

Manip1 : Alimentation, mesures encodeurs et contrôle sens

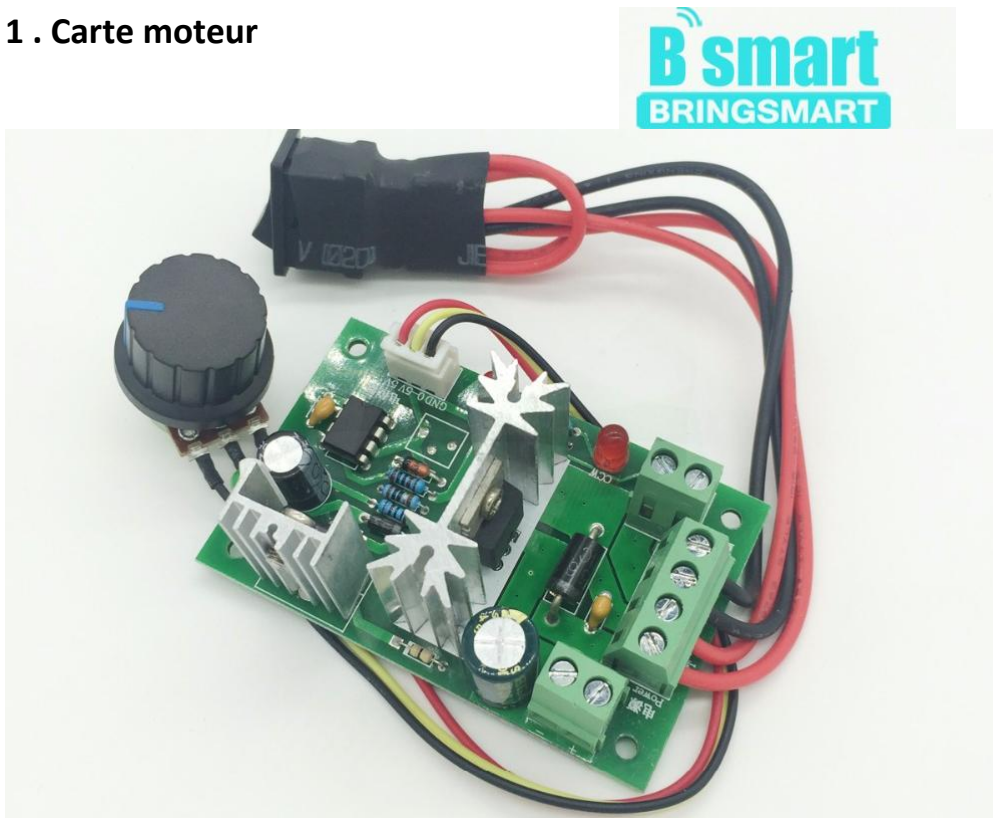
Objectifs

- Alimenter la carte moteur en 24V_{DC} et mesurer les alimentations 24V et 5V.
- Interfacer votre moteur DC à la carte d'interface fournie.
- Câbler les pontages nécessaires permettant la mise en marche du moteur.
- Câbler une résistance variable permettant de contrôler la vitesse du moteur.
- Testez la commande du moteur pour avec différentes vitesses.
- Mesurez avec un oscilloscope les signaux de l'encodeur.
- Modifiez les pontages pour changer le sens de rotation.
- Mesurez à nouveau les signaux de l'encodeur pour ce sens de rotation.

Matériel

- Une alimentation 24 V_{DC}.
- La carte moteur de référence PWM CCM-6N du fournisseur Bringsmart
- La résistance variable fournie pour le réglage de la vitesse
- Le moteur DC 24V de référence A58SW-555B

1 . Carte moteur



La carte fait apparaître 4 connecteurs :

- Un connecteur à deux contacts pour l'alimentation (24 V DC)
- Un connecteur à deux contacts pour le moteur DC
- Un connecteur à quatre contacts pour l'interrupteur
- Un connecteur à trois contacts pour le potentiomètre



La vitesse du moteur est contrôlée par un potentiomètre extérieur qui est câblé pour fournir un signal analogique 0-5V (connecteur à droite).

Le sens de marche du moteur (ou son arrêt) est contrôlé par un interrupteur 3 positions et son câblage approprié (connecteur à gauche).

Dans notre cas, nous nous contenterons de faire simplement les pontages appropriés à contrôler la marche/arrêt du moteur.

Les "signaux" de puissance destinés à chaque moteur DC sont disponibles sur le connecteur en bas à gauche.

L'énergie électrique de puissance (0 - 24V) doit être apportée sur le connecteur en haut à gauche.

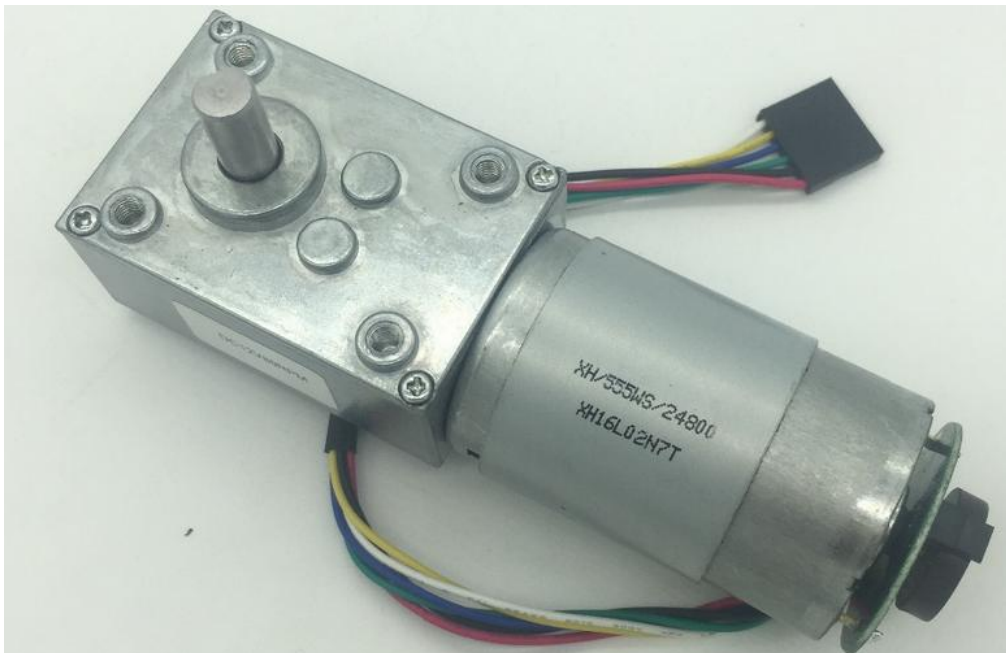
Fiche signalétique du constructeur

DC Vitesse contrôleur

1. peut ajuster la faible vitesse, à faible bruit, peut contrôler le moteur est en marche arrière, soutien pour PLC contrôle, externe 5 v signal peut être ajusté vitesse, ce produit avec positive et négative indicateur et indicateur de puissance
2. Tension d'entrée: **DC 6 v-30 v**
3. actuel: courant Nominal 6A, **Maximum par le courant 10A**, Court-circuit en moins que 30 s
4. puissance: MAX 200 w
5. fréquence: 16 khz
6. PWM pulse width vitesse gamme: 0%-100%
7. taille: 74 47 28mm, quatre positionnement plaque de terrain bord 5mm, Positionnement trou diamètre 3.6mm
8. vous pouvez contrôler un externe 0-5 v externe tension que peut contrôle direct de la vitesse de la moteur, si vous avez besoin d'un très faible courant 5 v alimentation, Nous pouvons fournir 100mA 5 v alimentation
9. tous les jetons sont importés d'origine
10. contrôle moteur: Régler La Vitesse, CW/CCW Et Arrêter

2 . Moteur

Référence : A58SW-555B (24V - 260RPM)



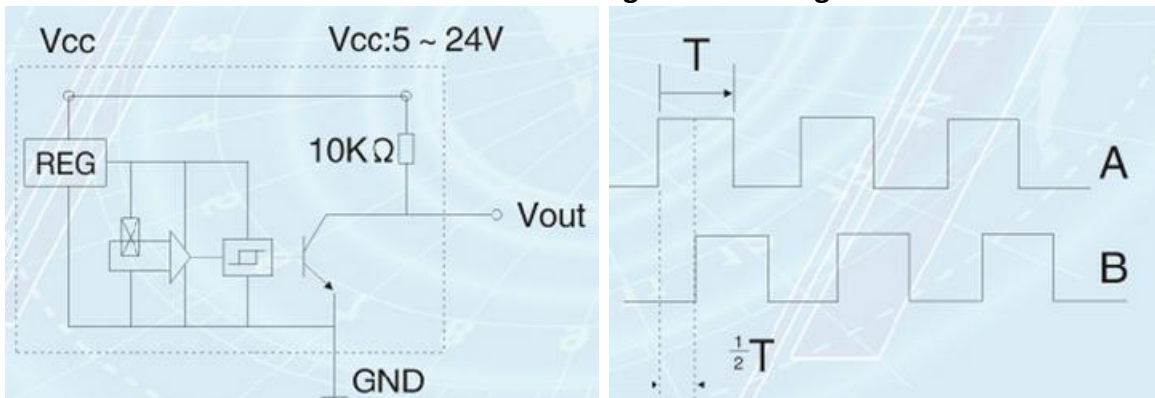
Connecteur et brochage



Photo du connecteur et électronique de l'encodeur



Interne de l'encodeur à effet Hall et Chronodiagramme des signaux A et B



Mise en oeuvre

1. L'alimentation

La mise en œuvre se fera sur base des dénominations ci-contre pour la carte moteur.

