

**ECOLE NATIONALE D'INGENIEURS
DE SAINT-ETIENNE**

**CONCOURS I.T.R.F.
- EXTERNE -
SESSION 2002**

BAP C - Cat.B
Technicien électronique

ADMISSIBILITE

Epreuve écrite

Durée : 3 heures
Coefficient : 3

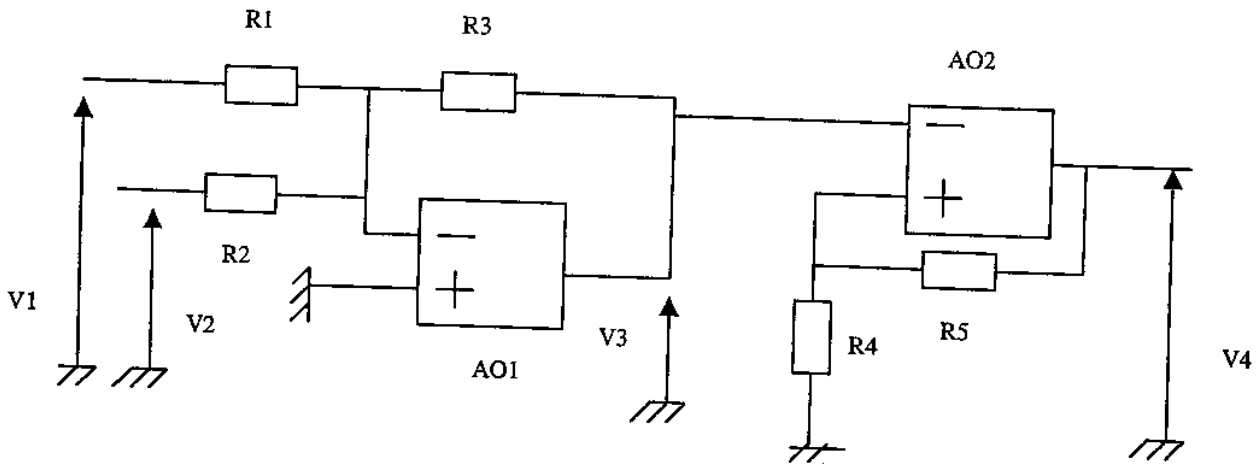
épreuve professionnelle n°2

2002_c_b_electronicien2.pdf

900364

PROBLEME N°1

On réalise le montage suivant :



Les amplificateurs opérationnels sont considérés comme parfaits.
Les amplificateurs sont alimentés en $-12V$ et $+12V$.

1 - Etude de l'étage n°1

1a) Exprimer $V_3 = f_1(V_1, V_2, R_1, R_2, R_3)$

1b) Le signal V_1 a la forme donnée fig. 1 en fonction du temps (document réponse), $R_1 = R_2 = 1K\Omega$, $R_3 = 10K\Omega$, $V_2 = 0,2V$ continu

Tracer la forme du signal V_3 en fonction du temps.

2 - Etude de l'étage n°2

2) Tracer la forme du signal V_4 en fonction du temps. $R_4 = R_5$
courbes à tracer sur document réponse

PROBLEME N°2

Un montage (fig.2) est réalisé avec un circuit intégré pour constituer un filtre.
L'amplificateur opérationnel est considéré comme parfait.

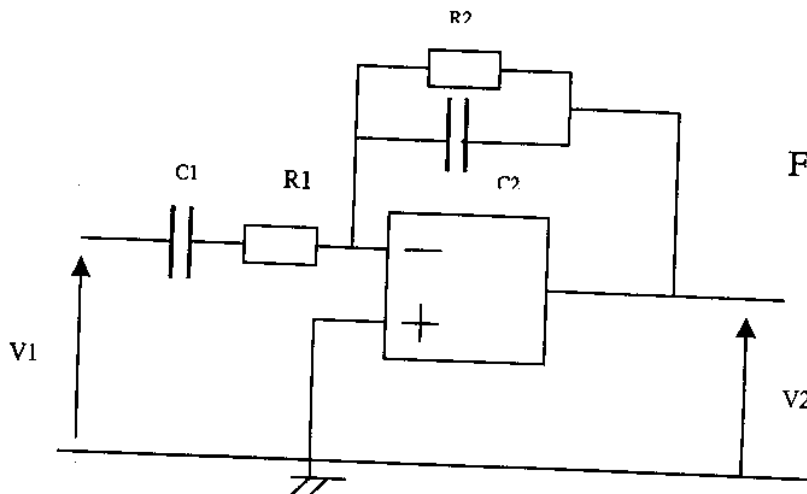


Figure 2

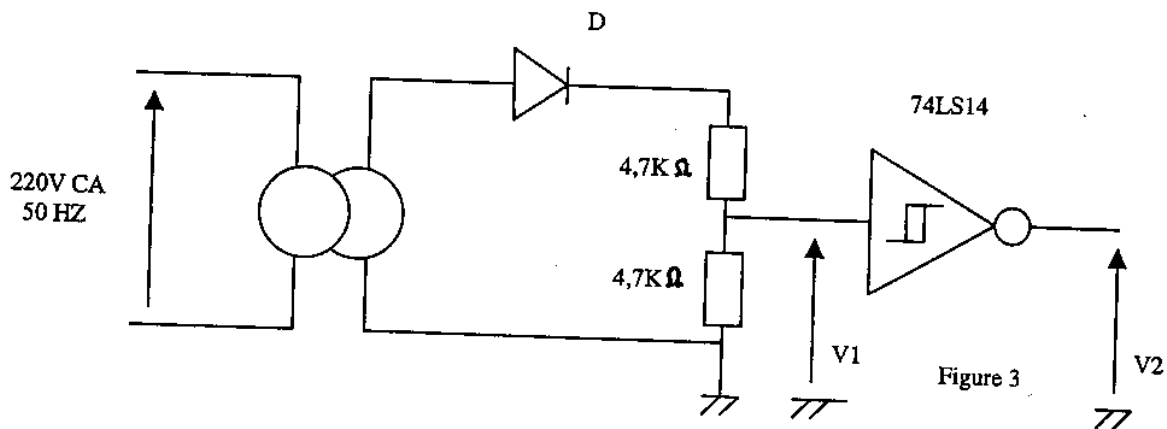
900365

- 1 – Calculer l'expression littérale complexe $\underline{A}_v = \frac{V_2}{V_1}$
- 2 – Calculer l'expression du gain et donner la valeur maximale de celui-ci ainsi que les fréquences de coupures à -3dB .
 $R_1 = 2\text{K}\Omega$ $C_1 = 500\text{nF}$ $R_2 = 50\text{K}\Omega$ $C_2 = 20\text{nF}$
- 3 – Caractériser le filtre

PROBLEME N°3

La figure 3 montre un circuit servant à convertir une onde sinusoïdale de 50 Hz en un signal V_2 qui peut déclencher correctement des bascules, des compteurs.

Le transformateur a un rapport de transformation de 0,025 et la diode D une tension de seuil de 0,6V.



- 1 – Donner la forme de la tension V_1 en fonction du temps et sa valeur moyenne. (Courbe sur document réponse)
- 2 – Calculer la puissance dissipée dans une des résistances de $4,7\text{K}\Omega$. Pour cette question on considérera la diode comme parfaite.
- 3 – Donner la forme d'onde du signal V_2 et sa durée minimale à l'état haut. (Courbe sur document réponse.)

900366

PROBLEME N°4

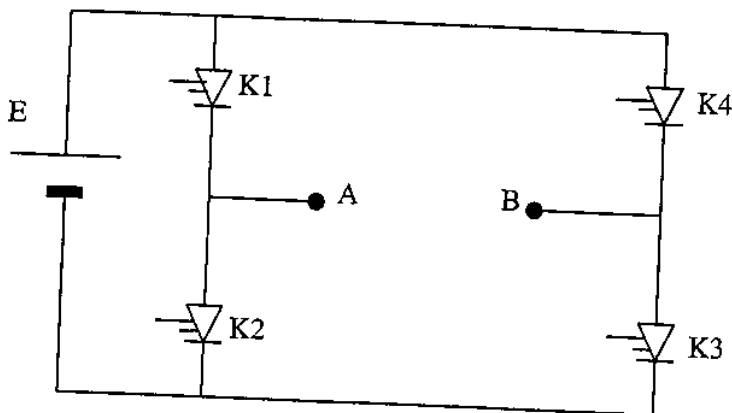
Quatre grandes cuves dans une usine de fabrication de produits chimiques contiennent différents liquides chauffés. Des capteurs limnimétriques (de niveau) servent à déceler le dépassement d'un niveau pré-établi dans les cuves A et B. Des capteurs thermométriques surveillent la température des cuves C et D pour qu'elle ne descende pas sous une valeur de consigne. Supposez que les capteurs limnimétriques sont à 0 quand le niveau est correct et à 1 quand il est trop haut. En outre, supposez que les capteurs thermométriques sont à 0 quand la température est acceptable et à 1 quand elle est trop basse.

