

OWNER'S MANUAL

Balometer[®] Air Balancing Instrument



ALNOR[®]
TSI Incorporated

LIMITATION OF WARRANTY AND LIABILITY

Seller warrants the goods sold hereunder, under normal use and service as described in the operator's manual, shall be free from defects in workmanship and material for twelve (12) months, or the length of time specified in the operator's manual, from the date of shipment to the customer. This warranty period is inclusive of any statutory warranty. This limited warranty is subject to the following exclusions:

- a. Hot-wire or hot-film sensors used with research anemometers, and certain other components when indicated in specifications, are warranted for 90 days from the date of shipment.
- b. Parts repaired or replaced as a result of repair services are warranted to be free from defects in workmanship and material, under normal use, for 90 days from the date of shipment.
- c. Seller does not provide any warranty on finished goods manufactured by others or on any fuses, batteries or other consumable materials. Only the original manufacturer's warranty applies.
- d. Unless specifically authorized in a separate writing by Seller, Seller makes no warranty with respect to, and shall have no liability in connection with, goods which are incorporated into other products or equipment, or which are modified by any person other than Seller.

The foregoing is IN LIEU OF all other warranties and is subject to the LIMITATIONS stated herein. **NO OTHER EXPRESS OR IMPLIED WARRANTY OF FITNESS FOR PARTICULAR PURPOSE OR MERCHANTABILITY IS MADE.**

TO THE EXTENT PERMITTED BY LAW, THE EXCLUSIVE REMEDY OF THE USER OR BUYER, AND THE LIMIT OF SELLER'S LIABILITY FOR ANY AND ALL LOSSES, INJURIES, OR DAMAGES CONCERNING THE GOODS (INCLUDING CLAIMS BASED ON CONTRACT, NEGLIGENCE, TORT, STRICT LIABILITY OR OTHERWISE) SHALL BE THE RETURN OF GOODS TO SELLER AND THE REFUND OF THE PURCHASE PRICE, OR, AT THE OPTION OF SELLER, THE REPAIR OR REPLACEMENT OF THE GOODS. IN NO EVENT SHALL SELLER BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, CONSEQUENTIAL OR INCIDENTAL DAMAGES. SELLER SHALL NOT BE RESPONSIBLE FOR INSTALLATION, DISMANTLING OR REINSTALLATION COSTS OR CHARGES. No Action, regardless of form, may be brought against Seller more than 12 months after a cause of action has accrued. The goods returned under warranty to Seller's factory shall be at Buyer's risk of loss, and will be returned, if at all, at Seller's risk of loss.

Buyer and all users are deemed to have accepted this LIMITATION OF WARRANTY AND LIABILITY, which contains the complete and exclusive limited warranty of Seller. This LIMITATION OF WARRANTY AND LIABILITY may not be amended, modified or its terms waived, except by writing signed by an Officer of Seller.

Service Policy

Knowing that inoperative or defective instruments are as detrimental to TSI as they are to our customers, our service policy is designed to give prompt attention to any problems. If any malfunction is discovered, please contact your nearest sales office or representative, or call Customer Service at (800) 424-7427 (USA) and (1) 651-490-2811 (International).

TABLE OF CONTENTS

General Description.....	2
Safety Notice	2
Preparation for Use	3
Step by Step Operation	5
Repacking	6
Maintenance.....	7
Performance Check.....	8
Troubleshooting Guide	10
Theory of Operation	11
Service Information	12

GENERAL DESCRIPTION

The Alnor Balometer is designed to assist you in rapid and accurate measurements of air distribution in heating, ventilating, and air conditioning systems. The Balometer directly reads average air flow rate, either intake or outflow, at ceiling, wall or floor diffusers.

In use, air to be measured is directed past a manifold which senses flow at multiple points spread across a carefully sized area. The manifold is designed so that the air volume is sensed at either supply or return diffusers with equal accuracy.

The manifold is connected through the range selector to an Velometer which can be provided with scales for English measurement units of cubic feet per minute (CFM) or either of two metric scales, cubic meters per hour (cmh) or liters per second (l/s), and is capable of reading flows up to 2000 CFM (3400 cmh, 950 l/s). This time-proven Velometer is the heart of the Balometer measuring system.

A single knob direction and range selecting unit allows control of the Balometer for either supply or return diffusers, on ranges of 100–500, 400–1000, and 800–2000 CFM. (170–850, 700–1700,

and 1400–3400 cmh; 50 to 240, 200 to 475, and 400 to 950 l/s).

A Low flow adapter is also included with each Balometer for accuracy in balancing modern air systems which incorporate low volume diffusers. When used with the most sensitive range selector setting it provides an additional measurement range up to 250 CFM (400 cmh, 120 l/s).

For increased flexibility the unit can be supplied with up to five sizes of nylon hoods which fit interchangeably on the instrument base. The 2 x 2 size is standard and is attached to its own permanent frame. Other hoods (2 x 2, 1 x 4, 1 x 5, 3 x 3) are used with frame pieces which must be assembled by the user.

**Throughout this manual the units CFM, cmh, and l/s are used for simplicity. Note however that the Balometer actually reads in standard cubic feet per minute (SCFM), standard cubic meters per hour (scmh), or standard liters per second (std. l/s). See the Specifications section for more information.*

SAFETY NOTICE

When using the Balometer to check air flow at ceiling diffusers, make certain that you can safely raise and hold the unit while making measurements, especially when working on a ladder.

Observe all necessary precautions so that the unit does not become caught in moving machinery.

The Balometer is not designed for gas mixtures other than air. Any use with corrosive or other dangerous or explosive gas mixtures is not recommended, and is at the user's risk.

Due to its size and shape, care should be taken when carrying the assembled instrument from place to place so that it does not accidentally bump into people or objects.

PREPARATION FOR USE

Unpacking

BEFORE REMOVING ANY PARTS FROM THE CARRYING CASE THE ARRANGEMENT OF THE VARIOUS ITEMS SHOULD BE NOTED, SO THAT REPACKING CAN BE DONE EASILY.

The support frame for the 2 x 2 hood must be removed from the case before the instrument base can be lifted out. Depending on prior usage, the hood may already be attached to the frame and/or the instrument base. If the entire unit is to be lifted out as an assembly, caution must be exercised to assure that the pieces do not separate, since dropping the instrument may damage the Velometer.

At the rear of the carrying case is a built-in accessory case with a hinged lid. Packed inside are four support dowels, anti-static solution, detachable handle, and any unmounted hoods. If the 2 x 4 or 3 x 3 hood size is part of your set, a package of four 8¹/₂ inch dowels will also be found in the case.

If your instrument is equipped with more than one hood, the frame channels needed to support other sizes will be found held to the bottom of the carrying case by elastic straps.

Assembly

Frame Channels

The 2 x 2 size frame is permanently assembled and ready to use. If your unit includes only this size, go on to the paragraph on Hood Installation.

Refer to Figures 1 through 4 to determine the frame channels needed to build any of the standard-sized frames. Select the pieces required for the frame size desired and assemble with the aid of the appropriate figure. Several sections (numbers 1, 3 and 4)* consist of a straight channel portion (each a different length) and a corner piece. This corner piece has an eyelet and slot

arrangement which mates with a similar eyelet and slot at the end of the straight portion of the channel pieces (see Figure 5). These pieces can be slid together, and are self-locking by means of a retention spring.

The number 1 and 5 channels also have a wing nut at the straight end which will mate with an angle and studs on the ends of numbers 2, 5 and 6 to form the longer frame sides (see Figure 6).

* Each channel is numbered for easy identification.

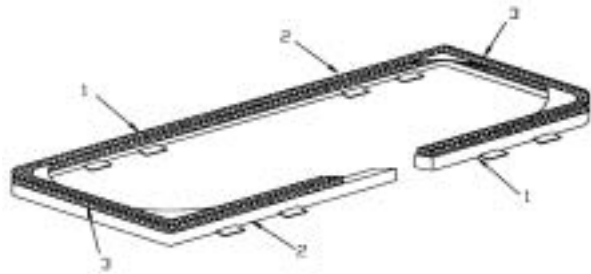


Figure 1—1' x 4' Frame (305 x 1220 mm)

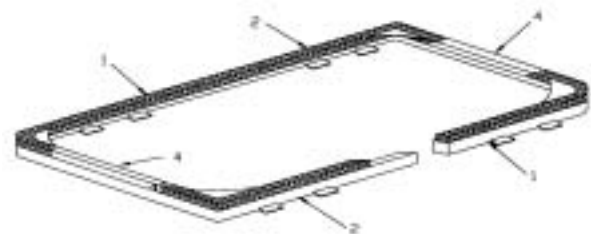


Figure 2—2' x 4' Frame (610 x 1220 mm)

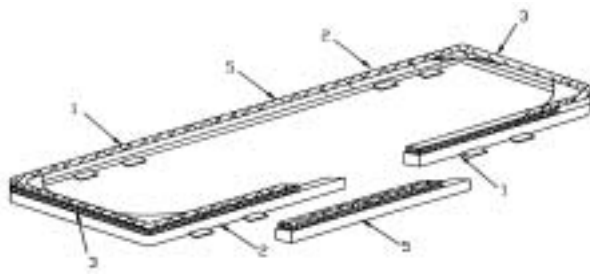


Figure 3—1' x 5' Frame (305 mm x 1525 mm)

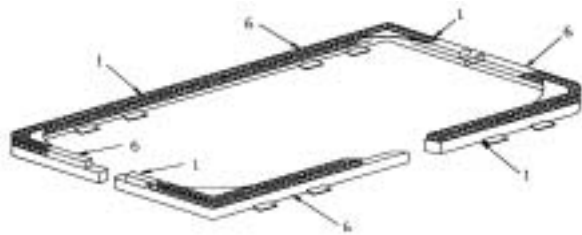


Figure 4—3' x 3' Frame (915 mm x 915 mm)

Hood Installation

The hoods are sewn in a trapezoidal shape so that one open end forms a 14 inch square for attachment to the base, and the other forms a square or rectangle to fit its matching frame assembly. Around each end of the hood an elastic cord has been sewn into the hood. The cord is pushed into the open side of the U-shaped channels of the frame and around the top of the base.

Attach the hood to the frame assembly first, and then to the base unit. By stretching around two corners the cord is slightly reduced in diameter and is easier to press into the channel.

Note: Always locate the hood seams at the corners of the frame and base.

After the first side is pressed into place each remaining side can be done in a similar fashion.

The hood can now be attached to the base in the same way. Do not attempt to set up the hood with the hood support and dowels until the hood has been completely attached to both the frame and the base.

Hood Support Assembly

The hood support must be in the correct position for hood set-up. This is accomplished by swinging the long rods around so they project in a direction opposite to the short rods which hold the springs. In the corners of the base are a series of holes. The ends of the long rods should be inserted in the bottom hole of each corner. If it is later found that the hood is not held as tautly as required the rods can be moved upward to compensate.

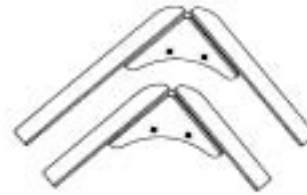


Figure 5—Frame corner assembly

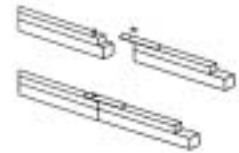


Figure 6—Frame side assembly

The support dowels are now slid over the ends of the short rods. The aluminum tips on the dowels should be facing the top. If the 2 x 4 or 3 x 3 hood is to be used, a set of 8-inch long dowel extensions must be added to either end of the long dowels.

The hood can now be raised and the ends of the dowels inserted in either the corner of the hood frame, or into one of the ferrules (cups) attached to the frame channels, depending on the hood and frame size. Rods go into corners on the 2 x 2, 2 x 4, and 3 x 3 frames, into the set of inner ferrules for the 1 x 5 frame, and in the outer ferrules for the 1 x 4 frame. Proper tautness has been achieved if the springs on the short rods of the hood support assembly are slightly (but not fully) compressed.

Detachable Handle

For maximum flexibility in using or carrying the Balometer, install the detachable handle. Simply screw it “hand tight” into its mating thread on the support plate above the range selector knob.

Note: Make a habit of checking the tightness of this handle each time before use, to be sure it doesn't loosen while the instrument is being used to take readings, or while it is being carried from place to place.

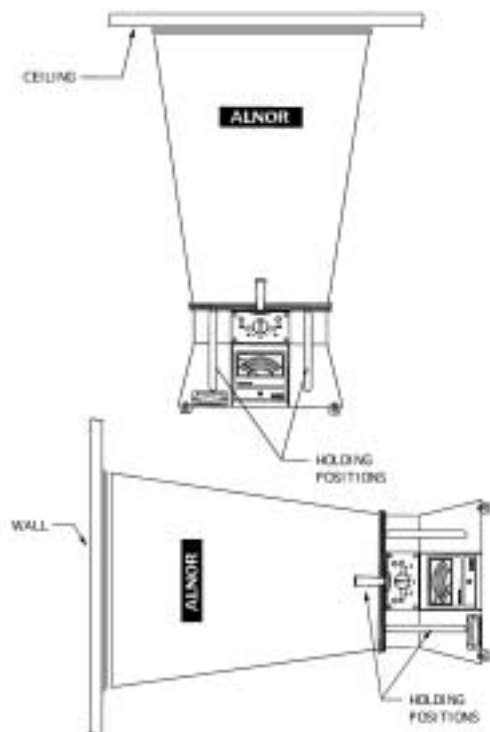


Figure 7—Holding Balometer for measurement

See Figure 7 for ways that the permanent and detachable handles help in making measurements.

Low Flow Adapter

The low flow adapter (screen) can be used for measuring air volumes below 250 CFM, (400 cmh, 120 l/s), but it is strongly recommended that it be used only when measuring very low flows, below 125 CFM (200 cmh, 60 l/s).

The low flow adapter is inserted by carefully pushing it into position against the manifold on the side which the air will enter. If air will move through the hood TO the base of the instrument the adapter goes on the “hood” side of the manifold. The adapter should be in as close contact with the manifold as possible, and nowhere more than 1/8 inch away. Take care not to distort the manifold mounting in the process of installing or removing the adapter.

Do **not** forget to remove the adapter when measuring flow greater than 250 CFM.

STEP BY STEP OPERATION

If the instrument has been stored at a temperature below 68°F (20°C) or above 86°F (30°C) it should be allowed to stabilize at room conditions (between 68°F and 86°F) in order to achieve specified accuracy.

1. Assemble the Balometer as described in the Preparation for Use section of this manual.

If the Balometer will be carried between locations during use, the detachable handle should be used. Until the Balometer is repacked in its carrying case the handle can remain mounted.