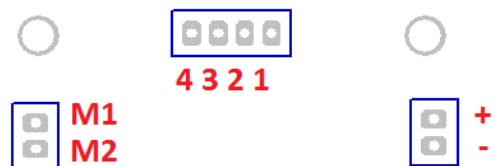
Avant d'alimenter la carte, on peut vérifier avec le multimètre en test de continuité si le Gnd est connecté au –

Il est important de n'utiliser le test de continuité que lorsque la carte n'est pas alimentée !

Pourquoi à votre avis ?

Après ce test, on alimentera la carte en 24V_{DC} là où l'on trouve les indications + -

On mesure au multimètre la présence du 5V sur la carte (entre Gnd et 5V).



2. La résistance variable

Câblez sur une breadboard la résistance variable en connectant la patte du milieu au (0-5V), les autres pattes vont respectivement au Gnd et 5V. Réglez pour avoir 2,5V.

3. Le moteur DC

- Connectez le connecteur du moteur DC sur la breadboard à l'aide de câbles mâles-mâles.
- Faites un test préalable de fonctionnement du moteur en lui donnant 24V aux bornes de M+ / M- (et testez également dans l'autre sens).
- Connectez ensuite M+ sur M1 et M- sur M2.

4. Les signaux 1,2,3,4

Déconnectez temporairement l'alimentation avant d'effectuer les pontages !

Effectuez un pontage entre 1 – 4 et un pontage entre 2-3.
Reconnectez ensuite l'alimentation.

5. Mesure des signaux de l'encodeur

Gardez à l'esprit que l'oscilloscope a en général la masse de la sonde connectée à la terre. Vérifiez ce fait.

D'autre part, l'alimentation 24V DC peut très bien avoir une connexion à la terre également. Vérifiez si c'est le cas.

Mesurez ensuite à l'aide de deux sondes les signaux A et B sur l'oscilloscope.
Sauvegardez les traces.

Modifiez le réglage de la résistance variable, qu'observez-vous ?

6. Changement du sens de rotation

Déconnectez temporairement l'alimentation avant d'effectuer les pontages !

Effectuez un pontage entre 1 – 3 et un pontage entre 2-4.
Reconnectez ensuite l'alimentation.

Mesurez à nouveau les signaux A et B.

Manip 2 : Contrôle du sens par relais et boutons

Objectifs

- Mise en œuvre du transistor en commutation
- Mise en œuvre d'une commande de relais
- Testez une possibilité de contrôler la marche/arrêt du moteur par boutons
- Imaginer transposer les boutons par une commande provenant d'un API
- Mesurer les signaux aux bornes du moteur

Matériel

- Une alimentation 24 V_{DC}.
- La carte moteur de référence PWM CCM-6N du fournisseur Bringsmart
- La résistance variable fournie pour le réglage de la vitesse
- Le moteur DC 24V de référence A58SW-555B
- Les composants électroniques du schéma de commande par relais

Brochages

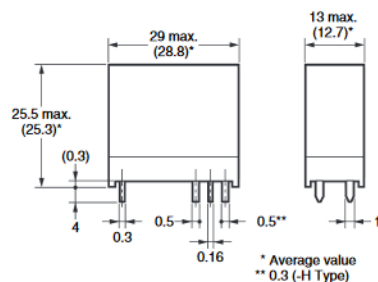
Dépendant de la disponibilité des composants au laboratoire, on utilisera le relais décrit ci-dessous (p.66 syllabus 5^e) ou le relais 2 contacts de référence RS 176-2867.

Ci-dessous le brochage donné dans le "datasheet" du fabricant (ref : G2R1DC24BYOMI).
Ce relais est disponible sur la site de RS-components via la référence : 807-4197

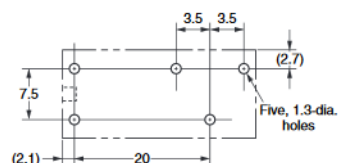
Relays with PCB Terminals
(SPDT (1c) Relays)
G2R-1(-Z)
G2R-1Z
G2R-1-H



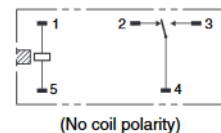
This illustration is the G2R-1 model.



PCB Mounting Holes
(BOTTOM VIEW)
Tolerance: ±0.1 mm



Terminal Arrangement/
Internal Connections
(BOTTOM VIEW)



Brochage du BC547

Voir p.63 du syllabus 5^e
pour plus de détails

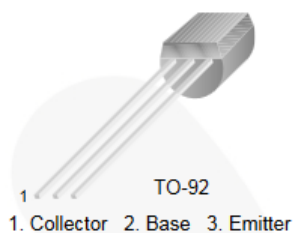


Schéma préliminaire

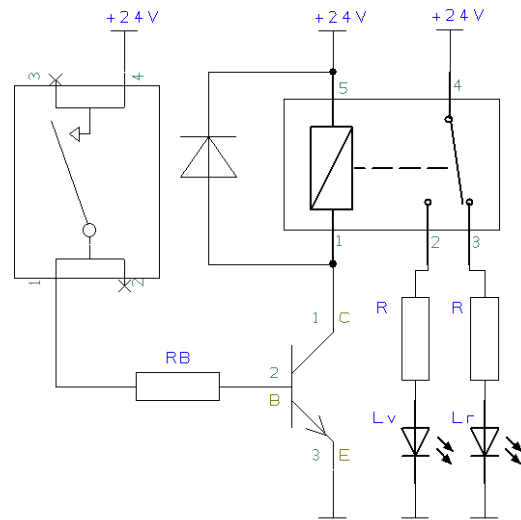
Pour mettre en oeuvre un schéma d'interface de relais basé sur le transistor en commutation, on peut commencer par câbler le schéma ci-contre.

Où :

$R_B = R = 4700 \text{ Ohms}$

Le transistor est un BC547

Pour un schéma plus évolué, il est une bonne idée de vérifier la commande de chaque relais séparément.



Schéma

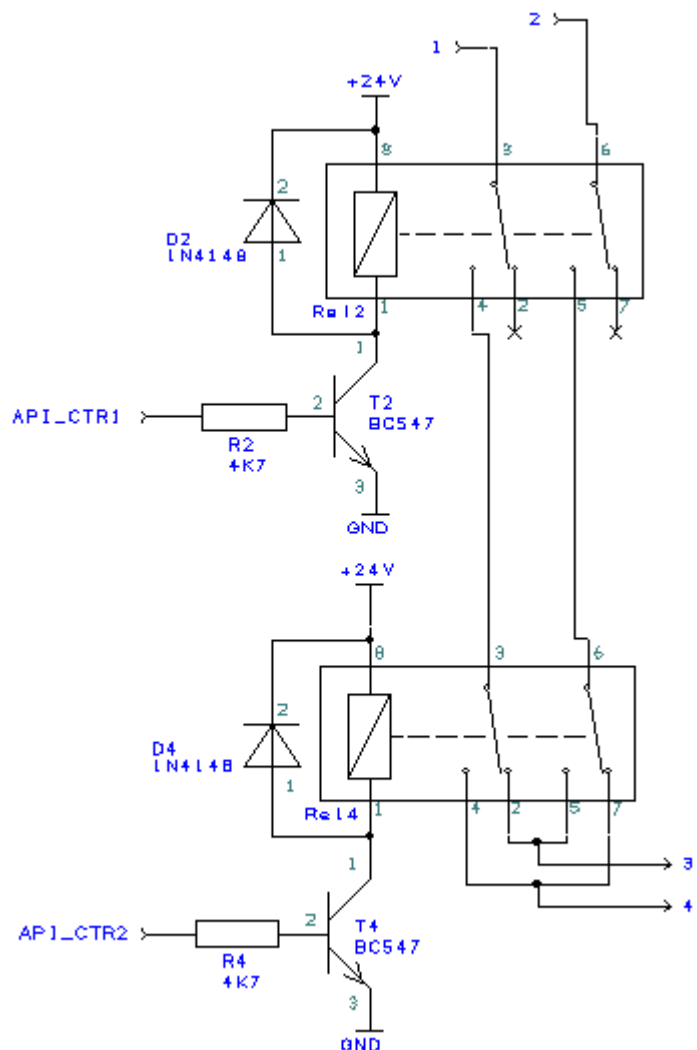
Le schéma ci-contre est le schéma contrôlant le mode marche/arrêt de la carte moteur utilisant des relais deux contacts.