1-Concevez un circuit logique qui sonne l'alerte quand se produisent en même temps un niveau trop haut dans A ou B et une température trop basse dans la cuve C ou la cuve D.

2-Proposer un schéma reliant l'électronique de commande et une sirène de 50W – 220V. Préciser les caractéristiques et la technologie des composants utilisés.

PROBLEME N° 5

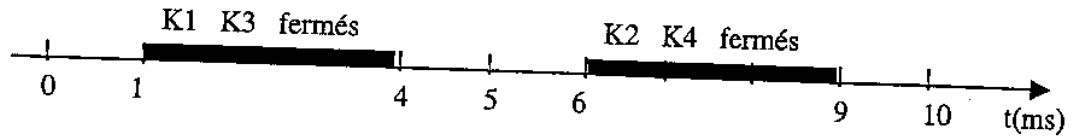
On réalise le montage suivant en utilisant 4 « interrupteurs » électroniques K fonctionnant simultanément 2 par 2, figure 4.
La force-électromotrice E a pour valeur 24V.
Fig.4



900367

1- Charge résistive :

On place entre A et B une résistance $R=100\ \Omega$.
Le fonctionnement des interrupteurs K est résumé sur le diagramme suivant :



1-1 Représenter, en fonction du temps, l'allure des courants traversant la charge, K1 et le générateur.

1-2 Pour chacun de ces courants déterminer leur valeur moyenne et efficace.

2- Charge inductive :

Afin d'utiliser l'onduleur avec une charge inductive, on ajoute aux bornes de chaque interrupteur K une diode ($D1, D2, D3$ et $D4$).

2-1 Représenter le schéma complet du montage et expliquer le rôle des diodes.

2-2 Le diagramme de fonctionnement des interrupteurs reste le même. Cet onduleur alimente une charge de résistance $R=2\ \Omega$ et d'inductance $L=10\ \text{mH}$.

a) Donner les équations du courant dans la charge.

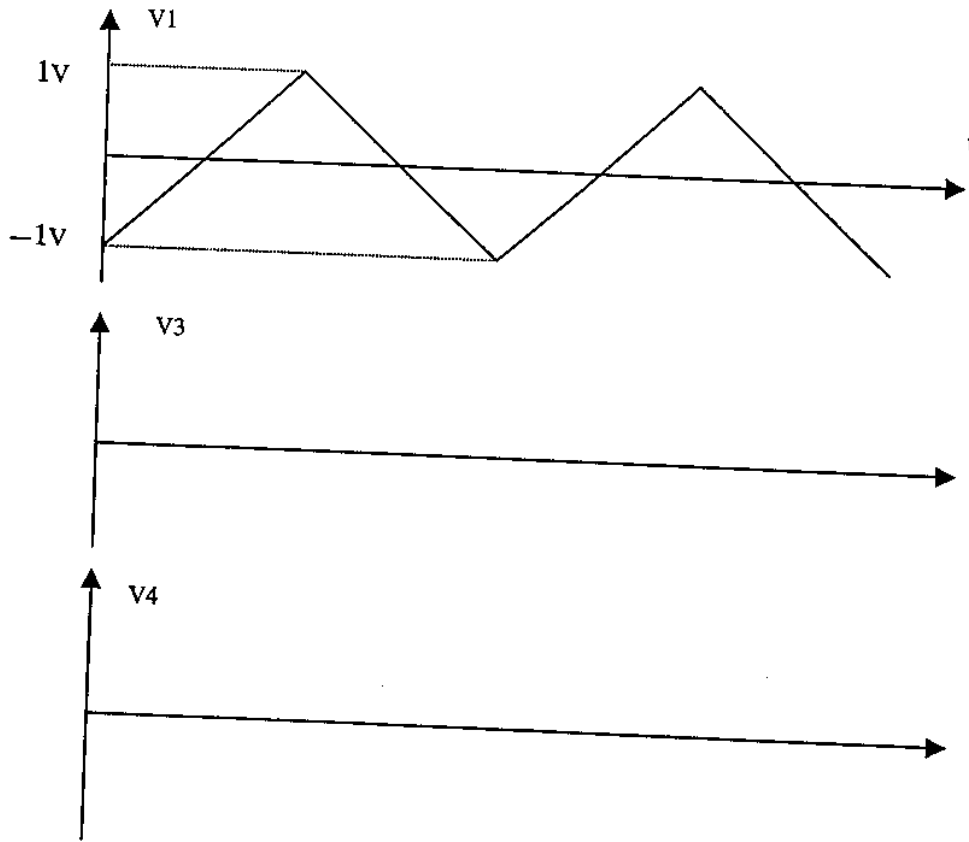
b) Tracer l'allure de ce courant en fonction du temps ainsi que celui dans l'interrupteur K1 et dans la diode D1 associée.

900368

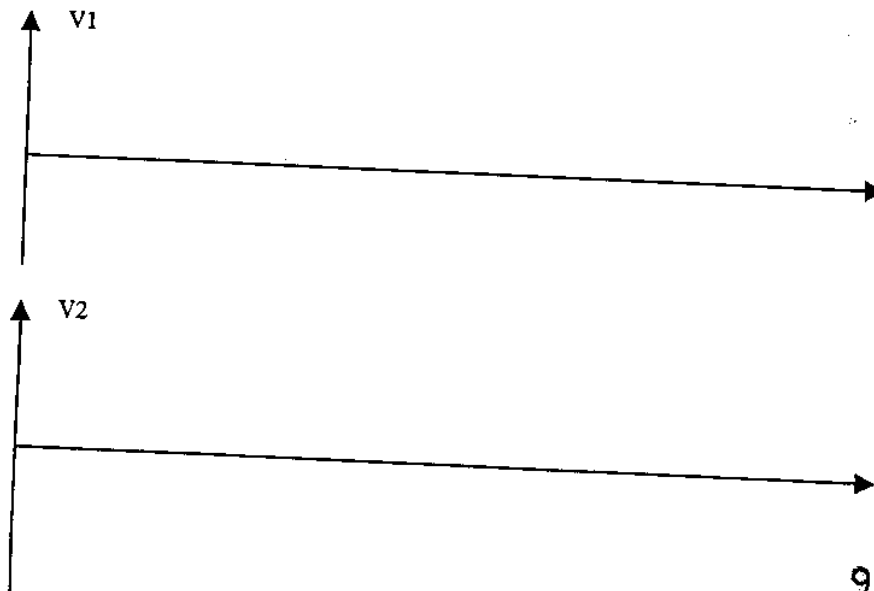
DOCUMENT REPOSE

PROBLEME 1

Figure 1



PROBLEME 3



900369

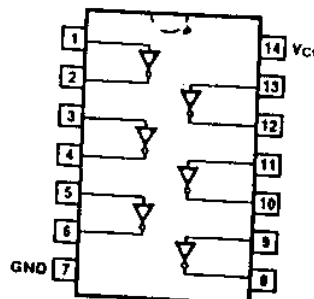
54/7414 54LS/74LS14

HEX SCHMITT TRIGGER INVERTER

ORDERING CODE: See Section 9

PKGS	PIN OUT	COMMERCIAL GRADE	MILITARY GRADE	PKG TYPE
		V _{CC} = +5.0 V ±5%, T _A = 0°C to +70°C	V _{CC} = +5.0 V ±10%, T _A = -55°C to +125°C	
Plastic DIP (P)	A	7414PC, 74LS14PC		9A
Ceramic DIP (D)	A	7414DC, 74LS14DC	5414DM, 54LS14DM	6A
Flatpak (F)	A	7414FC, 74LS14FC	5414FM, 54LS14FM	3I

CONNECTION DIAGRAM
PINOUT A



INPUT LOADING/FAN-OUT: See Section 3 for U.L. definitions

PINS	54/74 (U.L.) HIGH/LOW		54/74LS (U.L.) HIGH/LOW	
	Inputs	1.0	1.0	0.5
Outputs	20	10	10	5.0 (2.5)

