

Pré-requis	Transistor bipolaire NPN et PNP Moteur CC
Objectif	Etablir la fonction de transfert du pont de transistors et des composants associés
Condition	Activité individuelle, durée 2 heures

Situation-Problème : L'aspirateur est propulsé par 2 roues motrices indépendantes. Il avance, recule, vire ou même tourne sur lui-même. Ainsi il couvre la surface à nettoyer en évitant les meubles ou en suivant les plinthes. Comment le processeur peut-il commander le sens de rotation moteur ?

Pont en H et sens de rotation du moteur

Nous exploitons le schéma structurel simplifié joint de la roue droite. Ceux de la roue gauche sont similaires. Nous établissons sa fonction de transfert. Les 4 transistors fonctionnent en commutation. $V_{B1} = 17,1V$: batterie chargée.

1. $V_{J30}=5V$ et $V_{J33}=0V$. Donner l'état des 4 transistors. Justifier.
2. Relever les tensions V_{CEsat} sur la documentation technique jointe des transistors. Utiliser la documentation jointe du moteur.
3. Déterminer la tension aux bornes du moteur dans ce cas. Justifier. Voir schéma structurel.
4. En déduire le sens de rotation du moteur, horaire ou antihoraire. Le sens horaire est obtenu à UM positif.
5. Dresser un tableau donnant l'état du moteur (arrêt, horaire, antihoraire) suivant les potentiels V_{J30} et V_{J31} .

Commande du moteur par bits VITMD et SENSMD

Nous exploitons le même schéma.

6. Dresser la table de vérité des bits J30 et J33 en fonction des bits VITMD et SENSMD.
7. Dresser un tableau indiquant le sens de rotation du moteur en fonction de VITMD et SENSMD.
8. Quelle fonction réalise SENSMD vis-à-vis du moteur droit ? Quelle fonction réalise VITMD ?

Protection contre les surintensités au blocage du moteur

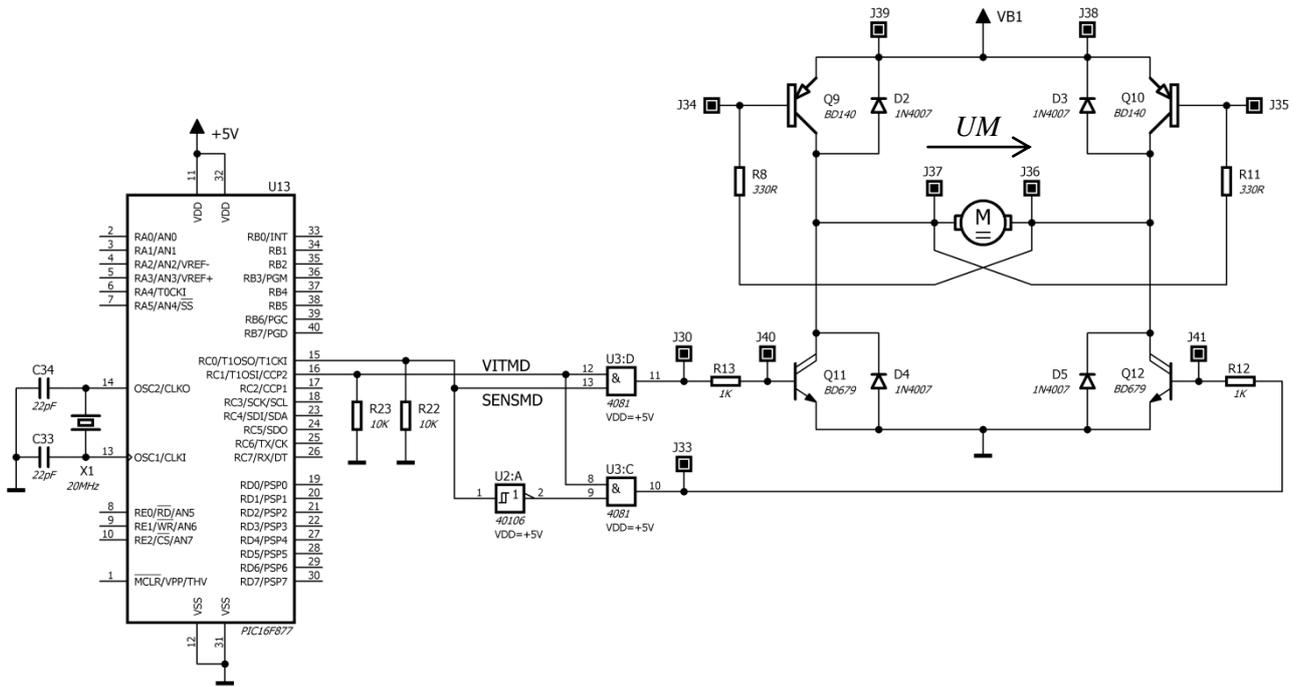
Nous exploitons la structure jointe du pont en H, complète. Le moteur est modélisé par une résistance de 7Ω au blocage.

