

B.E.P. : ELECTRONIQUE

Éventuellement option :

Épreuve / Sous-épreuve :

Centre d'écrit :

Nom et Prénoms :
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Date et lieu de naissance :

Le candidat doit
inscrire ci-contre
son numéro de table

Griffe du correcteur

B.E.P. : ELECTRONIQUE

Éventuellement option :

Composition de : n° 99-2300 Folio 1/17

B.E.P. ELECTRONIQUE

– Session 1999 –

ÉPREUVE E P 1 B

ELECTRONIQUE GÉNÉRALE

DISTRIBUTEUR AUTOMATIQUE DE TITRE DE TRANSPORT

DURÉE DE L'ÉPREUVE	3 heures
TOTAL :	Sur 80 points
NOTE À REPORTER :	Sur 20*

* arrondi au point supérieur

DANS CE CADRE

Réservé à l'anonymat

NE RIEN ÉCRIRE

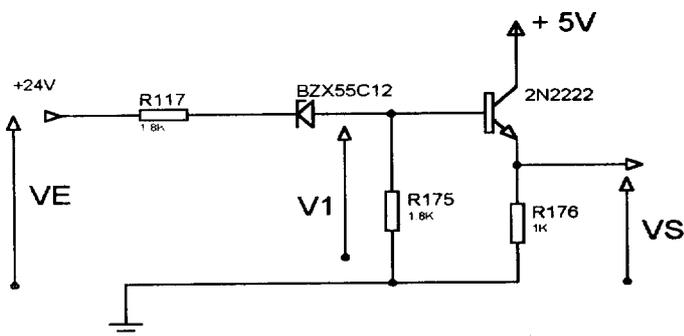
Ne rien écrire

dans la partie barrée

n° 99-2300 Folio 2/17

A . FONCTION ALIMENTATION D'UNE TETE /30 pts

Transistor idéal ($V_{CE\ sat} = 0$; $V_{BE\ sat} = 0.7\text{ V}$)



1. Sur le schéma repérer les 3 électrodes du transistor . / 2 pts

2. Représenter sur le schéma les d.d.p V_{BE} et V_{CE} / 2 pts

Ne rien écrire

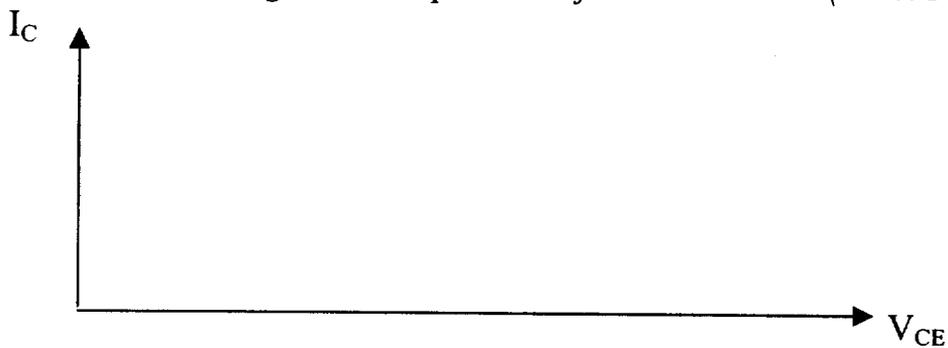
dans la partie barrée

n° 99-2300 Folio 3/17

3. *Ecrire la relation entre les 3 courants d'un transistor* / 2 pts

4. *Définir le coefficient d'amplification en courant et donner la relation entre ce coefficient et les courants du transistor ; préciser l'unité de toutes les grandeurs* / 3 pts

5. *Le transistor fonctionne en commutation , placer sur la caractéristique de sortie du transistor , la droite de charge et les 2 points de fonctionnement (P1 et P2) .* / 2 pts



6. *Compléter le tableau ci-dessous .* / 2 pts

Point	P1	P2
Etat du transistor		

Ne rien écrire

dans la partie barrée

n° 99-2300 Folio 4/17

7. Etude du transistor bloqué. / 2 pts

Calculer la valeur de V_s et l'intensité du courant dans R176.

