

NOTICE D'UTILISATION DE LA SOUFFLERIE LEFEBVRE
- DETERMINATION DES C_x -

Matériel :

Un Anémomètre à fil chaud Dantec type 54N60

Une Soufflerie Lefebvre à axe horizontal comprenant :

- Un Accumulateur de 6V
- Une Ampoule de contrôle de 6V
- Un Dispositif en plexiglass afin de maintenir la sonde à fil chaud pour la lecture de la vitesse
- Des Obstacles divers (8) + 1 tige nue à fixer sur le bras de levier vertical
- Un Système de mesure de la traînée T par ressorts
- Un Système de mesure manométrique de la vitesse V (tube de Pitot + manomètre différentiel)
- Un Système de mesure analogique de la vitesse V (tube de Pitot + capteur différentiel de pression)
- Un Ventilateur hélicoïdal commandé par un variateur de vitesse

Soufflerie:

* Schéma d'ensemble

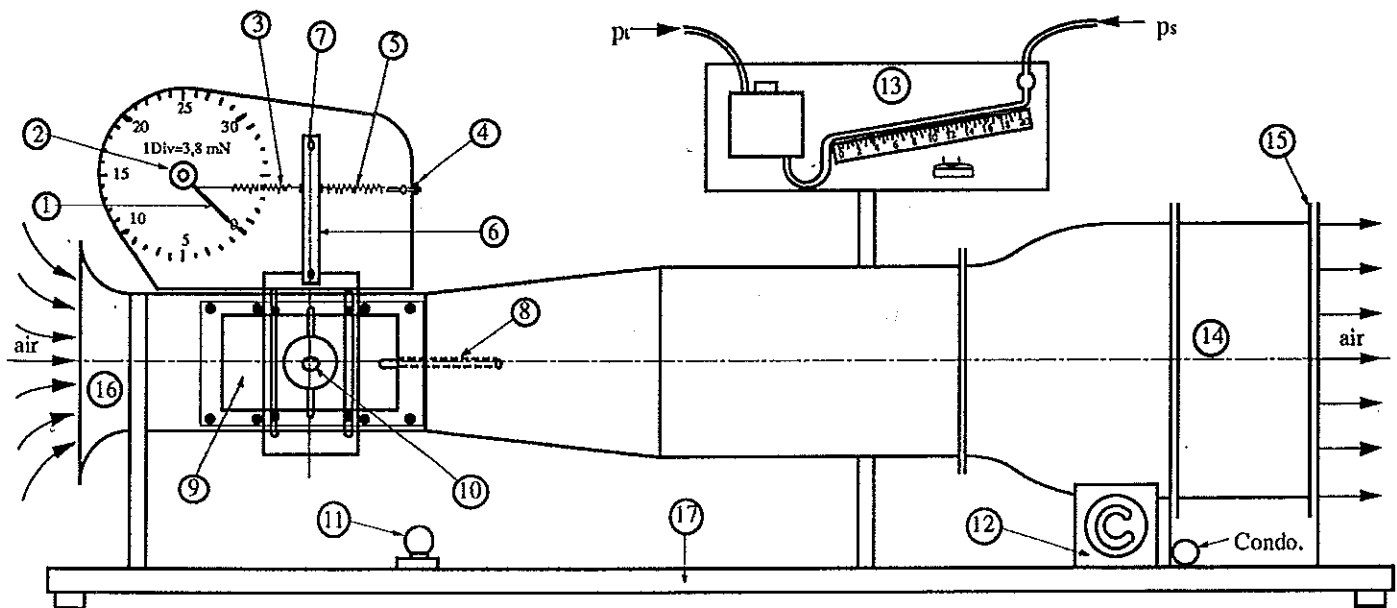


Figure 1

Légende :

- | | |
|---|--|
| 1 - Curseur | 10 - Système de positionnement de la sonde de l'anémomètre à fil chaud |
| 2 - Molette de réglage | 11 - Ampoule témoin (6V) |
| 3 - Ressort de mesure de la traînée T | 12 - Variateur commandant le ventilateur |
| 4 - Vis de réglage de la verticalité du support | 13 - Manomètre différentiel (tube de Pitot) |
| 5 - Ressort de rappel | 14 - Gaine du ventilateur |
| 6 - Support d'Obstacles | 15 - Grille de protection |
| 7 - Axe de rotation du support d'obstacles | 16 - Entrée profilée de la veine d'essais |
| 8 - Tube de Pitot | 17 - Socle de la soufflerie |
| 9 - Veine d'essais | 18 - Système de mesure analogique de la vitesse (voir page suivante) |

Pour une vitesse donnée, l'équilibre initial du support est retrouvé en se servant de la molette de réglage 2 qui commande la tension du ressort 3 ; lire alors l'indication donnée par le curseur 1.

