

HUMIDITY SENSOR

QUICK REFERENCE DATA

Humidity range	10 to 90% R.H.
Capacitance at +25 °C, 43% R.H. and 100 kHz	122 pF ± 15%
Sensitivity between 12 and 75% R.H.	0,4 ± 0,05 pF/% R.H. ←
Frequency range	1 kHz to 1 MHz
Maximum AC or DC voltage	15 V
Storage humidity range	0 to 100% R.H.
Ambient temperature range	
Operating	0 to +85 °C
Storage	-25 to +85 °C

APPLICATION

For humidity measurements in electronic hygrometers for domestic use, self-regulating air humidifiers, etc.

DESCRIPTION

This capacitive atmospheric humidity sensor consists of a non-conductive foil, which is covered on both sides with a layer of gold. The dielectric constant of the foil changes as a function of the relative humidity of the ambient atmosphere and, accordingly, the capacitance value of the sensor is a measure for relative humidity. The foil is clamped between contact springs and assembled in a plastic housing. It is provided with two connecting pins fitting printed-wiring boards with a grid pitch of 2,54 mm, provision is also made for fastening with 3 mm bolts. The characteristics are not affected by an incidental condensation of water on the sensor foil. It should not be exposed to acetone vapour, nor to chlorine vapours.

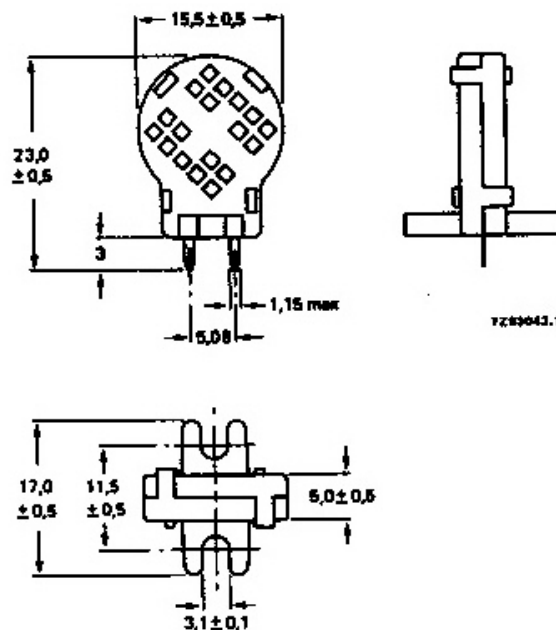


Fig. 1 Dimensions in mm.

MECHANICAL DATA**Outlines**

See Fig. 1.

Marking

PHILIPS H1

Mass

1,3 g approximately

Mounting

The item can be soldered directly onto a printed-wiring board or can be fastened with 3 mm bolts.

Soldering**Solderability**

max. 240 °C, max. 4 s

Resistance to heat

max. 240 °C, max. 4 s

Robustness of terminations**Tensile strength**

10 N

Impact**Free fall**

1 m

Inflammability

uninflammable

ELECTRICAL DATA**Humidity range**

10 to 90% R.H.

Capacitance at +25 °C, 43% R.H., 100 kHz

122 pF ± 15%

→ **Tan δ at +25 °C, 100 kHz and 43% R.H.**

< 0.035

→ **Sensitivity between 12 and 75% R.H.**

0,4 ± 0,05 pF/% R.H.

Frequency range

1 kHz to 1 MHz

Temperature dependence

0,1% R.H./K

Response time (to 90% of indicated R.H. change at +25 °C, in circulating air)
 between 10 and 43% R.H.
 between 43 and 90% R.H.

< 3 min.

< 5 min.

Hysteresis (for R.H. excursion of 10 to 90 to 10%)

3% approximately

Maximum a.c. or d.c. voltage

15 V

Storage humidity range

0 to 100% R.H.