8. Etude du transistor bloqué. / 2 pts

Donner la valeur de V_s et I_E . Justifier votre réponse

9. Etude du transistor passant. / 2 pts

Donner la valeur de V_s et I_s . Justifier votre réponse

10. Donner la relation qui lie V_I , V_{BE} et V_S / 1pt

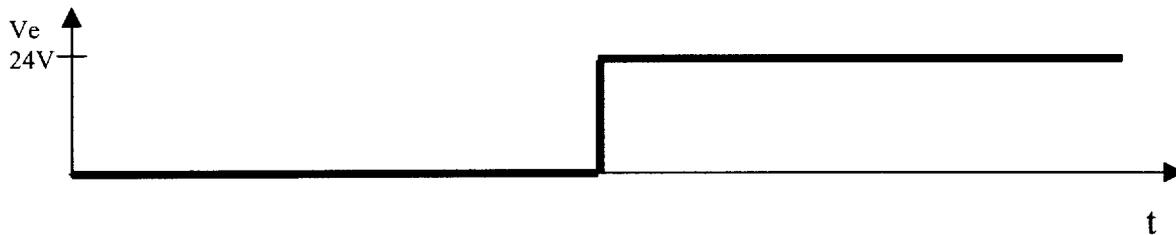
Ne rien écrire

dans la partie barrée

n° 99-2300 Folio 5/17

11. Compléter les chronogrammes suivants en indiquant pour chaque grandeur le potentiel par rapport à la masse. / 8 pts

Préciser les valeurs maximum pour chacun des chronogrammes.



Ne rien écrire

dans la partie barrée

n° 99-2300 Folio 6/17

12 . En vous aidant du document technique , donner le courant maximum admissible pour la diode régulatrice de tension utilisée et la tension de zener . / 2 pts

13. En négligeant le courant de base du transistor , calculer le courant dans la diode régulatrice de tension en ne considérant que R_{117} et V_Z et R_{175} . / 2 pts

Ne rien écrire

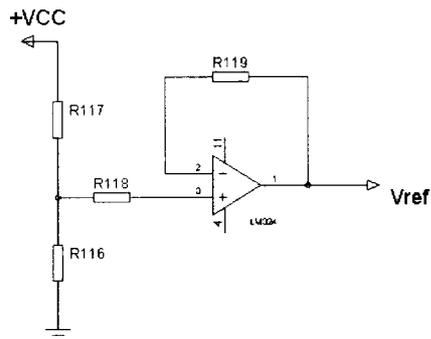
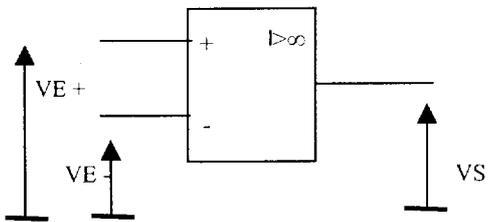
dans la partie barrée

