



Orion® G Multigas and Leak Detector

Operating Manual

Detector de múltiples gases y de fugas Orion® G

Manual de operaciones

Détecteur de gaz et de fuites Orion® G

Mode d'emploi



In North America, to contact your nearest stocking location, dial toll-free 1-800-MSA-2222. To contact MSA International, dial 1-412-967-3354 or 1-800-MSA-7777.

© MINE SAFETY APPLIANCES COMPANY 2007 – All Rights Reserved

This manual is available on the internet at www.msanet.com

En América del Norte para comunicarse con el lugar de abastecimiento más cercano llame sin costo alguno al 1-800-MSA-2222. Para comunicarse con MSA International, llame al 1-412-967-3354 ó al 1-800-MSA-7777.

© MINE SAFETY APPLIANCES COMPANY 2007 – Se reservan todos los derechos.

Este manual puede obtenerse en la internet en el sitio: www.msanet.com

Pour contacter le distributeur le plus proche en Amérique du Nord, appeler le numéro gratuit 1-800-MSA-2222. Pour joindre MSA International, composer le 1-412-967-3354 ou le 1-800-MSA-7777.

© MINE SAFETY APPLIANCES COMPANY 2007 – Tous droits réservés.

Ce manuel est disponible sur l'internet à www.msanet.com

Manufactured by
Fabricado por
Fabriqué par
MSA INSTRUMENT DIVISION
P.O. Box 427, Pittsburgh, Pennsylvania 15230
USA, EE.UU., États-Unis

(LT) Rev 3

10040520



Orion[®] G Multigas and Leak Detector

Operating Manual



In North America, to contact your nearest stocking location, dial toll-free 1-800-MSA-2222. To contact MSA International, dial 1-412-967-3354 or 1-800-MSA-7777.

© MINE SAFETY APPLIANCES COMPANY 2007 - All Rights Reserved

This manual is available on the internet at www.msanet.com

Manufactured by
MSA INSTRUMENT DIVISION
P.O. Box 427, Pittsburgh, Pennsylvania 15230

(L) Rev 3

IMZ001-035-Y

10040520

WARNING

THIS MANUAL MUST BE CAREFULLY READ BY ALL INDIVIDUALS WHO HAVE OR WILL HAVE THE RESPONSIBILITY FOR USING OR SERVICING THE PRODUCT. Like any piece of complex equipment, this instrument will perform as designed only if it is used and serviced in accordance with the manufacturer's instructions. OTHERWISE IT COULD FAIL TO PERFORM AS DESIGNED AND PERSONS WHO RELY ON THIS PRODUCT FOR THEIR SAFETY COULD SUSTAIN SEVERE PERSONAL INJURY OR DEATH.

The warranties made by Mine Safety Appliances Company with respect to the product are voided if the product is not used and serviced in accordance with the instructions in this manual. Please protect yourself and others by following them. We encourage our customers to write or call regarding this equipment prior to use or for any additional information relative to use or repairs.

CAUTION

For safety reasons, this equipment must be operated by qualified personnel only. Read and understand the instruction manual completely before operating.

Table of Contents

Chapter 1	
Instrument Safety and Certifications	1-1
Safety Limitations and Precautions	1-2
Date of Instrument Manufacture	1-4
Certifications	1-4
Chapter 2	
Quick Start	2-1
Figure 2-1. Understanding the Display	2-1
Turning ON the Orion G Multigas and Leak Detector	2-2
Figure 2-2. Flow Diagram	2-2
Moving Through the Orion G Multigas and Leak Detector Pages	2-3
Figure 2-3. Orion G Buttons	2-3
Turning OFF the Orion G Multigas and Leak Detector	2-4
Chapter 3	
Using the Orion G Multigas and Leak Detector .	3-1
Turning ON the Orion G Multigas and Leak Detector	3-1
Figure 3-1. Battery Pack Installation	3-1
Figure 3-2. Battery and Heartbeat Indicators	3-3
Verifying Pump Operation	3-5
Figure 3-3. Pump Alarm on the Display	3-6
Calibration Check (FIGURE 3-4)	3-7
Figure 3-4. Orion G Detector with Calibration Tubing .	3-7
Measuring Gas Concentrations	3-8
Figure 3-5. Instrument in LEL Alarm	3-8
Figure 3-6. Instrument in Oxygen Alarm	3-9
Leak Detection Page (FIGURE 3-8)	3-10
Figure 3-7. Instrument in Toxic Gas Alarm	3-10
Figure 3-8. Flow Diagram	3-11

Viewing Optional Displays (see FIGURE 3-8)	3-12
Figure 3-9. Instrument on Leak Page	3-12
Figure 3-10. PEAK Readings on the Display	3-13
Figure 3-11. MIN Reading on Display	3-14
Figure 3-12. Exposure Page with STEL Alarm	3-14
Figure 3-13. Exposure Page with TWA Alarm	3-16
Figure 3-14. Time Display	3-17
Turning OFF the Orion G Multigas and Leak Detector.....	3-18
Figure 3-15. Date Display	3-18

Chapter 4

Setting up the Gas Utility Instrument 4-1

Power Systems	4-1
Table 4-1. Approximate Battery Run Times (20°C) ..	4-1
Table 4-2. Capacity Reductions Expected for Batteries at Colder Temperatures	4-1
To Charge the Battery Pack (A.C. Charger 10020551)	4-2
Figure 4-1. Removing the Battery	4-2
To Charge the Battery Pack (Vehicle Charger 10026502)	4-3
Table 4-3. Batteries Approved for use in the Orion G Alkaline Battery Pack	4-4
To Replace the Batteries	4-4
Changing Instrument Settings	4-4
Table 4-4. Available Instrument Selections and Methods for Changing Selections	4-5
To Change the Time of Day:.....	4-5
To Change the Date:	4-5
To Access the Instrument Set-up Mode:.....	4-6
Figure 4-2. Instrument Setup Mode	4-7
Figure 4-3. Instrument Setup Mode	4-8
In the Set-up Mode, the Following Options Appear:	4-9

Chapter 5	
Calibration	5-1
Calibrating the Orion G Multigas and Leak Detector	5-1
Table 5-1. Autocalibration and Required Calibration Cylinders	5-1
Figure 5-1. Calibration Flow Chart	5-2
Figure 5-2. Zero Flag	5-3
Figure 5-3. CAL Flag	5-3
Autocalibration Failure	5-5
Accessing the Expanded Tolerance Calibration	5-5
Figure 5-4. Typical Calibration Setup -	5-5
Chapter 6	
Warranty, Maintenance and Troubleshooting ...	6-1
MSA Portable Instrument Warranty	6-1
Cleaning and Periodic Checks	6-2
Cleaning and Routine Care	6-3
Checking The Probe Inlet Filter	6-3
Probe Dust Filters (see FIGURE 8-2 and TABLE 8-3) ..	6-3
Internal "Firewall" Filter (see FIGURES 8-1 and 8-2 and TABLE 8-2)	6-3
Storage	6-4
Shipment	6-5
Troubleshooting	6-5
Table 6-1. Troubleshooting Guidelines	6-6
Table 6-2. Error Codes	6-7
Repair Procedures	6-7
Remove the Battery Pack	6-7
Replace the Battery Pack	6-8
Figure 6-1. Leak Sensor Replacement	6-9

Chapter 7	
Performance Specifications	7-1
Table 7-1. Certifications	7-1
Table 7-2. Instrument Specifications	7-2
Environment and Oxygen Sensor Readings	7-3
Table 7-3. COMBUSTIBLE GAS - Typical Performance Specifications.	7-3
Table 7-4. OXYGEN - Typical Performance Specifications.	7-3
Pressure Changes	7-4
Humidity Changes.	7-4
Temperature Changes	7-4
Table 7-5. CARBON MONOXIDE (appropriate models only) - Typical Performance Specifications.	7-5
Table 7-6. CARBON MONOXIDE - Cross Reference Factors for Orion G Calibration Using Calibration Cylinder (P/N 813720) or (P/N 10040791)	7-5
Table 7-7. HYDROGEN SULFIDE (appropriate models only) - Typical Performance Specifications.	7-6
Table 7-8. HYDROGEN SULFIDE - Cross Reference Factors for Orion G Calibration Using Calibration Cylinder (P/N 813720) or (P/N 10040791) Set to 10 ppm H ₂ S.	7-6
Chapter 8	
Replacement and Accessory Parts.	8-1
Table 8-1. Accessory Parts List.	8-1
Table 8-2. Replacement Parts List	8-2
Figure 8-1. Replacement Parts (see Table 8-2)	8-3
Figure 8-2. Replacement Parts (see Table 8-2)	8-4
Table 8-3. Leak Sensor Replacement Parts List	8-5
Figure 8-3. Leak Sensor Replacement Parts	8-5

Chapter 1

Instrument Safety and Certifications

The Orion[®] G Multigas and Leak Detector is for use by trained and qualified personnel. It is designed to be used when performing a hazard assessment to:

- Assess potential worker exposure to combustible and toxic gases and vapors
- Determine the appropriate gas and vapor monitoring needed for a workplace
- Determine the source of a gas leak.

The Orion G Multigas and Leak Detector can be equipped to detect:

- Combustible gases and certain combustible vapors
- Oxygen-deficient or oxygen-rich atmospheres
- Specific toxic gases for which a sensor is installed.

WARNING

- Read and follow all instructions carefully.
- Check calibration before each day's use and adjust if necessary.
- Check calibration more frequently if exposed to silicone, silicates, lead-containing compounds, hydrogen sulfide, or high contaminant levels.
- Recheck calibration if unit is subjected to physical shock.
- Check pump for proper operation before each days use.
- Use only to detect gases/vapors for which a sensor is installed.
- Do not use to detect combustible dusts or mists.
- Make sure adequate oxygen is present.
- Do not block sensors.

- Do not place end of sampling probe in liquids.
- Wait for accurate reading; response times vary, based on gas/vapor and length of sampling line.
- Have a trained and qualified person interpret instrument readings.
- Do not replace alkaline cells in a combustible atmosphere.
- Do not recharge NiMH battery packs in a combustible atmosphere.
- Do not alter or modify instrument.

INCORRECT USE CAN CAUSE SERIOUS PERSONAL INJURY OR DEATH.

Safety Limitations and Precautions

Carefully review the following safety limitations and precautions before placing this instrument in service:

- The Orion G Multigas and Leak Detector is designed to:
 - Detect gases and vapors in air only
 - Detect only specified toxic gases for which a sensor is installed.
- Perform the following checks before each day's use to verify proper instrument operation:
 - Calibration check (see Calibration Check section). Adjust calibration if the readings are not within the specified limits.
 - Check pump for proper operation (see "Verifying Pump Operation" section). Have pump serviced if necessary.
- Check calibration more frequently if the unit is subjected to physical shock or high levels of contaminants. Also, check calibration more frequently if the tested atmosphere contains the following materials, which may desensitize the combustible gas sensor and reduce its readings:
 - Organic silicones
 - Silicates
 - Lead-containing compounds
 - Hydrogen sulfide exposures over 200 ppm or exposures over 50 ppm for one minute.

- The minimum concentration of a combustible gas in air that can ignite is defined as the Lower Explosive Limit (LEL). A combustible gas reading of "100", or a %CH₄ reading within the range of approximately 5% to 10% indicates that an explosion hazard exists. Extreme caution must be exercised in this situation.
- Do not use the Orion G Multigas and Leak Detector to test for combustible or toxic gases in the following atmospheres as this may result in erroneous readings:
 - Oxygen-deficient or oxygen-rich atmospheres
 - Reducing atmospheres
 - Furnace stacks
 - Inert environments
 - Atmospheres containing combustible airborne mists or dusts.
- Do not use the Orion G Multigas and Leak Detector to test for combustible gases in atmospheres containing vapors from liquids with a high flash point (above 100°F) as this may result in erroneously low readings.
- Allow sufficient time for unit to display accurate reading. Response times vary based on the type of sensor being utilized (see "Performance Specifications" section of manual). Additionally, allow a minimum of 0.7 seconds per foot of sample line to allow the sample to be drawn through to the sensors.
- Keep the probe tip above liquid surfaces; otherwise, liquid may enter the system and block the sample flow, causing inaccurate readings and/or internal damage.
- All instrument readings and information must be interpreted by someone trained and qualified in interpreting instrument readings in relation to the specific environment, industrial practice and exposure limitations.
- Replace alkaline cells or recharge NiMH battery-pack in non-hazardous area only. Use only battery chargers listed in this manual; other chargers may damage the battery pack and the unit. Dispose of batteries in accordance with local health and safety regulations.
- Do not alter this instrument or make any repairs beyond those specified in this manual. Only MSA-authorized personnel may repair this unit; otherwise, damage may result.

Date of Instrument Manufacture

The date of manufacture of your Orion G Multigas and Leak Detector is coded into the instrument serial number.

- The last three digits represent the month (the letter) and the year (the two-digit number).
- The letter corresponds to the month starting with A for January, B for February, etc.

Certifications

Tests completed by MSA verify that the Orion G Multigas and Leak Detector meets applicable industry and government standards as of the date of manufacture.

Chapter 2 Quick Start

It is your responsibility to know how to use the Orion G Multigas and Leak Detector. When used properly, the Orion G Detector will alert you to the presence of combustible gases and vapors and to atmospheres that are rich or deficient in oxygen. It will also alert you to the presence of carbon monoxide and hydrogen sulfide, if it is equipped with sensors for those gases. These conditions are displayed clearly and simultaneously on the face of the instrument. See FIGURE 2-1 for an explanation of the flags, numbers and button operation of the Orion G Multigas and Leak Detector.

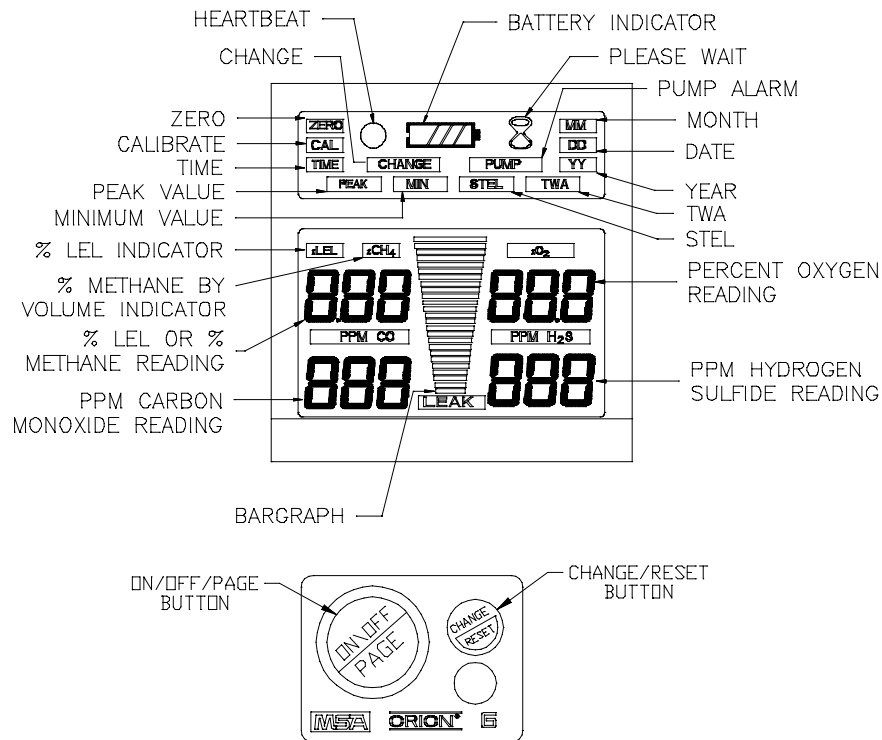


Figure 2-1. Understanding the Display

Turning ON the Orion G Multigas and Leak Detector

To turn ON the Orion G Multigas and Leak Detector:

- Install the battery pack or
- If the battery pack is already installed, push the ON-OFF/PAGE button.

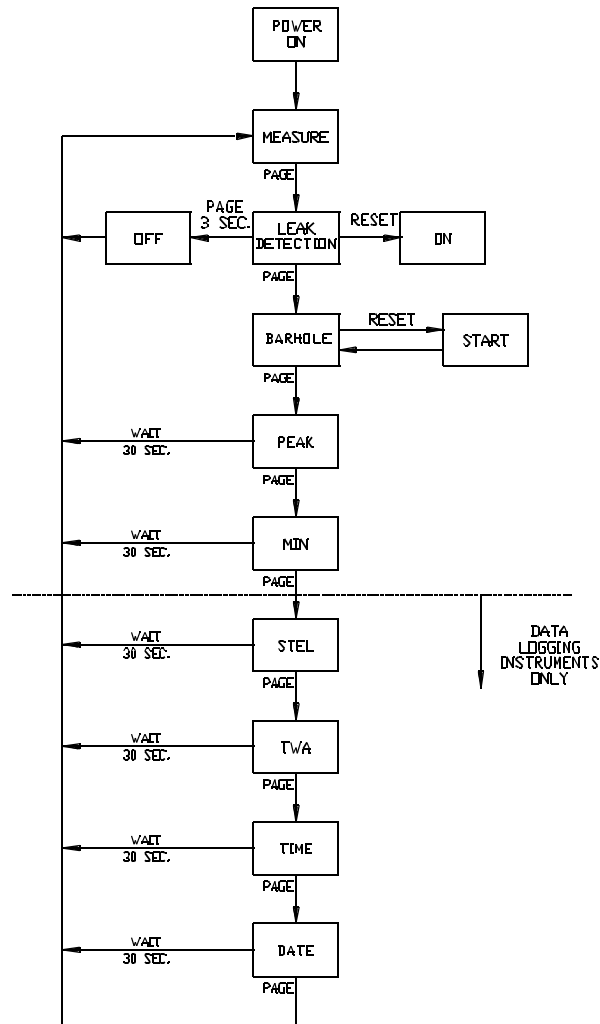


Figure 2-2. Flow Diagram

The instrument then performs a Self-test where the:

- display check occurs (every segment on the display momentarily illuminates)
- audible alarm sounds
- alarm lights illuminate
- display backlight illuminates.

Once the Self-test is complete, the instrument enters the Measure mode and is ready for use.

Moving Through the Orion G Multigas and Leak Detector Pages

FIGURE 2-2 is a flow diagram showing the operation of the instrument. Note that the STEL, TWA, TIME and DATE pages will appear only if the Orion G Multigas and Leak Detector is equipped with the optional datalogging package. To access instrument features and informational pages:

- Push the ON-OFF/PAGE button (FIGURE 2-3).