Comme vous n'utilisez pas d'API dans cette manipulation, vous pouvez câbler, comme pour le schéma préliminaire, deux boutons-poussoirs entre le $24V_{DC}$ et les résistances de base.

Les dénominations 1, 2, 3, 4 correspondent à celles de la manip1.

Si vous disposez de relais à un seul contact, sachez qu'il est possible d'en utiliser 2 pour réaliser la fonction du relais à deux contacts. Vous devez alors mettre les bobines des relais en parallèle.

Ainsi, pour le schéma ci-contre, il vous faudra 4 relais à un contact.



Mise en oeuvre

1. Le schéma complet

Dessinez le schéma complet avant de le câbler (en tenant compte des relais que vous disposez). Pour être sûr d'avoir tous les éléments, dessinez également les connexions vers la carte moteur, vers le moteur DC, vers la résistance variable,...

2. Le câblage préliminaire

Il est intéressant de câbler et tester progressivement.

Au lieu de tout câbler et de tester à la fin, commencez par câbler la commande d'un relais et testez. Faites de même pour le(s) autre(s) relais et testez.

Procédez ainsi progressivement jusqu'à ce que la commande du sens fonctionne.

3. Table de vérité

Remplissez la table de vérité ci-dessous en observant l'effet des états logiques des signaux API_ctrl1 et API_ctrl2 sur le moteur. Déduisez du schéma les courts-circuits réalisés (au niveau des signaux 1, 2, 3, 4) par les contacts des relais.

API_ctrl1	API_ctrl2		Effet sur le moteur	Courts-circuits réalisés
0	0			
0	1			
1	0			
1	0			

4. Mesure de la polarité et de la valeur efficace aux bornes du moteur

Mettez un voltmètre aux bornes du moteur et observez l'influence des réglages de vitesse et sens sur la valeur affichée sur le voltmètre.

5. Mesure des signaux aux bornes du moteur

Utilisez un oscilloscope pour en déduire le signal aux bornes du moteur.

Dépendant de l'alimentation, il est possible que la terre soit reliée à une borne de l'alimentation. Comme en général, la masse de la sonde de l'oscilloscope est également reliée à la terre, une mesure sans précaution peut entraîner un court-circuit non désiré.

On pourrait alors mesurer à l'aide de deux sondes les signaux respectifs à chaque borne du moteur et demander à l'oscilloscope de faire la différence.

Idéalement, il est intéressant de vérifier au préalable les éléments connectés à la terre.

Manip 3 : Conversion par AOP d'un capteur NPN 24V → PNP

Objectifs

- Mise en œuvre d'un montage à AOP en comparateur
- Mesures sur un capteur industriel de type NPN
- Mise en œuvre d'une conversion NPN vers PNP

Matériel

- Une alimentation 24 V_{DC}.
- Un multimètre
- Un télémètre industriel IFM de type NPN (référence déterminée en classe)
- Les composants électroniques du schéma de conversion à AOP

Brochages

Le brochage du capteur industriel sera déterminé sur base de la référence et de documentation.

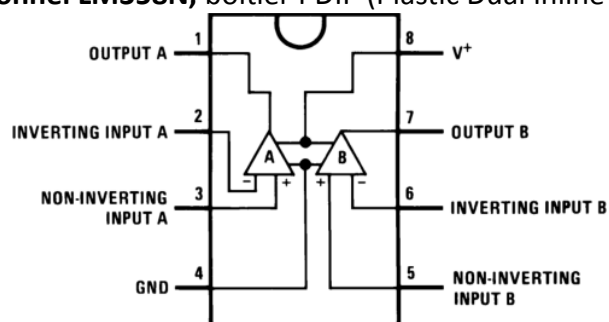
L'ampli opérationnel utilisé est le LM358N, le brochage repris ci-dessous est également disponible p.28 du syllabus 6^e.

Brochage de l'ampli opérationnel LM358N, boîtier PDIP (Plastic Dual Inline Package)

Le brochage est en vue du dessus (Top view).

Ce composant contient deux AOP intégrés dans un seul boîtier.

Il est conçu pour accepter une alimentation asymétrique 0 / 24V.



Boîtier type DIP, "Through Hole"



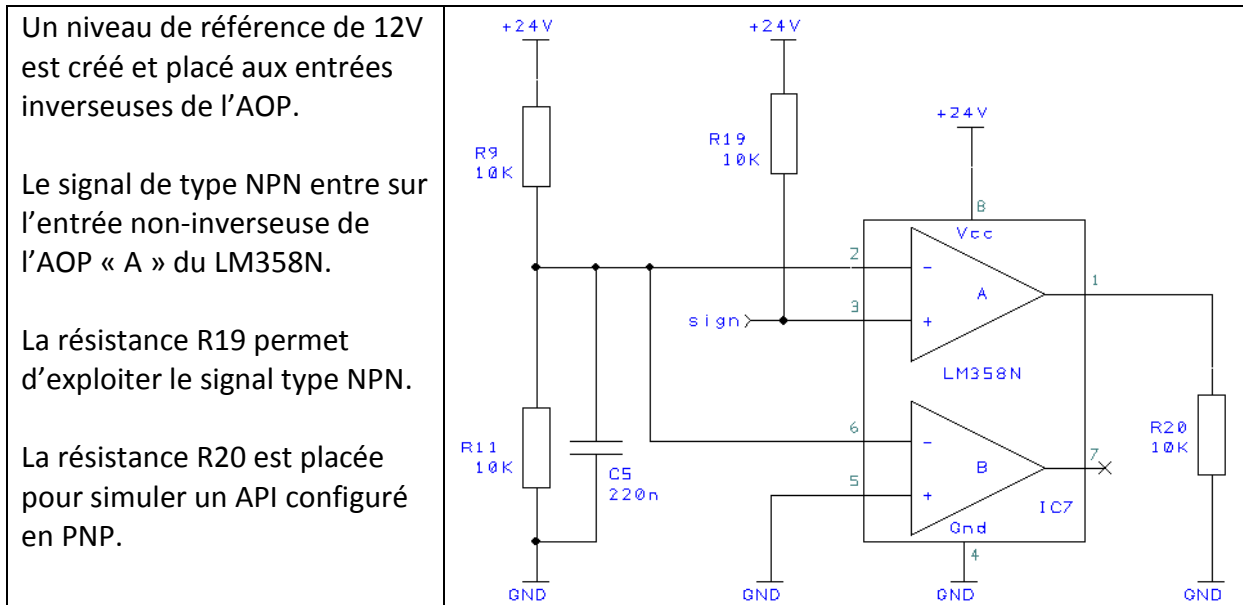
Résistances pour collecteurs ouverts

Les capteurs PNP et NPN contiennent une sortie de type collecteur ouvert. Il faut dans ce cas souvent placer une résistance en plus à la sortie pour exploiter le signal.

Un capteur de type PNP nécessite une résistance entre la sortie et la masse (telle une pull-down) ; cette résistance est intrinsèque à l'entrée d'un API configuré en PNP.

Un capteur de type NPN nécessite une résistance entre la sortie et VCC (telle une pull-up) ; cette résistance est intrinsèque à l'entrée d'un API configuré en NPN.

Schéma



Les résistances R19 et R20 sont un peu à part vu qu'elles sont là pour accompagner un transistor en collecteur ouvert.

Des valeurs de 10K ont été choisies, cependant on pourrait investiguer davantage et trouver les valeurs utilisées au sein d'API.

Mise en oeuvre

1. Exploitation du signal du capteur industriel

Alimentez et observez l'allure du signal mesuré par votre télémètre industriel type NPN. Testez votre capteur avec et sans la résistance de pull-up de 10K.

2. Câblez et mesurez en sortie

Une fois le câblage réalisé, comparez le signal du capteur « sign » au signal de sortie de l'AOP (aux bornes de R20).