2. Check the Velometer for zero adjustment by placing the instrument away from any air flow, setting the range selector to the OFF position, and verifying that the meter reads zero. If necessary, use a screwdriver to adjust the zero screw so that the pointer reads zero. Although the meter will typically read zero (within one division) regardless of how the unit is held, it is best to zero the meter in the position in which it will be used.
3. Set the range selector to the highest reading in the desired direction, supply or return. This technique is to ensure that the meter will not be damaged by an over range condition.

-
4. Bring the Balometer into contact with the perimeter of the diffuser or grill to be measured. To assure maximum accuracy, the foam gasket along the top of the frame must be firmly in contact with the surface all around the opening. Take care to ensure that your body or other material is not accidentally affecting the reading by blocking or diverting the air flow at the base opening.
 5. If the reading is found to be below the full scale of the next lower scale, the range selector may be switched to the next lower scale.
 6. The Balometer is calibrated to standard conditions.

To determine the true volume flow rate, multiply by the correction factor determined from Figure 9. The correction factor is based on the static pressure and air temperature at the manifold.

7. The additional system resistance generated by the Balometer may affect the output of an individual diffuser. Depending on system design and balancing method, this may or may not be important. When proportionally balancing a system of similar outlets, this is not usually an important factor. If system design or other factors require adjustment, Figure 8 is included for your reference.

Low Flow Adapter Application (Recommended measurement range 50 to 125 CFM)

The low flow screen must be placed on the side of the manifold against which the air pressure will be felt. Ensure that the air flow is in the proper range for using the low flow screen before installing it. The Balometer and adapter are calibrated at the factory for use on the lowest range only.

REPACKING

With the exception of the 2 x 2 hood and frame, hoods must be removed from their support frames, re-rolled and packed in the accessory case. Corner sections can be pulled apart when the retaining spring is pushed out of the latching hole. Put wing nuts back on their threads before storing, to avoid losing them.

All the frame pieces fit in the plastic insert at the case bottom. Use the positioning chart shown on the label attached to the inside of the carrying case to find the correct location for each piece. The formed insert is divided into two sections for convenient storage of parts when less than the maximum number of hoods are supplied with the instrument. Once all the parts are positioned they are held in place with the elastic straps.

Next dismount the dowels and pack them in the accessory case with the hoods.

The hood support is removed by slightly springing the ends of the long wires out of their mounting holes. After the low flow adapter is pressed (gently) into its storage position on top of the manifold, the hood support can be stowed. It will fit inside the base, by swinging the long rods to the same side as the short ones. All four long rod ends can then be inserted into holes in two adjacent corner tubes and the entire mechanism is then inside the base unit. Be careful not to damage the manifold when pressing the screen in place, or by allowing the short rods of the hood support to protrude through the screen.

Remove the detachable handle and store it in the accessory case. The carrying case cannot be closed with this handle attached to the base.

The base assembly can now be placed in the carrying case, with the range selector and Velometer facing to the side (either side) of the

case. The case will not close if the Velometer faces forward or to the rear.

The 2 x 2 frame (with hood attached, if convenient for further use) is the last item to be packed. The frame will be tilted, with the back of the frame resting on the top of the accessory case.

MAINTENANCE

Nylon Hoods

The hoods can be hand washed in cool water with a mild detergent if needed. When handling do not let the cloth come in contact with sharp corners or other objects which may tear the material.

Static Electricity

It is common to encounter static electrical charges, especially in conditions of low humidity. Included with the Balometer when shipped from the factory is a container of anti-static solution which should be used if the Velometer will not hold a zero setting, or gives erratic readings. Using a soft lint-free cloth slightly moistened with anti-static solution, rub gently over the front of the Velometer case and window.

Velometer Zero Adjustment

Check to see that the pointer of the Velometer is at zero each time the meter is put into service. The zero adjustment screw enables you to make an adjustment. With the range selector set to OFF, use a screwdriver to bring the pointer to zero. It should read zero (within one division) regardless of how the Balometer is held.

Manifold

The manifold should be checked before using to be certain that the sensing holes have not become clogged with dirt or dust particles. Inspect for leaks which may be caused by cracks, or by poor connection to the range selector through the short pieces of tubing. The manifold can be cleaned using mild detergent and warm water, without immersing the manifold in water. It is recommended that cleaning be done with the manifold in place, and with extreme care.

When the instrument is stored or otherwise not being used to take readings, be certain to protect the meter movement by switching the range selector to the OFF position.

The air flow sensing manifold can be damaged if subjected to excessive stress. It is not repairable. Any air flow other than through the calibrated sensing holes (even hairline cracks) will affect instrument accuracy. Special manifold mounting springs are designed to cushion the assembly and allow for some deformation of the base without affecting accuracy. These springs should not be removed or altered in any way.

Calibration

Your Balometer may be returned to the factory for calibration.

When shipping the Balometer for factory calibration, pack it carefully, and follow the Instructions for Return in this manual.

PERFORMANCE CHECK

When checking the performance of the Balometer, first verify that the unit has been properly adjusted to zero. If the calibration is to be checked, a reference flow standard at least 4 times more accurate than the Balometer should be used. Flow standards that may be used for this purpose include orifice or venturi flow meters or laminar flow elements. These devices require accurate pressure and temperature reading instruments to measure actual flow volume.

If the Balometer is checked against a velocity standard such as a Pitot-static probe or thermal anemometer, the user should be aware that this may introduce errors. If a velocity standard is used, the average velocity must be obtained by taking a traverse.* The accuracy of this average reading is dependent on the flow uniformity, the number of readings in the average and the accuracy of the velocity reading instrument. This average velocity reading must then be multiplied by the area over which the traverse was taken. If this area is not accurately measured, additional errors in the final flow volume reading will result.

Finally, air flow instrumentation is often dependent on environmental conditions such as temperature, atmospheric pressure, humidity and even turbulence. These conditions can have very different effects on various instrument types. Caution must be exercised when making comparisons.

* *A traverse is a set of velocity readings taken in a prescribed geometric pattern which will provide an overall velocity when averaged together.*

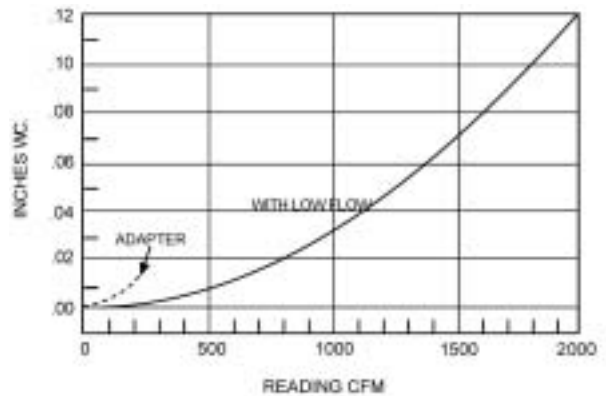
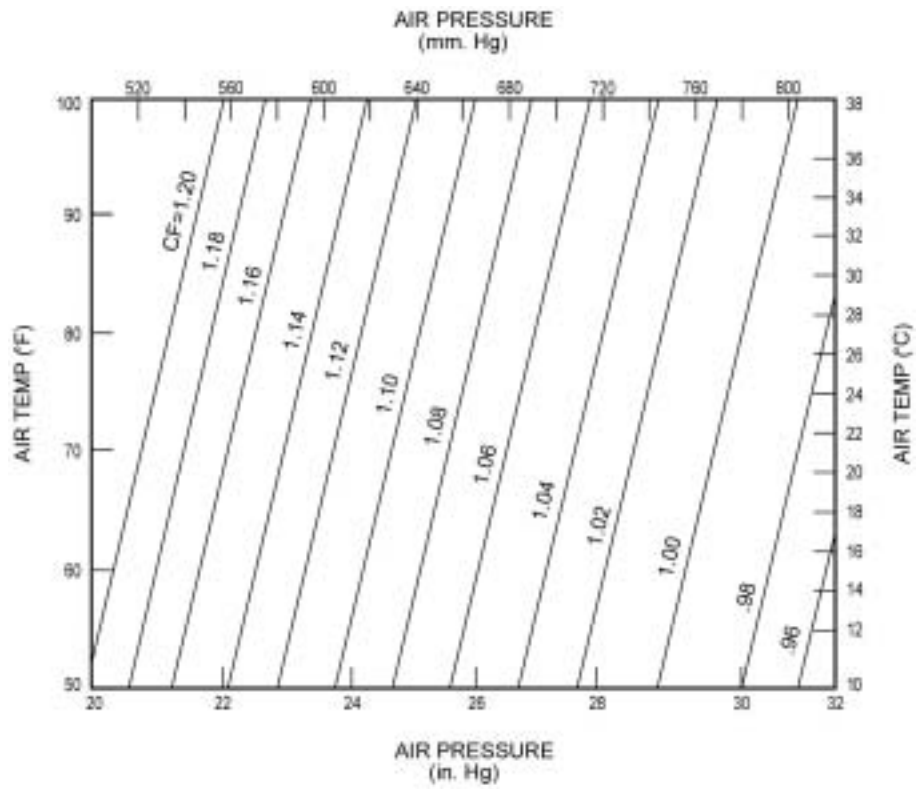


Figure 8—Backpressure Curve



NOTE: 1 (in. H₂O) x 7.36 (10³) = 1 in. Hg.

$$\text{CORRECTION FACTOR} = \sqrt{\frac{0.75 \times (459.7 + \text{TEMP (F)})}{1.325 \times \text{AIR PRESSURE (in. Hg.)}}$$

Figure 9—Correction Factors for Non-Standard Conditions

TROUBLESHOOTING GUIDE

Symptom	Possible Cause and Corrective Action
Meter not at zero before use.	Velometer not adjusted. Use zero adjustment screw.
Cannot zero meter.	<p>Meter pointer not in balance. Return unit to factory for rebalance.</p> <p>Possible static problem. Use antistatic solution.</p>
Meter reading lower than expected.	<p>Hood frame not sealing properly around diffuser or grill. Press hood evenly against diffuser.</p> <p>Hood torn. Replace, or repair tear with duct tape or other non-porous material.</p> <p>Range selector not properly set. Make sure detent on switch is properly engaged.</p> <p>Manifold is damaged. Call TSI.</p> <p>Manifold holes are plugged. Clean holes.</p> <p>Meter/range selector out of calibration. Calibrate instrument.</p> <p>Low flow adapter not installed when using lowest (blue) scale. Install adapter.</p> <p>Low flow adapter not close enough to the manifold, or installed on wrong side of manifold. See Preparation for Use section.</p> <p>Odd air flow pattern. Perform traverse and use correction factor.</p> <p>Resistance effects could be significant. Perform traverse and use correction factor.</p>
Meter not indicating.	<p>Range selector is switched to OFF. Position switch to correct range.</p> <p>Range selector incorrectly set. Position switch to correct range.</p> <p>Connection between manifold/range selector/meter is broken. Call TSI.</p>
Meter reading higher than expected.	<p>Meter/range selector out of calibration.</p> <p>Calibrate instrument.</p> <p>Low flow adapter mistakenly left installed.</p> <p>Odd air flow pattern. Perform traverse and use correction factor.</p>

THEORY OF OPERATION

The Balometer is an adaptation of the Velometer system which allows this instrument to be used for measurement of air volume, by reading average velocity as the air moves through a cross-section of known constant dimension.

The Balometer consists of six major subassemblies which function as a system to provide accurate air volume measurements:

1. Air Collection System—All the air issuing from or entering a diffuser is collected through a cloth “hood” which is chosen to fit a specific diffuser at one end, and translates this variable size to a standard opening which is slightly larger than one foot square. The diffuser end of this hood is foam-edged to allow for a complete seal around the opening.
2. Instrument Base—The base, in addition to housing the range selector, manifold, and Velometer, provides the standard cross-section through which the air is passed. The bottom flared portion acts both as a secure footing for the instrument, and provides the exit for the captured air. This is also the entry point for exhaust or return air measurements.
3. Manifold—This is a grid which contains calibrated holes in a regular pattern spaced within the standard base opening. It is actually two grids back-to-back, with the pattern of holes in a separate network on each side. Air can therefore enter the manifold from either side and be discharged at the other. The amount of air which flows through the manifold is directly proportional to the average velocity of the air moving past the sensing holes. Therefore this velocity, which is moving through a known cross-sectional area, is proportional to the volume of air flow through the instrument.
4. Range Selector—By means of a single control the range selector provides for the measurement of air flow in either direction,

and provides calibrated orifices for three ranges, which effectively triples the scale length of the meter. Accuracy of the measurement in either direction is assured by separate calibrations of each range, in each direction.

5. Velometer—TSI’s standard air measuring instrument is provided with a special scale graduated either in cubic feet per minute, cubic meters per hour, or liters per second.
6. Low flow Adapter—This screen assembly makes use of the standard area and velocity principles mentioned above. The adapter reduces the effective area through which the air flows, causing a corresponding increase in velocity past the manifold. The screen blocks 50% of the standard opening, increasing the velocity to twice the original. This means, for example, that with the adapter a volume of 250 CFM will create the same velocity as 500 CFM without the adapter. A fourth scale has been provided on the Velometer to be used with the adapter, on the most sensitive range setting.

Note that the adapter provides higher sensitivity at low flow rates, but can more easily upset the system being measured at flow rates above 125 CFM (200 cmh, 60 l/s) because of additional resistance. It is therefore suggested that measurements above this value be taken without the adapter.

Note: *All capture hoods are susceptible to “odd” air flow patterns. “Odd” could refer to any air flow pattern different from the pattern where it was calibrated. For example, substantial negative effects can be observed when using a large hood on a small diffuser. This creates large recirculation regions on the sides of the fabric hood and causes an “odd” air flow pattern as it passes over the manifold. It is recommended to match the hood closely to the size of the diffuser.*

SERVICE INFORMATION

Service and Repair

Please return your Product Registration Card immediately. This allows us to send you service reminders, special offers, and important information about your product.

Before sending your instrument for calibration or repair, you should call Customer Service. The service department will provide you with the cost of service or calibration, Return Material Authorization (RMA) number, and shipping instructions.

Please have the following information available when you call:

- Owner's name, address, and phone number
- Billing address, if different and applicable
- Instrument name and model
- Serial number
- Date of purchase
- Where purchased

TSI recommends that you keep a "calibration log" and keep all records of service on your instrument.

Instructions for Return

Send the instrument to TSI prepaid. Securely package your instrument in a strong container surrounded by at least 2 inches (5 cm) of suitable shock-absorbing material. Include a purchase order that clearly shows the instrument model number and serial number, a contact name, phone, fax number, and RMA number. Mark the outside of your shipping container with the RMA number. This will expedite processing of your instrument when we receive it.