9. Entourer les composants ajoutés. Dessiner l'itinéraire du courant alimenté en rotation horaire. $UM > 0$
10. Déterminer l'intensité de ce courant si le moteur est bloqué. Tenir compte des VCE et du shunt R9 ou R10.
11. Déterminer les tensions aux bornes des shunts R9 et R10.
12. En déduire l'état des transistors Q1 et Q2. L'état des autres transistors est-il modifié ? Noter que ces tensions commandent les transistors Q9 et Q10.
13. Relever sur leur documentation technique, le courant de collecteur que peuvent supporter les transistors Q10 et Q11.
14. Conclure sur la fonction apportée par les 2 transistors Q1 et Q2 vis-à-vis du pont en H.

§§§§§§§§§§§§§§§§

Schéma structurel aspirateur – partie modulation roue droite

Le pont de transistors est simplifié



Décomposition de FP11 : Modulation énergie électrique

Les fonctions correspondantes au moteur gauche ne sont pas représentées

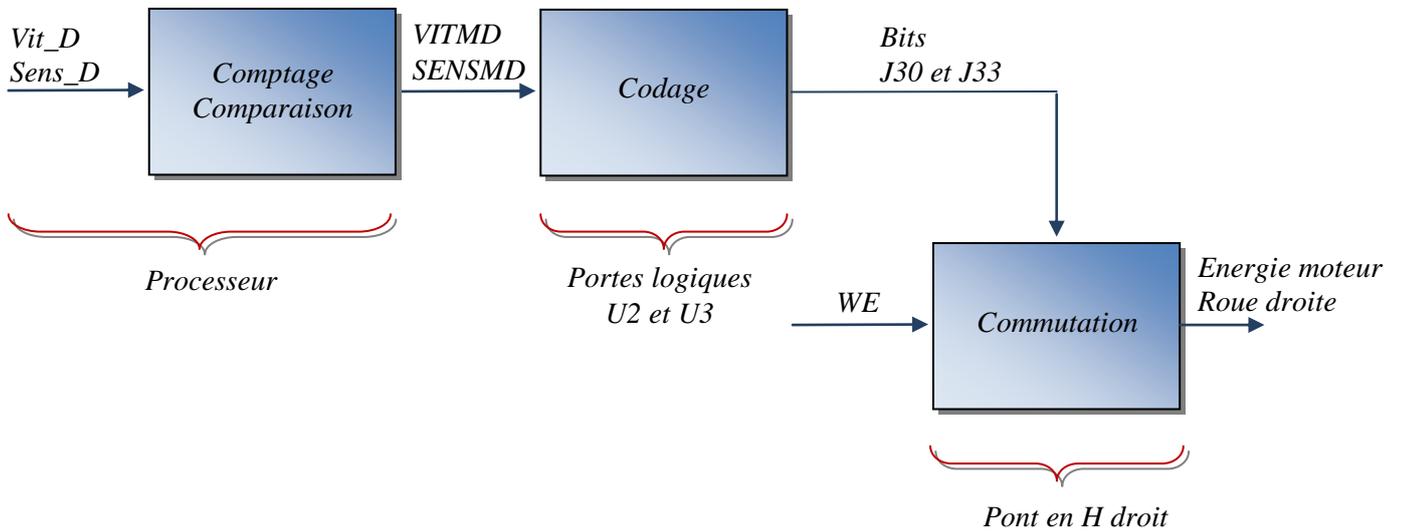
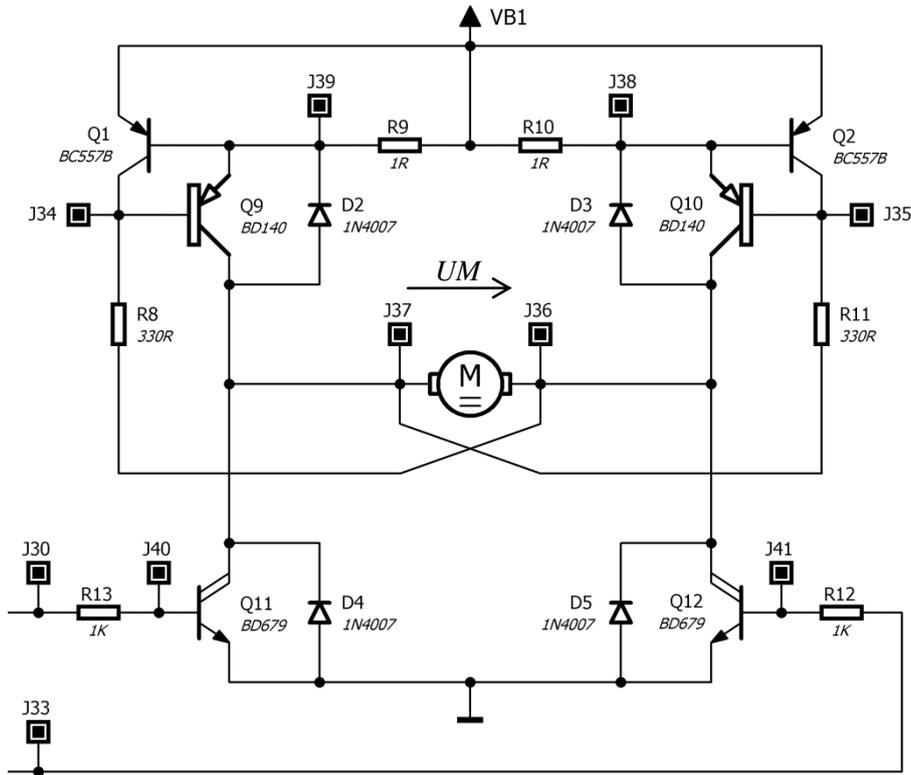