Ambient temperature range**Operating**

0 to +85 °C

Storage

-25 to +85 °C

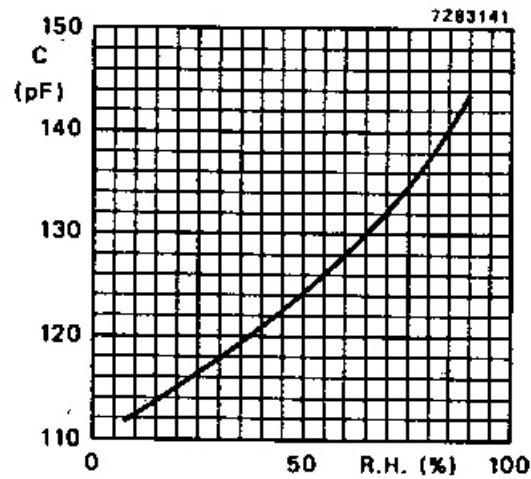


Fig. 2 Typical capacitance/relative humidity characteristic.

QUALITY LEVEL

Sampling and data evaluation for quality level according to MIL-STD-105D.

- A.Q.L. 0,25% — Inoperatives
- A.Q.L. 1% — Electrical
- A.Q.L. 1,5% — Mechanical

PACKAGING

500 pieces per box.

CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES

VSS = 0 V ; Tamb = 25 °C ; CL = 50 pF ; temps de transition des entrées < 20 ns.

	VDD (V)	symbole	typ.	max.	formule d'extrapolation typique
Temps de propagation In → On front descendant	5	tpHL	80	120	33 ns + (0,55 ns/pF) CL
	10	tpHL	25	50	14 ns + (0,23 ns/pF) CL
front montant	5	tpLH	20	40	12 ns + (0,16 ns/pF) CL
	10	tpLH	50	100	23 ns + (0,55 ns/pF) CL
Temps de transition de la sortie front descendant	5	tTLL	60	120	10 ns + (1,0 ns/pF) CL
	10	tTLL	30	60	9 ns + (0,42 ns/pF) CL
front montant	5	tTLH	20	40	8 ns + (0,28 ns/pF) CL
	10	tTLH	60	120	10 ns + (1,0 ns/pF) CL
	5		30	60	9 ns + (0,42 ns/pF) CL
	10		20	40	8 ns + (0,28 ns/pF) CL

	VDD (V)	formule typique pour P(DW)	avec :
Puissance dynamique dissipée par boîtier (p)	5	$1100 f_i + \sum (f_o C_{L_i}) \times V_{DD}^2$	f _i = fréq. d'entrée (MHz)
	10	$5000 f_i + \sum (f_o C_{L_i}) \times V_{DD}^2$	f _o = fréq. de sortie (MHz)
	15	$14200 f_i + \sum (f_o C_{L_i}) \times V_{DD}^2$	C _L = capacité de charge (pF)
			$\sum (f_o C_{L_i})$ = somme des sorties VDD = tension d'alimentation (V)

quadruple porte NON-OU à 2 entrées



Janvier 1984

Le circuit intégré HEF 4001UB se compose de quatre portes NON-OU à 2 entrées. La version à un seul étage non-inverté permet la réalisation directe de la fonction NON-OU. L'impédance de sortie et le temps de transition de la sortie dépendent de la tension d'entrée et des temps de montée et de descente de l'entrée.

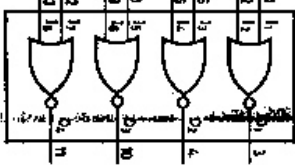


Fig. 1 Schéma fonctionnel.

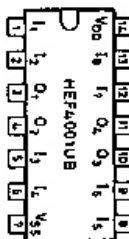


Fig. 2 Brochage.

- HEF 4001UBP: plaastique, DIL 14 broches (SOT-27K M, T)
- HEF 4001UBD: céramique, DIL 14 broches (SOT-73)
- HEF 4001UBT: plaastique, boîtier plat 14 broches (SO-14 ; SOT-108A)

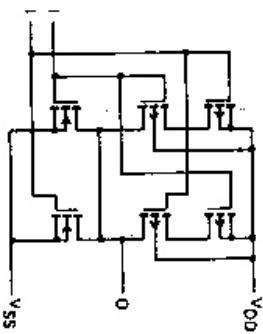


Fig. 3 Schéma électrique (une porte). La séparation des transitions permet d'obtenir des entrées identiques.

CARACTERISTIQUES GENERALES
LIMITES (OD (seulement PORTES) voir Specifications générales

Produit homologué CECC 90 104-003

CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES

V_{SS} = 0 V ; T_{amb} = 25 °C ; C_L = 50 pF ; temps de transition des entrées ≤ 20 ns.