Damaged in Transit

All orders are carefully packed for shipment. On receipt, if the shipping container appears to have been damaged during shipment, the instrument should be thoroughly inspected. The delivering carrier's papers should be signed noting the apparent damage. **DO NOT DISCARD THE BOX.**

If the instrument itself has been damaged, a claim should be promptly filed against the carrier by the customer. The selling agent will assist the customer by supplying all pertinent shipping information; however, the claim must be filed by the insured. If the instrument is damaged beyond use, a new order should be placed with TSI while awaiting reimbursement from the carrier for the damaged instrument.

Call TSI directly for assistance if necessary.

CONTENIDO

Descripcion General.....	15
Aviso de Seguridad	16
Preparacion para el Uso.....	16
Operacion Paso por Pasa	19
Empaque.....	20
Mantenimiento.....	21
Revision de Rendimiento	22
Guia para la Identificacion de Problemas.....	24
Teoria de Operacion.....	25
Informacion de Servicio.....	26

ESPECIFICACIONES DEL INSTRUMENTO BALANCEADOR DE AIRE BALOMETER®

Precisión	± 3% escala completa, excepto ± 20 CFM en la escala de 250 CFM (± 35 m ³ /h en la escala de 400 m ³ /h) (± 10 l/s en la escala de 120 litros/ segundo)	No. de Modelo	No. de Parte	Descripción
Gamma de Temperatura de Operación	0 a 50°C (32 a 122°F)	6461	634-593-100	Escala del juego de CFM del Balometer, con la caperuza de 60 x 60 cm (2 x 2) solamente
Temperatura de Almacenamiento	-40 a 60°C (-40 a 140°F)		634-593-101	Juego de m ³ /h del Balometer, con la caperuza de 60 x 60 cm (2 x 2) solamente
Gamas de Abastecimiento y Escape	250, 500, 1000, 2000, CFM Estándar (Aviso 1) (400, 800, 1700, 3400 m ³ /h estándar) (Aviso 1) (120, 240, 475, 950 l/s estándar) (Aviso 1)	6463	634-593-102	Juego de l/s del Balometer, con la caperuza de 60 x 60 cm (2 x 2) solamente
Divisiones de Escala	5 CFM, desde 25 a 200 CFM 10 CFM desde 100 a 500 CFM 20 CFM desde 400 a 1000 CFM 50 CFM desde 800 a 2000 CFM 10 m ³ /h desde 50 a 350 m ³ /h 10 m ³ /h desde 200 a 850 m ³ /h 25 m ³ /h desde 700 a 1700 m ³ /h 50 m ³ /h desde 1400 a 3400 m ³ /h 5 l/s desde 10 a 100 l/s 5 l/s desde 50 a 240 l/s 10 l/s desde 200 a 475 l/s 25 l/s desde 400 a 950 l/s		634-593-110	Escala del juego de CFM del Balometer, con caperuzas de 60 x 60 cm (2 x 2), 30 x 120 cm (1 x 4) y 60 x 120 cm (2 x 4)
Limite Utilizable Máximo	3400 m ³ /h, 960 l/s (2000 CFM))		634-593-111	Escala del juego de m ³ /h del Balometer, con caperuzas de 60 x 60 cm (2 x 2), 30 x 120 cm (1 x 4) y 60 x 120 cm (2 x 4).
Tiempo de Indicación	Aproximadamente 4 segundos		634-593-112	Juego de l/s del Balometer, con caperuzas de 60 x 60 cm (2 x 2), 30 x 120 cm (1 x 4) y 60 x 120 cm (2 x 4)
Aberturas Estandar	60 x 60, 60 x 120, 30 x 120, 30 x 150, 90 x 90 cm (2 x 2, 2 x 4, 1 x 4, 1 x 5, 3 x 3 pies)	6465	634-593-120	Escala del juego de CFM del Balometer, con caperuzas de 60 x 60 cm (2 x 2), 30 x 120 cm (1 x 4), 2 x 4, 30 x 150 cm (1 x 5) y 90 x 90 cm (3 x 3)
Dimensiones			634-593-121	Escala del juego de m ³ /h del Balometer, con caperuzas de 60 x 60 cm (2 x 2), 30 x 120 cm (1 x 4), 2 x 4, 30 x 150 cm (1 x 5) y 90 x 90 cm (3 x 3)
Instrucciones	Altura 102 cm (40 pulg.) Ancho, profundidad—variable dependiendo del tamaño de la caperuza de paño. Hasta 153 cm (5 pies) de ancho, 92 cm (3 pies) de profundidad en la abertura superior. Base 43 x 43 cm (17" x 17")		634-593-122	Juego de l/s del Balometer, con caperuzas de 60 x 60 cm (2 x 2), 30 x 120 cm (1 x 4), 60 x 120 cm (2 x 4), 30 x 150 cm (1 x 5) y 90 x 90 cm (3 x 3)
Caja portadora	33 x 66 x 59 cm (Alt. y Ancho y Prof.) (13 x 26 x 23 po)		634-593-115	Juego de expansión para expandir el Modelo 6461 al Modelo 6463
AVISO 1:	<i>Las unidades estándar se definen como el volumen de referencia con respecto a la condición estándar de la presión atmosférica y latemperatura— Temperatura = 20°C (70°F) Presión Atmosférica = 760 mm Hg. (29.92" Hg)</i>		634-593-125	Juego de expansión para expandir el Modelo 6463 al Modelo 6465
Las especificaciones pueden cambiar sin previo aviso.				
Patente de EE.UU. 4.548.076				

No. de Parte	Cantidad	Descripción
Balometer 6461 CON Caperuza 60 x 60 cm (2 x 2)		
534-513-045	1	Soporte de la caperuza
534-513-016	4	Cabillas de soporte
534-513-063	1	Caja portadora
534-513-031	1	Bastidor 60 x 60 cm (2 x 2)
534-513-034	1	Caperuza de paño 60 x 60 cm (2 x 2)
534-066-059	1	Solución antiestática
534-593-173	1	Mango
Balometer 6463 con 3—Tamaños de Caperuza Igual al Modelo 6461, con lo siguiente:		
534-513-018	2	Canaleta #1
534-513-017	2	Canaleta #2
534-513-020	2	Canaleta #3
534-513-021	2	Canaleta #4
534-513-032	1	Caperuza de paño 60 x 120 cm (2 x 4)
534-513-033	1	Caperuza de paño 30 x 120 cm (1 x 4)
370-000-003	2	Amarras elásticas
534-513-042	4	Extensión de cabilla
Balometer 6465 con 5—Tamaños de Caperuza Igual al Modelo 6463, con lo siguiente:		
534-513-018	2	Canaleta #1
534-513-040	2	Canaleta #5
534-513-041	4	Canaleta #6
534-513-035	1	Caperuza de paño 30 x 150 cm (1 x 5)
534-513-036	1	Caperuza de paño 90 x 90 cm (3 x 3)

DESCRIPCION GENERAL

El Balometer Alnor ha sido diseñado para ayudar al usuario a tomar medidas rápidas y precisas de la distribución del aire en los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado. El Balometer percibe directamente la velocidad del flujo del aire promedio, ya sea de entrada o de salida, en los difusores del techo, las paredes o el piso.

Cuando se usa, el aire que se va a medir se dirige a través del múltiple que percibe el flujo en puntos múltiples repartidos a través de un área de un tamaño cuidadosamente seleccionado. El múltiple ha sido diseñado de modo tal que el volumen de aire sea percibido en ya sea el difusor de abastecimiento o el de retorno con la misma precisión.

El múltiple está conectado a través del selector de gama a un Velometer TSI, que se puede incluir con escalas con unidades de medidas inglesas de pies cúbicos por minuto (CFM) o con cualquiera de las dos escalas métricas, metros cúbicos por hora (m^3/h) o litros por segundo (l/s), y puede percibir flujos de hasta 3400 m^3/h , 950 l/s (2000 CFM). Este Velometer probado a través del tiempo es el núcleo del sistema de medición del Balometer.

Si se desea obtener más precisión y conveniencia, una unidad de selección de gama y dirección de una sola manilla controla el Balometer, ya sea para los difusores de abastecimiento o de retorno, en las gamas de 170–850, 700–1700 y 1400–3400 m^3/h ; 50 a 240, 200 a 475 y 400 a 950 l/s (100–500, 400–1000 y 800-2000 CFM).

Cada Balometer también trae incluido un adaptador de flujo bajo para obtener precisión en el balanceamiento de los sistemas de aire modernos que incorporan difusores de bajo volumen. Cuando se usa con el ajuste selector de la gama más sensible ofrece una gama de medición sumamente precisa hasta de 400 m^3/h , 120 l/s (50 a 250 CFM).

Para obtener una mayor flexibilidad, la unidad puede venir con hasta cinco tamaños de caperuzas de nylon que se pueden intercambiar y calzan en la base del instrumento. El tamaño 60 x 60 cm (2 x 2) es estándar y viene adjunto a su propio bastidor permanente. Las demás caperuzas [60 x 60 cm (2 x 2), 30 x 120 cm (1 x 4), 30 x 150 cm (1 x 5), 90 x 90 cm (3 x 3)] se usan con piezas del bastidor que el usuario tiene que montar.

** En todo este manual las unidades CFM, m^3/h y l/s se usan para simplificar. Observe que de hecho el Balometer entrega las indicaciones en pies cúbicos por minuto estándar (SCFM), metros cúbicos por hora estándar (m^3/h) o litros por segundo estándar (l/s). Vea la sección de Especificaciones para obtener más información.*

AVISO DE SEGURIDAD

Cuando se use un Balometer para revisar el flujo de aire en los difusores de techo, asegúrese que la unidad se pueda elevar y sujetar en forma segura cuando se tomen medidas, específicamente cuando se trabaja en una escalera.

Tome todas las precauciones necesarias de modo que la unidad no quede agarrada en la maquinaria en movimiento.

El Balometer no ha sido diseñado para mezclas de gas que no sean aire. No se recomienda el uso con mezclas de gas que sean corrosivas o con otras que sean peligrosas o explosivas, y en ese caso el usuario lo hace a riesgo propio.

Debido al tamaño y a la forma, es necesario tener cuidado cuando el instrumento montado se lleva de lugar a lugar, de modo que no se golpee, por accidente, contra personas u objetos.

PREPARACION PARA EL USO

Desempaque

ANTES DE REMOVER CUALQUIER PARTE DE LA CAJA PORTADORA SE DEBE TOMAR NOTA DEL ARREGLO DE LAS DISTINTAS PARTES, DE MODO QUE SE PUEDAN VOLVER A EMPACAR CON FACILIDAD.

El bastidor de soporte para la caperuza de 60 x 60 cm (2 x 2) se tiene que remover de la caja antes de que se pueda sacar la base del instrumento.

Dependiendo de los usos anteriores, la caperuza ya sea tiene que estar adjunta al bastidor y/o a la base del instrumento. Si se va a levantar la unidad completa como un conjunto, se tiene que tener cuidado para asegurarse que las piezas no se separen, pues si se cae el instrumento se puede dañar el Velometer.

En la parte trasera de la caja portadora hay una caja de accesorios incorporada con una tapa abisagrada. Adentro hay cuatro cabillas de soporte, solución antiestática, un mango removible y las caperuzas que no están montadas. Si las caperuzas de 60 x 120 cm (2 x 4) o 90 x 90 cm (3 x 3) son partes de su conjunto, también encontrará en su caja un paquete de cuatro cabillas de 21,5 (8½").

Si su instrumento viene equipado con más de una caperuza, las canaletas del bastidor que se necesitan para soportar los demás tamaños, se encuentran en la parte inferior de la caja portadora amarradas con amarras elásticas.

Montaje

Canaletas del Bastidor

El bastidor de 60 x 60 cm (2 x 2) está montado permanentemente y está listo para usarse. Si su unidad incluye solamente este tamaño, continúe con el párrafo sobre la Instalación de la Caperuza.

Refiérase a las Figuras 1 a 4 para determinar las canaletas del bastidor que se necesitan para fabricar cualquiera de los bastidores de tamaño estándar. Seleccione las partes requeridas para el tamaño del bastidor deseado y móntelo con la ayuda de la figura adecuada. Varias secciones (números 1, 3 y 4)* consisten de una parte de canaleta recta (cada una de distinta longitud) y de una parte para la esquina. Esta parte para la esquina tiene un arreglo de un ojal y una ranura que corresponde a otro ojal y otra ranura similar al final de la parte recta de las partes de las canaletas (vea la Figura 5). Estas partes se pueden juntar y se autoaseguran por medio del resorte de retención.

Las canaletas número 1 y 5 también tienen una tuerca de mariposa en el extremo recto que se juntará con un ángulo y con pernos prisioneros en los extremos de los números 2, 5 y 6 para formar los lados más largos del bastidor (vea la Figura 6).

* Cada canaleta viene marcada con su número para facilitar la identificación.

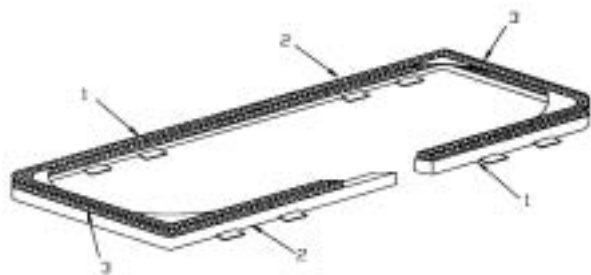


Figura 1—Bastidor 30 x 120 cm (1 x 4)

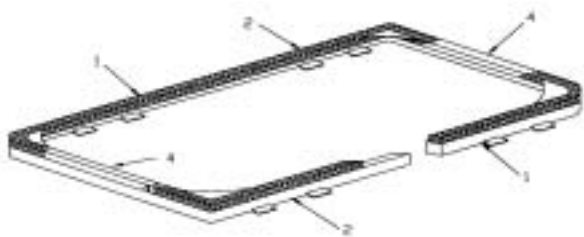


Figura 2—Bastidor 60 x 120 cm (2 x 4)

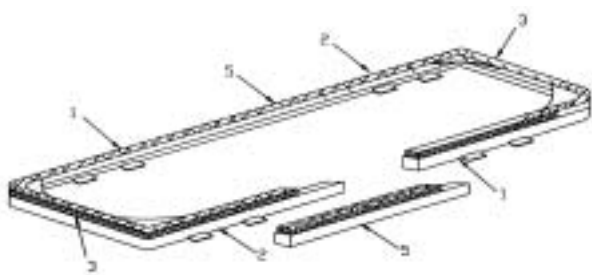


Figura 3—Bastidor 30 x 150 cm (1 x 5)

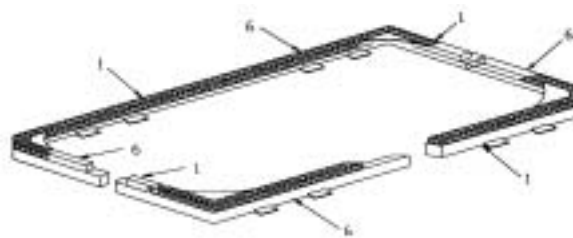


Figura 4—Bastidor 90 x 90 cm (3 x 3)

Instalación de la Caperuza

Cada caperuza está fabricada en una forma trapecial y cosida de modo tal que un extremo queda abierto y forma un cuadrado de 35 cm (14 pulgadas) para que se adjunte a la base y el otro forma un cuadrado o rectángulo lo suficientemente grande como para que calce con el conjunto del bastidor que le corresponde. Alrededor de cada extremo de la caperuza hay un cordón elástico (cordón de choque) que se ha cosido en ésta; este cordón es de un tamaño tal que se puede empujar en el lado abierto de las canaletas en forma de U del bastidor y alrededor de la parte superior de la base.

