



**HEWLETT
PACKARD**

COMPOSANTS

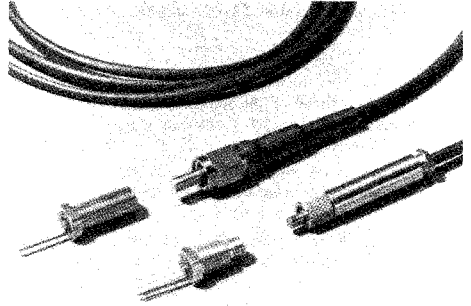
RECEPTEURS MINIATURES A FIBRE OPTIQUE 40 MBd

**HFBR-2203
HFBR-2204**

FICHE TECHNIQUE JANVIER 1984

Caractéristiques

- VITESSE DE TRANSMISSION : 40 MBAUD
- COUPLAGE OPTIQUE A RENDEMENT ELEVE
- BOITIER METALLIQUE ROBUSTE MINIATURISE
- COMPATIBLE AVEC LES CONNECTEURS HP OU SMA
- RECEPTEUR ANALOGIQUE A SORTIE POLYVALENTE
- BANDE PASSANTE ANALOGIQUE A 25 MHz



Applications

- ACQUISITION DE DONNEES ET COMMANDE DE PROCESSUS
- SECURITE DES COMMUNICATIONS
- SYSTEMES REGULES EMC (FCC/VDE)
- SYSTEMES EN ATMOSPHERE EXPLOSIBLE
- SYSTEMES SENSIBLES AU POIDS (AVIATION, STATIONS MOBILES)
- TRANSMISSION VIDEO

Les signaux de ce récepteur analogique simple peuvent être optimisés pour satisfaire un bon nombre de besoins de transmission. Ainsi on peut ajouter aux transrécepteurs HFBR-0221/02/03/04 des composants externes à faible coût afin d'obtenir des signaux compatibles logiques optimisés pour plusieurs formats de données et vitesses de transmission.

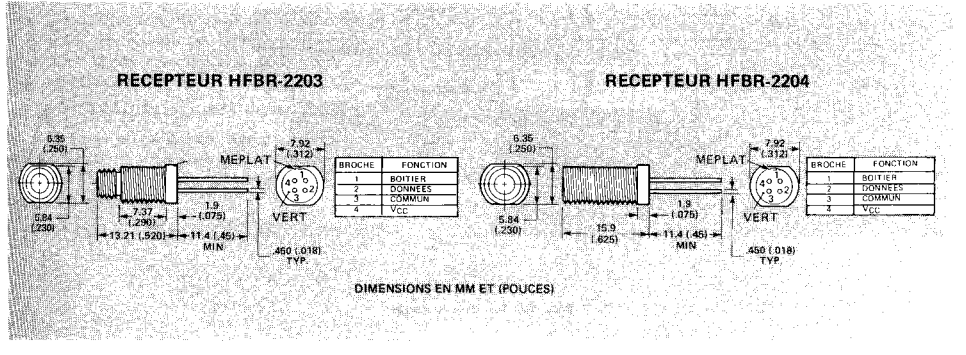
Chaque composant à fibre optique est présenté dans un boîtier miniature robuste. Cette présentation assure un couplage optique uniforme et performant entre les dispositifs actifs et la fibre optique.

Le récepteur HFBR-2203 est compatible avec le connecteur HFBR-4000 et la série HFBR-3000 (option 001) de câbles à connecteurs. Le récepteur HFBR-2204 est compatible avec les connecteurs SMA, types A et B (voir la figure 11) et avec les câbles à connecteurs de la série HFBR-3000, option 002. Les câbles série HFBR-3000 peuvent être commandés avec ou sans connecteurs. Le kit d'assemblage HFBR-0100 est disponible pour le montage sur site des connecteurs HFBR-4000.

Description

Le récepteur HFBR-2203-04 peut réaliser une vitesse de transmission à 40 MBd sur des distances supérieures à 1 km lorsqu'il est utilisé avec le câble HFBR-3000 et les émetteurs -1201/2/3/4. Le récepteur HFBR-2203/04 est constitué d'une photodiode PIN et d'un CI pré-amplificateur.