n° 99-2300 Folio 7/17

B. ETUDE FP5 : CODAGE

Elaboration d'une tension de référence /8 pts

Rappel : L'amplificateur est supposé parfait : $i^+ = i^- = 0$; $V_E^+ = V_E^-$



Ne rien écrire

dans la partie barrée

n° 99-2300 Folio 8/17

1. Exprimer la tension VE^+ en fonction des éléments du montage . / 2 pts

$VE^+ =$

Application numérique : $VCC = 12 V$

/ 2 pts

$R118 = 100 K Ohms$

$R119 = 100 K Ohms$

$R117 = 47 K Ohms$

$R116 = 47 K Ohms$

2. Que représente cette structure ? / 2 pts

3. Déduire de VE^+ la valeur de $Vref$ / 2 pts

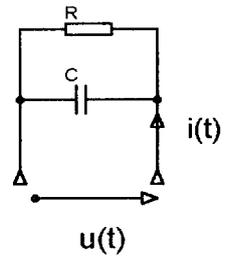
Ne rien écrire

dans la partie barrée

n° 99-2300 Folio 9/17

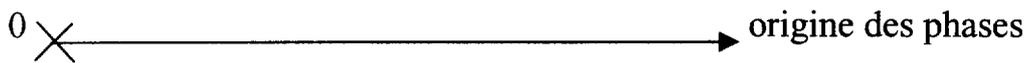
C . Association Résistance – condensateur 11 pts

La tension u est sinusoïdale et s'écrit sous la forme : $u(t) = U \sin \omega t$



L'étude porte sur la représentation de Fresnel d'un circuit parallèle.

1. A partir de l'axe origine des phases et des temps ,portant la tension référence $u(t)$, Représenter les vecteurs $i_R(t)$, $i_C(t)$. 5 pts



2. Tracer le vecteur somme $i(t)$. 2 pts

3. Sur la représentation ci-dessus , indiquer le vecteur représentant le module du courant $i(t)$ et le déphasage entre $i(t)$ et $u(t)$. / 4 pts

Ne rien écrire

dans la partie barrée

n° 99-2300 Folio 10/17

D.ETUDE DE LA FONCTION DETECTION (CAP COUP) (31 points)

(Voir plan 12)

Présence du ticket : occulté

Absence de ticket : non occulté

1. Dessiner à l' aide de la nouvelle symbolisation la structure à amplificateur linéaire en faisant apparaître les points C1(collecteur du transistor) , E1 (émetteur du transistor) , E'1(entre R173 et R172) , S (sortie de l'ALI) . / 2 pts

2. Déterminer l' état du transistor lorsque l'opto coupleur est occulté et non occulté en complétant le tableau suivant : /2pts

Opto coupleur	occulté	non occulté
Etat du transistor		

3. Indiquer le régime de fonctionnement de l' amplificateur LM339 . / 2 pts

Ne rien écrire

dans la partie barrée

n° 99-2300 Folio 11/17

4. Etude de la structure lorsque le capteur est occulté

*41 Donner la valeur de la tension aux entrées E1 et E'1 . / 2 pts
le courant en E'1 est négligeable*

*42 Calculer la différence de potentiel , prise par rapport à la masse ,
à l'entrée plus de l' ALI . / 2 pts*

$V_{E+} =$

.43 En déduire le seuil de basculement V_I . / 2 pts

$V_I =$

5. Etude de la structure lorsque le capteur est non occulté

51. Donner la valeur de la tension aux entrées E1 et E'1 . / 1 pt

Ne rien écrire

dans la partie barrée

n° 99-2300 Folio 12/17

52. Calculer la différence de potentiel, prise par rapport à la masse, aux points E'1 et a l'entrée plus de l'ALI. / 4 pts

