



MESURE D'HUMIDITE

Capteur capacitif

G-US.120

Temps de réponse ultra rapide – basse température

DESCRIPTION

RoHS compliant

La technologie de ces capteurs capacitifs d'humidité, faisant l'objet de brevets internationaux, permet de réaliser une famille passive ou active de micro modules de mesure d'humidité et de température.

Cette technologie UPSICAP MSS Bi-Face se caractérise par un substrat passif ou actif sur lequel la cellule d'humidité est créée in-situ sans aucune liaison filaire par opposition à une « puce » sensible connectée à un réceptacle par des liaisons électriques miniatures.

Ce principe original assure une grande fiabilité et des caractéristiques fidèles, aucun élément de connexion aléatoire ne venant modifier la précision et le temps de réponse.

Spécifications communes à toutes les versions

- *Interchangeabilité intégrale sans réétalonnage*
- *Précision définie de 1 % Hr à 99 % Hr*
- *Désaturation instantanée après longue condensation*
- *Compatible avec des assemblages automatiques*
- *Absence de boîtier assurant un très faible temps de réponse et réduisant tout risque de pollution en surface.*
- *Electrode en contact avec l'environnement reliée à la masse électrique supprimant l'influence des courants de fuite par rapport au zéro électrique (blindage électrique et mécanique)*
- *Fonctionnement de -90°C à +120°C.*

Spécifications particulières

- Capteur SMD miniature
- Connecté par colle conductrice
- *Temps de réponse ultra rapide (0,1s)*
- Faible coût
- Dimensions 8 x 9 x 1 mm³



Caractéristiques principales	Valeur				Unité	
	UPSI					Marchés concurrents
Gamme de mesure qualifiée					5 à 95	% Hr
	Reactivity code	R	R1	R2	R3	
Constante de temps à	+40°C	0.21	0.1	0.044	0.024	s
	+20°C	0.62	0.3	0.13	0.066	0.5 à 10
	0°C	2.17	1.0	0.45	0.24	s
	-20°C	9.7	4.5	2.0	1.1	s
	-40°C	58	27	12	6.4	20 à 60
Hystérésis	± 1				± 1	% Hr
Erreur de non linéarité de 20% Hr à 80% Hr*	± 1.6				± 2.5	% Hr
Erreur de conformité	1					% Hr
Coefficient de température	0.25				0.3	%Hr/°C
Interchangeabilité – précision	3 - 5				± 10 à ± 20	% Hr
Température de fonctionnement	- 90 to +140				- 60 à +140	°C
Alimentation électrique	1 to 10				1 à 10	V
Capacité nominale à 55 % Hr	270 ± 3				100 à 300	Pf
Sensibilité de 33 % Hr à 75 % Hr	0.002				0.0015 à 0.0022	%FS/Hr
Récupération après 150h de condensation	2				10 à 200	S
Stabilité à long terme	0.5				0.5	%Hr/an

* Avec oscillateur schémas page 4.

TECHNOLOGIE ORIGINALE UPSICAP – MSS BI-FACE

La gamme de produits **UPSI** est basée sur deux concepts fondamentaux, **UPSICAP** et **MSS Bi-Face**.

Le concept de MSS Bi-Face intègre sur le même substrat le capteur d'humidité sur la face principale et les circuits électroniques ainsi que leurs connexions sur la face opposée.

La cellule de mesure n'est pas ajoutée après coup, mais fabriquée directement *in situ*.

Le capteur est donc directement connecté au système électronique d'acquisition par un continuum solide, sans utilisation de fils ou de circuits imprimés. Cette particularité améliore la précision, la stabilité et la fiabilité de la mesure

L'électrode de surface, en contact avec la vapeur d'eau, est reliée à la masse, et assure ainsi la protection du système contre les champs électriques environnants. Son épaisseur en fait par ailleurs un filtre atmosphérique robuste.

L'absence de toute connexion électrique sur la face sensible réduit l'agrégation de poussières aériennes sur cette face et exclut tout phénomène d'irrégularité de couche. Elle améliore par ailleurs la fiabilité de la cellule en cas de stress mécanique imposé à celle-ci.

En cas d'utilisation dans des environnements extrêmes, un filtre supplémentaire peut être placé sur la face sensible.