Caractéristiques fonctionnelles :

=> Vitesse mesurée par une hauteur de liquide :

La connaissance de la hauteur manométrique h et de la température t de l'écoulement permet de calculer la vitesse moyenne V dans la veine d'essais par la relation suivante :

$$V_{(m/s)} = 3.9 [1+t(^{\circ}C)/273]^{1/2} h^{1/2}_{(mmCE)} \quad (1)$$

Le coefficient numérique 3.9 a été déterminé de façon expérimentale en comparaison avec la vitesse donnée par l'anémomètre à fil chaud (veine d'essais sans obstacle), et en considérant l'air comme un gaz parfait.

=> Vitesse mesurée par un capteur différentiel de pression :

Un capteur différentiel de pression connecté au tube de Pitot donne la pression dynamique p_d , différence entre la pression totale p_t et la pression statique p_s de l'écoulement ($p_d = p_t - p_s$).

L'électronique associée permet de calculer et d'afficher la vitesse moyenne V de l'écoulement, dont la valeur est donnée par la formule (1).

Sur la façade du boîtier, une sortie tension permet une acquisition analogique.

=> Support d'obstacle :

En appelant F la force mesurée et T la force de traînée s'exerçant sur l'obstacle, les caractéristiques géométriques du support 6 permettent d'écrire la correspondance suivante :

$$T = F/5$$

Précaution d'emploi :

Dispositif de mesure de T :

Le dispositif de mesure de la traînée T étant fragile, il est vivement recommandé aux utilisateurs de le manipuler avec précaution.

Prendre garde à ne pas forcer sur la poignée de la sonde de l'anémomètre à fil chaud lorsque celui-ci est monté sur la soufflerie.

Manomètre différentiel :

Vérifier : a) Que le dispositif de mesure 13 est bien **horizontal** (contrôle par niveau à bulle).

⇒ Sinon, faire le nécessaire.

b) Que la hauteur manométrique h du liquide coloré est **exactement nulle** pour une vitesse d'écoulement V **nulle**.

⇒ Sinon, ajouter du liquide coloré mis à disposition, et **seulement celui-ci**, dans le réservoir métallique prévu à cet effet.

Boîtier électronique :

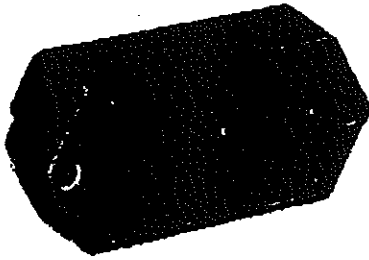
A vitesse V **nulle**, régler à l'aide du potentiomètre la valeur d'affichage à **0 et non -0**, car le multiplieur analogique AD 534 permettant de calculer V ne peut afficher que -0 pour toute valeur de tension d'entrée strictement négative.

La soufflerie et ses accessoires sont prêts pour des mesures.

140PC Series

Absolute, Differential, Gage, Vacuum Gage Sensors/Amplified

114



FEATURES

- FCB terminals on opposite side from the ports
- Optional color coded leadwires, 12 in., 24 gauge
- Fully signal conditioned

140PC Series PERFORMANCE CHARACTERISTICS at 8.0 ± 0.01 VDC Excitation, 25°C

	Min.	Typ.	Max.	Units
Excitation *	7.00	8.00	16.0	VDC
Supply Current	---	8.00	20.0	mA
Current Sourcing Output	---	---	10	mA
Null Offset (141/142PC)	0.95	1.00	1.05	V
Null Offset (143PC)**	3.45	3.50	3.55	V
Output at Full Pressure	5.90	6.00	6.10	V
Full Scale Output, F.S.O.† (141/142PC)	4.95	5.00	5.05	V
Full Scale Output, F.S.O.† (143PC)**	---	5.00	---	V
Ratiometricity Error				
7 to 8 V or 8 to 9 V	---	± 0.50	---	%F.S.O.
9 to 12 V	---	± 2.00	---	
Stability over One Year	---	± 0.50	---	%F.S.O.
Response Time	---	---	1.00	msec
Common Mode Pressure***	---	---	60	psi
Weight	---	5	---	grams
Short Circuit Protection	Output may be shorted indefinitely to ground			
Output Ripple	None, DC device			
Ground Reference	Supply and output are common			

* 8.0 VDC excitation is recommended with 1 psi unit.

** Positive and negative pressure measurement.

*** Higher common mode pressures possible if sensor is not used over entire operating temperature range.

† F.S.O. is defined as the algebraic difference between end points. Please note, actual output is 1 V to 6 V (at 8.00 ± 0.01 VDC). F.S.O. is then 5V.

