

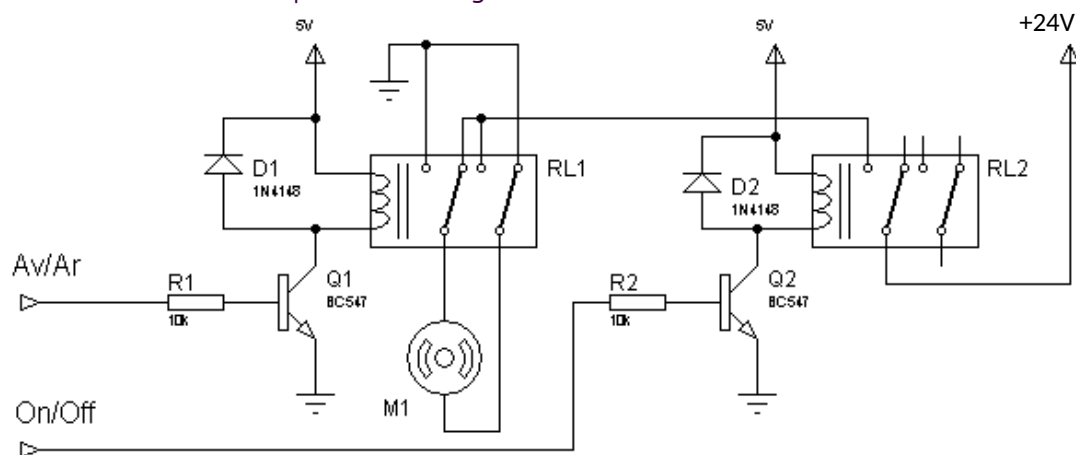
La commande du portail



Le moteur de notre portail est un moteur à courant continu comme l'indique la documentation technique en annexe.

1. Donnez la valeur de la tension nominale d'alimentation des moteurs (afin qu'ils fonctionnent)
2. Calculez la valeur de l'intensité du courant absorbé par 1 moteur lorsque celui-ci est à l'arrêt.
3. Calculez la valeur de l'intensité du courant absorbé par 1 moteur lorsque celui-ci est en fonctionnement.

Ces moteurs sont commandés par le montage suivant :



4. Sur le document réponse 1 , indiquez le sens du courant dans le moteur si l'entrée On/Off est à 0V et si Av/Ar est à 0V.
5. Sur le document réponse 2 , indiquez le sens du courant dans le moteur si l'entrée On/Off est à 5V et si Av/Ar est à 0V.
6. Sur le document réponse 3 , indiquez le sens du courant dans le moteur si l'entrée On/Off est à 0V et si Av/Ar est à 5V.
7. Sur le document réponse 4 , indiquez le sens du courant dans le moteur si l'entrée On/Off est à 5V et si Av/Ar est à 5V.

Les caractéristiques des relais sont en annexe. La bobine des relais est une bobine 5V.

8. Les contacts des relais permettent-ils de commander le moteur ? Justifiez
9. Donnez la valeur de résistance de la bobine

Les caractéristiques des transistors sont donnés en annexe.

10. Calculez le courant circulant dans le collecteur du transistor lorsque celui-ci est commandé (utilisez la caractéristique (valeur maximale) du transistor BC547).
11. Justifiez la valeur des résistances de base par un calcul clair et complet ($V_{on/off}=5V$; $V_{ar/av}=5V$).

Les broches Av/Ar et On/Off sont reliées à notre μC favori.

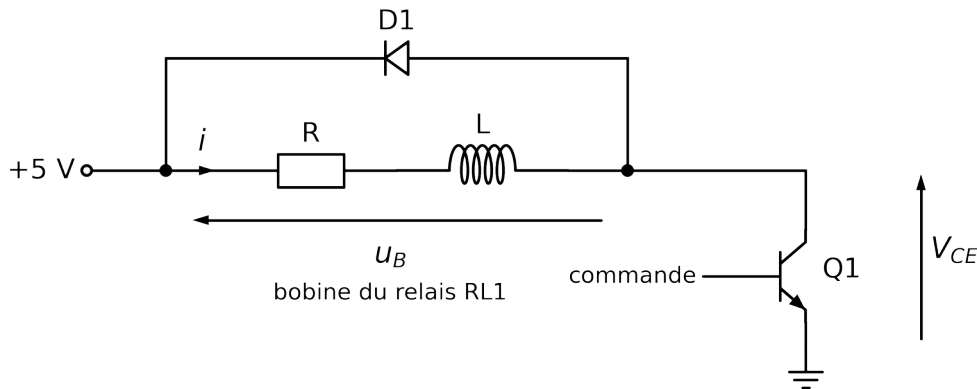
12. Peut-il commander les transistors ? Justifiez votre réponse.
13. Donnez le rôle et le nom des diodes D1 et D2.