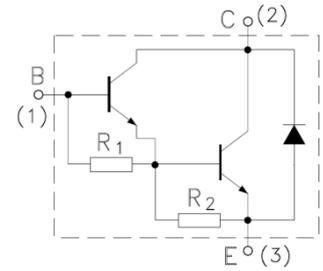
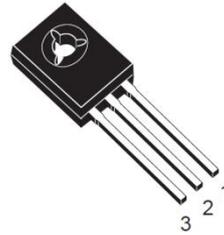
Schéma structurel aspirateur – partie modulation roue droite

Le schéma du pont est complet



Document technique BD679

Ce composant intégré à un boîtier T0126 est un transistor bipolaire Darlington de type NPN. Sa structure lui confère un coefficient de transfert en courant élevé. Ainsi, associé à une simple porte logique, il peut commuter des courants moyens : moteurs, lampes, relais, etc... Une diode de roue libre est intégrée au boîtier.



$$R_1 = 7K \Omega$$

$$R_2 = 230$$

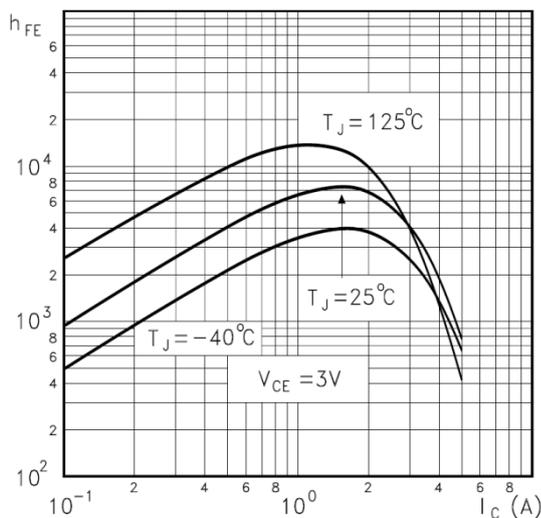
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Symbol	Parameter	Value	Unit
I_C	Collector Current	4	A
I_{CM}	Collector Peak Current	6	A
I_B	Base Current	0.1	A
P_{tot}	Total Dissipation at $T_c \leq 25^\circ C$	40	W
T_{stg}	Storage Temperature	-65 to 150	$^\circ C$
T_j	Max. Operating Junction Temperature	150	$^\circ C$

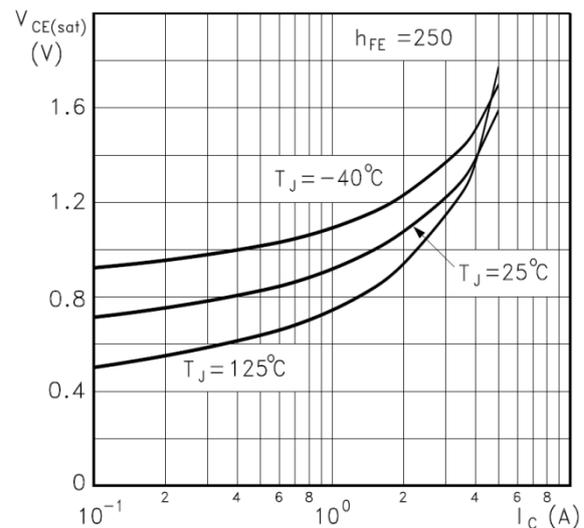
THERMAL DATA

$R_{thj-case}$	Thermal Resistance Junction-case	Max	3.12	$^\circ C/W$
$R_{thj-amb}$	Thermal Resistance Junction-ambient	Max	100	$^\circ C/W$