Adjunte la caperuza al conjunto del bastidor primero, y luego a la unidad de la base. Si el cordón se estira alrededor de dos esquinas se reduce un poco el diámetro y es más fácil presionarlo dentro de la canaleta.

Aviso: Siempre ubique las costuras de la caperuza en las esquinas del bastidor y en la base.

Después que se haya presionado el primer lado en su lugar, el lado que queda se puede hacer en forma parecida.

La caperuza ahora se puede adjuntar a la base de la misma manera. No trate de preparar la caperuza con el soporte y las cabillas hasta que la caperuza haya quedado completamente adjunta tanto al bastidor como a la base.

Conjunto de Soporte de la Caperuza

El soporte de la caperuza tiene que colocarse tal como se muestra. Esto se hace al oscilar las varillas largas de modo que se proyecten en la dirección opuesta de las cortas que sujetan los resortes. En las esquinas de la base se encuentran las tuberías que contienen una serie de agujeros a lo largo de un lado. Los extremos de las varillas largas tienen que insertarse en el agujero inferior de cada tubería de esquina. Si después se descubre que la caperuza no está tan tirante como se necesita, las varillas se pueden mover hacia arriba para compensar.

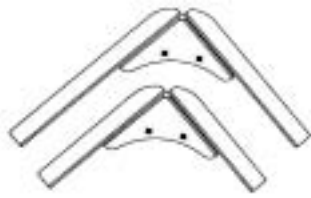


Figura 5—Conjunto de la Esquina del Bastidor

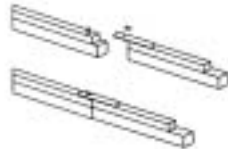


Figura 6—Conjunto Lateral del Bastidor

Las cabillas de soporte ahora se pueden deslizar sobre los extremos de las varillas cortas. Las puntas de aluminio en las cabillas tienen que estar de frente a la parte superior. Si se va a usar la caperuza 60 x 120 cm (2 x 4) o la de 90 x 90 cm (3 x 3), se tiene que agregar un conjunto de extensiones de 20 cm (8 pulgadas) en cualquiera de los extremos de las cabillas largas.

Ahora se puede elevar la caperuza y los extremos de las cabillas se pueden insertar en cualquiera de las esquinas del bastidor de la caperuza o dentro de uno de los dedales (copas) adjuntos a las canaletas del bastidor, dependiendo del tamaño de la caperuza y del bastidor. Las varillas entran en las esquinas de los bastidores de 60 x 60 cm (2 x 2), 60 x 120 cm (2 x 4) y 90 x 90 cm (3 x 3), en el conjunto de los dedales interiores para el bastidor de 30 x 150 cm (1 x 5), y en los dedales exteriores para el bastidor de 30 x 120 cm (1 x 4). La tirantez adecuada se logra si los resortes de las varillas cortas del conjunto de soporte de la caperuza están

un poco comprimidos (no totalmente comprimidos).

Mango Removible

Dependiendo del trabajo que se tenga que hacer o para facilitar el transportar el Balometer de un lugar a otro, puede ser conveniente instalar un mango removible. Simplemente atorníllelo “manualmente” en su rosca correspondiente en la plancha de soporte sobre la manilla del selector de gama.

Aviso: *Hágase el hábito de revisar si el mango está apretado cada vez que se va a usar, para asegurarse que no se suelte mientras el instrumento está usándose para obtener indicaciones o mientras se está transportando de un lugar a otro.*

Vea la Figura 7 para ver las formas en que el mango permanente y el removible ayudan a tomar medidas.

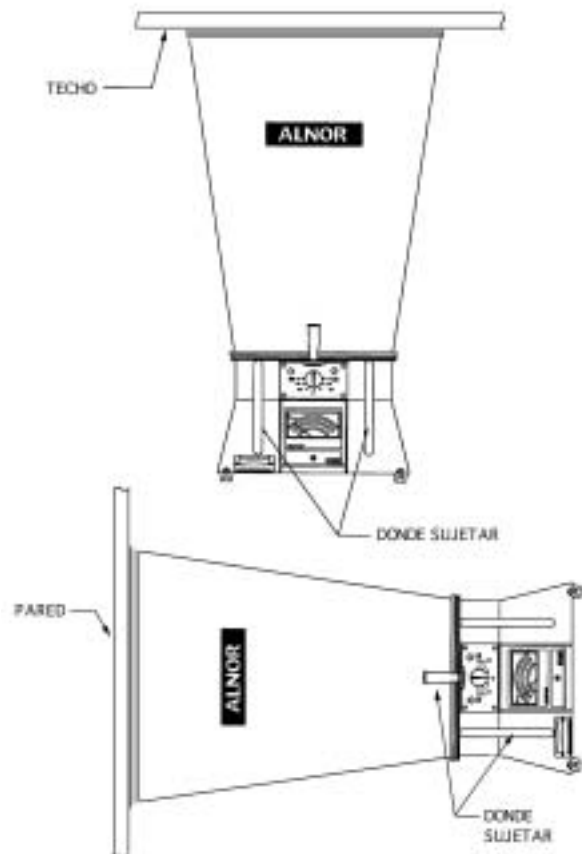


Figura 7—Posiciones de sujetar el Balometer

Adaptador de Flujo Bajo

El adaptador de flujo bajo (rejilla) se puede usar para medir volúmenes de aire de menos de 400 m³/h, 120 l/s (250 CFM), pero se recomienda encarecidamente que sólo se use cuando se midan flujos muy bajos, de menos de 200 m³/h, 60 l/s (125 CFM).

El adaptador de flujo bajo se inserta empujándolo cuidadosamente en su posición en contra del múltiple en el lado en que entra el aire. Si el aire se

mueve a través de la caperuza HACIA la base del instrumento, el adaptador va en el lado de la “caperuza” del múltiple. El adaptador tiene que estar en un contacto tan estrecho como sea posible con el múltiple, y por ningún motivo a más de 3 mm (1/8 de pulgada) de distancia. Tenga cuidado de no distorsionar el montaje del múltiple en el proceso de la instalación o remoción del adaptador.

No se olvide de remover el adaptador cuando se midan flujos de más de 400 m³/h (250 CFM).

OPERACION PASO POR PASO

Si el instrumento se ha guardado a una temperatura de menos de 20°C (68°F) o a más de 30°C (86°F) es necesario que se estabilice a las condiciones del cuarto [entre 20°C y 30°C (68°F y 86°F)] para poder obtener la precisión específica.

1. Monte el Balometer tal como se describe en la sección Preparación para el Uso de este manual.

Si el Balometer se transportara entre dos lugares durante el uso, el mango removible tiene que estar montado en su plancha de soporte en el conjunto de base. El mango puede permanecer montado, se use o no se use, hasta que el Balometer se vuelva a empacar en su caja portadora.

2. Revise que el Velometer esté en el ajuste cero removiendo el instrumento de cualquier flujo de aire, colocando el selector de gama en la posición de APAGADO (OFF) y verificando que el medidor diga cero. Si es necesario, use un des-tornillador pequeño para ajustar el tornillo de cero de modo que el señalizador diga cero. A pesar de que el medidor va a continuar indicando cero, típicamente, (dentro de una división) sin importar de cómo se sujete la unidad, es mejor poner el medidor en cero en la posición en la que se va a usar.

3. Ajuste el selector de gama en la indicación más alta en la dirección deseada ya sea de abastecimiento o retorno.
4. Ponga el Balometer en contacto con el perímetro del difusor o de la rejilla que se va a medir. Para garantizar la precisión máxima, la empaquetadura de espuma en la parte superior del bastidor tiene que estar en contacto firme con la superficie alrededor de la abertura. Tenga cuidado de asegurarse que su cuerpo u otro material no afecta por accidente cuando se tomen las indicaciones, al bloquear o desviar el flujo de aire ya sea en el lado de la entrada o en él de la salida del aire.
5. Si la indicación está por debajo de la escala completa de la próxima escala menor, el selector de gama se puede cambiar a la próxima escala más baja.
6. La indicación que muestra el Balometer se da en pies cúbicos por minuto estándar (SCFM) o en metros cúbicos por hora estándar (m³/h) o en litros por segundo estándar (l/s). Para determinar la velocidad del flujo verdadera, multiplique por el factor de corrección mostrado en la Figura 9. El factor de corrección se basa en la presión estática y en la temperatura del aire en el múltiple.

-
7. La contrapresión adicional del sistema generada por el Balometer puede afectar la salida de un difusor individual. Dependiendo del diseño del sistema y del método balanceador, puede que esto sea o no sea importante. Cuando se balancea proporcionalmente un sistema de salidas similares, éste, normalmente, no es un factor de importancia. La Figura 8 se incluye para su referencia en el caso que se necesite ajustar el diseño del sistema u otros factores.

Aplicacion del Adaptador de Flujo Bajo [Gama de medida recomendada 85 a 200 m³/h (50 a 125 CFM)]

La rejilla de flujo bajo se tiene que colocar en el lado del múltiple en contra del cual se sentirá la presión de aire. Se recomienda encarecidamente que se ajuste el selector a la gama más alta hasta que la indicación de prueba muestre que el Velometer no se dañará en el caso de que se presente una condición en donde se sobrepase la gama por accidente. Si encuentra que el selector no se puede ajustar a la gama más baja, va a ser necesario remover el adaptador para asegurar una medida precisa. El Balometer y el adaptador son calibrados en la fábrica para uso en la gama más baja solamente.

EMPAQUE

Con la excepción del bastidor y la caperuza 60 x 60 cm (2 x 2), las caperuzas se tienen que remover de sus bastidores de soporte, se tienen que volver a enrollar y empacar en la caja de accesorios. Las secciones de las esquinas se pueden desarmar cuando el resorte de retención se empuja hacia afuera del agujero en el cual se adjuntó durante el montaje. Ponga las tuercas de mariposa de nuevo en sus roscas antes de guardarlas, para evitar que se pierdan.

Todas las partes del bastidor calzarán dentro del inserto de plástico formado que viene remachado en la parte inferior de la caja. Use la tabla de colocación que se muestra en la etiqueta adjunta en el interior de la caja portadora para encontrar la ubicación correcta para cada parte. El inserto formado viene dividido en dos secciones para facilitar el almacenamiento de las partes cuando vienen menos que el número máximo de caperuzas con el instrumento. Una vez que todas las partes estén colocadas en su lugar se sujetan con amarras elásticas.

Luego desmonte las cabillas y empáquelas en la caja de accesorios con las caperuzas.

El soporte de las caperuzas se remueve sacando un poco los extremos de los alambres largos fuera de los agujeros de montaje. Después de que el adaptador de flujo bajo ha sido presionado (suavemente) dentro de la posición de almacenamiento en la parte superior del múltiple, el soporte de la caperuza puede guardarse. Calzará dentro de la base si se oscilan las varillas largas hacia el mismo lado que las cortas. Luego se pueden insertar los cuatro extremos de las varillas largas dentro de los agujeros en dos tuberías de esquina adyacentes y todo el mecanismo luego queda dentro de la unidad de base. Sin embargo, es necesario tener cuidado de no dañar el múltiple empujándolo demasiado fuerte cuando se presiona la rejilla en su lugar o permitiendo que las varillas cortas del soporte de la caperuza sobresalgan a través de la rejilla.

Remueva el mango removible si es que ha sido montado y guárdelo en la caja de accesorios. La caja portadora no se puede cerrar con el mango adjunto a la base.

El conjunto de la base ahora se puede colocar en la caja portadora, con el selector de gama y el Velometer mirando hacia el lado (cualquier lado)

de la caja. La caja no se cerrará si el Velometer mira hacia la parte delantera o hacia la trasera.

El bastidor de 60 x 60 cm (2 x 2) (con la caperuza adjunta, si es que es conveniente para usarlo después) es el último artículo que se va a empaquetar. El bastidor quedará inclinado con su parte trasera descansando en la parte superior de la caja de accesorios.

MANTENIMIENTO

Tapas de Nylon

Las tapas de nylon durarán más si se lavan a mano periódicamente en agua fría con un detergente suave. Cuando lo haga no permita que el paño entre en contacto con las esquinas afiladas o con otros objetos que puedan perforar o desgarrar el material.

Electricidad Estática

Es común encontrarse con cargas eléctricas estáticas, especialmente en condiciones de baja humedad. Cuando el Balometer sale de la fábrica viene con un contenedor de solución antiestática que se debe usar si el Velometer no mantiene un ajuste cero o si da indicaciones erráticas. Frote suavemente la parte delantera de la caja del Velometer y la ventana con un paño suave sin pelusas, un poco humedecido con la solución antiestática.

Ajuste a Cero del Velometre

Revise para verificar si el señalizador del Velometer está en cero cada vez que el medidor se ponga en servicio. El tornillo de ajuste a cero le permite hacer el ajuste. Con el selector de gama en APAGADO (OFF) use un destornillador para poner el señalizador en cero. Deberá continuar marcando cero (dentro de una división) sin importar la forma en que se sujete el Balometer.

Múltiple

Antes de usar el múltiple se tiene que revisar para asegurarse que los agujeros sensores no se han tapado ni con mugre ni con otras partículas de polvo. Inspeccione si hay fugas que pueden producirse debido a las partiduras o a la mala conexión de las piezas cortas de la tubería con el selector de gama. El múltiple se puede limpiar usando un detergente suave y agua caliente, sin sumergirlo en agua. Se recomienda que se haga la limpieza con el múltiple en su lugar y que se tenga sumo cuidado.

Cuando el instrumento se almacena o si no se está usando para obtener indicaciones, asegúrese de proteger el movimiento del medidor cambiando el selector de gama a la posición de APAGADO (OFF).

El múltiple sensor del flujo de aire se puede dañar si se le somete a un esfuerzo excesivo. No se puede reparar. Todo flujo de aire fuera de aquél que pasa por los agujeros sensores calibradores (aun las partiduras de líneas muy finas) van a afectar la precisión del instrumento. Los resortes de montaje del múltiple especiales han sido diseñados para amortiguar el conjunto y permitir cierta deformación de la base sin afectar la precisión. Estos resortes no se deben remover o alterar en ninguna forma.