Summary

Microcontroller	ATmega168
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	16 KB (ATmega168) or 32 KB (ATmega328) of which 2 KB used by bootloader
SRAM	1 KB (ATmega168) or 2 KB (ATmega328)
EEPROM	512 bytes (ATmega168) or 1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz



On étudie maintenant ce qui se passe lorsque la commande de la bobine du relais RL1 s'arrête (blocage de Q1). La bobine est modélisée par sa résistance R (question 9) en série avec une inductance $L = 200 \text{ mH}$. Avant le blocage, elle est parcourue par le courant I calculé à la question 10.



14. Exprimez la tension u_B en fonction de R , L et du courant i , puis la tension V_{CE} en fonction de u_B .

On suppose d'abord que la diode D1 est absente : lors du blocage de Q1, le courant i passe linéairement de I à 0 en $10 \mu\text{s}$.

15. Calculez la valeur de V_{CE} pendant le blocage. Le transistor BC547 peut-il la supporter ? Justifiez à l'aide de l'annexe.

La diode D1 (tension de seuil $0,7 \text{ V}$) est maintenant en place.

16. Quelle est alors la valeur maximale de V_{CE} lors du blocage ? Concluez.
 17. Calculez l'énergie emmagasinée dans la bobine à l'instant du blocage. Dans quels éléments est-elle dissipée ?
 18. Calculez la constante de temps τ de la décroissance du courant dans la bobine (seuil de D1 négligé). Comparez-la au temps de relâchement du relais (« release time » en annexe) : quel inconvénient la diode présente-t-elle ?

Annexes

Caractéristiques du système dont le moteur du vérin électrique :

Alimentation	230V (+6% -10%) - 50Hz
Alimentation moteur	24 V
Puissance (par moteur)	120W
Puissance en veille	4,5W
Puissance maxi sans éclairage	300VA
Éclairage de zone	500W maxi
Feu orange	24V - 15W maxi
Sortie alimentation accessoires	24Vdc / 200 mA
Ouverture maxi de chaque vantail	120°
Temps d'ouverture à 90°	8/11 s.en grande vitesse
Largeur maxi du vantail	Voir abaque
Poids maxi du vantail	Voir abaque
Effort de poussée maxi à 1,25m	<15 Kg (suivant norme NFP25-362)
Électronique	intégrée dans le boîtier de commande
Fréquence de manoeuvre maxi	20 cycles jour

Les relais électromagnétiques :

Contact data		
Contact configuration	1 CO or 1 NO contact	
Contact set	single contact	
Type of interruption	micro disconnection	
Rated voltage / max. switching voltage AC	250 / 400 VAC	
Rated current	12 A	16 A
Limiting continuous current	12 A	16 A, UL: 20 A
Maximum breaking capacity AC	3000 VA	4000 VA
Limiting making capacity, max 4 s, df 10%	25 A	30 A
Contact material	AgNi 90/10, AgNi 90/10 gold plated	
Rated frequency of operation with / without load	DC coil: 6 / 1200 min ⁻¹ AC coil: 6 / 600 min ⁻¹	
Operate- / release time DC coil	max 8 / 6 ms	
Bounce time DC coil, NO / NC contact	max 4 / 6 ms	

Coil versions, DC-coil

Coil code	Rated voltage VDC	Operate voltage VDC	Release voltage VDC	Coil resistance Ohm	Rated coil power mW
005	5	3.5	0.5	62±10%	403
006	6	4.2	0.6	90±10%	400
009	9	6.3	0.9	200±10%	400
012	12	8.4	1.2	360±10%	400
024	24	16.8	2.4	1440±10%	400
048	48	33.6	4.8	5520±10%	417
060	60	42.0	6.0	8570±12%	420
110	110	77.0	11.0	28800±12%	420



BC546/547/548/549/550

Switching and Amplifier

- High Voltage: BC546, $V_{CE0}=65V$
- Low Noise: BC549, BC550
- Complement to BC556 ... BC560



NPN Epitaxial Silicon Transistor

Absolute Maximum Ratings $T_a=25^\circ C$ unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Value	Units
V_{CBO}	Collector-Base Voltage : BC546	80	V
	: BC547/550	50	V
	: BC548/549	30	V
V_{CEO}	Collector-Emitter Voltage : BC546	65	V
	: BC547/550	45	V
	: BC548/549	30	V
V_{EBO}	Emitter-Base Voltage : BC546/547	6	V
	: BC548/549/550	5	V
I_C	Collector Current (DC)	100	mA
P_C	Collector Dissipation	500	mW
T_J	Junction Temperature	150	$^\circ C$
T_{STG}	Storage Temperature	-65 ~ 150	$^\circ C$