The Pages appear in the following order:

- **Leak Detector**
Places the instrument in the Leak Detection mode
- **Bar-hole Page**
For timed sampling of bar-holes
- **Peak**
Shows peak value recorded since last instrument turn-ON
- **Min**
Shows minimum value recorded since last instrument turn-ON for the oxygen sensor only
- **STEL** (Datalogging instrument only)
Shows Short Term Exposure Limit for installed toxic gas sensors

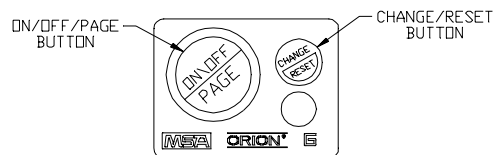


Figure 2-3. Orion G Buttons

- **TWA** (Datalogging instrument only)
Shows Time Weighted Average for installed toxic gas sensors
- **Time** (Datalogging instrument only)
Shows time of day in a 24-hour format
- **Date** (Datalogging instrument only)
Shows current date in a Month/Day/Year format.

To return instrument to the Measure page:

- Push the ON-OFF/PAGE button again
- The instrument will automatically return to the Measure page after a delay of 30 seconds on any page (except the Leak Detection page and the Bar-hole page).

Turning OFF the Orion G Multigas and Leak Detector

To turn OFF the Orion G Multigas and Leak Detector:

- Push and hold the ON-OFF/PAGE button for five seconds.
 - Hourglass displays to indicate instrument turn-OFF
 - The instrument returns to the Measure page.

Chapter 3

Using the Orion G Multigas and Leak Detector

Turning ON the Orion G Multigas and Leak Detector

Installing the Battery Pack (FIGURE 3-1)

1. Slide battery pack toward the top of the instrument.
2. Swing battery pack up and into the body of the instrument.
3. Secure battery pack by installing the two screws in the bottom two corners of the battery pack and instrument. The screws must be snug to ensure that the battery pack properly seals to the instrument. Do not over-tighten.
4. Once battery pack is installed, the Orion G Multigas and Leak Detector will turn ON.

The instrument now performs the following Self-test where the:

- Display check occurs (every segment on the display momentarily illuminates)
- Audible alarm sounds
- Alarm lights illuminate
- Display backlight illuminates
- Internal instrument diagnostic occurs (any detected internal errors appear on the display).

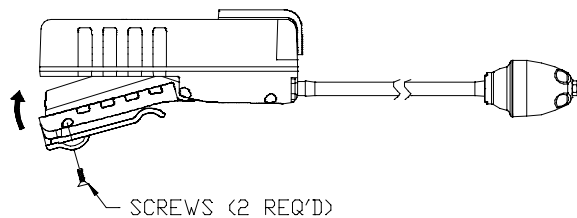


Figure 3-1. Battery Pack Installation

When Self-test ends:

- Instrument enters the Measure mode
- Gas concentrations appear on the display (unless the instrument is set up to come ON in "ticker mode").

⚠ WARNING

A calibration check must be performed after switching battery packs to assure accuracy of readings. Failure to perform a calibration can result in serious personal injury or death.

Fresh Air Set Up Option

(for automatic zero adjustment of the Orion G Multigas and Leak Detector sensors)

NOTE: The Fresh Air Setup (FAS) has limits. If a hazardous level of gas is present, the Orion G Multigas and Leak Detector ignores the FAS command and goes into alarm.

⚠ WARNING

Do not activate the Fresh Air Setup unless you are certain you are in fresh, uncontaminated air; otherwise, inaccurate readings can occur which can falsely indicate that a hazardous atmosphere is safe. If you have any doubts as to the quality of the surrounding air, do not use the Fresh Air Setup feature. Do not use the Fresh Air Setup as a substitute for daily calibration checks. The calibration check is required to verify span accuracy. Failure to follow this warning can result in serious personal injury or death.

Persons responsible for the use of the Orion G Multigas and Leak Detector must determine whether or not the Fresh Air Setup option should be used. The user's abilities, training and normal work practices must be considered when making this decision.

1. Turn ON the Orion G Multigas and Leak Detector.
 - Once the instrument self check is complete, the ZERO flag flashes for 10 seconds.
2. To perform a Fresh Air Setup (FAS), push the ON/OFF-PAGE button while the Zero flag is flashing.

- FAS will not be available if the instrument is set up to power ON with the LEAK sensor turned ON.
3. To immediately skip the FAS, push the CHANGE/RESET button.
- If no buttons are pushed, the FAS automatically stops flashing after the 10 seconds have expired.

Heartbeat Indicator (see FIGURE 3-2)

- The Heartbeat Indicator flashes once every 30 seconds to notify the user the instrument is ON and operating.

Battery Life Indicator (see FIGURE 3-2)

- The battery condition icon continuously displays in the upper portion of the screen, regardless of the selected page.
- As the battery charge dissipates, segments of the battery icon go blank until only the outline of the battery icon remains.

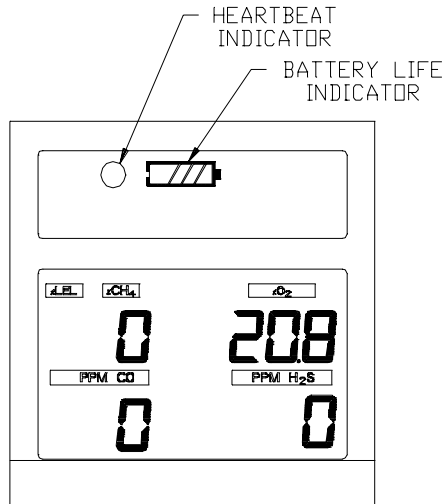


Figure 3-2. Battery and Heartbeat Indicators

Battery Warning

- A Battery Warning indicates that a nominal 20 minutes of operation remain before instrument batteries are completely depleted.

NOTE: Duration of remaining instrument operation during Battery Warning depends on:

- Ambient temperatures
(The battery warning is likely to be shorter in colder temperatures, particularly with alkaline batteries)
- Whether the battery warning is reset (it comes ON again every five minutes).

- When the Orion G Multigas and Leak Detector goes into Battery Warning:
 - Battery Life indicator flashes
 - Alarm sounds
 - Alarm lights flash.
- To silence the Battery Warning, push the CHANGE/RESET button.
- Once the battery warning has been silenced, the alarm will re-activate in approximately five minutes.
- The Orion G Multigas and Leak Detector continues to operate until the instrument is turned OFF or battery shutdown occurs.

Battery Shutdown

When the batteries can no longer operate the instrument, the instrument goes into Battery Shutdown mode:

- Battery Indicator remains ON
- Alarm sounds continuously
- Alarm lights flash
- No other pages can be viewed
- After approximately five minutes, the instrument automatically turns OFF.

WARNING

When Battery Shutdown condition sounds, stop using the instrument; it can no longer alert you of potential hazards since it does not have enough power to operate properly. You must:

- 1. Leave the area immediately.**
- 2. Turn OFF the instrument if it is ON.**
- 3. Report to the person responsible for maintenance.**
- 4. Replace or recharge the battery pack.**

Failure to follow this procedure, could result in serious personal injury or death.

For Alkaline Battery packs, replace batteries when the "Battery Low" or "Battery Shutdown" alarms occur. When replacing alkaline batteries, replace ALL batteries with fresh

ones at the same time. Do not mix new and partially-discharged batteries. If the batteries are improperly replaced or improperly mixed, the "Battery Low" and "Battery Shutdown" alarms may fail to function, which could result in serious personal injury or death.

Do not use rechargeable batteries in Alkaline Battery Packs. The Alkaline battery warning and alarm setpoints are not optimized for rechargeable batteries. The low battery warning and alarm could occur too quickly to be noticed. Using rechargeable batteries in the Alkaline battery pack could result in serious personal injury or death.

NOTE: The instrument recognizes the type of installed battery pack (rechargeable NiMH or alkaline) and automatically adjusts the low battery warning and alarm setpoints.

⚠ CAUTION

During "Battery Low" condition, prepare to exit the work area since the instrument could go into "Battery Shutdown" at any time, resulting in loss of sensor function. Depending on the age of the batteries, ambient temperature and other conditions, the instrument "Battery Low" and "Battery Shutdown" times could be shorter than anticipated.

⚠ WARNING

Recharge or replace the batteries when the "Battery Low" or "Battery Shutdown" conditions occur.

Do not reuse a NiMH battery without recharging, even if the battery regains some charge after a period of non-use.

Verifying Pump Operation

1. Turn ON the Orion G Multigas and Leak Detector.
 - The pump motor starts fast and then slows down as the instrument adjusts the power to run the pump.
 - The pump indicator will flash until the proper flow rate is obtained.

2. Once gas readings are displayed, plug the free end of the sampling line or probe.
 - The pump motor shuts down and an alarm sounds (FIGURE 3-3)
 - The pump indicator will illuminate
 - The readings on the display may change.
3. When the pump inlet, sample line or probe is blocked, the pump alarm must activate. If the alarm does not activate:
 - a. Check the pump, sample line, and probe for leaks.
 - b. Once the leak is fixed, recheck the pump alarm by blocking the flow.
4. Check the pump before each day's use.

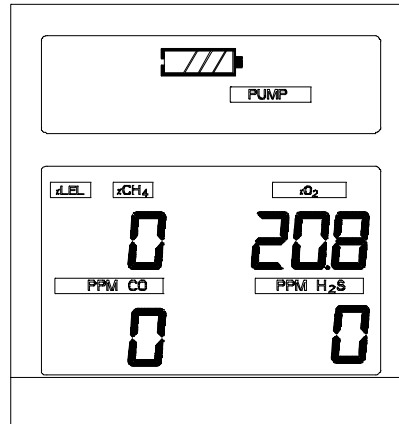


Figure 3-3. Pump Alarm on the Display

⚠ WARNING

Do not use the pump, sample line, or probe unless the pump alarm activates when the flow is blocked. Lack of an alarm is an indication that a sample may not be drawn to the sensors, which could cause inaccurate readings. Failure to follow the above can result in serious personal injury or death.

⚠ WARNING

Never let the end of the sampling line or probe touch or go under any liquid surface. If liquid is sucked into the instrument, readings will be inaccurate and the instrument could be damaged. We recommend the use of an MSA Sample Probe (P/N 10038910, or equivalent) containing a special membrane filter, permeable to gas but impermeable to water, to prevent such an occurrence.

5. Press the CHANGE/RESET button to reset the alarm and restart the pump.

During operation, a pump alarm may occur when the:

- Flow system is blocked
- Pump is inoperative
- Sample lines are attached or removed.

To Clear an Alarm

1. Correct any flow blockage.
2. Press the CHANGE/RESET button.
 - The Pump will now restart.

NOTE: When the instrument is in a gas alarm, the pump alarm may not display until gas alarm is cleared.

Calibration Check (FIGURE 3-4)

The calibration check is simple and should only take about one minute. Perform this calibration check before each day's use.

1. Turn ON the Orion G Multigas and Leak Detector in clean, fresh air.
2. Verify that readings indicate no gas is present.
3. Attach the regulator (supplied with calibration kit) to the cylinder.
4. Connect the tubing (supplied with calibration kit) to the regulator.
5. Attach the other end of tubing to the Orion G pump inlet fitting.
6. Open the regulator valve.
 - The flow rate of the regulator is 0.25 lpm.

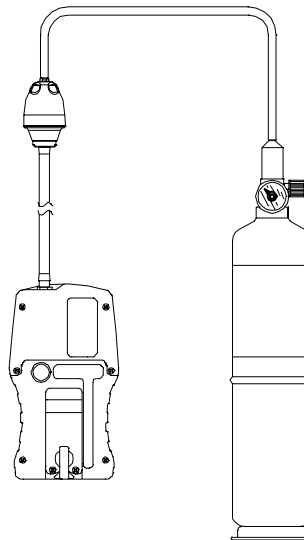


Figure 3-4. Orion G Detector with Calibration Tubing

- The reading on the Orion G Multigas and Leak Detector display should be within the limits stated on the calibration cylinder or limits determined by your company.
- If necessary, change the cylinder to introduce other calibration gases.

Measuring Gas Concentrations

Combustible gases (% LEL or %CH₄) (FIGURE 3-5)

The Orion G Multigas and Leak Detector can be equipped to detect combustible gases in the atmosphere.

- Alarms sound when concentrations reach the Alarm Setpoint.
- When the combustible gas indication reaches the Alarm Setpoint:
 - Alarm sounds
 - Alarm lights flash
 - % LEL or %CH₄ label above the concentration flashes.
- To silence the alarm, press the CHANGE/RESET button.

NOTE: The alarm will stay silent if the alarm condition has cleared.

- When the combustible gas indication reaches 100% LEL or 5% CH₄, the instrument will auto-range into the 6 to 100% CH₄ range. The instrument will auto-range to the 6 to 100% CH₄ range regardless of whether the lower range is 0 to 100% LEL or 0 to 5% CH₄.

NOTE: There may be a short delay while the instrument changes ranges.

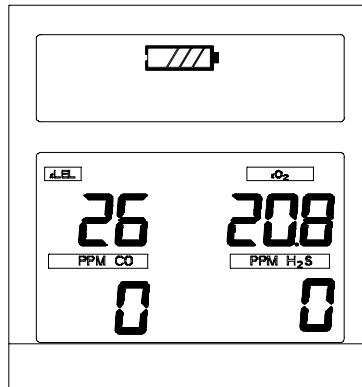


Figure 3-5. Instrument in LEL Alarm

⚠ WARNING

If the 100% LEL or 5% CH₄ alarm condition is reached, you may be in a life-threatening situation; there is enough gas in the atmosphere for an explosion to occur. In addition, any rapid up-scale reading followed by a declining or erratic reading can also be an indication that there is enough gas for an explosion. If either of these indications occur, leave and move away from the contaminated area immediately. Failure to follow this warning can result in serious personal injury or death.

Oxygen Measurements (% O₂) (FIGURE 3-6)

The Orion G Multigas and Leak Detector can be equipped to detect the amount of oxygen in the atmosphere.

- Two conditions trigger the alarm:
 - Too little oxygen (deficient)
 - Too much oxygen (enriched).
- When the alarm setpoint is reached for either of the above:
 - Alarm sounds
 - Alarm lights flash
 - % O₂ label above the concentration flashes.

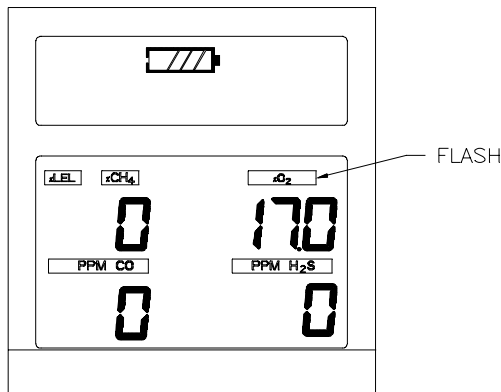


Figure 3-6. Instrument in Oxygen Alarm

⚠ WARNING

If the Oxygen alarm condition is reached while using the instrument as a personal or area monitor, leave the area immediately; the ambient condition has reached a preset alarm level. If using the instrument as an inspection device,

do not enter the area without proper protection. Failure to follow this warning will cause exposure to a hazardous environment which can result in serious personal injury or death.

Toxic Gas Measurements (FIGURE 3-7)

- The Orion G Multigas and Leak Detector can be equipped to detect:
 - Carbon Monoxide (CO) and/or
 - Hydrogen Sulfide (H₂S) in the atmosphere.
- When the alarm setpoint is reached for Carbon Monoxide (CO) and/or Hydrogen Sulfide (H₂S):
 - Alarm Sounds
 - Alarm Lights flash
 - PPM CO or PPM H₂S label above the concentration flashes.

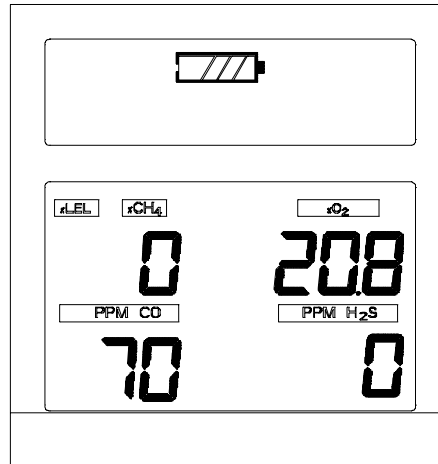


Figure 3-7. Instrument in Toxic Gas Alarm

⚠ WARNING

If the Toxic Gas alarm condition is reached while using the instrument as a personal or area monitor, leave the area immediately; the ambient condition has reached a preset alarm level. If using the instrument as an inspection device, do not enter the area without proper protection. Failure to follow this warning will cause over-exposure to toxic gases, which can result in serious personal injury or death.

Leak Detection Page (FIGURE 3-8)

The Orion G Detector is equipped with a leak detection sensor located at the end of the flexible goose neck. It is used to

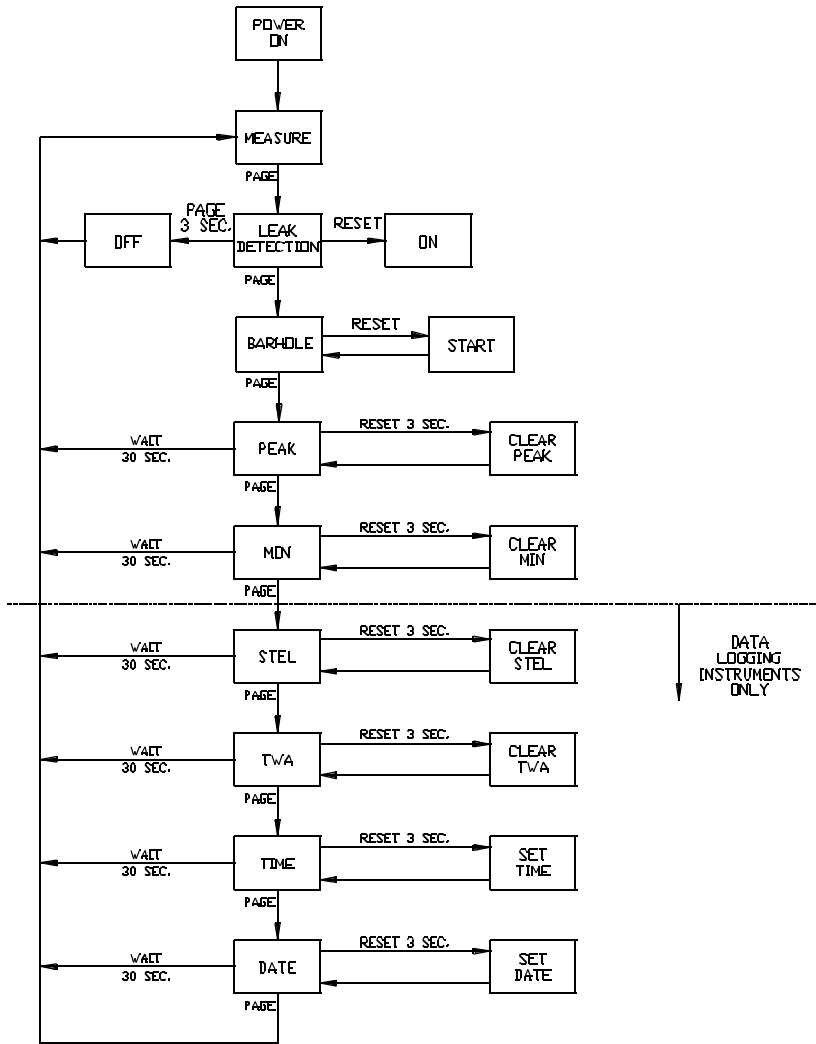


Figure 3-8. Flow Diagram

determine the source of a combustible (or methane) gas leak. See "Viewing Optional Displays" for instructions on accessing the leak detection page and turning the leak detector ON and OFF. When the instrument is on the Leak Detection page:

- The LEAK flag turns ON
- The audible ticker begins to tick
- The combustible sensor is turned OFF; measurement of LEL or CH₄ is not possible
- All other gas readings are not displayed.