	V _{DD} (V)	symbole	typ.	max.	formule d'extrapolation typique
Temps de propagation h → Qh front descendant	5	t _{PHL}	65	130	30 ns + (0,70 ns/pF) C _L
	10		30	60	17 ns + (0,27 ns/pF) C _L
	15		25	50	15 ns + (0,20 ns/pF) C _L
front montant	5	t _{PLH}	40	80	13 ns + (0,55 ns/pF) C _L
	10		20	40	9 ns + (0,23 ns/pF) C _L
	15		15	30	7 ns + (0,16 ns/pF) C _L
Temps de transition de la sortie front descendant	5	t _{THL}	75	150	15 ns + (1,20 ns/pF) C _L
	10		30	60	6 ns + (0,48 ns/pF) C _L
	15		20	40	4 ns + (0,32 ns/pF) C _L
front montant	5	t _{TLH}	60	110	10 ns + (1,00 ns/pF) C _L
	10		30	60	9 ns + (0,42 ns/pF) C _L
	15		20	40	6 ns + (0,28 ns/pF) C _L
Capacité d'entrée		C _{IN}	—	10	pf

Puissance dynamique dissipée par boîtier (P)	formule typique pour P _{tot} (W)		avec : f = freq. d'entrée (kHz) t _o = frq. de sortie (ns/Hz) C _L = capacité de charge (pF) E _{tr} /C _L = énergie de sortie V _{DD} = tension d'alimenta- tion (V)
	V _{DD} (V)		
5	500 f + E _{tr} /C _L × V _{DD} ²		
10	5000 f + E _{tr} /C _L × V _{DD} ²		
15	30 000 f + E _{tr} /C _L × V _{DD} ²		

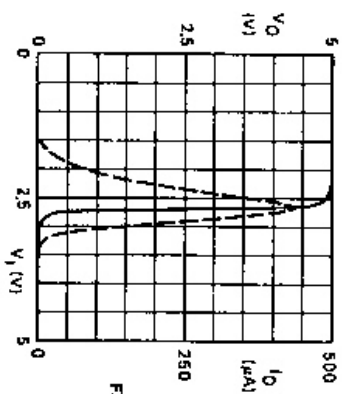


Fig. 4 Caractéristiques de transfert typiques une entrée, l'autre entrée connectée à V_{SS} ; — V_O ; - - - I_D (courant de drain) ; I_O = 0 ; V_{DD} = 5V.

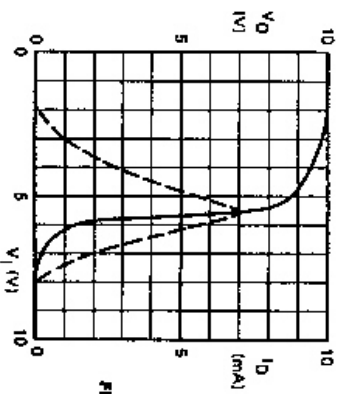


Fig. 5 Caractéristiques de transfert typiques, une entrée, l'autre entrée connectée à V_{SS} ; — V_O ; - - - I_D (courant de drain) ; I_O = 0 ; V_{DD} = 10 V.

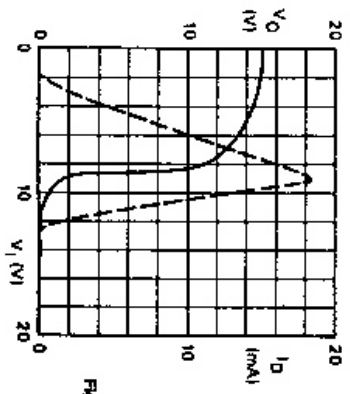


Fig. 6 Caractéristiques de transfert typiques ; une entrée, l'autre entrée connectée à V_{SS} ; — V_O ; - - - I_D (courant de drain) ; I_O = 0 ; V_{DD} = 15 V.