DC AND AC CHARACTERISTICS: See Section 3*

SYMBOL	PARAMETER	54/74		54/74LS		UNITS	CONDITIONS
		Min	Max	Min	Max		
V _{T+}	Positive-going Threshold Voltage	1.5	2.0	1.5	2.0	V	V _{CC} = +5.0 V
V _{T-}	Negative-going Threshold Voltage	0.6	1.1	0.6	1.1	V	V _{CC} = +5.0 V
V _{T+} - V _{T-}	Hysteresis Voltage	0.4		0.4		V	V _{CC} = +5.0 V
I _{T+}	Input Current at Positive-going Threshold	-0.43**		-0.14**		mA	V _{CC} = +5.0 V, V _{IN} = V _{T+}
I _{T-}	Input Current at Negative-going Threshold	-0.56**		-0.18**		mA	V _{CC} = +5.0 V, V _{IN} = V _{T-}
I _L	Input LOW Current		-1.2		-0.4	mA	V _{CC} = Max, V _{IN} = 0.4 V
I _{OS}	Output Short Circuit Current		-18 -55		-20 -100	mA	V _{CC} = Max, V _{OUT} = 0 V
I _{CCH}	Power Supply Current		36		16	mA	V _{IN} = Gnd
I _{CCL}			60		21		V _{IN} = Open
t _{PLH}	Propagation Delay		22		22	ns	Figs. 3-1, 3-15
t _{PHL}			22		22		

*DC limits apply over operating temperature range; AC limits apply at T_A = +25°C and V_{CC} = +5.0 V. **Typical Value

ALIMENTATIONS

Ce chapitre traite de tous les produits ou appareils permettant l'alimentation des circuits électroniques. Cela va du transformateur de tension de quelque type que ce soit en passant par les piles et accumulateurs pour aboutir aux Alimentations de la plus simple à la plus sophistiquée.

	PUISSANCE	CODE	PAGE
TRANSFORMATEURS STANDARDS (2 x 6V - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 15V - 2 x 18V - 2 x 24V - 2 x 30V - 2 x 36V - 2 x 48V - 6 - 9 - 12V - 15 - 18 - 24V)	1,7 W	850 ...	12 - 3
	3,6 W	851 ...	12 - 3
	5 W	852 ...	12 - 3
	12 W	853 ...	12 - 4
	18 W	854 ...	12 - 4
	25 W	855 ...	12 - 4
	35 W	856 ...	12 - 4
	48 W	857 ...	12 - 5
	65 W	858 ...	12 - 5
	100 W	859 ...	12 - 5
	150 W	861 ...	12 - 5
	200 W	862 ...	12 - 5
	250 W	863 ...	12 - 5
	350 W	865 ...	12 - 5
	500 W	867 ...	12 - 5
	TRANSFORMATEURS MOULES (2 x 6V - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 15V - 2 x 18V - 2 x 24V)	1,8 W	891 ...
3,2 W		892 ...	12 - 6
5 W		893 ...	12 - 6
10 W		894 ...	12 - 6
TRANSFORMATEURS TORIQUES (2 x 6V - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 15V - 2 x 18V - 2 x 22V - 2 x 25V - 2 x 30V - 2 x 35V - 2 x 40V - 2 x 45V - 2 x 50V - 2 x 55V)	15 W	870 ...	12 - 7
	30 W	872 ...	12 - 7
	50 W	873 ...	12 - 7
	80 W	884 ...	12 - 7
	120 W	885 ...	12 - 7
	160 W	886 ...	12 - 7
	225 W	887 ...	12 - 7
	300 W	888 ...	12 - 7
	500 W	889 ...	12 - 7
	625 W	890 ...	12 - 7
	AUTO-TRANSFORMATEURS	50 W	884050
100 W		884100	12 - 8
150 W		884150	12 - 8
250 W		884250	12 - 8
TRANSFORMATEURS PSYCHEDELIQUE		882010	12 - 8
BOBINE D'IMPULSION STROBOSCOPE		882020	12 - 8
PILES STANDARD ALCALINES	TYPE	CODE	PAGE
	LR 20	161020	12 - 9
	LR 14	161014	12 - 9
	LR 6	161006	12 - 9
	LR 03	161003	12 - 9
	LR 1	161001	12 - 9
PILES DE FORTE PUISSANCE	6 LF 22	161622	12 - 9
	R 20	160020	12 - 9
	R 14	160014	12 - 9
	R 6	160006	12 - 9
	6 F 22	160622	12 - 9
	3 R 12	160012	12 - 9
NR 10	160010	12 - 9	
PILES POUR MONTRES - PILES PHOTO ET CALCULATRICE		162 ...	12 - 10
		163 ...	12 - 11
BATTERIES CADMIUM NICKEL			
BATTERIES AU PLOMB	NP 6 - 12	163012	12 - 11
	NP 1,2 - 12	163112	12 - 11
CHARGEUR DE BATTERIE	Universel	164209	12 - 11
CHARGEUR DE BATTERIE	NC 500	164450	12 - 12
COUPLEURS DE PILES	Tout Types	164 ...	

900371

DIODES-PONTS-THYRISTORS-TRIACS-DIAC-TRANSISTORS

DIODES DE REDRESSEMENT

Ces diodes sont employées dans la pratique, principalement dans des circuits alimentés en tension par le réseau (50 à 60 Hz). Pour l'emploi à des fréquences plus élevées, à partir de 1000 Hz environ, il faut respecter les qualités dynamiques lors des commutations.

PRODUITS SUIVIS	CODE	PAGE	PRODUITS SUIVIS	CODE	PAGE	PRODUITS SUIVIS	CODE	PAGE
0,4 A 400 V	DN647	1-3	3 A 1300 V	DR3A13	1-3	12 A 800 V	DR12A8	1-4
1 A 400 V	DBA157	1-3	6 A 400 V	DR6A4	1-4	20 A 100 V	DR20A1	1-4
1 A 400 V	DN4004	1-3	6 A 600 V	DR6A6A	1-4	20 A 200 V	DR20A2	1-4
1 A 1000 V	DN4007	1-3	6 A 600 V	DR6A6D	1-4	20 A 600 V	CR20A6	1-5
1,2 A 25 V	BY188G	1-3	6 A 800 V	DR6A8	1-4	20 A 800 V	CR20A8	1-5
2 A 800 V	BY299	1-3	12 A 200 V	DR12A2	1-4	30 A 200 V	CR30A2	1-5
3 A 200 V	DR3A2	1-3	12 A 600 V	DR12A6	1-4	35 A 800 V	DR30A8	1-5
3 A 600 V	DR3A6	1-3	7,5 A 400 V	BYV294	1-4			

DIODES DE COMMUTATIONS

Ces diodes ont de bonnes qualités dynamiques. Le temps de recouvrement inverse est caractéristique pour la "rapidité" d'une diode; ce temps est indiqué comme intervalle de temps entre le passage par zéro du courant direct et l'obtention d'une valeur déterminée du courant inverse. Grâce à des pertes de commutation plus faibles, ces diodes peuvent être employées pour des fréquences plus élevées.

PRODUITS SUIVIS	CODE	PAGE
75 mA 100 V	CN914	1-5
1,7 mA 75 V	CN982	1-5
200 mA 200 V	BAV20	1-5
150 mA 75 V	CN4148	1-5

DIODE VARICAP

PRODUIT SUIVIS	CODE	PAGE
BB105	DBB105	1-5 V01

DIODES ZENERS

PRODUITS SUIVIS	CODE	PAGE
500 mW	Z.V..	1-6
1 W	Z.V..	1-6
5 W	Z.V..	1-6
10 W	Z.V..	1-6

DIODES DE DETECTION GERMANIUM

PRODUITS SUIVIS	CODE	PAGE
AA119	AA119	1-6
OA95	DOA95	1-6

PONTS REDRESSEURS

Les ponts à diodes de silicium sont destinés au redressement de tensions monophasées de valeur efficace jusqu'à 630 V. Ils sont prévus pour l'alimentation avec courant continu des composants et des circuits électriques. Un circuit de protection n'est pas nécessaire, si la puissance de pointe inverse de pointe n'est pas excédée. Les matières utilisées : résine époxyde et godets de résine phénolique, garantissent une rigidité diélectrique maximum (classe d'humidité F selon DIN 40040).

