

Restek ProFLOW 6000 Electronic Flowmeter

Version 5.6
(Cat.# 22656)



Available Languages

Instruction Manual	English	Page 3
Gebrauchsanweisung	Deutsch	Seite 16
Notice d'utilisation	Français	Page 29
Manuale di istruzioni	Italiano	Pagina 42
Manual de instrucciones	Español	Página 55
使用说明书	Chinese	页 68
取扱説明書	Japanese	ページ 81

Table of Contents

1.0	Introduction	4
2.0	Specifications.....	5
3.0	Installing the batteries	5
4.0	Battery power consumption	6
4.1	Battery lifetime	6
4.2	Battery charge indicator	6
5.0	Operating instructions	6
6.0	Interpreting results	7
6.1	Flow range display	7
7.0	Data collection on the PC	8
8.0	ProFLOW 6000 flowmeter menu structure.....	10
8.1	Unit power up/power down.....	10
8.2	USB activation.....	10
8.3	Adjust LCD image backlight.....	10
8.4	Show battery charge indicator.....	11
8.5	Firmware version information	11
8.6	Adjust auto shutoff duration.....	12
8.7	Display calibration date	12
8.8	Display unit serial number	13
9.0	Troubleshooting	13
10.0	Product back label legend.....	14
11.0	Volumetric vs. mass flow measurements	15
12.0	Bubble flowmeters	15
13.0	Product case specifications	15
14.0	Calibration and service	15
	Declaration of Conformity	94

Restek ProFLOW 6000 Electronic Flowmeter

1.0 Introduction

Restek's ProFLOW 6000 flowmeter is specifically designed for use with gas chromatography (GC) systems. The probe is applied directly to the gas flow stream, and the measured flow rate is presented on the LCD screen. Units of flow are measured in mL/min.

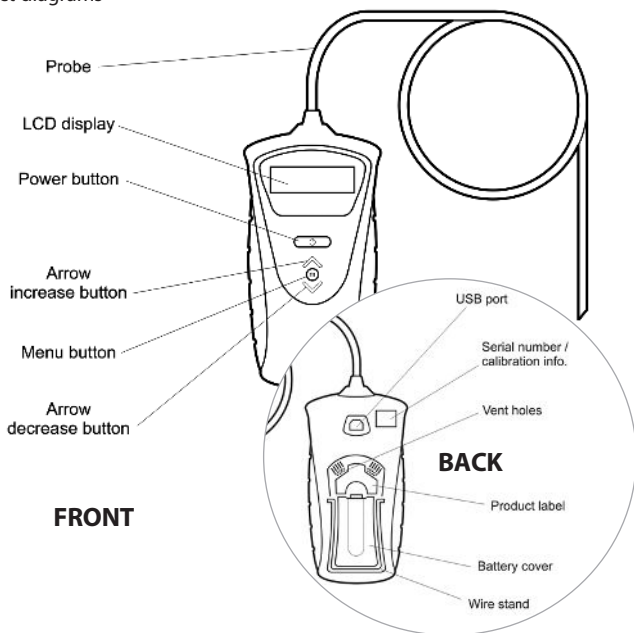
This unit provides continuous real-time measurements of gas streams ranging from 0.50 mL/min to 500 mL/min. Because the technology uses volumetric flow measurement, the unit is compatible with all laboratory gases.

If this instrument is used in any manner other than described in the manual, the CE declaration is void.

CAUTION: Do NOT exceed maximum operating flow rates. Recalibration may be required if the unit has been subjected to extreme flow rates.

Always use appropriate laboratory safety practices when operating this device. Wear laboratory safety goggles when operating this unit.

Figure 1: Product diagrams



NOTE: There are no serviceable parts in this unit. Opening the device—other than to change the batteries—or tampering with the internal parts will void the factory warranty.

NOTE: To ensure accurate measurements and effective clearance of the flow gas from the unit, DO NOT obstruct the vent holes on the back of the unit.

NOTE: Modifying the length of tubing can cause a shift in calibration.

2.0 Specifications

Table I:

Type of measurement	Volumetric flow
Accuracy of measurements	Accuracy of ± 2.00% of flow reading or ± 0.200 mL/min, whichever is greater.
Power requirements	2 AA alkaline batteries 1.5 V DC each/3 V DC 200 ma
Operating flow range	0.50 to 500 mL/min
Operating temperature range	32 °-120 °F (0 °- 48 °C)
Available communication	USB type B data port
Warranty	One year (excludes recalibration)
Calibration	NIST traceable Yearly recalibration is recommended
Certification/Compliance	CE, Ex, Canadian ICES-003, WEEE, RoHS 3, China RoHS 2, UKCA (see section 10.0)

3.0 Installing the batteries

This unit uses two AA alkaline batteries.

To install batteries, extend the wire stand. Open the cover. Insert the batteries with the polarity (⊕ and ⊖) correctly aligned. Close the cover. (Figures 2 and 3.)

Precautions for battery replacement:

- Load the new batteries with their polarity (⊕ and ⊖) aligned correctly.
- **Do not use rechargeable batteries.**



Figure 2: Extend the wire stand before opening battery door.



4.0 Battery power consumption

4.1 Battery lifetime

The battery lifetime is dependent on the number of options the user has enabled.
The unit is shipped with the most energy-demanding options disabled (Table II).

The power saving functions can be changed.

- ➔ See Section 8.2: USB Activation
- ➔ See Section 8.3: Adjust LCD Image Backlight
- ➔ See Section 8.6: Adjust Auto Shutoff Duration

Table II: Default settings for the ProFLOW 6000 flowmeter

Auto shutoff duration	6 minutes
LCD backlight	0 (off)
USB port	disabled

NOTE: Store your ProFLOW 6000 flowmeter in its protective storage case following use. Do not store this manual or any other items on top of the ProFLOW 6000 flowmeter or the unit may turn on when the storage case lid is closed.

4.2 Battery charge indicator

The unit includes a battery charge indicator. Replace batteries as needed.

- ➔ See Section 8.4: Show Battery Charge Indicator

5.0 Operating instructions

 **CAUTION: Do not exceed maximum operating flow rates.**
Recalibration may be required if the unit has been subjected to extreme flow rates.

Connect the white probe end tip to the output of the gas flow line to be measured. Be sure the probe tip connection is completely sealed around the flow source outlet and is free of leaks (Figure 4). (White tubing ID 0.125"; OD 0.250")

Press and hold the  (Power) button until the unit responds with a regular clicking sound. The Pro-FLOW will immediately begin to provide flow measurements (Figure 5). Wait for the measured values to stabilize. It takes a few seconds for the unit to reach a steady state with the gas flow line.

To power down the unit, press and hold the  (Power) button until the unit stops clicking.

The unit is equipped with a timed auto shutoff option. (Default: 6 minutes.)

- ➔ See Section 8.6: Adjust Auto Shutoff Duration

Figure 4: Probe connected to a GC gas outlet.



Figure 5: LED displays the measured flow value.



6.0 Interpreting results

The unit has an operating range of 0.50 mL/min to 500 mL/min (Figure 7). If the flow is less than 0.50 mL/min, the display will read “under range.” If the flow exceeds 515 mL/min, the display will read “over range.” Excessively high flow rates may damage this unit.

NOTE: units of mL/min are equivalent to ccm.

6.1 Flow range display

The unit automatically adjusts the resolution of the display depending on the flow range being measured. Table III shows the resolution of the flow ranges.

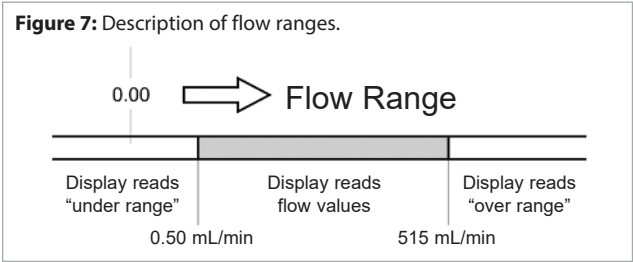
Table III: Display resolution vs. flow range.

Flow range	Display resolution (mL/min)
0.50–9.99	0.01
10.0–99.9	0.1
100–500	1

Figure 6: Example flow value.



Figure 7: Description of flow ranges.



7.0 Data collection on the PC



WARNING: ONLY connect USB cable to USB port while unit is OFF.

The ProFLOW 6000 flowmeter provides you with a data stream of real-time flow values via the USB port (Figure 1, p. 4). In order to use this feature, you must first install the appropriate FTDI Virtual Com Port (VCP) Driver available at:

<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

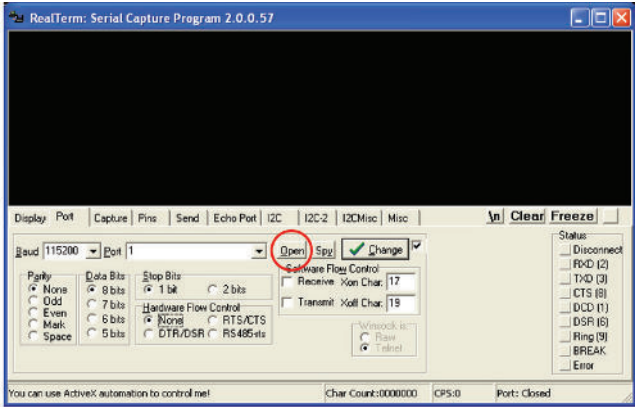
The VCP driver will cause the ProFLOW 6000 flowmeter to appear as a standard RS-232 port. This will work on any operating system for which there is an FTDI VCP driver. After installing the driver, connecting the device, and determining which port it creates, you can access the data stream through any programmatic means, or by using any serial terminal software.

For Windows systems:

To determine which port the ProFLOW 6000 flowmeter is using, go to the Control Panel and open System. Go to the Hardware tab and click the Device Manager button. Expand the Ports (COM & LPT) entry. Make sure the VCP driver is installed and then connect a powered ProFLOW 6000 flowmeter to the USB port. You will see the new COM port appear. Open your serial terminal.

→ See Section 8.2: USB Activation

Figure 8: Screen capture of data collection.



If you do not already have serial terminal software, free, open-source options are available online (i.e., RealTerm, etc.). You can download RealTerm* software from:

<http://realterm.sourceforge.net/>

After installation, click the Port tab and set the following:

Baud: 115200

Port: The appropriate VCP for your ProFLOW 6000 flowmeter

Parity: None

Data Bits: 8 bits

Stop Bits: 1 bit

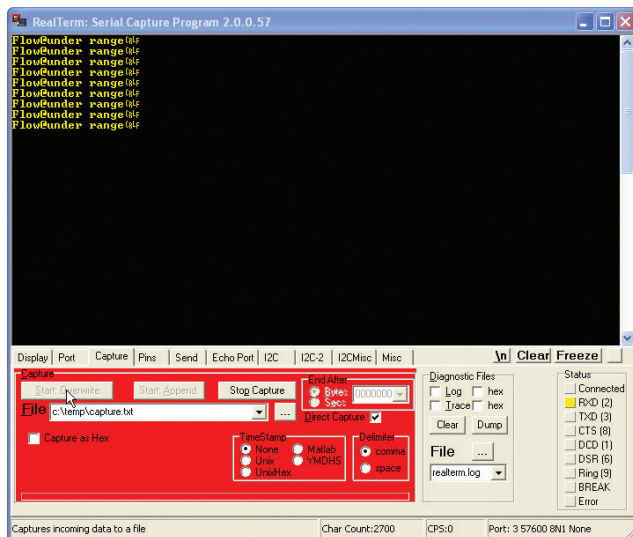
HardwareFlow Control: None

Go to the USB menu entry in the ProFLOW 6000 flowmeter and turn the transmission on. Finally, click **Open** on the Port tab in RealTerm and you will see the serial data stream begin in the terminal window (Figure 8).

If you would like to log the flow data, this can be done by clicking on the Capture tab. Set File to the name and location of the log file that you would like to save and click either the **Start: Overwrite** or **Start: Append** buttons appropriately (Figure 9).

*This software is not supplied or supported by Restek. User assumes all responsibility for the downloading and use of the program.

Figure 9: Screen capture of data collection.



8.0 ProFLOW 6000 flowmeter menu structure

8.1 Unit power up/power down

Press the  (Power) button:

The LCD screen will display the device intro screen:



Followed by calibrated date:

01/10/2012

Followed by measured flow data:

50.5 ml/min

To power off, press and hold the  (Power) button.

Other messages encountered at power up

under range

If the unit is hooked up to a flow stream with a flow rate less than 0.50 mL/min, the unit will report an “under range” status for the flow. This message will appear until the flow rate exceeds 0.50 mL/min.

8.2 USB activation

To enable the USB, press the  (Menu) button.

Use the   (arrow) keys to select the USB menu:

►USB

Press the  (menu) button again to enter the value select screen.

Use the   (arrow) keys to toggle between USB “on” and “off.”

To return to the main menu screen, press the  (menu) button.

To exit and return to measuring flow, press the  (menu) button again.

➔ See Section 7.0: Data Collection on the PC

8.3 Adjust LCD image backlight

Press the  (Menu) button.

Use the   (arrow) keys to select the Backlight menu:

►Backlight

Press the  (Menu) button again to enter the value select screen.

Use the   (arrow) keys to select the backlight value.

Backlight Values: 0 (off) and 5 (maximum).

To return to the main menu screen, press the  (Menu) button.

To exit and return to measuring flow, press the  (Menu) button again.

8.4 Show battery charge indicator

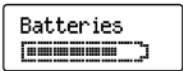
Press the  (Menu) button.

Use the  (arrow) keys to select the Batteries menu:



Press the  (Menu) button again.

The battery life is displayed.



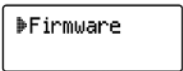
To return to the main menu screen, press the  (Menu) button.

To exit and return to measuring flow, press the  (Menu) button again.

8.5 Firmware version information

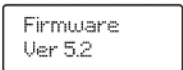
Press the  (Menu) button.

Use the  (arrow) keys to select the Firmware menu:



Press the  (Menu) button again.

The most recent version of firmware is displayed.



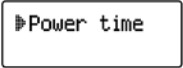
To return to the main menu screen, press the  (Menu) button.

To exit and return to measuring flow, press the  (Menu) button again.

8.6 Adjust auto shutoff duration

To conserve battery life, the unit automatically turns off after 6 minutes. To customize the auto shutoff setting, press the  (Menu) button.

Use the   (arrow) keys to select the Power Time menu:



Press the  (Menu) button again to enter the value select screen.

Use the   (arrow) keys to select the auto shutoff setting.

Values: 1–59 minutes or “constant on” (max.)

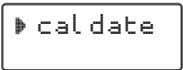
To return to the main menu screen, press the  (Menu) button.

To exit and return to measuring flow, press the  (Menu) button again.

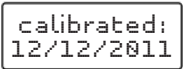
8.7 Calibration Date

To display the calibration date, press the  (Menu) button.

Use the   (arrow) keys to select the Cal Date menu:



Press the  (Menu) button again to display the calibration date.



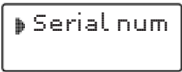
To return to the main menu screen, press the  (Menu) button.

To exit and return to measuring flow, press the  (Menu) button again.

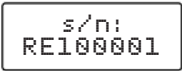
8.8 Serial Number

To display the flowmeter serial number, press the  (Menu) button.

Use the   (arrow) keys to select the Serial Num menu:



Press the  (menu) button again to display the serial number.



To return to the main menu screen, press the  (Menu) button.

To exit and return to measuring flow, press the  (Menu) button again.

9.0 Troubleshooting

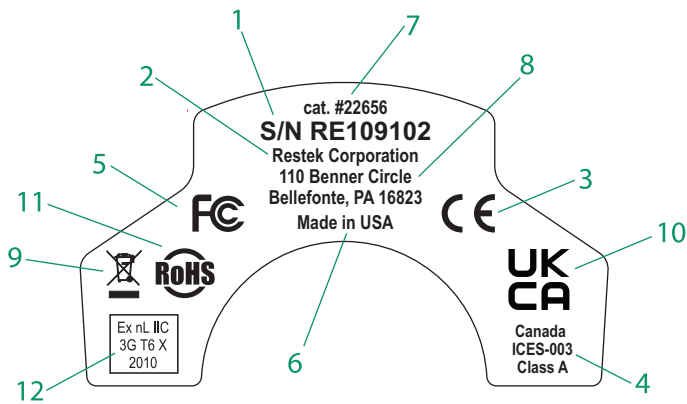
Problem	Possible Cause(s)	Suggested Solution(s)
Multiple readings are not giving reproducible results	• Unit is out of calibration • Value is being compared to a bubble flowmeter	• Return the unit to Restek for recalibration* • See Section 12.0 for a discussion of the weaknesses of bubble flowmeters
Unit does not power up	• Dead batteries	• Replace with 2 new AA alkaline batteries
Flow value display is erratic/jumpy	• The ProFLOW 6000 flowmeter is very sensitive to small changes in flow	• Allow more time for flow to stabilize
Display showing under range.	• No flow or flow below 0.5 mL/min applied to the flowmeter. • Batteries have low power.	• Check that the correct flow below 500 mL/min and above 0.5 mL/min are established before applying the flowmeter. • Check the battery level following the instructions in section 8.4 and/or change the batteries.
Display constantly cycling through the startup sequence.	• Batteries have low power.	• Check the battery level following the instructions in section 8.4 and/or change the batteries.

*Contact returns@restek.com for return instructions for servicing a damaged unit. Additional charges may apply if the warranty has expired or the unit is damaged due to misuse.

Call Restek Customer Service at 1-800-356-1688 or 1-814-353-1300, ext. 3 (or your Restek representative) if you have any questions about this product or any other Restek product.

10.0 Product back label legend

#	Description
1	Serial number
2	Company name
3	This unit conforms to EU/EMC Directive 2004/108/EC; standards to which conformity is declared include 61326:1997 w/A3 Class A.
4	This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-003.
5	This complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.
6	Country of origin
7	Product catalog number
8	Company address
9	This unit is WEEE compliant.
10	This unit is UKCA compliant.
11	This unit is RoHS 3 and China RoHS 2 compliant. 
12	
Ex nL	EN60079-0: 2006; Electrical apparatus for explosive gas atmospheres—Part 0: General Requirements. EN60079-15: 2005; Electrical apparatus for explosive gas atmospheres—Part 15: Construction, test, and marking of type of protection “nL” energy limited apparatus.
IIC	Group II applies to areas above ground environments. Gas Group IIC relates to hydrogen and related gas types.
3G	Category 3 relating to gas analysis; normal safety measure. Sufficient safety during normal operation. Normal operation described as measuring flows of flammable or explosive gases in a nonflammable environment.
T6	During testing, neither internal nor external elements exceed 85 °C.
X	Additional information: Operating range: 32 °F ≤ Tamb ≤ 120 °F 0 °C ≤ Tamb ≤ 48 °C Not intended for outdoor use or wet locations.
2010	Year of product design release.



11.0 Volumetric vs. mass flow measurements

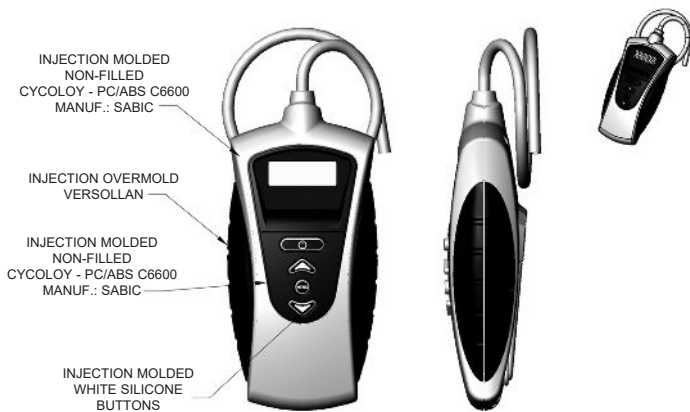
The Restek ProFLOW 6000 flowmeter is a volumetric flow measurement device. Volumetric flow is the measurement of the volume of gas through a conveyance per quantity of time. Standard units of measure for this parameter are given in mL/min. The advantage of measuring volumetric flow is its independence to the composition of the flow gas. It is not necessary to correct the flow values based on the gas composition, as is required for mass flow devices.

Mass flow measures the weight of the gas flowing through the instrument per quantity of time. Mass flow units of measure are commonly g/sec.

12.0 Bubble flowmeter measurements

If you employ bubble flowmeters in your laboratory, you may find that they give slightly different flow rate values than the Restek ProFLOW 6000 flowmeter. This error is due to technology limitations inherent in the bubble flowmeter device, error from variances in air humidity within the bubble chamber, and its direct contribution to the measured flow rate. In the event a bubble flowmeter is used to measure flow gas where the gas is at elevated temperatures, the error due to humidity contributions can be extreme. For the most accurate measurement of laboratory gas flow rates, we recommend using the Restek ProFLOW 6000 flowmeter over bubble flowmeters.

13.0 Product case specifications



14.0 Calibration and service

The Restek ProFLOW 6000 flowmeter comes factory calibrated and carries a one-year warranty (excluding recalibration) from time of purchase. All units are calibrated to NIST traceable standards.

Recommended schedule for recalibration is once every year from time of purchase. Customers will need to return the unit to Restek for recalibration. At that time, preventative maintenance services can also be performed. A fee will be charged for recalibration and servicing of the unit. Prolonged failure to recalibrate the instrument may result in increased error.

Please have the serial number available when calling Restek with any concerns you may have.

Additional charges may apply if the warranty is expired or the damage is due to misuse. This manual is also available in electronic format at www.restek.com.

Restek's ProFLOW 6000

Elektronischer Flowmeter

(Art.-Nr. 22656)

Inhaltsverzeichnis

1.0	Einleitung	17
2.0	Spezifikationen	18
3.0	Einbau der Batterien	18
4.0	Stromverbrauch	19
4.1	Lebenserwartung der Batterie.....	19
4.2	Batterieladungsindikator	19
5.0	Bedienungsanleitung	19
6.0	Interpretation der Ergebnisse.....	20
6.1	Flussbereichsanzeige	20
7.0	Datensammlung mit dem PC	21
8.0	ProFLOW 6000 Flowmeter Menüstruktur.....	23
8.1	Gerät Ein-/Ausschalten	23
8.2	USB Aktivierung	23
8.3	LCD Hintergrundbeleuchtung einstellen	23
8.4	Batterieladungsindikator anzeigen	25
8.5	Firmware Version Information	25
8.6	Selbstausschaltdauer einstellen.....	25
8.7	Kalibrier-Datum anzeigen	25
8.8	Seriennummer anzeigen	26
9.0	Fehlerbehebung	26
10.0	Aufkleber auf der Rückseite	27
11.0	Volumetrische vs. Massendurchflussmessungen.....	28
12.0	Messungen mit einem Blasenähler	28
13.0	Produktgehäuse-Spezifikationen.....	28
14.0	Kalibrierung und Service.....	28
	Konformitätserklärung	95

1.0 Einleitung

Resteks ProFLOW 6000 Flowmeter wurde speziell für die Benutzung in Gaschromatografie- (GC-)Systemen entwickelt. Die Prüfspitze wird direkt an den Gasfluss gehalten und die gemessene Flussrate wird auf einem LCD Bildschirm angezeigt. Der Fluss wird in mL/min gemessen.

