

EPREUVE E2

**ANALYSE FONCTIONNELLE D'UN OBJET TECHNIQUE
(U2)**

C O R R I G E

**02 06 MAV T
(Métropole - La Réunion)**

Etude de la chaîne hi-fi compacte PHILIPS FW 670 P

CORRIGE

Q.1. Explicitez les liaisons L 2 à L 9 en précisant la nature et le support physique de l'information transmise.

Exemple L 1: Nature : Message audio.

Support : Ondes électromagnétiques.

L 2: Nature : Message audio.

Support : Disque audionumérique à lecture optique.

L 3: Nature : Message audio.

Support : Ruban magnétique enregistré aux normes « K7 ».

L 4: Nature : Message audio.

Support : Signal électrique.

L 5: Nature : Information de commande.

Support : Faisceau infrarouge.

L 6: Nature : Information de commande.

Support : Action manuelle de l'utilisateur.

L 7: Nature : Information de contrôle.

Support : Signaux lumineux (affichage).

L 8: Nature : Message audio.

Support : Énergie électrique.

L 9: Nature : Message audio.

Support : Énergies ou ondes sonores.

Q.2. La liaison L 8 sur le diagramme sagittal comporte plusieurs signaux. Qualifiez ceux-ci en précisant leur utilité dans le cas d'une installation Surround.

L 8: Avant : - 2 voies stéréo droite et gauche.

- 1 voie centrale.

Arrière : 1 voie arrière (2 sources)

Reconstitution des scènes codées « SURROUND ».

Q.3. Quel est l'intérêt d'un tel dispositif ?

Adapter l'installation à différentes pièces ou places d'écoute. Les signaux sonores arrivant sur l'auditeur ne sont plus en phase selon sa position.

Q.4. Par quel moyen, le constructeur a résolu ce problème ?

En plaçant une ligne à retard ajustable dont la valeur correspond sensiblement à 20 mS pour 1,5 m, soit le temps nécessaire à l'onde pour parcourir cette distance.

Q.5. Encadrez en vert la fonction permettant ce retard.

Voir schéma.

Q.6. Explicitez le principe utilisé.

Le signal est converti en données numériques puis stocké dans une RAM. Après délai elles sont ressorties et reconverties.

Q.7. Effectuez les parcours fléchés en vert sur le schéma « COMBI AF - PART » (page 9-13 du constructeur), des signaux AF tel que : de l'entrée « CD-L » voie gauche à la sortie « casque ».

Voir schéma.

Q.8. Effectuez les parcours fléchés en bleu sur le schéma « COMBI AF - PART » des signaux AF tel que : de l'entrée « AUX-R » voie droite à la sortie enregistrement voie droite vers TAPE SIGNAL PART.

Voir schéma.

Q.9. Si le mélangeur fonctionne en multiplicateur parfait, que l'OL est réglé sur 1010 kHz puis sur 1050 kHz, quelles seraient les 12 fréquences, correspondantes à chacun de ces réglages, en sortie du multiplicateur ? Répondez sur le document réponse.

Voir document réponse.

Q.10. Indiquez sur le tableau la présence ou l'absence d'un signal de fréquence 450 kHz (OUI/NON) en sortie de FI. Indiquez également le contenu de ce signal.

Voir document réponse.

Q.11. Que représente le signal de fréquence 450 kHz en sortie de FI pour les 2 réglages? Par quelle fonction l'émetteur N° 3 « indésirable » est éliminé ou fortement atténué. Encadrez celle-ci en violet sur le schéma.

La fréquence de 450 kHz contient :

- Réglage 1 : émetteur (1).

- Réglage 2 : émetteur (2) et émetteur (3).

Élimination de l'émetteur (3) par le filtre sélectif d'entrée, la fréquence de 1500 kHz étant suffisamment éloignée.

Q.12. Comment agit le dispositif AFC (ou CAF) ?

En modifiant u_{VT} dans le sens inverse.

Q.13. Quel est le rôle d'un circuit de contrôle automatique de gain (CAG ou AGC) ? Pourquoi peut-il ne pas être utilisé en FM, comme dans ce récepteur ?

