apporter une attention majeure à la polarité correcte lors du raccordement du phototransistor à l'alimentation en courant électrique. Raccordez le pôle positif impérativement suivant le repère rouge sur le phototransistor.

Capteur chromatique



Les capteurs chromatiques sont par exemple 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 réfléchié avec une intensité différente en fonction des couleurs de la surface s'y rapportant. Le volume de lumière réfléchi est mesuré par un phototransistor et exprimé sous forme d'une valeur de tension entre 0 volt et 9 volts. La valeur mesurée dépend de la luminosité environnante et de la distance du capteur vis-à-vis de la surface de couleurs. Le raccordement est effectué via trois conducteurs. Le conducteur rouge est raccordé à la sortie de 9 volts C.C., le conducteur vert est raccordé à la terre et le conducteur noir est raccordé à une entrée universelle. La platine de raccordement se charge de la transformation du potentiel de 24 volts C.C. à 9 volts C.C.

Solénoïde à 3/2 voies :



Les vérins pneumatiques sont commandés par des solénoïdes à 3/2 voies. Ces soupapes de commande disposent de trois raccords et de deux états de commutation. Les commutations sont effectuées via une bobine (a) agissant contre un ressort (c). L'application d'une tension à la bobine a pour effet de déplacer le noyau coulissant (b) de la bobine en raison de la force électromagnétique (force de Lorentz) agissant sur le ressort et d'ouvrir la soupape. Dans un tel cas, le terme ouvrir signifie que le raccord d'air comprimé (désignation actuelle 1, ancienne désignation P) et relié au raccord du vérin (maintenant 1, anciennement A). Dès que la tension chute, le ressort repousse le noyau à sa position initiale et ceci a pour effet de refermer la soupape. Sur cette position, le raccord du vérin (maintenant 2, anciennement A) est relié à la ventilation (maintenant 3, anciennement R). La figure 3 montre une reproduction schématique du solénoïde à 3/2 voies. Le solénoïde est raccordé via deux conducteurs reliés, d'une part, à la sortie de l'API et, d'autre part, à la terre.

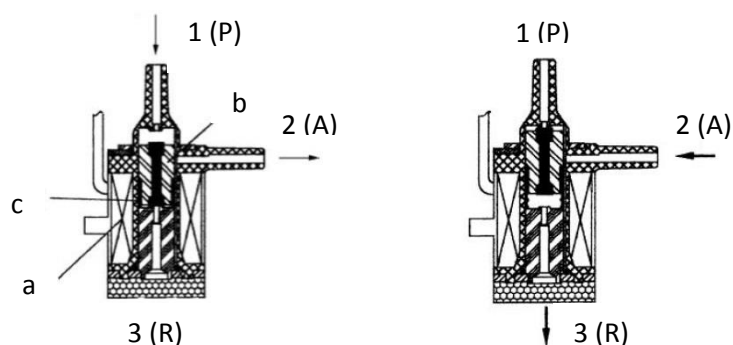


Fig. 3 : solénoïde à 3/2 voies

Parcours de la trieuse à détection de couleur

Le parcours de la trieuse à détection de couleur est destiné à la séparation automatique des éléments de construction de différentes couleurs. Des éléments de construction d'une géométrie identique mais de différentes couleurs sont transportés vers un capteur chromatique via une bande transporteuse, puis triés suivant la couleur. La bande transporteuse est entraînée par un moteur S et la voie de transport est mesurée avec un capteur d'impulsions. Les pièces à usiner sont rejetées par des vérins pneumatiques affectés aux emplacements s'y rapportant et actionnés par des solénoïdes. Plusieurs barrières lumineuses contrôlent le flux des pièces à usiner ainsi que le niveau de remplissage des emplacements.