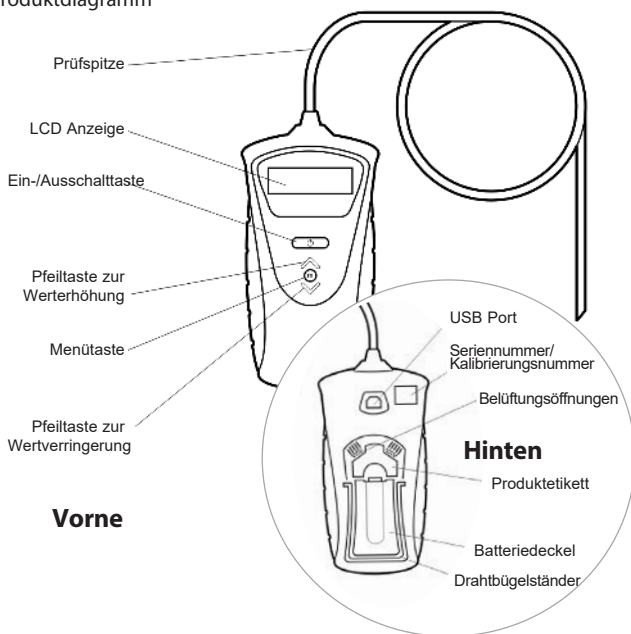
Dieses Gerät bietet kontinuierliche Echtzeit-Messungen von Gasströmen im Bereich von 0.50 mL/min bis 500 mL/min. Da die verwendete Technologie auf volumetrischen Flussmessungen beruht, ist das Gerät mit allen Laborgasen kompatibel.

Die CE-Erklärung ist hinfällig, wenn das Gerät auf eine andere Weise als in der Bedienungsanleitung beschrieben, verwendet wird.

! VORSICHT: AUF KEINEN FALL DIE MAXIMAL ZULÄSSIGE FLUSSRATE ÜBERSCHREITEN. REKALIBRIERUNG KANN ERFORDERLICH SEIN, FALLS DAS GERÄT EXTREMEN FLUSSRATEN AUSGESETZT WURDE.

! BEI BENUTZUNG DIESES GERÄTS IMMER AUSREICHENDE SICHERHEITSVORKEHRUNGEN TREFFEN. TRAGEN SIE LABOR-SCHUTZBRILLEN, WENN SIE DIESES GERÄT BENUTZEN.

Abbildung 1: Produktdiagramm



ANMERKUNG: Es gibt keine wartungsbedürftigen Teile in diesem Gerät. Bei Öffnen des Geräts, außer zum Auswechseln der Batterien, oder Entfernen der internen Teile, verfällt die Herstellergarantie.

ANMERKUNG: Um akkurate Messungen und effektive Entfernung des gemessenen Gases aus dem Gerät zu gewährleisten, nicht die Ventilationsöffnungen auf der Rückseite des Geräts versperren.

ANMERKUNG: Eine Veränderung der Schlauchlänge kann die Kalibrierung verschieben.

2.0 Spezifikationen

Tabelle I:

Art der Messungen	Volumetrischer Fluss
Genauigkeit der Messungen	± 2.00% der Anzeige oder ± 0.200 mL/min, je nach Messbereich
Stromanspruch	Zwei AA Alkali Batterien 1,5 V DC je/3 V DC 200 ma
Arbeitsbereich des Gasflusses	0.50 bis 500 mL/min
Temperatur Arbeitsbereich	0° - 48 °C
Vorhandene Kommunikation	USB-Datenanschluss Typ B
Garantie	Ein Jahr (ohne Neukalibrierung)
Kalibrierung	NIST nachweisbar. Jährliche Rekalibrierung ist empfohlen
Zertifizierung/Konformität	CE, Ex, Canadian ICES-003, WEEE, RoHS 3, China RoHS 2, UKCA (unter Sektion 10.0)

3.0 Einbau der Batterien

Dieses Gerät benötigt zwei AA Alkali Batterien.

Um die Batterie einzubauen, muss der Drahtbügelständer auf der Rückseite aufgeklappt werden. Öffnen Sie die Klappe. Bauen Sie die Batterien unter Beachtung der Polarität (⊕ und ⊖) ein. Machen Sie die Klappe zu. (Abbildungen 2 und 3.)

Vorsicht beim Auswechseln der Batterien:

- Die neuen Batterien unter Beachtung der Polarität (⊕ und ⊖) einbauen.
- **Keine aufladbaren Akkus benutzen.**



Abbildung 2: Klappen Sie den Drahtbügelständer voll auf, bevor Sie die Batterieklappe öffnen.



Abbildung 3:
Bauen Sie die Batterien wie angezeigt ein.

4.0 Stromverbrauch

4.1 Batterie Lebenserwartung

Die Lebenserwartung der Batterie hängt von der Anzahl der vom Benutzer aktivierten Optionen ab. Das Gerät wird so verschickt, dass die Optionen die am meisten Energie verbrauchen auf „deaktiviert“ eingestellt sind (Tabelle II).

Die Stromsparfunktionen können umgestellt werden.

- ➔ Sektion 8.2: USB aktivieren
- ➔ Sektion 8.3: die LCD Hintergrundbeleuchtung einstellen
- ➔ Sektion 8.6: die Selbstausschaltungsdauer einstellen

Tabelle II: Standardeinstellungen für den ProFLOW 6000 Flowmeter

Selbstausschaltungsdauer	6 Minuten
LCD Hintergrundbeleuchtung	0 (aus)
USB port	Ausgeschaltet

ANMERKUNG: Bewahren Sie Ihren ProFLOW 6000 Flowmeter nach Gebrauch in seiner Originalbox auf. Bitte legen Sie diese Anleitung oder andere Gegenstände nicht auf den ProFLOW 6000 Flowmeter, da sich das Gerät sonst einschalten könnte, wenn der Deckel des Aufbewahrungskoffers geschlossen wird.

4.2 Batterieladungsindikator

Dieses Gerät ist mit einem Batterieladungsindikator ausgerüstet. Wechseln Sie die Batterie bei Bedarf.

➔ Sektion 8.4: Batterieladungsindikator

5.0 Bedienungsanleitung

⚠ VORSICHT: AUF KEINEN FALL DIE MAXIMAL ZULÄSSIGE FLUSSRATE ÜBERSCHREITEN. REKALIBRIERUNG KANN ERFORDERLICH SEIN, FALLS DAS GERÄT EXTREMEN FLUSSRATEN AUSGESETZT WURDE.

Bringen Sie die weiße Prüfspitze an die zu messende Gasleitung an. Stellen Sie sicher, dass die Verbindung der Prüfspitze mit dem Outlet komplett dicht ist und es keine Lecks gibt. (Abbildung 4). (Weißer Prüfschlauch 1/4" ID; 1/4" AD)

Drücken und halten Sie die  Ein-/Ausschalttaste bis das Gerät mit einem regelmäßigen Klickton anspricht. Der ProFLOW Flowmeter fängt sofort an Flussmessungen anzugeben (Abbildung 5). Warten Sie bis sich die angezeigten Messwerte stabilisiert haben. Es dauert ein paar Sekunden, bis sich das Gerät mit der Gasleitung ausgeglichen hat.

Zum Ausschalten drücken sie die  Ein-/Ausschalttaste bis das Klicken aufhört.

Das Gerät ist mit einer Selbstausschaltautomatik ausgestattet. (Standardeinstellung: 6 Minuten.)

- ➔ Sektion 8.6: Einstellen der Selbstausschaltdauer

Abbildung 4: Prüfspitze an einen GC Gas Outlet angebracht



Abbildung 5: LED zeigt den gemessenen Flusswert an.



6.0 Interpretation der Ergebnisse

Das Gerät hat einen Arbeitsbereich von 0.50 mL/min bis 500 mL/min (Abbildung 7). Wenn der Fluss weniger als 0.50 mL/min beträgt, zeigt die Anzeige "under range" an.

Wenn der Fluss 515 mL/min übertrifft, zeigt die Anzeige "over range" an. Übermäßig hohe Flussraten können das Gerät beschädigen.

ANMERKUNG: Die Einheit mL/min ist gleichwertig mit ccm.

6.1 Flussbereichsanzeige

Das Gerät justiert automatisch die Auflösung der Anzeige, je nach dem gemessenen Flussbereich. Tabelle III zeigt die Auflösung der Flussbereiche.

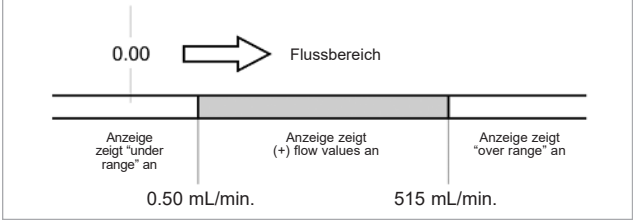
Tabelle III: Anzeigenauflösung gegen Flussbereich.

Flussbereich	Anzeigenauflösung (mL/min)
0.50–9.99	0.01
10.0–99.9	0.1
100–500	1

Abbildung 6: Beispiel von Flusswerten



Abbildung 7: Beschreibung der Flussbereiche.



7.0 Datensammlung mit dem PC

VORSICHT: Auf keinen Fall die maximale Flussrate überschreiten. Das Gerät könnte eine erneute Kalibrierung benötigen, wenn es extremen Flussraten ausgesetzt wurde.

Der ProFLOW 6000 Flowmeter bietet Ihnen einen Datenstrom von Real Time Flusswerten über den USB Port (Abbildung 1, Seite 17). Um dieses Feature zu benutzen müssen Sie zuerst den entsprechenden FTDI Virtual Com Port (VCP) Driver installieren. Dieser ist erhältlich bei:

<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

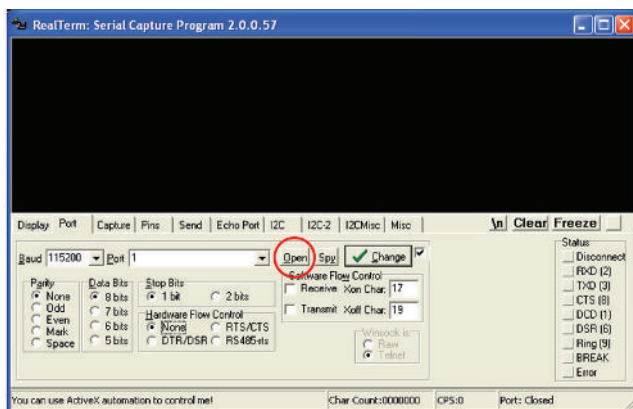
Durch den VCP Driver wird der ProFLOW 6000 Flowmeter wie ein Standard RS-232 Port erscheinen. Dies funktioniert mit jedem Betriebssystem, für den es einen FTDI VCP Driver gibt. Nachdem der Driver installiert ist, verbinden Sie das Gerät mit dem PC und stellen Sie fest, welchen Port es erstellt hat. Jetzt haben Sie Zugang zum Datenstrom durch jede Programmierungsart, oder durch jede Serial Terminal Software.

Für Windows Systeme:

Um festzustellen welchen Port der ProFLOW 6000 Flowmeter benutzt, gehen Sie zum „Control Panel“ und öffnen Sie „System“. Gehen Sie zum „Hardware Tab“ und klicken Sie auf „Device Manager“. Expandieren Sie die Ports (COM & LPT) Eingabe. Stellen Sie sicher, dass der VCP Driver installiert ist, und dann verbinden Sie einen eingeschalteten ProFLOW 6000 Flowmeter mit dem USB Port. Ein neuer COM Port wird erscheinen. Öffnen Sie Ihr Serial Terminal.

→ Sektion 8.2: USB Aktivierung

Abbildung 8: Bildschirmausschnitt der Datenerfassung



Falls Sie nicht schon eine Serial Terminal Software haben, gibt es kostenlose Downloads (z.B., RealTerm, usw.) Sie können RealTerm* herunterladen von:

<http://realterm.sourceforge.net/>

Nach der Installation, klicken Sie den Port Tab und stellen das folgende ein:

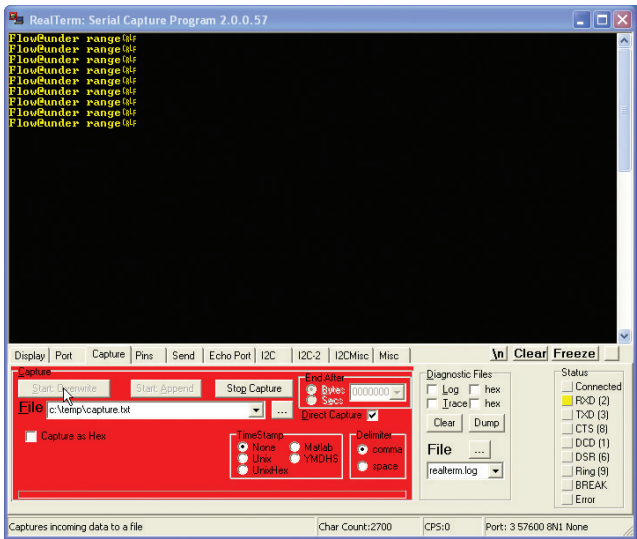
- Baud: 115200
- Port: die entsprechende VCP für Ihren ProFLOW 6000 Flowmeter
- Parity: None
- Data Bits: 8 bits
- Stop Bits: 1 bit
- Hardware Flow Control: None

Gehen Sie zu der USB Menü Eingabe im ProFLOW 6000 Flowmeter und schalten Sie die Übertragung ein. Zuletzt klicken Sie „Open“ am Port Tab in RealTerm und Sie werden sehen wie der Serial Datenstrom im Terminal Fenster beginnt (Abbildung 8).

Wenn Sie die Flussdaten in eine Datei eintragen wollen, klicken Sie einfach den Capture Tab. Stellen Sie „File“ auf den Namen und Position der Datei, die Sie speichern wollen ein und klicken Sie entweder „**Start: Overwrite**“ oder „**Start: Append**“ (Abbildung 9).

*Diese Software wird nicht von Restek zur Verfügung gestellt oder unterstützt. Der Benutzer übernimmt die volle Verantwortung für das Herunterladen und die Benutzung des Programms.

Abbildung 9: Bildschirmausschnitt der Datensammlung.



8.0 ProFLOW 6000 Flowmeter Menüstruktur

8.1 Gerät Ein-/Ausschalten

Drücken Sie die Ein-/Ausschalttaste: 

LCD Bildschirm zeigt die
das Intro-Bild an:



Danach das
Kalibrier-Datum:

01/10/2012

Danach die
gemessenen Flussdaten:

50.5 ml/min

Zum Ausschalten die Ein-/Ausschalttaste für mehrere Sekunden drücken: 

Andere Mitteilungen die beim Einschalten auftauchen

under range

Wenn das Gerät an einen Strömungsfluss mit Flussraten von weniger als 0.50 mL/min angeschlossen ist zeigt das Gerät an, dass der Fluss unterhalb des Messbereiches ist. Diese Mitteilung bleibt auf dem Bildschirm bis die Flussrate 0.50 mL/min erreicht.

8.2 USB Aktivierung

Um USB einzuschalten, drücken Sie die  "Menu"- Taste:

Benutzen Sie die  Pfeiltasten um das USB Menü zu wählen:

USB

Die  "Menu"-Taste noch einmal drücken, um zum Werteingabebildschirm zu gelangen.

Benutzen Sie die  Pfeiltasten, um zwischen USB "on" und "off" hin- und herzuschalten.

Um wieder auf das Hauptmenü zurückzukommen, drücken Sie die  "Menu"- Taste:

Um zur Flussmessung zurückzukehren, drücken Sie die  "Menu"-Taste noch einmal.

➔ Sehen Sie auch unter Sektion 7.0: Datensammlung auf dem PC nach.

8.3 Die LCD Hintergrundbeleuchtung einstellen

Drücken Sie die  "Menu"-Taste:

Benutzen Sie die  Pfeiltasten, um das Hintergrundbeleuchtungsmenü zu erreichen:

Backlight

Die  "Menu"-Taste noch einmal drücken, um zum Werteingabebildschirm zu gelangen.

Benutzen Sie die  Pfeiltasten, um Werte für die Hintergrundbeleuchtung einzugeben.
Hintergrundbeleuchtungswerte: 0 (aus) und 5 (maximum).

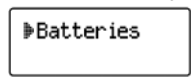
Um wieder auf das Hauptmenü zurückzukommen, drücken Sie die  "Menu"-Taste:

Um zur Flussmessung zurückzukehren, drücken Sie die  "Menu"-Taste noch einmal.

8.4 Den Batterieladungsindikator anzeigen

Drücken Sie die  "Menu"-Taste:

Benutzen Sie die  Pfeiltasten, um das Batterienmenü zu erreichen:



Drücken Sie wieder die  "Menu"-Taste:

Die verbleibende Ladung der Batterie wird angezeigt:



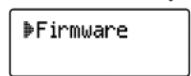
Um wieder auf das Hauptmenü zurückzukommen, drücken Sie die  "Menu"-Taste:

Um zur Flussmessung zurückzukehren, drücken Sie die  "Menu"-Taste noch einmal.

8.5 Firmware version information

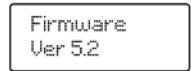
Drücken Sie die  "Menu"-Taste:

Benutzen Sie die  Pfeiltasten, um das Firmwaremenü zu erreichen:



Drücken Sie wieder die  "Menu"-Taste:

Die neueste Version der Firmware wird angezeigt:



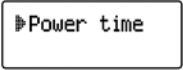
Um wieder auf das Hauptmenü zurückzukommen, drücken Sie die  "Menu"-Taste:

Um zur Flussmessung zurückzukehren, drücken Sie die  "Menu"-Taste noch einmal.

8.6 Die Selbstausschaltdauer einstellen

Um Batterien zu sparen, hat das Gerät eine Selbstausschaltung. Die Selbstausschaltzeit ist auf 6 Minuten eingestellt. Sie können das aber auch umstellen. Dazu drücken Sie die  "Menu"-Taste:

Benutzen Sie die  Pfeiltasten, um das Selbstausschaltmenü zu wählen:



► Power time

Die  "Menu"-Taste noch einmal drücken, um zum Werteingabebildschirm zu gelangen.

Benutzen Sie die  Pfeiltasten, um Werte für die Selbstausschaltdauer einzugeben.

Werte: 1 Minute bis 59 Minuten, oder "constant on" [ständig an] (max)

Um wieder auf das Hauptmenü zurückzukommen, drücken Sie die  "Menu"-Taste:

Um zur Flussmessung zurückzukehren, drücken Sie die  "Menu"-Taste noch einmal.

8.7 Kalibrier Datum

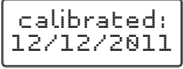
Um das Kalibrier-Datum anzuzeigen, drücken Sie die  "Menu"-Taste.

Benutzen Sie die  Pfeiltasten, um das Kalibrier-Datum auszuwählen:



► cal date

Drücken Sie die  "Menu"-Taste nochmals, um wieder das Kalibrier-Datum anzuzeigen.



calibrated:
12/12/2011

Um auf die Hauptmenüseite zurückzukehren, drücken Sie die  "Menu"-Taste.

Um wieder den Fluss zu messen, drücken Sie nochmals die  "Menu"-Taste.

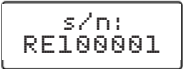
8.8 Seriennummer

Um die Seriennummer des Flowmeter anzuzeigen, drücken Sie die  "Menu" -Taste.

Benutzen Sie die  Pfeiltasten, um die Seriennummer auszuwählen:



Drücken Sie die  "Menu" -Taste nochmals, um wieder die Seriennummer anzuzeigen.



Um auf die Hauptmenüseite zurückzukehren, drücken Sie die  "Menu" -Taste.

Um wieder den Fluß zu messen, drücken Sie nochmals die  "Menu" -Taste.

9.0 Troubleshooting

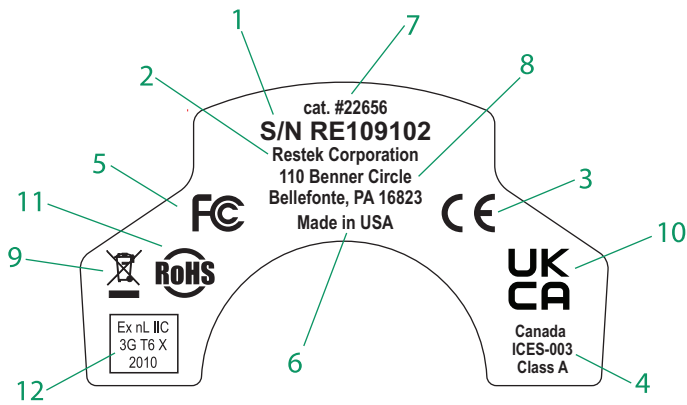
Problem	Mögliche Ursache(n)	Vorgeschlagene Lösung (en)
Wiederholte Ablesungen erzeugen keine reproduzierbaren Ergebnisse	• Gerät ist nicht mehr kalibriert • Der Wert wird mit einem Blasenähler verglichen	• Schicken Sie das Gerät an Restek zur Neukalibrierung zurück * • Schauen Sie unter Sektion 12.0 nach für eine Diskussion der Nachteile eines Blasen Zählers
Gerät schaltet nicht ein	• Batterien sind leer	• Ersetzen Sie die zwei AA Alkali Batterien
Der angezeigte Flusswert ist erratisch/schwankt	• Der ProFLOW 6000 flowmeter ist sehr empfindlich gegenüber Schwankungen im Fluss	• Warten Sie etwas länger bis sich der Fluss stabilisiert hat
Display zeigt unter Messbereich	• Kein Durchfluss oder Durchfluss unter 0.5 mL/min am Durchflussmesser • Die Batterien sind schwach	• Prüfen Sie, ob der korrekte Durchfluss von unter 500 mL/min und über 0.5 mL/min eingestellt ist, bevor Sie den Durchflussmesser einsetzen. • Prüfen Sie den Ladestand der Batterien gemäß den Anweisungen in Abschnitt 8.4 und/oder wechseln Sie die Batterien.
Display durchläuft ständig die Startsequenz	• Die Batterien sind schwach	• Prüfen Sie den Ladestand der Batterien gemäß den Anweisungen in Abschnitt 8.4 und/oder wechseln Sie die Batterien.