Dimensions



FIBRES OPTIQUES

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Le récepteur HFBR-2203/04 comporte une photodiode PIN et un circuit hybride pré-amplificateur à faible bruit, en sortie inversée (voir note 10). Le récepteur HFBR-2203/04 reçoit un signal optique et le transforme en une tension analogique. La sortie est un émetteur-suiveur à tampon. Puisque l'amplitude du signal provenant du récepteur HFBR-2203/04 est beaucoup plus grande que celle d'une simple photodiode PIN, elle est moins sensible aux interférences EM, en particulier, pour les vitesses de transmission élevées.

La réponse en fréquence typique va du cc à 25 MHz. Bien que le HFBR-2203/04 soit un récepteur analogique, il est facilement rendu compatible avec des systèmes numériques (voir la fiche technique du transrécepteur HFBR-0221/2/3/4).

Des conducteurs de masse distincts pour les données et le boîtier sont prévus pour maximiser la souplesse de la conception.

Il est essentiel qu'un condensateur shunt (céramique 0,01 μF à 0,1 μF) soit connecté entre la broche 4 (V_{CC}) et la broche 3 (commun circuit) du récepteur. La longueur totale des conducteurs entre les deux extrémités du condensateur et des broches doit être inférieure à 20 mm.

CARACTERISTIQUES MECANIKES

Le récepteur HFBR-2203/04 est logé dans un boîtier miniature destiné à être utilisé avec un ensemble câble-

connecteur HFBR-3000. Le boîtier présente des avantages importants au niveau du fonctionnement :

1. Une conception mécanique et des procédures d'assemblage précises garantissent à l'utilisateur un couplage optique uniforme et à rendement élevé.
2. La lentille est suspendue pour éviter tout contact avec les dispositifs actifs, améliorant ainsi la fiabilité.
3. Le boîtier miniature polyvalent est facile à monter. Ce boîtier de faible hauteur est conçu pour être monté directement sur des cartes imprimées ou sur des panneaux sans dissipation thermique.

Un kit complet d'accessoires de fixation est disponible pour le montage sur carte (montage horizontal) ; il comprend un blindage métallique à attaches rapides pour les environnements caractérisés par de fortes interférences EMI/ESD.

Le bon fonctionnement d'un système exige des fenêtres optiques et des manchons de câblage propres pour ne pas obstruer le chemin optique. De l'air comprimé propre est souvent suffisant pour enlever les particules étrangères ; on obtient également de bons résultats en utilisant du Méthanol ou du Fréon, sur un tampon de coton.

Note : lors de l'installation d'un câble à connecteurs sur la fenêtre optique, il ne faut pas exercer d'efforts excessifs pour serrer l'écrou. Un serrage manuel suffit à assurer l'intégrité de la connexion alors que l'emploi d'un outil peut endommager le connecteur ou la partie optique.

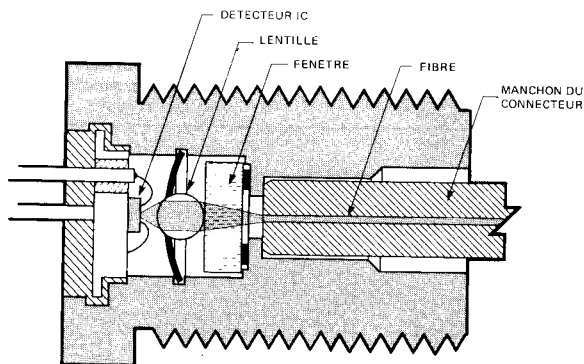


FIGURE 1 - Vue en coupe

Conception du système

BILAN DE LA PUISSANCE OPTIQUE

Les ensembles HFBR-1202/2204 sont conçus pour travailler à des vitesses de transmission à 40 Mbaud sur une distance supérieure à 1000 m selon l'ensemble (avec une atténuation de 8 dB/km dans la fibre optique). Lorsque la distance de transmission est plus courte, la consommation de puissance peut être réduite en diminuant le courant d'attaque de l'émetteur (I_F). Si la vitesse de transmission est moindre, la longueur de la liaison peut être augmentée puisque la sensibilité de la puissance optique du circuit récepteur varie inversement à la racine carrée de la bande passante du circuit qui le suit.