Calibracion

Su Balometer puede ser devuelto a la fábrica para calibrarse o en el caso de que se cuente con las instalaciones apropiadas.

Cuando se envíe el Balometer a la fábrica para volverse a calibrar, empáquelo cuidadosamente y siga las Instrucciones para la Devolución que se dan en este manual.

REVISION DE RENDIMIENTO

Cuando se revise el rendimiento del Balometer, primero verifique que la unidad ha sido ajustada a cero en forma adecuada. Si es necesario revisar la calibración, se debe usar un estándar de flujo de referencia por lo menos 4 veces más preciso que el Balometer. Los estándares de flujo que se pueden usar para este propósito incluyen las planchas de orificio o los elementos de flujo laminares. Estos dispositivos requieren una presión precisa e instrumentos de indicación de temperatura para medir el volumen de flujo verdadero.

Si el Balometer se va a revisar comparándolo con un estándar de velocidad tal como un probador de Pitot de estática o un anemómetro térmico, el usuario debe saber que se pueden introducir errores. Si se usa un estándar de velocidad, la velocidad promedio se debe obtener tomando una transversal.* La precisión de esta indicación promedio depende de la uniformidad del flujo, el número de indicaciones incluidas en el promedio y de la precisión del instrumento indicador de velocidad. Esta indicación de velocidad promedio se tiene que multiplicar por el área sobre la que se tomó la transversal. Si el área no se ha medido en forma precisa, se producirán errores adicionales en la indicación del volumen del flujo final.

Por último, los instrumentos del flujo de aire dependen a menudo de las condiciones ambientales tales como la temperatura, la presión atmosférica, la humedad y aun la turbulencia. Estas condiciones pueden tener efectos muy distintos en los distintos tipos de instrumentos. Se tiene que tener cuidado cuando se hacen comparaciones.

* Una transversal es un conjunto de indicaciones de velocidad en un patrón geométrico prescrito que entrega una velocidad general cuando se promedia.

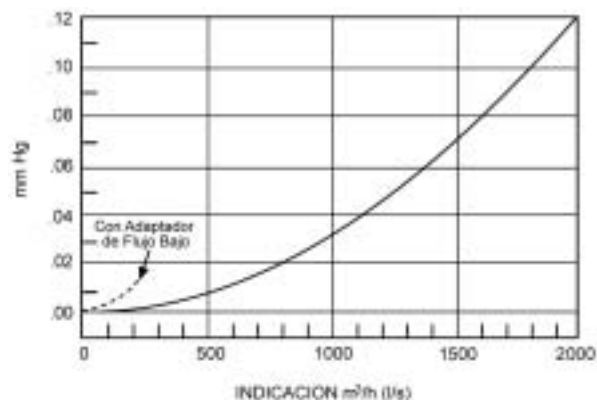
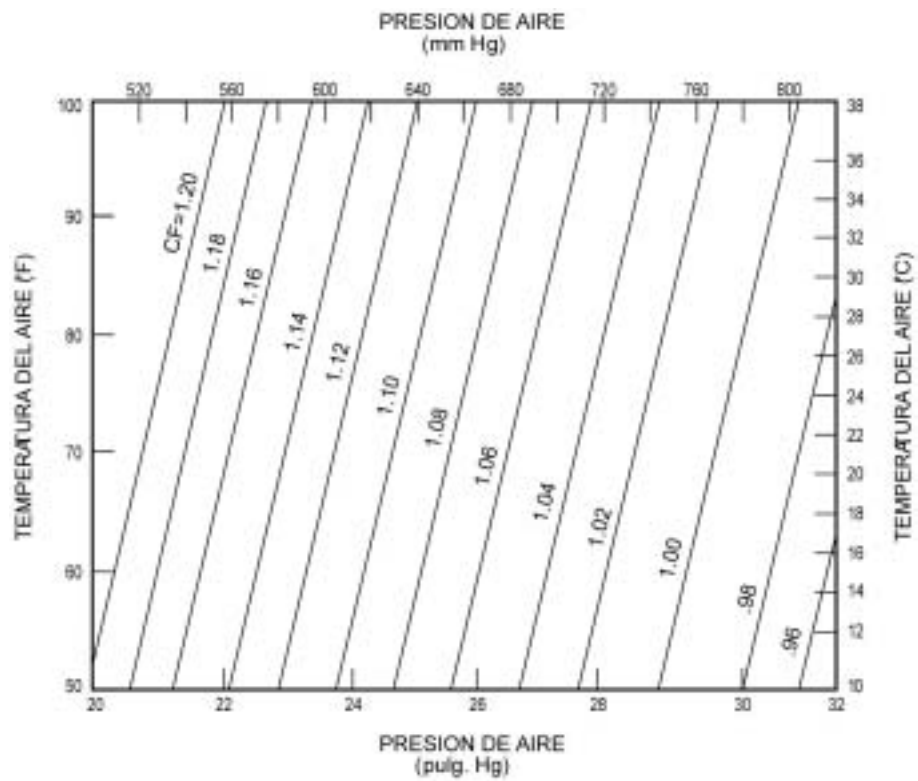


Figura 8—Curva de Contrapresión



NOTA: 1 (in. H₂O) x 7,36 (10²) = 1 in. Hg.

Figura 9—Factores de Corrección para las Condiciones no Estándar

GUIA PARA LA IDENTIFICACION DE PROBLEMAS

Sintoma	Causa Posible y Medida Correctiva
El medidor no está en cero antes de usarlo.	El Velometer no está ajustado. Use el tornillo de ajuste a cero.
El medidor no se puede poner en cero.	El señalizador del medidor no está balanceado. Devuelva la unidad a la fábrica para volverla a balancear.
La indicación del medidor es más baja que lo esperado.	<p>El bastidor de la caperuza no está sellando en forma adecuada alrededor del difusor o de la parrilla. Presione la caperuza en forma pareja en contra del difusor.</p> <p>La caperuza está rota. Cámbiela, o repare la rasgadura con cinta de conducto o con otro material no poroso.</p> <p>El selector de gama no está ajustado en forma adecuada. Asegúrese que el fiador en el interruptor esté enganchado en forma adecuada.</p> <p>El múltiple está partido. Cámbielo.</p> <p>Los orificios del múltiple están tapados. Límpielos.</p> <p>El selector del medidor/gama está descalibrado. Vuelva a calibrar el instrumento.</p> <p>El adaptador de flujo bajo no está instalado cuando se usa la escala más baja (azul). Instale el adaptador.</p> <p>El adaptador de flujo bajo no está lo suficientemente cerca del múltiple o está instalado en el lado equivocado del múltiple. Vea la sección Preparación para el Uso.</p>
El medidor no da indicaciones.	<p>El selector de gama está en APAGADO (OFF). Póngalo en la gama correcta.</p> <p>El selector de gama está ajustado incorrectamente. Ponga el interruptor en la gama correcta.</p> <p>La conexión entre el múltiple/gama, selector/medidor está rota. Repárela.</p>
La indicación del medidor es más alta que lo esperado.	<p>El selector de medidor/gama está descalibrado. Vuelva a calibrar el instrumento.</p> <p>El adaptador de flujo bajo se ha dejado instalado por equivocación.</p>

TEORIA DE OPERACION

El Balometer es una adaptación del sistema de Velometer TSI que permite que este instrumento de calidad se use para medir el volumen de aire, leyendo la velocidad promedio a medida que el aire se mueve a través de una sección transversal de una dimensión constante conocida.

El Balometer consiste de seis subconjuntos principales que funcionan como un sistema para proporcionar medidas de volumen de aire precisas:

1. Sistema colector de aire—Todo el aire que sale o entra en un difusor es recaudado por medio de una caperuza de paño que se escoje para que calce en un difusor específico en un extremo, y adapta este tamaño variable a una abertura estándar que es un poco más grande que un pie cuadrado. El extremo del difusor de esta caperuza tiene un borde de espuma para lograr un sello completo alrededor de la abertura.
 2. Base del instrumento—La base, además de alojar el selector de gama, el múltiple y el Velometer, proporciona la sección transversal estándar a través de la cual pasa el aire. La parte inferior abocinada sirve tanto para que el instrumento se afirme en forma segura como también de salida para el aire atrapado. También éste es el punto de entrada para el aire que está saliendo del cuarto a través del difusor que se está midiendo.
 3. Múltiple—Esta es una rejilla que contiene agujeros calibrados en un patrón regular, espaciados dentro de la abertura de la base estándar. De hecho son dos rejillas una contra la otra, con el patrón de agujeros en una red separada en cada lado. Por lo tanto, el aire puede entrar al múltiple desde cualquier lado y se puede descargar por el otro. La cantidad de aire que fluye a través del múltiple es directamente proporcional a la velocidad promedio del aire que pasa a través de los agujeros sensores. Por lo tanto, esta velocidad,
- que avanza a través de una área de sección transversal conocida, es proporcional al volumen del flujo de aire que pasa a través del instrumento.
4. Selector de gama—Por medio de un solo control el selector de gama proporciona la medida del flujo de aire en cualquier dirección, y proporciona los orificios calibrados para tres gamas, que de hecho triplica la longitud de la escala del medidor. La precisión de las medidas en cualquier dirección se garantiza al proporcionar pasos de flujo similares sin importar la dirección del flujo y por medio de la calibración separada de cada gama en cualquier dirección.
 5. Velometer—El instrumento de medida de aire estándar de TSI viene con una escala especial graduada en pies cúbicos por minuto, metros cúbicos por hora o litros por segundo. Debido a la proporción directa citada anteriormente, este instrumento indicador de velocidad puede calibrarse directamente en términos volumétricos.
 6. Adaptador de flujo bajo—Este conjunto de rejilla usa un área estándar y los principios de velocidad que se mencionaron anteriormente. El adaptador reduce el área efectiva a través de la cual fluye el aire, produciendo el aumento correspondiente en la velocidad pasado el múltiple. La rejilla bloquea 50% de la abertura estándar, aumentando la velocidad dos veces comparado con la original. Esto significa, por ejemplo, que con el adaptador un volumen de 425 m³/h (250 CFM) creará la misma velocidad de 850 m³/h (500 CFM) sin el adaptador. Se ha incluido una cuarta escala en el Velometer para usarse con el adaptador en los ajustes de la gama más sensibles.

Observe que el adaptador proporciona una mayor sensibilidad a las velocidades de flujo bajas, pero puede distorsionar el sistema que se está midiendo, con facilidad, a velocidades

sobre 200 m³/h, 60 l/s (125 CFM) debido a la contrapresión adicional. Por lo tanto, se sugiere que las medidas que están sobre este valor se tomen sin el adaptador.

INFORMACIÓN DE SERVICIO

Servicio y Reparación

Por favor devuelva inmediatamente su Tarjeta de Registro del Producto. Esto nos permite enviarle recordatorios de servicio, ofertas especiales e información importante sobre el producto.

Antes de enviar su instrumento para calibración o reparación, debe llamar a Servicio a Clientes de TSI. El Departamento de Servicio le dará el costo del servicio o de la calibración, número de Autorización de Devolución de Material (ADM) e instrucciones de embarque.

Por favor tenga la siguiente información a la mano cuando llame:

- Nombre del Propietario, dirección y número telefónico.
- Domicilio de facturación, si es diferente y si aplica.
- Nombre o Modelo del Instrumento
- Número de Serie
- Fecha de Compra
- Lugar de Compra

TSI recomienda que lleve un “registro de calibración” y que conserve todos los registros de servicio a su instrumento.

Instrucciones para Devolución

Envíe el instrumento con flete pagado. Empaque su instrumento en una caja protegiéndolo con al menos dos pulgadas (5 cm) de un material que amortigüe golpes. Incluya la Orden de Compra con el número de modelo del instrumento, costo del servicio y/o calibración y el número ADM. Marque el exterior de la caja con el número ADM. Esto agilizará el trámite de su instrumento cuando lo recibamos.

Dañado en Tránsito

Todos los pedidos para embarque son empacados cuidadosamente. Si al recibirlos nota que el empaque fue dañado durante el embarque, debe inspeccionar a fondo el instrumento. Las notas de entrega del transportista deberán firmarse de recibido si encuentra un daño aparente. **NO DESECHE EL EMPAQUE.**

Si el instrumento ha sido dañado, el cliente deberá hacer inmediatamente una reclamación contra el transportista. El vendedor ayudará al cliente proporcionándole toda la información pertinente sobre el embarque; sin embargo, la reclamación deberá hacerla el asegurado. Si el instrumento se daña permanentemente, se deberá hacer un nuevo pedido con TSI mientras espera de parte del transportista el reembolso por el instrumento dañado.

Llame a TSI directamente para obtener ayuda en caso necesario.