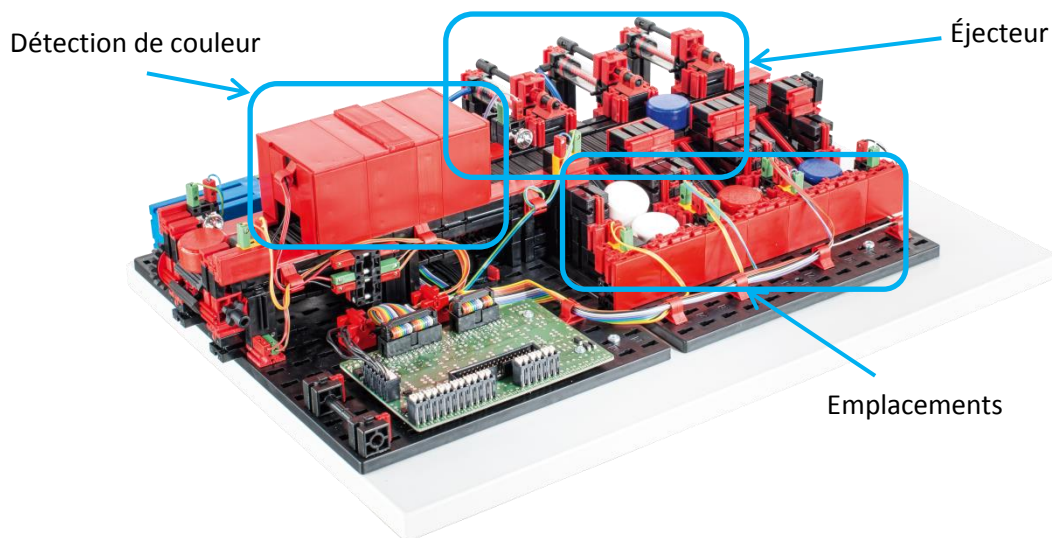


Fig. 4 : zones du parcours de la trieuse à détection de couleur

La détection de couleur s'opère via un capteur chromatique optique qui détecte la couleur d'une surface en se basant sur sa réflexion. Le capteur chromatique est donc plus exactement un capteur de réflexion qui se base sur la qualité de la lumière rouge réfléchi par une surface. La valeur que le capteur mesure n'est donc pas proportionnelle à la longueur d'onde de la couleur mesurée et une attribution des coordonnées de couleurs ou des espaces de couleur (par exemple RVB ou CMJN) est donc impossible. La couleur de l'objet, comme par ailleurs la lumière ambiante, la surface de l'objet et la distance de l'objet par rapport au capteur possèdent une influence sur la qualité de la réflexion. Il est donc indispensable, de ce fait, de protéger le capteur chromatique contre l'influence de la lumière ambiante et de veiller à ce que la surface des objets soit comparable. Il est également important que le montage du capteur soit perpendiculaire à la surface de l'objet. Les couleurs des pièces à usiner sont différenciées par des valeurs seuils qui limitent les valeurs mesurées des couleurs individuelles l'une par rapport à l'autre. Il est indispensable d'adapter ces valeurs limites, en raison de la différence entre les plages de valeur des différents capteurs chromatiques.

L'éjection est pilotée via la barrière lumineuse se situant en amont de la première éjection. Suivant la valeur chromatique identifiée, le vérin pneumatique s'y rapportant est déclenché avec un certain retard après que la barrière lumineuse a été interrompue par la pièce à usiner. Le capteur d'impulsions détecte la rotation de la roue dentée qui entraîne la bande transporteuse. Contrairement à une décélération en fonction de la durée, cette approche est insensible aux dysfonctionnements de la vitesse de la bande transporteuse. Les pièces à usiner éjectées sont

amenées jusqu'aux emplacements s'y rapportant via trois glissières. Les emplacements sont équipés de barrières lumineuses qui identifient si l'emplacement est occupé ou libre. La barrière lumineuse est toutefois incapable de déterminer le nombre de pièces à usiner occupant l'emplacement.