Vérifiez également la particularité de la sortie de l'AOP (à la patte 1) en testant :

- La sortie à vide
- La sortie avec une résistance de pull-up de 10K

3. Analysez les résultats

Tentez d'expliquer le montage et les résultats obtenus.

Manip 4 : Conversion par AOP d'un capteur NPN 5V → PNP

Objectifs

- Mise en œuvre d'un montage à AOP en comparateur
- Mesures sur un capteur non industriel 0-5V de type NPN
- Mise en œuvre d'une conversion NPN vers PNP avec adaptation de niveaux

Matériel

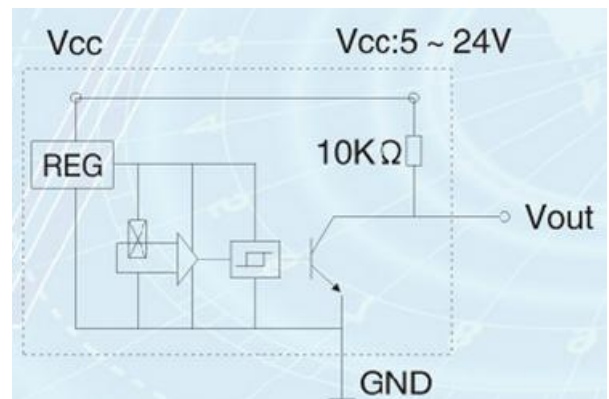
- Une alimentation 24 V_{DC} et un multimètre
- L'encodeur rotatif avec le DC 24V de référence A58SW-555B
- La carte moteur de référence PWM CCM-6N du fournisseur Bringsmart
- Les composants électroniques nécessaires

Brochages

Connecteur, brochage et étage de sortie de l'encodeur moteur



1. MOTOR+
2. MOTOR-
3. HALL SENSOR GND
4. HALL SENSOR V_{cc}
5. HALL SENSOR A V_{out}
6. HALL SENSOR B V_{out}

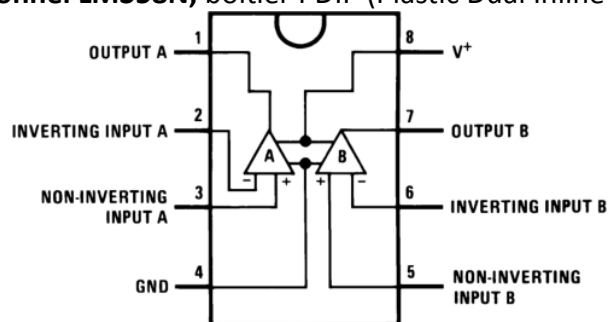


Brochage de l'ampli opérationnel LM358N, boîtier PDIP (Plastic Dual Inline Package)

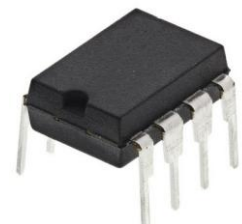
Le brochage est en vue du dessus (Top view).

Ce composant contient deux AOP intégrés dans un seul boîtier.

Il est conçu pour accepter une alimentation asymétrique 0 / 24V.



Boîtier type DIP, "Through Hole"



Pour plus d'informations, voir p.28 du syllabus 6^e

Résistances pour collecteurs ouverts

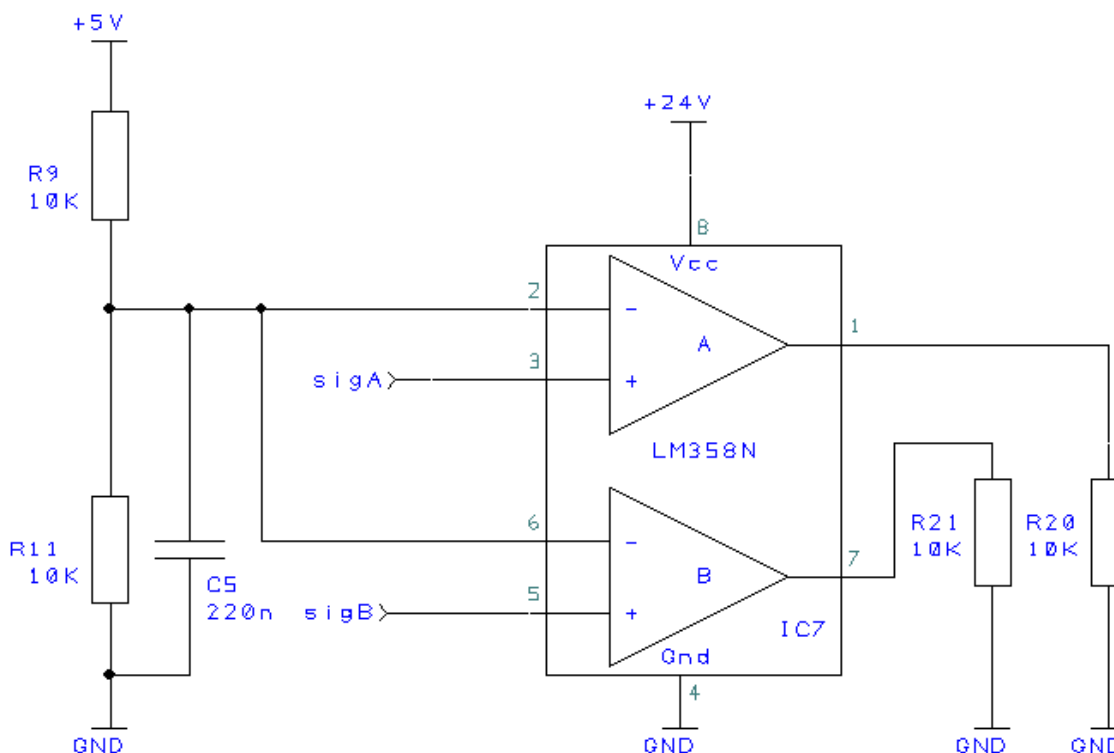
Les capteurs PNP et NPN contiennent une sortie de type collecteur ouvert. Il faut dans ce cas souvent placer une résistance en plus à la sortie pour exploiter le signal.

Un capteur de type PNP nécessite une résistance entre la sortie et la masse (telle une pull-down) ; cette résistance est intrinsèque à l'entrée d'un API configuré en PNP.

Un capteur de type NPN nécessite une résistance entre la sortie et VCC (telle une pull-up) ; cette résistance est intrinsèque à l'entrée d'un API configuré en NPN.

Dans notre cas, la résistance de pull-up est déjà intégrée à l'encodeur moteur.

Schéma



Un niveau de référence de 2,5V est créé et placé aux entrées inverseuses de l'AOP.

Les signaux sigA et sigB (de type NPN) vont sur les entrées non-inverseuses.

Les résistances R20 et R21 sont là pour simuler l'API configuré en PNP.

Les signaux sigA et sigB contiennent déjà leurs résistances de pull-up internes, ce qui explique qu'on ne trouve pas ces résistances sur le schéma.

Des valeurs de 10K ont été choisies pour R20 et R21, cependant on pourrait investiguer davantage et trouver les valeurs utilisées au sein d'API.

Mise en oeuvre

1. Mesure des signaux sigA et sigB

Comme pour la manip1, arrangez-vous pour faire tourner votre moteur et mesurez les signaux sigA et sigB en sortie de l'encodeur.

2. Câblez et mesurez en sortie

Une fois le câblage réalisé, comparez chaque signal du capteur « sigA » puis « sigB » au signal respectif en sortie de l'AOP (pattes 1 et 7).