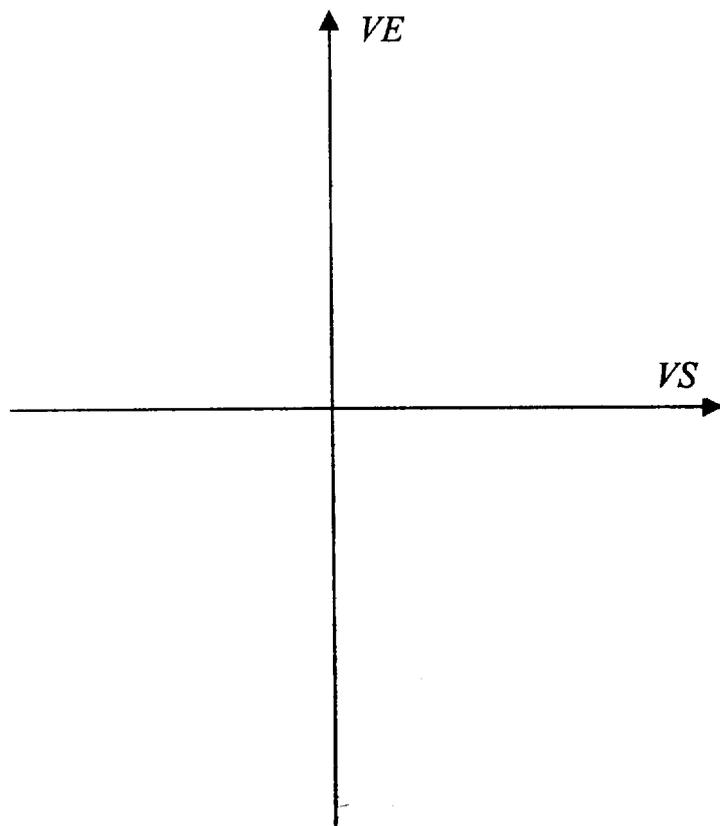
$$VE'1 =$$

$$VE+ =$$

53. En déduire le seuil de basculement V2. / 2 pts

$$V2 =$$

6. Tracer le cyclogramme de cette fonction et indiquer la tension d'hysteresis. / 4 pts

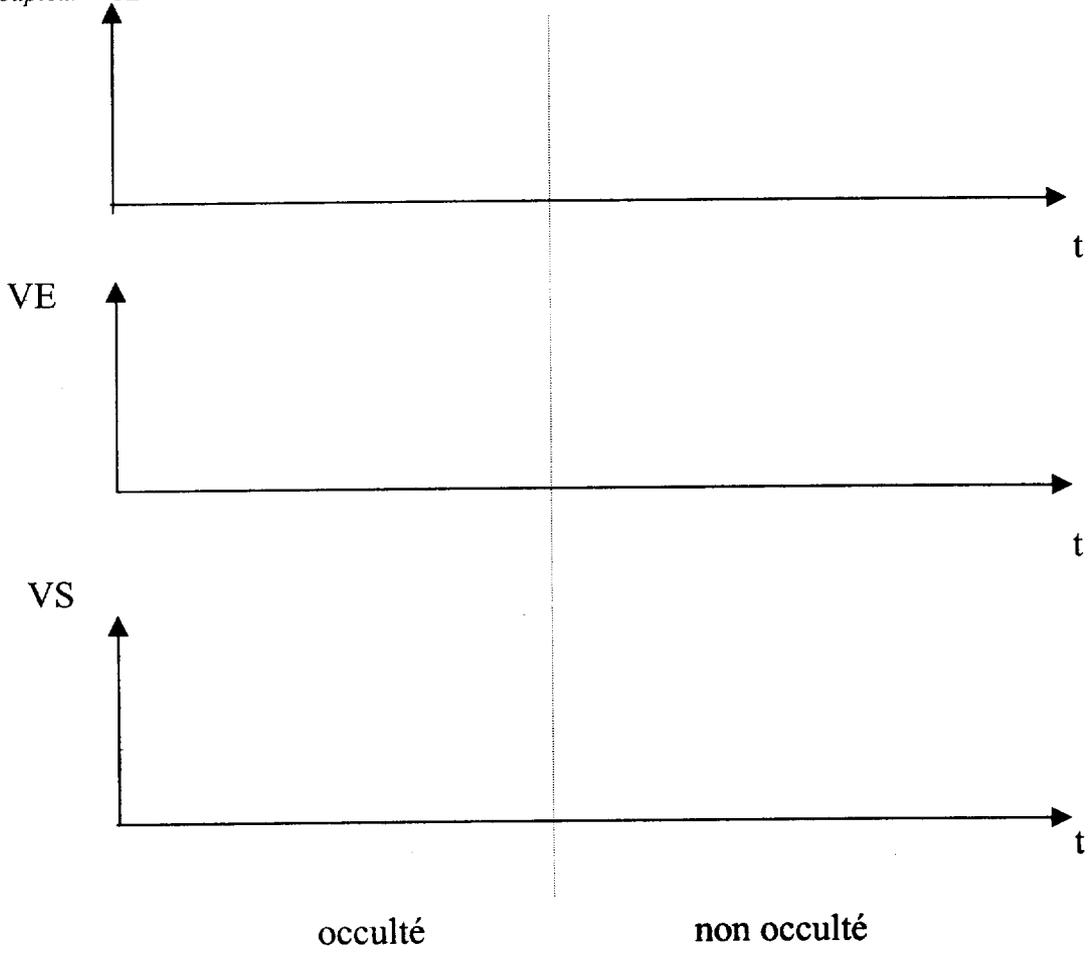


Ne rien écrire

dans la partie barrée

n° 99-2300 Folio 13/17

7. Compléter les chronogrammes suivant : / 8 pts
opto-coupleur VCE



diodes de régulation de tension (Zener) 500 mW



série BZX 55

Diodes de régulation en boîtier "whiskerless" auxquelles la technologie planar confère une résistance dynamique et un courant inverse très faibles.

Elles sont fournies dans la série E 24 (environ $\pm 5\%$ de tolérance sur la tension de fonctionnement)

Gamme de tension comprise entre 4,7 et 75 volts.

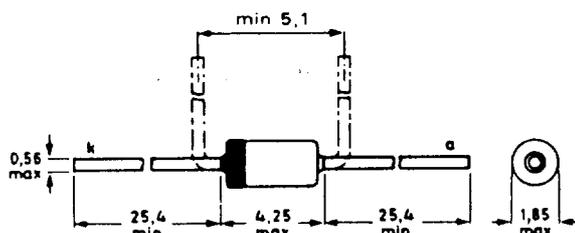
CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension de fonctionnement	V_Z	nom	4,7 à 75	V
Puissance totale dissipée à 25°C(1) à 50°C(2)	P_{tot}	max	500	mW
		max	400	mW