TABLE DES MATIÈRES

Description Général.....	29
Informations de Sécurité	30
Préparation a l'Utilisation.....	30
Utilisation Étape par Étape	33
Réemballage	34
Entretien	35
Vérification de Performance	36
Guide de Dépannage	38
Théorie de Fonctionnement	39
Renseignements sur le Service.....	40

SPÉCIFICATIONS DE L'APPAREIL D'ÉQUILIBRAGE DE L'AIR BALOMETER®

Précision	± 3% de pleine échelle, excepté ± 20 CFM sur échelle de 250 CFM (± 35 m ³ /h sur échelle de 400 m ³ /h) (± 10 l/s sur échelle de 120 l/s)	No. de Modèle	No. de Pièce	Description
		6461	634-593-100	Kit du Balometer av/échelle en CFM, avec hotte 60 x 60 cm (2 x 2) uniquement
Gamme de températures opérationnelles	de 0 à 50°C (32 à 122°F)		634-593-101	Kit du Balometer av/échelle en m ³ /h avec hotte 60 x 60 cm (2 x 2) uniquement
Température de remisage	-40 à 60°C (-40 à 140°F)		634-593-102	Kit du Balometer av/échelle en l/s, avec hotte 60 x 60 cm (2 x 2) uniquement
Portée d'admission et de sortie	250, 500, 1000, 2000 CFM standard (note 1)	6463	634-593-110	Kit du Balometer av/échelle en CFM, avec hottes 60 x 60 cm (2 x 2), 30 x 120 cm (1 x 4), 60 x 120 cm (2 x 4)
	(400, 800, 1700, 3400 standard m ³ /h) (note 1)		634-593-111	Kit du Balometer av/échelle en m ³ /h, avec hottes 60 x 60 cm (2 x 2), 30 x 120 cm (1 x 4), 60 x 120 cm (2 x 4)
	(120, 240, 475, 950 l/s standard) (note 1)		634-593-112	Kit du Balometer av/échelle en l/s, avec hottes 60 x 60 cm (2 x 2), 30 x 120 cm (1 x 4), 60 x 120 cm (2 x 4)
Divisions des échelles	5 CFM de 25 à 200 CFM 10 CFM de 100 à 500 CFM 20 CFM de 400 à 1000 CFM 50 CFM de 800 à 2000 CFM	6465	634-593-120	Kit du Balometer av/échelle en CFM avec hottes 60 x 60 cm (2 x 2), 30 x 120 cm (1 x 4), 60 x 120 cm (2 x 4), 30 x 150 cm (1 x 5), 90 x 90 (3 x 3)
	10 m ³ /h de 50 à 350 m ³ /h 10 m ³ /h de 200 à 850 m ³ /h 25 m ³ /h de 700 à 1700 m ³ /h 50 m ³ /h de 1400 à 3400 m ³ /h		634-593-121	Kit du Balometer av/échelle en m ³ /h, avec hottes 60 x 60 cm (2 x 2), 30 x 120 cm (1 x 4), 60 x 120 cm (2 x 4), 30 x 150 cm (1 x 5), 90 x 90 (3 x 3)
	5 l/s de 10 à 100 l/s 5 l/s de 50 à 240 l/s 10 l/s de 200 à 475 l/s 25 l/s de 400 à 950 l/s		634-593-122	Kit du Balometer av/échelle en l/s, avec hottes 60 x 60 cm (2 x 2), 30 x 120 cm (1 x 4), 60 x 120 cm (2 x 4), 30 x 150 cm (1 x 5), 90 x 90 cm (3 x 3)
Limite maximum utilisable	3400 m ³ /h, 960 l/s (2000 CFM)		634-593-115	Kit d'expansion, pour agrandir les modèles de 6461 à 6463
Temps de lecture	Environ 4 secondes		634-593-125	Kit d'expansion, pour agrandir les modèles de 6463 à 6465
Ouvertures standard	60 x 60, 60 x 120, 30 x 120, 30 x 150, 90 x 90 cm (2 x 2, 2 x 4, 1 x 4, 1 x 5, 3 x 3 pieds)	No. de Pièce	Quant.	Description
Dimensions		BALOMETER 6461 AVEC HOTTE 60 x 60 cm (2 x 2)		
Instructions	Hauteur 102 cm (40 po) Largeur, Profondeur—variable en fonction de la dimension de la hotte de tissu. Jusqu'à 153 cm (5 pi) de large, 92 cm (3 pi) de profondeur à l'ouverture du haut. Base 43 x 43 cm (17 x 17po)	534-513-045	1	Support de hotte
		534-513-016	4	Goujons de soutien
		534-513-063	1	Malette de transport
		534-513-031	1	Cadre 60 x 60 cm (2 x 2)
		534-513-034	1	Hotte de tissu 60 x 60 cm (2 x 2)
		534-066-059	1	Solution anti-statique
		534-593-173	1	Poignée
		BALOMETER 6463 AVEC 3 DIMENSIONS DE HOTTE—Comme pour le modèle 6461, avec en plus:		
Malette de transport	33 x 66 x 59 cm (H x L x P) (13 x 26 x 23 po)	534-513-018	2	Rainure No.1
		534-513-017	2	Rainure No.2
		534-513-020	2	Rainure No.3
		534-513-021	2	Rainure No.4
		534-513-032	1	Hotte de tissu 60 x 120 cm (2 x 4)
		534-513-033	1	Hotte de tissu 30 x 120 cm (1 x 4)
		370-000-003	2	Sangle élastique
		534-513-042	4	Rallonge de goujon
		BALOMETER 6465 AVEC 5 DIMENSIONS DE HOTTE—Comme pour le modèle 6463, avec en plus:		
		534-513-018	2	Rainure No.1
		534-513-040	2	Rainure No.5
		534-513-041	4	Rainure No.6
		534-513-035	1	Hotte de tissu 30 x 150 (1 x 5)
		534-513-036	1	Hotte de tissu 90 x 90 cm (3 x 3)
Les spécifications sont sujettes à changement sans préavis.				
Brevet U.S. 4.548.076				

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Le Balometer Alnor est conçu pour assister l'utilisateur à mesurer rapidement et avec précision la distribution de l'air dans les systèmes de chauffage, de ventilation ou de climatisation. Le Balometer relève directement le taux de débit d'air moyen, soit à l'admission, soit à la sortie, aux diffuseurs de plafond, de mur ou de sol.

Pendant l'usage, l'air devant être mesuré est dirigé devant un collecteur qui sonde le débit à de multiples points répartis sur une surface soigneusement calculée. Le collecteur est conçu pour que le volume d'air soit sondé aux diffuseurs d'admission ou de retour avec la même précision.

Le collecteur est connecté par le sélecteur de portée sur un Velometer TSI qui peut être équipé avec des échelles pour mesures anglaises en pieds cubiques par minute (CFM) ou en l'une ou l'autre de deux échelles métriques, mètres cubes à l'heure (m^3/h) ou litres par seconde (l/s), et il a la capacité de relever des débits allant jusqu'à $3400 m^3/h$ — $950 l/s$ (2000 CFM). Ce Velometer qui a fait ses preuves est le coeur du système de mesure du Balometer.

Pour une plus grande précision et commodité, une seule molette de direction et de sélection de portée permet le contrôle du Balometer pour les diffuseurs, soit d'admission, soit de retour sur des portées de 170 à 850, de 700 à 1700 et de 1400 à $3400 m^3/h$ —de 50 à 240, de 200 à 475 et de 400 à $950 l/s$ (de 100 à 500, de 400 à 1000 et de 800 à 2000 CFM).

Un adaptateur de bas débit est également inclus avec chaque Balometer pour permettre la précision d'équilibre des systèmes d'air modernes qui incorporent des diffuseurs de bas volume. Quand utilisé avec la plupart des sensibles réglages du sélecteur de portée, il fournit une portée de mesures hautement précises allant jusqu'à $400 m^3/h$, $120 l/s$ (50 à 250 CFM).

Pour augmenter sa polyvalence l'appareil peut être livré avec des hottes de nylon de cinq dimensions qui s'adaptent sur la base de l'appareil. La dimension 60×60 cm (2 x 2) est standard et elle est fixée sur son propre cadre permanent. Les autres hottes (60×60 cm (2 x 2), 30×120 cm (1 x 4), 30×150 cm (1 x 5), 90×90 cm (3 x 3)) sont utilisées avec des cadres démontables qui doivent être assemblés par l'utilisateur.

**Pour plus de simplicité, dans ce manuel les unités de mesures en CFM, m^3/h et l/s sont utilisées. Noter cependant que le Balometer relève réellement en pieds cubiques standard par minute (SCFM) en mètres cubes standard à l'heure (m^3/h) ou litres standard par seconde (l/s). Voir la section Spécifications pour plus d'informations.*

INFORMATIONS DE SÉCURITÉ

Pour utiliser le Balometer pour la vérification du débit d'air aux diffuseurs de plafond, il faut s'assurer que l'appareil peut être soulevé et tenu sans danger pendant le relevé de mesures, particulièrement quand on travaille sur une échelle.

Observer toutes les précautions nécessaires pour que l'appareil ne se prenne pas dans une mécanique en mouvement.

Le Balometer n'est pas prévu pour des mélanges gazeux autres que l'air. Tout usage avec des mélanges gazeux corrosifs, dangereux ou explosifs n'est pas recommandé et est aux risques de l'utilisateur.

À cause de ses dimensions et de sa forme, il faut prendre des précautions pour le transport de l'appareil assemblé d'un endroit à un autre pour qu'il ne soit pas accidentellement heurté dans des personnes ou des objets.

PRÉPARATION À L'UTILISATION

Déballage

AVANT DE RETIRER AUCUNE PIÈCE DE LA MALETTE, PRENDRE NOTE DU RANGEMENT DES DIFFÉRENTES PIÈCES, POUR PERMETTRE DE LES REMETTRE EN PLACE FACILEMENT.

Le cadre de soutien pour la hotte 60 x 60 cm (2 x 2) doit être enlevé de la malette avant que l'appareil de base puisse être sorti. En fonction d'un usage précédent, la hotte peut déjà être fixée sur le cadre et/ou sur l'appareil de base. Si l'unité toute entière doit être sortie comme un ensemble, prendre des précautions pour assurer que les pièces ne se séparent pas, parce que la chute de l'appareil peut endommager le Velometer.

A l'arrière de la malette il y a un casier encastré pour les accessoires avec un couvercle à charnières. A l'intérieur il y a quatre goujons de soutien, de la solution anti-statique, une poignée amovible et les hottes non-montées. Si les tailles de hotte de 60 x 120 cm (2 x 4) et 90 x 90 cm (3 x 3) font parties du jeu, un paquet de quatre goujons de 21,5 cm (8 1/2 po) seront aussi dans ce casier.

Si l'appareil est équipé de plus d'une hotte, les rainures de cadre nécessaires pour le support d'autres dimensions se trouvent maintenues au fond de la malette par des sangles élastiques.

Assemblage

Rainures de Cadre

Le cadre de taille 60 x 60 cm (2 x 2) est assemblé de façon permanente et il est prêt à utiliser. Si l'appareil ne comprend que cette taille, passer directement au paragraphe pour l'Installation de la hotte.

Se reporter aux figures de 1 à 4 pour déterminer les rainures de cadres nécessaires pour assembler les cadres de dimensions standard. Choisir les pièces nécessaires pour la dimension de cadre désirée et assembler en s'aidant de la figure appropriée. Plusieurs sections (numéros 1, 3 et 4)* consistent en une portion de rainure droite (chacune de longueur différente) et d'une pièce d'angle. Cette pièce d'angle a un oeillet et une fente qui s'accordent à un oeillet et à une fente similaires à l'extrémité de la portion droite des pièces de rainure (voir Figure 5). Ces pièces peuvent s'emboîter et elles sont auto-verrouillables par l'intermédiaire d'un ressort de retenue.

Les rainures 1 et 5 ont également un écrou à ailettes à l'extrémité droite, qui s'accorde avec un angle et avec les goujons d'extrémité des numéros 2, 5 et 6 pour former des côtés de cadre plus longs (voir Figure 6).

* Chaque rainure est étiquetée avec son numéro pour en faciliter l'identification.

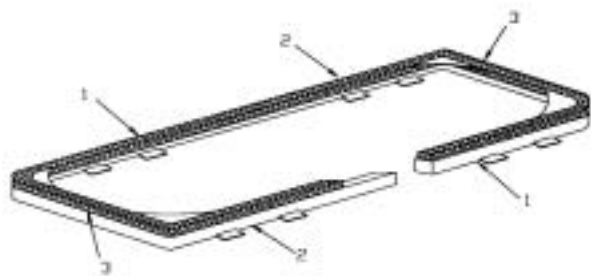


Figure 1—Cadre 30 x 120 cm (1 x 4)



Figure 2—Cadre 60 x 120 cm (2 x 4)

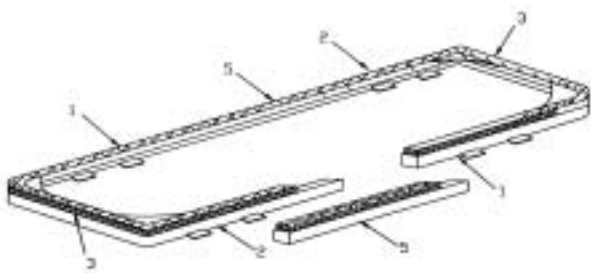


Figure 3—Cadre 30 x 150 cm (1 x 5)

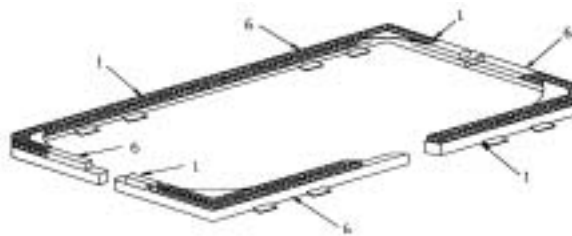


Figure 4—Cadre 90 x 90 cm (3 x 3)

Installation de la Hotte

Chaque hotte est construite en forme trapézoïdale, et cousue pour qu'une extrémité ouverte forme un carré de 35 cm (14 po) pour l'attacher sur la base et que l'autre forme un carré ou un rectangle assez grand pour s'adapter avec l'assemblage en rapport du cadre. Autour de chaque extrémité de la hotte, un cordon élastique est cousu sur la hotte; ce cordon est d'une dimension qui permet de l'enfoncer dans le côté ouvert de la rainure en U du cadre et autour du haut de la base.

Attacher d'abord la hotte sur l'assemblage du cadre, et ensuite sur l'unité de base. En l'étirant autour de deux angles le diamètre du cordon est légèrement réduit ce qui facilite son entrée dans la rainure.

Remarque: Toujours situer les coutures de la hotte aux angles du cadre et de la base.

Une fois le premier côté entre en place, l'autre côté peut être fait de façon similaire.

La hotte peut alors être attachée sur la base de la même manière. Ne pas tenter d'installer la hotte avec le support de hotte et les goujons de soutien avant que la hotte soit complètement attachée sur le cadre et sur la base.

Assemblage du Support de Hotte

Le support de hotte doit être positionné comme montré. Ceci se fait en penchant les longues tiges pour qu'elles se projettent dans la direction opposée à celle des tiges courtes qui maintiennent les ressorts. Dans les angles du cadre sont des tubes qui présentent une série de trous sur un côté. Les extrémités des longues tiges doivent être insérées dans le trou du bas de chaque tube d'angle. Si plus tard il se révèle que la hotte n'est pas aussi tendue qu'elle devrait l'être, les tiges peuvent être remontées pour compenser.

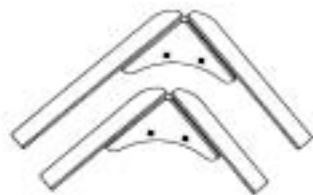


Figure 5—Assemblage de l'angle du cadre

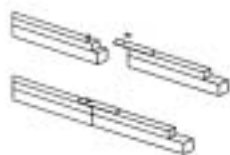


Figure 6—Assemblage des côtés du cadre

Les goujons de soutien se glissent alors sur les extrémités des tiges courtes. Les pointes en aluminium des goujons devraient être tournées vers le haut. Si la hotte de 60 x 120 cm (2 x 4) ou de 90 x 90 cm (3 x 3) est utilisée, un jeu de rallonges de goujons de 20 cm de long doit être ajouté à l'une ou l'autre extrémité des long goujons.

La hotte peut maintenant être soulevée et les extrémités des goujons insérés dans les angles du cadre de la hotte, ou dans l'une des viroles (godets) attachées aux rainures du cadre, en fonction des dimensions de la hotte et du cadre. Les tiges vont dans les angles des cadres de 60 x 60 cm (2 x 2), 60 x 120 cm (2 x 4) et 90 x 90 cm (3 x 3), dans le jeu de viroles intérieures pour le cadre de 30 x 150 cm (1 x 5), et dans le jeu de viroles extérieures pour le cadre de 30 x 120 cm (1 x 4). Une tension correcte est obtenue si les ressorts des tiges courtes de l'assemblage du support de hotte sont légèrement (mais pas complètement) comprimés.