Les signaux HF issus de l'antenne sont de niveaux très différents selon l'émetteur et les conditions de propagation. Il est donc indispensable de réguler le niveau pour des raisons de confort et éviter toutes saturations. En FM, soient les variations de niveau n'influent pas sur le démodulateur, soient celui-ci est précédé d'un écrêtage.

Q.14. Quelle doit être l'évolution de cette tension pendant l'évolution de la ddp varicap (u_{VT}) lors de la recherche d'un émetteur (avant et après)? Tracez cette évolution sur le document réponse.

Voir document réponse.

Q.15. Encadrez la fonction « oscillateur 75 kHz » en marron, la fonction « intégration » en orange, la fonction « VCO » en bleu.

Voir schéma.

Q.16. Quand la boucle à verrouillage de phase (Boucle PLL) est verrouillée, indiquez la relation reliant les fréquences f_A et f_B des signaux aux points A et B.

$$f_A = f_B$$

Q.17. La fréquence de l'OL étant supérieure de 10,7 MHz à la station reçue, quelles seront les valeurs, minimale et maximale, de la division f_{OL} / f_B pour toute la gamme ? Pour la réalisation du pas de 50 kHz un diviseur fixe est associé au diviseur programmable. Quel est le coefficient de celui-ci (P) ? Quel sera le nombre de bits nécessaire pour la mise en mémoire du chiffre N et la commande du diviseur ?

$$\text{Fréq. Min. : } 87,5 + 10,7 = 98,2 \text{ MHz}$$

$$\text{Fréq. Max. : } 108 + 10,7 = 118,7 \text{ MHz}$$

$$f_A = 75 \cdot 10^3 / 6 = 12,5 \text{ kHz}$$

$$f_{OL} / f_B \text{ Min.} = 98,2 \cdot 10^6 / 12,5 \cdot 10^3 = 7856$$

$$f_{OL} / f_B \text{ Max.} = 118,7 \cdot 10^6 / 12,5 \cdot 10^3 = 9496$$

$$\text{Diviseur P : } 50 \cdot 10^3 / 12,5 \cdot 10^3 = 4$$

$$N_{\text{min}} = 7856 / 4 = 1964$$

$$N_{\text{max}} = 9496 / 4 = 2374$$

$$\text{Soit } V = 411 \Rightarrow 9 \text{ bits}$$

Q.18. Quelle serait la puissance délivrée sur son enceinte de 6Ω ?

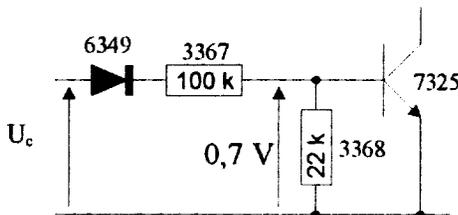
$$P = \hat{U}^2 / 2 \cdot R \Rightarrow 38^2 / 6 = 240 \text{ W}$$

Q.19. Expliquez et justifiez le rôle du condensateur 2339 et des résistances 3335 et 3337 dans leur utilité pour la protection.

Filtre passe bas éliminant les signaux audio et laissant passer la composante continue.

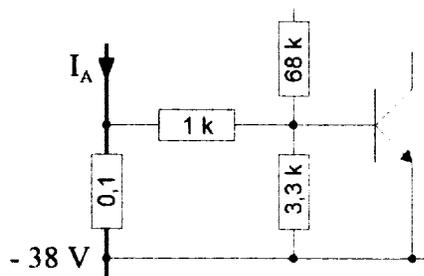
Q.20. Expliquez le fonctionnement de cette structure en établissant les états des transistors et des ddp de leur collecteur pour une ddp moyenne de sortie nulle (notée : $U_S = 0$), supérieure (notée : $U_S > 0$) et inférieure (notée : $U_S < 0$) au seuil de déclenchement. Répondez sur le document réponse.

Q.21. Calculez la valeur de la ddp moyenne de sortie U_S pour laquelle le seuil positif du déclenchement de cette protection est atteint et en considérant que les transistors conduisent pour $0,7 \text{ V}$ de V_{BE} , les diodes ont un seuil de $0,6 \text{ V}$.



$$U_S = \frac{0,7 \cdot 122}{22} + 0,6 = 4,5$$

Q.22. Réalisez le schéma structurel original de cette fonction concernant $-V_{CC1}$ de l'amplificateur stéréo, de telle sorte qu'il simplifie le calcul de ce courant limite.