NOTE: The Orion G instrument will continue to monitor for alarm conditions on the oxygen and toxic sensors if installed. Should an alarm occur, the type of alarm will display on the Orion G display.

All sampling accessories, if used, must be removed from the end of the leak detection sensor before operating the instrument in the leak check mode.

The audible tick rate increases proportionally as the leak sensor is moved closer to the source of the combustible (methane) gas leak. The ticker can be zeroed at any time by pushing the RESET button. For best results, zero the ticker in fresh air each time the ticker page is activated.

Viewing Optional Displays (see FIGURE 3-8)

The diagram shown in FIGURE 3-8 describes the flow for optional displays.

NOTE: The following Display pages appear only if they are enabled.

Press the ON-OFF/PAGE button to move to:

Leak Detection (LEAK) (FIGURE 3-9)

- The LEAK flag displays in the bottom portion of the display
- All other gas readings are removed from the display
- To skip the Leak Detection page, push the PAGE button

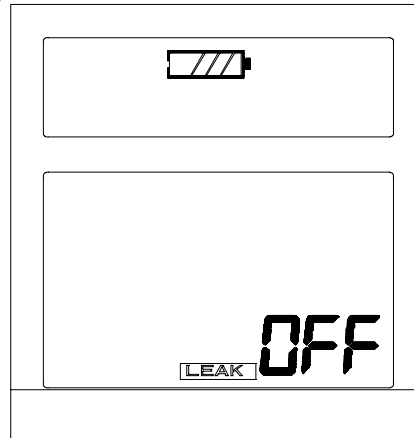


Figure 3-9. Instrument on Leak Page

- To activate the leak detector, push the RESET button.
 - The LEAK flag warms up for approximately 30 seconds
 - The audible ticker begins to tick
 - The bottom segment of the leak detector bar graph illuminates.
- To inactivate the leak detector and move to the Measure page, push and hold the PAGE button for three seconds.

Bar-hole Sampling

To use the Orion G Multigas and Leak Detector for bar-hole sampling:

Press RESET to start the timed sample (factory-default setting is 45 seconds).

- Display will show countdown on bottom right
- Sustained gas concentration will show on top left
- At end of timed sample, unit will beep three times and then show the peak reading of the timed sample.

Peak Readings (PEAK) (FIGURE 3-10)

- The PEAK flag appears in the upper portion of the display to show the highest levels of gas recorded by the Orion G Multigas and Leak Detector since:
 - Turn-ON or
 - Peak readings were reset.
- To Reset the Peak Readings:
 1. Access the Peak page.
 2. Push and hold the CHANGE/RESET button until the PEAK flag flashes.
 3. Push the ON-OFF/PAGE button to reset the Peak.

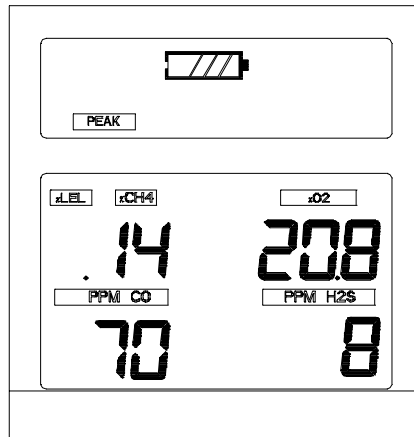


Figure 3-10. PEAK Readings on the Display

Minimum Readings (MIN) (FIGURE 3-11)

- This page shows the lowest level of oxygen recorded by the Orion G Detector since:
 - Turn-ON or
 - MIN reading was reset.
- The MIN flag appears in the upper portion of the display.
- To reset the MIN Reading:
 1. Access the Min page.
 2. Push and hold the CHANGE/RESET button until the MIN flag flashes.
 3. Push the ON-OFF/PAGE button to reset the MIN.

NOTE: The following pages appear only if the instrument is equipped with the Datalogging option.

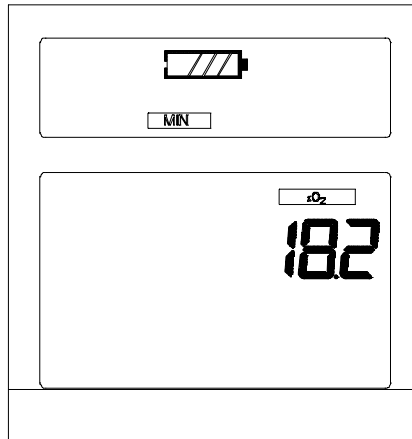


Figure 3-11. MIN Reading on Display

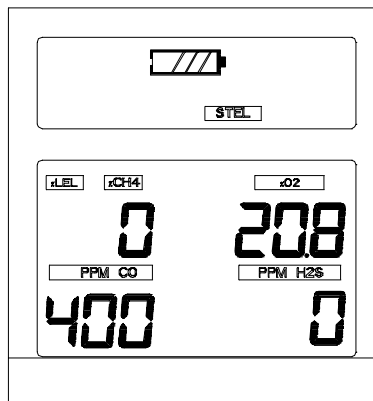


Figure 3-12. Exposure Page with STEL Alarm

Short Term Exposure Limits (STEL) (FIGURE 3-12)

- The STEL flag appear in the upper portion of the display to show the average exposure over a 15-minute period.

- When the amount of gas detected by the Orion G Multigas and Leak Detector is greater than the STEL limit:
 - Alarm sounds
 - Alarm lights flash
 - The STEL flag flashes.

To Reset the Alarm:

1. Access the STEL page.
2. Push and hold the CHANGE/RESET button until the STEL flag flashes.
3. Push the ON-OFF/PAGE button to reset the STEL.

The STEL alarm is calculated over a 15-minute exposure. Calculation examples are as follows:

Assume the Orion G Multigas and Leak Detector has been running for at least 15 minutes.

15-minute exposure of 35 PPM:

$$\frac{(15 \text{ minutes} \times 35 \text{ PPM})}{15 \text{ minutes}} = 35 \text{ PPM}$$

- 10-minute exposure of 35 PPM
5-minute exposure of 5 PPM:

$$\frac{(10 \text{ minutes} \times 35 \text{ PPM}) + (5 \text{ minutes} \times 5 \text{ PPM})}{15 \text{ minutes}} = 25 \text{ PPM}$$

Assume the Orion G Multigas and Leak Detector was turned ON five minutes ago.

- 5-minute exposure of 15 PPM:

$$\frac{(5 \text{ minutes} \times 15 \text{ PPM}) + (10 \text{ minutes} \times 0 \text{ PPM})}{15 \text{ minutes}} = 5 \text{ PPM}$$

WARNING

If the STEL alarm condition is reached while using the instrument as a personal or area monitor, leave the contaminated area immediately; the ambient gas concentration has reached the preset STEL alarm level. Failure to follow this warning will cause over-exposure to toxic gases, which can result in serious personal injury or death.

Time Weighted Average (TWA) (FIGURE 3-13)

- The TWA flag will appear in the upper portion of the display to show the average exposure since the TWA reading was reset.
- When the amount of gas detected by the Orion G Multigas and Leak Detector is greater than the eight-hour TWA limit:
 - Alarm Sounds
 - Alarm Lights Flash
 - The TWA flag flashes.

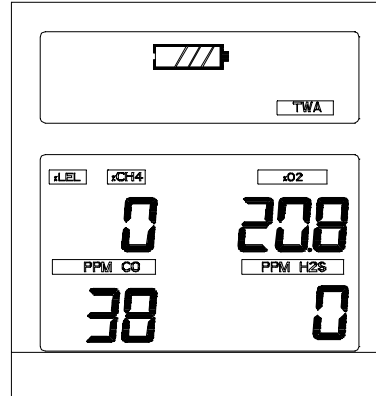


Figure 3-13. Exposure Page with TWA Alarm

To Reset the TWA:

1. Access the TWA page.
2. Press and hold the CHANGE/RESET button until the TWA flag flashes.
3. Push the ON-OFF/PAGE button to reset the TWA.

The TWA alarm is calculated over an eight-hour exposure. Calculation examples are as follows:

- 1-hour exposure of 50 PPM:

$$\frac{(1 \text{ hour} \times 50 \text{ PPM}) + (7 \text{ hours} \times 0 \text{ PPM})}{8 \text{ hours}} = 6.25 \text{ PPM}$$

- 4-hour exposure of 50 PPM
4-hour exposure of 100 PPM:

$$\frac{(4 \text{ hours} \times 50 \text{ PPM}) + (4 \text{ hours} \times 100 \text{ PPM})}{8 \text{ hours}} = 75 \text{ PPM}$$

- 12-hour exposure of 100 PPM:

$$\frac{(12 \text{ hours} \times 100 \text{ PPM})}{8 \text{ hours}} = 150 \text{ PPM}$$

NOTE: The accumulated reading is always divided by eight hours.

⚠ WARNING

If the TWA alarm condition is reached while using the instrument as a personal or area monitor, leave the contaminated area immediately; the ambient gas concentration has reached the preset TWA alarm level. Failure to follow this warning will cause over-exposure to toxic gases, which can result in serious personal injury or death.

**Time Display
(FIGURE 3-14)**

- The TIME flag appears in the upper portion of the display to show the current time of day in a 24-hour format.

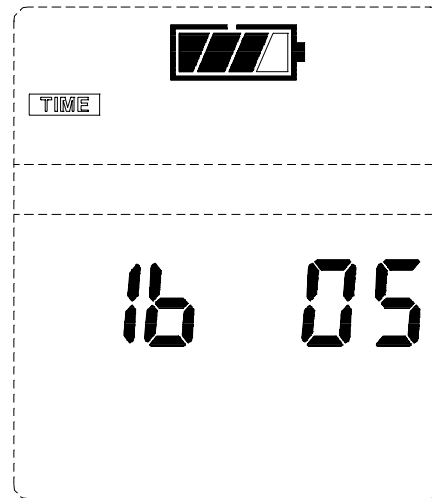


Figure 3-14. Time Display

Date Display (FIGURE 3-15)

- The MM (month), DD (day) and YY (year) flags appear in the upper portion of the display.
- The current date displays as the:
 - Month in the upper left corner
 - Day in the upper right corner
 - Year across the bottom.
- To return the display to the Measure page, press the ON-OFF/PAGE button.

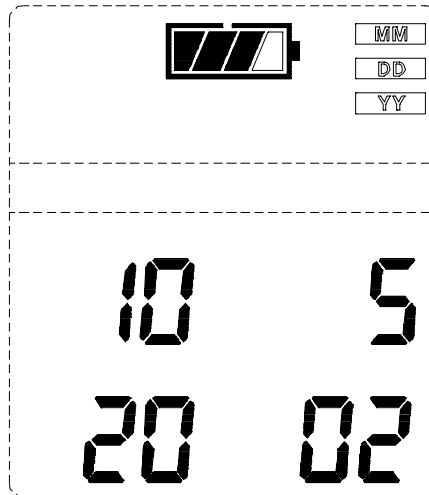


Figure 3-15. Date Display

Turning OFF the Orion G Multigas and Leak Detector

Push and Hold the ON-OFF/PAGE button for five seconds.

- Gas readings end
- Hour glass displays
- Instrument returns to the Measure page.

NOTE: Releasing the ON-OFF/PAGE button before the five seconds elapse returns the instrument to the Measure page.

Chapter 4

Setting up the Gas Utility Instrument

Power Systems

- The Orion G Multigas and Leak Detector is supplied with an alkaline battery pack or a NiMH battery pack.
- See TABLE 4-1 for nominal run times by battery type.
- Run times will be reduced when the Leak Detect mode is used extensively.

BATTERY TYPE	HOURS
NiMH	15
Alkaline	9

In colder temperatures, battery output may be severely reduced. See TABLE 4-2 for capacity reductions expected for alkaline batteries at these temperatures.

TEMPERATURE	AA ALKALINE
21°C (70°F)	None
0°C (32°F)	25%
-10°C (14°F)	60%

Battery Pack Removal (FIGURE 4-1)

To remove the battery pack from the Orion G Multigas and Leak Detector:

1. Remove the two screws from the bottom corner of the battery pack.

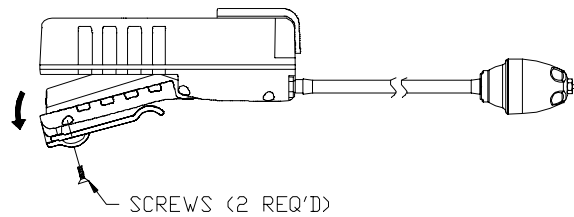


Figure 4-1. Removing the Battery

2. Gently pull out the pack by lifting the bottom out of its recess; then, slide it down.

Battery Charging (NiMH Battery Pack Only)

- Charge the Orion G Multigas and Leak Detector NiMH battery packs by using the Orion G Fast Charger supplied with the instrument.

⚠ CAUTION

Use of any charger, other than the Orion G Fast Charger supplied with the instrument, may damage or improperly charge the batteries.

- The Orion G Multigas and Leak Detector must be turned OFF, or the battery pack must be removed from the instrument, prior to charging.
- The charger is capable of charging a completely depleted pack in two hours in normal, room-temperature environments.

NOTE: Allow very cold battery packs to stabilize for 1/2-hour at room temperature before attempting to charge.

To Charge the Battery Pack (A.C. Charger 10020551)

- Align and connect charger cable plug and battery pack charging jack using white alignment markers located on the charger plug and the back of the battery pack.
- Charger status is indicated by the LED color:

- **Amber**
The charge is pending; LED remains amber until the pack is ready to be charged.
- **Red**
Charging is in process.
- **Green**
Charging is complete; the pack is fully charged and ready for use.
- **Red Flashing**
Failure mode; remove battery pack from charger.
- **LED OFF**
No battery pack connected.

To Charge the Battery Pack (Vehicle Charger 10026502)

Connect the input cable assembly to the automobile lighter and the input to the charger assembly. Align and connect charger cable plug and battery pack charging jack using white alignment markers located on the charger plug and the back of the battery pack.

Charger status is indicated by the LED color:

- **Yellow**
Battery pack temperature is outside normal operating charge range, an interconnect failure of plug and interface box has occurred.
 - Allow pack to stabilize to within 0 and 40°. If status continues, a battery pack failure or an internal circuit failure has occurred.
- **Solid Red**
Charging is in process.
- **Solid Green**
DC supply is connected to unit.
- **Flashing Red**
Charging is complete; the battery pack is fully charged and ready for use.

Once battery pack is charged, it:

- Can be disconnected from the charger
- Is ready for immediate use.

Alkaline Battery Pack

- The Orion G Multigas and Leak Detector Replaceable battery pack can be used as a:
 - Full-time battery pack or
 - Backup power source.
- See TABLE 4-3 for batteries approved for use in the Orion G alkaline battery pack.

BATTERY	UL/C-UL	EUROPE
DURACELL MN1500	•	•
VARTA 4006	•	•
Energizer E91	•	•

To Replace the Batteries

1. Remove battery pack from the instrument by removing the two screws located in the bottom corners of the battery pack.
2. Gently lift the pack out of its recess and pull it out.
3. Loosen the single screw that holds the plastic battery cover to the battery pack using the supplied hex key.
4. Remove the plastic cover, exposing the replaceable batteries.
5. Remove the depleted batteries.

NOTE: Follow local regulations regarding battery disposal.
6. Install the new batteries, observing the direction of the positive (+) battery terminal. The instrument will not operate if any or all cells are reversed.
7. Replace the plastic battery cover and tighten the screw.
8. Re-install the battery pack on the instrument.

Changing Instrument Settings

- Many of the Orion G Multigas and Leak Detector options can be set using the two buttons on the front of the instrument.

- If the Orion G Multigas and Leak Detector was ordered with the optional datalogging, the MSA FiveStar LINK software can be used to set most of the instrument selections, including some that cannot be changed from the instrument's front panel buttons.
- See TABLE 4-4 for available selections and methods for changing those selections.

OPTION	Orion G FRONT-PANEL BUTTONS	FIVESTAR LINK
Viewing alarm set-points		•
Changing alarm set-points	•	•
Changing Auto-Cal values	•	
Setting Date/Time	•	•

Changing Time and Date (Datalog Equipped Instruments Only)

To Change the Time of Day:

1. Push the ON-OFF/PAGE button until the Time page appears.
2. Push and hold the CHANGE/RESET button until the TIME flag flashes.
3. Push the ON-OFF/PAGE button to change the time.
4. Push and hold the CHANGE/RESET button to advance the hour.
5. When the correct hour displays, push the ON-OFF/PAGE button once to advance to the Minutes page.
 - The minutes should be flashing.
6. Press and hold the CHANGE/RESET button to advance the minutes.
7. When the correct minute displays, push the ON-OFF/PAGE button to leave the Time Set mode.

To Change the Date:

1. Push the ON-OFF/PAGE button until the Date page appears.
2. Push and hold the CHANGE/RESET button until the MM/DD/YY flags flash.