PRODUITS SUIVIS	CODE	PAGE	PRODUITS SUIVIS	CODE	PAGE
1,5 A 200 V	BY164	1-7	10 A 600 V	P10A6	1-7
1,5 A 600 V	P1A56	1-7	25 A 400 V	P25A4	1-7
3 A 600 V	P3A6	1-7	25 A 800 V	P25A8	1-7
5 A 600 V	P5A6	1-7	35 A 600 V	P35A6	1-7

TRIACS

PRODUITS SUIVIS	CODE	PAGE	PRODUITS SUIVIS	CODE	PAGE	
3 A 400 V	Sensible, isolé	TS13A4	1-2 V01	10 A 600 V	TR10A6	1-8
4 A 50 V		TR4A05	1-8	12 A 400 V	TR12A4	1-8
6 A 400 V		TR6A4	1-8	15 A 400 V	TR15A4	1-8
6 A 400 V	Isolé	TR16A4	1-2 V01	16 A 400 V	TR16A4	1-8
8 A 400 V		TR8A4	1-8	35 A 700 V	TR35A7	1-8
8 A 400 V	Isolé	TR18A4	1-2 V01	40 A 700 V	TR40A7	1-2 V01
8 A 400 V	Sensible, isolé	TS18A4	1-2 V01	40 A 800 V	TR40A8	1-8

THYRISTORS

Ces thyristors qui ont de bonnes qualités dynamiques (par exemple temps de recouvrement garantis) sont optimalement appliqués pour des fréquences élevées : dans des variateurs de courant continu (hacheurs) des convertisseurs statiques indépendants du circuit principal (commutation forcée) et des convertisseurs autonomes ou commutés par la charge jusqu'à 10KHz.

PRODUITS SUIVIS	CODE	PAGE	PRODUITS SUIVIS	CODE	PAGE	PRODUITS SUIVIS	CODE	PAGE
0,8 A 400 V	TY08A4	1-9	4 A 400 V	TY4A4	1-9	16 A 300 V	TY16A3	1-10
1,8 A 200 V	TY1A62	1-9	4,7 A 100 V	TY4A71	1-9	16 A 600 V	TY16A6	1-10
1,6 A 400 V	TY1A64	1-9	4,7 A 500 V	TY4A75	1-9	25 A 400 V	TY25A4	1-10
2 A 200 V	TY2A2	1-9	5 A 400 V	TY5A4	1-10	25 A 800 V	TY25A8	1-10
3,2 A 200 V	TY3A22	1-9	8 A 400 V	TY8A4	1-10	30 A 1100 V	TY30A	1-10
3,2 A 750 V	TY3A27	1-9	12 A 600 V	TY12A6	1-10			

DIAC

PRODUIT SUIVI	CODE	PAGE
32 V	DIAC	1-10

TRANSISTORS

DE LA PAGE 1-11 à la PAGE 1-26 V01

900372

National Semiconductor

National Semiconductor

LM 78XX

Régulateur de tension positive à 3 broches

La série de régulateurs à trois broches LM 78XX est disponible dans de nombreuses valeurs de tensions de sortie fixes et est très utile dans nombre d'applications. Bien que conçus pour fournir des tensions de sortie fixes, ces circuits peuvent également délivrer des tensions et courants réglables à l'aide de quelques composants extérieurs.

LM 78XXC

La série LM 78XX est disponible en boîtier aluminium TO-3 qui peut délivrer jusqu'à 1 A si on utilise un refroidisseur approprié. Ce boîtier possède une limitation en courant interne pour ne pas dépasser les limites de sécurité en courant de pointe. Une plage de sécurité est prévue pour le transistor de sortie permettant de limiter la puissance interne dissipée. Si celle-ci devient trop importante pour le refroidisseur utilisé, le circuit de dissipation thermique est activé pour éviter une surchauffe du circuit intégré.

Des efforts considérables ont été faits pour rendre la série LM 78XX facile à mettre en oeuvre et réduire au minimum le nombre de composants extérieurs. Il n'est pas nécessaire de découpler la sortie bien que ceci améliore la réponse aux transitoires. Le découplage de l'entrée n'est nécessaire que dans le cas où le régulateur est éloigné du condensateur de filtrage de l'alimentation.

LM 78LXX

Le LM 78LXX est disponible en boîtier métallique à trois broches TO-39 (H) et en boîtier plastique TO-92 (Z). Avec un refroidisseur correct, le régulateur peut fournir un courant de sortie de 100 mA. Une limitation en courant per-

met de ne pas dépasser les limites de sécurité en courant de pointe. Une plage de sécurité est prévue pour le transistor de sortie permettant de limiter la puissance interne dissipée. Si celle-ci devient trop importante pour le refroidisseur utilisé, le circuit de dissipation thermique est activé pour éviter une surchauffe du circuit intégré.

LM 78MXX

La série LM 78MXX est disponible en boîtier plastique TO-202 qui permet au régulateur de fournir plus de 0,5 A avec un refroidisseur adéquat. La limitation en courant permet au courant de pointe de ne pas dépasser les limites de sécurité.

Caractéristiques: LM 78XXC

- Courant de sortie d'un moins 1 A
- Protection thermique interne contre les surcharges
- Aucun composant externe nécessaire
- Plage de sécurité pour le transistor de sortie
- Limitation interne du courant de court-circuit
- Disponible en boîtier aluminium TO-3

Caractéristiques: LM 78LXX

- La précision de la tension de sortie est de $\pm 5\%$ pour le LM 78LXXAC et de $\pm 10\%$ pour le LM 78LXXC dans toute la plage de températures de fonctionnement
- Courant de sortie pouvant atteindre 100 mA
- Protection thermique interne contre les surcharges
- Plage de sécurité pour le transistor de sortie
- Limitation interne du courant de court-circuit
- Disponible en boîtier plastique TO-92 et en boîtier métallique TO-39

Caractéristiques: LM 78MXX

- Courant de sortie supérieur à 0,5 A
- Protection thermique interne contre les surcharges
- Pas de composant externe
- Plage de sécurité du transistor de sortie
- Disponible en boîtier plastique TO-202
- Circuit spécial permettant le démarrage de la régulation même si la sortie est portée à un potentiel négatif (alimentation symétrique).

National Semiconductor

Caractéristiques électriques

Typ.*	U _{out} (V)	78XXC	I _{out} (A)	78MXX	78LXX	V _{in} optimale	max.
7805	5	1	0,1	0,5	0,5	10	20
7806	6	1	0,1	0,5	0,5	11	21
7808	8	1	0,1	0,5	0,5	14	23
7810	10	1	0,1	0,5	0,5	17	25
7812	12	1	0,1	0,5	0,5	19	27
7815	15	1	0,1	0,5	0,5	23	30
7818	18	1	0,1	0,5	0,5	27	33
7824	24	1	0,1	0,5	0,5	33	38

* Chez National Semiconductor n'existent que les types 7805, 7812 et 7815

Applications

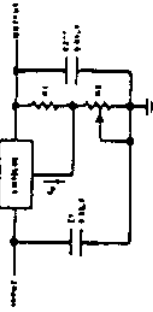


Fig. 1 - Régulateur à sortie fixe

Adjustable Output Regulator

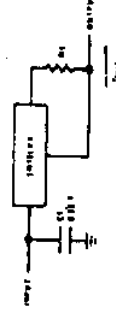


Fig. 2 - Régulateur à sortie réglable

Current Regulator

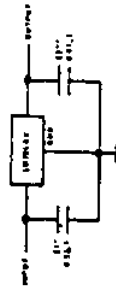
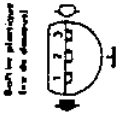


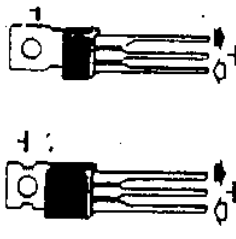
Fig. 3 - Régulateur de courant

Fixed Output Regulator

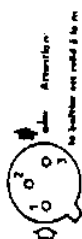
Brochages



Boîtier plastique (type de montage)



Boîtier métallique (type de montage)



Boîtier métallique TO-39 (H) (type de montage)



Boîtier métallique TO-202 (Z) (type de montage)

National Semiconductor

National Semiconductor

National Semiconductor

LM 79XX Régulateur de tension négative à 3 broches

LM 79XX
La série LM 79XXC de régulateurs à trois broches est disponible avec des tensions de sortie de -5 V, -5,2 V, -6 V, -8 V, -9 V, -12 V, -15 V, -18 V et -24 V. Ces circuits ne nécessitent qu'un condensateur de compensation sur la sortie. La série LM 79XX est disponible en boîtier de puissance de TO-220 et est capable de fournir 1,5 A de courant de sortie.