Poignée Amovible

En fonction du travail à exécuter, ou pour faciliter le transport du Balometer d'un emplacement à un autre, il est peut être désirable d'installer la poignée amovible. Il suffit de la visser "à la main" dans les filetages appropriés de la plaque de soutien au-dessus de la molette du sélecteur de portée.

Remarque: Prendre l'habitude de vérifier le serrage de la poignée avant chaque usage, pour s'assurer qu'elle ne s'est pas desserrée pendant que l'appareil était utilisé à faire des relevés, ou pendant le transport d'un endroit à un autre.

Voir la Figure 7 pour connaître les façons dont les poignées, permanente et amovible, aident à prendre les mesures.

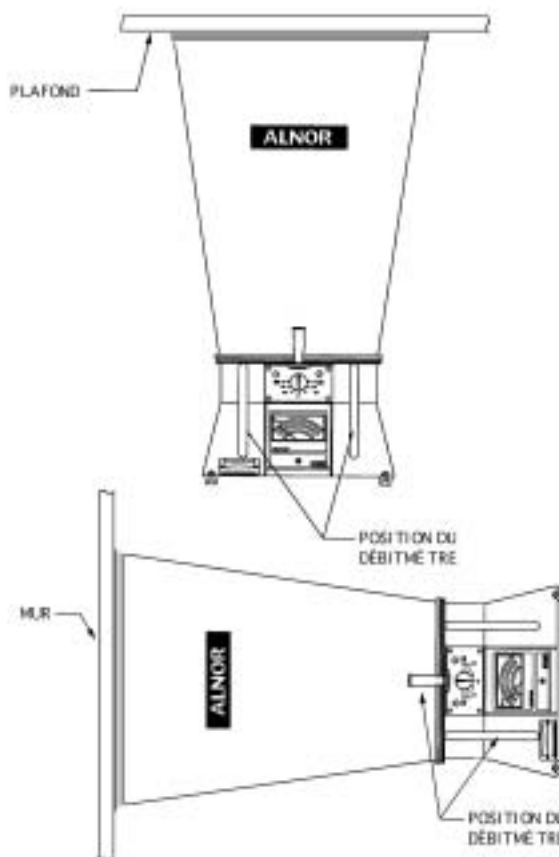


Figure 7—Position du débitmètre durant la prise de mesure

Adaptateur de Bas Débit

L'adaptateur de bas débit (tamis) peut être utilisé pour mesurer les volumes d'air au-dessous de 400 m³/h, 120 l/s (250 CFM) mais il est fortement recommandé de l'utiliser uniquement pour les mesures de très bas débit au-dessous de 200 m³/h, 60 l/s (125 CFM).

L'adaptateur de bas débit est inséré en le poussant en position avec précautions contre le collecteur

sur le côté duquel l'air doit entrer. Si l'air traverse la hotte VERS la base de l'appareil, l'adaptateur va sur le côté "hotte" du collecteur. L'adaptateur doit être en contact aussi près que possible avec le collecteur et jamais à l'écart de plus de 3 mm (1/8 po). Faire attention de ne pas déformer le montage du collecteur pendant la mise en place ou l'enlèvement de l'adaptateur.

Ne pas oublier de retirer l'adaptateur pour mesurer des débits de plus de 400 m³/h.

UTILISATION ÉTAPE PAR ÉTAPE

Si l'appareil a été remis à une température au-dessous de 20°C (68°F) ou au-dessus de 30°C (86°F) il faut lui laisser le temps de se stabiliser à la température de la pièce (entre 20 et 30°C (68°F et 86°F)) pour lui permettre d'être précis.

1. Assembler le Balometer comme décrit à la section Préparation à l'utilisation de ce manuel.

Si le Balometer doit être transporté d'un endroit à un autre pendant son utilisation, la poignée amovible doit être mise en place sur la plaque de soutien de l'ensemble de base. Jusqu'à ce que le Balometer soit rangé dans sa malette, la poignée peut rester en place, qu'elle soit utilisée ou pas.

2. Vérifier que le Velometer est à zéro en plaçant l'appareil à l'écart de tout débit d'air, plaçant le sélecteur de portée sur la position ARRÊT, et vérifiant que le compteur affiche zéro. Si nécessaire, se servir d'un petit tournevis pour tourner la vis de remise à zéro jusqu'à ce que l'aiguille affiche zéro. Bien que le compteur continue à afficher zéro (à une graduation près) quelle que soit la position dans laquelle l'appareil est tenu, il est préférable de remettre le compteur à zéro à la position où il sera utilisé.

3. Régler le sélecteur de portée sur le relevé le plus élevé dans la direction d'air désirée, d'admission ou de retour.
4. Amener le Balometer en contact avec le périmètre du diffuseur ou du registre qui doit être mesuré. Pour s'assurer du maximum de précision, le joint de mousse le long du dessus du cadre doit être fermement en contact avec la surface tout autour de l'ouverture. S'assurer que le corps ou un matériau quelconque ne bloque pas ou ne fait pas diverger accidentellement le débit d'air soit à l'entrée de l'air, soit à sa sortie.
5. Si le relevé se révèle être au-dessous de la pleine échelle de l'échelle inférieure suivante, le sélecteur de portée peut être commuté sur l'échelle inférieure suivante.
6. Le relevé du Balometer est en pieds cubiques standard par minute (SCFM), ou en mètres cubes standard à l'heure (m³/h) ou en litres standard par seconde (l/s). Pour déterminer le taux du débit de volume réel, multiplier par le coefficient de correction montré à la Figure 9. Le coefficient de correction est basé sur la pression statique et la température de l'air dans le collecteur.

-
7. La pression additionnelle de retour du système créée par le Bolmeter peut affecter la sortie d'un diffuseur individuel. En fonction de la conception du système et de la méthode d'équilibrage, ceci peut ou peut n'être pas important. Pour l'équilibrage proportionnel d'un système de sorties similaires, ceci n'est habituellement pas important. Si la conception du système ou d'autres facteurs nécessitent un ajustement, la Figure 8 est incluse pour servir de référence.

Application de l'Adaptateur de bas Débit (Portée de mesures recommandée entre 85-200 m³/h (50 et 125 CFM))

Le tamis de bas débit doit être placé sur le côté du collecteur contre lequel la pression d'air se fera sentir. Il est fortement recommandé que le sélecteur soit placé sur la portée la plus haute jusqu'à ce qu'un relevé d'essai indique que le Velometer ne sera pas endommagé par une condition accidentelle de portée supérieure. S'il est déterminé que le sélecteur ne peut pas être placé sur la portée la plus basse il sera nécessaire de retirer l'adaptateur pour obtenir une mesure précise. Le Balometer et l'adaptateur sont calibrés à l'usine pour usage sur la portée la plus basse uniquement.

RÉEMBALLAGE

À l'exception du cadre avec la hotte 60 x 60 cm (2 x 2), les hottes doivent être retirées de leurs cadres de soutien, ré-enroulées et emballées dans le casier d'accessoires. Les sections d'angle peuvent être séparées quand le ressort de retenue est poussé hors du trou dans lequel il est engagé à l'assemblage. Remettre les écrous à ailettes sur les filetages avant de les ranger, pour éviter de les perdre.

Toutes les pièces de cadre s'encastrent dans la forme de plastique moulé qui est rivée au fond de la malette. Utiliser le placement montré sur le tableau fixé à l'intérieur de la malette pour trouver l'emplacement exact de chaque pièce. La forme moulée est divisée en deux parties pour un rangement pratique des pièces quand moins que le maximum de hottes sont fournies avec l'appareil. Une fois toutes les pièces en place elles sont maintenues avec des sangles élastiques.

Ensuite, démonter les goujons et les ranger dans le casier d'accessoires avec les hottes.

Le support de hotte est retiré en tournant légèrement les extrémités des tiges longues hors de leurs trous de montage. Une fois que l'adaptateur de bas débit est (gentiment) appuyé dans sa position de rangement au-dessus du collecteur, le support de hotte peut être rangé. Il s'encastre à l'intérieur de la base, en tournant les longues tiges du même côté que les courtes. Toutes les quatre extrémités des longues tiges peuvent être insérées dans les trous de deux tubes d'angle adjacents et le mécanisme tout entier est alors à l'intérieur de l'unité de base. Attention cependant de ne pas endommager le collecteur en poussant trop fort lors de la mise en place du tamis, ou en laissant les tiges courtes du support de hotte traverser le tamis.

Si elle a été montée, enlever la poignée amovible et la ranger dans le casier d'accessoires. La malette ne peut pas être fermée si la poignée reste attachée à la base.

L'ensemble de la base peut maintenant être placé dans la malette, avec le sélecteur de portée et le Velometer tourné vers l'un des côtés de la malette. La malette ne peut pas être fermée si le Velometer fait face au dessus ou à l'arrière.

Le cadre 60 x 60 cm (2 x 2) (avec la hotte attachée, si plus pratique pour usage ultérieur) est la dernière chose à ranger. Le cadre est incliné,

avec l'arrière du cadre reposant sur le dessus du casier d'accessoires.

ENTRETIEN

Hottes de Nylon

Les hottes dureront plus longtemps si elles sont périodiquement lavées à la main et à l'eau froide avec un détergent doux. En les maniant ne pas laisser le tissu entrer en contact avec des angles acérés ou autres objets qui peuvent faire des "trous" ou arracher le tissu.

Électricité Statique

Il est courant de rencontrer des charges d'électricité statique, particulièrement sous des conditions de basse humidité. Lors de l'expédition de l'usine et inclus avec la Balometer il y a un conteneur de solution anti-statique qui doit être utilisée si le Velometer ne veut pas tenir le zéro ou s'il donne des relevés irréguliers. Utiliser un linge doux légèrement humecté de solution anti-statique, et frotter doucement la surface avant du boîtier et de la fenêtre du Velometer.

Remise à Zéro du Velometer

Avant chaque usage, vérifier que l'aiguille du Velometer est sur zéro. La vis de remise à zéro permet de l'ajuster. Avec le sélecteur de portée sur ARRÊT, utiliser un tournevis pour amener l'aiguille sur zéro. Il doit continuer à afficher zéro (à une division près) quelque soit la position dans laquelle le Balometer est tenu.

Collecteur

Le collecteur doit être vérifié avant usage pour s'assurer que les trous de détection ne sont pas bouchés avec des saletés ou des poussières.

Vérifier pour détecter les fuites qui peuvent être causées par des fissures ou par une mauvaise connexion avec le sélecteur de portée par l'intermédiaire des morceaux de tubes courts. Le collecteur peut être nettoyé en utilisant un détergent doux avec de l'eau tiède, sans immerger le collecteur dans l'eau. Il est recommandé que le nettoyage soit fait quand le collecteur est en place en prenant de grandes précautions.

Quand l'appareil est remis ou n'est pas utilisé pour faire des relevés, s'assurer de protéger le mouvement du compteur en commutant le sélecteur de portée sur la position ARRÊT.

S'il est soumis à un effort excessif, le collecteur d'analyse du débit d'air peut être endommagé et il n'est pas réparable. Tout débit d'air autre que celui passant par les trous d'analyse calibrés (même une simple fissure) aura un effet sur la précision de l'appareil. Les ressorts de montage spéciaux du collecteur sont conçus pour servir d'amortisseur à l'ensemble et permettre une certaine déformation de la base sans affecter la précision. Ces ressorts ne doivent pas être retirés ou modifiés en aucune façon.

Calibrage

Le Balometer peut être renvoyé à l'usine pour calibrage.

Lors du retour du Balometer à l'usine pour calibrage, l'emballer soigneusement et suivre les instructions de retour indiquées dans ce manuel.

VÉRIFICATION DE PERFORMANCE

Pour la vérification de performance du Balometer, vérifier tout d'abord que l'unité a été correctement remise à zéro. Si le calibrage doit être vérifié, un étalon de débit de référence au moins 4 fois plus précis que le Balometer doit être utilisé. Les étalons de débit pouvant être utilisés dans ce but comprennent des plaques d'orifice ou éléments d'écoulement laminaire. Ces dispositifs nécessitent des instruments de relevé de pression et de température précis pour mesurer le volume de débit réel.

Si le Balometer est comparé avec un étalon de vitesse tel que la sonde statique Pitot ou l'anémomètre thermique, l'utilisateur doit être informé que cela peut introduire des erreurs. Si un étalon de vitesse est utilisé, la vitesse moyenne doit être obtenue en prenant un relevé par cheminement.* La précision de ce relevé moyen dépend de l'uniformité du débit d'air, du nombre de relevés dans la moyenne et de la précision de l'instrument de relevé de la vitesse. Cette vitesse moyenne doit alors être multipliée par la surface sur laquelle le cheminement a été fait. Si cette surface n'est pas précisément mesurée, des erreurs supplémentaires se retrouveront dans le relevé final du volume de débit.

Finalement, l'instrumentation du débit d'air est souvent sujette aux conditions environnementales, telles que la température, la pression atmosphérique, l'humidité et même la turbulence. Ces conditions peuvent avoir des effets très différents sur les différents types d'instrument. Exercer de la prudence pour l'établissement de comparaisons.