*Kontaktieren Sie returns@restek.com für Anweisungen zum Service von beschädigten Geräten. Es können zusätzliche Gebühren anfallen, falls die Garantie abgelaufen ist oder das Gerät durch Missbrauch beschädigt wurde.

Rufen Sie den Restek Customer Service unter 1-800-356-1688 oder 1-814-353-1300, ext. 3 (oder Ihren Restek Händler) an, wenn Sie Fragen bzgl. dieses oder eines anderen Restek Produkts haben

10.0 Aufkleber auf der Rückseite

#	Beschreibung
1	Seriennummer
2	Firmenname
3	Dieses Gerät entspricht der EU/EMC Directive 2004/108/EC, unter anderem Standards 61326:1997 w/A3 Class A.
4	Dieses digitale Gerät der Klasse A entspricht Canadian ICES-003.
5	Dies entspricht Teil 15 der FCC Regeln. Benutzung unterliegt den folgenden zwei Bedingungen: (1) Dieses Gerät darf zu keinen schädlichen Störungen führen, und (2) dieses Gerät muss jegliche empfangenen Störungen akzeptieren, inklusive Störungen, die eine ungewünschte Handhabung zur Folge haben.
6	Herstellungsland
7	Produkt-/Katalognummer
8	Firmenadresse
9	Dieses Gerät entspricht den WEEE Regeln.
10	Dieses Gerät entspricht den UKCA Regeln.
11	Dieses Gerät entspricht den RoHS 3 und China RoHS 2 Regeln. 
12	
Ex nL	EN60079-0: 2006; Elektrische Apparate für explosive Gasatmosphären- Teil 0: Allgemeine Anforderungen. EN60079-15: 2005; Elektrische Apparate für explosive Gasatmosphären - Teil 15: Konstruktion, Test und Markierung des Schutztyps „nL“ Energiebegrenzter Apparat
IIC	Gruppe II trifft auf übererdige Umwelt zu. Gas Gruppe IIC ist für Wasserstoff und verwandte Gasarten.
3G	Kategorie 3 zur Gasanalyse; normale Sicherheitsvorkehrungen. Ausreichende Sicherheit während normaler Benutzung. Normale Benutzung ist als Flussmessung von Spuren Mengen von brennbaren oder explosiven Gasen in einer nicht-brennbaren Umgebung bezeichnet.
T6	Während des Tests überschreiten weder externe noch interne Elemente 85 °C.
X	Zusätzliche Information: Arbeitsbereich 0 °C ≤ Tamb ≤ 48 °C Nicht für draußen oder feuchte Umgebungen geeignet
2010	Jahr indem das Produktdesign freigegeben wurde.



11.0 Volumetrische gegen Masse Flussmessungen

Der Restek ProFLOW 6000 Flowmeter ist eine Vorrichtung, die volumetrischen Fluss misst. Volumetrischer Fluss bezeichnet die Messung eines Gasvolumens durch die Beförderung pro Zeiteinheit. Standardeinheiten dieser Messung werden in mL/min angegeben. Der Vorteil einer volumetrischen Flussmessung ist, dass diese unabhängig von der Zusammensetzung des gemessenen Gases ist. Es ist deshalb nicht notwendig die Flusswerte für die Zusammensetzung des Gases zu korrigieren. Diese Korrektur ist für Geräte die Massenfluss messen notwendig.

Massenfluss misst das Gewicht eines Gases pro Zeiteinheit. Massenfluss wird gewöhnlich in g/Sek angegeben.

12.0 Messungen mit einem Blasenähler

Wenn Sie in Ihrem Labor einen Blasenähler benutzen, werden Sie feststellen, dass dieser andere Flussraten als der Restek ProFLOW 6000 Flowmeter angibt. Dieser Fehler beruht auf den Beschränkungen, die der Blasenähler-Technologie eigen sind; Fehler durch Variationen in der Luftfeuchtigkeit und der direkte Einfluss auf die gemessene Flussrate. Wenn ein Blasenähler bei erhöhter Temperatur benutzt wird, kann der Fehler aufgrund der Luftfeuchtigkeit extrem hoch sein. Für die genaueste Messung von Gasfluss im Labor empfehlen wir einen Restek ProFLOW 6000 Flowmeter.

13.0 Produktgehäuse-Spezifikationen



14.0 Kalibrierung und Service

Der Restek ProFLOW 6000 Flowmeter wird vor Lieferung in der Fabrik kalibriert und hat eine Garantie von einem Jahr (ohne Neukalibrierung) vom Verkaufsdatum. Alle Geräte sind mit einem Standard kalibriert, der auf NIST zurückgeführt werden kann.

Der empfohlene Zeitplan für eine Wieder-Kalibrierung ist ein Mal pro Jahr vom Verkaufsdatum. Kunden müssen das Gerät zur Wieder-Kalibrierung an Restek zurückschicken. Gleichzeitig können dann vorbeugende Wartungsdienstleistungen geleistet werden. Für die Wieder-Kalibrierung und Service wird eine Gebühr erhoben. Wenn das Gerät länger nicht kalibriert wird werden die Messungen immer ungenauer.

Bitte halten Sie die Seriennummer bereit, wenn Sie Restek mit einem Anliegen anrufen. Falls die Garantie abgelaufen ist oder der Schaden durch falsche Verwendung hervorgerufen wurde, können weitere Kosten entstehen. Die Bedienungsanleitung ist auch auf www.restek.com verfügbar.

Débitmètre électronique

Restek ProFLOW 6000

(Cat.# 22656)

Sommaire

1.0	Introduction	30
2.0	Caractéristiques	31
3.0	Mise en place des piles	31
4.0	Gestion de la consommation des piles.....	32
4.1	Durée de vie des piles.....	32
4.2	Indicateur de charge	32
5.0	Mode opératoire.....	32
6.0	Interprétation des résultats.....	33
6.1	Précision de l’affichage.....	33
7.0	Recueil des mesures sur un PC.....	34
8.0	Arborescence du menu du ProFLOW 6000	36
8.1	Mise en Marche/Arrêt de l’appareil	36
8.2	Activation du port USB.....	36
8.3	Réglage du rétroéclairage de l’affichage.....	36
8.4	Affichage de l’état des piles.....	37
8.5	Affichage de la version du progiciel	37
8.6	Réglage de l’arrêt automatique	38
8.7	Affichage de la date de la dernière calibration	38
8.8	Affichage du numéro de série de l’appareil	39
9.0	Résolution des problèmes	39
10.0	Signification des informations figurant au dos de l’appareil.....	40
11.0	Différence entre débits volumétriques et débits massiques.....	41
12.0	Différence avec des mesures obtenues avec un débitmètre à bulle	41
13.0	Matériaux composant la coque de l’appareil	41
14.0	Calibration et entretien.....	41
	Certificat de conformité.....	95

1.0 Introduction

Le débitmètre ProFLOW 6000 est spécialement conçu pour les gaz utilisés en chromatographie en phase gazeuse (GC). Le tube souple se connecte directement à la source de gaz et le débit mesuré s'affiche sur l'écran du débitmètre. Le débit est exprimé en ml/min.

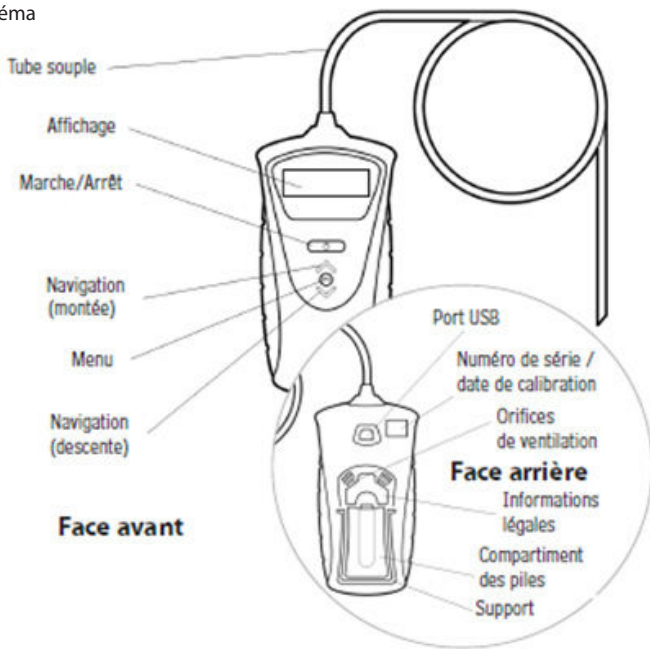
L'appareil affiche en continu les mesures instantanées dans une gamme de 0.50 ml/min à 500 ml/min. Le ProFLOW 6000 mesurant des débits volumétriques, il est compatible avec tous les gaz de laboratoire sans qu'aucun ajustement ne soit nécessaire.

Une utilisation de l'appareil non conforme à celle décrite dans le présent manuel annulerait la certification CE.

ATTENTION : Ne PAS exposer le débitmètre à des débits supérieurs à 500 ml/min sous peine de devoir faire recalibrer l'appareil.

Respecter les bonnes pratiques de laboratoire en matière de sécurité et porter des lunettes de protection lors de l'utilisation du ProFLOW 6000.

Figure 1 : Schéma



NOTE : Cet appareil ne nécessite aucun entretien. L'ouverture de l'appareil — autre que celle nécessaire au changement des piles — ou toute manipulation des pièces internes, annulerait la garantie.

NOTE : Afin de garantir la précision des mesures et l'évacuation du gaz hors de l'appareil, ne pas boucher les orifices de ventilation au dos du débitmètre.

NOTE : Changer la longueur du tube peut entraîner une modification de la calibration.

2.0 Caractéristiques

Tableau 1 :

Principe de mesure	Débit volumétrique
Précision des mesures	± 2 % ou ± 0,2 ml/min. (la plus grande des 2 valeurs)
Alimentation	2 piles alcalines de type AA de 1,5V/3VDC 200ma
Plage d'utilisation	0,50 à 500 ml/min
Température d'utilisation	0°-48°C
Connectique	Port USB-b
Garantie	1 an (à l'exclusion des recalibrations)
Calibration	Traçable NIST. Recalibration annuelle recommandée.
Certifications	CE, Ex, ICES 003 (Canada), WHEEE, RoHS 3, UKCA (voir paragraphe 10.0)

3.0 Mise en place des piles

Cet appareil fonctionne avec 2 piles alcalines AA de 1,5V.

Déployer le support métallique pour accéder au compartiment des piles. Enlever le couvercle. Introduire les piles en respectant les polarités (⊕ et ⊖). Remettre le couvercle (Figures 2 et 3).

Remplacement des piles :

- Toujours respecter les polarités (⊕ et ⊖)
- **Ne jamais utiliser des piles rechargeables.**



Insérer les piles en commençant par le côté positif (+)

Figure 2 : Déployer le support métallique pour accéder au compartiment des piles.

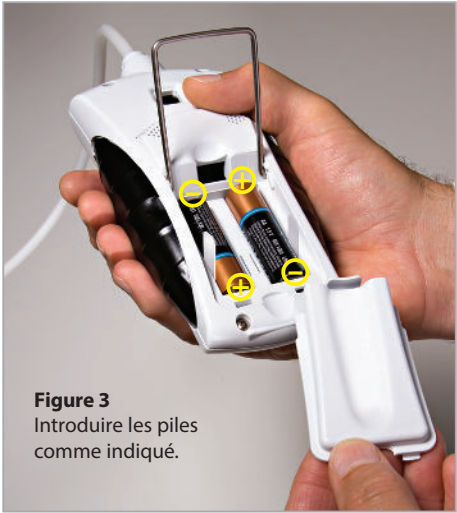


Figure 3
Introduire les piles
comme indiqué.

4.0 Gestion de la consommation des piles

4.1 Durée de vie des piles

La durée de vie des piles dépend du nombre d'options activées par l'utilisateur. L'appareil est livré avec les options les plus énergivores désactivées (Tableau II). Ces options d'économies d'énergie peuvent être modifiées.

- Voir paragraphe 8.2 : Activation du port USB
- Voir paragraphe 8.3 : Réglage du rétroéclairage de l'affichage
- Voir paragraphe 8.6 : Réglage de l'arrêt automatique

Tableau II : Réglages par défaut du débitmètre ProFLOW 6000

Arrêt automatique après :	6 minutes
Rétroéclairage	0 (non)
Port USB	désactivé

NOTE : Conserver le ProFLOW 6000 dans son coffret après utilisation. Ne pas ranger ce manuel d'utilisation ni d'autre objet par-dessus le débitmètre ProFLOW 6000 afin que l'appareil ne s'allume pas accidentellement lorsque le coffret est fermé.

4.2 Indicateur de charge

L'appareil est équipé d'un indicateur de charge. Changer les piles si nécessaire.

- Voir paragraphe 8.5 : Visualiser le témoin de charge.

5.0 Mode opératoire

⚠ ATTENTION : Ne PAS exposer le débitmètre à des débits supérieurs à 500 ml/min sous peine de devoir faire recalibrer l'appareil.

Connecter l'extrémité du tube souple à la sortie du circuit de gaz dont le débit doit être mesuré. Vérifier l'absence de fuite au niveau de cette connexion (Figure 4). (Tube DI 0.125" ; DE 0.250")

Presser et maintenir la touche  (marche/arrêt) jusqu'à ce que l'appareil produise un son cadencé. Le ProFLOW commence alors à afficher des valeurs de débit (Figure 5). Attendre quelques secondes la stabilisation de ces valeurs.

Pour arrêter l'appareil, presser et maintenir la touche  (marche/arrêt) jusqu'à ce qu'il n'émette plus aucun son.

L'appareil est équipé d'une fonction d'arrêt automatique (après 6 minutes par défaut).

- Voir paragraphe 8.6 : Réglage de l'arrêt automatique.

Figure 4 : Tube souple connecté à la source de gaz.



Figure 5 : Affichage du débit mesuré.



6.0 Interprétation des résultats

La gamme de mesure du ProFLOW 6000 est de 0.50 ml/min. à 500 ml/min. (Figure 7). Si le débit est inférieur à 0.50 ml/min., l’affichage indique “under range”.

Si le débit est supérieur à 515 ml/min., l’écran affiche “over range”. Des débits trop importants peuvent endommager le débitmètre.

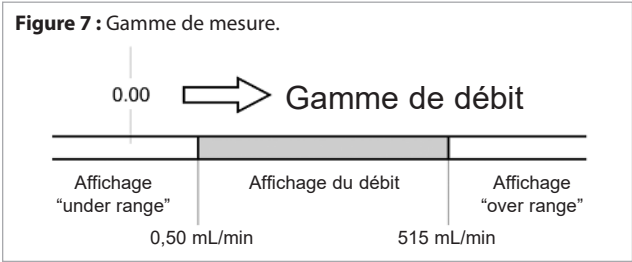
NOTE : ml/min = cm3/min

6.1 Affichage de la gamme de mesure

L’appareil ajuste automatiquement la précision de l’affichage en fonction de la valeur du débit mesuré. Le tableau III indique la précision des gammes de débit.

Tableau III : Précision de l’affichage en fonction du débit

Débit (ml/min)	Précision de l’affichage (ml/min)
0.50 – 9,99	0.01
10.0 – 99.9	0.1
100 – 500	1





ATTENTION : Arrêter le débitmètre avant de connecter le câble USB au port USB du ProFLOW 6000.

Le ProFLOW 6000 permet de transférer les mesures instantanées continues vers un PC via le port USB (Figure 1, p. 30). Cette fonction n'est possible qu'après installation du pilote FTDI Virtual Com Port (VCP) téléchargeable à partir de :

<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

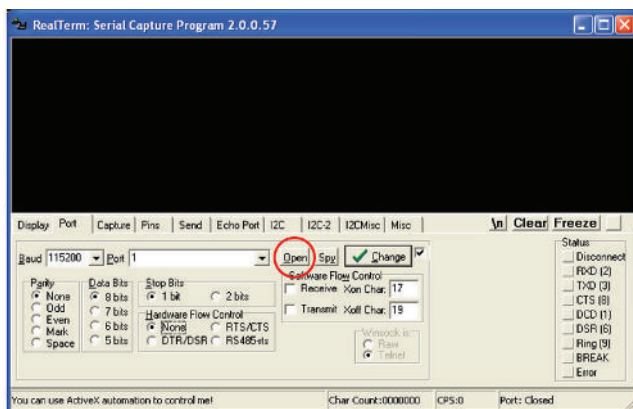
Le pilote VCP transforme le ProFLOW en un port RS-232 standard. Cette fonction est utilisable avec tout PC comprenant le pilote FTDI VCP. Après l'installation du pilote, la connexion de l'appareil et la sélection du port, il est possible d'accéder au flux continu de mesures en utilisant tous types de programmes ou tout logiciel de terminal série.

Pour les systèmes sous Windows :

Pour déterminer quel port le ProFLOW utilise, aller dans le "Panneau de configuration" et ouvrir "Système". Cliquer sur l'onglet "Matériel" puis sur "gestion de périphériques". Dérouler le menu "Ports" (COM et LPT). Vérifier que le pilote VCP est installé puis connecter le ProFLOW 6000 en fonctionnement au port USB du PC. Le nouveau port COM apparaît alors. Ouvrir le terminal série.

→ Voir paragraphe 8.2 : Activation du port USB.

Figure 8 : Capture d'écran du recueil des mesures.



Si vous ne disposez pas déjà d'un logiciel de terminal série, il est possible d'en télécharger gratuitement en ligne (ex. RealTerm, etc.). Le logiciel RealTerm* peut être téléchargé sur :

<http://realterm.sourceforge.net/>

Après l'installation du logiciel, cliquez sur "Port" et régler comme suit :

Baud: 115200

Port: Pilote VCP pour votre ProFLOW 6000

Parity: None

Data Bits: 8 bits

Stop Bits: 1 bit

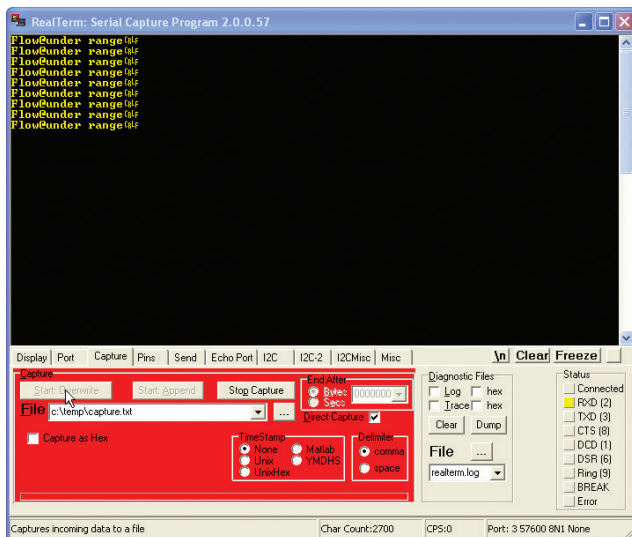
HardwareFlow Control: None

Sélectionner "USB" dans le menu du ProFLOW et activer la transmission. Pour terminer, cliquer sur **"Open"** dans les paramètres de RealTerm et l'affichage du flux de mesures apparaît dans la fenêtre (Figure 8).

Pour conserver les mesures affichées, cliquer sur "Capture". Attribuer un nom au fichier ainsi qu'un emplacement et cliquer au choix sur **"Start: Overwrite"** ou **"Start: Append"** (Figure 9).

*Ce logiciel n'est ni fourni ni géré par Restek. Le téléchargement et l'utilisation du logiciel relèvent de la responsabilité de l'utilisateur.

Figure 9 : Capture d'écran du recueil des mesures.



8.0 Arborecence du menu du ProFLOW 6000

8.1 Mise en marche/arrêt de l'appareil

Appuyer sur la touche  (marche) :

Le message d'accueil
suivant apparaît :



Suivi par la date de
dernière calibration :

01/10/2012

Puis par la valeur
du débit mesuré :

50.5 ml/min

Pour arrêter l'appareil, presser et maintenir la touche (arrêt). 

Autres messages pouvant apparaître à la mise en marche

under range

S'affiche si le débit mesuré est inférieur à 0.5 ml/min et demeure tant que le débit n'excède pas cette valeur.

8.2 Activation du port USB

Pour activer le port USB presser la touche  (menu).

Utiliser la touche   (flèches) pour sélectionner le menu USB:

► USB

Presser à nouveau la touche  (menu) pour afficher l'écran de sélection de la valeur.

Utiliser la touche   (flèches) pour basculer de « on » à « off ».

Pour revenir au menu principal, presser  la touche (menu).

Pour sortir du menu et revenir au mode mesure, presser à nouveau  la touche (menu).

➔ Voir paragraphe 7.0 : Recueil des mesures sur un PC.

8.3 Réglage du rétroéclairage de l'affichage

Presser la touche  (menu).

Utiliser la touche   (flèches) pour sélectionner « backlight » :

► Backlight

Presser à nouveau la touche  (menu) pour entrer dans le menu "Backlight".

Utiliser   (flèches) pour choisir la valeur souhaitée.

Rétroéclairage : de 0 (nul) à 5 (maximum).

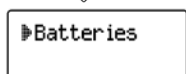
Pour revenir au menu principal presser la touche  (menu).

Pour sortir du menu et revenir au mode mesure, presser à nouveau  la touche (menu).

8.4 Affichage de l'état des piles

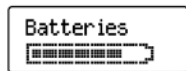
Presser la touche  (menu).

Utiliser  (flèches) pour sélectionner « batteries » :



Presser à nouveau la touche  (menu) pour visualiser l'état des piles.

L'indicateur de charge des piles s'affiche.



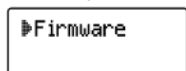
Pour revenir au menu principal, presser la touche  (menu).

Pour sortir du menu et revenir au mode mesure, presser à  nouveau la touche (menu).

8.5 Affichage de la version du progiciel

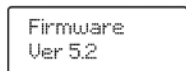
Presser la touche  (menu).

Utiliser  (flèches) pour sélectionner « Firmware » :



Presser à nouveau la touche  (menu).

La version du progiciel s'affiche.



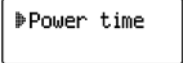
Pour revenir au menu principal, presser la touche (menu). 