Ces régulateurs utilisent une limitation en courant interne, une plage de sécurité et un disjonction thermique qui les protègent dans presque toutes les conditions de surcharge. Le faible courant circulant par la broche de masse de la série LM 79XX permet d'augmenter facilement la tension de sortie normale par l'utilisation d'un diviseur à résistance. La faible consommation au repos pour une variation maximale donnée de ligne et de charge garantit une bonne régulation dans ce mode de fonctionnement.

LM 79LXX
La série LM 79LXXC de régulateurs de tension négative à trois broches est disponible avec des tensions de sortie de -5 V, -5,2 V, -6 V, -8 V, -9 V, -12 V, -15 V, -18 V et -24 V et peut fournir un courant de sortie supérieur à 100 mA. Ces circuits ont été conçus avec des techniques de pointe utilisant l'ordinateur qui ont permis d'optimiser les performances électriques et thermiques du circuit intégré. La série LM 79LXXC, même accompagné uniquement d'un condensateur de compensation de sortie de 0,01 µF, offre une excellente réponse aux transitoires, une régulation de ligne maximale de 0,07% V_{out}/V et une régulation en charge maximale de 0,01% V_{out}/I_m. La série LM 79LXXC possède également un circuit de

protection, une plage de sécurité pour limiter la puissance dissipée par le transistor de sortie, une limitation du courant de court-circuit indépendamment de la température, les pointes de courant de sortie et un circuit de disjonction thermique pour éviter une température de jonction excessive. Bien que conçus pour fournir une tension de sortie fixe, ces circuits peuvent accompagner d'un montage externe simple permettant d'augmenter et de régler la tension et le courant de sortie. La série LM 79LXXC est disponible en boîtier à trois broches TO-92.

LM 79MXX
La série des régulateurs à trois broches LM 79MXX est disponible avec des tensions de sortie fixes de -5 V, -6 V, -12 V, -15 V, -18 V, -24 V, -30 V et -33 V. Ces régulateurs utilisent une plage de sécurité, une limitation interne de courant, et un disjonction thermique qui les protègent contre toutes sortes de surcharges. Le faible courant circulant par la broche de masse de la série LM 79MXX permet d'augmenter facilement la tension de sortie avec un diviseur à résistances. La faible consommation au repos pour une variation maximale donnée de ligne et de charge garantit une bonne régulation dans ce mode de fonctionnement.

LM 79MXX
La série des régulateurs à trois broches LM 79MXX est disponible avec des tensions de sortie fixes de -5 V, -6 V, -12 V, -15 V, -18 V, -24 V, -30 V et -33 V. Ces régulateurs utilisent une plage de sécurité, une limitation interne de courant, et un disjonction thermique qui les protègent contre toutes sortes de surcharges. Le faible courant circulant par la broche de masse de la série LM 79MXX permet d'augmenter facilement la tension de sortie avec un diviseur à résistances. La faible consommation au repos pour une variation maximale donnée de ligne et de charge garantit une bonne régulation dans ce mode de fonctionnement.

- Caractéristiques: LM 79XX**
- Plage de sécurité, protection thermique et protection contre les courts-circuits
 - Réjection importante de l'ondulation résiduelle
 - Courant de sortie de 1,5 A
 - Précision de 4% de la tension nominale de sortie

- Caractéristiques: LM 79LXX**
- L'erreur sur la tension nominale de sortie est inférieure à ± 5% dans la plage de température et de charges
 - Conçu pour un courant de sortie de 100 mA
 - Facilement compensé avec un petit condensateur de 0,1 µF sur la sortie.
 - Plage de sécurité, protection thermique et protection contre les courts-circuits.
 - On peut facilement obtenir des tensions de sortie plus élevées
 - Régulation de ligne maximale inférieure à 0,07% V_{out}/V
 - Régulation en charge maximale inférieure à 0,01% V_{out}/I_m
 - Boîtier TO-92

- Caractéristiques: LM 79MXX**
- Plage de sécurité, protection thermique et protection contre les courts-circuits
 - Réjection importante de l'ondulation résiduelle
 - Courant de sortie de 0,5 A
 - Précision de 4% de la tension nominale de sortie

TYD*	U _{OUT} (V)	79MXX	79LXX	79MXX	min	max
7905	-5	1,5	0,1	0,5	-36	-10
7905,2	-5,2	1,5	—	0,5	-20,5	-10
7906	-6	1,5	—	0,5	-21	-8
7906,2	-6,2	1,5	—	0,5	-22	-8
7912	-12	1,5	—	0,5	-24	-14
7912,2	-12,2	1,5	—	0,5	-24	-14
7915	-15	1,5	0,1	0,5	-30	-15
7915,2	-15,2	1,5	0,1	0,5	-30	-15
7918	-18	1,5	0,1	0,5	-33	-18
7918,2	-18,2	1,5	0,1	0,5	-33	-18
7924	-24	1,5	0,1	0,5	-36	-24
7924,2	-24,2	1,5	0,1	0,5	-36	-24

* Chez National Semiconductor n'existent que les types 7805, 7812 et 7815

Applications

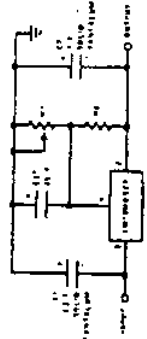
Fixed Regulator



* Required if regulation is separated from filter capacitor by more than 3". For value given, capacitor must be solid tantalum. 25µF aluminum electrolytic may be substituted. For value given, capacitor must be solid tantalum. 25µF aluminum electrolytic may be substituted. Values given may be increased without limit.

* For output capacitance in excess of 100µF, a high current diode from input to output (1N4001, etc.) will protect the regulator from inductive input short.

Variable Output

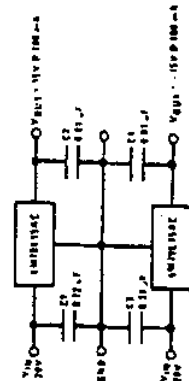


* Improves transient response and ripple rejection. Do not increase beyond 50µF.

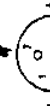
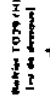
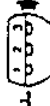
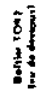
$$V_{OUT} = V_{SET} \left(\frac{R1 + R2}{R2} \right)$$

Alimentation symétrique

± 15 V, 100 mA



Brochages



Boîtier TO-220



Boîtier TO3



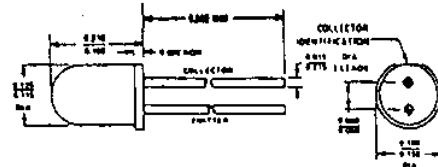
Attention: l'encadré est visible au brochage

- Choisir R2 comme suit
- LM 79M05CP 300 Ω
 - LM 79M06CP 300 Ω
 - LM 79M08CP 470 Ω
 - LM 79M12CP 750 Ω
 - LM 79M15CP 1 kΩ
 - LM 79M24CP 2,5 kΩ

OPTOELECTRONIQUE

PHOTOTRANSISTOR : TIL 78

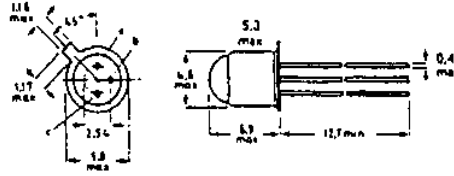
Tension collecteur-émetteur	V _{CEO}	max	80	V
Tension émetteur-collecteur	V _{CE0}	max	7	V
Courant d'absorbance	I _{CE0}	max	25	mA
Courant collecteur en saturation	I _{CIL}	max	7	mA



Dimensions en pouces

PHOTOTRANSISTOR : BPX 25

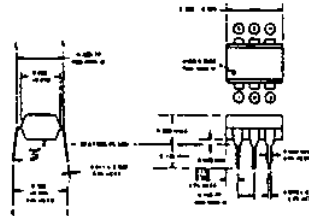
Tension collecteur-émetteur	V _{CEO}	max	21	V
Base ouverte	I _C	max	100	mA
Courant collecteur en circuit	I _C	max	100	mA
Courant d'absorbance	I _{CE0}	max	100	mA
V _{CE} = 20V; I _E = 0				
Courant saturateur en				
absorbance à 1000 lux				
V _{CE} = 6V				
	BPX25	ICIL1	4	mA
	BPX29	ICIL1	0.2	mA
Température de jonction	T _J	max	150	°C
Longueur d'onde du pic de				
réponse spectrale	λ _p	typ	800	nm
Angle de réceptivité	θ	typ	± 7.5	°
	BPX25	θ	± 30	°



Code : BPX25

PHOTOTRANSISTOR : TIL 111

Tension collecteur-base	V _{CB0}	max	30	V
Tension collecteur-émetteur	V _{CE0}	max	30	V
Tension émetteur-base	V _{EB0}	max	7	V
I _C = 7mA (on) 1mA (base)				