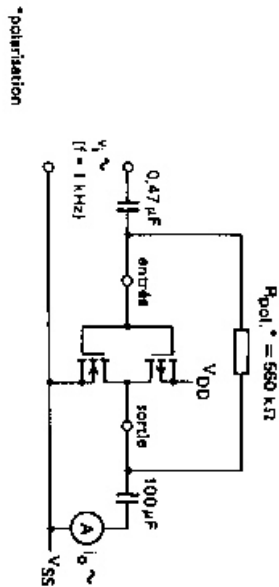


Fig. 7. Circuit de mesure de la transconductance directe $g_m = di_D/dv_i$ pour V_o constant (voir également les courbes de la Fig. 8).

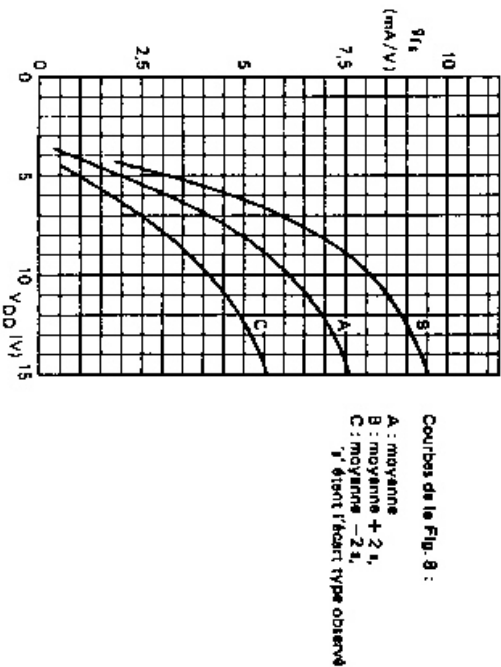


Fig. 8. Transconductance directe typique g_m en fonction de la tension d'alimentation à $T_{amb} = 25^\circ C$.

APPLICATIONS

Exemples d'applications du circuit intégré HEF 4001UB :

Ce circuit étant en surtension, il peut être utilisé dans des systèmes (partiellement) analogiques

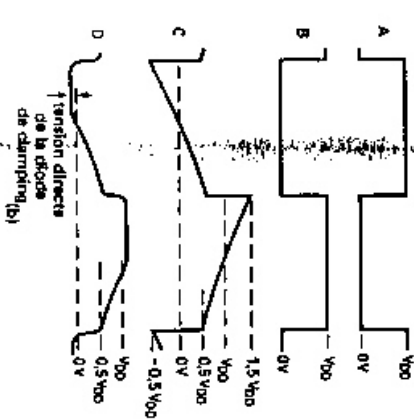
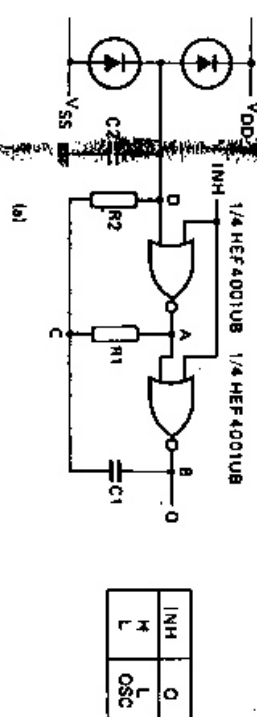


Fig. 9 (a) Oscillateur de relaxation stable avec deux portes HEF 4001UB : les diodes peuvent être du type BAV99 ; C2 est une capacité parasite. (b) Signaux aux points marqués A, B, C et D du schéma d'application. Dans le circuit de la Fig. 9, la fréquence d'oscillation est principalement déterminée par $R1C1$, condition que $R1 \ll R2$ et $R2C2 \ll R1C1$. $R2$ a pour fonction de réduire l'influence de la tension directe des diodes de protection sur la fréquence d'oscillation ; C2 est une capacité parasite (parasite). La période T_p est donnée par $T_p = T_1 + T_2$ dont les deux membres de droite peuvent être exprimés par les formules :

$$T_1 = R1C1 \ln \frac{VDD + VST}{VST} \quad \text{et} \quad T_2 = R1C1 \ln \frac{2VDD - VST}{VDD - VST} \quad \text{où}$$

VST est la valeur du seuil de déclenchement de la porte. La période est relativement indépendante de VDD . VST et de la température. Le rapport cyclique, par contre, est influencé par VST