Puissance inverse crête dissipée (non répétitive)	P_{ZSM}	max	30	W
Température de jonction	T_j	max	200	°C
Résistance thermique jonction-ambiance(2)	$R_{th(j-a)}$	=	0,38	°C/mW

BROCHAGE

Dimensions en mm

Boîtier JEDEC DO-35 (UTE F-80)



La cathode est indiquée par une bande colorée

(1) Longueur maximale des connexions = 8 mm

(2) En air calme, au maximum de longueur des connexions.

VALEURS A NE PAS DEPASSER

(Limites absolues)

Courants

Courant direct moyen (mesuré sur une période de 20 ms)

$I_F (AV)$ max 250 mA

Courant direct répétitif crête

I_{FRM} max 250 mA

Puissance dissipée

Puissance totale dissipée (1)(2)

P_{tot} max 500 mW

Puissance inverse non répétitive crête

max 400 mW

$t = 100 \mu s; T_j = 150^\circ C$

P_{ZSM} max 30 W

Températures

Température de stockage

T_{stg} - 65 à + 200 °C

Température de jonction

T_j max 200 °C

RESISTANCE THERMIQUE

Jonction-ambiance en air calme (2)

$R_{th(j-a)}$ = 0,38 °C/mW

CARACTERISTIQUES ($T_j = 25^\circ C$ sauf indication contraire)