**Un cheminement est un jeu de relevés de vitesse pris en suivant un "chemin" géométrique qui fournira la vitesse hors tout quand la moyenne des relevés sera faite.*

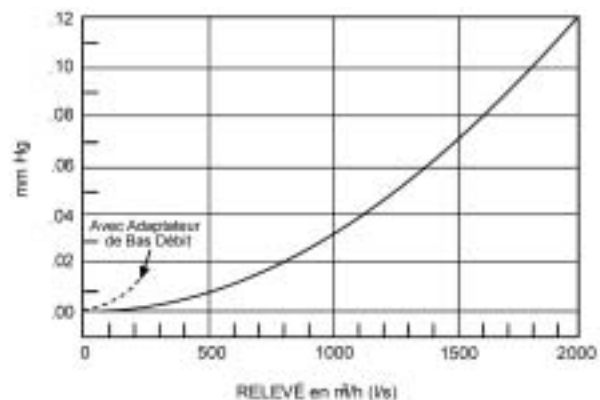
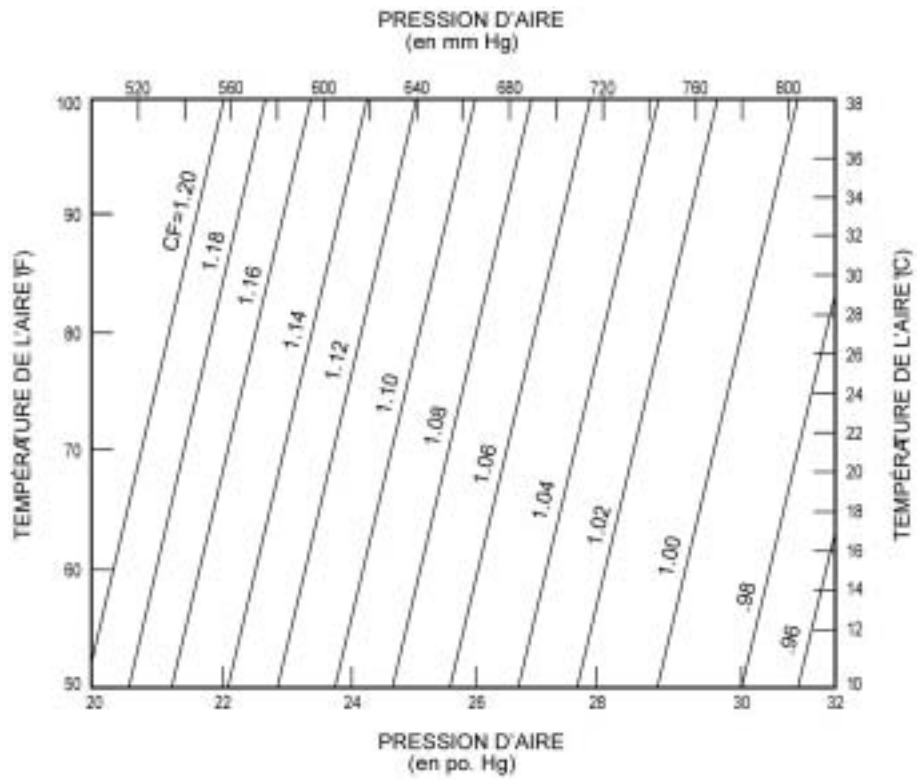


Figure 8—Courbe de contre-pression



REMARQUE: 1 (ps. Hg) x 7,36 (10²) = 1 ps. Hg.

Figure 9—Facteurs de correction pour conditions non-standard

GUIDE DE DÉPANNAGE

Symptôme	Cause Possible et Action Correctrice
Compteur pas à zéro avant usage.	Velometer pas ajusté. Utiliser la vis de remise à zéro.
Compteur ne retourne pas à zéro.	Aiguille du compteur mal équilibrée. Retourner l'unité à l'usine pour rééquilibrage.
Relevé du compteur plus bas que prévu.	<p>Cadre de la hotte pas étanche autour du diffuseur ou de la grille. Appuyer la hotte uniformément contre le diffuseur.</p> <p>Hotte arrachée. Remplacer ou réparer l'accroc avec du ruban de toile adhésive ou tout autre matière non-poreuse.</p> <p>Sélecteur de portée mal réglé. S'assurer que la détente du commutateur est correctement engagée.</p> <p>Collecteur est fissuré. Remplacer le collecteur.</p> <p>Les trous du collecteur sont bouchés. Nettoyer les trous.</p> <p>Compteur/sélecteur de portée décalibrés. Calibrer l'appareil.</p> <p>Adaptateur de bas débit pas installé pour l'usage de l'échelle la plus basse (bleue). Installer l'adaptateur.</p> <p>Adaptateur de bas débit pas assez près du collecteur, ou installé sur le mauvais côté du collecteur. Voir la section Préparation à l'utilisation.</p>
Compteur ne donne pas de relevé.	<p>Sélecteur de portée est à l'ARRÊT. Placer le commutateur sur la bonne portée.</p> <p>Sélecteur de portée est mal réglé. Placer le commutateur sur la bonne portée.</p> <p>Connexion entre collecteur/sélecteur de portée/compteur est rompue. Réparer.</p>
Relevé du compteur plus haut que prévu.	<p>Compteur/sélecteur de portée décalibrés. Recalibrer l'appareil.</p> <p>Adaptateur de bas débit resté installé par erreur.</p>

THÉORIE DE FONCTIONNEMENT

Le Balometer est une adaptation du système du Velometer TSI qui permet cet instrument de qualité d'être utilisé pour la mesure de volume d'air en relevant la vitesse moyenne de l'air se déplaçant au travers d'une section de dimension constante connue.

Le Balometer consiste en six sous-ensembles principaux qui fonctionnent comme un système pour fournir des mesures de volume d'air précises:

1. Système de collection de l'air—Tout l'air sortant ou entrant dans un diffuseur est rassemblé au travers d'une hotte de tissu qui est choisie pour s'adapter sur un certain diffuseur d'un côté, et traduit cette dimension variable en une ouverture standard légèrement plus grande que un pied carré. Le côté diffuseur de cette hotte est bordé de mousse pour permettre une jonction parfaitement étanche autour de l'ouverture.
2. Base de l'appareil—La base, en plus de servir de logement au sélecteur de portée, collecteur et Velometer, fournit la section efficace standard au travers de laquelle l'air passe. La partie évasée du bas sert à la fois d'assise sûre pour l'appareil, et permet l'évacuation de l'air capté. C'est également le point d'entrée de l'air sortant de la pièce par le diffuseur étant mesuré.
3. Collecteur—Il s'agit d'une grille d'orifices calibrés espacés de façon régulière dans l'ouverture standard de la base. Il est réellement composé de deux grilles dos à dos, avec la disposition des orifices dans un réseau séparé de chaque côté. De ce fait, l'air peut entrer dans le collecteur par l'un ou l'autre des côtés et ressortir par l'autre. La quantité d'air passant par le collecteur est directement proportionnelle à la vitesse moyenne de l'air passant par les orifices de détection. Et donc, cette vitesse, qui se déplace au travers d'une zone efficace connue, est proportionnelle au volume du débit d'air dans l'appareil.
4. Sélecteur de portée—Par le moyen d'une simple commande, le sélecteur de portée permet la mesure du débit d'air dans les deux directions, et fournit des orifices calibrés pour trois portées, ce qui effectivement triple la longueur d'échelle du compteur. La précision de la mesure dans une direction ou l'autre, est assurée en fournissant des passages de débit similaires quelque soit la direction du débit, et par calibrage séparé de chaque portée, dans chaque direction.
5. Velometer—L'instrument TSI de mesure standard de l'air est fourni avec une échelle spéciale graduée soit en pieds cubiques par minute, mètres cubes par heure ou litres par seconde. A cause des proportions directes mentionnées plus tôt, cet instrument de relevé de vitesse peut être directement calibré en termes volumétriques.
6. Adaptateur de bas débit—Cet assemblage de tamis utilise la zone standard et les principes de vitesse mentionnés ci-dessus. L'adaptateur réduit la zone efficace par laquelle passe le débit d'air, causant une augmentation correspondante de la vitesse dans le collecteur. Le tamis bloque 50% de l'ouverture standard, augmentant la vitesse au double de la vitesse d'origine. Ceci veut dire, par exemple, qu'avec l'adaptateur un volume de 250 CFM crée la même vitesse qu'un volume de 500 CFM sans adaptateur. Une quatrième échelle est fournie sur le Velometer pour être utilisée avec l'adaptateur, sur les réglages de portée les plus sensibles.

Noter que l'adaptateur est plus sensible aux taux de débit bas, mais il peut plus facilement déséquilibrer le système qui est mesuré à des taux de débit au-dessus de 200 m³/h, 60 l/s (125 CFM), à cause d'une contre-pression additionnelle. Ainsi, il est suggéré que les mesures au-dessus de ces valeurs soient prises sans adaptateur.

RENSEIGNEMENTS SUR LE SERVICE

Veillez nous retourner immédiatement votre Product Registration Card (*Carte d'enregistrement de produit*). Ceci nous permettra de vous faire parvenir des notes de service, des offres spéciales et toute information importante concernant votre produit.

Avant d'envoyer votre instrument pour un étalonnage ou une réparation, vous devez appeler le service à la clientèle d'TSI. Le département de service vous fournira le coût du service ou de l'étalonnage, un numéro RMA (*Autorisation de retour de matériel*) et des instructions relatives à l'expédition.

Veillez avoir les renseignements suivants à portée de la main au moment d'appeler:

- Nom, adresse et numéro de téléphone du propriétaire
- Adresse de facturation, le cas échéant et si elle est différente de ci-dessus
- Nom de l'instrument et modèle
- Numéro de série
- Date de l'achat
- Lieu de l'achat

TSI vous recommande de tenir un "journal des étalonnages" et d'y inclure toutes les interventions de service effectuées sur votre instrument.

Instructions Pour un Renvoi

Envoyer l'instrument en "port payé d'avance". Emballer votre instrument avec soin dans une boîte robuste et assez grande pour contenir autour de l'instrument un minimum de cinq centimètres

(deux pouces) de matériau conçu pour absorber les chocs. Inclure le bon de commande sur lequel on aura indiqué le numéro de modèle de l'instrument, le coût du service et/ou de l'étalonnage et le numéro d'autorisation RMA. Marquer le numéro d'autorisation précédé des trois lettres RMA à l'extérieur de la boîte d'expédition. Ceci aura pour effet d'accélérer le traitement de votre instrument quand nous le recevrons.

Endommagements en Transit

Tous les produits commandés bénéficient d'un emballage soigneux avant leur expédition. Au moment de la réception, si l'on constate que la boîte d'expédition semble avoir été endommagée pendant le transport, il faut soumettre l'instrument à une inspection rigoureuse. Signer les manifestes de livraison du transporteur en y indiquant les dommages apparents. **NE PAS JETER LA BOÎTE.**

Si l'instrument lui-même a été endommagé, une réclamation doit être soumise sans retard par le client auprès du transporteur. Un assistant des ventes aidera le client à réunir tous les renseignements se rapportant à l'expédition; il reste que la réclamation doit être faite par l'assuré. Si l'instrument est endommagé au point qu'il n'est pas utilisable, il faut passer une nouvelle commande auprès d'TSI et attendre que le transporteur rembourse l'instrument endommagé.

Au besoin, appeler TSI directement pour toute aide supplémentaire.

BALOMETER® AIR BALANCING INSTRUMENT SPECIFICATIONS

Accuracy	±3% of full scale, except ±20 CFM on 250 CFM scale (±35 cmh on 400 cmh scale) (±10 l/s on 120 l/s scale)
Operational Temperature Range	32–122°F (0–50°C)
Storage Temperature	-40 to 140°F (-40 to 60°C)
Supply and Exhaust Ranges	250, 500, 1000, 2000 Standard CFM (note 1) (400, 800, 1700, 3400 standard cmh) (note 1) (120, 240, 475, 950 standard l/s) (note 1)
Scale Divisions	5 CFM from 25 to 200 CFM 10 CFM from 100 to 500 CFM 20 CFM from 400 to 1000 CFM 50 CFM from 800 to 2000 CFM 10 cmh from 50 to 350 cmh 10 cmh from 200 to 850 cmh 25 cmh from 700 to 1700 cmh 50 cmh from 1400 to 3400 cmh 5 l/s from 10 to 100 l/s 5 l/s from 50 to 240 l/s 10 l/s from 200 to 475 l/s 25 l/s from 400 to 950 l/s
Maximum Usable Limit	2000 CFM (3400 cmh, 960 l/s)
Read-Out Time	Approx. 4 seconds
Standard Openings	2 x 2, 2 x 4, 1 x 4, 1 x 5, 3 x 3 ft. (60 x 60, 60 x 120, 30 x 120, 30 x 150, 90 x 90 cm)
Dimensions	
Instructions	Height 40 in. (102 cm) Width, Depth—variable depending on cloth hood size. Up to 5 ft. (153 cm) wide, 3 ft. (92 cm deep at top opening. Base 17" x 17" (43 x 43 cm)
Carrying Case	13" x 26" x 23" (H x W x D) (33 x 66 x 59 cm)

NOTE 1: *Standard units are defined as volume referenced to standard conditions of atmospheric pressure and temperature—
Temperature = 70°F (20°C) Atmospheric Pressure = 29.92" (760 mm Hg)*

Specifications subject to change without notice.
U.S. Patent 4,548,076

LIST OF MODEL AND PART NUMBERS

Model	Part No.	Description
6461	634-593-100	Balometer Kit—CFM Scale, with 2 x 2 hood only
	634-593-101	Balometer Kit—m ³ /h, with 2 x 2 hood only
	634-593-102	Balometer Kit—l/s, with 2 x 2 hood only
6463	634-593-110	Balometer Kit—CFM Scale, with 2 x 2, 1 x 4, 2 x 4 hoods
	634-593-111	Balometer Kit—m ³ /h Scale with 2 x 2, 1 x 4, 2 x 4 hoods
	634-593-112	Balometer Kit—l/s, with 2 x 2, 1 x 4, 2 x 4, 1 x 5, 3 x 3, hoods
6465	634-593-120	Balometer Kit—CFM Scale, with 2 x 2, 1 x 4, 2 x 4, 1 x 5, 3 x 3 hoods
	634-593-121	Balometer Kit—m ³ /h Scale, with 2 x 2, 1 x 4, 2 x 4, 1 x 5, 3 x 3 hoods
	634-593-122	Balometer Kit—l/s, with 2 x 2, 1 x 4, 2 x 4, 1 x 5, 3 x 3 hoods
	634-593-115	Expansion Kit, to expand Model 6461 to Model 6463
	634-593-115	Expansion Kit, to expand Model 6463 to Model 6465

PARTS LIST

Part No.	Qty.	Description
6461 Balometer with 2 x 2 Hood		
534-513-045	1	Hood Support (Spider Assembly)
534-513-016	4	Support Dowels
534-513-063	1	Carrying Case
534-513-031	1	2 x 2 Frame
534-513-034	1	2 x 2 Cloth Hood
534-066-059	1	Anti-static Solution
534-593-173	1	Handle
6463 Balometer with 3 hood sizes—Same as Model 6461, with the following:		
534-513-018	2	#1 Channel
534-513-017	2	#2 Channel
534-513-020	2	#3 Channel
534-513-021	2	#4 Channel
534-513-032	1	2 x 4 Cloth Hood
534-513-033	1	1 x 4 Cloth Hood
370-000-003	2	Elastic Strap (Tie Down)
534-513-042	4	Dowel Extension
6465 Balometer with 5 hood sizes—Same as Model 6463, with the following:		
534-513-018	2	#1 Channel
534-513-040	2	#5 Channel
534-513-041	4	#6 Channel
534-513-035	1	1 x 5 Cloth Hood
534-513-036	1	3 x 3 Cloth Hood



TSI Incorporated
Alnor Products
500 Cardigan Road
Shoreview, MN 55126 USA
Toll-Free (800) 424-7427
Telephone (651) 490-2811
Fax (651) 490-3824
www.alnor.com
customerservice@alnor.com

August 2002
Printed in USA
Part No. 116-158-000 Rev. 21
Patent # 5,162,725
© Copyright 1999–2002 TSI Incorporated