A titre d'exemple, considérons une liaison dont la vitesse de transmission maximale est de 10 MBd (ex. : Manchester 5 Mb/s). Ceci exige une bande passante 3 dB à seulement 5 MHz. Dans ce cas le circuit suivant le récepteur a une tension efficace de bruit par rapport à l'entrée de 0,03 mV. La puissance équivalente du bruit optique du récepteur (P_{NO}) est donnée par :

$$P_{NO} = [(V_{NO})^2 (B/BO) + (V_{NI})^2]^{1/2} / R_p, \text{ où}$$

V_{NO} : tension du bruit en sortie efficace du HFBR-2203/04

V_{NI} : tension du bruit par rapport à l'entrée du circuit suivant le récepteur

B : bande passante de 3 dB filtrée

BO : bande passante 3 dB non filtrée du HFBR-2203/04 (25 MHz)

R_p : sensibilité optique/électrique (mV/ μ W) de l'ensemble HFBR-2203/04

Noter que le bruit s'ajoute en valeur efficace et que la racine carrée de la tension du bruit efficace est réduite par rapport à la bande passante B/BO .

A partir des données du récepteur (caractéristiques optiques et électriques) on obtient :

$$P_{NO} = [(0,43)^2 + (0,03)^2]^{1/2} \text{ mV} / 4,6 \text{ (mV}/\mu\text{W}) \\ = 0,094 \mu\text{W} \text{ ou } -40,3 \text{ dBm}$$

Afin d'assurer un taux d'erreur de bits inférieur à 10^{-9} , une puissance de signal 12 fois supérieure (+ 11dBm) au bruit efficace est nécessaire par rapport à l'entrée du récepteur. La puissance d'entrée minimale du récepteur est alors :

$$P_{RMIN} = P_{NO} + 11 \text{ dB} = -29,3 \text{ dBm}$$

En appliquant un filtre passe-bas à 5 MHz, le rapport bande passante devient :

$$BBO = 5 \text{ MHz} / 25 \text{ MHz} = 0,2$$

Noter que l'on doit utiliser la bande passante totale de bruit du HFBR-2203/04, soit 25 MHz. En ajoutant cette valeur du rapport bande passante aux expressions pour P_{NO} et P_{RMIN} ci-dessus on obtient :

$$P_{NO} = 0,042 \mu\text{W} \text{ ou } -43,8 \text{ dBm} \text{ et } P_{RMIN} = 32,8 \text{ dBm}$$

Du fait que la puissance optique, P_T , de l'émetteur HFBR-1201/2 = -18 dBm à $I_F = 40 \text{ mA}$, et ajoutant une marge de 3 dB, un bilan minimal de puissance de 11,8 s'obtient comme suit :

$$[-18 \text{ dBm} - 3 \text{ dB} - (-32,8 \text{ dBm})] = 11,8 \text{ dB}$$

Si l'on utilise une fibre optique de 8 dB/km ceci donne une longueur minimale de 1 475 m (un bilan de puissance typique pour la liaison sur cette configuration est d'environ de 17,2 dB ou 3 130 m avec un câble de 5 - 5 dB/km).

BANDE PASSANTE

La bande passante du HFBR-2203/04 est typiquement de 25 MHz. Entre -40°C et +85°C, les temps de montée et de descente varient de façon à peu près linéaire avec la température. Dans le plus mauvais cas, t_r et t_f peuvent atteindre 26 ns au maximum, ce qui donne une bande passante de 3 dB pour :

$$f_{3dB} \approx \frac{0,35}{t_r} = \frac{0,35}{26 \text{ ns}} = 13,5 \text{ MHz}$$

La réponse du récepteur est essentiellement celle d'un système unipolaire avec coupure de 6 dB/octave. Pour que le récepteur travaille jusqu'à 40 MBd, alors que dans le plus mauvais cas à 3 dB sa bande passante est de 13,5 MHz, la puissance optique reçue doit être accrue de 3 dB pour compenser la bande passante limitée d'émission du récepteur.

DISPOSITION SUR LES CARTES IMPRIMEES

Pour travailler à des vitesses de transmission dépassant 10 MBd, il faut prendre les précautions habituelles relatives aux circuits imprimés. Les conducteurs de longueur supérieure à 20 mm doivent être évités autant que possible, et un plan de terre doit être utilisé. Bien que les techniques propres aux lignes de transmission ne soient pas requises, les connexions enroulées et les cartes enfichables ne sont pas recommandées.