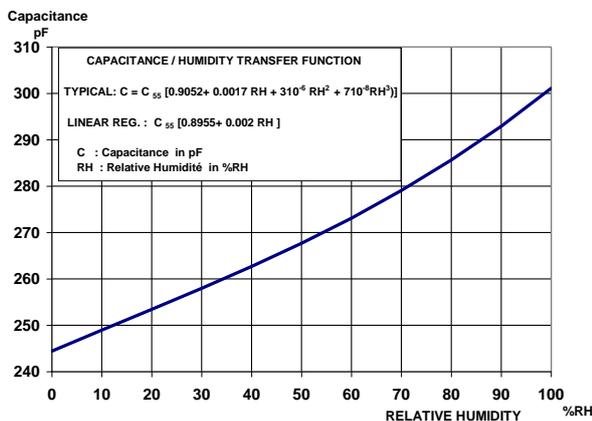
L'ajout d'un transmetteur intégré ne nécessite qu'une moitié des composants en plus, grâce à l'utilisation d'un circuit multifonction. La technologie de ce circuit, fondée sur un concept électronique original, améliore la fiabilité et permet un gain de place (donc une diminution de coût).

Cette technologie permet par ailleurs d'alimenter un capteur transmetteur avec 100 µW – 20µA.

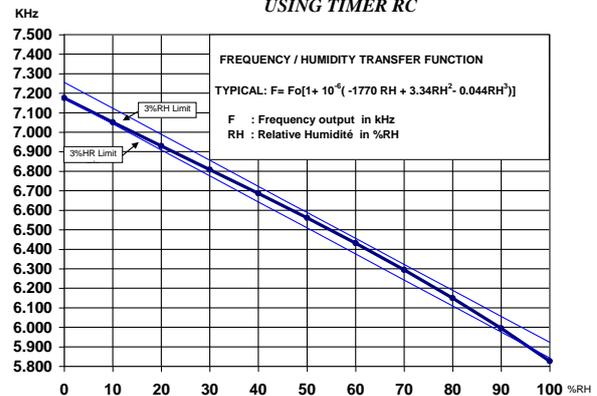
La gamme de mesure jusqu'à 100% est garantie par un traitement d'imprégnation du substrat et des composants.

FONCTIONS DE TRANSFERT

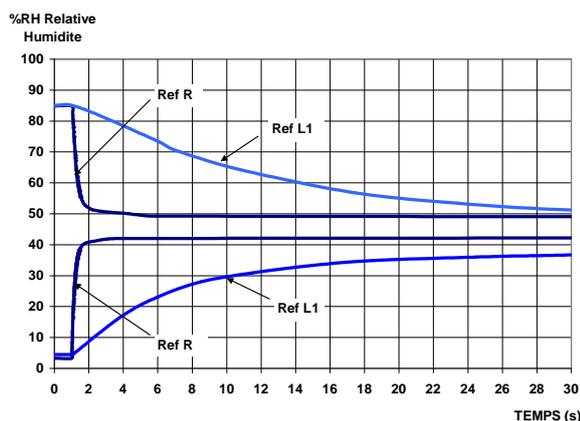
CAPACITE EN FONCTION DE L'HUMIDITE RELATIVE