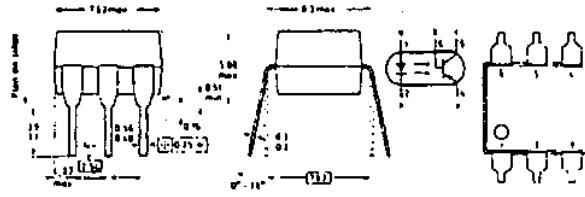
1. Anode
 2. Cathode
 3. No internal connection
 4. Emitter
 5. Collector
 6. Base
- } Light-emitting diode
} Phototransistor

Dimensions en pouces

Code : TIL111

OPTOCOUPLEUR : SL 5500 Classe V; Colligé émetteur; I_F C, 70° C, 50 A 064

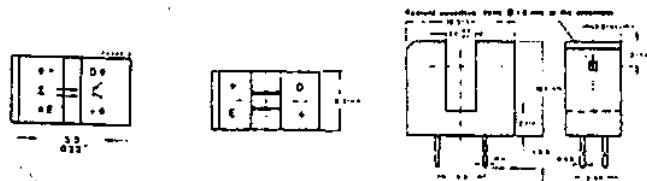
Tension collecteur-émetteur	V _{CEO}	max	30	V
Base ouverte	I _C	max	50	mA
Courant direct de la diode en	I _F	max	50	mA
operture				
Rapport de transfert en courant	β	min	40	%
typique		max	300	%
I _F = 10 mA; V _{CE} = 0,4V				
Courant de fuite sans tension de				
travail de 500V au collecteur;				
V _{CE} = 10V; I _F = 20 mA	I _{CEW}	max	200	mA
Tension d'isolement entre-collecteur	V _{ISO}	max	2500	V
(V _{CE} /50mA)	V _{I-O}	max	125	°C
Température de jonction	T _J	max	125	°C



Code : SL550

OPTOCOUPLEUR : TCST 1000 - CNY 36

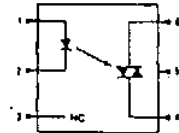
I _C	CTR	I _F	I _{on}	I _{off}
mA	%	mA	μA	μA
0.25	1.25	20	4.3	3.6



Code : TCST10

PHOTOTRIAC : MOC 3020

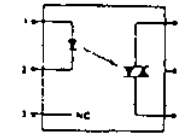
Sortie pour commande de Triac - tension d'isolement : 7500 V
 VDRM : 250 V
 dv/dt typ. (V/MS) : 10
 IFT max. (mA) : Courant déclenchement : 30



Code : MOC302

PHOTOTRIAC : MOC 3040

Sortie pour commande de Triac au passage au zéro.
 Tension d'isolement : 7500 V
 VDRM : 250 V
 dv/dt typ. (V/MS) : 100
 IFT max. (mA) : Courant de déclenchement : 30



Code : MOC304

900375

TYPES SN55472, SN75472
DUAL PERIPHERAL POSITIVE-NAND DRIVERS

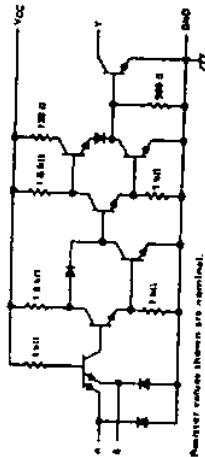
logic

FUNCTION TABLE
(EACH DRIVER)

A	B	Y
L	L	H (low level)
L	H	H (off state)
H	L	H (off state)
H	H	L (low level)

H = High level, L = Low level

schematic (each driver)



Pinpoint values shown are nominal.

electrical characteristics over recommended operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

PARAMETER	TEST CONDITIONS			SN55472			SN75472			UNIT
	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
V _{IH} High-level input voltage			0.8			0.8			0.8	V
V _{IL} Low-level input voltage			-1.2			-1.2			-1.2	V
V _{IK} Input clamp voltage										V
I _{OH} High-level output current						300			300	μA
V _{OL} Low-level output voltage						0.18			0.18	0.4
						0.38			0.38	0.7
I _I Input current at maximum input voltage										1 mA
I _{IH} High-level input current						40			40	μA
I _{IL} Low-level input current						-1.1			-1.1	-1.8
I _{CCM} Supply current, output high						13			13	17
I _{CCL} Supply current, output low						65			65	76

For conditions shown as MIN or MAX, use the appropriate value specified under recommended operating conditions.
All typical values are at V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C.

switching characteristics, V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C

PARAMETER	TEST CONDITIONS			UNIT
	MIN	TYP	MAX	
V _{LH} Propagation delay time, non-high-level output			45	ns
V _{PLH} Propagation delay time, high-to-low-level output			30	ns
T _{PLH} Transition time, non-high-level output			13	ns
T _{PLL} Transition time, high-to-low-level output			10	ns
V _{OH} High-level output voltage after switching			V ₅₋₁₈	mV

I_O = 200 mA, C_L = 15 pF, R_L = 50 Ω, See Figure 3
V₅₋₁₈ = 55 V, I_O = 300 mA, See Figure 4

TEXAS INSTRUMENTS
INCORPORATED

POST OFFICE BOX 6553 • DALLAS, TEXAS 75263

TYPES SN55473, SN75473
DUAL PERIPHERAL POSITIVE-OR DRIVERS

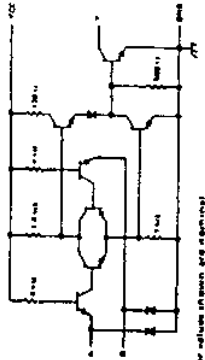
logic

FUNCTION TABLE
(EACH DRIVER)

A	B	Y
L	L	L (low level)
L	H	H (off state)
H	L	H (off state)
H	H	H (off state)

H = High level, L = Low level

schematic (each driver)



Pinpoint values shown are nominal.

electrical characteristics over recommended operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

PARAMETER	TEST CONDITIONS			SN55473			SN75473			UNIT
	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
V _{IH} High-level input voltage			0.8			0.8			0.8	V
V _{IL} Low-level input voltage			-1.2			-1.2			-1.2	V
V _{IE} Input clamp voltage										V
I _{OH} High-level output current						300			300	μA
V _{OL} Low-level output voltage						0.18			0.18	0.4
						0.38			0.38	0.7
I _I Input current at maximum input voltage										1 mA
I _{IH} High-level input current						40			40	μA
I _{IL} Low-level input current						-1.1			-1.1	-1.8
I _{CCM} Supply current, output high						8			8	11
I _{CCL} Supply current, output low						83			83	76

For conditions shown as MIN or MAX, use the appropriate value specified under recommended operating conditions.
All typical values are at V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C.

switching characteristics, V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C

PARAMETER	TEST CONDITIONS			UNIT
	MIN	TYP	MAX	
V _{LH} Propagation delay time, non-high-level output			30	ns
V _{PLH} Propagation delay time, high-to-low-level output			21	ns
T _{PLH} Transition time, non-high-level output			8	ns
T _{PLL} Transition time, high-to-low-level output			10	ns
V _{OH} High-level output voltage after switching			V ₅₋₁₈	mV

I_O = 200 mA, C_L = 15 pF, R_L = 50 Ω, See Figure 3
V₅₋₁₈ = 55 V, I_O = 100 mA, See Figure 4

TEXAS INSTRUMENTS
INCORPORATED

POST OFFICE BOX 6553 • DALLAS, TEXAS 75263

E N I S E

58, rue Jean PAROT
42023 SAINT-ETIENNE Cedex 2

concours ITRF externe
Technicien électronicien
BAPC
Cot B

SUJET DE L'EPREUVE PROFESSIONNELLE N°2

DEROULEMENT DE L'EPREUVE

PREPARATION ET EXECUTION DU TRAVAIL

Vous disposez d'une heure pour préparer et exécuter seul le travail demandé pages suivantes.

Durant ce temps, vous pouvez faire appel à un membre du jury en cas de problème que vous n'arrivez pas à résoudre; la réponse donnée à votre demande est laissée au libre choix du jury.

Tous les appareils nécessaires à l'exécution de votre travail sont disposés sur votre table

L'oscilloscope fourni est de type deux voies différentielles (aucune liaison électrique entre les entrées des deux voies; isolement par rapport à la terre). Pour l'éventuelle utilisation des fonctions numériques: mémorisation, impression d'écran, vous pouvez faire appel au jury.

Aucun montage ne doit être mis sous tension avant vérification par un membre du jury.