Pour sortir du menu et revenir au mode mesure, presser à nouveau la  touche (menu).

8.6 Réglage de l'arrêt automatique

Pour prolonger la durée de vie des piles, l'appareil s'arrête automatiquement après 6 minutes. Pour modifier cette durée presser la touche (menu). 

Utiliser  (flèches) pour sélectionner "Power time":



► Power time

Presser à nouveau la touche (menu)  pour entrer dans le menu "value select".

Utiliser  (flèches) pour choisir la durée de fonctionnement avant l'arrêt automatique.

Durée : de 1 à 59 minutes ou « constant on » (max.)

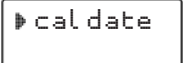
Pour revenir au menu principal, presser la touche  (menu).

Pour sortir du menu et revenir au mode mesure, presser à nouveau la touche (menu). 

8.7 Affichage de la date de dernière calibration

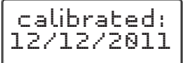
Pour afficher la date de dernière calibration, presser la touche (menu). 

Utiliser  (flèches) pour sélectionner « Cal Date »:



► cal date

Presser la touche  (menu) pour afficher la date de dernière calibration.



calibrated:
12/12/2011

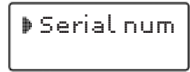
Pour revenir au menu principal, presser la touche  (menu).

Pour sortir du menu et revenir au mode mesure, presser à nouveau la touche (menu). 

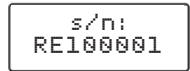
8.8 Affichage du numéro de série

Pour afficher le numéro de série du débitmètre, presser la touche  (menu).

Utiliser   (flèches) pour sélectionner « Serial Num »:



Presser la touche  (menu) pour afficher le numéro de série.



Pour revenir au menu principal, presser la touche  (menu).

Pour sortir du menu et revenir au mode mesure, presser à nouveau la touche  (menu).

9.0 Résolution des problèmes

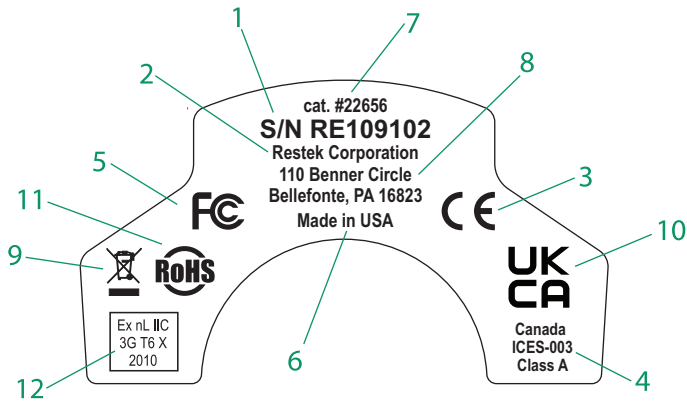
Problème	Cause(s) possible(s)	Action(s) recommandée(s)
Manque de reproductibilité entre plusieurs mesures	• La dernière calibration est antérieure à 1 an • La comparaison est faite avec un débitmètre à bulle	• L'appareil doit être recalibré* • Lire le paragraphe 12.0 concernant l'imprécision des débitmètres à bulle
Impossibilité de mettre l'appareil en marche	• Piles déchargées	• Remplacer les piles
La valeur du débit est instable	• Le ProFLOW 6000 est très sensible aux moindres variations de débit	• Attendre la stabilisation de la mesure
La valeur affichée est en dessous de la plage d'utilisation	• Pas de débit ou débit inférieur à 0,5 ml/min. • Piles faibles	• Vérifier que le débit correct se situe entre 0,50 et 500 ml/min avant utilisation du débitmètre. • Vérifier le niveau des piles en suivant les instructions de la section 8.4 et/ou changer les piles.
Affichage répété de la séquence de redémarrage	• Piles faibles.	• Vérifier le niveau des piles en suivant les instructions de la section 8.4 et/ou changer les piles.

*Contactez-nous sur restek.france@restek.com pour recevoir les instructions pour le retour d'un appareil endommagé. Des frais supplémentaires peuvent s'appliquer si la garantie de l'appareil a expiré ou s'il a été endommagé suite à une utilisation non conforme.

Contactez le service clients au 01 60 78 32 10 si vous avez une question concernant le débitmètre ou tout autre produit Restek.

10.0 Signification des informations figurant au dos de l'appareil

#	Information
1	Numéro de série
2	Nom du fabricant
3	Conformité avec la directive européenne 2004/108/EC. Les critères pour lesquels la conformité est reconnue comprend le 61326:1997 w/ A3 Classe A.
4	Cet appareil électronique répond à la norme canadienne ICES-003.
5	Cet appareil répond aux exigences de la partie 15 de la FCC. Son utilisation est assujettie aux deux conditions suivantes : (1) Cet appareil ne doit pas causer des interférences nuisibles et (2) il doit pouvoir supporter toutes interférences, même celles qui peuvent modifier son fonctionnement.
6	Pays d'origine
7	Référence du produit
8	Adresse du fabricant
9	Cet appareil est un produit WEEE.
10	Cet appareil est conforme au marquage UKCA.
11	Cet appareil est conforme aux normes RoHS 3 et RoHS 2 (Chine).
12	
Ex nL	EN60079-0: 2006; Appareil électrique pour gaz explosibles - Partie 0: Exigences générales. EN60079-15: 2005; Appareil électrique pour gaz explosibles - Partie 15: Fabrication, essai et marquage du type de protection "nL" appareil à énergie limitée.
IIC	Groupe II se rapporte aux industries de surface. Groupe de gaz IIC se rapporte à l'hydrogène et gaz dérivés.
3G	Catégorie 3 concerne l'analyse de gaz ; mesure de sécurité normale. Sécurité suffisante durant l'utilisation. Utilisation normale décrite comme la mesure de débits de gaz inflammables ou explosibles en milieu non-inflammable.
T6	Durant les tests aucun élément interne ou externe n'atteint 85°C.
X	Information complémentaire : Température d'utilisation : 0°C ≤ Temp. Ambiante ≤ 48°C. Cet appareil n'est pas conçu pour une utilisation en extérieur ou dans des endroits humides.
2010	Année de conception.



11.0 Différence entre débits volumétriques et débits massiques

Le ProFLOW 6000 mesure des débits volumétriques. Un débit volumétrique est l'expression d'un volume de gaz en fonction d'une durée. L'unité de mesure est le millilitre par minute (ml/min.). L'avantage du débit volumétrique par rapport au débit massique tient au fait qu'il est indépendant de la nature de gaz mesuré. Contrairement aux débits massiques, les débits volumétriques ne nécessitent pas de correction en fonction du gaz mesuré.

Les débitmètres massiques mesurent la masse du gaz circulant dans l'appareil en fonction d'une durée. L'unité de mesure est généralement le gramme/seconde (g/sec).

12.0 Différence avec des mesures obtenues avec un débitmètre à bulle

Les mesures faites avec un débitmètre à bulle peuvent être légèrement différentes de celles obtenues avec le ProFLOW 6000. Ceci est inhérent aux variations auxquelles sont sujets les débitmètres à bulle. Ainsi l'humidité régnant dans la chambre du débitmètre à bulle a une influence sur la valeur mesurée. Si un débitmètre à bulle est utilisé pour mesurer un gaz très chaud, l'erreur de mesure est amplifiée. Le débitmètre ProFLOW 6000 garantit une bien plus grande précision qu'un débitmètre à bulle.

13.0 Matériaux composant la coque de l'appareil



14.0 Calibration et entretien

Le débitmètre ProFLOW 6000 est calibré en usine et est garanti pendant 1 an après la date d'achat (hors recalibration). La calibration est faite selon les procédures NIST.

Il est recommandé d'effectuer une recalibration chaque année. L'appareil doit être retourné à Restek France pour être recalibré. A cette occasion, un entretien préventif peut être effectué. La recalibration et l'entretien préventif donnent lieu à une facturation. Le fait de retarder la calibration de l'appareil peut nuire à l'exactitude des mesures.

Munissez-vous du numéro de série de l'appareil lorsque vous contactez Restek à propos du débitmètre.

Des frais peuvent être appliqués si la garantie a expiré ou si l'appareil a été endommagé suite à une utilisation non conforme. Ce manuel est disponible au format numérique sur **www.restek.com**

Flussimetro elettronico

Restek ProFLOW 6000

(Cat.# 22656)

Sommario

1.0	Introduzione.....	43
2.0	Specifiche	44
3.0	Installazione delle batterie	44
4.0	Consumo energetico delle batterie	45
4.1	Durata delle batterie	45
4.2	Indicatore di carica batterie.....	45
5.0	Istruzioni operative.....	45
6.0	Interpretazione dei risultati.....	46
6.1	Display del range di flusso	46
7.0	Raccolta dati sul PC	47
8.0	Struttura del menu del flussimetro ProFLOW 6000.....	49
8.1	Accensione/spegnimento dell'unità	49
8.2	Attivazione USB.....	49
8.3	Regolazione retroilluminazione immagine LCD	49
8.4	Indicatore di carica batterie.....	50
8.5	Informazioni sulla versione del firmware	50
8.6	Regolazione durata spegnimento automatico.....	51
8.7	Data di calibrazione	51
8.8	Numero di serie.....	52
9.0	Risoluzione dei problemi.....	52
10.0	Legenda della targhetta sul retro del prodotto.....	53
11.0	Confronto tra misurazioni del flusso volumetrico e misurazioni del flusso di massa	54
12.0	Flussimetri a bolle	54
13.0	Specifiche custodia prodotto	54
14.0	Calibrazione e assistenza.....	54
	Dichiarazione di conformità.....	95

1.0 Introduzione

Il flussimetro ProFlow 6000 di Restek è stato appositamente progettato per l'impiego in sistemi gas cromatografici (GC). La sonda è applicata direttamente al flusso di gas e la velocità di flusso misurata compare sullo schermo LCD. Le unità di flusso vengono misurate in mL/min.

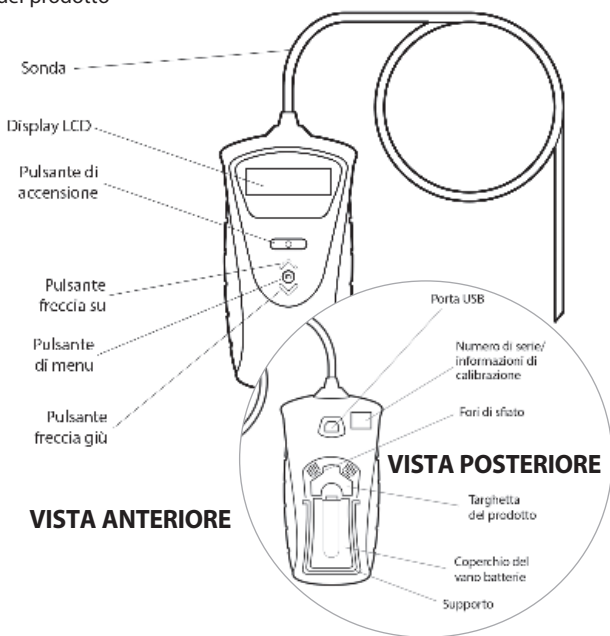
Questa unità consente di effettuare misurazioni continue in tempo reale dei flussi di gas in un range compreso tra 0,50 mL/min e 500 mL/min. È inoltre compatibile con tutti i gas di laboratorio perché dotata di una tecnologia che sfrutta la misurazione dei flussi volumetrici.

Nel caso in cui questo strumento venisse utilizzato in modi diversi da quelli descritti nel manuale, la dichiarazione CE decadrebbe.

ATTENZIONE: NON superare le velocità di flusso di esercizio massime. Nel caso in cui l'unità sia stata soggetta a velocità di flusso estreme potrebbe essere necessaria una ricalibrazione.

Adottare sempre delle pratiche di sicurezza di laboratorio durante l'utilizzo di questo dispositivo. Indossare occhiali di sicurezza da laboratorio durante l'utilizzo di questa unità.

Figura 1: Schema del prodotto



NOTA: Questa unità non presenta componenti soggetti a manutenzione. L'apertura del dispositivo per scopi diversi dalla sostituzione delle batterie, oltre che la manomissione dei componenti interni farà decadere la garanzia di fabbrica.

NOTA: Per garantire misurazioni accurate e una rimozione efficace del gas di flusso dall'unità, NON ostruire i fori di sfogo nella parte posteriore dell'unità.

NOTA: Modificare la lunghezza del tubo può causare una variazione nella calibrazione.

2.0 Specifiche

Tabella I:

Tipo di misurazione	Flusso volumetrico
Accuratezza delle misurazioni	Accuratezza di lettura del flusso $\pm 2,00\%$ oppure $\pm 0,200$ mL/min, a seconda del valore maggiore.
Requisiti di alimentazione	2 batterie alcaline AA da 1.5 V DC cad./3 V DC 200 mA
Range operativo del flusso	da 0,50 a 500 mL/min
Range operativo della temperatura	32 °-120 °F (0 °- 48 °C)
Comunicazione disponibile	Porta dati USB tipo B
Garanzia	Un anno (esclusa la ricalibrazione)
Calibrazione	Tracciabile NIST Si raccomanda la ricalibrazione ogni anno
Certificazione/Conformità	CE, Ex, Canadian ICES-003, WEEE, RoHS 3, China RoHS 2, UKCA (vedere sezione 10.0)

3.0 Installazione delle batterie

Questa unità impiega due batterie alcaline AA.

Per installarle, sollevare il supporto. Aprire il coperchio. Inserire le batterie con le polarità (+) e (-) allineate correttamente. Chiudere il coperchio. (Figura 2 e 3.)

Precauzioni per la sostituzione delle batterie:

- Inserire le nuove batterie con le polarità (+) e (-) allineate correttamente.
- **Non utilizzare batterie ricaricabili.**



Figura 2: Sollevare il supporto prima di aprire lo sportello del vano batterie.



4.0 Consumo energetico delle batterie

4.1 Durata delle batterie

La durata delle batterie dipende dal numero di opzioni abilitate dall'utente. Questa unità viene consegnata con le opzioni a maggior consumo energetico disabilitate (Tabella II). È possibile cambiare le funzioni di risparmio energetico.

- ➔ Vedere sezione 8.2: Attivazione USB
- ➔ Vedere sezione 8.3: Regolazione retroilluminazione immagine LCD
- ➔ Vedere sezione 8.6: Regolazione durata spegnimento automatico

Tabella II: Impostazioni di default del flussimetro ProFLOW 6000

Durata spegnimento automatico	6 minuti
Retroilluminazione LCD	0 (off)
Porta USB	disabilitata

NOTA: Dopo l'utilizzo riporre il flussimetro ProFLOW 6000 nella sua custodia di protezione. Non riporre il presente manuale o qualsiasi altro articolo sul flussimetro ProFLOW 6000: l'unità potrebbe azionarsi quando il coperchio della custodia è chiuso.

4.2 Indicatore di carica batterie

L'unità include un indicatore di carica delle batterie. Sostituire le batterie se necessario.

- ➔ Vedere sezione 8.4: Visualizzazione indicatore di carica delle batterie

5.0 Istruzioni operative

ATTENZIONE: Non superare le velocità di flusso di esercizio massime. Nel caso in cui l'unità sia stata soggetta a velocità di flusso estreme potrebbe essere necessaria una ricalibrazione.

Collegare il puntale della sonda bianca all'uscita della linea di flusso del gas da misurare. Assicurarsi che la connessione del puntale della sonda aderisca perfettamente intorno all'uscita flusso e non presenti perdite (Figura 4). (Tubo bianco ID 0,125"; OD 0,250")

Premere e tenere premuto il pulsante  (Accensione) finché l'unità emette un clic sonoro regolare. Il ProFlow comincerà subito a fornire le misurazioni del flusso (Figura 5). Attendere che i valori misurati si stabilizzino. L'unità impiega alcuni secondi per stabilizzarsi con la linea del flusso del gas.

Per spegnere l'unità, premere e tenere premuto il pulsante  (Accensione) finché l'unità non emette più alcun clic.

L'unità è dotata di un'opzione di spegnimento automatico temporizzato. (Default: 6 minuti.)

- ➔ Vedere sezione 8.6: Regolazione durata spegnimento automatico

Figura 4: Sonda collegata a un'uscita gas GC.



Figura 5: Il LED mostra il valore del flusso misurato.



6.0 Interpretazione dei risultati

L'unità ha un range operativo compreso tra 0,50 mL/min e 500 mL/min (Figura 7). Se il flusso è inferiore a 0,50 mL/min., il display visualizzerà "under range" ("sotto il range").

Se il flusso è superiore a 515 min/min., il display visualizzerà "over range" ("oltre il range"). Velocità di flusso eccessive possono danneggiare questa unità.

NOTA: Le unità di mL/min sono equivalenti a ccm.

6.1 Display del range di flusso

L'unità regola automaticamente la risoluzione del display a seconda del range di flusso che si sta misurando. La Tabella III mostra la risoluzione dei range di flusso.

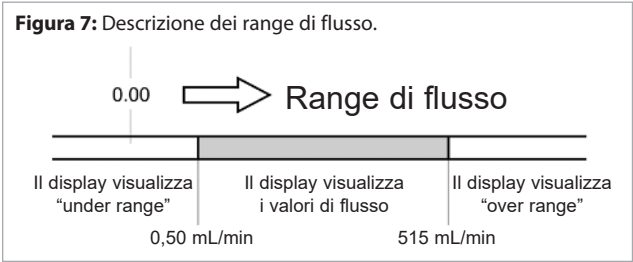
Tabella III: Risoluzione del display in base al range di flusso.

Range di flusso	Risoluzione del display (mL/min)
0,50–9,99	0,01
10,0–99,9	0,1
100–500	1

Figura 6: Esempio di valore di flusso.



Figura 7: Descrizione dei range di flusso.



7.0 Raccolta dati sul PC



ATTENZIONE: Collegare il cavo USB all'apposita porta **SOLO** a unità **SPENTA**.

Il flussimetro ProFLOW 6000 fornisce i valori di flusso tramite dati in tempo reale mediante la porta USB (Figura 1, pag. 43). Per utilizzare questa funzione è necessario prima installare l'apposito driver Virtual Com Port (VCP) di FTDI disponibile sul sito:

<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

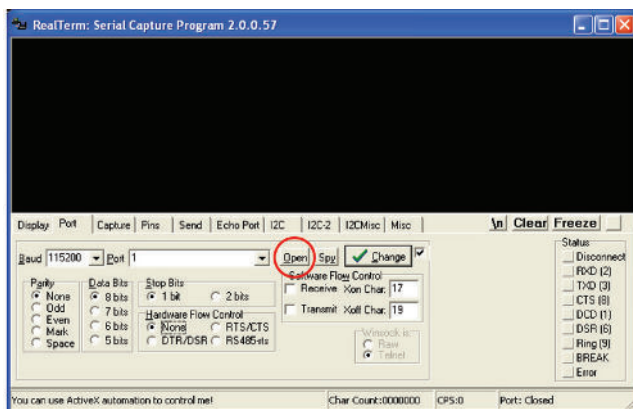
Il driver VCP farà apparire il flussimetro ProFLOW 6000 come porta standard RS-232 purché nel sistema operativo sia presente un driver VCP di FTDI. Dopo l'installazione del driver, collegando il dispositivo e determinando quale porta deve essere creata, è possibile accedere al flusso di dati tramite qualsiasi mezzo programmatico o utilizzando qualsiasi software per terminale seriale.

Per sistemi Windows:

Per definire quale la porta il flussimetro ProFLOW 6000 stia utilizzando, accedere al Pannello di controllo e aprire Sistema. Selezionare la scheda Hardware e cliccare sul pulsante Gestione dispositivi. Espandere la voce Porte (COM e LPT). Assicurarsi che il driver VCP sia installato e poi collegare alla porta USB un flussimetro ProFLOW 6000 alimentato. Apparirà la nuova porta COM. Aprire il terminale seriale.

→ Vedere sezione 8.2: Attivazione USB

Figura 8: Screenshot della raccolta dei dati.



Se non disponete già di un software per terminale seriale, sono disponibili online delle opzioni gratuite e open-source (per es.: RealTerm, ecc.). Qui è possibile scaricare il software RealTerm*:

<http://realterm.sourceforge.net/>

Dopo l'installazione cliccare sulla scheda Port e impostare come segue:

Baud: 115200

Port: Il VCP adatto al vostro flussimetro ProFLOW 6000

Parity: Nessuna

Data Bits: 8 bit

Stop Bits: 1 bit

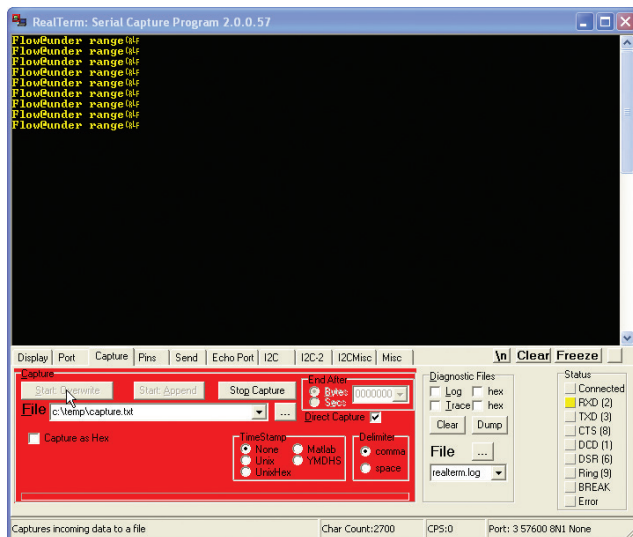
HardwareFlow Control: Nessuno

Accedere alla voce di menu USB nel flussimetro ProFLOW 6000 e attivare la trasmissione. Infine, cliccando su **Open** sulla scheda Port di RealTerm, inizierà a comparire nella finestra del terminale il flusso di dati seriali (Figura 8).

Per registrare i dati di flusso cliccare sulla scheda Capture. Impostare File con il nome e la posizione del file di registro che si desidera salvare e cliccare il pulsante **Start: Overwrite** o **Start: Append** a seconda dei casi (Figura 9).

*Restek non fornisce questo software né il relativo supporto. L'utente si assume qualsiasi responsabilità relativa al download e all'utilizzo del programma.

Figura 9: Screenshot della raccolta dei dati.



8.0 Struttura del menu del flussimetro ProFLOW 6000

8.1 Accensione/spegnimento dell'unità

Premere il pulsante  (Accensione):

Lo schermo LCD visualizzerà la schermata introduttiva del dispositivo
Seguita dalla data di calibrazione: Seguita dai dati del flusso misurato:



01/10/2012

50.5 ml/min

Per spegnere, premere e tenere premuto il pulsante  (Accensione).