FONCTIONNEMENT AVEC DES TRANSISTORS HEWLETT-PACKARD

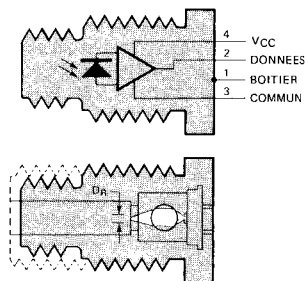
Hewlett-Packard offre deux émetteurs compatibles avec le HFBR-2203/4. Les performances de liaison avec chaque émetteur sont indiquées ci-dessus pour une température de 25°C en utilisant des câbles de la série HFBR-3000. Pour plus amples renseignements se reporter aux fiches techniques correspondantes.

	HFBR-1201/2 -17 dBm Puissance optique de couplage	HFBR-1203/4 -9,5 dBm Puissance optique de couplage
HFBR-2203/4 - Sensibilité - 27 dBm	1200 m 40 MBd	2100 m 40 MBd
HFBR-2203/4 - Sensibilité - 32 dBm	1800 M 10 MBd	2800 M 10 MBd

Valeurs limites absolues

Paramètre	Symbole	Min.	Max.	Unité	Référence
Température de stockage	T _S	-55	+85	°C	
Température de fonctionnement	T _A	-40	+85	°C	Note 9
Soudage	Température		+260	°C	Note 1
	Durée		10	s	
Tension d'alimentation	V _{CC}	-0,5	+7	V	
Tension du boîtier	V _{CASE}		25	V	
Tension signal PIN	V _{SIGNAL}	-0,5	1	V	

RECEPTEUR HFBR-2203-/2204



Caractéristiques électriques et optiques

(sauf indication contraire, - 40°C à + 85°C, 4,75 ≤ V_{CC} ≤ 5,25, R_{CHARGE} = 511 Ω)

Paramètre	Symbole	Min.	Typ.	Max.	Unité	Conditions	Référence
Sensibilité	R _P	5,1	7	10,9	mV/μW	T _A = 25°C à 820 nm	Note 10
		4,6		12,3	mV/μW	- 40°C ≤ T _A ≤ + 85°C	Figure 3
Tension efficace du bruit en sortie	V _{N0}		0,30	0,36	mV	T _A = 25°C P _{IN} = 0 μW	Fig. 4, 7
				0,43	mV	- 40°C ≤ T _A ≤ + 85°C P _{IN} = 0 μW	
Puissance d'entrée	P _R			-12,6	dBm	T _A = 25°C	Note 2
				55	μW		
				-14	dBm		
		-40	μW				
Impédance de sortie	Z _O		20		Ω	Fréquence de test = 20 MHz	
Tension continue de sortie	V _{OCC}		0,7		V	P _{IN} = 0 μW	
Courant d'alimentation	I _{CC}		3,4	6	mA	R _{CHARGE} = ∞	
O.N. équivalente	NA		0,35				
Diamètre équivalent	D _R		250		μm		Note 3
Puissance équivalente d'entrée du bruit optique	P _N		- 43,7	- 40,3	dBm		
			0,042	0,094	μW		

Caractéristiques dynamiques

(sauf indication contraire, -40°C à $+85^{\circ}\text{C}$, $4,75 \leq V_{CC} \leq 5,25$, $R_{CHARGE} = 511 \Omega$, $C_{CHARGE} = 13 \text{ pF}$)

Paramètre	Symbole	Min.	Typ. (7)	Max.	Unité	Conditions	Référence
Temps de montée/descente	t_r, t_f		14	19,5	ns	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$ $P_{IN} = 10 \mu\text{W}$ crête	Note 5
				26	ns	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +85^{\circ}\text{C}$	Fig. 8,9
Distorsion de la largeur des impulsions	$t_{phi} t_{phi}$			2	ns	$P_{IN} = 40 \mu\text{W}$ crête	Fig. 9
Dépassement			4		%	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$	Note 6 Fig. 8, 9
Bande passante			25		MHz		
Rapport de réjection d'alimentation (par rapport à la sortie)	PSRR		50		dB	à 2 MHz	Note 7 Fig. 5, 6

Notes :