Vérifiez également la particularité des sorties de l'AOP en testant :

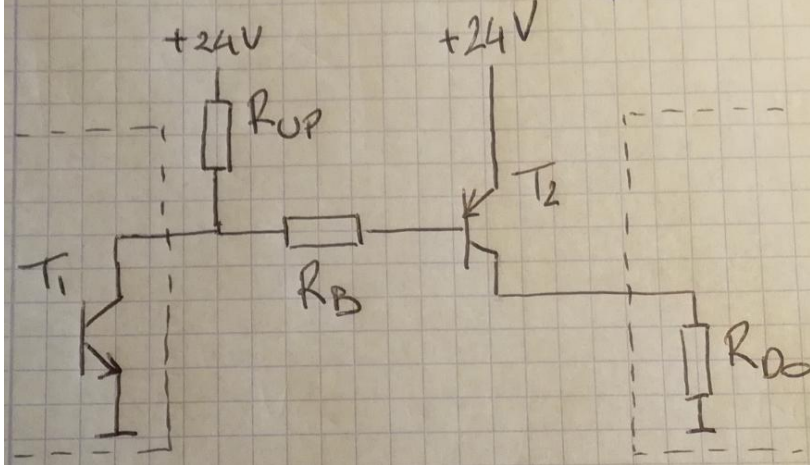
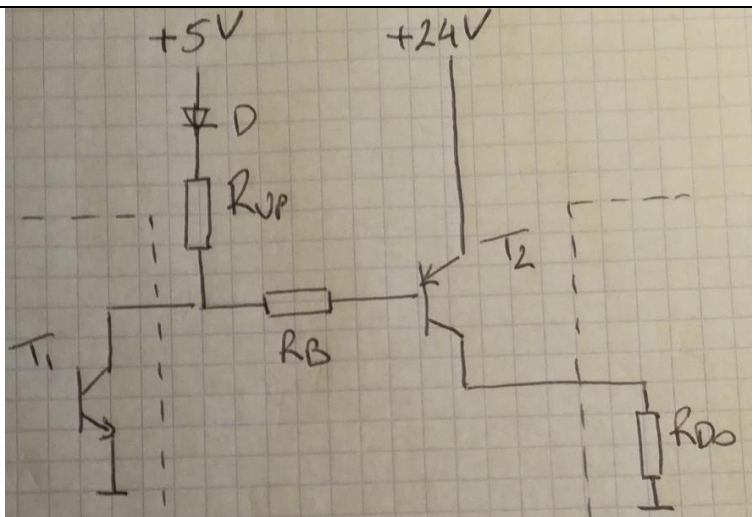
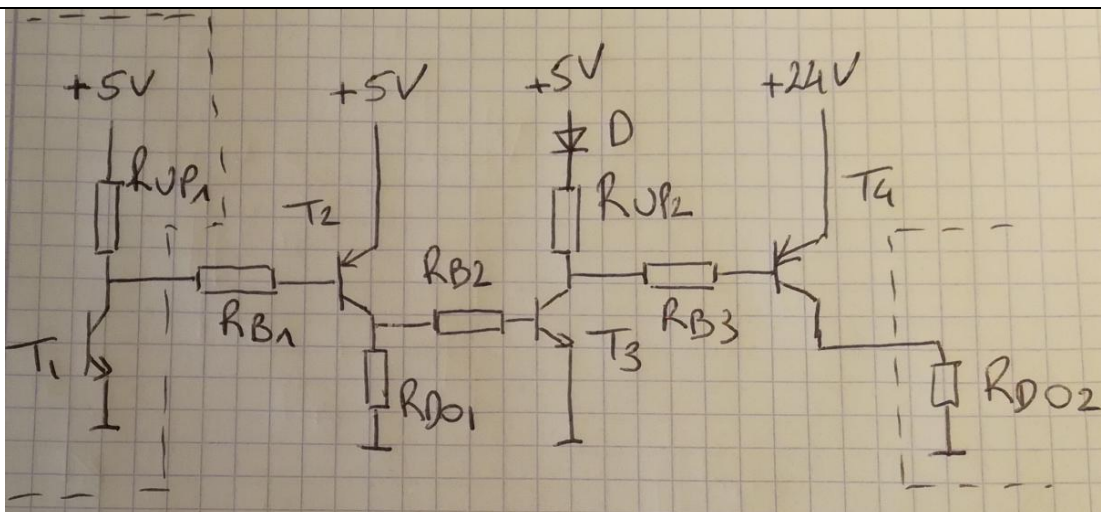
- Les sorties à vide (en retirant R20 et R21)
- Les sorties avec une résistance de pull-up de 10K (en plaçant cette fois les résistances R20 et R21 entre sortie et +24V)

3. Analysez les résultats

Tentez d'expliquer le montage et les résultats obtenus.

Schémas

Les trois schémas ci-dessous ont été imaginés suivant les contraintes du capteur et/ou de l'alimentation utilisée. Dans tous les cas, il s'agit d'une conversion NPN → PNP.

<p>Schéma 1</p>	
<p>Schéma 2</p>	
<p>Schéma 3</p>	

Le schéma 1 illustre une conversion NPN vers PNP dans la mesure où l'alimentation est commune pour le capteur et pour le transistor PNP.

Le schéma 2 illustre une conversion NPN vers PNP dans le cas où l'alimentation du capteur diffère de l'alimentation du transistor PNP. Une diode a été ajoutée pour éviter que la jonction base-émetteur du transistor T2 laisse passer du courant de +24V vers le +5V. Cet ajout de diode pourrait éventuellement être prévu si l'on voulait utiliser deux alimentations séparées de mêmes tensions ; on se protège ainsi d'un effet non désiré dans le cas où les tensions ne sont pas tout à fait identiques.

Le schéma 3 tente de conserver la même philosophie que les schémas précédents mais avec la contrainte que la résistance de pull-up est déjà intégrée au capteur. Il y a alors conversions NPN → PNP → NPN → PNP ce qui est un peu long à mettre en œuvre.

Mise en œuvre du schéma 1

La résistance R_{UP} va, dans un premier temps, conditionner le courant collecteur lorsque le transistor T1 se sature.

Une bonne saturation aura lieu lorsque le rapport I_C/I_B de T1 sera bien inférieur au β du transistor ; typiquement on fixe ce rapport à une valeur de l'ordre de 10 à 20.

Le courant de base de T1 est fixé en amont, de manière intrinsèque au capteur. Dans ce cas la valeur de R_{UP} doit être telle que le courant I_C n'est pas trop élevé ... on évite alors de prendre une valeur trop faible pour R_{UP} . On choisira par exemple 10 k Ω (même si une valeur plus élevée ne devrait pas faire de tort).

Pour la résistance R_B , on fera en sorte que le courant de base ne soit pas trop élevé car c'est l'addition de ce courant de base et du courant traversant R_{UP} qui constitueront ensemble I_C . On choisira alors R_B de l'ordre de 47 k Ω ou 100 k Ω pour que le courant de base soit significativement inférieur au courant traversant R_{UP} .

1. Exploitation du signal du capteur industriel

Alimentez et observez l'allure du signal mesuré par votre télémètre industriel type NPN. Testez votre capteur avec et sans la résistance de pull-up de 10K.

2. Câblez et mesurez en sortie

Une fois le câblage du schéma 1 réalisé, comparez le signal de sortie du schéma 1 au signal de sortie du capteur. Vérifiez si la résistance R_{DO} est nécessaire.

3. Analysez les résultats

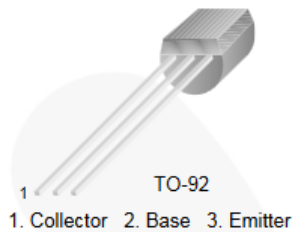
Tentez d'expliquer le montage et les résultats obtenus.

Brochages

Brochage du BC547

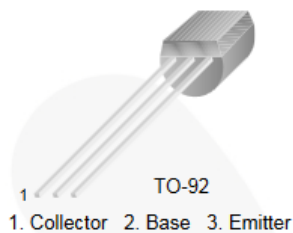
NPN

Voir p.63 du syllabus 5^e
pour plus de détails



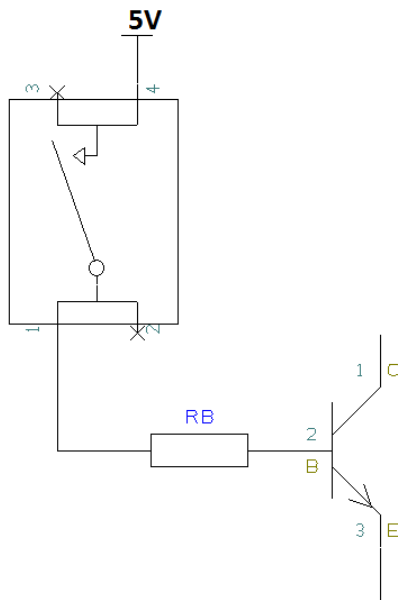
Brochage du BC557

PNP (ref RS 761-3505)



Mise en œuvre du schéma 2

S'il vous reste du temps, essayez de mettre en œuvre le schéma 2 en simulant vous même la sortie NPN comme illustré au schéma ci-dessous.



Complétez le schéma ci-contre pour inclure le schéma 2.

Choisissez par exemple 4,7 kΩ pour la résistance RB.

La tension de 5V peut être créée en utilisant un régulateur de tension disponible au laboratoire.