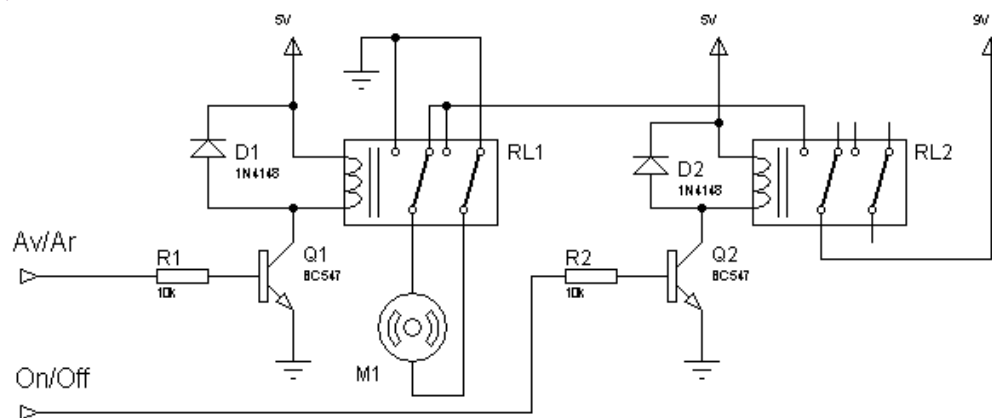
Electrical Characteristics $T_a=25^\circ C$ unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
I_{CBO}	Collector Cut-off Current	$V_{CB}=30V, I_E=0$			15	nA
h_{FE}	DC Current Gain	$V_{CE}=5V, I_C=2mA$	110		800	
$V_{CE(sat)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage	$I_C=10mA, I_B=0.5mA$		90	250	mV
		$I_C=100mA, I_B=5mA$		200	600	mV
$V_{BE(sat)}$	Base-Emitter Saturation Voltage	$I_C=10mA, I_B=0.5mA$		700		mV
		$I_C=100mA, I_B=5mA$		900		mV
$V_{BE(on)}$	Base-Emitter On Voltage	$V_{CE}=5V, I_C=2mA$	580	660	700	mV
		$V_{CE}=5V, I_C=10mA$			720	mV

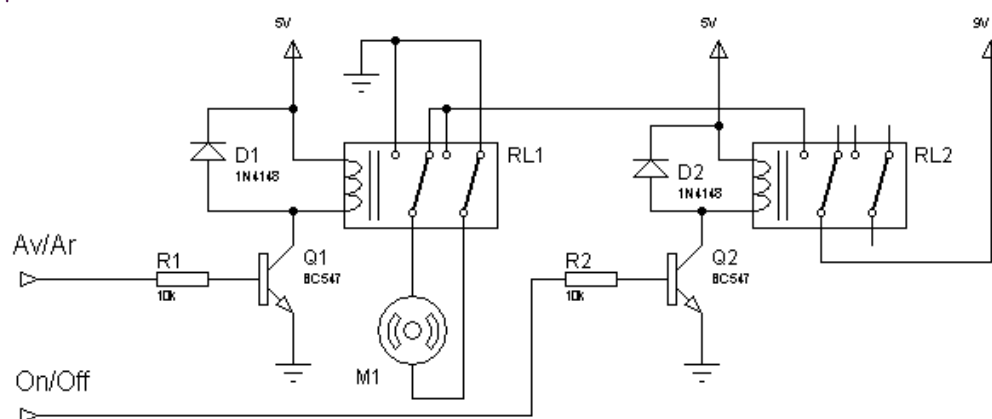
BC546/547/548/549/550

Nom : _____

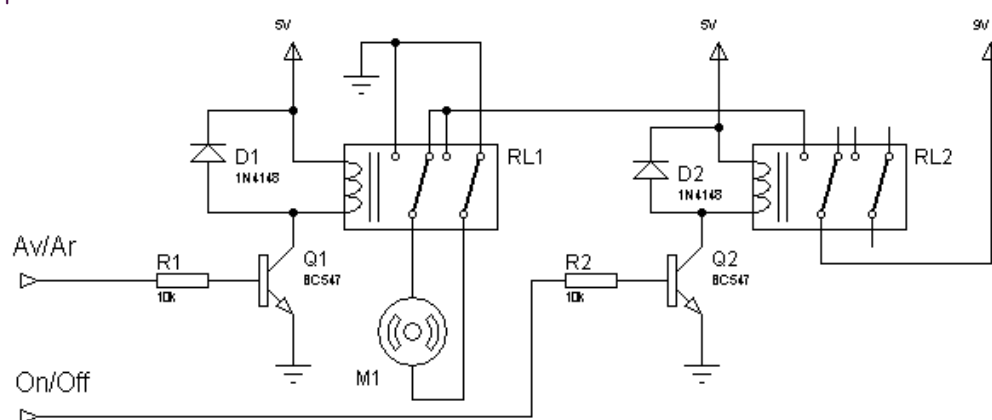
Document réponse 1 :



Document réponse 2 :



Document réponse 3 :



Document réponse 4 :