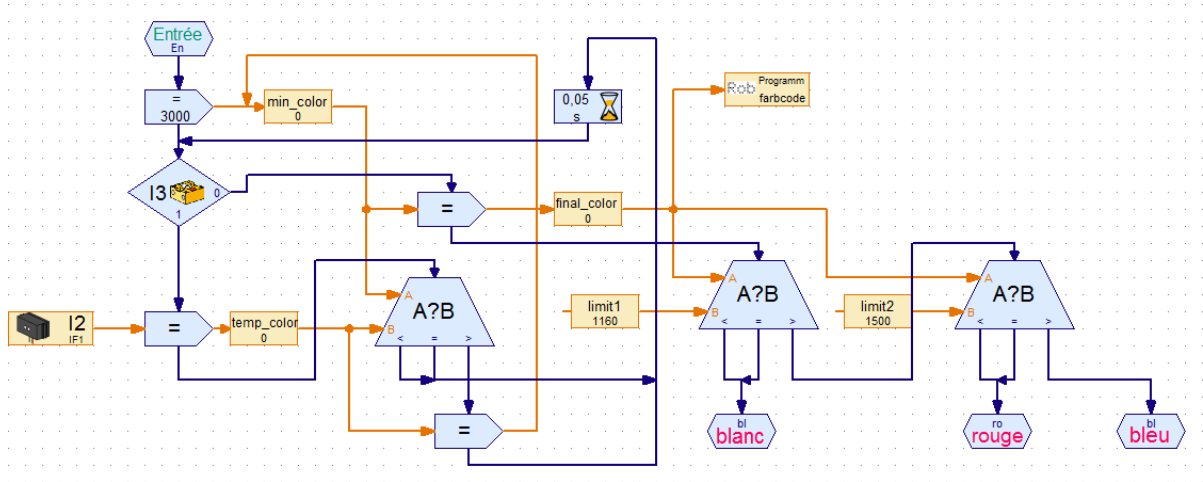


Fig. 5 : implémentation de la détection de couleur ROBO Pro

La pièce à usiner passe sous le capteur chromatique pour la détection de couleur. Pendant cet intervalle de temps, le système détermine la valeur minimale des valeurs chromatiques mesurées et l'affecte à la pièce à usiner. Pendant la durée du passage de la pièce à usiner devant le capteur chromatique, la valeur minimale valable jusqu'à présent est comparée à la valeur actuellement mesurée et remplacée par cette dernière au besoin. Il convient de choisir une valeur plus élevée que la valeur maximale du capteur chromatique en tant que valeur initiale de la valeur minimale. Cette manière de procéder garantit que la valeur minimale correspond effectivement à la valeur mesurée la plus basse et non à la valeur initiale. Ensuite, la valeur minimale déterminée est comparée avec deux valeurs limites pour réaliser l'affectation aux couleurs blanc, rouge et bleu. Une adaptation des valeurs limites aux conditions d'exploitation peut s'avérer nécessaire suivant les circonstances.

Calibrage

Le parcours de la trieuse à détection de couleur a besoin d'un calibrage en raison des différences incidences environnementales et des dispersions agissant sur le capteur chromatique. Pour ce faire, il est requis d'ajuster les valeurs limites servant à différencier les couleurs dans le sous-programme du « Calibrage ». La première valeur limite « limit1 » sert à différencier le blanc et le rouge, tandis que la seconde valeur limite « limit2 » est utilisée pour différencier le rouge et le bleu.

Tab. 1 : valeurs limites prédéfinies et modifiées du capteur chromatique

Valeur limite	Valeur prédéfinie	Valeur adaptée
limit1	1320	
limit2	1550	

Détection de couleur

Décrivez le fonctionnement du capteur chromatique utilisé pour le parcours de la trieuse en quelques mots.

Quelles sont les grandeurs pouvant avoir un effet perturbateur sur la mesure du capteur chromatique ?

Quelles sont les démarches structurales à engager pour garantir un fonctionnement sans faute du capteur chromatique ?

Nommez deux espaces couleurs courants.

À quoi un capteur chromatique basé sur des capteurs de réflexion et donnant une valeur chromatique réelle pourrait-il ressembler ?

Détection de couleur

SOLUTION

Décrivez le fonctionnement du capteur chromatique utilisé pour le parcours de la trieuse en quelques mots.

Le capteur chromatique utilisé est un capteur de réflexion. Il mesure la réflexion de la lumière rouge réfléchie par un objet à mesurer.

Quelles sont les grandeurs pouvant avoir un effet perturbateur sur la mesure du capteur chromatique ?

Lumière ambiante

Surface de l'objet à identifier

Angle de réflexion

Quelles sont les démarches structurales à engager pour garantir un fonctionnement sans faute du capteur chromatique ?

Il est indispensable de protéger le capteur chromatique contre la lumière ambiante (p. ex. au moyen d'un boîtier)

La surface des objets à mesurer doit être comparable.

Nommez deux espaces couleurs courants et indiquez les couleurs s'y rapportant.

RVB (rouge – vert – bleu)

CMJN (cyan – magenta – jaune – noir)

À quoi un capteur chromatique basé sur des capteurs de réflexion et donnant une valeur chromatique réelle pourrait-il ressembler ?

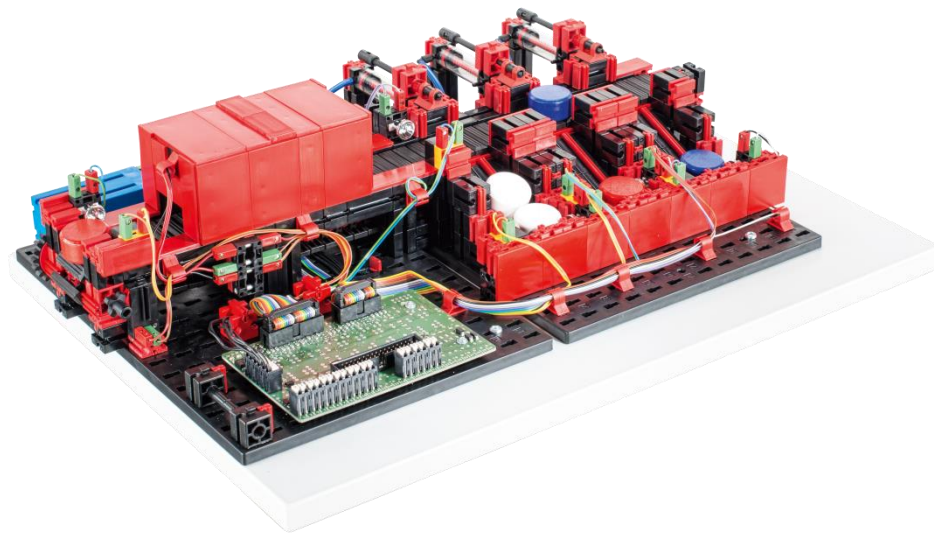
Un capteur chromatique donnant une valeur chromatique réelle doit être composé de trois capteurs de