Altri messaggi visualizzati all'accensione

under range

Se l'unità viene collegata a un flusso con velocità inferiore a 0,50 mL/min, riporterà un flusso con stato "under range". Questo messaggio continuerà a comparire finché la velocità di flusso non supererà i 0,50 mL/min.

8.2 Attivazione USB

Per abilitare la connessione USB premere il pulsante  (Menu).

Utilizzare i tasti  (freccia) per selezionare il menu USB:

► USB

Premere nuovamente il pulsante  (Menu) per accedere alla schermata di selezione del valore.

Utilizzare i tasti  (freccia) per passare l'USB da "on" a "off".

Per tornare alla schermata del menu principale, premere il pulsante  (Menu).

Per uscire e tornare alla misurazione del flusso, premere nuovamente il pulsante  (Menu).

→ Vedere sezione 7.0: Raccolta dati sul PC

8.3 Regolazione retroilluminazione immagine LCD

Premere il pulsante  (Menu).

Utilizzare i tasti  (freccia) per selezionare il menu Backlight:

► Backlight

Premere nuovamente il pulsante  (Menu) per accedere alla schermata di selezione del valore.

Utilizzare i tasti  (freccia) per selezionare il valore di retroilluminazione.

Valori di retroilluminazione: 0 (off) e 5 (massimo).

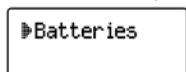
Per tornare alla schermata del menu principale, premere il pulsante  (Menu).

Per uscire e tornare alla misurazione del flusso, premere nuovamente il pulsante  (Menu).

8.4 Indicatore di carica batterie

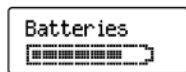
Premere il pulsante  (Menu).

Utilizzare i tasti   (freccia) per selezionare il menu Batteries:



Premere nuovamente il pulsante  (Menu).

Viene visualizzata la durata delle batterie.



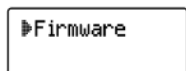
Per tornare alla schermata del menu principale, premere il pulsante  (Menu).

Per uscire e tornare alla misurazione del flusso, premere nuovamente il pulsante  (Menu).

8.5 Informazioni sulla versione del firmware

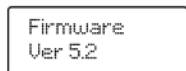
Premere il pulsante  (Menu).

Utilizzare i tasti   (freccia) per selezionare il menu Firmware:



Premere nuovamente il pulsante  (Menu).

Viene visualizzata la versione più recente del firmware.



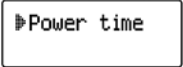
Per tornare alla schermata del menu principale, premere il pulsante  (Menu).

Per uscire e tornare alla misurazione del flusso, premere nuovamente il pulsante  (Menu).

8.6 Regolazione durata spegnimento automatico

Per prolungare la durata della batteria, l'unità si spegne automaticamente dopo 6 minuti. Per personalizzare la regolazione dello spegnimento automatico, premere il pulsante  (Menu).

Utilizzare i tasti   (freccia) per selezionare il menu Power time:



► Power time

Premere nuovamente il pulsante  (Menu) per accedere alla schermata di selezione del valore.

Utilizzare i tasti   (freccia) per selezionare l'impostazione di spegnimento automatico.

Valori: 1–59 minuti o modalità "ON costante" (max.)

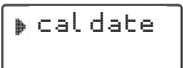
Per tornare alla schermata del menu principale, premere il pulsante  (Menu).

Per uscire e tornare alla misurazione del flusso, premere nuovamente il pulsante  (Menu).

8.7 Data di calibrazione

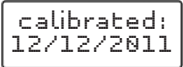
Per visualizzare la data di calibrazione, premere il pulsante  (Menu).

Utilizzare i tasti   (freccia) per selezionare il menu Cal date:



► cal date

Premere nuovamente il pulsante  (Menu) per visualizzare la data di calibrazione.



calibrated:
12/12/2011

Per tornare alla schermata del menu principale, premere il pulsante  (Menu).

Per uscire e tornare alla misurazione del flusso, premere nuovamente il pulsante  (Menu).

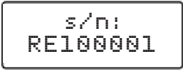
8.8 Numero di serie

Per visualizzare il numero di serie del flussimetro, premere il pulsante  (Menu).

Utilizzare i tasti  (freccia) per selezionare il menu Serial num:



Premere nuovamente il pulsante  (Menu) per visualizzare il numero di serie.



Per tornare alla schermata del menu principale, premere il pulsante  (Menu).

Per uscire e tornare alla misurazione del flusso, premere nuovamente il pulsante  (Menu).

9.0 Risoluzione dei problemi

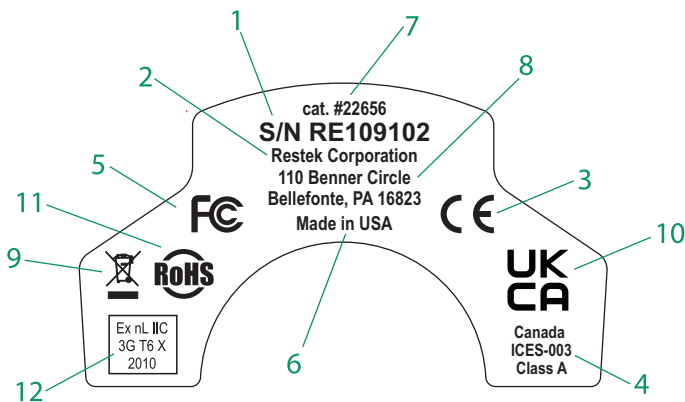
Problema	Possibile/i causa/e	Soluzione/i consigliata/e
Lecture multiple non danno risultati riproducibili	• L'unità è fuori calibrazione • Il valore è confrontato a un flussimetro a bolle	• Affidare l'unità a Restek per la ricalibrazione* • Vedere la sezione 12.0 per una presentazione dei punti deboli dei flussometri a bolle
L'unità non si accende	• Batterie scariche	• Sostituire con 2 batterie alcaline AA nuove
La visualizzazione del valore di flusso è irregolare/instabile	• Il flussimetro ProFLOW 6000 è molto sensibile a piccole variazioni di flusso	• Lasciare stabilizzare il flusso più a lungo
Il display visualizza "under range"	• Nessun flusso o flusso sotto 0,5 mL/min applicato al flussimetro. • Batterie scariche.	• Prima di utilizzare il flussimetro, verificare che il flusso corretto sia inferiore a 500 ml/min e superiore a 0,5 mL/min. • Verificare il livello di carica della batteria seguendo le istruzioni della sezione 8.4 e/o sostituire le batterie.
Il display attraversa ciclicamente la sequenza di avviamento	• Batterie scariche.	• Verificare il livello di carica della batteria seguendo le istruzioni della sezione 8.4 e/o sostituire le batterie.

*Contattate returns@restek.com per le istruzioni di reso in caso di riparazione di un'unità danneggiata. Potranno essere applicati costi aggiuntivi qualora la garanzia sia scaduta o il danno all'unità sia dovuto a un uso improprio.

Per domande sui prodotti Restek contattateci al numero 02/7610037 oppure via email all'indirizzo Restek.italia@restek.com.

10.0 Legenda della targhetta sul retro del prodotto

#	Descrizione
1	Numero di serie
2	Ragione sociale
3	Questa unità è conforme alla Direttiva 2004/108/CE sulla compatibilità elettromagnetica (CEM); si dichiara la conformità anche ad altri standard, quali la norma 61326:1997, incluso emendamento A3, Classe A.
4	Il presente apparecchio digitale di classe A è conforme alla norma canadese ICES-003.
5	È conforme alla parte 15 del regolamento FCC. L'utilizzo è subordinato alle due condizioni che seguono: (1) Questo dispositivo non deve creare interferenze dannose e (2) questo dispositivo deve accettare tutte le interferenze ricevute, comprese quelle che potrebbero causare un funzionamento non voluto.
6	Paese d'origine
7	Codice catalogo del prodotto
8	Indirizzo della società
9	L'unità è conforme alla direttiva RAEE.
10	L'unità è conforme alla direttiva UKCA.
11	L'unità è conforme alle direttive RoHS 3 e China RoHS 2.
12	
Ex nL	EN60079-0: 2006; Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas - Parte 0: Requisiti generali. EN60079-15: 2005; Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas - Parte 15: Costruzione, prove e marcatura delle costruzioni elettriche a energia limitata con modo di protezione "nL".
IIC	Il Gruppo II si applica ad aree in ambienti fuori terra. Il Gruppo gas IIC si riferisce all'idrogeno e ai relativi tipi di gas.
3G	La categoria 3 si riferisce all'analisi del gas; normale misura di sicurezza. Sicurezza sufficiente durante il normale funzionamento. Per normale funzionamento si intende la misurazione di flussi di gas infiammabili o esplosivi in un ambiente non infiammabile.
T6	Durante le prove, né gli elementi esterni né quelli interni superano gli 85 °C.
X	Informazioni supplementari: Range operativo: 32 °F ≤ Tamb ≤ 120 °F 0 °C ≤ Tamb ≤ 48 °C Non destinato all'utilizzo in ambienti umidi o all'aperto.
2010	Anno della versione del progetto del prodotto.



11.0 Confronto tra misurazioni del flusso volumetrico e misurazioni del flusso di massa

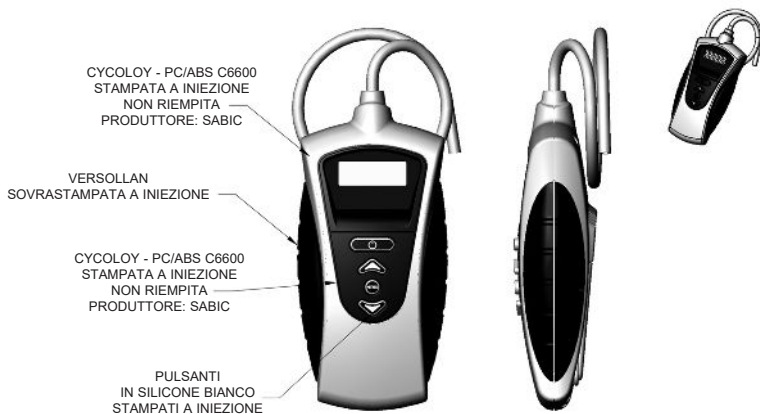
Il flussimetro ProFLOW 6000 di Restek è un dispositivo per la misurazione del flusso volumetrico. Il flusso volumetrico è la misurazione del volume di gas trasportato in una data quantità di tempo. Le unità di misura standard per questo parametro sono indicate in mL/min. La misurazione del flusso volumetrico ha il vantaggio di essere indipendente dalla composizione del gas di flusso. Non è necessario correggere i valori di flusso sulla base della composizione del gas, come richiesto dai dispositivi per flusso di massa.

Il flusso di massa misura il peso del gas che scorre all'interno dello strumento in una data quantità di tempo. L'unità di misura del flusso di massa di norma è g/sec.

12.0 Misurazioni col flussimetro a bolle

Se nel vostro laboratorio utilizzate dei misuratori a bolle, potreste notare che questi misurano valori di velocità di flusso leggermente diversi rispetto al flussimetro ProFLOW 6000 di Restek. Questo errore è dovuto ai limiti tecnologici intrinseci dei flussimetri a bolle, errori derivanti da variazioni dell'umidità dell'aria all'interno della camera a bolle e all'effetto diretto sulla velocità del flusso misurato. Nel caso in cui un flussimetro a bolle sia utilizzato per misurare un gas di flusso a temperature elevate, l'errore dovuto all'effetto dell'umidità può essere notevole. Per ottenere misurazioni il più possibile accurate delle velocità del flusso di gas di laboratorio consigliamo di utilizzare il flussimetro ProFLOW 6000 di Restek anziché i flussimetri a bolle.

13.0 Specifiche custodia prodotto



14.0 Calibrazione e assistenza

Il flussimetro ProFLOW 6000 di Restek viene fornito calibrato di fabbrica con garanzia di un anno (esclusa la ricalibrazione) dalla data di acquisto. Tutte le unità sono calibrate in conformità agli standard di tracciabilità NIST.

Si raccomanda di effettuare la ricalibrazione una volta all'anno dal momento dell'acquisto. Per la ricalibrazione sarà necessario restituire l'unità a Restek. In tale occasione potranno essere eseguiti anche interventi di manutenzione preventiva. La ricalibrazione e la manutenzione dell'unità prevedono l'addebito di un costo. La mancata calibrazione dello strumento per lunghi periodi può comportare un tasso maggiore di errori.

In caso di dubbi, assicuratevi di avere a disposizione il numero di serie quando contattate Restek. Potranno essere applicati costi aggiuntivi qualora la garanzia sia scaduta o il danno sia dovuto a un uso improprio. Questo manuale è disponibile anche in formato elettronico all'indirizzo

www.restek.com

Medidor de flujo electrónico

ProFLOW 6000 de Restek

(Cat. # 22656)

Índice

1.0	Introducción.....	56
2.0	Especificaciones.....	57
3.0	Instalación de las baterías.....	57
4.0	Consumo de energía de la batería.....	58
4.1	Duración de la batería	58
4.2	Indicador de carga de la batería.....	58
5.0	Instrucciones de funcionamiento	58
6.0	Interpretación de resultados.....	59
6.1	Visualización del flujo	59
7.0	Recopilación de datos en el PC.....	60
8.0	Estructura del menú del medidor de flujo ProFLOW 6000.....	62
8.1	Encendido y apagado de la unidad.....	62
8.2	Activación USB.....	62
8.3	Ajuste de la luz de fondo de la imagen LCD	62
8.4	Visualización del indicador de carga de la batería.....	63
8.5	Información de la versión de firmware	63
8.6	Ajuste de la duración del apagado automático.....	64
8.7	Visualización de la fecha de calibración.....	64
8.8	Visualización del número de serie de la unidad	65
9.0	Solución de problemas	65
10.0	Leyenda de la etiqueta posterior del producto.....	66
11.0	Mediciones de flujo volumétrico en comparación con flujo másico.....	67
12.0	Medidores de flujo de burbuja	67
13.0	Especificaciones de la cubierta del producto.....	67
14.0	Calibración y servicio	67
	Declaración de conformidad	95

1.0 Introducción

El medidor de flujo ProFLOW 6000 de Restek está diseñado específicamente para su uso con sistemas de cromatografía de gases (gas chromatography, GC). La sonda se aplica directamente a la corriente de flujo de gas y el flujo medido se muestra en la pantalla LCD. Las unidades de flujo se miden en ml/min.

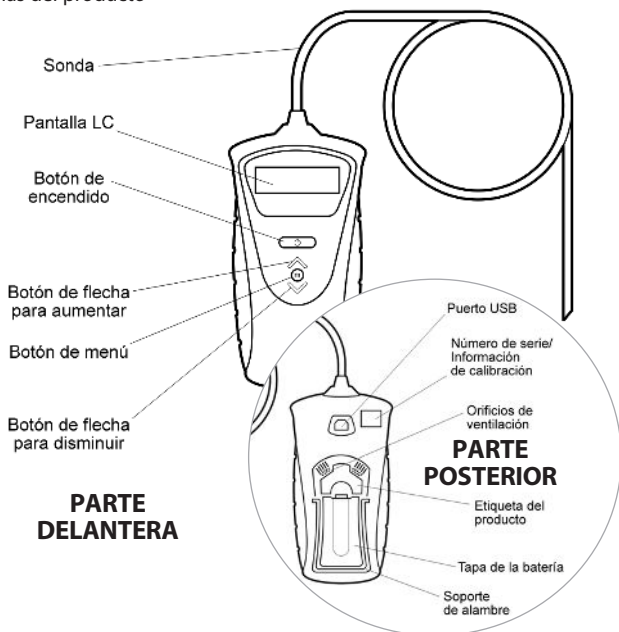
Esta unidad proporciona mediciones continuas en tiempo real de corrientes de gas que van desde 0,50 ml/min hasta 500 ml/min. Debido a que la tecnología utiliza medición de flujo volumétrico, la unidad es compatible con todos los gases de laboratorio.

Si este instrumento se utiliza de forma distinta a la descrita en el manual, la declaración CE quedará anulada.

PRECAUCIÓN: NO exceda los flujos operativos máximos. Puede ser necesaria una recalibración si la unidad ha sido sometida a flujos extremos.

Utilice siempre las prácticas de seguridad de laboratorio adecuadas cuando utilice este dispositivo. Use gafas de seguridad de laboratorio cuando opere esta unidad.

Figura 1: Diagramas del producto



NOTA: No hay piezas reparables en esta unidad. Abrir el dispositivo o manipular las piezas internas anulará la garantía de fábrica, a menos que sea para el cambio de baterías.

NOTA: Para asegurar mediciones precisas y un espacio efectivo del flujo de gas de la unidad, NO obstruya los orificios de ventilación de la parte posterior de la unidad.

NOTA: La modificación de la longitud del tubo puede provocar un cambio en la calibración.

2.0 Especificaciones

Tabla I:

Tipo de medida	Flujo volumétrico
Precisión de las medidas	Precisión de ± 2,00 % de la lectura de flujo o ± 0,200 ml/min, lo que sea mayor.
Requerimientos de energía	2 baterías alcalinas AA de 1,5 V CC cada una/3 V CC 200 ma
Flujo operativo	De 0,50 a 500 ml/min
Rango de temperatura de funcionamiento	De 0 a 48 °C (de 32 a 120 °F)
Comunicación disponible	Puerto de datos USB tipo B
Garantía	Un año (excluye recalibración)
Calibración	Se recomienda recalibración anual con trazabilidad NIST
Certificación/Cumplimiento	CE, Ex, ICES-003 canadiense, WEEE, RoHS 3, China RoHS 2, UKCA (consulte la sección 10.0)

3.0 Instalación de las baterías

Esta unidad utiliza dos baterías alcalinas AA.

Para instalar las baterías, extienda el soporte de alambre. Abra la tapa. Inserte las baterías con la polaridad (⊕ y ⊖) alineada correctamente. Cierre la tapa. (Figuras 2 y 3)

Precauciones para el reemplazo de la batería:

- Inserte las baterías nuevas con la polaridad (⊕ y ⊖) alineada correctamente.
- **No utilice baterías recargables.**



PARA CARGAR LAS BATERÍAS, EL EXTREMO (+) PRIMERO

Figura 2: Extienda el soporte de alambre antes de abrir la tapa de la batería.



Figura 3
Inserte las baterías como está marcado.

4.0 Consumo de energía de la batería

4.1 Duración de la batería

La duración de la batería depende de la cantidad de opciones que el usuario haya habilitado. La unidad se envía con las opciones de mayor demanda de energía desactivadas (Tabla II). Las funciones de ahorro de energía se pueden cambiar.

- ➔ Consulte la sección 8.2: Activación USB
- ➔ Consulte la sección 8.3: Ajuste de la luz de fondo de la imagen LCD
- ➔ Consulte la sección 8.6: Ajuste de la duración del apagado automático

Tabla II: Ajustes predeterminados para el medidor de flujo ProFLOW 6000

Duración del apagado automático	6 minutos
Luz de fondo LCD	0 (desactivada)
Puerto USB	Desactivado

NOTA: Almacene el medidor de flujo ProFLOW 6000 en su estuche protector de almacenamiento después de su uso. No almacene este manual ni ningún otro elemento encima del medidor de flujo ProFLOW 6000 o la unidad podría encenderse cuando la tapa del estuche de almacenamiento esté cerrada.

4.2 Indicador de carga de la batería

La unidad incluye un indicador de carga de la batería. Reemplace las baterías según sea necesario.

- ➔ Consulte la sección 8.4: Visualización del indicador de carga de la batería

5.0 Instrucciones de funcionamiento

⚠ PRECAUCIÓN: No exceda los flujos operativos máximos. Puede ser necesaria una recalibración si la unidad ha sido sometida a flujos extremos.

Conecte la punta del extremo de la sonda blanca a la salida de la línea de flujo de gas que se va a medir. Asegúrese de que la conexión de la punta de la sonda esté completamente sellada alrededor de la salida de la fuente de flujo y que no tenga fugas (Figura 4). (tubo blanco de 3,17 mm de diámetro interno; 6,35 mm de diámetro externo)

Mantenga pulsado el botón  (Encendido) hasta que la unidad responda con un sonido de clic regular. El ProFLOW comenzará inmediatamente a proporcionar mediciones de flujo (Figura 5). Espere a que se establezcan los valores medidos. La unidad tarda unos segundos en alcanzar un estado estable con la línea de flujo de gas.

Para apagar la unidad, mantenga presionado el botón  (Encendido) hasta que la unidad deje de hacer clic.

La unidad está equipada con una opción de apagado automático temporizado. (por defecto: 6 minutos.)

- ➔ Consulte la sección 8.6: Ajuste de la duración del apagado automático

Figura 4: Sonda conectada a una salida de gas de GC.



Figura 5: La pantalla LED muestra el valor de flujo medido.



6.0 Interpretación de resultados

La unidad tiene un rango de funcionamiento de 0,50 ml/min a 500 ml/min (Figura 7). Si el flujo es inferior a 0,50 ml/min, la pantalla mostrará “under range” (por debajo del rango).

Si el flujo excede los 515 ml/min, la pantalla mostrará “over range” (por encima del rango). Los flujos excesivamente altos pueden dañar esta unidad.

NOTA: Las unidades de ml/min equivalen a ccm.

6.1 Visualización del flujo

La unidad ajusta automáticamente la resolución de la pantalla según el flujo que se mide. La Tabla III muestra la resolución del flujo.

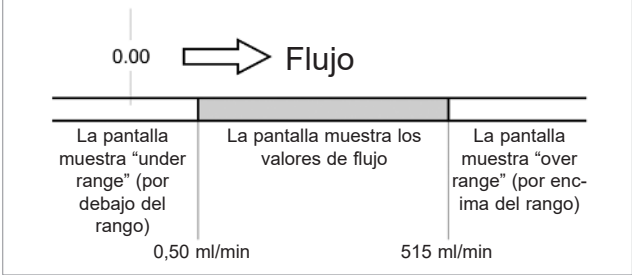
Tabla III: Resolución de pantalla en comparación con el flujo.

Flujo	Resolución de pantalla (ml/min)
0,50-9,99	0,01
10,0-99,9	0,1
100-500	1

Figura 6: Ejemplo de valor de flujo.



Figura 7: Descripción de los flujos.



7.0 Recopilación de datos en el PC

ADVERTENCIA: SOLO conecte el cable USB al puerto USB mientras la unidad está apagada.