Manip 6 : Conversion par transistors d'un NPN 5V → PNP

Objectifs

- Mise en œuvre d'un montage utilisant des transistors
- Mesures sur un capteur non industriel 0-5V de type NPN
- Mise en œuvre d'une conversion NPN vers PNP avec adaptation de niveaux

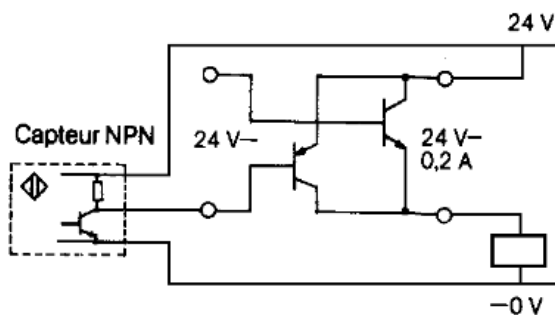
Matériel

- Une alimentation 24 V_{DC}, un multimètre et une résistance variable
- La carte moteur PWM CCM-6N et le moteur DC 24V A58SW-555B
- Les composants électroniques du schéma de conversion à transistors

Références

Pour donner un aperçu de schémas d'interface à transistors, ci-dessous deux liens dont les éléments des schémas sont discutables. Comme quoi, il faut prendre avec des pinettes les sources que l'on trouve.

www.d3e.fr/automatismes_produits/155-doc6.pdf

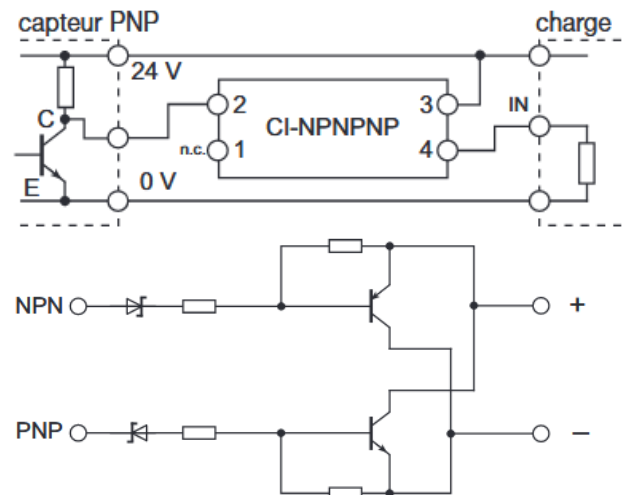


Commentaires :

Le fait que l'on ne trouve pas de résistance montre que ce schéma n'est pas applicable tel quel. En effet si le transistor du capteur se sature, on ne trouve pas les 0,7V désirés au niveau de la jonction base-émetteur du transistor PNP.

Nous considérerons ce schéma comme décrivant simplement la fonction.

www.cabur.it/catalogo/elettronica/f_cat_099.pdf



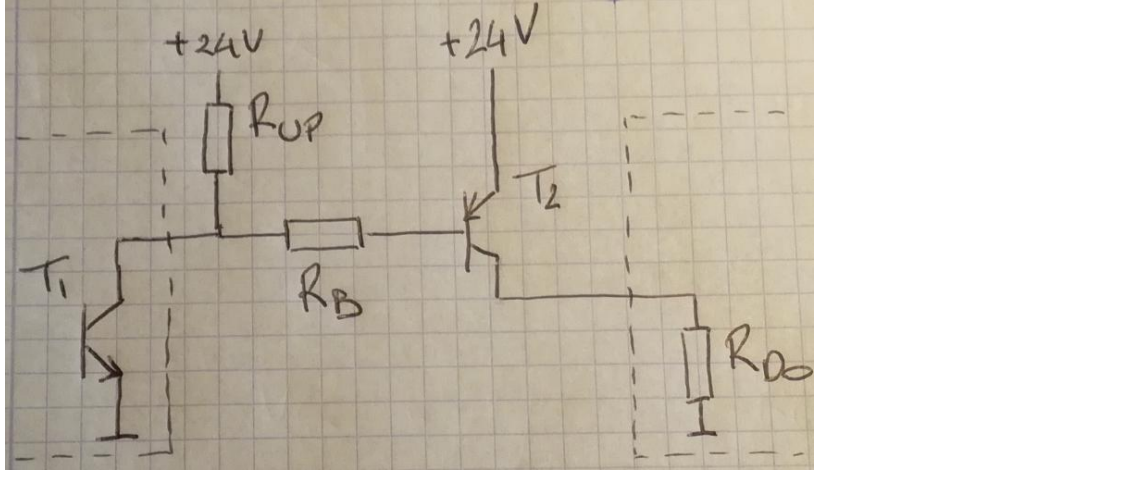
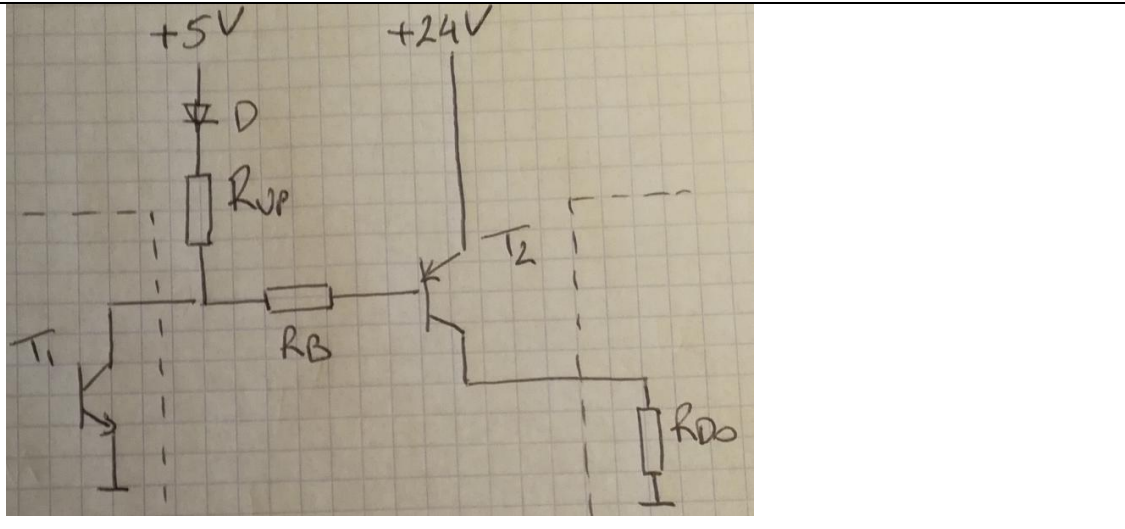
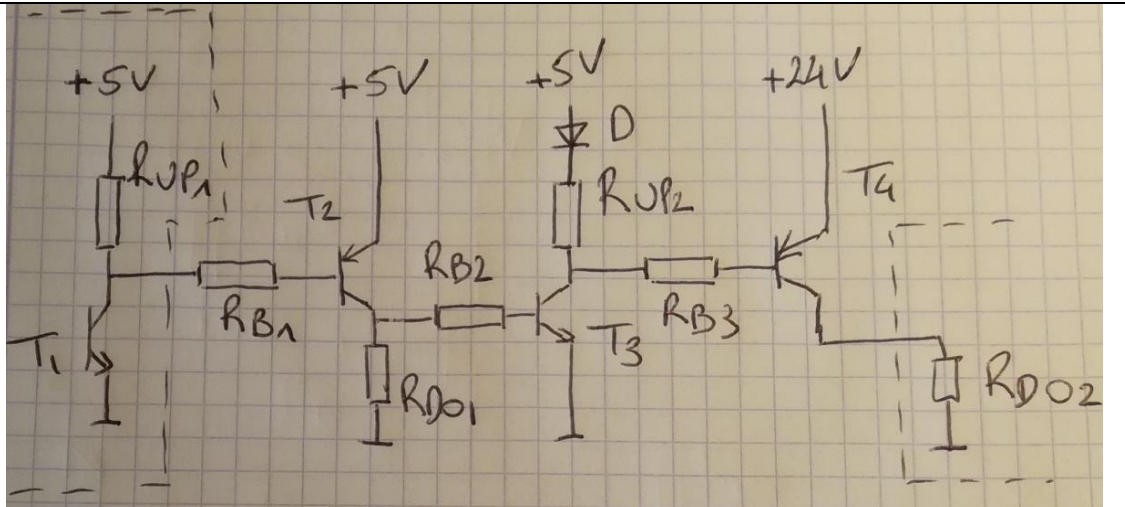
Commentaires :

Le schéma du dessus illustre bien le principe d'utilisation de pull-up et pull-down pour les montages respectifs NPN et PNP.

L'autre schéma peut servir d'inspiration mais n'est pas à appliquer tel quel car la diode ne permet d'avoir le courant de base dans le sens nécessaire.

Schémas

Les trois schémas ci-dessous ont été imaginés suivant les contraintes du capteur et/ou de l'alimentation utilisée. Dans tous les cas, il s'agit d'une conversion NPN → PNP.