Chute de tension directe maximale

$I_F = 10 mA; T_{amb} = 25^\circ C$

$V_F < 0,9 V$

Courant inverse maximal

$T_j = 25^\circ C \quad | \quad T_j = 150^\circ C$

	V_R	I_R	$T_j = 25^\circ C$	$T_j = 150^\circ C$
BZX 55 - C4V7	$V_R = 1 V$	$I_R < 500 nA$	10 μA	
C5V1	$V_R = 1 V$	$I_R < 100 nA$	2 μA	
C5V6	$V_R = 1 V$	$I_R < 100 nA$	2 μA	
C6V2	$V_R = 2 V$	$I_R < 100 nA$	2 μA	
C6V8	$V_R = 3 V$	$I_R < 100 nA$	2 μA	
C7V5	$V_R = 5 V$	$I_R < 100 nA$	2 μA	
C8V2 à C75	$V_R = 0,75 V_{Znom}$	$I_R < 100 nA$	2 μA	

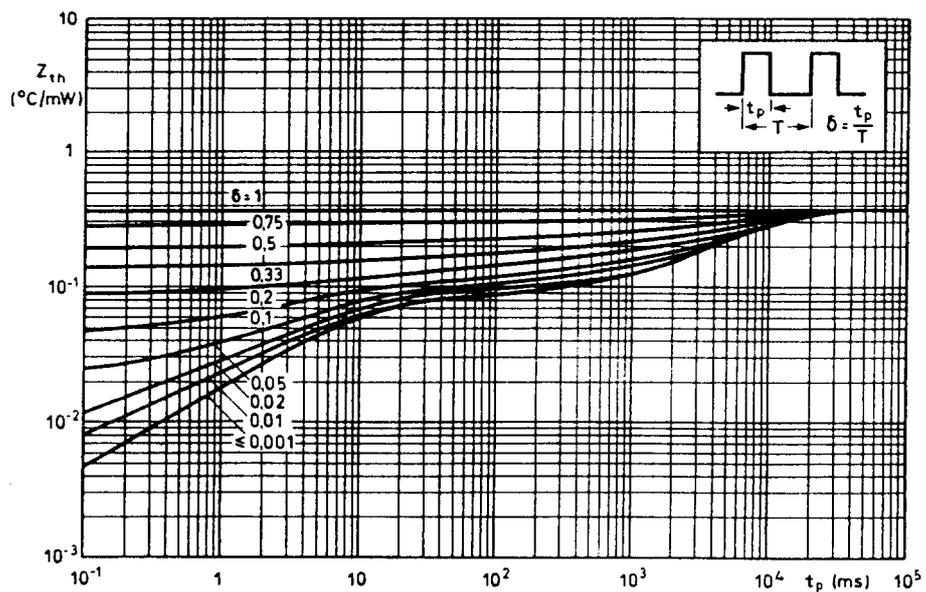
Tension de fonctionnement, résistance différentielle, coefficient de température

BZX 55 ...	Tension de fonctionnement V_Z (V)		Résistance différentielle r_Z (Ω)		Coefficient de température S_Z (mV/°C)
	à $I_Z = 5 mA$ min	à $I_Z = 5 mA$ max	à $I_Z = 5 mA$ max	à $I_Z = 1 mA$ max	
C4V7	4,4	5,0	60	600	- 1,2
C5V1	4,8	5,4	35	550	1,0
C5V6	5,2	6,0	25	450	1,6
C6V2	5,8	6,6	10	200	2,5
C6V8	6,4	7,2	8	150	3,0
C7V5	7,0	7,9	7	50	3,8
C8V2	7,7	8,7	7	50	4,5
C9V1	8,5	9,6	10	50	5,5
C10	9,4	10,6	15	70	6,5
C11	10,4	11,6	20	70	7,7
C12	11,4	12,7	20	90	8,4
C13	12,4	14,1	26	110	9,8
C15	13,8	15,6	30	110	11,3
C16	15,3	17,1	40	170	12,8
C18	16,8	19,1	50	170	14,4

CARACTERISTIQUES (suite)