El medidor de flujo ProFLOW 6000 le proporciona un flujo de datos de valores de flujo en tiempo real a través del puerto USB (Figura 1, p. 56). Para utilizar esta función, primero debe instalar el controlador de puerto serie virtual (virtual COM port, VCP) de FTDI apropiado disponible en:

<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

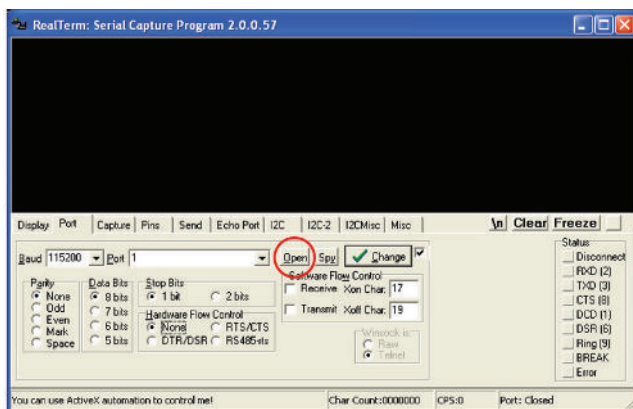
El controlador de VCP hará que el medidor de flujo ProFLOW 6000 aparezca como un puerto RS-232 estándar. Esto funcionará en cualquier sistema operativo para el que haya un controlador de VCP de FTDI. Después de instalar el controlador, conectar el dispositivo y determinar qué puerto crea, puede acceder al flujo de datos a través de cualquier medio de programación o mediante cualquier software de terminal en serie.

Para sistemas Windows:

Para determinar qué puerto está usando el medidor de flujo ProFLOW 6000, vaya a "Control Panel" (Panel de control) y abra "System" (Sistema). Vaya a la pestaña "Hardware" y haga clic en el botón "Device Manager" (Administrador de dispositivo). Expanda la entrada "Ports" (Puertos) (COM y LPT). Asegúrese de que el controlador de VCP esté instalado y luego conecte un medidor de flujo ProFLOW 6000 con alimentación al puerto USB. Verá aparecer el nuevo puerto COM. Abra su terminal serie.

→ Consulte la sección 8.2: Activación USB

Figura 8: Captura de pantalla de recopilación de datos.



Si aún no tiene un software de terminal serie, hay opciones gratuitas de código abierto disponibles en línea (es decir, RealTerm, etc.). Puede descargar el software RealTerm* desde:

<http://realterm.sourceforge.net/>

Después de la instalación, haga clic en la pestaña “Port” (Puerto) y configure lo siguiente:

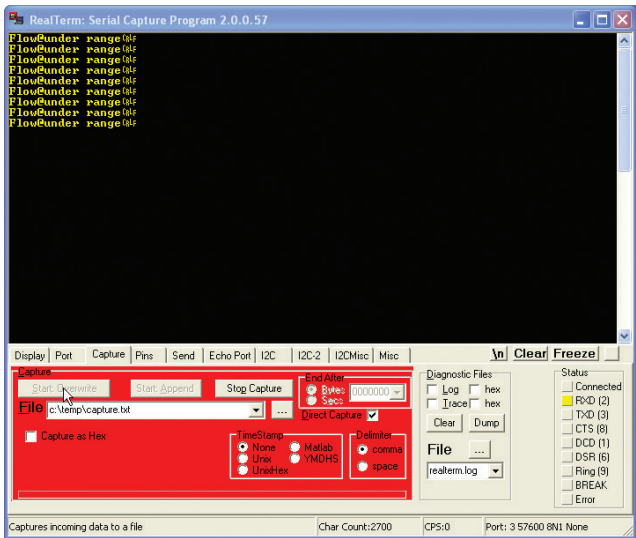
- Baudios: 115200
- Puerto: el VCP adecuado para su medidor de flujo ProFLOW 6000
- Paridad: ninguna
- Bits de datos: 8 bits
- Bits de parada: 1 bit
- Control de flujo de hardware: ninguno

Vaya a la entrada del menú USB en el medidor de flujo ProFLOW 6000 y encienda la transmisión. Finalmente, haga clic en “Open” (Abrir) en la pestaña “Port” (Puerto) en RealTerm y verá que el flujo de datos en serie comienza en la ventana del terminal (Figura 8).

Si desea registrar los datos de flujo, puede hacerlo al hacer clic en la pestaña “Capture” (Capturar). Configure “File” (Archivo) con el nombre y la ubicación del archivo de registro que le gustaría guardar y haga clic en los botones “Start: Overwrite” (Inicio: sobrescribir) o “Start: Append” (Inicio: agregar) de manera apropiada (Figura 9).

*Restek no suministra ni admite este software. El usuario asume toda la responsabilidad por la descarga y el uso del programa.

Figura 9: Captura de pantalla de recopilación de datos.



8.0 Estructura del menú del medidor de flujo ProFLOW 6000

8.1 Encendido y apagado de la unidad

Presione el botón  (Encendido):

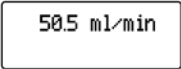
La pantalla LCD mostrará la pantalla de introducción del dispositivo:

Seguido de la fecha calibrada:

Seguido de los datos de flujo medido:

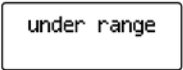


01/10/2012



Para apagar, mantenga presionado el botón  (Encendido).

Otros mensajes que se encuentran al encender



Si la unidad está conectada a una corriente de flujo con una velocidad de flujo menor a 0,50 ml/min, la unidad reportará el estado “under range” (por debajo del rango) para el flujo. Este mensaje aparecerá hasta que el flujo supere los 0,50 ml/min.

8.2 Activación USB

Para habilitar el USB, presione el botón  (Menú).

Use las teclas   (Flechas) para seleccionar el menú USB:



Presione el botón  (Menú) nuevamente para acceder a la pantalla de selección de valor.

Use las teclas   (Flechas) para alternar entre USB “on” (activado) y “off” (desactivado).

Para volver a la pantalla del menú principal, presione el botón  (Menú).

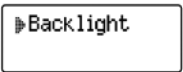
Para salir y volver a medir el flujo, presione el botón  (Menú) de nuevo.

➔ Consulte la sección 7.0: Recopilación de datos en el PC

8.3 Ajuste de la luz de fondo de la imagen LCD

Presione el botón  (Menú).

Use las teclas   (Flechas) para seleccionar el menú “Backlight” (Luz de fondo):



Presione el botón  (Menú) nuevamente para acceder a la pantalla de selección de valor.

Use las teclas   (Flechas) para seleccionar el valor de la luz de fondo.

Valores de la luz de fondo: 0 (desactivado) y 5 (máximo).

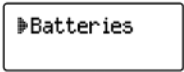
Para volver a la pantalla del menú principal, presione el botón  (Menú).

Para salir y volver a medir el flujo, presione el botón  (Menú) de nuevo.

8.4 Visualización del indicador de carga de la batería

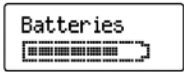
Presione el botón  (Menú).

Use las teclas   (Flechas) para seleccionar el menú "Batteries" (Baterías):



Presione el botón  (Menú) de nuevo.

Se muestra la duración de la batería.



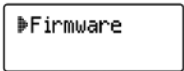
Para volver a la pantalla del menú principal, presione el botón  (Menú).

Para salir y volver a medir el flujo, presione el botón  (Menú) de nuevo.

8.5 Información de la versión de firmware

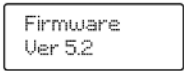
Presione el botón  (Menú).

Use las teclas   (Flechas) para seleccionar el menú "Firmware":



Presione el botón  (Menú) de nuevo.

Se muestra la versión más reciente del firmware.



Para volver a la pantalla del menú principal, presione el botón  (Menú).

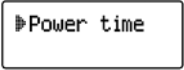
Para salir y volver a medir el flujo, presione el botón  (Menú) de nuevo.

8.6 Ajuste de la duración del apagado automático

Para conservar la duración de la batería, la unidad se apaga automáticamente después de 6 minutos.

Para personalizar la configuración de apagado automático, presione el botón  (Menú).

Use las teclas   (Flechas) para seleccionar el menú "Power Time" (Tiempo de encendido):



Presione el botón  (Menú) nuevamente para acceder a la pantalla de selección de valor.

Use las teclas   (Flechas) para seleccionar el ajuste de apagado automático.

Valores: de 1 a 59 minutos o "encendido constante" (máx.)

Para volver a la pantalla del menú principal, presione el botón  (Menú).

Para salir y volver a medir el flujo, presione el botón  (Menú) de nuevo.

8.7 Fecha de calibración

Para mostrar la fecha de calibración, presione el botón  (Menú).

Use las teclas   (Flechas) para seleccionar el menú "Cal Date" (Fecha de calibración):



Presione el botón  (Menú) nuevamente para mostrar la fecha de calibración.



Para volver a la pantalla del menú principal, presione el botón  (Menú).

Para salir y volver a medir el flujo, presione el botón  (Menú) de nuevo.

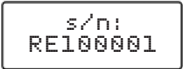
8.8 Número de serie

Para mostrar el número de serie del medidor de flujo, presione el botón  (Menú).

Use las teclas  (Flechas) para seleccionar el menú “Serial Num” (Número de serie):



Presione el botón  (Menú) de nuevo para mostrar el número de serie.



Para volver a la pantalla del menú principal, presione el botón  (Menú).

Para salir y volver a medir el flujo, presione el botón  (Menú) de nuevo.

9.0 Solución de problemas

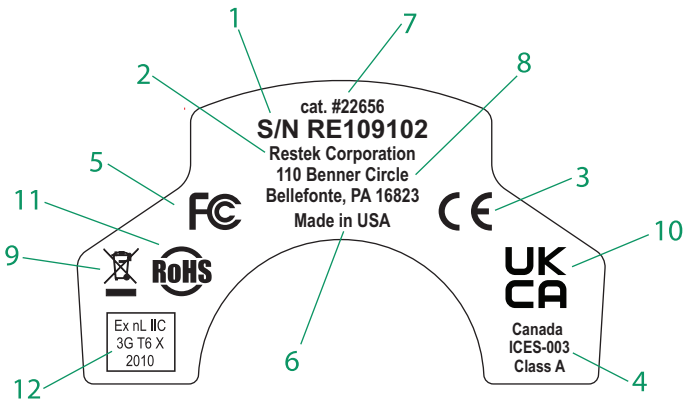
Problema	Causas posibles	Soluciones sugeridas
Varias lecturas no dan resultados reproducibles	• La unidad no está calibrada • El valor se está comparando con un medidor de flujo de burbujas	• Devuelva la unidad a Restek para su recalibración* • Consulte la sección 12.0 para conocer las debilidades de los medidores de flujo de burbuja
La unidad no se enciende	• Baterías agotadas	• Reemplace con 2 baterías alcalinas AA nuevas
La visualización del valor de flujo es errática o irregular	• El medidor de flujo ProFLOW 6000 es muy sensible a pequeños cambios en el flujo	• Permita más tiempo para que el flujo se estabilice
Pantalla mostrando bajo rango	• No hay ningún flujo o se aplica un flujo inferior a 0,5 mL/min al caudalímetro. • Las baterías están agotadas.	• Compruebe que se establezca el flujo correcto por debajo de 500 mL/min y por encima de 0,5 mL/min antes de aplicar el caudalímetro. • Compruebe el nivel de las baterías siguiendo las instrucciones en sección 8.4 y/o cambie las baterías
La pantalla repite constantemente la secuencia de inicio	• Las baterías están agotadas.	• Compruebe el nivel de las baterías siguiendo las instrucciones del apartado 8.4 y/o cambie las baterías.

*Comuníquese con returns@restek.com para obtener instrucciones de devolución para reparar una unidad dañada. Pueden aplicarse cargos adicionales si la garantía ha expirado o la unidad esté dañada debido a un mal uso.

Llame a Servicio al Cliente de Restek 0034919010905 o al número de nuestro Representante Restek 697724932 si tiene alguna pregunta sobre este producto o cualquier otro producto de Restek.

10.0 Leyenda de la etiqueta posterior del producto

#	Descripción
1	Número de serie
2	Nombre de la empresa
3	Esta unidad cumple con la Directiva EU/EMC 2004/108/EC; las normas a las que se declara conformidad incluyen 61326:1997 con A3 Clase A.
4	Este aparato digital de Clase A cumple con la norma canadiense ICES-003.
5	Cumple con la parte 15 de las reglas de la FCC. El funcionamiento está sujeto a las dos condiciones siguientes: (1) este dispositivo no puede causar interferencias dañinas y (2) este dispositivo debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluidas las interferencias que puedan causar un funcionamiento no deseado.
6	País de origen
7	Número de catálogo del producto
8	Dirección de la empresa
9	Esta unidad cumple con WEEE.
10	Esta unidad cumple con UKCA.
11	Esta unidad cumple con RoHS 2 y China RoHS 2. 
12	
Ex nL	EN60079-0: 2006; Aparatos eléctricos para atmósferas con gases explosivos — Parte 0: requerimientos generales. EN60079-15: 2005; Aparatos eléctricos para atmósferas con gases explosivos — Parte 15: aparato de energía limitada para construcción, prueba y marcado del tipo de protección "nL".
IIC	El Grupo II se aplica a las áreas ambientales por encima del suelo. El Grupo de gases IIC se relaciona con el hidrógeno y los tipos de gases relacionados.
3G	Categoría 3 relacionada con el análisis de gases; medida de seguridad normal. Seguridad suficiente durante el funcionamiento normal. Funcionamiento normal descrito como medición de flujos de gases inflamables o explosivos en un ambiente no inflamable.
T6	Durante la prueba, ni los elementos internos ni los externos superan los 85 °C.
X	Información adicional: Rango de operación: 32 °F ≤ Tamb ≤ 120 °F 0 °C ≤ Tamb ≤ 48 °C No diseñado para uso en exteriores o lugares húmedos.
2010	Año de lanzamiento del diseño del producto.



11.0 Mediciones de flujo volumétrico en comparación con flujo másico

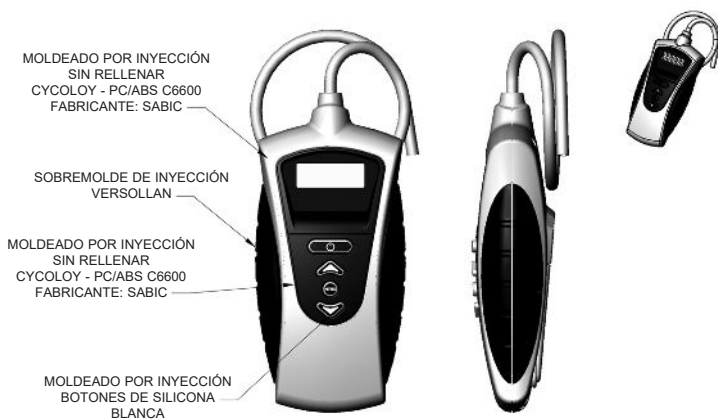
El medidor de flujo ProFLOW 6000 de Restek es un dispositivo de medición de flujo volumétrico. El flujo volumétrico es la medida del volumen de gas a través de un medio por cantidad de tiempo. Las unidades de medida estándar para este parámetro se dan en ml/min. La ventaja de medir el flujo volumétrico es su independencia de la composición del flujo de gas. No es necesario corregir los valores de flujo en función de la composición del gas, como se requiere para los dispositivos de flujo másico.

El flujo másico mide el peso del gas que fluye a través del instrumento por cantidad de tiempo. Las unidades de medida de flujo másico son comúnmente g/seg.

12.0 Mediciones del medidor de flujo de burbuja

Si emplea medidores de flujo de burbuja en su laboratorio, es posible que le den valores de flujo ligeramente diferentes a los del medidor de flujo ProFLOW 6000 de Restek. Este error se debe a las limitaciones tecnológicas inherentes al dispositivo medidor de flujo de burbuja, el error de las variaciones en la humedad del aire dentro de la cámara de burbuja y su contribución directa al flujo medido. En el caso de que se utilice un medidor de flujo de burbuja para medir el flujo de gas donde el gas se encuentra a temperaturas elevadas, el error debido a las contribuciones de humedad puede ser extremo. Para la medición más precisa de los flujos de gas de laboratorio, recomendamos usar el medidor de flujo ProFLOW 6000 Restek sobre medidores de flujo de burbuja.

13.0 Especificaciones de la cubierta del producto



14.0 Calibración y servicio

El medidor de flujo ProFLOW 6000 de Restek viene calibrado de fábrica y tiene una garantía de un año (excluyendo la recalibración) desde el momento de la compra. Todas las unidades están calibradas según los estándares con trazabilidad NIST.

El programa recomendado para la recalibración es una vez al año desde el momento de la compra. Los clientes deberán devolver la unidad a Restek para su recalibración. En ese momento, también se pueden realizar servicios de mantenimiento preventivo. Se cobrará una tarifa por la recalibración y el mantenimiento de la unidad. La falla prolongada para recalibrar el instrumento puede resultar en un error mayor.

Tenga el número de serie disponible cuando llame a Restek con cualquier duda que pueda tener. Pueden aplicarse cargos adicionales si la garantía expira o si el daño se debe a un mal uso. Este manual también está disponible en formato electrónico en www.restek.com.

Restek ProFLOW 6000 电子流量计

(货号: 22656)

目录

1.0	引言	69
2.0	规格	70
3.0	安装电池	70
4.0	电池功耗	71
4.1	电池寿命	71
4.2	电池电量指示	71
5.0	操作说明	71
6.0	结果解释	72
6.1	流量范围显示	72
7.0	通过计算机收集数据	73
8.0	ProFLOW 6000 流量计菜单结构	75
8.1	装置通电/断电	75
8.2	USB 激活	75
8.3	调整 LCD 图像背光	75
8.4	显示电池电量指示	76
8.5	固件版本信息	76
8.6	调整自动关机时长	77
8.7	显示校准日期	77
8.8	显示装置序列号	78
9.0	故障排除	78
10.0	产品背面标签图例	79
11.0	测量体积流量与质量流量	80
12.0	气泡流量计	80
13.0	产品外壳规格	80
14.0	校准与维护	80
	符合性声明	95

1.0 引言

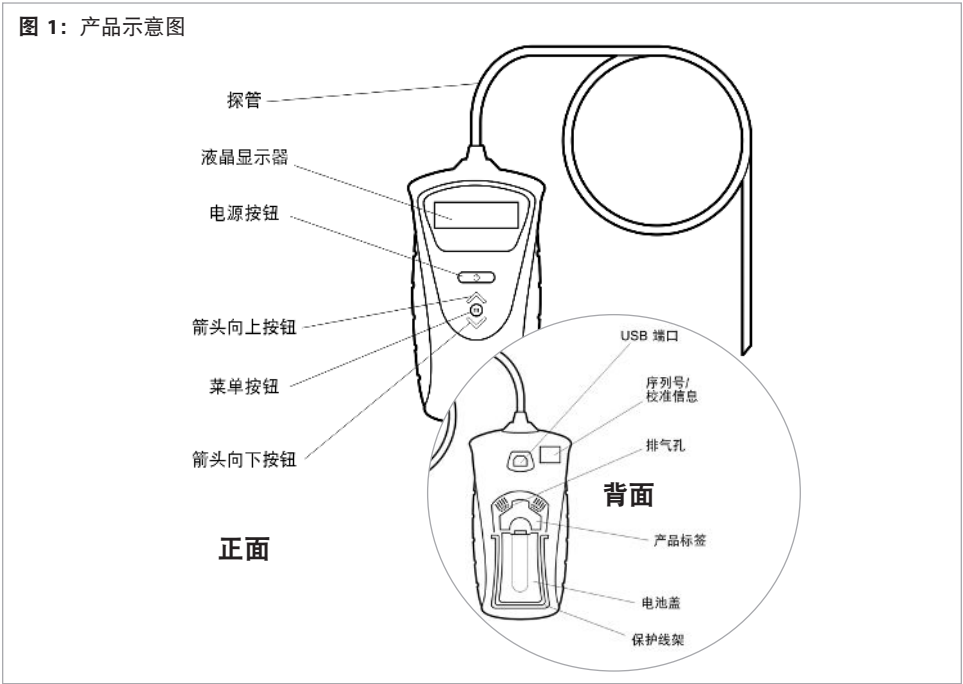
Restek 的 ProFLOW 6000 流量计专为与气相色谱 (GC) 系统配合使用而设计。探管直接用于探测气流，所测流量显示在 LCD 屏幕上。流量单位为 mL/min。

本装置可对流量在 0.50 mL/min 至 500 mL/min 范围内的气流进行连续实时测量。由于测量的是体积流量，因此本装置适用于所有实验室气体的流量测量工作。

如果以本手册中所述以外的任何方法使用本仪器，则 CE 声明无效。

警告：不要超过最大工作流量。如果本装置受到极端流量的影响，可能需要重新校准。

操作本装置时，务必遵循适当的实验室安全规程，并佩戴实验室用护目镜。



注：本装置没有可维修零件。打开装置 - 更换电池除外 - 或篡改内部零件将使出厂保修失效。

注：为确保准确测量和有效清除装置中的流动气体，请勿堵塞装置背面的排气孔。

注：修改管子长度可能导致校准偏移。

2.0 规格

表I:

测量类型	体积流量
测量精度	精度为流量读数的 $\pm 2.00\%$ 或 $\pm 0.200 \text{ mL/min}$ ，以较大者为准。
功率要求	2 节 AA 碱性电池（每节 1.5 V DC）/ 3 V DC 200 ma
工作流量范围	0.50 mL/min 至 500 mL/min
工作温度范围	32 ° -120 ° F (0 ° - 48 ° C)
可用通讯端口	USB Type B 数据端口
质保	一年（不包括重新校准）
校准	美国国家标准技术研究院 (NIST) 可溯源 建议每年重新校准一次
认证/合规	CE、Ex、加拿大 ICES-003、WEEE、RoHS 3、中国 RoHS 2 和 UKCA (见第 10.0 节)

3.0 安装电池

本装置使用两节 AA 碱性电池。

要安装电池，展开支架。打开电池盖。插入电池，正负极正确对齐（⊕ 和 ⊖）。盖上电池盖。（图 2 和图 3）

更换电池的注意事项：

- 装新电池时确保正负极正确对齐（⊕ 和 ⊖）。
- **请勿使用充电电池。**



图 2：展开支架，然后打开电池盖。



图 3
按标记插入
电池。

4.0 电池功耗

4.1 电池寿命

电池寿命取决于用户启用的功能数量。
本装置装运发货时禁用了能耗最高的功能选项（表 II）。
可以更改节电功能设置。

- ➔ 参见第 8.2 节：USB 激活
- ➔ 参见第 8.3 节：调整 LCD 图像背光
- ➔ 参见第 8.6 节：调整自动关机时长

表 II：ProFLOW 6000 流量计的默认设置

自动关机时长	6 分钟
LCD 背光	0（关闭）
USB 端口	禁用

注：使用后，将 ProFLOW 6000 流量计放回保护用储存盒中。请勿将本使用说明书或任何其他物品存放在 ProFLOW 6000 流量计的顶部，否则当储存盒的盒盖关闭后，装置可能会开机。