EXAMEN PAR LE JURY

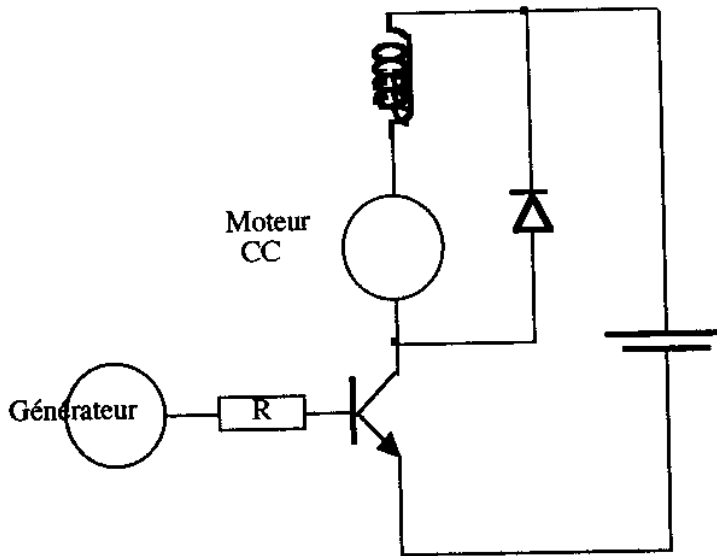
Vous serez interrogé durant 30 minutes par le jury.

- Vous devrez décrire votre montage, et en expliquer le fonctionnement.
- Vous justifierez éventuellement le choix de vos appareils de mesure.
- Vous interpréterez les résultats des mesures demandées, et vous les justifierez théoriquement.

900377

HACHEUR A TRANSISTOR PILOTANT UN MOTEUR A COURANT CONTINU

On se propose de construire un hacheur série un quadrant pilotant un moteur à courant continu.



Matériel fourni:

- moteur CC à aimant permanent
- transistor de puissance et sa documentation
- générateur de fonctions
- condensateurs
- Diode
- pince ampèremétrique
- alimentation stabilisée
- inductances
- multimètre numérique
- oscilloscope numérique

-> Câbler un hacheur série un quadrant pilotant le moteur à courant continu

-> Expliquer le fonctionnement du circuit sur une période.

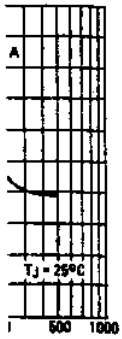
-> Régler la période du signal de commande du hacheur à 3 millisecondes, et le rapport cyclique α à 0,5; observer la tension aux bornes du transistor et le courant traversant le moteur; justifier la forme des signaux obtenus.

-> Faire varier le rapport cyclique α du signal de commande du transistor, et relever la fréquence de rotation N du moteur; tracer la courbe $N = f(\alpha)$

-> Interpréter et justifier la courbe précédente.

2N3055 (SILICON)

I REGION

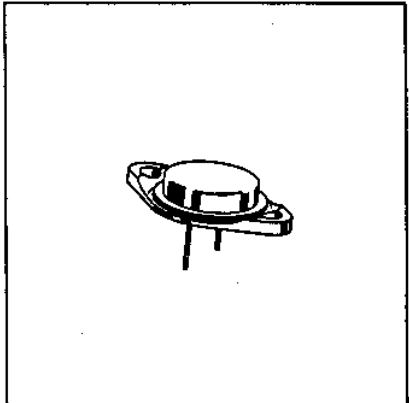


NPN SILICON POWER TRANSISTOR

... designed for general-purpose, moderate speed, switching and amplifier applications.

- DC Current Gain –
 $h_{FE} = 20-70 @ I_C = 4.0 \text{ Adc}$
- Collector-Emitter Saturation Voltage –
 $V_{CE(sat)} = 1.0 \text{ Vdc (Max) @ } I_C = 4.0 \text{ Adc}$
- Excellent Safe Operating Area

**15 AMPERE
POWER TRANSISTOR
NPN SILICON
60 VOLTS
115 WATTS**



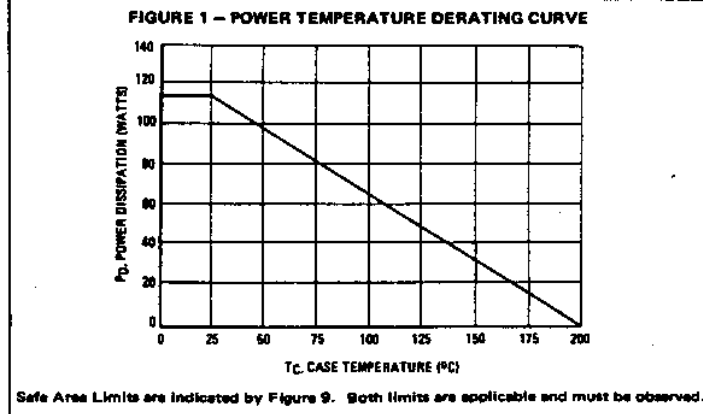
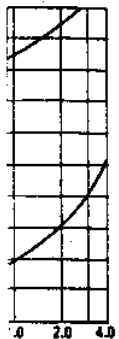
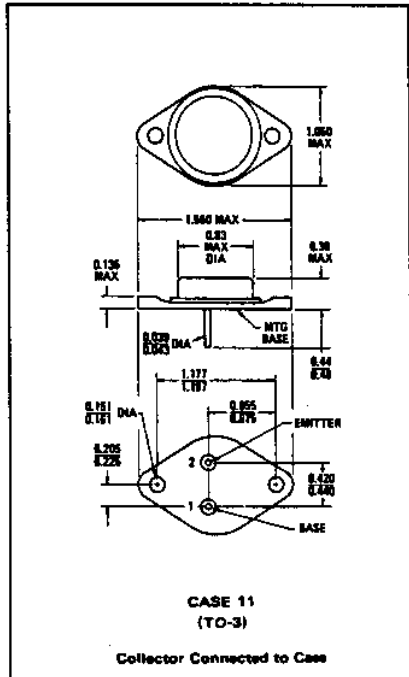
*MAXIMUM RATINGS

Rating	Symbol	Value	Unit
Collector-Emitter Voltage	V_{CEO}	60	Vdc
Collector-Emitter Voltage	V_{CER}	70	Vdc
Collector-Base Voltage	V_{CB}	100	Vdc
Emitter-Base Voltage	V_{EB}	7.0	Vdc
Collector Current – Continuous	I_C	15	A dc
Base Current – Continuous	I_B	7.0	A dc
Total Device Dissipation @ $T_C = 25^\circ\text{C}$ Derate above 25°C	P_D	115 0.657	Watts W/ $^\circ\text{C}$
Operating and Storage Junction Temperature Range	T_J, T_{stg}	-65 to +200	$^\circ\text{C}$

THERMAL CHARACTERISTICS

Characteristic	Symbol	Max	Unit
Thermal Resistance, Junction to Case	θ_{JC}	1.52	$^\circ\text{C/W}$

*Indicates JEDEC Registered Data.
#Motorola guarantees this value in addition to JEDEC Registered Data.



ESISTANCE



2N3055 (continued)

*ELECTRICAL CHARACTERISTICS ($T_C = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted)

Characteristic	Symbol	Min	Max	Unit
OFF CHARACTERISTICS				
Collector-Emitter Sustaining Voltage (Note 1) ($I_C = 200 \text{ mAdc}$, $I_B = 0$)	$V_{CE(sus)}$	60	—	Vdc
Collector-Emitter Breakdown Voltage (Note 1) ($I_C = 200 \text{ mAdc}$, $R_{BE} = 100 \text{ Ohms}$)	BV_{CER}	70	—	Vdc
Collector-Emitter Current ($V_{CE} = 30 \text{ Vdc}$, $I_B = 0$)	I_{CEO}	—	0.7	mAdc
Collector Cutoff Current ($V_{CE} = 100 \text{ Vdc}$, $V_{EB(off)} = 1.5 \text{ Vdc}$) ($V_{CE} = 100 \text{ Vdc}$, $V_{EB(off)} = 1.5 \text{ Vdc}$, $T_C = 150^\circ\text{C}$)	I_{CEX}	—	5.0 30	mAdc
Emitter-Base Cutoff Current ($V_{EB} = 7.0 \text{ Vdc}$, $I_C = 0$)	I_{EBO}	—	5.0	mAdc