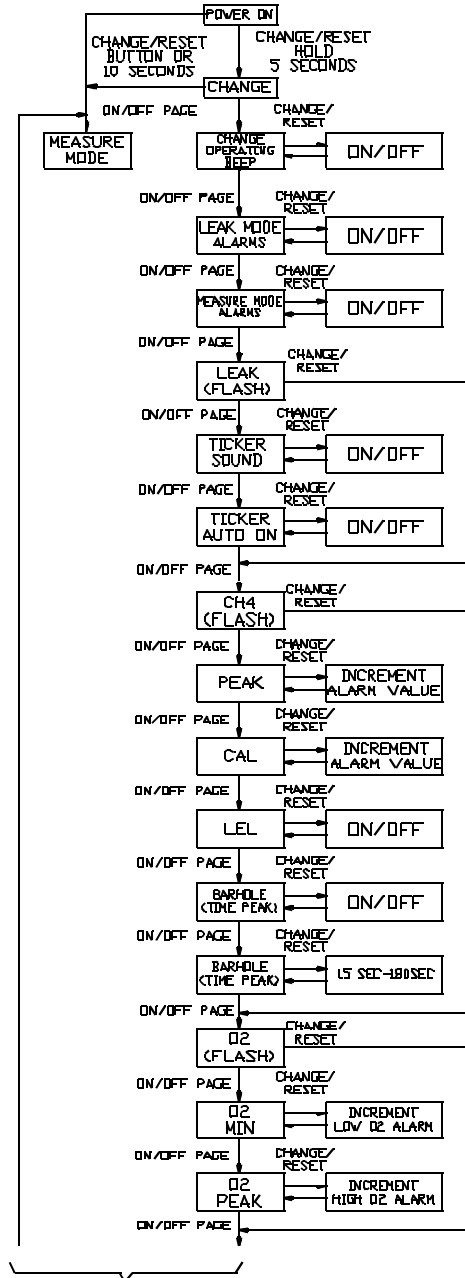
3. Push the ON-OFF/PAGE button to change the date.
4. Push and hold the CHANGE/RESET button to advance the month.
5. When the correct month displays, push the ON-OFF/PAGE button once to advance to the Days; Days will flash.
6. Press and hold CHANGE/RESET button to advance the Days.
6. When the correct Day displays, push the ON-OFF/PAGE button once to advance to the Year.
7. Press and hold the CHANGE/RESET button to advance the Year.
8. Once the correct year displays, push the ON-OFF/PAGE button to leave the Date Set mode.

Accessing the Instrument Setup Mode (FIGURES 4-2 and 4-3)

- The Instrument Setup mode allows the user to change internal values such as:
 - Default calibration gas values for autocalibration
 - Operating beep
 - Alarm set-points for exposure, STEL and TWA
 - Calibrating tolerance
 - Leak ticker sound ON or OFF
 - Leak sensor at Turn ON
 - Alarm indicator options.

To Access the Instrument Set-up Mode:

1. While turning the instrument ON by using the ON-OFF/PAGE button, push and hold the CHANGE/RESET button.
 - The Change flag flashes.
2. To enter the Set-up mode, push the ON-OFF/PAGE button. Pushing the Change/Reset button returns the instrument to the Measure mode.
 - The Change flag turns ON solid and stays ON as long as the instrument is in the Set-up mode.



CONTINUED ON
FIGURE 4-3

Figure 4-2. Instrument Setup Mode
(part 1 of 2)

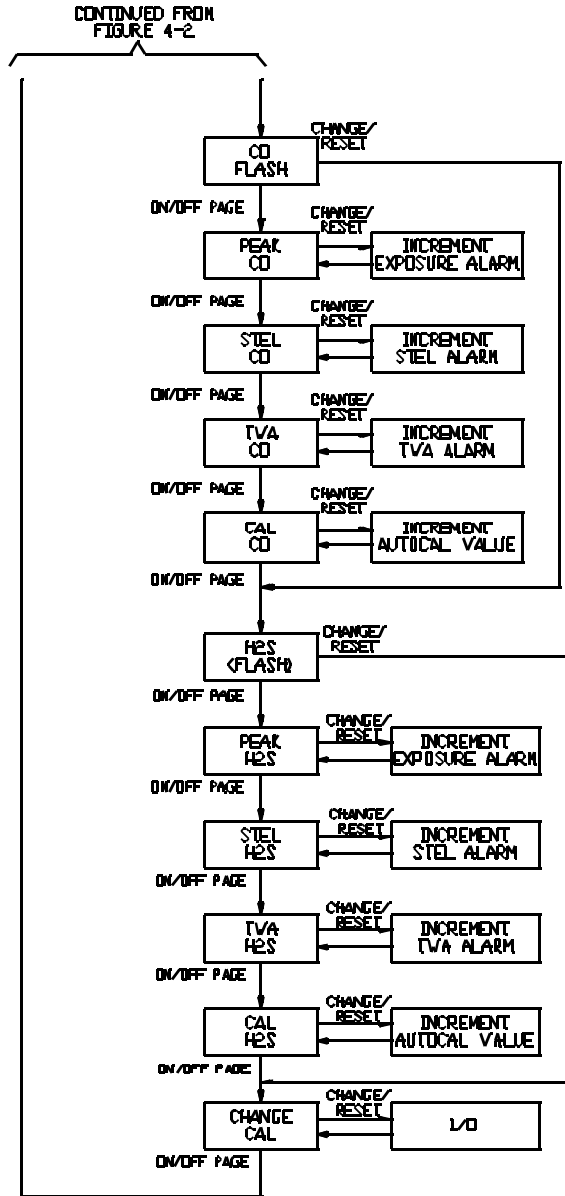


Figure 4-3. Instrument Setup Mode
(part 2 of 2)

In the Set-up Mode, the Following Options Appear:

OPERATING BEEP

Enabling the Operating Beep causes the instrument to produce an audible beep once every 30 seconds to correspond with the Heartbeat indicator on the screen.

- The Heartbeat indicator is ON solid.
- "ON" or "OFF" appears on the screen.
 1. Use the CHANGE/RESET button to switch between "ON" and "OFF":
 - "ON" turns ON the operating beep.
 - "OFF" turns OFF the operating beep.
 2. Push the ON-OFF/PAGE button to advance to the next option.

ALARM MODES

The next two setting options will turn the alarms ON or OFF during certain modes.

- The first setting option allows the user to turn alarms OFF when the Ticker is ON.
- The second setting option allows the user to turn alarms OFF all the time.
- When alarms are OFF:
 - The display will notify the user but the horn and LEDs will not function.

LEAK TICKER SOUND

This page lets the user select whether to have the ticker sound ON or OFF.

- ON or OFF appears on the screen.
 1. Use the CHANGE/RESET button to switch between ON and OFF.
 - ON turns ON the leak ticker sound
 - OFF turns OFF the leak ticker sound.
 2. Push the ON-OFF/PAGE button to advance to the next option.

LEAK TICKER ON AT POWER ON

This page lets the user select whether to have the ticker ON or OFF when the instrument is turned ON.

1. Use the CHANGE/RESET button.
 - ON turns the Ticker ON automatically.
 - Combustible sensor will be OFF
 - FAS option is not available.
2. Push the ON/OFF PAGE button to advance to the CH₄ selection OFF.

LEL/CH₄ SENSOR SET-UP

The LEL/CH₄ Sensor Set-up allows changes to be made to the LEL or CH₄ exposure alarm (PEAK), to the Autocalibration value, and to the displayed units (CH₄ or LEL).

⚠ WARNING

Incorrectly setting the autocalibration values in the instrument could result in the instrument being incorrectly calibrated. If using calibration gas other than the gas listed in TABLE 5-1, the autocalibration values must be set to match the calibration gas. Failure to do so may result in the instrument not notifying the user of a potentially dangerous atmosphere. Failure to follow this warning can result in serious personal injury or death.

- The LEL or CH₄ banner flashes.
 1. Push the ON-OFF/PAGE button to make changes to the LEL or CH₄ settings.
 2. Push the CHANGE/RESET button to skip forward to the Oxygen Set-up.
 - The LEL or CH₄ Banner turns ON solid.
 - The PEAK flag turns ON.
 3. Push the CHANGE/RESET button to increment the exposure alarm (PEAK) value.
 4. Push the ON-OFF/PAGE button to accept the value.
 - The LEL or CH₄ Banner turns ON solid.
 - The CAL flag turns ON.

5. Push the CHANGE/RESET button to increment the autocalibration value.
6. Push the ON-OFF/PAGE button to accept the value.

CH₄ SENSOR - LEL DISPLAY

This page lets the user select whether to have the instrument display 0 - 5% CH₄ or 0 - 100% LEL.

1. Use the CHANGE/RESET button.
 - ON will display 0 - 100% LEL
 - OFF will display 0 - 5% CH₄.
2. Push ON-OFF/PAGE to go to the next option.

BAR-HOLE MODE

There are two setting options to set up for the Bar-hole mode:

- The first setting option is ON/OFF and determines if the user has access to Bar-hole mode.
 - When a user is in Bar-hole mode, all alarms are OFF.
- The second setting option determines the bar-hole sampling time.
 - It is selectable in 15-second increments from 15 seconds to 180 seconds.

OXYGEN SENSOR SET-UP

The Oxygen Sensor Set-up allows changes to be made to the:

- Oxygen sensor high alarm (oxygen enrichment)
 - Oxygen sensor Low alarm (oxygen depletion).
 - The Oxygen banner flashes.
1. Push the ON-OFF/PAGE button to change the oxygen settings.
 2. Push the CHANGE/RESET button to skip forward to the CO Set-up.
 - The Oxygen banner turns ON solid.
 - The MIN (low or deficiency alarm) flag turns ON.
 3. Push the CHANGE/RESET button to increment the MIN alarm value.
 4. Push the ON-OFF/PAGE button to accept the value.
 - The Oxygen banner turns ON solid

- The PEAK (high or enrichment alarm) flag turns ON.
5. Push the CHANGE/RESET button to increment the PEAK alarm value.
 6. Push the ON-OFF/PAGE button to accept the value.

CARBON MONOXIDE (CO) SENSOR SET-UP

The CO Sensor Set-up allows changes to be made to the:

- CO sensor exposure alarm (PEAK)
 - STEL alarm
 - TWA alarm and autocalibration value.
 - The CO banner flashes.
1. Push the ON-OFF/PAGE button to make changes to the CO settings.
 2. Push the CHANGE/RESET button to skip forward to the H₂S Set-up.
 - The CO banner turns ON solid.
 - The PEAK (exposure alarm) flag turns ON.
 3. Push the CHANGE/RESET button to increment the PEAK alarm.
 4. Push the ON-OFF/PAGE button to accept the setting.
 - The CO banner turns ON solid
 - The STEL (Short Term Exposure Limit) flag turns ON.
 5. Push the CHANGE/RESET button to increment the STEL alarm.
 6. Push the ON-OFF/PAGE button to accept the setting.
 - The CO banner turns ON solid.
 - The TWA (Time Weighted Average) flag turns ON.
 7. Push the CHANGE/RESET button to increment the TWA alarm.
 8. Push the ON-OFF/PAGE button to accept the setting.
 - The CO Banner turns ON solid.
 - The CAL flag turns ON.
 9. Push the CHANGE/RESET button to increment the autocalibration value.
 10. Push the ON-OFF/PAGE button to accept the value.

HYDROGEN SULFIDE (H₂S) SENSOR SET-UP

The H₂S Sensor Set-up allows changes to be made to the:

- H₂S sensor exposure alarm (PEAK)
 - STEL alarm
 - TWA alarm
 - autocalibration value.
 - The H₂S banner flashes.
1. Push the ON-OFF/PAGE button to make changes to the H₂S settings.
 2. Push the CHANGE/RESET button to skip forward to the Expanded Tolerance Calibration Window Page.
 - The H₂S banner turns ON solid.
 - The PEAK (exposure alarm) flag turns ON.
 3. Push the CHANGE/RESET button to increment the PEAK alarm.
 4. Push the ON-OFF/PAGE button to accept the setting.
 - The H₂S banner turns ON solid.
 - The STEL (Short Term Exposure Limit) flag turns ON.
 5. Push the CHANGE/RESET button to increment the STEL alarm.
 6. Push the ON-OFF/Page button to accept the setting.
 - The H₂S banner turns ON solid.
 - The TWA (Time Weighted Average) flag turns ON.
 7. Push the CHANGE/RESET button to increment the TWA alarm.
 8. Push the ON-OFF/PAGE button to accept the value.
 - The H₂S Banner turns ON solid.
 - The CAL flag turns ON.
 9. Push the CHANGE/RESET button to increment the autocalibration value.
 10. Push the ON-OFF/PAGE button to accept the value.

Occasionally, it is necessary to remove the limits and allow the instrument to calibrate over a much wider window. For example: the installation of a new sensor may require that the limits be expanded, since the output of the new sensor may be much higher than the old sensor it is replacing. This most often occurs with oxygen and combustible (LEL) sensors.

Chapter 5

Calibration

Calibrating the Orion G Multigas and Leak Detector

Each Orion G Multigas and Leak Detector is equipped with an autocalibration feature to make unit calibration as easy as possible.

The Autocalibration sequence resets instrument zeroes and adjusts sensor calibration for known concentrations of calibration gases.

Table 5-1. Autocalibration and Required Calibration Cylinders

SENSORS	EXPECTED GAS CONCENTRATION	FOUR GAS CYLINDER (P/N 813720)	THREE GAS CYLINDER (P/N 10028056)
Combustible	2.5% CH ₄	•	•
Oxygen	15%	•	•
Carbon Monoxide	300 ppm	•	•
Hydrogen Sulfide	10 ppm	•	

To Calibrate the Orion G Multigas and Leak Detector (FIGURE 5-1):

1. Turn ON the instrument and verify that battery is sufficiently charged.
2. Push and hold the CHANGE/RESET button until the ZERO flag flashes in the upper portion of the display (FIGURE 5-2).
 - Indicates instrument is in the Calibration mode.
3. Push the ON-OFF/PAGE button to zero the instrument.
 - You must be in fresh air to perform the zero.
 - The ZERO flag stops flashing and remains ON.

NOTE: To skip the zero procedure and move directly to the calibration span procedure, push the CHANGE/RESET button. If no button is pushed for

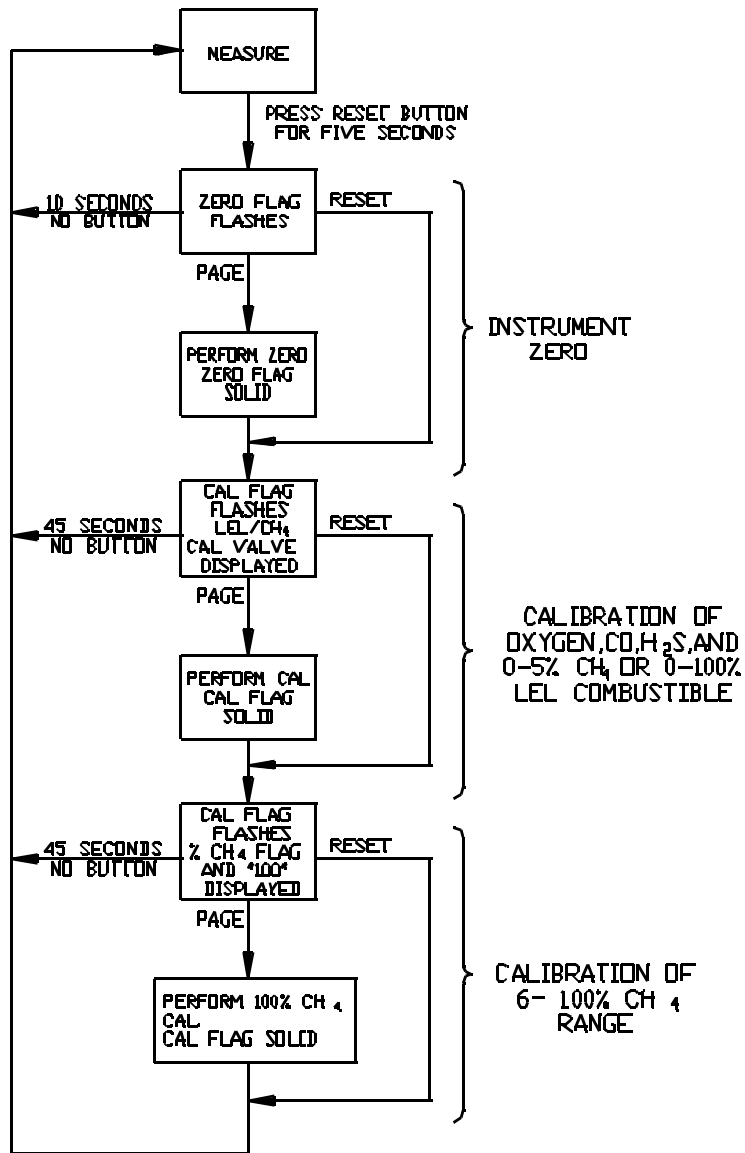


Figure 5-1. Calibration Flow Chart

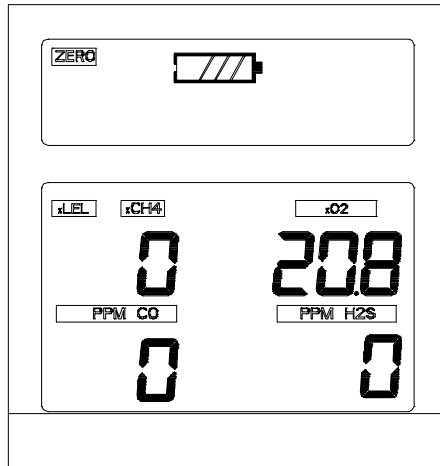


Figure 5-2. Zero Flag

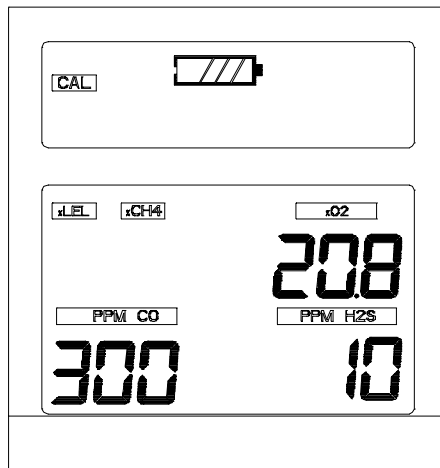


Figure 5-3. CAL Flag

10 seconds, the instrument returns to the Measure mode.

- Once the zeros are set, CAL flag flashes (FIGURE 5-3).
4. Connect the appropriate calibration gas to the instrument.
 5. (FIGURE 5-4):
 - a) Connect one end of tubing to instrument inlet fitting.
 - b) Connect other end of tubing to the cylinder regulator (supplied in the calibration kit).
 6. Open the valve on the regulator.
 7. Push the ON-OFF/PAGE button to calibrate (span) the instrument. The oxygen, CO, H₂S (if installed) and the 0 to 100% LEL or 0 to 5% CH₄ range are calibrated.
 - CAL flag stops flashing and remains ON.
 - Instrument cycles through the gases one-at-a-time for approximately 90 seconds.
 - If autocalibration sequence passes, the instrument proceeds to the 6 to 100% CH₄ calibration page.