ENVIRONMENTAL SPECIFICATIONS

Operating Temperature	-40° to +85°C (-40° to +185°F)
Storage Temperature	-65° to +125°C (-67° to +257°F)
Compensated Temperature	--- 18° to +63°C (0° to +145°F)
Shock	MIL-STD-202, Method 213 (50 g, half sine, 11 msec)
Vibration	MIL-STD-202, Method 204 (10 to 2000 Hz at 10 g)
Media	P2 port Wetted materials: polyester housing, epoxy adhesive, silicon, borosilicate glass, and silicon-to-glass bond*
	P1 port Dry gases only

* Liquid media containing some highly ionic solutions could potentially neutralize the chip-to-glass tube bond.

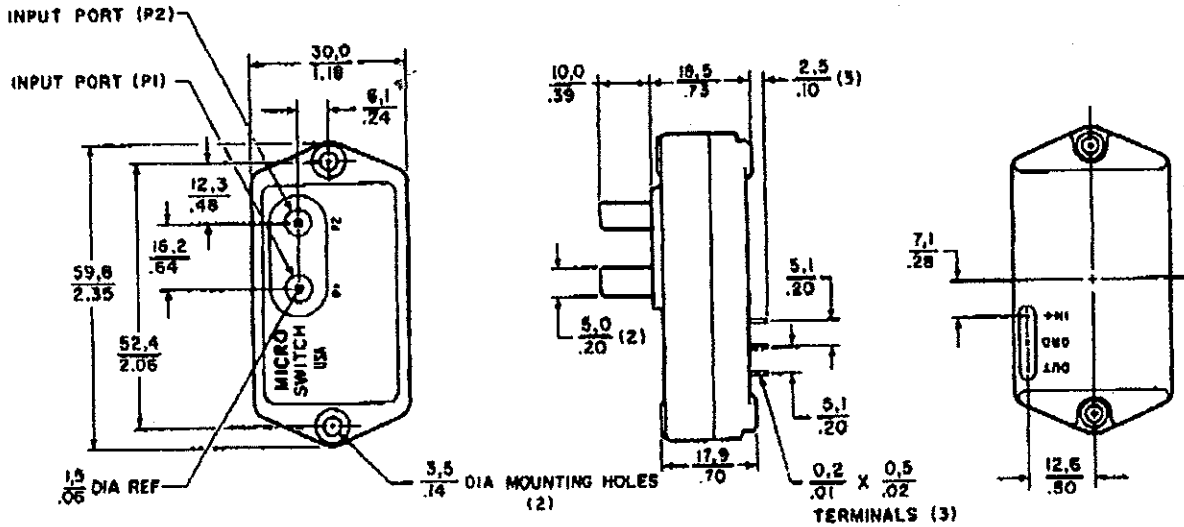
LEADWIRE OPTION

140PC sensors can be furnished with 12-inch, color coded, 24 gauge leadwires instead of printed circuit board terminals. To order a leadwire version add a "W" to the end of a catalog listing shown in the order guide. For example, a 142PC15G with leadwires becomes 142PC15GW.

Pressure Sensors

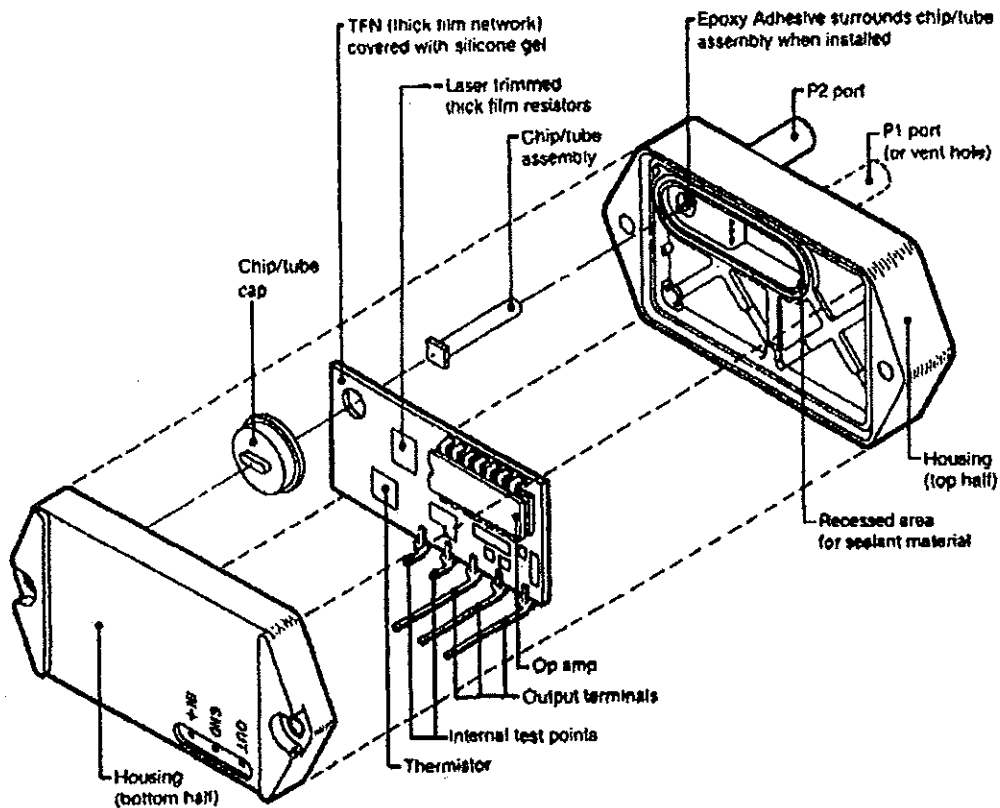
Absolute, Differential, Gage, Vacuum Gage/Amplified