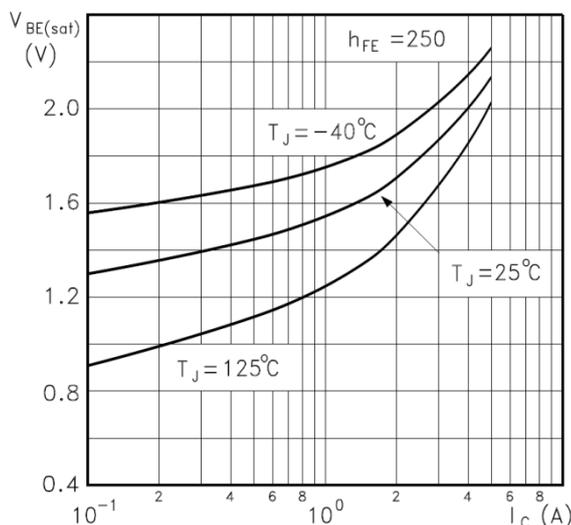
DC Current Gain



Collector-Emitter Saturation Voltage

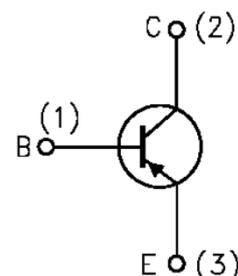
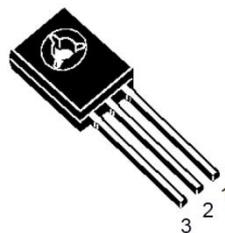


Base-Emitter Saturation Voltage



Document technique BD140

Ce composant intégré à un boîtier T0126 est un transistor bipolaire de type PNP. Sa structure lui confère un coefficient de transfert en courant élevé. Ainsi, associé à une simple porte logique, il peut commuter des courants moyens : moteurs, lampes, relais, etc...



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Symbol	Parameter	Value			Unit
		BD136	BD138	BD140	
V_{CB0}	Collector-Base Voltage ($I_E = 0$)	-45	-60	-80	V
V_{CEO}	Collector-Emitter Voltage ($I_B = 0$)	-45	-60	-80	V
V_{EBO}	Emitter-Base Voltage ($I_C = 0$)	-5			V
I_C	Collector Current	-1.5			A
I_{CM}	Collector Peak Current	-3			A
I_B	Base Current	-0.5			A
P_{tot}	Total Dissipation at $T_c \leq 25\text{ }^\circ\text{C}$	12.5			W
P_{tot}	Total Dissipation at $T_{amb} \leq 25\text{ }^\circ\text{C}$	1.25			W
T_{stg}	Storage Temperature	-65 to 150			$^\circ\text{C}$
T_j	Max. Operating Junction Temperature	150			$^\circ\text{C}$

THERMAL DATA

$R_{thj-case}$	Thermal Resistance Junction-case	Max	10	$^\circ\text{C/W}$
----------------	----------------------------------	-----	----	--------------------

ELECTRICAL CHARACTERISTICS ($T_{case} = 25\text{ }^\circ\text{C}$ unless otherwise specified)

Symbol	Parameter	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
I_{CBO}	Collector Cut-off Current ($I_E = 0$)	$V_{CB} = -30\text{ V}$			-0.1	μA
		$V_{CB} = -30\text{ V}$ $T_C = 125\text{ }^\circ\text{C}$			-10	μA
I_{EBO}	Emitter Cut-off Current ($I_C = 0$)	$V_{EB} = -5\text{ V}$			-10	μA
$V_{CEO(sus)*}$	Collector-Emitter Sustaining Voltage	$I_C = -30\text{ mA}$ for BD136 for BD138 for BD140	-45 -60 -80			V V V
$V_{CE(sat)*}$	Collector-Emitter Saturation Voltage	$I_C = -0.5\text{ A}$ $I_B = -0.05\text{ A}$			-0.5	V
V_{BE*}	Base-Emitter Voltage	$I_C = -0.5\text{ A}$ $V_{CE} = -2\text{ V}$			-1	V
h_{FE*}	DC Current Gain	$I_C = -5\text{ mA}$ $V_{CE} = -2\text{ V}$	25			
		$I_C = -0.5\text{ A}$ $V_{CE} = -2\text{ V}$	25			
		$I_C = -150\text{ mA}$ $V_{CE} = -2\text{ V}$	40		250	
h_{FE}	h_{FE} Groups	$I_C = -150\text{ mA}$ $V_{CE} = -2\text{ V}$ for BD140 group 10	63		160	

* Pulsed: Pulse duration = 300 μs , duty cycle 1.5 %