4.2 电池电量指示

本装置内含电池电量指示。根据需要更换电池。
➔ 参见第 8.4 节：显示电池电量指示

5.0 操作说明

 **警告：不要超过最大工作流量。**
如果本装置受到极端流量的影响，可能需要重新校准。

将白色探管的端头连接到待测气流管路的输出端。确保气流源出口附近的探头连接完全密封、无泄漏（图 4）。（白色管子，内径 0.125 英寸，外径 0.250 英寸）

按住 （电源）按钮，直到装置发出咔嚓声。ProFLOW 将立即开始进行流量测量（图 5）。等待测量值稳定。装置需要几秒钟的时间才能和气流管路一起达到稳定状态。

要关闭装置电源，请按住 （电源）按钮，直到装置不再发出咔嚓声。

装置配有定时自动关机功能。（默认：6 分钟。）

- ➔ 参见第 8.6 节：调整自动关机时长

图 4：探管连接到 GC 气体出口。



图 5：LED 显示测得的流量值。



6.0 结果解释

装置的工作范围为 0.50 mL/min 至 500 mL/min (图 7)。如果流量低于 0.50 mL/min，显示器将显示 “under range (低于流量范围)”。

如果流量高于 515 mL/min，显示器将显示 “over range (超出流量范围)”。过高的流量可能会损坏装置。

注：单位 mL/min 相当于 ccm。

6.1 流量范围显示

装置根据所测量的流量范围自动调整显示精度。表 III 显示了各流量范围的分辨率。

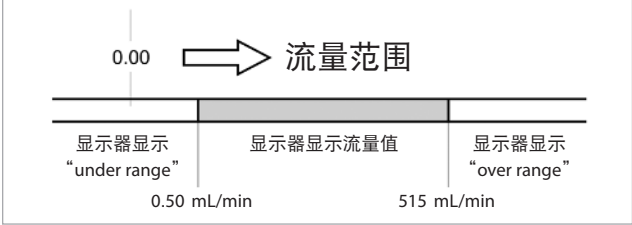
表 III：显示精度与流量范围。

流量范围	显示精度 (mL/min)
0.50-9.99	0.01
10.0-99.9	0.1
100-500	1

图 6：流量值的示例。



图 7：流量范围说明。



7.0 通过计算机收集数据

警告：只有在装置关闭时才能将 USB 线缆连接到 USB 端口。

ProFLOW 6000 流量计通过 USB 端口为您提供实时流量值数据流（图 1，第 69 页）。要使用此功能，必须首先安装适当的 FTDI 虚拟 COM 端口(VCP) 驱动程序，该驱动程序位于：

<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

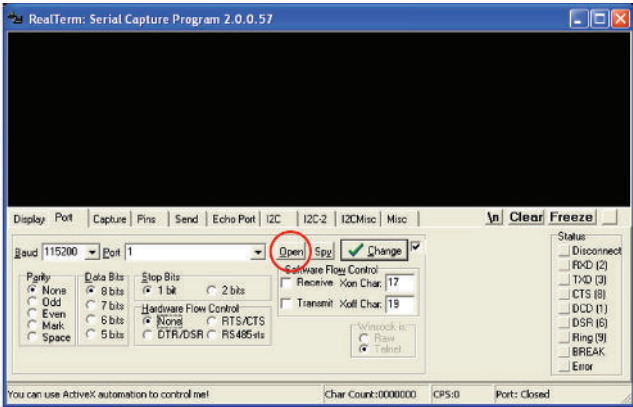
VCP 驱动程序将使 ProFLOW 6000 流量计显示为标准 RS-232 端口。这种情况适用于任何带 FTDI VCP 驱动程序的操作系统。安装驱动程序、连接设备并确定其创建的端口后，您可以通过任何编程方式或使用任何串行终端软件访问数据流。

对于 Windows 系统：

要确定 ProFLOW 6000 流量计使用的端口，请转到“控制面板”并打开“系统”。转到“硬件”选项卡并单击“设备管理器”按钮。展开“端口”（COM 和 LPT）条目。确保安装 VCP 驱动程序，然后将已通电的 ProFLOW 6000 流量计连接到 USB 端口。您会看到一个新的 COM 端口出现。打开串行终端。

→ 参见第 8.2 节：USB 激活

图 8：数据收集的屏幕截图。



如果您还没有串行终端软件，可以使用网上提供的免费开源软件（如 RealTerm 等）。您可以从以下位置下载 RealTerm* 软件：

<http://realterm.sourceforge.net/>

安装后，单击“端口”选项卡并设置以下各项：

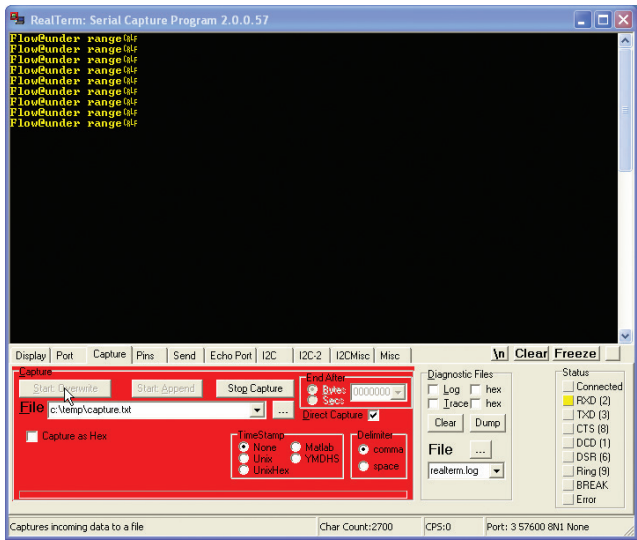
- 波特率：115200
- 端口：适合 ProFLOW 6000 流量计的 VCP
- 奇偶校验：无
- 数据位：8 位
- 停止位：1 位
- 硬件流量控制：无

转到 ProFLOW 6000 流量计的 USB 菜单条目并打开传送。最后，单击 RealTerm 的“端口”选项卡上的 **Open（打开）**，您将看到串行数据流开始出现在终端窗口（图 8）。

如果要记录流量数据，可以通过单击“捕获”选项卡来完成。将“文件”设置为要保存的日志文件的名称和位置，并相应地单击 **Start: Overwrite（开始：覆盖）** 或 **Start: Append（开始：附加）** 按钮（图 9）。

*Restek 不提供或不支持此软件。用户对程序的下载和使用承担全部责任。

图 9：数据收集的屏幕截图。



8.0 ProFLOW 6000 流量计菜单结构

8.1 装置通电/断电

按下  (电源) 按钮:

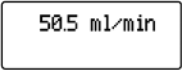
LCD 屏幕将显示
设备介绍界面:



然后是校
准日期:

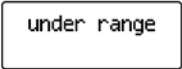
01/10/2012

然后是测得的
流量数据。



要关闭电源, 请按住  (电源) 按钮。

开机时出现的其他消息

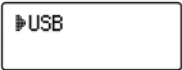


如果装置连接到流量低于 0.50 mL/min 的气流, 装置将报告流量状态为“低于测量范围”。流量超过 0.50 mL/min 后不再显示此消息。

8.2 USB 激活

要启用 USB, 请按下  (菜单) 按钮。

使用  (箭头) 键选择 USB 菜单:



再次按下  (菜单) 按钮进入值选择界面。

使用  (箭头) 键在 USB “开” 和 “关” 之间切换。

要返回主菜单界面, 请按下  (菜单) 按钮。

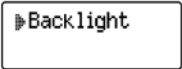
要退出并返回测量流量, 再次按下  (菜单) 按钮。

→ 参见第 7.0 节: 通过计算机收集数据

8.3 调整 LCD 图像背光

按下  (菜单) 按钮。

使用  (箭头) 键选择 “背光” 菜单:



再次按下  (菜单) 按钮进入值选择界面。

使用  (箭头) 键选择背光值:

背光值: 0 (关闭) 和 5 (最大值)。

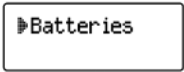
要返回主菜单界面, 请按下  (菜单) 按钮。

要退出并返回测量流量, 再次按下  (菜单) 按钮。

8.4 显示电池电量指示

按下  （菜单）按钮。

使用  （箭头）键选择“电池”菜单：



再次按下  （菜单）按钮。

显示电池寿命。



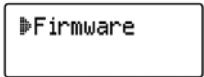
要返回主菜单界面，请按下  （菜单）按钮。

要退出并返回测量流量，再次按下  （菜单）按钮。

8.5 固件版本信息

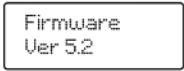
按下  （菜单）按钮。

使用  （箭头）键选择“固件”菜单：



再次按下  （菜单）按钮。

显示最新版本的固件。



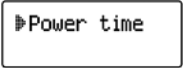
要返回主菜单界面，请按下  （菜单）按钮。

要退出并返回测量流量，再次按下  （菜单）按钮。

8.6 调整自动关机时长

为延长电池使用寿命，装置在 6 分钟后自动关机。要自定义自动关机设置，按下 （菜单）按钮。

使用 （箭头）键选择通电时间菜单：



再次按下 （菜单）按钮进入值选择界面。

使用 （箭头）键选择自动关机设置。

值：1-59 分钟或 “constant on（一直开机）”（最大值）

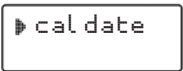
要返回主菜单界面，请按下 （菜单）按钮。

要退出并返回测量流量，再次按下 （菜单）按钮。

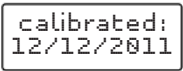
8.7 校准日期

要显示校准日期，请按下 （菜单）按钮。

使用 （箭头）键选择“校准日期”菜单：



再次按下 （菜单）按钮显示校准日期。



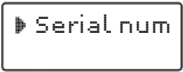
要返回主菜单界面，请按下 （菜单）按钮。

要退出并返回测量流量，再次按下 （菜单）按钮。

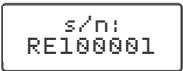
8.8 序列号

要显示流量计序列号，请按下  （菜单）按钮。

使用  （箭头）键选择“序列号”菜单：



再次按下  （菜单）按钮显示序列号。



要返回主菜单界面，请按下  （菜单）按钮。

要退出并返回测量流量，再次按下  （菜单）按钮。

9.0 故障排除

问题	可能的原因	建议的解决方案
多次读数没有得到可重复的结果	• 装置未校准 • 数值与气泡流量计的结果进行比较	• 将装置返回至 Restek，以便重新校准** • 关于气泡流量计不足的说明，见第 12.0 节
装置没有通电	• 电池没电	• 更换为 2 节新的 AA 碱性电池
显示的流量值不稳定/跳动	• ProFLOW 6000 流量计对流量的微小变化非常敏感	• 让流量有更多时间稳定
显示 “under range”	• 流量计无流量通过或流量低于 0.5 mL/min • 电池电量低	• 在使用流量计之前，先检查流量是否在 0.5 mL/min 到 500 mL/min 之间。 • 按照第 8.4 节中的说明检查电池电量和/或更换电池。
显示不停重启	• 电池电量低	• 按照第 8.4 节中的说明检查电池电量和/或更换电池。

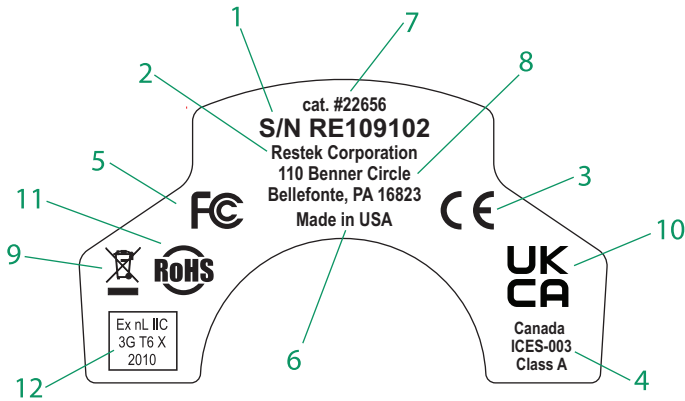
*有关维修损坏装置的退货说明，请通过 returns@restek.com 进行联系。如果保修期已过或设备因误用而损坏，则可能会另行收取费用。

如果您对本产品或任何其他 Restek 产品有任何疑问，请致电 4000-815-005 或 021-67337117 联系 Restek 客户服务部（或您的 Restek 代表）。

10.0 产品背面标签图例

编号 说明

1	序列号
2	公司名称
3	本装置符合 EU/EMC 第 2004/108/Ec 号指令；声明符合的标准包括 61326:1997 w/A3 A 类。
4	本 A 类数字设备符合加拿大 ICES-003 。
5	这符合 FCC 规则第 15 部分的规定。运行时需符合以下两个条件：（1）本设备不可造成有害干扰，（2）本设备必须承受任何接收到的干扰，包括可能导致意外运行的干扰。
6	原产地
7	产品货号
8	公司地址
9	本装置符合 WEEE 。
10	本装置符合 UKCA 。
11	本装置符合 RoHS 3 和中国 RoHS 2。 
12	Ex nL EN60079-0: 2006; 爆炸性气体环境用电气设备 — 第 0 部分：一般要求。 EN60079-15: 2005; 爆炸性气体环境用电气设备 — 第 15 部分：“nL” 防护型限能设备的结构、试验和标记。
IIIC	组 II 适用于地面环境以上的区域。 气体组 IIIC 与氢和相关气体类型有关。
3G	第 3 类与气体分析有关；正常的安全措施。正常操作期间足够安全。正常操作是在不易燃环境中测量易燃或易爆气体的流量。
T6	检测期间，内部和外部元件温度均不得超过 85° C。
X	其他信息： 工作温度范围：32 ° F ≤ 环境温度 ≤ 120 ° F 0 ° C ≤ 环境温度 ≤ 48 ° C 不适用于户外或潮湿场所。
2010	产品设计发布年份。



11.0 测量体积流量与质量流量

Restek ProFLOW 6000 流量计是一款体积流量测量装置。体积流量是指每段时间内通过输送装置的气体体积的测量值。该参数的标准测量单位为 mL/min。测量体积流量的优点在于不受流动气体的成分的影响。无需按照质量流量装置的要求，根据气体成分校正流量值。

质量流量测量的是每段时间内流过仪器的气体重量。质量流量测量单位通常为 g/sec。

12.0 气泡流量计测量

如果实验室中使用的是气泡流量计，您可能会发现得到的流量值与 Restek ProFLOW 6000 流量计的数据略有不同。该误差是由于气泡流量计设备固有的技术限制、气泡室内空气湿度变化引起的误差及其对测量流量的直接影响造成的。如果使用气泡流量计测量高温气体的流量，由于湿度造成的误差可能非常大。为了最准确地测量实验室气体流量，我们建议使用 Restek ProFLOW 6000 流量计，而不是气泡流量计。

13.0 产品外壳规格



14.0 校准与维护

Restek ProFLOW 6000 流量计出厂时已校准，自购买之日起保修一年（重新校准不包括在内）。所有装置均按照 NIST 可溯源标准进行校准。

自购买之日起，建议每年进行一次重新校准。客户需要将装置返回 Restek 进行重新校准。同时，还可以进行预防性维护。重新校准和维护服务将收取费用。长时间未能重新校准仪器可能会导致出错机会增加。

如果您有任何疑问，请在致电 Restek 时提供序列号。如果保修期已过或装置因误用而损坏，则可能会另行收取费用。www.restek.com 上也提供了本使用说明书的电子版。

Restek ProFLOW 6000

電子式流量計

(Cat.# 22656)

目次

1.0	はじめに.....	82
2.0	仕様.....	83
3.0	電池の取り付け.....	83
4.0	電池の消費電力.....	84
4.1	電池の寿命.....	84
4.2	電池の残量ランプ.....	84
5.0	操作手順.....	84
6.0	結果の解釈.....	85
6.1	流量範囲の表示.....	85
7.0	PCでのデータ収集.....	86
8.0	ProFLOW 6000流量計メニュー構成.....	88
8.1	ユニットの電源オン/オフ.....	88
8.2	USBアクティベーション.....	88
8.3	LCD画像のバックライトの調整.....	88
8.4	電池の残量ランプの表示.....	89
8.5	ファームウェアのバージョン情報.....	89
8.6	自動シャットオフ時間の調整.....	90
8.7	校正日の表示.....	90
8.8	ユニットのシリアル番号の表示.....	91
9.0	トラブルシューティング.....	91
10.0	製品バックラベルの凡例.....	92
11.0	体積式と質量式流量測定.....	93
12.0	バブル流量計.....	93
13.0	製品ケースの仕様.....	93
14.0	校正とサービス.....	93
	適合宣言書.....	95

1.0 はじめに

RestekのProFLOW 6000流量計はガスクロマトグラフィー (GC) システムで使用するために特別に設計されています。プローブはガスの流れに直接適用され、測定された流量はLCDスクリーンに表示されます。流量の単位はmL/分で表示されます。

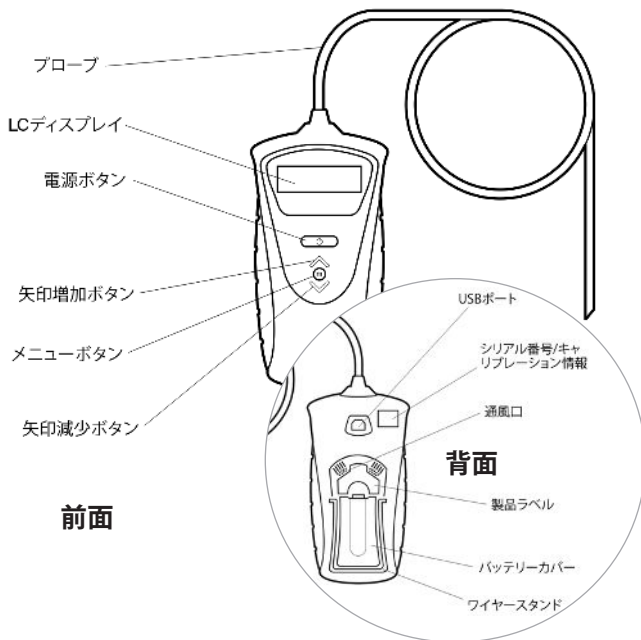
このユニットは0.50 mL/分から500 mL/分までのガス流を連続してリアルタイムに測定します。体積流量測定を使用する技術のため、ユニットはすべての実験用ガスに対応しています。

本機器を本書に記載されている以外の方法で使用した場合、CE認証は無効となります。

⚠ 注意: 最大作動流量を超えないようにしてください。ユニットに極端な流量の負荷がかかった場合は、再度校正が必要になることがあります。

⚠ この装置を操作するときは、常に適切なラボの安全対策を行ってください。このユニットを操作するときは、ラボの安全ゴーグルを着用してください。

図1：製品図



注:このユニットには修理可能な部品はありません。電池の交換以外の目的で装置を開けたり、内部部品を勝手に変更したりすると、工場保証が無効になります。

注:正確な測定とユニットからの流量ガスの効率的な排出を確実にするため、ユニット背面の通風口を塞がないでください。

注:チューブの長さを変更すると、校正のずれの原因になります。

2.0 仕様

表I：

測定の種類	体積流量
測定の精度	流量測定値の± 2.00%または± 0.200 mL/分のいずれか大きい方の精度。
電源要件	単3形アルカリ乾電池2本、各1.5 V DC/3 V DC 200 ma
作動流量範囲	0.50から500 mL/分まで
作動温度範囲	32 °F～120 °F (0 °C～ 48 °C)
使用可能な通信	USBタイプBデータポート
保証	1年間(再校正を除く)
校正	NISTトレーサブル 年1回の再校正を推奨
認証/コンプライアンス	CE、Ex、カナダICES-003、WEEE、RoHS 3、中国RoHS 2、UKCA（セクション10.0参照）

3.0 電池の取り付け

このユニットは単3形アルカリ乾電池を2本使用します。

電池を取り付けるには、ワイヤースタンドを立ち上げます。カバーを開きます。電池の極性(⊕と⊖)を正しく合わせて入れます。

電池交換の注意点：

- ・ 新しい電池の極性(⊕ と⊖)を正しく合わせて入れます。
- ・ **充電式の電池は使用しないでください。**



電池の取付けは(+)側から

図2：電池カバーを開ける前に、ワイヤースタンドを立ち上げます



図3
マークの通りに、
電池を挿入します

4.0 電池の消費電力

4.1 電池の寿命

電池の寿命はユーザーが有効にしたオプションの数に依存します。
ユニットは最もエネルギーを必要とするオプションを無効にして出荷されています (表II)。
省電力機能は変更することができます。

- ➔ セクション8.2:USBアクティベーション参照
- ➔ セクション8.3:LCD画像のバックライトの調整参照
- ➔ セクション8.6:自動シャットオフ時間の調整参照

表II： ProFLOW 6000流量計のデフォルト設定

自動シャットオフ時間	6分間
LCD/バックライト	0 (オフ)
USBポート	無効

注:使用後はProFLOW 6000を保護された収納ケースに入れて保管してください。この説明書または他の物をProFLOW 6000流量計の上に置かないでください。

4.2 電池の残量ランプ

ユニットには電池残量ランプがあります。必要に応じて、電池を交換してください。
➔ セクション8.4:電池の残量ランプの表示参照

5.0 操作手順

⚠ 注意:最大作動流量を超えないようにしてください。ユニットに極端な流量の負荷がかかった場合は、再度校正が必要になることがあります。

白いプローブの先端を、測定するガス流量ラインのアウトプットに接続します。プローブ先端の接続部が流量源の出口の周囲で完全に密閉され、漏れがないことを確認してください (図4)。(白いチューブ内径0.125"、外径0.250")

ユニットが通常のクリック音で反応するまで、 (電源) ボタンを長押しします。ProFLOWは直ちに流量測定を開始します (図5)。測定値が安定するまで待ちます。ユニットがガス流量ラインで安定した状態になるには数秒かかります。

ユニットの電源を切るにはユニットのクリック音が止まるまで、 (電源) ボタンを長押しします。
ユニットには時間指定の自動シャットオフオプションが装備されています。(デフォルト:6分間。)