MOUNTING DIMENSIONS (For reference only)



Dimensions shown apply to Differential and Absolute versions. Gage units are identical, except the P1 port is absent.

140PC CONSTRUCTION



For application help, call 1-800-537-6945.

24-04-1998 15:30

03 44 10 16 08

Honeywell MICRO SWITCH Division 31

97%

P.04

N.B. - TRES IMPORTANT -

Limites de bon fonctionnement de l'appareil

1°) Obturbateur de refoulement sur sa rampe

Ne pas dépasser la hauteur manométrique de 20 mm. d'eau. D'autre part, on ne pourra pas descendre au-dessous de 4 mm. d'eau.

2°) Obturbateur ôté

Le manomètre n'indique plus la vitesse de la veine d'air. Cependant, le débit reste laminaire et uniforme. On pourra donc faire des mesures comparatives mais il y aura lieu de ne pas dépasser un tour complet du cadran de la balance, ce qui exclut en général, l'utilisation du disque

3°) La zone de vitesses situées entre 18 m/sec. (à l'air) et la vitesse maximale (obturbateur ôté) correspond à une zone de mauvais fonctionnement du tunnel et donnerait par conséquent, des résultats incohérents.

vitesse

Il y a lieu de l'ôter pour pouvoir introduire un profil dans le tunnel et de la remettre pour effectuer la mesure (veiller à la remettre en position correcte, repère blanc tourné vers l'extérieur et orienté vers le bas).

- 2°/ Après utilisation, débrancher la pile de 6 volts ou la batterie et si vous devez laisser la soufflerie longtemps inutilisée, il y a lieu de vider le réservoir du manomètre de son liquide.

Principe de la mesure de la vitesse avec le tube de Pitot

L'ajutage de Pitot, relié à un manomètre différentiel convenablement choisi, permet de mesurer la vitesse moyenne d'un courant gazeux. Il est constitué par un double tube coudé qui présente à l'extrémité 2 ouvertures : l'une parallèle et l'autre perpendiculaire aux filets gazeux. Sur la première de ces ouvertures s'exerce la pression statique, sur la seconde la pression totale, somme des pressions statique et dynamique.

Ces prises de pressions étant réunies aux 2 tubulures d'un manomètre différentiel, celui-ci mesure la différence des pressions H. Or, la vitesse du gaz est sensiblement : $v = \sqrt{2g \frac{H}{D}}$ D étant la densité du gaz par rapport à l'air dans les conditions de l'expérience

H étant exprimé en mètres d'eau.

En pratique, si l'on opère avec de l'air au voisinage de 15° et le manomètre étant gradué en mm. d'eau (h), on peut calculer V par la formule $V = 4 \sqrt{h}$ V étant exprimé en m.p.s.

Rappelons que la formule générale d'emploi aux différentes températures et avec de simples manomètres en U à liquide est :

$$v = \sqrt{2g \frac{H \cdot D (1 + 0,00367 t)}{a_0 \cdot d}}$$

H - Dénivellation du manomètre en mètres

D - Densité de liquide de ce manomètre

t - température du gaz

a₀ - Densité de l'air à 0° (a₀ = 0,001293)

d - densité du gaz étudié par rapport à l'air

MANIPULATION

- Mettre la soufflerie en route.

Le liquide monte dans le manomètre, repérer son niveau fonction de la vitesse de l'air. (voir N.B. au F° 5).

- La balance étant équipée de la tige sans profil, mesurer la force de l'air exercée sur la tige. (Equilibrer le bras de la balance, lire sur le secteur gradué le nombre de divisions).

- Remarque : Lorsque la balance est en équilibre, la lampe s'éteint. Elle peut seulement clignoter pour les corps ayant un mauvais coefficient aérodynamique et présentant de la turbulence.