ON CHARACTERISTICS

DC Current Gain (Note 1) ($I_C = 4.0 \text{ Adc}$, $V_{CE} = 4.0 \text{ Vdc}$) ($I_C = 10 \text{ Adc}$, $V_{CE} = 4.0 \text{ Vdc}$)	h_{FE}	20 5.0	70 —	—
Collector-Emitter Saturation Voltage (Note 1) ($I_C = 4.0 \text{ Adc}$, $I_B = 0.4 \text{ Adc}$) ($I_C = 10 \text{ Adc}$, $I_B = 3.3 \text{ Adc}$)	$V_{CE(sat)}$	—	1.1 8.0	Vdc
Base-Emitter Voltage (Note 1) ($I_C = 4.0 \text{ Adc}$, $V_{CE} = 4.0 \text{ Vdc}$)	V_{BE}	—	1.8	Vdc

DYNAMIC CHARACTERISTICS

Small Signal Current Gain (Note 1) ($V_{CE} = 4.0 \text{ Vdc}$, $I_C = 1.0 \text{ Adc}$, $f = 1.0 \text{ kHz}$)	h_{fe}	15	120	—
Small Signal Current Gain Cutoff Frequency ($V_{CE} = 4.0 \text{ Vdc}$, $I_C = 1.0 \text{ Adc}$, $f = 1.0 \text{ kHz}$)	$f_{\alpha e}$	10	—	kHz

Note 1: Pulse Width $\approx 300 \mu\text{s}$, Duty Cycle $\leq 2.0\%$.

*Indicates JEDEC Registered Data.

FIGURE 2 — BASE CURRENT-VOLTAGE VARIATIONS

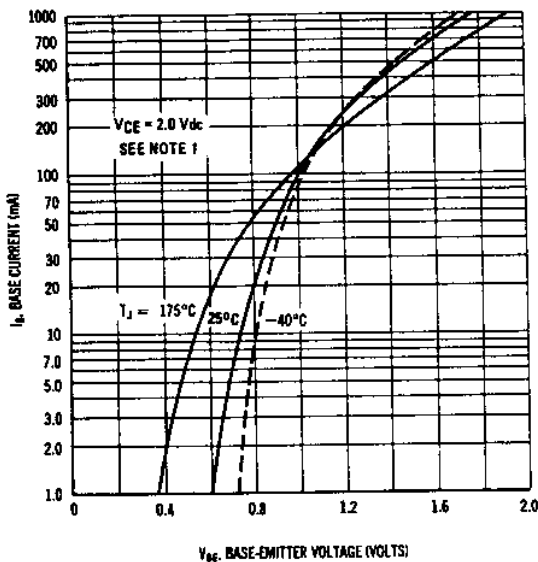
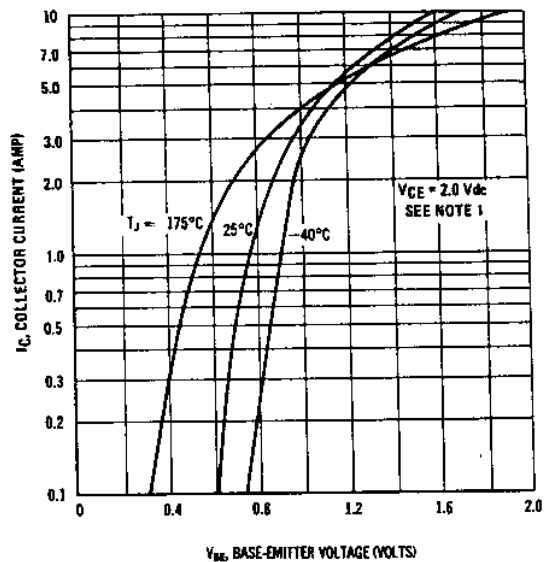


FIGURE 3 — COLLECTOR CURRENT-VOLTAGE VARIATIONS



Note 1. Pulse Test: Pulse Width $\approx 200 \mu\text{s}$, Duty Cycle $\approx 1.5\%$.

Unit
Vdc
Vdc
nAdc
nAdc
nAdc
Vdc
Vdc
Hz

FIGURE 4 - COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VARIATIONS

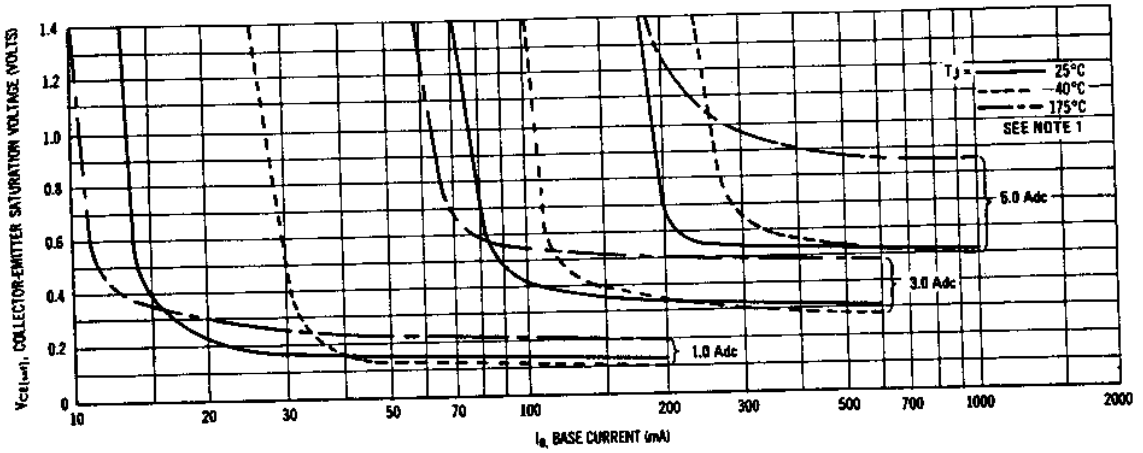


FIGURE 5 - BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VARIATIONS

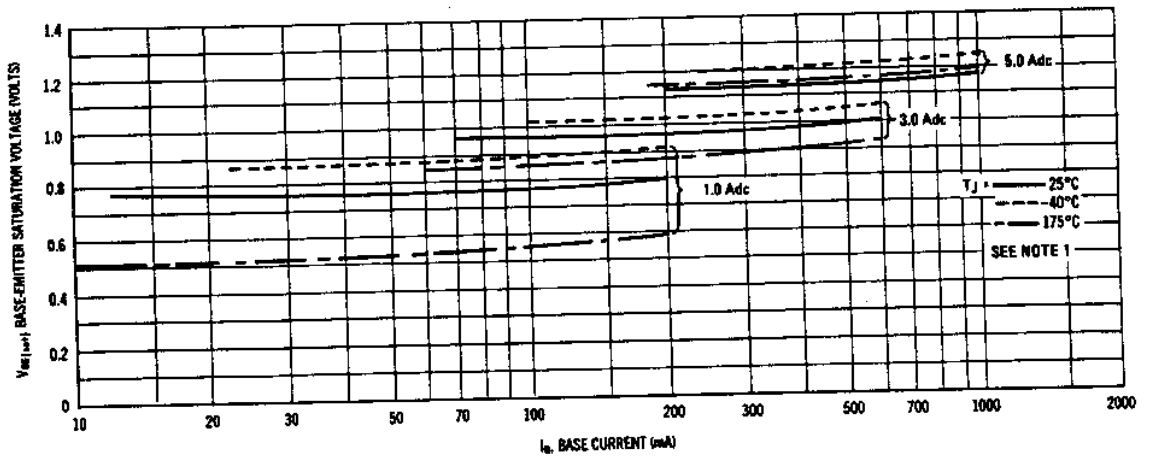


FIGURE 6 - COLLECTOR CURRENT versus BASE-EMITTER VOLTAGE

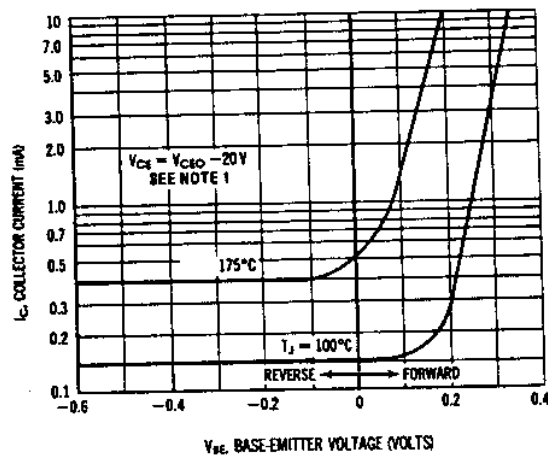


FIGURE 7 - COLLECTOR CURRENT versus BASE-EMITTER RESISTANCE