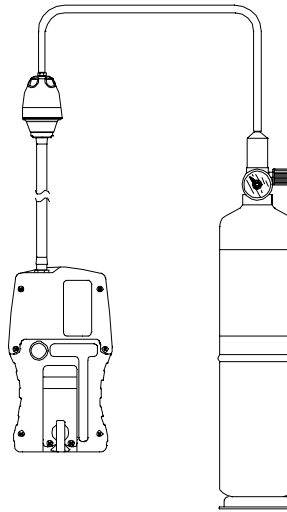
NOTE: To skip calibration and move to the 6 to 100% CH₄ calibration page, push the CHANGE/RESET button. If no button is pushed for 10 seconds, the instrument returns to the Measure mode.

Calibration of 100% CH₄ Range

NOTE: Utility-supplied natural gas is recommended for the calibration. If this is not available, technical grade methane in the range of 95 to 100% CH₄ in N₂ (P/N 711014) can be used. The flow rate from the regulator must be 0.25 LPM.

- Move calibration sample to the source of line gas.
- Push the ON/OFF Page button to calibrate (span) the 6 to 100% CH₄ combustible range.
- The CAL flag stops flashing and remains ON.
- If autocalibration of 6 to 100% CH₄ range is successful, instrument returns to Measure mode.

NOTE: To skip calibration of the 6 to 100% CH₄ range and return to the Measure Mode, push the CHANGE/RESET button. If no button is pushed for 10 seconds, instrument returns to Measure mode.



*Figure 5-4. Typical Calibration Setup -
for Pumped Versions*

8. Remove the calibration cap or tubing from the instrument inlet.
9. Close the valve on the regulator.

NOTE: The autocalibration procedure adjusts the span value for any sensor that passes the test; sensors that fail autocalibration are left unchanged.

NOTE: Since residual gas may be present, the instrument may briefly go into an exposure alarm after the calibration sequence is completed.

Autocalibration Failure

If the Orion G Multigas and Leak Detector cannot calibrate one or more sensor(s), the instrument goes into the Autocalibration Failure Page and remains in alarm until the CHANGE/RESET button is pushed. Sensors that could not be calibrated are indicated by dashed lines on the concentration display.

Accessing the Expanded Tolerance Calibration

Check that:

- all appropriate sensors are installed and in their correct location
- the calibration setup is correct and verify that:
 - all connections are secure
 - the proper gas regulator and cylinder are being used.

NOTE: This section applies to calibration of both the Measure mode sensors (Oxygen, CO, H₂S and 0 to 100% LEL / 0 to 5% CH₄) and to the 6 to 100% CH₄ calibration sequence.

If the setup is correct, it may be necessary to calibrate the instrument using the Expanded Tolerance Calibration window. From the Autocalibration Failure page:

1. Do NOT push the CHANGE/RESET button.
 - The CAL flag continues to display.
2. Do NOT remove the calibration gas; it must continue to flow from the initial calibration attempt.
3. Press and hold the ON-OFF/PAGE button for approximately three seconds.
 - The hourglass displays until the CHANGE flag appears on the display.
4. Release the ON-OFF/PAGE button.
 - The instrument takes approximately 10 seconds to calibrate using the Expanded Tolerance Calibration window.
 - If the calibration is successful, the instrument returns to the Measure page.
 - If the calibration is not successful, the Autocalibration Failure page displays again. The above procedure can be repeated indefinitely but is not likely to yield a successful calibration. Before proceeding, check the following:
 - Cylinder type -
Ensure that the values on the cylinder match the Autocalibration values programmed into the Orion G.
 - Cylinder pressure -
Ensure that the cylinder is not empty.
 - Pressure regulator -
Ensure that the pressure regulator has a flow of

0.25 LPM. (See TABLE 8-1 for the correct MSA part-numbered regulators.)

- Sensors -
Ensure that sensors are all present and in the correct slots.
Ensure that the sensor has not exceeded its useful life; replace the sensor if necessary.
- Tubing - Ensure that tubing is not blocked or kinked.

Occasionally, it is necessary to remove the limits and allow the instrument to calibrate over a much wider window. For example: the installation of a new sensor may require that the limits be expanded, since the output of the new sensor may be much higher than the old sensor it is replacing. This most often occurs with oxygen and combustible (LEL) sensors.

To access the expanded tolerance window, press and hold the ON-OFF/PAGE button on the Calibration Failure page for approximately three seconds until it re-enters Cal mode. Make sure the backlight is active before holding (if it doesn't go into Cal after three seconds, let up on the button and retry).

Chapter 6 Warranty, Maintenance and Troubleshooting

MSA Portable Instrument Warranty

1. Warranty-

ITEM	WARRANTY PERIOD
Chassis and electronics	Lifetime (MSA will support product for five years after production ends)
All sensors, unless otherwise specified	Two years
Pump and drive unit	Two years
Rechargeable batteries	Two years

This warranty does not cover filters, fuses, etc. Certain other accessories not specifically listed here may have different warranty periods. This warranty is valid only if the product is maintained and used in accordance with Seller's instructions and/or recommendations. The Seller shall be released from all obligations under this warranty in the event repairs or modifications are made by persons other than its own or authorized service personnel or if the warranty claim results from physical abuse or misuse of the product. No agent, employee or representative of the Seller has any authority to bind the Seller to any affirmation, representation or warranty concerning this product. Seller makes no warranty concerning components or accessories not manufactured by the Seller, but will pass on to the Purchaser all warranties of manufacturers of such components. **THIS WARRANTY IS IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESSED, IMPLIED OR STATUTORY, AND IS STRICTLY LIMITED TO THE TERMS HEREOF. SELLER SPECIFICALLY DISCLAIMS ANY WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR OF FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.**

2. **Exclusive Remedy-** It is expressly agreed that Purchaser's sole and exclusive remedy for breach of the above warranty, for any tortious conduct of Seller, or for any other cause of action, shall be the repair and/or replacement at Seller's option, of any equipment or parts thereof, which after examination by Seller is proven to be defective. Replacement equipment and/or parts will be provided at no cost to Purchaser, F.O.B. Seller's Plant. Failure of Seller to successfully repair any nonconforming product shall not cause the remedy established hereby to fail of its essential purpose.
3. **Exclusion of Consequential Damages-** Purchaser specifically understands and agrees that under no circumstances will seller be liable to purchaser for economic, special, incidental or consequential damages or losses of any kind whatsoever, including but not limited to, loss of anticipated profits and any other loss caused by reason of nonoperation of the goods. This exclusion is applicable to claims for breach of warranty, tortious conduct or any other cause of action against seller.

Cleaning and Periodic Checks

As with all electronic equipment, the Orion G Multigas and Leak Detector will operate only if it is properly maintained.

⚠ WARNING

Repair or alteration of the Orion G Multigas and Leak Detector, beyond the procedures described in this manual or by anyone other than a person authorized by MSA, could cause the instrument to fail to perform properly. Use only genuine MSA replacement parts when performing any maintenance procedures described in this manual. Substitution of components can seriously impair instrument performance, alter intrinsic safety characteristics or void agency approvals.

FAILURE TO FOLLOW THIS WARNING CAN RESULT IN SERIOUS PERSONAL INJURY OR DEATH.

Cleaning and Routine Care

Periodically clean the Orion G Multigas and Leak Detector case with a soft damp cloth.

Checking The Probe Inlet Filter

Orion G Multigas and Leak Detectors contain a filtering system to protect the pump from particles and water in the sample air. If the filter becomes clogged, the sample flow may be blocked, or an extra load may be placed on the pump; therefore, check the filter regularly.

The frequency of checks should depend on amount of pump usage and concentration of particles allowed to enter the pump. In dirty applications, replace the dust filter every 200 hours.

Replacing the Filters

⚠ CAUTION

When replacing external dust and water filters, prevent any dust or dirt around the filter housing from entering the pump housing. Dust or dirt in the pump unit may impede pump operation.

Probe Dust Filters (see FIGURE 8-2 and TABLE 8-3)

1. Unscrew the leak sensor housing.
2. Remove the two filters from the housing cap.
3. Install the new filter in the housing cap recess.
4. Re-install the filter housing.

Internal "Firewall" Filter (see FIGURES 8-1 and 8-2 and TABLE 8-2)

The pumped version of the Orion G Multigas and Leak Detector contains an internal "firewall" filter. This filter forms a final barrier against any dust that enters the pump assembly when external filters are replaced. The "firewall" filter is provided as a final safety precaution and should rarely, if ever, require replacement.

1. Turn OFF the power.
2. Remove the battery pack from the instrument by removing the bottom two screws on the back of the case.
3. Remove the four remaining case mounting screws from the back of the case.
4. Disconnect the pump outlet tube; place a small, flat screwdriver at the base of the tube and gently pry the tube away from the barb.
5. Note the routing of the tubing within the back case. It is very important that the tube be re-routed in this position during re-assembly.
6. Remove the firewall filter and discard.
7. Install the new firewall filter with flow arrow pointing toward the pump and drive inlet. Ensure that the tube from the pump outlet is routed to the inside of the firewall filter.
8. Position the rear case 90 degrees up from the front case; route the pump outlet tube between the pump and the connector circuit board and connect it to the barb protruding through the main circuit board.
9. Replace and secure the back of the case with the four mounting screws. Take care to route the tubing properly and to correctly mate the main and connector boards.
10. Replace the battery pack and two mounting screws securing the battery pack.
11. Completely recalibrate the Orion G Multigas and Leak Detector.

⚠ WARNING

Verification of calibration response is required; otherwise, the instrument will not perform as required, and persons who rely on this product for their safety could sustain serious personal injury or death.

Storage

- When not in use, store your Orion G Multigas and Leak Detector in a safe, dry place between -5° and 40°C (23° and 104°F).

- The Orion G Multigas and Leak Detector with the NiMH rechargeable battery pack can be stored on charge indefinitely.

⚠ WARNING

After storage, always recheck instrument calibration before use. During storage, sensors may drift or become inoperative and may not provide warnings of dangers to the health and lives of users.

Shipment

1. Remove battery pack before shipment. When returning the Orion G Multigas and Leak Detector for repairs, disconnect the normally used battery pack from unit, and include it in the container.
2. Pack the Orion G Multigas and Leak Detector in its original shipping container with suitable padding. If the original container is unavailable, an equivalent container may be substituted. Seal instrument in a plastic bag to protect it from moisture. Use sufficient padding to protect it from the rigors of handling. Damage due to improper packaging or damage in shipment is not covered by the instrument's warranty.

Troubleshooting

The Orion G Multigas and Leak Detector will operate reliably for years when cared for and maintained properly. If the instrument becomes inoperative, follow the Troubleshooting Guidelines in TABLE 6-1; these represent the most likely causes of a problem. You may return inoperative instruments to MSA for repair.

- **MSA Instrument Division
Repair and Service Department
1000 Cranberry Woods Drive
Cranberry Township, PA 16066-5207
1-800-MSA-INST**

To contact MSA International, please call:

- **1-412-967-3000 or 1-800-MSA-7777**

Table 6-1. Troubleshooting Guidelines				
PROBLEM	REPLACE			
	BATTERY PACK*	DISPLAY MODULE	SENSOR	MAIN ELECTRONICS MODULE
Does not turn ON	•			•
Does not complete Self-Tests				•
Display segments missing or stuck		•		
"ERROR" message after battery installation				•
"ERROR" message during use				•
Battery pack does not hold charge	•			
Combustible sensor does not calibrate			•	
Oxygen sensor does not calibrate			•	
Toxic sensor does not calibrate			•	
Clock not holding time.				•
*Recharge or replace the cells before replacing battery pack.				
In all of the above cases and for any other problems, you may return the Orion G Multigas and Leak Detector to MSA for repairs.				

The instrument displays an error code if it detects a problem during startup or operation. See TABLE 6-2 for a brief description of the error and proper corrective action. When an inoperative component is located by using the guidelines, it may be replaced by using one of the following "Repair Procedures:"

ERROR CODE	DESCRIPTION	CORRECTIVE ACTION
1	Main Board Error	Check/replace main board
2	Display Error	Check/replace main board; check display cable
3	EEPROM Error	Reinitialize the instrument (follow procedure for manual sensor configuration and answer yes to query to reinitialize the EEPROM)
4	Combustible Sensor Error	Check/replace combustible sensor
5	Oxygen Sensor Error	Check/replace oxygen sensor
6	Cannot Write EEPROM	Check/replace main board
7	Battery Type Failure	Replace battery pack
8	Blown Alarm Fuse	Replace battery pack
9	Ram Check Error	Replace main board
10	Leak Sensor Error	Re-install or replace leak sensor

Repair Procedures

Battery Pack Replacement

Remove the Battery Pack

1. Remove the two battery mounting screws on the back of the instrument.
2. Pull out the battery pack by gripping it at the edge of the battery pack case and pulling it away from the unit.

Replace the Battery Pack

3. Insert the front of the battery pack under the lip on the case and snap the bottom of the battery pack into the case.
4. Install and tighten the battery mounting screws.

Internal Sensor Replacement

1. Verify that the instrument is turned OFF; remove battery pack.
2. Remove the pump cap by removing the screw with a 1/16" hex key.
3. Remove the sensor cover screws and cover.
4. Gently lift out the sensor to be replaced; properly dispose of sensor.

NOTE: Sensor positions cannot be changed. Each sensor location is identified by a label in the bottom of each sensor well. When replacing a sensor, ensure that the gas type printed on the sensor label matches the sensor identification label in the instrument.

5. If replacement sensor is equipped with a shorting plate, clip or wire attached to its pins, remove plate, clip or wire before inserting the replacement sensor.
6. Carefully align the new sensor contact pins with the sockets on the printed circuit board.
7. Press the new sensor into place.
8. Replace the sensor gasket and sensor cover.
9. Re-install the screws to hold down the sensor cover. Re-install the pump cap.

⚠ WARNING

Verification of calibration response is required; otherwise, the instrument will not perform as required, and persons relying on this product for their safety could sustain serious personal injury or death.

Leak Sensor Replacement

1. Turn OFF the power and unscrew the probe cap.
2. Remove and discard the two filters in the probe cap.

3. Gently separate the sensor cover from the base; do not disconnect the sensor cover from the tubing.
4. Locate the three O-rings in the sensor cover; inspect and replace O-rings if damaged.
5. Gently rock the sensor from its socket; then, remove and properly dispose of sensor.
6. Locate the spacer resting on the circuit board below the sensor; inspect and replace if damaged.
7. Insert the replacement sensor.
8. Replace the sensor cover and connected tubing, ensuring that all three O-rings are in place.
9. Insert the new, smaller diameter filter into the probe cap; then, insert the new, larger diameter.
10. Screw the probe cap back onto the probe housing, ensuring that the filter remains centered in the probe cap during assembly.
11. Turn ON the instrument and enter Leak Detect mode. Expose the probe to a source of natural gas. Verify that the bargraph display and the audible frequency alarm go up.

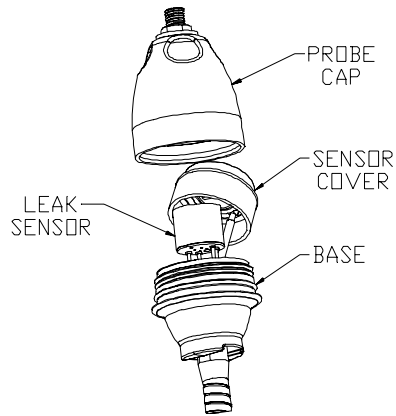


Figure 6-1. Leak Sensor Replacement

⚠ WARNING

Verification of response is required; otherwise, the instrument may not perform as required, and persons relying on this product for their safety could sustain serious personal injury or death.

Main Electronics Board Replacement

⚠ CAUTION

Before handling the circuit boards, ensure you are properly grounded; otherwise, static charges from your body could damage the electronics. Such damage is not covered by the warranty. Grounding straps and kits are available from electronics suppliers.

1. Turn OFF the power.
2. Remove the battery pack.
3. Remove the four remaining case mounting screws from the back of the case.
4. Disconnect the pump outlet tube; place a small, flat screwdriver at the base of the tube and gently pry the tube away from the barb.
5. Remove the pump cap.
6. Remove the sensor cover and sensors.
7. Tilt the circuit board up at a 90 degree angle to gain access to the connectors on the under-side of the circuit board.
8. Remove the display ribbon cable by sliding out the locking tabs on the side of the connector.
9. Remove the membrane switch ribbon cable by sliding out the locking tabs on the side of the connector.
10. Disconnect the back light fiber optics bundle by spreading the two clips which hold the back of the LED onto the circuit board.
11. Connect the new circuit board to the membrane switch ribbon cable; latch down the two tabs located on either side of the ribbon socket.
12. Connect the display ribbon cable; latch down the two tabs located on either side of the ribbon socket.
13. Connect the back light fiber optics bundle; snap the connector over the LED on the circuit board.
14. Position the circuit board into the case, carefully lining up the connector for the IR Link circuit board, if so equipped.
15. Install the sensors, gaskets, sensor cover, and pump cap.

16. Position the rear case 90 degrees up from the front case; route the pump outlet tube between the pump and the connector board and connect it to the barb protruding through the main circuit board.
17. Replace and secure the back of the case with the four mounting screws. Take care to route the tubing properly and to correctly mate the main and connector boards.
18. Replace the battery pack and two mounting screws securing the battery pack.
19. Completely recalibrate the Orion G Multigas and Leak Detector.

⚠ WARNING

Verification of calibration response is required; otherwise, the instrument will not perform as required, and persons who rely on this product for their safety could sustain serious personal injury or death.

Display Assembly Replacement

⚠ CAUTION

Before handling the circuit boards, ensure you are properly grounded; otherwise, static charges from your body could damage the electronics. Such damage is not covered by the warranty. Grounding straps and kits are available from electronics suppliers.

1. Turn OFF the power.
2. Remove the battery pack.
3. Remove the four remaining case mounting screws from the back of the case.
4. Disconnect the pump outlet tube; place a small, flat screwdriver at the base of the tube and gently pry the tube away from the barb.
5. Remove the pump cap.
6. Remove the sensor cover and sensors.
7. Tilt the circuit board up at a 90 degree angle to gain access to the connectors on the under-side of the circuit board.

8. Remove the display ribbon cable by sliding out the locking tabs on the side of the connector.
9. Remove the membrane switch ribbon cable by sliding out the locking tabs on the side of the connector.
10. Disconnect the back light fiber optics bundle by spreading the two clips which hold the back of the LED onto the circuit board.
11. Use a sharp X-acto knife to cut the green display mount from the four mounting posts; be careful not to damage the mounting posts.
12. Carefully holding the membrane switch ribbon cable out of the way so as not to damage it, remove the old display assembly.
13. Align the new display assembly over the four mounting posts; gently push the green display mount over the mounting posts until it is fully engaged on the mounting posts.
14. Connect the circuit board to the membrane switch ribbon cable; latch down the two tabs located on either side of the ribbon socket.
15. Connect the display ribbon cable; latch down the two tabs located on either side of the ribbon socket.
16. Connect the back light fiber optics bundle; snap the connector over the LED on the circuit board.
17. Position the circuit board into the case, carefully lining up the connector for the IR Link circuit board, if so equipped.
18. Install the sensors, gaskets, sensor cover, and pump cap.
19. Position the rear case 90 degrees up from the front case; route the pump outlet tube between the pump and the connector board and connect it to the barb protruding through the main circuit board.
20. Replace and secure the back of the case with the four mounting screws. Take care to route the tubing properly and to correctly mate the main and connector boards.
21. Replace the battery pack and two mounting screws securing the battery pack.
22. Completely recalibrate the Orion G Multigas and Leak Detector.