- A 2 mm du point d'entrée des conducteurs dans le boîtier.
- Si $P_{IN} > 40 \mu\text{W}$, la distorsion de la largeur d'impulsion peut être augmentée. Pour $P_{IN} = 80 \mu\text{W}$ et $T_A = 85^{\circ}\text{C}$, certaines unités ont présenté jusqu'à 100 ns de distorsion de largeur d'impulsion.
- D_R est le diamètre effectif de l'image du détecteur sur le plan de la face de la fibre. La valeur numérique est égale au produit du diamètre réel du détecteur et du grossissement de la lentille.
- Spécifications typiques pour un fonctionnement à $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ et $V_{CC} = 5 \text{ V}$.
- Le signal optique d'entrée est considéré par hypothèse comme ayant des temps de montée et de descente 10%-90%, inférieurs à 6 ns.
- Le dépassement en pourcentage se définit comme suit :

$$\frac{V_{PK} - V_{100\%}}{V_{100\%}} \times 100\% \quad \text{Voir figure 16}$$
- Le taux d'ondulation par rapport à la sortie se définit comme suit :

$$20 \log \left(\frac{V_{\text{VOUT - ONDULATION}}}{V_{\text{ALIMENTATION - ONDULATION}}} \right)$$
- Il est indispensable qu'un condensateur de découplage (céramique 0,01 μF à 0,1 μF) soit connecté entre la broche 4 (V_{CC}) et la broche 3 (commun circuit) du récepteur. La longueur totale des conducteurs entre les deux extrémités du condensateur et des broches doit être inférieure à 20 mm.
- Le câble optique HFBR-3000 est spécifié avec une bande de température plus étroite, de -20°C à 85°C .
- $V_{\text{OUT}} = V_{\text{ODC}} - (R_P \times P_{IN})$.