réflexion. Dans l'espace couleur RVB, les capteurs devraient successivement diffuser une lumière rouge, verte et bleue

et mesurer la réflexion s'y rapportant.

Parcours de la trieuse à détection de couleur

Marquez les zones de la « détection de couleur », de l'« éjecteur » et des « emplacements ».



Parcours de la trieuse à détection de couleur

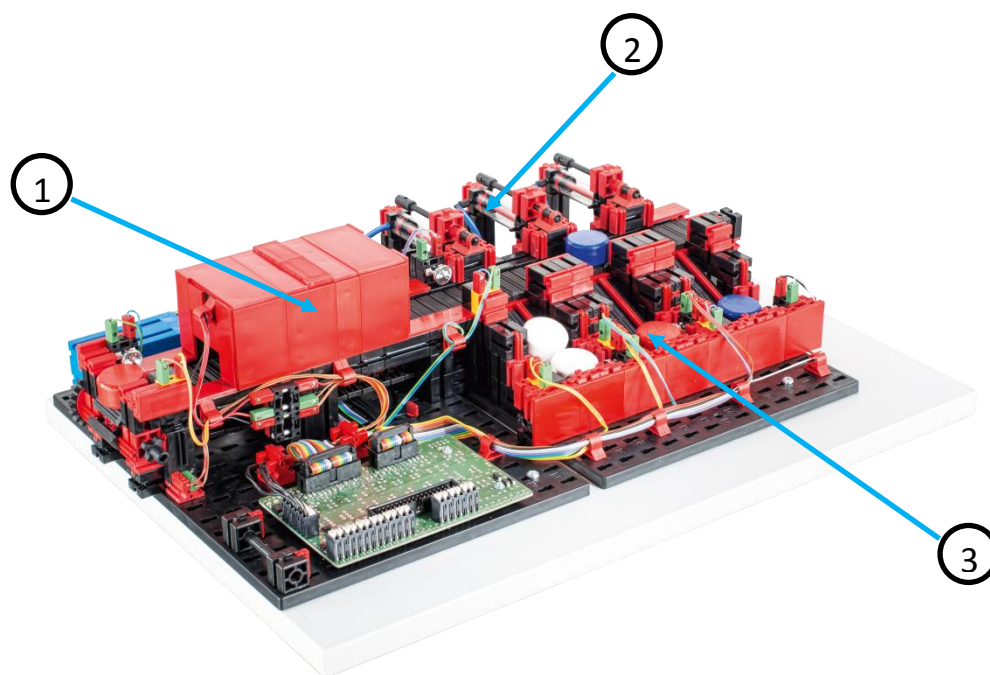
SOLUTION

Marquez les zones de la « détection de couleur », de l'« éjecteur » et des « emplacements ».

1. *Détection de couleur*

2. *Éjecteur*

3. *Emplacements*



Entretien et recherche d'erreurs

Le parcours de la trieuse n'exige habituellement pas d'entretien.

Problème : Le parcours de la trieuse ne trie pas les pièces à usiner correctement.

Solution : Adaptez les valeurs limites dans la sous-fonction de la « Calibration ». Assurez-vous que le capteur chromatique n'est pas perturbé par la lumière ambiante.

Problème : Les pièces à usiner ne sont pas éjectées, mais la bande s'arrête au bon endroit.

Solution : Assurez-vous que les tuyaux pneumatiques sont raccordés correctement et que le compresseur fonctionne correctement.

Problème : La bande transporteuse ne démarre pas ou s'arrête trop tôt.

Solution : Vérifiez que les barrières lumineuses en amont de la détection de couleur et en amont de l'éjecteur fonctionnent correctement et sont raccordées correctement. Apportez une attention particulière à la polarité correcte du phototransistor.