⚠ WARNING

Verification of calibration response is required; otherwise, the instrument will not perform as required, and persons who rely on this product for their safety could sustain serious personal injury or death.

Horn Assembly Replacement

The Horn Assembly must be replaced at an authorized factory service center.

Pump Replacement

⚠ CAUTION

Before handling the circuit boards, ensure you are properly grounded; otherwise, static charges from your body could damage the electronics. Such damage is not covered by the warranty. Grounding straps and kits are available from electronics suppliers.

1. Turn OFF the power.
2. Remove the battery pack from the instrument by removing the bottom two screws on the back of the case.
3. Remove the four remaining case mounting screws from the back of the case.
4. Disconnect the pump outlet tube; place a small, flat screwdriver at the base of the tube and gently pry the tube away from the barb.
5. Note the routing of the tubing within the back case. It is very important that the tube be re-routed in this position during re-assembly.
6. Disconnect the pump outlet tube. Place a small, flat screwdriver at the base of the tube and gently pry the tube away from the barb.
7. Remove the mounting screw and disc which retains the pump.
8. Remove the pump; gently pry the tube from the inlet of the firewall filter.
9. Install the new pump; re-install the mounting screw and disc, and attach the tube to the new firewall filter.

10. Position the rear case 90 degrees up from the front case; route the pump outlet tube between the pump and the connector circuit board and connect it to the barb protruding through the circuit board.
11. Replace and secure the back of the case with the four mounting screws. Take care to route the tubing properly and to correctly mate the main and connector boards.
12. Replace the battery pack and two mounting screws securing the battery pack.
13. Completely recalibrate the Orion G Multigas and Leak Detector.

⚠ WARNING

Verification of calibration response is required; otherwise, the instrument will not perform as required, and persons who rely on this product for their safety could sustain serious personal injury or death.

Chapter 7

Performance Specifications

Table 7-1. Certifications		
HAZARDOUS LOCATIONS	US	UL 913 for Class 1, Div. 1, Groups A, B, C and D, T4, Tamb = -20°C to +50 °C
	CANADA	CSA C22.2 No. 157 for Class 1, Div. 1, Groups A, B, C and D, T4, Tamb = -20°C to +50 °C
	EUROPE	EN 50014/EN 50020/EN 500018 EEx ia d IIC T4, Tamb = -20°C to +50°C
PERFORMANCE	CANADA	CSA C22.2 No. 152
	EUROPE	IEC 529 IP54 min.
SAFETY	EUROPE	CE: LVD (low voltage directive), EN61010-1 for chargers and accessories requiring greater than 50 VAC or 75 VDC
ATEX/CE 94/9/EC	EUROPE	II 2G EEx ia d IIC T3/T4, Tamb = -20°C to +50°C
		EMC/RFI : EN 50270 (EN50081-1 EN 50082-2)

Table 7-2. Instrument Specifications				
TEMPERATURE RANGE	Normal	0 to 40° C		
	Extended**	-20 to 50° C		
WARM-UP TIME		20 seconds; 25 seconds with pump		
<p>*NOTE 1: Response times are for the instrument without sample lines. When using a sample line, add time for the gas sample to be drawn through the sample line. Typical transport times are:</p>				
	5 feet	4 seconds		
	10 feet	8 seconds		
	50 feet	40 seconds		
These should be added to the sensor response times reported in this chapter.				
<p>**NOTE 2: Extended temperature range indicates that gas readings may vary slightly if calibrated at room temperature. For optimal performance, it is recommended that the instrument be calibrated at temperature of use.</p>				
Measurement Methods				
COMBUSTIBLE GASES	Catalytic Sensor			
OXYGEN	Electrochemical Sensor			
TOXIC GASES	Electrochemical Sensors			
CH₄ LEAK	Metal oxide semiconductor			
Factory-Set Alarm Setpoints				
	HIGH ALARM	LOW ALARM	STEL	TWA
CO	35 PPM	--	400	35
H₂S	10 PPM	--	15	10
COMBUSTIBLE - CH₄	0.5 % (10% LEL)	--	--	--
O₂	22.0%	19.5%	--	--
LEAK	--	--	--	--

Table 7-3. COMBUSTIBLE GAS - Typical Performance Specifications		
METHANE GAS	RANGE	0 to 100% LEL or
		0 to 5% CH ₄
	RESOLUTION	1% LEL or
		0.05% CH ₄
	REPRODUCIBILITY	3% LEL to 50% LEL reading
		5% LEL to full scale or
		0.2% CH ₄ to 2.5% Methane
	RESPONSE TIME	90% of final reading in 30 seconds* (normal temperature range)
		RANGE
RESOLUTION	1% CH ₄	
REPRODUCIBILITY	±5% full scale or 10% of reading, whichever is greater	
*See TABLE 7-2, NOTE 1.		

Table 7-4. OXYGEN - Typical Performance Specifications		
RANGE	0 to 25% O ₂	
RESOLUTION	0.1% O ₂	
REPRODUCIBILITY	0.3% O ₂ , for 2 to 25% O ₂	
RESPONSE TIME	90% of final reading	30 seconds (normal temperature range)*
		3 minutes (extended temperature range)
*See TABLE 7-2, NOTE 1.		

Environment and Oxygen Sensor Readings

A number of environmental factors may affect the oxygen sensor readings, including changes in pressure, humidity and temperature. Pressure and humidity changes affect the amount of oxygen actually present in the atmosphere.

Pressure Changes

The Orion G oxygen sensor is designed to compensate for ambient pressure changes in the area of instrument operation. If pressure changes rapidly (e.g., stepping through airlock) the oxygen sensor reading may temporarily shift, and possibly cause the detector to go into alarm. While the percentage of oxygen may remain at or near 20.8%, the total amount of oxygen present in the atmosphere available for respiration may become a hazard if the overall pressure is reduced to a significant degree.

Humidity Changes

If humidity changes to any significant degree (e.g., going from a dry, air conditioned environment to outdoor, moisture laden air), oxygen levels can change up to 0.5%. This is due to water vapor in the air displacing oxygen, thus reducing oxygen readings as humidity increases. The oxygen sensor has a special filter to reduce the affects of humidity changes on oxygen readings. This effect will not be noticed immediately, but slowly impacts oxygen readings over several hours.

Temperature Changes

The oxygen sensor has built-in temperature compensation. However, if temperature shifts dramatically, the oxygen sensor reading may shift. Zero the instrument to within 30°C of the temperature-of-use for the least effect.

Table 7-5. CARBON MONOXIDE (appropriate models only) - Typical Performance Specifications	
RANGE	999 ppm CO
RESOLUTION	1 ppm CO
REPRODUCIBILITY	±2 ppm CO or 10% of reading, whichever is greater
RESPONSE TIME	90% of final reading in 30 seconds (normal temperature range)*
*See TABLE 7-2, NOTE 1.	

Table 7-6. CARBON MONOXIDE - Cross Reference Factors for Orion G Calibration Using Calibration Cylinder (P/N 813720) or (P/N 10040791)	
NOTE: Data is presented as the indicated output in ppm, which would result from the application of 100 ppm of the test gas.	
TEST GAS (100 PPM)	EQUIVALENT PPM
Carbon Monoxide (CO)	100 ±9
Hydrogen Sulfide (H ₂ S)	1 ±6
Sulfur Dioxide (SO ₂)	0 ±1
Nitrogen Dioxide (NO ₂)	2 ±6
Nitric Oxide (NO)	70 ±10
Chlorine (Cl ₂)	1 ±8
Ammonia (NH ₃)	2 ±4
Hydrogen Chloride (HCl)	3 ±2
Ethylene (C ₂ H ₄)	80 ±9
Hydrogen Cyanide (HCN)	0 ±1
Methane (CH ₄)	0 ±0
Ethanol (EtOH)	4 ±5
Hydrogen (H ₂)	70 ±26

Table 7-7. HYDROGEN SULFIDE (appropriate models only) - Typical Performance Specifications	
RANGE	200 ppm H ₂ S
RESOLUTION	1 ppm H ₂ S
REPRODUCIBILITY	±2 ppm H ₂ S or 10% of reading, whichever is greater
RESPONSE TIME	90% of final reading in 40 seconds* (normal temperature range)
*See TABLE 7-2, NOTE 1.	

Table 7-8. HYDROGEN SULFIDE - Cross Reference Factors for Orion G Calibration Using Calibration Cylinder (P/N 813720) or (P/N 10040791) Set to 10 ppm H₂S	
NOTE: Data is presented as the indicated output in ppm, which would result from the application of 100 ppm of the test gas.	
TEST GAS (100 PPM)	EQUIVALENT PPM
Hydrogen Sulfide (H ₂ S)	100 ±10
Ethylene (C ₂ H ₄)	0 ±0
Methane (CH ₄)	0 ±0
Hydrogen (H ₂)	0 ±0
Ammonia (NH ₃)	0 ±0
Chlorine (Cl ₂)	0 ±0
Nitrogen Dioxide (NO ₂)	-20 ±2
Nitric Oxide (NO)	1 ±1
Carbon Monoxide (CO)	0 ±0
Hydrogen Chloride (HCl)	0 ±0
Hydrogen Cyanide (HCN)	1 ±1
Sulfur Dioxide (SO ₂)	10 ±3
Ethanol (EtOH)	0 ±0
Toluene	0 ±0

Chapter 8

Replacement and Accessory Parts

Table 8-1. Accessory Parts List

PART	PART NO.
Probe - 1 ft.	800332
Probe - 3 ft.	800333
Sampling Line - 3 ft., coiled, threaded	10018118
Sampling Line - 5 ft., threaded	497332
Sampling Line - 10 ft., threaded	497333
Sampling Line - 15 ft., threaded	497334
Sampling Line - 25 ft., threaded	497335
Sampling Line - 5 ft., Airline	10040666
Sampling Line - 10 ft., Airline	10040665
Sampling Line - 15 ft., Airline	10040663
Sampling Line - 25 ft., Airline	10040664
Sampling Line - 3 ft., Coiled Airline	10040667
Sampling Line - 5 ft., Coiled Airline	10040662
Replacement Filter, Probe (pkg. of 10)	801582
Protective Jacket, Yellow Nylon	10040586
Protective Rubber Boot, Black	10042421
Protective Rubber Boot, Red (North American-approved instrument only)	10042422
Calibration Kit Model RP with 0.25 lpm Regulator	477149
Calibration Gas - 2.5% CH ₄ / 15% O ₂ ; 300 ppm CO	10040791
Calibration Gas - 2.5% CH ₄ / 15% O ₂ ; 300 ppm CO and 10 ppm H ₂ S	813720
Bump Test Kit	813411
Squirt Gas, 2.5% CH ₄ /15% O ₂ /60 ppm CO	814350
Squirt Gas, 2.5% CH ₄ /15% O ₂ /300 ppm CO/35 ppm H ₂ S	814349
Gas Miser Regulator, Model RP	710288
Regulator, .25 LPM, Model RP	467895
Regulator, Combination, .25 LPM, Model RP	711175
Battery Charger, NiMH, A.C.	10020551
Battery Charger, NiMH, Vehicle	10034276
Battery Pack, NiMH, with Upgrade Connector	10087243
Connector, Printed Circuit Board Assembly and Nut	10074534
Upgrade Kit (Cradle, Printed Circuit Board Assembly Connector & Nut)	10073664
Charging Cradle	10073668
Battery Pack, Alkaline	10031092
Battery Pack, Alkaline, with Thumbscrews	10042020
Belt Clip	10025664
English Text Keypad Overlay	10039936
Icon Keypad Overlay	10036952
Pistol Grip Handle Kit	710960
Swivel Belt Loop	710962

Table 8-2. Replacement Parts List		
FIGURE 8-1 OR 8-2 ITEM NO.	PART/COMPONENT	PART NO.
1 & 13	Pump Cap Assembly, includes screw P/N 10025551 and Gasket P/N 10022102	10040782
2	Pump Cap Screw	10025551
3	Case Screws	10022921
4	Sensor Cover	10022105
5	Sensor Membrane	10022104
6	Sensor Cover Gasket	10022096
7	Oxygen Sensor	10025940
8	Hydrogen Sulfide Sensor	711307
9	Combustible Sensor (LEL / CH ₄)	10024247
10	Carbon Monoxide Sensor	711306
11	Sensor Gasket	10022331
12	Front Case Assembly (non-saleable)	----
13	see #1 above	----
14	Pump Cap Gasket	10022102
15	Display Assembly	10039937
16	Printed Circuit Board Assembly, Main	10036906
17	LINK Printed Circuit Board Assembly	10030392
18	Case Gasket	10022100
19	Pump and Drive Replacement Kit	10041228
20	Printed Circuit Board Assy. Connector	10036908
21	Case, Rear, with Gooseneck	10041227
22	Gooseneck (flex hose and base)	----
----	Internal firewall filter (not shown)	634261

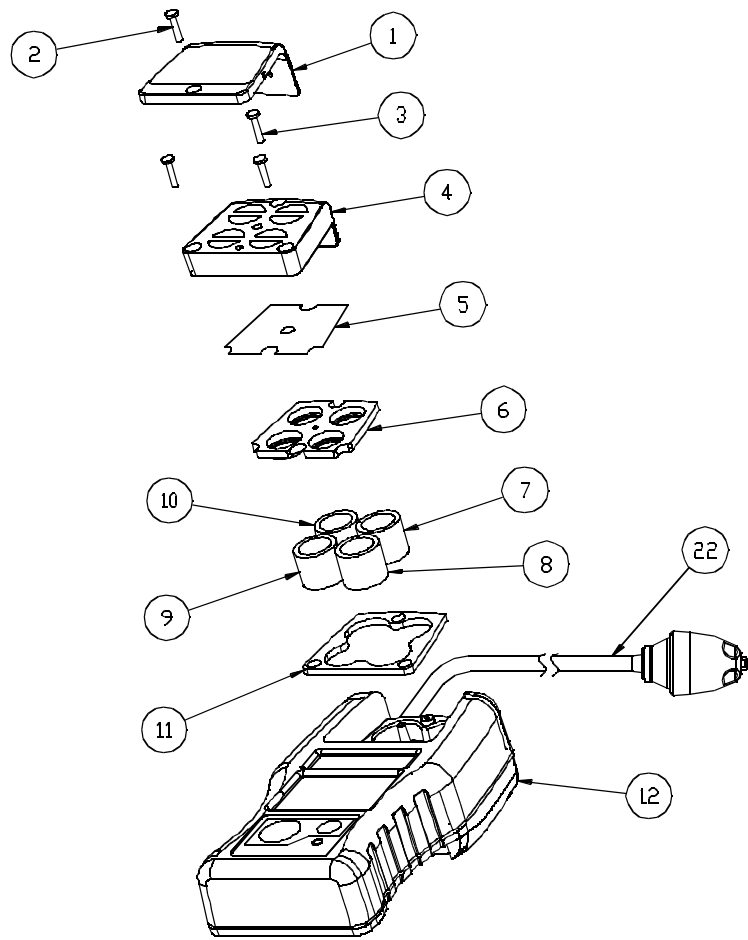


Figure 8-1. Replacement Parts (see Table 8-2)

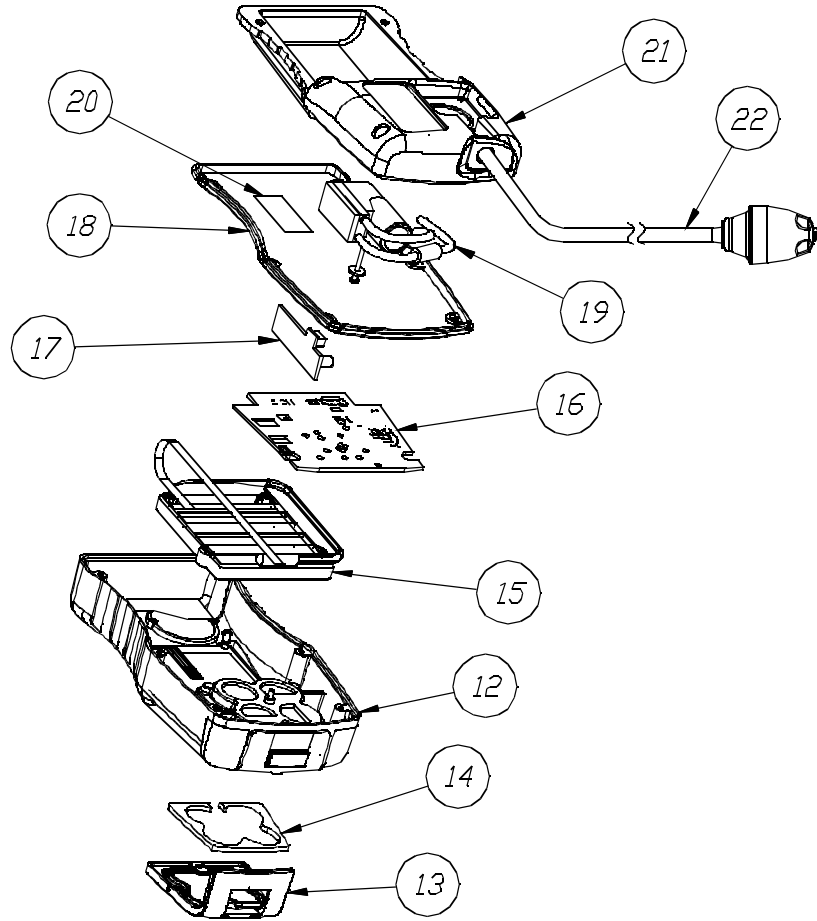


Figure 8-2. Replacement Parts (see Table 8-2)

Table 8-3. Leak Sensor Replacement Parts List		
FIGURE 8-3 ITEM NO.	PART/COMPONENT	PART NO.
24	O-ring Kit	10041104
25	Leak Sensor Cap Insert (without O-ring)	10037751
26	Filter Disc	655552
27	Dust filter, package of five	808935
29	Leak Sensor Cap with Threaded Connector	10041102
28	Leak Sensor Cap with Airline Connector	10041103
23	Leak Sensor Kit	10040784
30	Leak Spacer	10040721

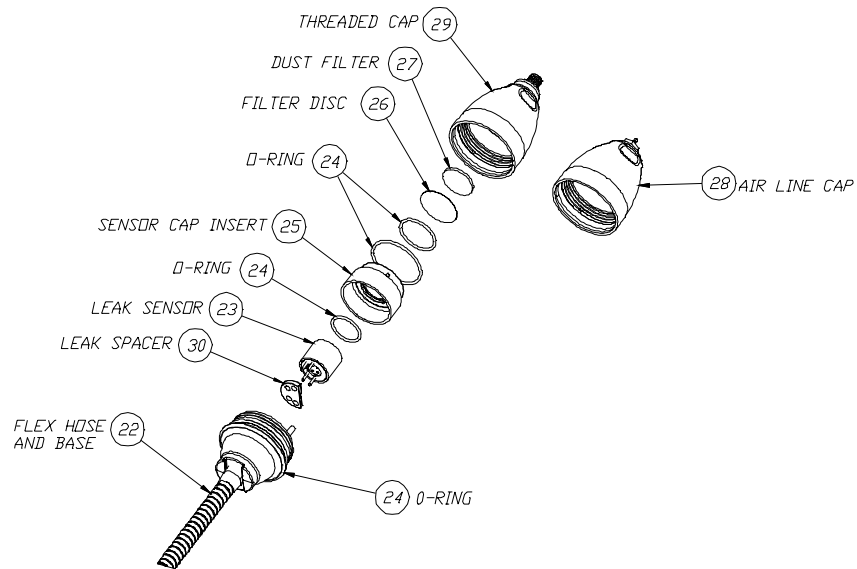


Figure 8-3. Leak Sensor Replacement Parts



Detector de múltiple gases y de fugas Orion[®] G

Manual de operaciones



En América del Norte para comunicarse con el lugar de abastecimiento más cercano llame sin costo alguno al 1-800-MSA-2222. Para comunicarse con MSA International, llame al 1-412-967-3354 ó al 1-800-MSA-7777.