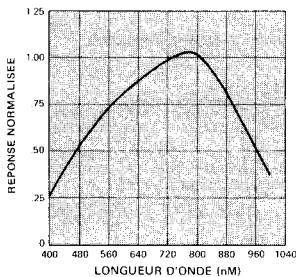


FIGURE 3 — Réponse spectrale du récepteur normalisée à 820 nm

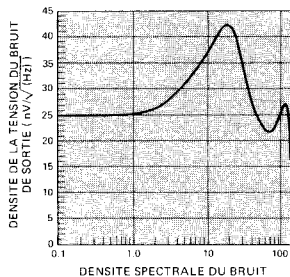


FIGURE 4 — Densité spectrale du bruit du récepteur

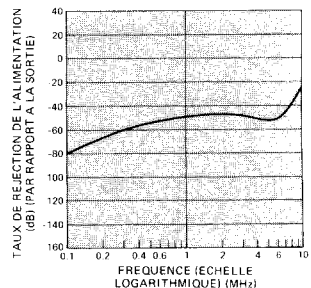


FIGURE 5 — Réjection de l'alimentation du récepteur par rapport à la fréquence

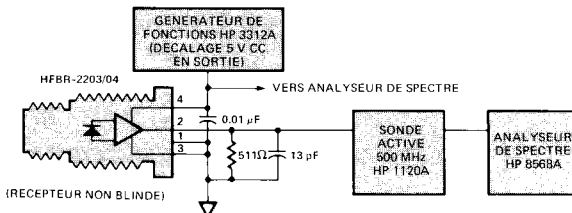


FIGURE 6 — Circuit de test de réjection de l'alimentation

FIBRES OPTIQUES

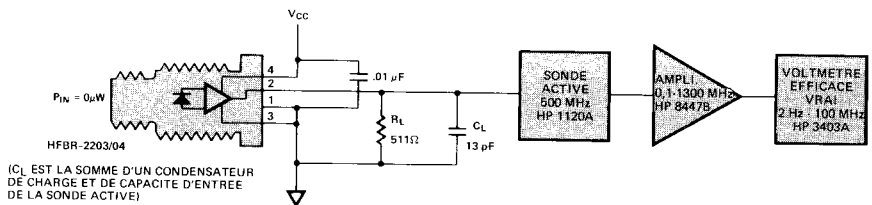


FIGURE 7 - Circuit de test de la tension efficace du bruit en sortie

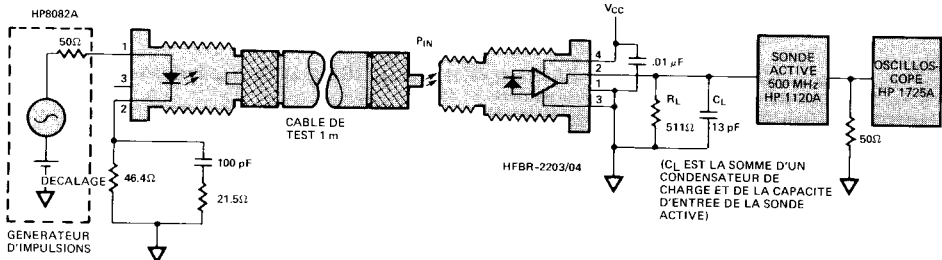


FIGURE 8 - Circuit de test des temps de montée et de descente

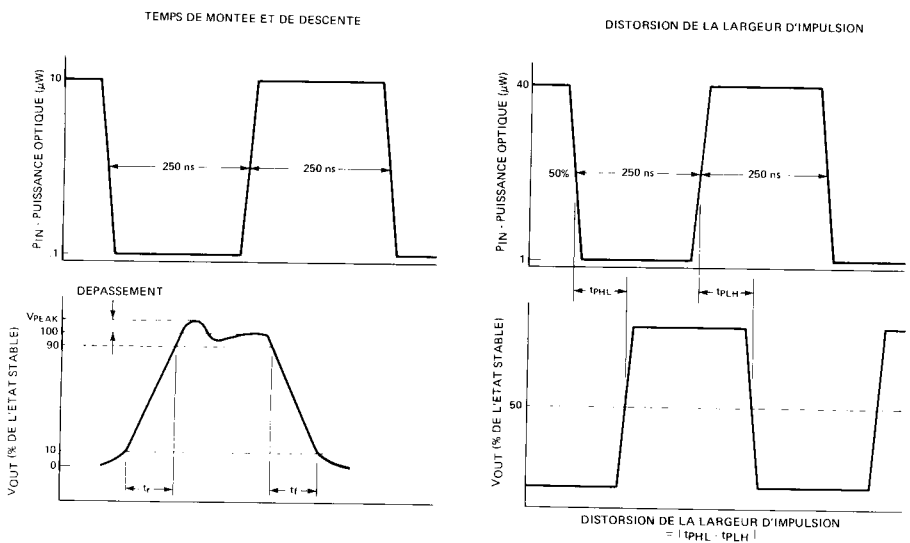
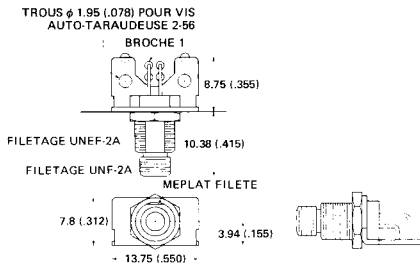
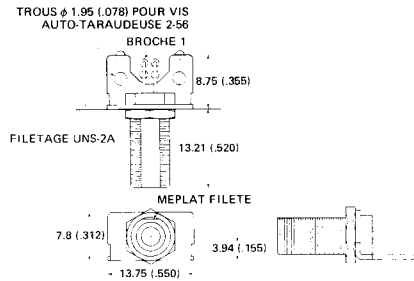


FIGURE 9 - Définitions de la synchronisation des formes d'onde

RECEPTEUR HFBR-2203



RECEPTEUR HFBR-2204



RECEPTEUR - PLAN DE PERCAGE DE LA CARTE

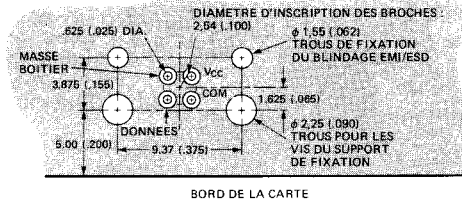
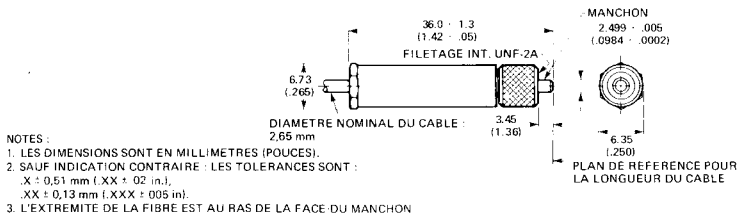