<p>Schéma 1</p>	
<p>Schéma 2</p>	
<p>Schéma 3</p>	

Le schéma 1 illustre une conversion NPN vers PNP dans la mesure où l'alimentation est commune pour le capteur et pour le transistor PNP.

Le schéma 2 illustre une conversion NPN vers PNP dans le cas où l'alimentation du capteur diffère de l'alimentation du transistor PNP. Une diode a été ajoutée pour éviter que la jonction base-émetteur du transistor T2 laisse passer du courant de +24V vers le +5V. Cet ajout de diode pourrait éventuellement être prévu si l'on voulait utiliser deux alimentations séparées de mêmes tensions ; on se protège ainsi d'un effet non désiré dans le cas où les tensions ne sont pas tout à fait identiques.

Le schéma 3 tente de conserver la même philosophie que les schémas précédents mais avec la contrainte que la résistance de pull-up est déjà intégrée au capteur. Il y a alors conversions NPN → PNP → NPN → PNP ce qui est un peu long à mettre en œuvre.

Mise en œuvre du schéma 3

La résistance R_{UP1} et le transistor T1 font partie de l'encodeur moteur.

La résistance R_{DO2} simule la résistance d'entrée de l'API, mettons par exemple une résistance de 10 k Ω .

Pour toutes les résistances de base (RB1, RB2, RB3) on pourra mettre une valeur de l'ordre de 47k Ω à 100k Ω . Pour les autres résistances, on mettra une valeur de 10 k Ω .

1. Mesure des signaux sigA et sigB

Comme pour la manip1, arrangez-vous pour faire tourner votre moteur et mesurez les signaux sigA et sigB en sortie de l'encodeur.

2. Câblez et mesurez en sortie

Une fois le câblage du schéma 3 réalisé, comparez chaque signal du capteur « sigA » puis « sigB » au signal respectif en sortie collecteur du transistor T4.

Vérifiez si la résistance R_{DO2} est nécessaire.

3. Analysez les résultats

Tentez d'expliquer le montage et les résultats obtenus.

4. Autres options

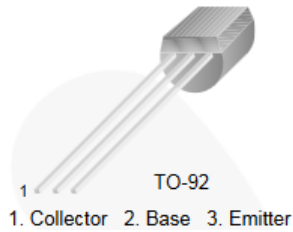
Si vous imaginez (ou trouvez par recherche) un autre montage que celui-ci ou celui à AOP pour faire la même fonctionnalité, n'hésitez pas à en faire part à votre professeur ; cela pourrait faire l'objet de tests intéressants.

D'autre part, si vous trouvez des informations intéressantes sur les valeurs des pull-up et pull-down au sein des API, cela pourrait influencer les valeurs des résistances du montage.

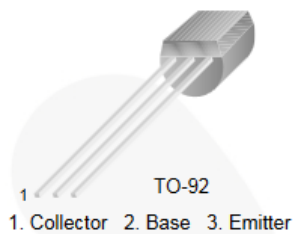
Brochages

Brochage du BC547 NPN

Voir p.63 du syllabus 5^e
pour plus de détails



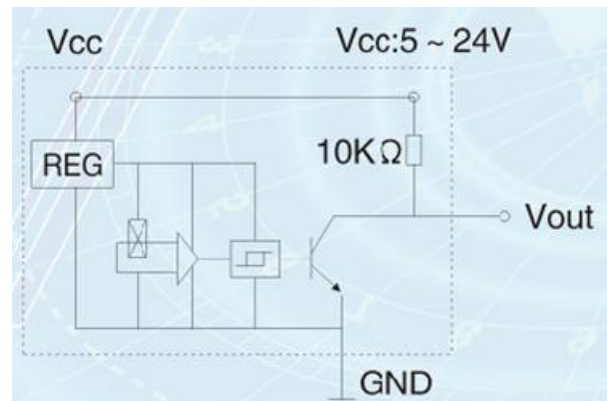
Brochage du BC557 PNP (ref RS 761-3505)



Connecteur, brochage et étage de sortie de l'encodeur moteur



1. MOTOR+
2. MOTOR-
3. HALL SENSOR GND
4. HALL SENSOR Vcc
5. HALL SENSOR A Vout
6. HALL SENSOR B Vout



Manip 7a : Sens de rotation par circuit logique (sur PC)

Objectifs

- Principe de l'encodeur rotatif
- Mise en œuvre de la méthode de Huffman pour gérer un circuit séquentiel
- Utilisation du ladder pour implémenter un circuit logique
- Utilisation du logiciel (Trilogi ou autre) pour vérifier la fonctionnalité

Matériel

- Un ordinateur avec un logiciel tel que Trilogi

Références

Ci-dessous les éléments récapitulatifs de l'acquisition du sens de rotation (p.55 syllabus 5^e).

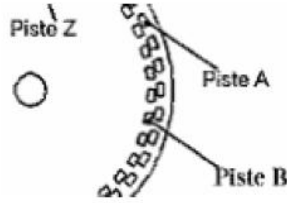
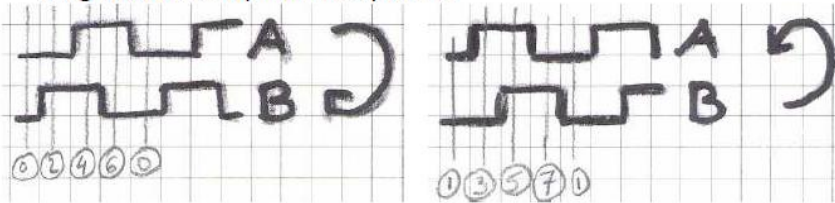


diagramme temporel des phases



L'expression logique de la sortie

$$S=Y_1= AB/y_2/y_3/ + A/B/y_2/y_3 + A/By_2y_3 + AB_y2y_3/ + B/y_1y_3/+ Ay_1y_2 + By_1y_3 + A/y_1y_2/$$

les tables de vérité des fonctions auxiliaires Y₂ et Y₃

Y ₂	00	01	11	10	AB	Y ₃	00	01	11	10	AB
000	0	0	0	0		000	0	1	1	0	
001	0	0	1	1		001	1	1	1	1	
011	1	1	1	1		011	0	1	1	0	
010	0	0	1	1		010	0	0	0	0	
110	1	1	1	1		110	0	0	1	1	
111	0	0	0	1		111	1	1	1	1	
101	0	0	0	0		101	0	0	1	1	
100	1	0	0	1		100	0	0	0	0	
Y ₁ Y ₂ Y ₃						Y ₁ Y ₂ Y ₃					

Mise en oeuvre

La situation d'apprentissage 5 du syllabus de robotique 5^e décrit la mise en œuvre à réaliser.

Manip 7b : Sens de rotation par circuit logique (Breadboard)

Objectifs

- Principe de l'encodeur rotatif
- Mise en œuvre de la méthode de Huffman pour gérer un circuit séquentiel
- Utilisation des portes logiques ET, OU, NON pour implémenter un circuit logique
- Mise en œuvre de circuits logiques sur breadboard
- Acquisition du sens de rotation par une méthode matérielle

Matériel

- Une alimentation 24 V_{DC}, un multimètre et une résistance variable
- La carte moteur PWM CCM-6N et le moteur DC 24V A58SW-555B
- Les composants électroniques du circuit logique

Références

Ci-dessous les éléments récapitulatifs de l'acquisition du sens de rotation (p.55 syllabus 5^e).

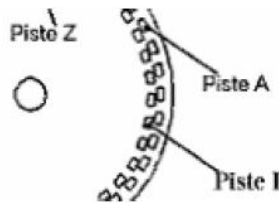
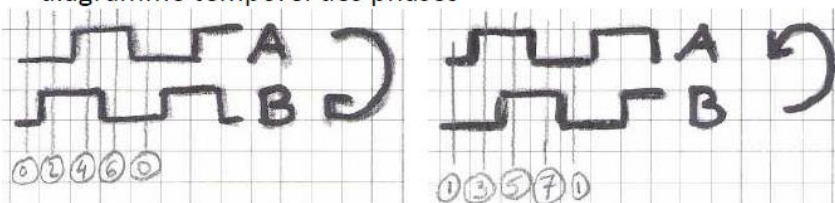


diagramme temporel des phases



L'expression logique de la sortie

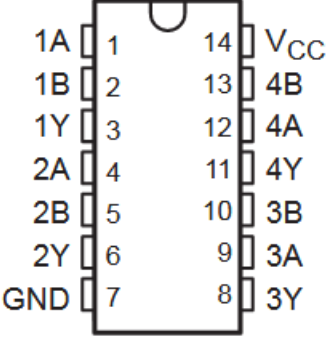
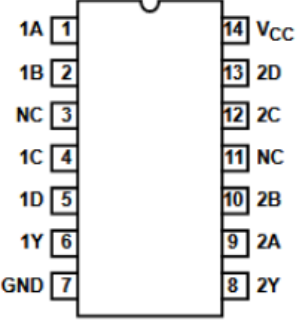
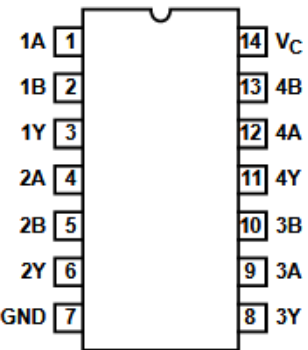
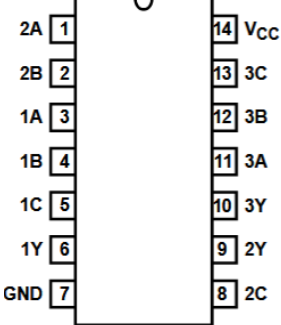
$$S=Y_1= AB/y_2/y_3/ + A/B/y_2/y_3 + A/By_2y_3 + AB_y2y_3/ + B/y_1y_3/+ Ay_1y_2 + By_1y_3 + A/y_1y_2/$$