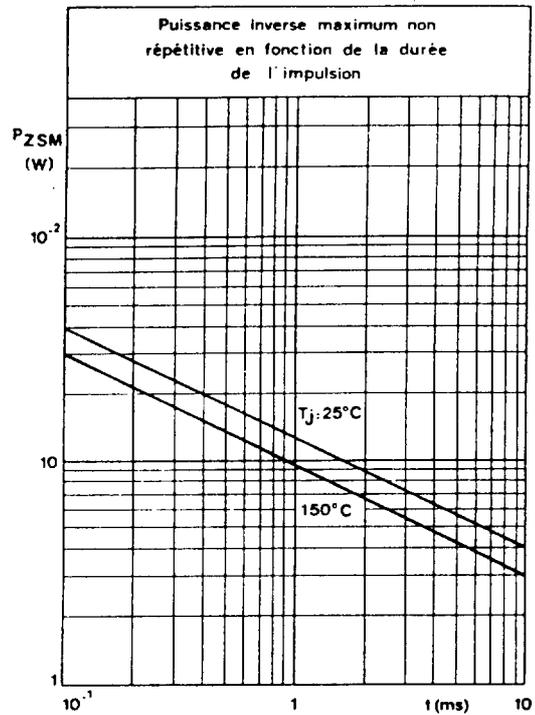
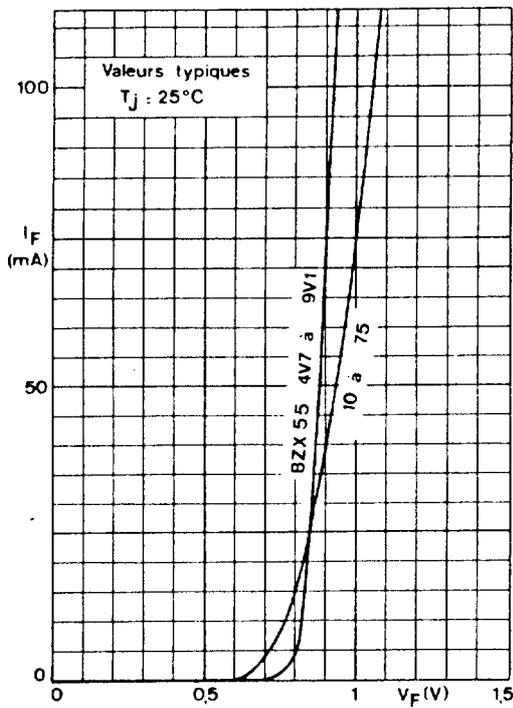
BZX 55 ...	Tension		Résistance différentielle		Coefficient de température S_Z (mV/°C)
	V_Z (V)		r_Z (Ω)		
	à $I_Z = 5$ mA		à $I_Z = 5$ mA	à $I_Z = 1$ mA	à $I_Z = 5$ mA
	min	max	max	max	typ
C20	18,8	21,2	55	220	16,0
C22	20,8	23,3	55	220	18,7
C24	22,8	25,6	80	220	20,4
C27	25,1	28,9	80	220	22,9
C30	28,0	32,0	80	220	27,0
C33	31,0	35,0	80	220	29,7
C36	34,0	38,0	80	220	32,4
	à $I_Z = 2,5$ mA		à $I_Z = 2,5$ mA	à $I_Z = 0,5$ mA	à $I_Z = 2,5$ mA
	min	max	max	max	typ
C39	37,0	41,0	90	500	35,1
C43	40,0	46,0	90	600	38,7
C47	44,0	50,0	110	700	44,0
C51	48,0	54,0	125	700	49,0
C56	52,0	60,0	135	1000	55,0
C62	58,0	66,0	150	1000	62,0
C68	64,0	72,0	180	1000	70,0
C75	70,0	79,0	220	1000	78,0

COURBES CARACTERISTIQUES



- (1) Longueur maximale des connexions = 8 mm
- (2) En air calme, au maximum de longueur des connexions.

COURBES CARACTERISTIQUES (suite)



R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATERIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 358.44.00

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES CAEN - DREUX - EVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300 000 000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