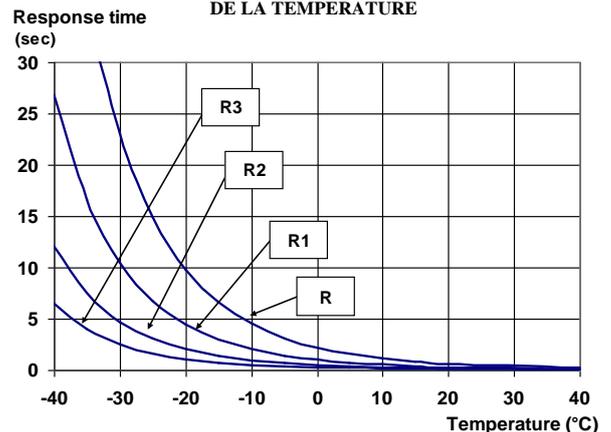
FREQUENCE DE SORTIE EN FONCTION DE L'HUMIDITE RELATIVE USING TIMER RC



TEMPS DE REPOSE HUMIDITE RELATIVE



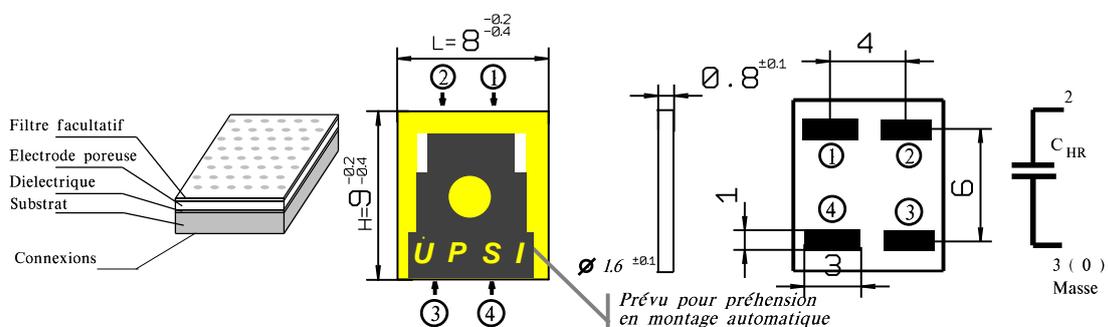
TEMPS DE REPOSE FONCTION DE LA TEMPERATURE



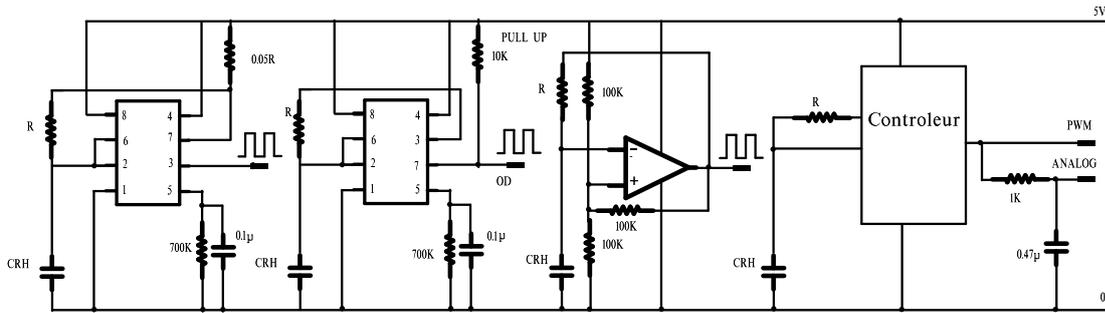
SPECIFICATIONS ELECTRIQUES ET METROLOGIQUES

Grandeurs mesurées ou d'influence	Définition	Valeurs			Unité
		Min.	Nom.	Max.	
Humidité relative HR	Gamme de mesure Hr	0	→	100	% Hr
	Gamme de fonctionnement Hr	2	→	98	% Hr
	Hystérésis		< 1,5		% Hr
	Précision aux conditions de référence	3	5		% Hr
	Erreur de conformité (2 % Hr à 98 % Hr)			1.5	% Hr
	Constante de temps à 25°C (R2)		0.1		sec.
	Temps de désaturation (100 % Hr 150 heures)			2 (R2)	sec.
Humidité absolue Metrologie spécifiée	Maximale Metrologie hors tolérance		0.12		Kg/Kg
	Maximale Metrologie hors tolérance		0.35		Kg/Kg
	Maximale Métrologie dégradée		0.5		Kg/Kg
<i>Signal de sortie</i>	Variation capacitive en fonction de Hr Capacité nominale à 55 % Hr	244	→ 270	301	pF pF
<i>Transfert</i>	$C = C_{55} (0.9052 + 0.0017 RH - 3.10^{-6} RH^2 + 7.10^{-8} RH^3)$				
	Calibrage standard 12 % Hr	246	250	254	pF
	$C_{55} = 270$ pF 55 % Hr	267	270	273	pF
	97.5 % Hr	295	300	305	pF
	Sensibilité (33 % Hr à 76 % Hr)	0.53	0.55	0.57	pF / %Hr
En association avec un oscillateur G-UCN.32 : $F = F_{55} (1.1045 - 0.002 RH + 4.10^{-6} RH^2 - 5.10^{-8} RH^3)$	0.995	1	1.005	F / F ₅₅	
Gamme de fréquences	3	6.5	100	KHz	
<i>Alimentation électrique</i>	Tension de fonctionnement	1	5	10	V
<i>Stabilité</i>	Modulation instantanée (bruit)	0.005	0.01	0.05	% Hr
	Sensibilité thermique		700		ppm
	Stabilité thermique de 5° C à 60° C		± 5		% Hr
Température	Stockage à long terme	- 50	+ 25	+ 85	°C
	Gamme de fonctionnement spécifiée	- 90		+ 85	°C