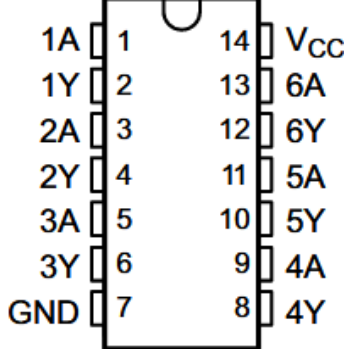
les tables de vérité des fonctions auxiliaires Y₂ et Y₃

Y ₂	00	01	11	10	AB	Y ₃	00	01	11	10	AB
000	0	0	0	0		000	0	1	1	0	
001	0	0	1	1		001	1	1	1	1	
011	1	1	1	1		011	0	1	1	0	
010	0	0	1	1		010	0	0	0	0	
110	1	1	1	1		110	0	0	1	1	
111	0	0	0	1		111	1	1	1	1	
101	0	0	0	0		101	0	0	1	1	
100	1	0	0	1		100	0	0	0	0	
Y ₁ Y ₂ Y ₃						Y ₁ Y ₂ Y ₃					

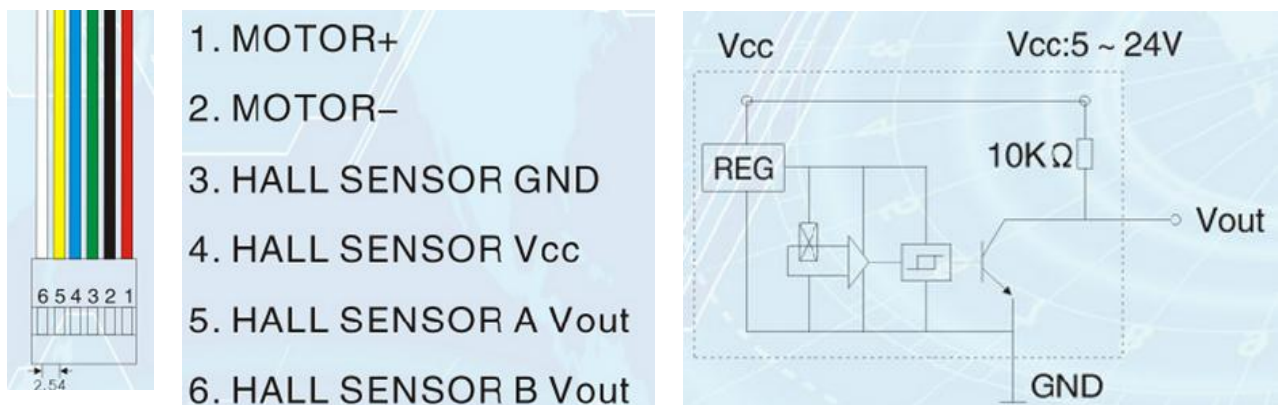
Brochages

Dépendant des composants disponibles au laboratoire, référez-vous ci-après :

<p>SN74HC7001N</p> <p>AND 4x 2entrées Référence RS : 663-2206</p> <p>SN54HC7001 . . . J OR W PACKAGE SN74HC7001 . . . D, N, OR NS PACKAGE (TOP VIEW)</p> <p>www.ti.com/lit/ds/symlink/sn74hc7001.pdf</p>	
<p>CD74HC21E</p> <p>AND 2x 4entrées Référence RS : 145-0150 ou 669-0159</p> <p>CD54HC21 (CERDIP) CD74HC21, CD74HCT21 (PDIP, SOIC) TOP VIEW</p> <p>www.ti.com/lit/ds/symlink/cd74hc21.pdf</p>	
<p>CD74HC32EE4</p> <p>OR 4x 2entrées Référence RS : 709-3021</p> <p>CD54HC32, CD54HCT32 (CERDIP) CD74HC32, CD74HCT32 (PDIP, SOIC) TOP VIEW</p> <p>www.ti.com/lit/ds/schs274c/schs274c.pdf</p>	
<p>CD74HC4075EE4</p> <p>OR 3x 3entrées Référence RS : 709-3068 ou 145-0909</p> <p>CD54HC4075, CD54HCT4075 (CERDIP) CD74HC4075 (PDIP, SOIC, SOP, TSSOP) CD74HCT4075 (PDIP) TOP VIEW</p> <p>www.ti.com/lit/ds/schs210g/schs210g.pdf</p>	

<p>SN74HC14N</p> <p>NOT 6x</p> <p style="text-align: center;">SN54HC14 J or W Package SN74HC14 D, DB, N, NS, or PW Package 14-Pin CDIP, CFP, SOIC, SSOP, PDIP, SO, or TSSOP Top View</p> <p>http://www.ti.com/lit/ds/symlink/sn74hc14.pdf</p>	
--	--

Connecteur, brochage et étage de sortie de l'encodeur moteur



Mise en oeuvre

1. Expressions logiques

La situation d'apprentissage 5 du syllabus de robotique 5^e contient les éléments permettant de retrouver les expressions logiques de la sortie et des sorties auxiliaires.

2. Dessinez le schéma

Sur base des composants disponibles au laboratoire, dessinez un schéma équivalent qui tient compte du nombre de portes et d'entrées par porte des circuits logiques.

3. Câblez et testez

Si besoin utilisez un régulateur de tension puis vérifiez que la sortie donne un niveau qui est l'image du sens de rotation. Testez bien tous les cas de figure.

4. Analysez les résultats

Tentez d'expliquer le montage et les résultats obtenus.

Manip 8a : Reverse engineering de la carte moteur (étape1)

Objectifs

- Identifier les composants de la carte moteur PWM CCM-6N
- Trouver le schéma électrique de la carte moteur PWM CCM-6N

Matériel

- La carte moteur PWM CCM-6N
- Un appareil photo / une loupe
- Un multimètre
- Un fer à souder, une pompe à dessouder
- Un ordinateur avec une connexion Internet

Mise en oeuvre

1. Identifiez les composants

À l'aide d'une loupe et/ou d'un appareil photo, tentez d'identifier l'ensemble des composants sur la carte.



2. Faites un inventaire et trouvez les brochages des composants

3. Identifiez les connexions

À l'aide d'un multimètre en test de continuité, tentez d'identifier toutes les connexions (le routage) réalisé par le circuit imprimé.

Il se pourrait qu'il soit nécessaire de dessouder certains composants.

4. Dessinez le schéma électrique

Dessinez le schéma électrique de la carte en utilisant les mêmes références que celles présentes sur la sérigraphie de la carte.

Manip 8b : Reverse engineering de la carte moteur (étape2)

Objectifs

- Rassembler la documentation des éléments de la carte moteur PWM CCM-6N
- Dessiner un schéma bloc du fonctionnement de la carte
- Établir un dossier technique expliquant le fonctionnement de la carte

Matériel

- Le schéma électrique trouvé à la manip 8a
- Un ordinateur avec une connexion Internet

Mise en oeuvre

1. Rassemblez la documentation

Mettez, au sein d'un dossier, le datasheet en PDF de l'ensemble des composants

2. Trouvez le schéma bloc interne du CI principal

Analysez la documentation du CI principal et cherchez un schéma bloc décrivant l'interne. Regardez également si le constructeur propose des schémas de référence.

3. Établissez un dossier technique

Après analyse des différentes documentations, élaborer un schéma bloc explicatif de la carte et expliquez le rôle des différents composants.

Regardez également dans quelle mesure les composants utilisés sont disponibles pour reproduire le schéma en vue de tests.