Réponse à Q.23. :

$$0,1 \cdot I_A = \frac{V_{BE} \cdot 4,3}{3,3} \quad \text{soit : } I_A = \frac{0,6 \cdot 4,3}{0,33} = 7,8 \text{ A}$$

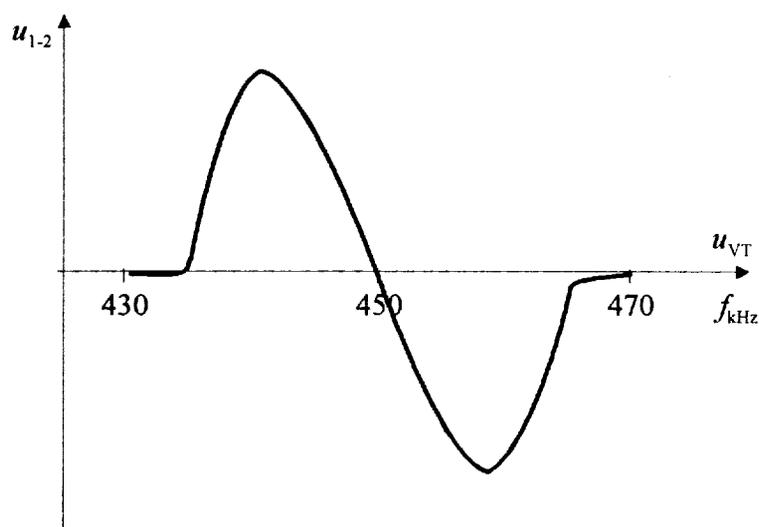
Q.23. Calculez ce courant et vérifiez que la limitation est supérieure à celui-ci (en négligeant l'apport du courant circulant dans la branche de la résistance 3363 et pour un seuil du transistor : conduit pour $V_{BE} = 0,6 \text{ V}$).

DOCUMENT REPONSE

Réponse à la question N° 9 et 10

Fréq. Émetteur	Fréq. OL	Fréq. entrée FI	Fréq. Sortie FI	Contenu
(1) 560 kHz	1010 kHz	450 kHz	OUI	Émetteur (1)
		1570 kHz	NON	
	1050 kHz	490 kHz	NON	
		1610 kHz	NON	
(2) 600 kHz	1010 kHz	410 kHz	NON	Émetteur (2)
		1610 kHz	NON	
	1050 kHz	450 kHz	OUI	
		1650 kHz	NON	
(3) 1500 kHz	1010 kHz	490 kHz	NON	Émetteur (3)
		2510 kHz	NON	
	1050 kHz	450 kHz	OUI	
		2550 kHz	NON	

Réponse à la question N° 14



Réponse à la question N° 20

	Diode 6349	Diode 6347	Transistor 7325	Transistor 7322	Diode 6358	Transistor 7326	Relais 1
$U_S = 0$	Bloquée	Bloquée	Bloqué	Bloqué	Passante	Saturé	Collé/pas.
$U_S > 0$	Passante	Bloquée	Saturé	Bloqué	Bloquée	Bloqué	Ouvert
$U_S < 0$	Bloquée	Passante	Bloqué	Pas./Sat.	Bloquée	Bloqué	Ouvert

Etude de la chaîne hi-fi compacte PHILIPS FW 670 P

BAREME

<i>Question</i>	<i>Détail</i>	<i>Total / Q</i>
Q.1.	0,5 / réponse	4
Q.2.	0,5 / réponse	2
Q.3.		1,5
Q.4.		2
Q.5.		1
Q.6.		2
Q.7.	- 1 / erreur	3
Q.8.	- 1 / erreur	3
Q.9.	0,5 / réponse	6
Q.10.	- 1 / erreur	2
Q.11.	réponse : 3 + schéma : 1	4
Q.12.		1
Q.13.		3
Q.14.		3
Q.15.	1 / encadré	3
Q.16.		1
Q.17.	0,5 / réponse	3,5
Q.18.		1
Q.19.		1
Q.20.	- 1 / erreur	4
Q.21.		3
Q.22.		3
Q.23.		3
TOTAL		/ 60