© MINE SAFETY APPLIANCES COMPANY 2007 – Se reservan todos los derechos.

Este manual puede obtenerse en la internet en el sitio: www.msanet.com

Fabricado por

MSA INSTRUMENT DIVISION
P.O. Box 427, Pittsburgh, Pennsylvania 15230, EE.UU.

(LT) Rev 3

10040520

ADVERTENCIA

ESTE MANUAL DEBE LEERSE DETENIDAMENTE POR TODOS AQUELLOS INDIVIDUOS QUE TENGAN O QUE VAYAN A TENER LA RESPONSABILIDAD DE USAR EL PRODUCTO O LLEVAR A CABO SU SERVICIO. Como con cualquier equipo complejo, este instrumento sólo funcionará de acuerdo con su diseño si se le instala, utiliza y da servicio de acuerdo con las instrucciones del fabricante. DE LO CONTRARIO, EL EQUIPO PUEDE DEJAR DE FUNCIONAR CONFORME A SU DISEÑO Y LAS PERSONAS CUYA SEGURIDAD DEPENDE DE ESTE PRODUCTO PUEDEN SUFRIR LESIONES PERSONALES GRAVES O LA MUERTE.

Las garantías que Mine Safety Appliances Company da a este producto quedarán invalidadas si el mismo no se utiliza y se le da servicio de acuerdo con las instrucciones que aparecen en este manual. Protéjase personalmente y proteja a los demás siguiendo dichas instrucciones. Exhortamos a nuestros clientes a escribirnos o llamarnos si tienen dudas sobre el equipo antes de usarlo o para cualquier información adicional relacionada con el uso o reparaciones.

PRECAUCIÓN

Por razones de seguridad, este equipo debe ser operado solamente por personal calificado. Lea y comprenda el manual de instrucciones completamente antes de operarlo.

Índice

Capítulo 1

Seguridad y certificaciones del instrumento1-1

Limitaciones de seguridad y precauciones1-2

Fecha de fabricación del instrumento1-3

Certificaciones1-4

Capítulo 2

Breve introducción2-1

Figura 2-1. Descripción de la pantalla2-1

Encendido del detector de múltiples gases y fugas Orion G ...2-2

Figura 2-2. Diagrama de flujo2-2

Recorrido por las páginas del detector de múltiples gases y fugas Orion G2-3

Figura 2-3. Botones de Orion G2-3

Apagado del detector de múltiples gases y fugas Orion G2-4

Capítulo 3

Uso del detector de múltiples gases y fugas Orion G ...3-1

Encendido del detector de múltiples gases y fugas Orion G ...3-1

Figura 3-1. Instalación del paquete de baterías3-1

Figura 3-2. Indicadores de latidos del corazón y tiempo de funcionamiento de baterías3-3

Verificación del funcionamiento de la bomba3-5

Figura 3-3. Alarma de la bomba mostrada en pantalla ...3-6

Verificación de la calibración (FIGURA 3-4)3-7

Figura 3-4. Detector Orion G con tubo de calibración3-7

Medición de las concentraciones de gas3-8

Figura 3-5. Instrumento en la condición de alarma de LEL .3-8

Figura 3-6. Instrumento en la condición de alarma de oxígeno3-9

Página de detección de fugas (FIGURA 3-8)3-10

Figura 3-7. Instrumento en alarma de gas tóxico3-10

Figura 3-8. Diagrama de flujo3-11

Ver las pantallas opcionales	3-12
Figura 3-9. Instrumento en la página de fugas	3-12
Figura 3-10. Lecturas de valor máximo en pantalla	3-13
Figura 3-11. Lecturas de valores mínimos en pantalla	3-14
Figura 3-12. Página de exposición con la alarma de PCE	3-14
Figura 3-13. Página de exposición con la alarma LPE	3-16
Figura 3-14. Pantalla de hora	3-17
Apagado del detector de múltiples gases y fugas Orion G	3-18
Figura 3-15. Pantalla de fecha	3-18

Capítulo 4

Ajuste y preparación del detector multigas

y de fugas

Sistemas de alimentación eléctrica	4-1
Tabla 4-1. Tiempos aproximados de funcionamiento de baterías (20 °C)	4-1
Tabla 4-2. Reducción de la capacidad pronosticada cuando se usan las baterías a temperaturas más frías	4-1
Para cargar el paquete de baterías (Cargador 10020551):	4-2
Figura 4-1. Extracción de la batería	4-2
Para cargar el paquete de baterías (Cargador 10026267):	4-3
Tabla 4-3. Baterías aprobadas para usar en el paquete de baterías alcalinas Orion G	4-4
Para cambiar las baterías	4-4
Cambio de los parámetros prefijados del instrumento	4-4
Tabla 4-4. Selecciones y métodos para cambiar las opciones disponibles en el instrumento	4-5
Para cambiar la hora del día:	4-5
Para cambiar la fecha:	4-5
Para acceder al modo de ajuste del instrumento:	4-6
Figura 4-2. Modo de configuración de parámetros del instrumentos	4-7
Figura 4-2. Modo de ajuste del instrumento	4-8
En el modo de ajuste aparecen las siguientes opciones:	4-9

Capítulo 5	
Calibración	5-1
Calibración del detector de múltiples gases y fugas Orion G	5-1
Tabla 5-1. Autocalibración y cilindros de calibración requeridos	5-1
Figura 5-1. Diagrama de flujo de la calibración	5-2
Figura 5-2. Señal de cero	5-3
Figura 5-3. Señal de calibración	5-3
Falla de la autocalibración	5-5
Acceso a la calibración de tolerancia expandida	5-5
Figura 5-4. Ajuste de calibración típica para instrumen- tos de difusión con cápsula de calibración ..	5-5
 Capítulo 6	
Garantía, mantenimiento y detección y reparación de averías	6-1
Garantía de instrumento portátil de MSA	6-1
Limpieza y revisiones periódicas	6-2
Limpieza y cuidado habitual	6-3
Revisión del filtro de entrada de la sonda	6-3
Filtros de polvo de la sonda (observe la FIGURA 8-2 y TABLA 8-3)	6-3
Filtro interior antidifusión (observe las FIGURAS 8-1 y 8-2) . . .	6-3
Almacenamiento	6-4
Envío	6-5
Detección y reparación de averías	6-5
Tabla 6-1. Pautas para la detección y reparación de averías	6-6
Tabla 6-2. Códigos de errores	6-7
Procedimientos de reparación	6-7
Extracción del paquete de baterías	6-7
Cambio del paquete de baterías	6-8
Figura 6-1. Reemplazo de sensor de fugas	6-9

Capítulo 7	
Especificaciones de rendimiento	7-1
Tabla 7-1. Certificaciones	7-1
Tabla 7-2. Especificaciones del instrumento	7-2
El medio ambiente y las lecturas del sensor de oxígeno	7-3
Tabla 7-3. GAS COMBUSTIBLE – Especificaciones de rendimiento típico	7-3
Tabla 7-4. OXÍGENO – Especificaciones de rendimiento típico	7-3
Cambios de presión	7-4
Cambios de humedad	7-4
Cambios de temperatura	7-4
Tabla 7-5. MONÓXIDO DE CARBONO (sólo para modelos apropiados) – Especificaciones de rendimiento típico	7-5
Tabla 7-6. MONÓXIDO DE CARBONO – Factores de referencia cruzada para la calibración del Orion G usando el cilindro de calibración (N/P 813720) o (N/P 10040791)	7-5
Tabla 7-7. SULFURO DE HIDRÓGENO (sólo para modelos apropiados) – Especificaciones de rendimiento típico	7-6
Tabla 7-8. SULFURO DE HIDRÓGENO – Factores de referencia cruzada para la calibración del Orion G usando el cilindro de calibración (N/P 803720) o (N/P 10040791) fijado para 10 ppm de H ₂ S	7-6
Capítulo 8	
Piezas de repuesto y auxiliares	8-1
Tabla 8-1. Lista de piezas de repuesto auxiliares	8-1
Tabla 8-2. Lista de piezas de repuesto	8-2
Figura 8-1. Piezas de repuesto (observe la Tabla 8-2)	8-3
Figura 8-2. Piezas de repuesto (observe la Tabla 8-2)	8-4
Tabla 8-3. Lista de piezas de repuesto del sensor de fugas	8-5
Figura 8-3. Piezas de repuesto del sensor de fugas	8-5

Capítulo 1

Seguridad y certificaciones del instrumento

El detector de múltiples gases y fugas Orion® G deberá utilizarse solamente por personal entrenado y capacitado. Este detector está diseñado para:

- Evaluar la exposición potencial a gases y vapores combustibles y tóxicos a la que están sometidos los trabajadores.
- Determinar el monitoreo apropiado de gas y vapor que se necesita en un lugar de trabajo.
- Determinar el origen de la fuga de gas.

El detector de múltiples gases y fugas Orion G puede equiparse para detectar:

- Gases combustibles y ciertos vapores combustibles
- Atmósferas deficientes o ricas en oxígeno
- Gases tóxicos específicos para los cuales se instala un sensor.

ADVERTENCIA

- Lea y siga todas las instrucciones cuidadosamente.
- Revise la calibración todos los días antes de usar el instrumento y ajústela si es necesario.
- Revise la calibración con más frecuencia si el instrumento está expuesto a sílice, silicatos o compuestos que contengan plomo, sulfuro de hidrógeno o altos niveles de contaminantes.
- Vuelva a revisar la unidad si se golpea físicamente.
- Revise una bomba que la misma funcione correctamente cada día antes de usarla.
- Use el instrumento solamente para detectar gases o vapores para los cuales hay un sensor instalado.
- No lo use para detectar polvos ni nieblas combustibles.
- Asegúrese de que haya el oxígeno adecuado.
- No bloquee los sensores.

- No coloque la punta de la sonda de muestreo dentro de líquidos.
- Espere por la lectura precisa; los tiempos de respuesta varían dependiendo del gas o vapor y de la longitud de la línea de muestreo.
- Solicítele a una persona entrenada y calificada que interprete las lecturas del instrumento.
- No cambie las celdas alcalina en una atmósfera combustible.
- No recargue paquetes de baterías de NIMH en una atmósfera combustible.
- No altere ni modifique el instrumento.

EL USO INCORRECTO DEL INSTRUMENTO PUEDE CAUSAR UNA LESIÓN PERSONAL GRAVE O LA MUERTE.

Limitaciones de seguridad y precauciones

Revise cuidadosamente las siguientes limitaciones de seguridad y precauciones antes de poner a este instrumento en servicio:

- El detector de múltiples gases y fugas Orion G está diseñado para:
 - Detectar gases y vapores sólo en el aire
 - Detectar solamente gases tóxicos específicos para los cuales hay un sensor instalado.
- Realice las siguientes comprobaciones cada día antes de usar el instrumento para verificar funciona correctamente:
 - Revise la calibración (consulte la sección "Revisión de la calibración"). Ajuste la calibración si las lecturas no se encuentran dentro de los límites especificados.
 - Revise que la bomba esté funcionando correctamente (consulte la sección "Verificación del funcionamiento de la bomba"). Solicite que se le dé mantenimiento a la bomba si es necesario.
- Revise la calibración con más frecuencia si la unidad se golpea físicamente o si se expone a altos niveles de contaminantes. Revise la calibración con más frecuencia además si la atmósfera probada contiene los siguientes materiales que pueden haber desensibilizado el sensor de gas combustible y reducir su lecturas:
 - Siliconas orgánicas
 - Silicatos
 - Compuestos con contenido de plomo
 - Exposiciones a sulfuro de hidrógeno por encima de 200 ppm, o exposiciones a 50 ppm por un minuto.

- La concentración mínima de un gas combustible en el aire que puede inflamarse se define como el Límite Explosivo Inferior (LEL). La lectura de un gas combustible de "100", o una lectura de %CH₄ dentro del rango de aproximadamente 5 a 10% indica que existe un peligro de explosión. En tales casos, se debe proceder con cuidado extremo.
- No use el detector de múltiples gases y fugas Orion G para probar gases combustibles o tóxicos en las siguientes atmósferas porque esto podría resultar en lecturas erróneas:
 - Atmósferas deficientes o ricas en oxígeno
 - Atmósferas reductoras
 - Chimeneas de hornos
 - Atmósferas inertes
 - Atmósferas que contengan nieblas o polvos que transporten en el aire combustibles.
- No use el detector de múltiples gases y fugas Orion G para probar gases combustibles en atmósferas que contengan vapores de líquidos con un punto de combustión alto (por encima de 100 °F) ya que esto podría resultar en lecturas bajas falsas.
- Deje que pase el tiempo suficiente para que la unidad muestre una lectura precisa. Los tiempos de respuesta pueden cambiar dependiendo del tipo de sensor que se está utilizando (consulte la sección "Especificaciones de rendimiento" en este manual). Además, deje que transcurra un tiempo mínimo de 0.7 segundo por pie de línea de muestreo para que la muestra pase por los sensores.
- Mantenga la punta de la sonda sobre la superficie del líquido, de lo contrario, el líquido puede entrar al sistema y bloquear el flujo de muestreo que causaría lecturas imprecisas y/o daño interno.
- Todas las lecturas del instrumento e información deben ser interpretadas por una persona entrenada y calificada para interpretar, que sepa relacionarlas con una atmósfera específica, las prácticas industriales y las limitaciones de exposición.
- Cambie celdas de baterías alcalinas o recargue paquetes de baterías de NiMH solamente en un área no peligrosa. Use sólo los cargadores de baterías que se recomiendan en este manual. Deseche las baterías de acuerdo con las regulaciones locales de protección del medio ambiente.
- No altere el instrumento ni haga reparaciones más allá de aquéllas que se especifican en este manual. Esta unidad podrá repararla solamente el personal autorizado por MSA; de lo contrario, podría dañarse.

Fecha de fabricación del instrumento

La fecha de fabricación del detector de múltiples gases y fugas Orion G está codificada en el número de serie del instrumento.

- Los últimos tres dígitos representan el mes (la letra) y el año (el número de dos dígitos).
- La letra corresponde al mes comenzando por la A para enero, B para febrero y así sucesivamente.

Certificaciones

Las pruebas conducidas por MSA verifican que el detector de múltiples gases y fugas Orion G cumple con las normas industriales y gubernamentales correspondientes en la fecha de fabricación.

Capítulo 2

Breve introducción

Es su responsabilidad saber cómo utilizar el detector Orion G. Cuando este detector de múltiples gases y fugas Orion G se utiliza correctamente, alertará ante la presencia de gases y vapores combustibles y de atmósferas ricas o deficientes en oxígeno. También alertará la presencia de monóxido de carbono y sulfuro de hidrógeno, si está equipado con sensores que detecten esos gases. Estas condiciones se visualizan clara y simultáneamente en la pantalla del instrumento. Observe la FIGURA 2-1 para obtener una explicación del funcionamiento de las señales (banderas), números y botones del detector multigas Orion.

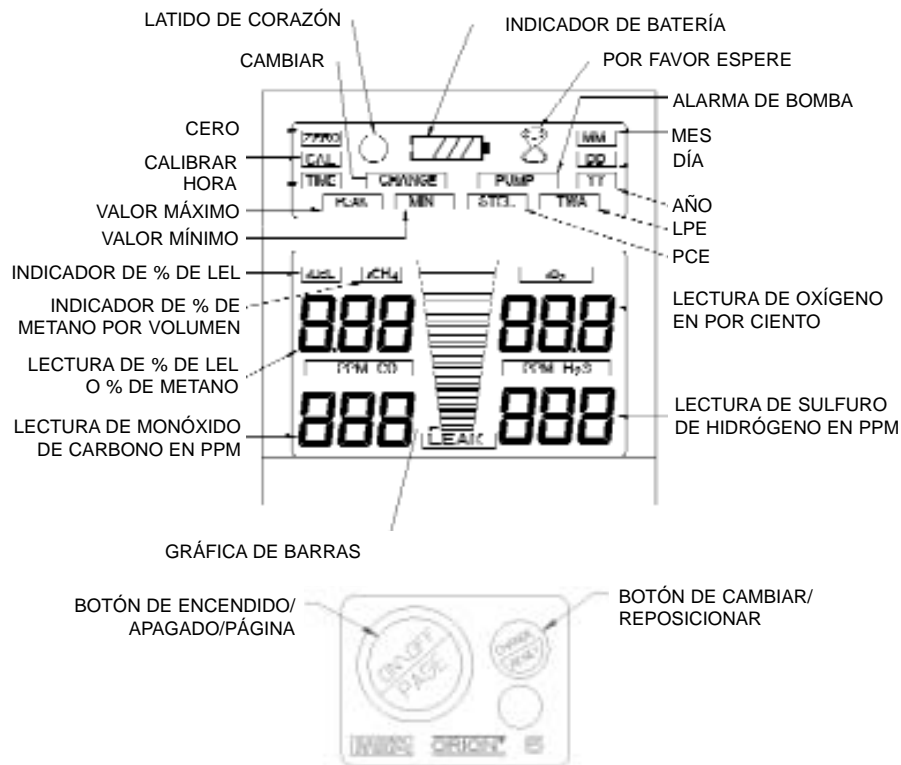


Figura 2-1. Descripción de la pantalla

Encendido del detector de múltiples gases y fugas Orion G

Encender el detector de múltiples gases y fugas Orion G:

- Instale el paquete de baterías, o
- Si el paquete de baterías ya está instalado, pulse el botón de encender/apagar/página (ON-OFF/PAGE).