FIGURE 10 — Dimensions de montage, en millimètres (pouces)

CONNECTEUR HEWLETT-PACKARD (utilisé dans les ensembles de câble HFBR-3000/3100, option 001)

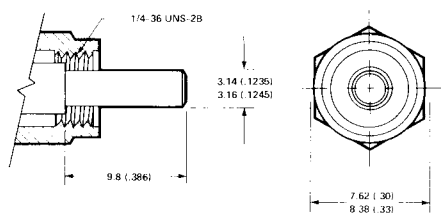
CONNECTEUR HFBR-4000



CONNECTEURS TYPE SMA

TYPE A

(utilisé dans les ensembles de câbles HFBR-3000/3100 option 002)



TYPE B

(non fourni par Hewlett-Packard)

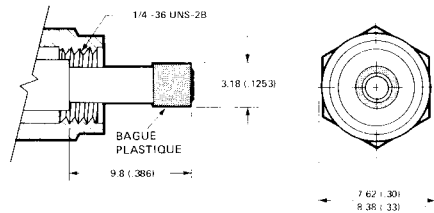


FIGURE 11 — Types de connecteurs pour fibre optique

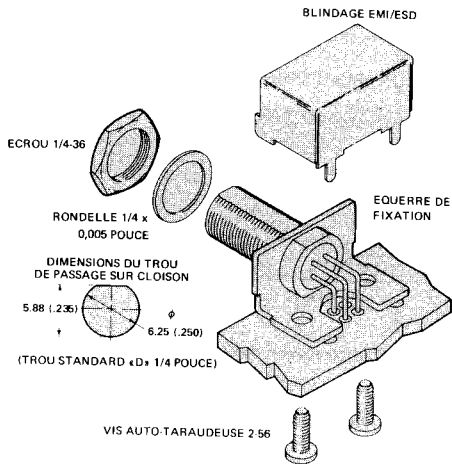
Montage horizontal sur carte

Le montage en bord de carte avec écrou en surplomb du bord est recommandé.

Eviter de plier les broches à angle droit trop près de la base du boîtier. Utiliser des pinces à bords fins pour maintenir les

conducteurs à la sortie du boîtier et les courber comme désiré.

Pendant le soudage, il est recommandé de maintenir le capuchon de protection de l'optique en place.



MATERIEL DE MONTAGE DU HFBR-4201 (HFBR-2203)

- 1 BLINDAGE EMI/ESD
- 1 ECROU 1/4-36
- 1 RONDELLE 1/4 x 0,005 POUCE
- 2 VIS AUTO-TARAUDEUSE 2.56
- 1 EQUERRE DE FIXATION

MATERIEL DE MONTAGE DU HFBR-4202 (HFBR-2204)

- 1 BLINDAGE EMI/ESD
- 1 ECROU 1/4-36
- 1 RONDELLE 1/4 x 0,005 POUCE
- 2 VIS AUTO-TARAUDEUSES 2.56
- 1 EQUERRE DE FIXATION

MODALITES DE COMMANDE

Emetteur : HFBR-1201 (compatible connecteur HP)
 HFBR-1202 (compatible connecteur SMA)
 HFBR-1203 (compatible connecteur HP)
 HFBR-1204 (compatible connecteur SMA)

Récepteur : HFBR-2203 (compatible connecteur HP)
 HFBR-2204 (compatible connecteur SMA)

Matériel de montage : HFBR-4201 (compatible connecteur HP)
 HFBR-4202 (compatible connecteur SMA)

Câbles optiques - voir les fiches techniques

HFBR-3000 : câble mono-voie avec connecteurs longueur à la demande

HFBR-3100 : Câble bi-voie avec connecteurs longueur à la demande

Note : l'option 001 signifie connecteur HFBR-4000 et l'option 002, connecteurs SMA.

HFBR-3001 : câble mono-voie avec connecteurs 10 m (connecteurs HFBR-4000)

HFBR-3021 : câble mono-voie avec connecteurs 10 m (connecteurs SMA)

HFBR-3200 : câble mono-voie sans connecteur longueur à la demande

HFBR-3300 : Câble bi-voie sans connecteur longueur à la demande