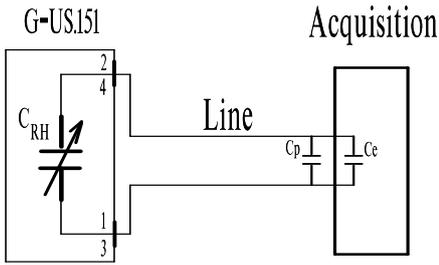
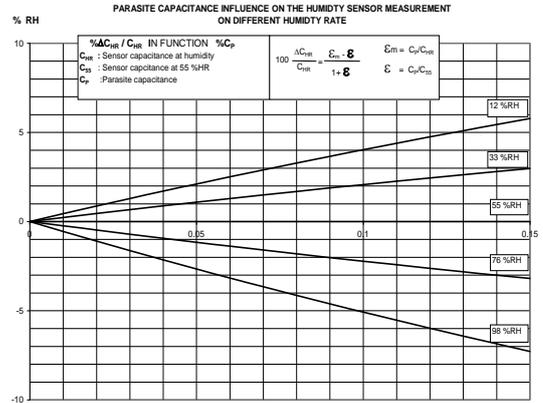
SPECIFICATIONS MECANQUES – RACCORDEMENT ELECTRIQUE



APPLICATIONS



INFLUENCE DES CAPACITES PARASITES :



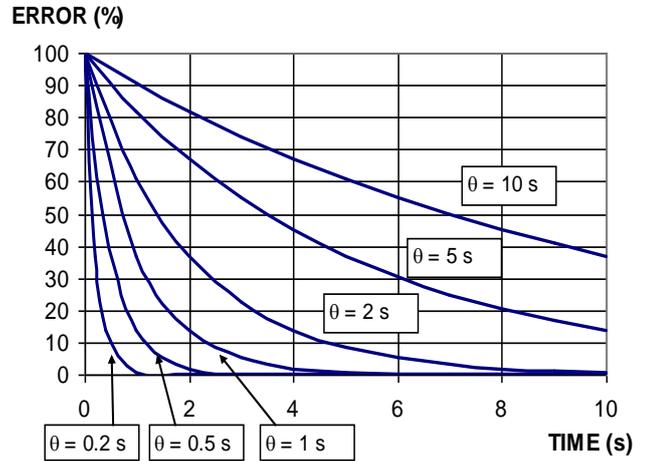
$CT = CRH + Cpl + Cpe$

CT Total Capacitance
 CRH Humidity Capacitance
 Cpl Line parasite Capacitance
 Cpe Electronic parasite Capacitance

Sensibilité : le capteur doit être connecté à un circuit électronique pour convertir la variation de capacité. Cette connexion peut créer une capacité parasite, en parallèle avec le capteur.
 Le circuit électronique reçoit donc en entrée la capacité du capteur et cette capacité parasite. Cette dernière doit être la plus réduite et la plus stable possible. La variation de capacité relative pour 100% Hr représente 22% de la capacité nominale. Toute variation relative de la capacité parasite entraîne une erreur sur l'humidité relative de 5 fois (1/20) cette variation.
Stabilité : la stabilité de la capacité parasite influence la valeur donnée par le capteur. Cette capacité parasite ne doit donc pas varier avec l'humidité.
Champs électriques : les fils de connexion du capteur doivent être blindés afin d'éviter toute perturbation due aux champs électriques.
Fonction de transfert : la fonction de transfert du circuit électronique peut varier en fonction de la capacité parasite. Une nouvelle fonction de transfert doit donc être établie.

INFLUENCE DU TEMPS DE REPOSE SUR LA PRECISION

La précision annoncée pour le système de mesure correspond à l'application de la grandeur physique pendant plus de 5 fois la constante de temps du capteur (asymptote).
 La courbe ci-contre montre la précision réelle en fonction de la durée d'application de la grandeur physique.
 Cette courbe prend toute son importance pour des durées d'application inférieures à 5 fois la constante de temps.
 La précision du capteur dépend de la constante de temps du capteur pour une humidité et une température ambiante données.
A titre d'exemple, un capteur dont la constante de temps est de 1s, soumis à une variation de 0,4 s, produit une erreur de 35% Hr pour une humidité de 50%.



NIVEAU D'HUMIDITE RELATIVE

Ce paramètre est défini comme le rapport entre la teneur totale d'humidité de l'air et sa teneur en humidité à saturation pour une température donnée. La teneur en vapeur d'eau saturante dépend donc de la température et correspond à 100% Hr.

HUMIDITE ABSOLUE

Ce paramètre est défini comme le rapport entre la masse de vapeur d'eau contenue dans un mélange gazeux et la masse totale de ce volume. L'humidité absolue peut être calculée à partir de l'humidité relative et de la température.