- ➔セクション8.6:自動シャットオフ時間の調整参照

図4：GCのガスアウトレットに接続されたプローブ



図5：LEDが測定された流量値を表示します



6.0 結果の解釈

ユニットの作動範囲は0.50 mL/分～500 mL/分です (図7)。流量が0.50 mL/分未満の場合は、ディスプレイに「under range」(範囲未満)と表示されます。

流量が515mL/分を超えると、ディスプレイに「over range」(範囲超過)と表示されます。流量が非常に高い場合、このユニットが壊れることがあります。

注:mL/分の単位はccmに相当します。

6.1 流量範囲の表示

ユニットは測定する流量範囲に応じて、ディスプレイの表示を自動的に調整します。表IIIに流量範囲の分析を示します。

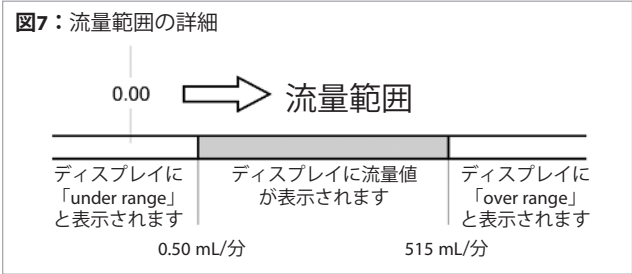
表III： ディスプレイの表示と流量範囲

流量範囲	ディスプレイの表示 (mL/分)
0.50～9.99	0.01
10.0～99.9	0.1
100～500	1

図6： 流量値の例



図7： 流量範囲の詳細



7.0 PCでのデータ収集



警告:必ずユニットがオフのときに、USBケーブルをUSBポートに接続してください。

ProFLOW 6000は、USBポートを介して、リアルタイムで流量値のデータストリームを提供します(図1、p. 3)。この機能を使用するためには、先に以下にある適切な FTDI Virtual Com Port (VCP) ドライバーをインストールする必要があります。

<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

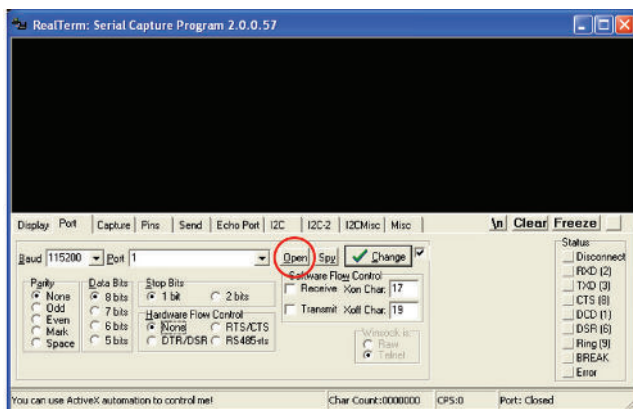
VCP ドライバーにより、ProFLOW 6000流量計が標準のRS-232ポートとして表示されます。これは、FTDI VCP ドライバーがあるすべてのオペレーティングシステムで動作します。ドライバーをインストールしてデバイスを接続し、どのポートを作成するかを決定した後、プログラムまたはシリアルターミナルソフトウェアを使用して、データストリームにアクセスすることができます。

Windows システムの場合:

ProFLOW 6000流量計がどのポートを使用しているかを確認するには、コントロールパネルにアクセスして、システムを開きます。ハードウェアタブにアクセスし、デバイスマネージャーボタンをクリックします。ポート (COM & LPT) エントリーを展開します。VCPドライバーがインストールされていることを確認したあと、電源を入れた ProFLOW 6000流量計をUSBポートに接続します。新しいCOMポートが表示されます。シリアルターミナルを開きます。

→ セクション8.2:USBアクティベーション参照

図8：データ収集の画面キャプチャー



まだシリアルターミナルソフトウェアをお持ちでない場合は、無料のオープンソースのオプションがオンラインで利用できます (RealTermなど)。RealTerm*ソフトウェアは以下からダウンロードすることができます。

<http://realterm.sourceforge.net/>

インストール後、ポートタブをクリックし、次のように設定します。

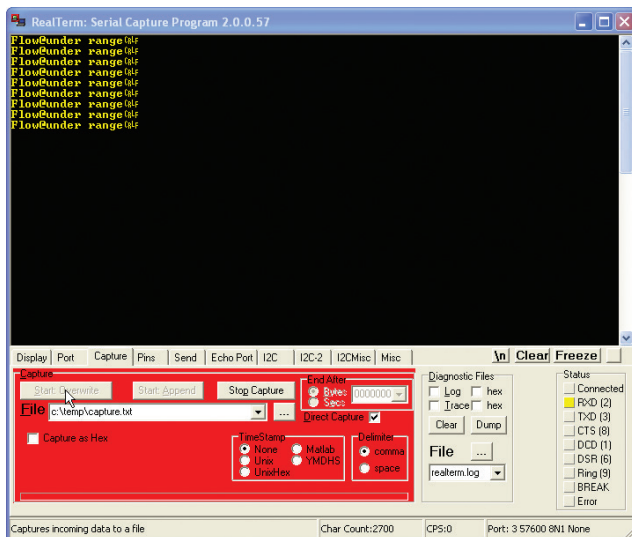
ボー： 115200
ポート： ProFLOW 6000流量計に適したVCP
パリティ： なし
データビット： 8ビット
停止ビット： 1ビット
ハードウェア流量コントロール： なし

ProFLOW 6000流量計のUSBメニューエントリーにアクセスし、送信をオンにします。最後に、RealTermのポートタブの**開く**をクリックすると、ターミナルウィンドウにシリアルデータストリームが表示されます (図8)。

流量データを記録したい場合、キャプチャタブをクリックしてこれを行います。ファイルに保存したいログファイルの名前と場所を設定し、**Start : Overwrite**または**Start : Append**ボタンをクリックします (図9)。

*このソフトウェアは、Restekが提供またはサポートしているものではありません。プログラムのダウンロードと使用に関するすべての責任はユーザーにあります。

図9：データ収集の画面キャプチャー



8.0 ProFLOW 6000流量計メニュー構成

8.1 ユニットの電源オン/オフ

 (電源) ボタンを押します。

LCD 画面に装置紹介画面が表示されます。次に校正日が表示されます。
測定された流量データが表示されます。



01/10/2012

50.5 ml/min

電源を切るには、 (電源) ボタンを長押しします。

電源を入れる際に表示されるその他のメッセージ

under range

計測流量が0.50 mL/min未満のフローストリームにユニットを接続した場合、ユニットはそのフローの「under range」ステータスを報告します。このメッセージは、流量が0.50mL/minを超えるまで表示されます。

8.2 USBアクティベーションの設定

USBを有効にするには、 (メニュー) ボタンを押してください。

矢印キー  (矢印) で「USB」メニューを選択してください：

▶USB

再度  (メニュー) ボタンを押してください。項目選択画面に移動します。

矢印キー  (矢印) でUSBの「オン」と「オフ」を切り替えてください。

 (メニュー) ボタンを押すと、メインメニュー画面に戻ります。

再度  (メニュー) ボタンを押すと、終了して流量測定に戻ります。

→7.0項をご参照ください：PCでのデータ収集

8.3 LCD画像のバックライトの調整

 (メニュー) ボタンを押してください。

矢印キー  (矢印) で「Backlight」メニューを選択してください：

▶Backlight

再度  (メニュー) ボタンを押してください。項目選択画面に移動します。

矢印キー  (矢印) でバックライト値を選択してください。

バックライト値：0(オフ) および5(最大)。

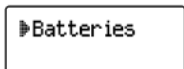
 (メニュー) ボタンを押すと、メインメニュー画面に戻ります。

再度  (メニュー) ボタンを押すと、終了して流量測定に戻ります。

8.4 電池の残量ランプの表示

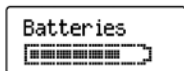
(MENU) (メニュー) ボタンを押してください。

矢印キー  (矢印) で「Batteries」メニューを選択してください：



再度 (MENU) (メニュー) ボタンを押してください。

電池残量が表示されます。



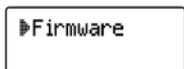
(MENU) (メニュー) ボタンを押すと、メインメニュー画面に戻ります。

再度 (MENU) (メニュー) ボタンを押すと、終了して流量測定に戻ります。

8.5 ファームウェアのバージョン情報の確認

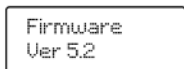
(MENU) (メニュー) ボタンを押してください。

矢印キー  (矢印) で「Firmware」メニューを選択してください：



再度 (MENU) (メニュー) ボタンを押してください。

最新バージョンのファームウェアが表示されます。



(MENU) (メニュー) ボタンを押すと、メインメニュー画面に戻ります。

再度 (MENU) (メニュー) ボタンを押すと、終了して流量測定に戻ります。

8.6 自動シャットダウン待機時間の設定

電池を節約するために、本機は6分後に自動的に電源が切れます。オートシャットオフの設定をカスタマイズするには

 (メニュー) ボタンを押してください。

矢印キー  (矢印) で「Power Time」メニューを選択してください：

 Power time

再度  (メニュー) ボタンを押してください。項目選択画面に移動します。

矢印キー  (矢印) で自動シャットダウン待機時間を選択してください。

待機時間：1～59分または「constant on (常時on)」（最大）で設定可能です。

 (メニュー) ボタンを押すと、メインメニュー画面に戻ります。

再度  (メニュー) ボタンを押すと、終了して流量測定に戻ります。

8.7 校正日

校正日を表示するには、 (メニュー) ボタンを押してください。

矢印キー  (矢印) で「Cal Date」メニューを選択してください：

 cal date

再度  (メニュー) ボタンを押してください。校正日を表示します。

calibrated:
2011/12/12

 (メニュー) ボタンを押すと、メインメニュー画面に戻ります。

再度  (メニュー) ボタンを押すと、終了して流量測定に戻ります。

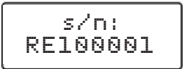
8.8 シリアルナンバー

流量計のシリアルナンバーを表示するには、 (メニュー) ボタンを押してください。

矢印キー  (矢印) で「Serial Num」メニューを選択してください：



再度  (メニュー) ボタンを押してください。シリアルナンバーを表示します。



 (メニュー) ボタンを押すと、メインメニュー画面に戻ります。

再度  (メニュー) ボタンを押すと、終了して流量測定に戻ります。

9.0 トラブルシューティング

問題	考えられる原因	推奨される解決策
測定値が再現性のある結果を示さない	• ユニットが校正されていない、もしくは校正から外れている • バブル流量計と比較している	• ユニットをRestekに返送し、再校正を依頼してください* • バブル流量計の制限事項についてはセクション12.0を参照してください
ユニットが起動しない	• バッテリーが切れている	• 新しい単三アルカリ電池2本と交換してください
流量表示が不安定/乱れる	• ProFLOW 6000フローメーターは流量の微小な変化に非常に敏感	• フローが安定するまでしばらくお待ちください
“under range”が表示される	• ガスが流れていない、または供給流量が0.5 mL/min以下 • バッテリー残量が低い	• ユニットの作動範囲 (0.5 mL/min以上500 mL/min以下) でガスが供給されているか確認してください • セクション8.4の指示に従い、バッテリー残量を確認するか、バッテリーを交換してください
スタートアップシーケンスを繰り返す	• バッテリー残量が低い	• セクション8.4の指示に従い、バッテリー残量を確認するか、バッテリーを交換してください

*破損したユニットを修理するための返送手順については、restektokyo@restek.com にお問い合わせください。保証期間が終了している場合や、誤った使用方法で本体が破損している場合は、追加料金が発生する場合があります。

本製品またはその他のRestek製品に関するご質問は、Restekカスタマーサービス (03-6264-8588) にお問い合わせください。

10.0 製品背面のラベル説明

内容

1 シリアルナンバー

2 会社名

3 本機はEU/EMC指令2004/108/ECに適合しています。適合を宣言する規格には61326:1997 w/A3 Class Aがあります。

4 このクラスAデジタル機器は、カナダのICES-003に準拠しています。

5 本製品は、FCC規則のパート15に準拠しています。操作は以下の2つの条件に従っています：(1)本機が有害な干渉を起こさないこと(2)本機が、望ましくない動作の原因となる干渉を含め、受信したあらゆる干渉を受け入れること。

6 原産国

7 製品カタログ番号

8 会社所在地

9 本機はWEEEに対応しています。

10 本機はUKCAに対応しています。

11 本機は、RoHS 3および中国版RoHS 2に対応しています。

12

Ex nL EN60079-0: 2006; 爆発性ガス雰囲気の電気機器-Part 0: 一般要求事項。
EN60079-15: 2005; 爆発性ガス雰囲気の電気機器-Part 15: 保護タイプ「nL」のエネルギー制限機器の構造、試験及びマーキング。

IIc グループIIcは、地上環境のエリアに適用されます。ガスグループIIcは、水素および関連するガスタイプに関するものです。

3G カテゴリー3のガス分析に関するもので、通常の安全対策。通常の動作時に十分な安全性を確保すること。通常の動作とは、不燃性の環境で可燃性または爆発性のガスの流れを測定することとされています。

T6 テスト中、内部および外部の要素が85℃を超えないこと。

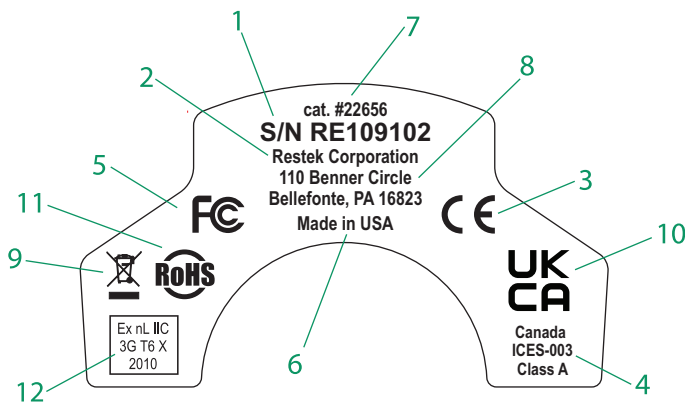
X 追加情報：

動作範囲： 32 °F ≤ 周囲温度 ≤ 120 °F

0 °C ≤ 周囲温度 ≤ 48 °C

屋外や湿気の多い場所での使用を意図したものではありません。

2010 プロダクトデザイン発表の年。



11.0 体積式と質量式流量測定

Restek ProFLOW 6000電子式流量計は、体積流量測定装置です。体積流量とは、単位時間あたりに通過するガスの体積の測定です。このパラメータの標準的な測定単位はmL/minで示されます。体積流量を測定することの利点は、流量ガスの組成に依存しないことです。質量流量(マスフロー)のように、ガス組成に基づいて流量値を補正する必要はありません。

質量流量は、時間あたりに機器内を流れる気体の重量を測定するものです。質量流量の単位は一般的にg/secです。

12.0 バブル流量計の測定

お客様の研究室でバブル流量計を採用されている場合、Restek ProFLOW 6000電子式流量計とは若干異なる流量値を示すことがあります。この誤差は、バブル流量計装置に内在する技術的境界、バブルチャンバー内の空気湿度の変動による誤差、および測定された流量への直接的な寄与によるものです。バブル流量計が高温の流量ガスの測定に使用された場合、湿度の影響による誤差が極端に大きくなる場合があります。研究室の流量ガスを最も正確に測定するには、バブル流量計よりもRestek ProFLOW 6000電子式流量計の使用をお勧めします。

13.0 製品ケースの仕様



14.0 校正とサービス

Restek ProFLOW 6000電子式流量計は工場で校正され、購入時から1年間の保証(再校正を除く)が付いています。全てのユニットはNISTトレーサブルスタンダードで校正されています。

再校正の推奨スケジュールは、購入時から1年に1回です。お客様には、再校正のためにユニットをRestekに返却していただく必要があります。その際には、予防的なメンテナンスサービスも実施することができます。再校正およびサービスには料金が発生します。再校正を長期間行わない場合は、誤差が大きくなる可能性があります。

ご不明な点がございましたら、シリアル番号をご用意ください。保証期間が終了している場合や、誤った使用方法による損傷の場合は、追加料金が発生することがあります。このマニュアルは、電子フォーマットでも入手可能です。 www.restek.com。

UKCA DECLARATION OF CONFORMITY

MANUFACTURER: Restek Corporation
110 Benner Circle
Bellefonte, Pennsylvania 16823 USA
Phone: 814.353.1300
URL: <https://www.restek.com/>

MODEL / TYPE: Restek ProFLOW 6000 (22656)

DESCRIPTION: Electronic Flowmeter

SERIAL NUMBER: TBD

REPORTS: F2P30377B-01S, F2P30377B -C1-01E, F2P30377B-02RS

UK LEGISLATION: The Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016, Electromagnetic Compatibility Regulations 2016, The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012

STANDARDS CONSIDERED, FULL OR IN PART:

- EN 61010-1:2010+A1:2019
- EN IEC 61326-1:2021
- EN IEC 63000:2018

THIRD PARTY TESTING:



www.f2labs.com

26501 Ridge Road
Damascus, MD 20872 USA
Phone: 301.253.4500
Fax: 301.253.5179
Toll Free: 877.405.1580

16740 Peters Road
Middlefield, OH 44062 USA
Phone: 440.632.5541
Fax: 440.632.5542

8583 Zionsville Road
Indianapolis, IN 46268 USA
Phone: 317.610.0611
Fax: 317.610.0525

Restek Corporation declares under its sole responsibility that the **Electronic Flowmeter, model Restek ProFLOW 6000 (22656)**, is in conformity with The Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016, Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 and The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012.

Authorized by: Michael Straw

(signature)

Date: July 11, 2025

Name: Michael Straw

Title: Director Regulatory Compliance and EHS

Location: 110 Benner Circle, Bellefonte PA, 16823

**FC Supplier's Declaration of Conformity 47 CFR § 2.1077
Compliance Information**

PRODUCT IDENTIFICATION: Electronic Flowmeter, model Restek ProFLOW 6000

RESPONSIBLE PARTY (U.S. Contact Information required):

Restek Corporation
110 Benner Circle
Bellefonte, Pennsylvania 16823 USA

CONTACT NAME: Michael Straw

TELEPHONE NUMBER AND/OR E-MAIL ADDRESS: 814.353.1300 / regulatorycompliance@restek.com

FCC COMPLIANCE STATEMENT:

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions:
(1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

THIRD PARTY TESTING:



16740 Peters Road
Middlefield, OH 44062 USA
Phone: 440.632.5541
Fax: 440.632.5542
Toll Free: 877.405.1580

RESPONSIBLE PARTY SIGNATURE:

Michael Straw

(signature)

Date: July 11, 2025

Name: *Michael Straw*

Title: *Director Regulatory Compliance and EHS*

Location: 110 Benner Circle, Bellefonte PA, 16823

EU DECLARATION OF CONFORMITY

MANUFACTURER: Restek Corporation
110 Benner Circle
Bellefonte, Pennsylvania 16823 USA
Phone: 814.353.1300
URL: <https://www.restek.com/>

MODEL / TYPE: Restek ProFLOW 6000 (22656)

DESCRIPTION: Electronic Flowmeter

SERIAL NUMBER: TBD

REPORTS: F2P30377B-01S, F2P30377B-C1-01E, F2P30377B-02RS

DIRECTIVES: Low Voltage Directive 2014/35/EU, EMC Directive 2014/30/EU, RoHS Directive 2011/65/EU+(EU)2015/863

STANDARDS CONSIDERED, FULL OR IN PART:

- EN 61010-1:2010+A1:2019
- EN IEC 61326-1:2021
- EN IEC 63000:2018

THIRD PARTY TESTING:



www.f2labs.com

26501 Ridge Road
Damascus, MD 20872 USA
Phone: 301.253.4500
Fax: 301.253.5179
Toll Free: 877.405.1580

16740 Peters Road
Middlefield, OH 44062 USA
Phone: 440.632.5541
Fax: 440.632.5542

8583 Zionsville Road
Indianapolis, IN 46268 USA
Phone: 317.610.0611
Fax: 317.610.0525

Restek Corporation declares under its sole responsibility that the **Electronic Flowmeter, model Restek ProFLOW 6000 (22656)**, is in conformity with the Low Voltage Directive 2014/35/EU, the EMC Directive 2014/30/EU, and the RoHS Directive 2011/65/EU+(EU)2015/863.

Authorized by: Michael Straw

(signature)

Date: July 11, 2025

Name: Michael Straw

Title: Director Regulatory Compliance and EHS

Location: 110 Benner Circle, Bellefonte PA, 16823

CERTIFICATE OF TEST

Restek Corporation

110 Benner Circle
Bellefonte, Pennsylvania 16823 USA

Product Name: Electronic Flowmeter

Model(s): Restek ProFLOW 6000

Report No(s): F2P30377B-C1-01E, F2P30377B-C1-02E, F2P30377B-C1-03E,
F2P30377B-C1-04E, F2P30377B-C1-05E

The above-listed product was tested and found to comply with the following standard(s):*

Standard: EN IEC 61326-1:2021
Standard: Federal Register CFR 47, Part 15, subpart B, Class A
Standard: ICES-003, Issue 7:2020
Standard: VCCI-CISPR 32:2016
Standard: IEC 61326-1:2020
Standard: KS C IEC 61326-1:2021



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Ben Coolbear".

Ben Coolbear
EMC Technical Manager
Issue Date: 2025-07-11

Page 1 of 1

**This Certificate is based on the evaluation of a representative sample(s) of the above-mentioned product(s) on a voluntary basis. This is to confirm that the tested sample(s) were tested to all or part of the standard(s) listed herein, as detailed in the applicable test report(s). It does not imply the assessment of the production of the product or approval of the manufacturing process or facility. The holder is authorized to use the Certificate to provide evidence of conformity as detailed above with the authority of F2 Labs.*

F2 Labs - Maryland
26501 Ridge Rd
Damascus, MD 20872
(301) 253-4500

F2 Labs - Ohio
16740 Peters Rd
Middlefield, OH 44062
(440) 632-5541

F2 Labs - Indiana
8583 Zionsville Rd
Indianapolis, IN 46268
(877) 405-1580

Notes:

Notes:

For information on Restek patents and trademarks, visit www.restek.com/patents-trademarks To unsubscribe from future Restek communications or to update your preferences, visit www.restek.com/subscribe To update your status with an authorized Restek distributor or instrument channel partner, please contact them directly.

© 2025 Restek Corporation. All rights reserved.

www.restek.com

#204-04-002 Rev. date: 11/25