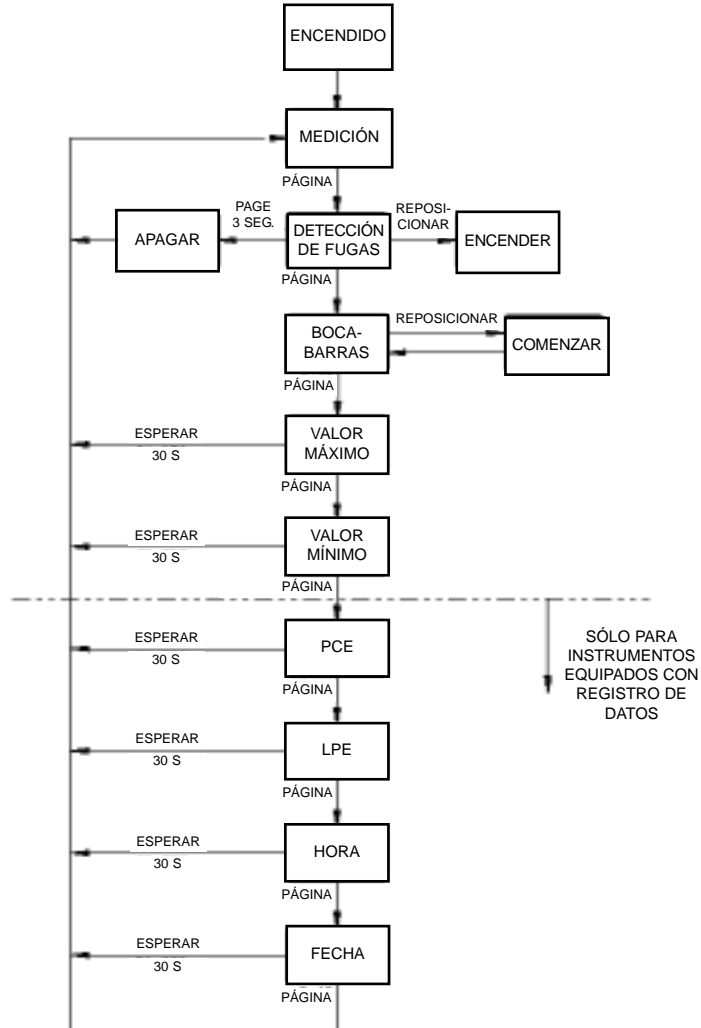


Figura 2-2. Diagrama de flujo

El instrumento luego realiza una autocomprobación donde:

- comprueba la pantalla (cada segmento de la pantalla se ilumina momentáneamente)
- suena una alarma audible
- se iluminan las luces de alarma
- se ilumina la luz de fondo de la pantalla.

Una vez que termina la autocomprobación, el instrumento entra al modo de medición y está listo para usar.

Recorrido por las páginas del detector de múltiples gases y fugas Orion G

La FIGURA 2-2 es un diagrama de flujo que muestra el funcionamiento del instrumento. Fíjese que las páginas PCE, LPE, HORA y FECHA aparecerán solamente si el detector de múltiples gases y fugas Orion G se ha equipado con el paquete opcional de registro de datos. Para acceder a las características y páginas informativas del instrumento:

- Pulse el botón ON-OFF/PAGE (FIGURA 2-3).

Las páginas aparecen en el siguiente orden:

- **Detector de fugas**
Coloque el instrumento en el modo de detección de fugas
- **Página de bocabarras**
Para la toma de muestra controlada en tiempo de bocabarras
- **Valor máximo**
Muestra el valor máximo registrado desde la última vez que se encendió el instrumento
- **Valor mínimo**
Muestra el valor mínimo registrado desde la última vez que se encendió el instrumento para el sensor de oxígeno sólo.
- **PCE (Sólo para instrumentos con registro de datos)**
Muestra el Límite de Exposición a Corto Plazo (PCE) para los sensores de gases tóxicos instalados



Figura 2-3. Botones de Orion G

- **LPE** (Sólo para instrumentos con registro de datos)
Muestra el Promedio Ponderado en Tiempo (LPE) para los sensores de gases tóxicos instalados
- **Hora** (Sólo para instrumentos con registro de datos)
Muestra la hora del día en un formato militar o de 24 horas
- **Fecha** (Sólo para instrumentos con registro de datos)
Muestra la fecha actual en un formato de mes/día/año.

Para retornar el instrumento a la página de medición:

- Pulse el botón ON-OFF/PAGE otra vez.
- El instrumento retornará automáticamente a la página Medición después de un retardo de 30 segundos en cualquier página (excepto las páginas de Detección de fugas y de Bocabarras).

Apagado del detector de múltiples gases y fugas Orion G

Para apagar el detector de múltiples gases y fugas Orion G:

- Pulse y mantenga presionado el botón ON-OFF/PAGE durante cinco segundos.
 - El reloj de arena aparece para indicar que el instrumento está apagado.
 - El instrumento regresa a la página de Medición.

Capítulo 3

Uso del detector de múltiples gases y fugas Orion G

Encendido del detector de múltiples gases y fugas Orion G

Instalación del paquete de baterías (FIGURA 3-1)

1. Deslice el paquete de baterías en dirección a la parte superior del instrumento.
2. Balancee el paquete de baterías hacia arriba y hacia el cuerpo del instrumento.
3. Asegure el paquete de baterías colocando dos tornillos en las dos esquinas inferiores del paquete y el instrumento. Los tornillos deben estar bien apretados para asegurar que el paquete de baterías se selle correctamente con el instrumento. No los apriete demasiado.
4. Una vez instalado el paquete de baterías, el detector de múltiples gases y fugas Orion G se encenderá.

El instrumento ahora realizará una autocomprobación donde:

- Comprueba la pantalla (cada segmento de la pantalla se ilumina momentáneamente)
- Suena una alarma audible
- Se iluminan las luces de alarma
- Se ilumina la luz de fondo de la pantalla
- Se realiza un diagnóstico interno del instrumento (en la pantalla aparecerá cualquier error interno que se detecte)



Figura 3-1. Instalación del paquete de baterías

- Cuando la autocomprobación concluya:
 - El instrumento entra al modo de medición
 - Las concentraciones de gas aparecen en la pantalla (salvo que el instrumento esté configurado para encenderse en el “modo de marcador tictac”).

ADVERTENCIA

Para asegurar la exactitud de las lecturas, después de cambiar los paquetes de batería se debe realizar una verificación de la calibración. Se DEBE realizar una revisión de la calibración después de cambiar los paquetes de batería para asegurar lecturas precisas. Si no se realiza una calibración esto puede resultar en lesiones personales graves o la muerte."

Opción de ajuste de aire limpio

(para el ajuste automático del cero de los sensores del detector de múltiples gases y fugas Orion G)

NOTA: El ajuste de aire limpio (FSA) tiene límites. Si existe un nivel de concentración de gas peligroso, el detector multigases Orion ignora los comandos de ajuste de aire limpio y dispara la alarma.

ADVERTENCIA

No active el ajuste de aire limpio salvo que esté seguro de que se encuentra en aire limpio no contaminado; de lo contrario, pueden ocurrir lecturas inexactas que pueden indicar falsamente que una atmósfera peligrosa no lo es. Si tiene alguna duda acerca de la calidad del aire circundante, no utilice la opción de ajuste de aire limpio. No utilice esta opción tampoco como sustituto de las comprobaciones diarias de la calibración. La revisión de la calibración es necesaria para verificar la exactitud del intervalo de calibración. El incumplimiento de esta advertencia puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Las personas responsables del uso del detector de múltiples gases y fugas Orion G deben determinar si debe emplear o no la opción del ajuste de aire limpio. Al tomar esta decisión deben considerarse las habilidades, capacitación y prácticas de trabajo normales del usuario.

1. Encienda el detector de múltiples gases y fugas Orion G.
 - Una vez que la autocomprobación del instrumento termine, la señal de CERO parpadea por 10 segundos.
2. Para ajustar el aire limpio (FAS), pulse el botón ON/OFF-PAGE mientras que la señal de CERO esté parpadeando.
 - FAS no estará disponible si el instrumento está configurado para encenderse con el sensor de FUGAS encendido
3. Para obviar inmediatamente el ajuste de aire limpio, pulse el botón CHANGE/RESET.

- Si no se pulsa ningún botón, el ajuste de aire limpio deja de parpadear automáticamente después de 10 segundos.

Indicador de latidos del corazón (observe la FIGURA 3-2)

- El indicador de latidos del corazón parpadea cada 30 segundos para notificar al usuario que el instrumento está encendido y funcionando.

Indicador de tiempo de funcionamiento de baterías (observe la FIGURA 3-2)

- El icono que representa el estado de las baterías se muestra continuamente en la parte superior de la pantalla, independientemente de la pantalla seleccionada.
- A medida que la carga de la batería se agota, segmentos del icono de la batería se vacían hasta que queda sólo el esbozo vacío de dicho icono.



Figura 3-2. Indicadores de latidos del corazón y tiempo de funcionamiento de baterías

Advertencia de carga de batería baja

- Una advertencia de carga de batería baja indica que a las baterías les queda un tiempo de funcionamiento nominal de 20 minutos para se agoten completamente.

NOTA: El tiempo de funcionamiento del equipo que queda durante una advertencia de carga de batería baja dependerá de:

- La temperatura ambiente (La advertencia de carga de batería baja se dará con menos tiempo en temperaturas más frías, particularmente con las baterías alcalinas).
- Si la advertencia de carga de batería baja es reposicionada o no (se enciende nuevamente cada cinco minutos).
- Cuando el detector de múltiples gases y fugas Orion G pasa a una advertencia de carga de batería baja:
 - El indicador de duración de las baterías parpadea

- Una alarma suena
- Las luces de alarma parpadean.
- Para silenciar la advertencia de carga de batería baja, pulse el botón de cambiar/reposicionar (CHANGE/RESET).
- Una vez silenciada la advertencia de carga de batería baja, la alarma se volverá a activar en aproximadamente cinco minutos.
- El detector de múltiples gases y fugas Orion G continua funcionando hasta que el instrumento se apague o hasta que la falta de carga de las baterías lo apaguen.

Baterías agotadas

Cuando las baterías no puedan alimentar más al instrumento, éste pasa a un modo de baterías agotadas:

- El indicador de la batería permanece encendido
- La alarma suena continuamente
- Las luces de alarma parpadean
- No se puede ver ninguna otra página
- Después de aproximadamente cinco minutos, el instrumento se apaga automáticamente.

⚠ ADVERTENCIA

Cuando se produce un sonido en la condición de batería agotada, deje de usar el instrumento, ya que el mismo no alertará ante la presencia de riesgos potenciales porque no tiene energía suficiente para funcionar correctamente.

Usted tiene que:

1. Abandonar el área inmediatamente.
2. Apagar el instrumento si está encendido.
3. Informar a la persona responsable de mantenimiento.
4. Sustituir o recargar el paquete de baterías.

Si usted no sigue este procedimiento, podría sufrir una lesión personal grave o la muerte.

Para paquetes de baterías alcalinas, reemplace las baterías cuando ocurran las alarmas de "batería baja" o "batería agotada". Al reemplazar baterías alcalinas, reemplace TODAS las baterías por nuevas al mismo tiempo. No mezcle baterías nuevas con otras parcialmente descargadas. Si las baterías se reemplazan o se mezclan inadecuadamente, las alarmas de "batería baja" y "batería agotada" no funcionarán lo que podría ocasionar una lesión personal grave o la muerte.

No utilice baterías recargables en paquetes de baterías alcalinas. Los valores de ajuste y las alarmas de advertencia para baterías alcalinas no están optimizados para las baterías recargables. La advertencia y la alarma de batería baja podrían ocurrir muy rápido para ser notadas. Si se emplean baterías reemplazable en el paquete de baterías alcalinas podrían causar lesiones graves o la muerte.

NOTA: El instrumento reconoce el tipo de paquete de baterías instalado (NiMH o alcalina reemplazable) y ajusta automáticamente los valores de ajuste de la advertencia de batería baja y de alarma.

PRECAUCIÓN

Durante la condición de "batería baja", prepárese para abandonar el área de trabajo ya que el instrumento podría pasar al estado de "batería agotada" en cualquier momento, produciendo la pérdida de la función del sensor. Dependiendo del tiempo de vida útil de las baterías, de la temperatura ambiente y de otras condiciones, los tiempos de "batería baja" y "batería agotada" del instrumento podrían ser más cortos que lo anticipado.

ADVERTENCIA

Recargue o cambie las baterías cuando se produzca una condición de "Baterías bajas" o "Baterías agotadas".

No vuelva a usar baterías de NiMH sin recargarlas ni siquiera cuando la batería gane alguna carga después de un período sin usar.

Verificación del funcionamiento de la bomba

1. Encienda el detector de múltiples gases y fugas Orion G.
 - El motor de la bomba arranca rápido y luego disminuye su velocidad a medida que el instrumento ajusta la potencia para hacer funcionar la bomba.
 - El indicador de la bomba permanecerá parpadeando hasta que se obtenga el caudal de flujo correcto.

2. Una vez que se visualicen las lecturas de gas, tape el extremo libre de la línea de muestreo o de la sonda.

- El motor de la bomba se apaga y suena la alarma (FIGURA 3-3).
- El indicador de la bomba se iluminará.
- Las lecturas en el visualizador pueden cambiarse.

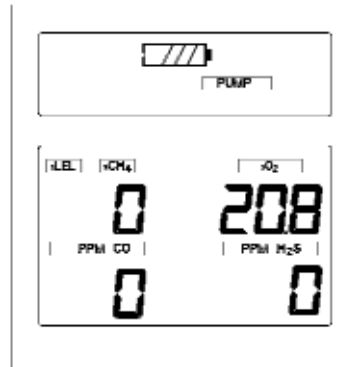


Figura 3-3. Alarma de la bomba mostrada en pantalla

3. Cuando la entrada de la bomba, la línea de muestreo o la sonda se bloquean, la alarma de la bomba debe activarse. Si no se activa:

- a. Revise la bomba, la línea de muestreo y la sonda en busca de fugas.
- b. Una vez que se corrija la fuga, verifique de nuevo que la alarma de la bomba funciona bloqueando el flujo.

4. Verifique la bomba diariamente antes de usarla.

⚠ ADVERTENCIA

No use la bomba, línea de muestreo ni la sonda salvo que la alarma de la bomba se active cuando el flujo se bloquee. Si no aparece la alarma esto indica que la muestra no está llegando a los sensores lo que podría causar lecturas inexactas. El incumplimiento con lo anterior puede ocasionar una lesión personal grave o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

Nunca deje que el extremo de la línea de muestreo ni la sonda toque o se sumerja en ninguna superficie líquida. Si se succiona líquido hacia el interior del instrumento, las lecturas serán inexactas y el instrumento podría dañarse. Para prevenir que esto ocurra, se recomienda el uso de la sonda de muestreo de MSA (N/P 10038910 o equivalente) que contiene un filtro especial de membrana, permeable al gas pero impermeable al agua.

5. Pulse el botón CHANGE/RESET para restablecer la alarma y volver a arrancar la bomba.

Durante el funcionamiento de la bomba se puede disparar una alarma cuando:

- El sistema de flujo esté bloqueado
- La bomba no funcione
- Las líneas de muestreo se acoplen o se retiren.

Para despejar una alarma:

1. Corrija el bloqueo del flujo
2. Pulse el botón CHANGE/RESET.
 - La bomba ahora volverá a comenzar.

NOTA: Cuando en el instrumento hay una alarma de gas activada, la alarma de la bomba no puede visualizarse hasta después de que la alarma de gas se despeje.

Verificación de la calibración (FIGURA 3-4)

La verificación de la calibración es muy simple y debe tomar sólo un minuto. Realice esta calibración antes de usar el instrumento cada día.

1. Encienda el detector de múltiples gases y fugas Orion G en un aire limpio.
2. Compruebe que las lecturas no indiquen la presencia de algún gas.
3. Conecte el regulador (suministrado con el juego de calibración) al cilindro.
4. Conecte el tubo (suministrado con juego de calibración) al regulador.
5. Conecte la otra punta del tubo al conector de entrada de la bomba del instrumento
6. Abra la válvula del regulador.
 - El caudal de flujo del regulador es de 0.25 lpm.

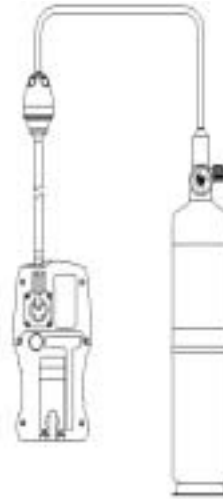


Figura 3-4. Detector Orion G con tubo de calibración

- La lectura en la pantalla del detector de múltiples gases y fugas Orion G deberá encontrarse dentro de los límites declarados en el cilindro de calibración o los límites determinados por su empresa.
- Si es necesario, cambie el cilindro para introducir otros gases.

Medición de las concentraciones de gas

Gases combustibles (% de LEL o % de CH₄) (FIGURA 3-5)

El detector de múltiples gases y fugas Orion G puede equiparse para detectar gases combustibles en la atmósfera.

- Las alarmas suenan cuando las concentraciones alcanzan los valores de ajuste de las alarmas.
- Cuando la indicación de gas combustible alcanza los valores de ajuste de la alarma:
 - La alarma suena
 - Las luces de la alarma parpadean
 - La etiqueta de % de LEL o % de CH₄ encima de la concentración parpadea.
- Para silenciar la alarma, pulse el botón CHANGE/RESET.
 - NOTA:** La alarma se mantendrá apagada si la condición que la disparó se ha despejado.
- Cuando el valor indicado del gas combustible alcanza el 100 % del LEL o el 5 % de CH₄, el instrumento cambiará automáticamente su rango al rango de 6 a 100 % de CH₄. Esto sucederá independientemente de que el rango más bajo sea 0 a 100 % de LEL ó 0 a 5 % de CH₄.
 - NOTA:** Durante el tiempo que el instrumento cambia sus rangos, es posible que se produzca un pequeño retardo.

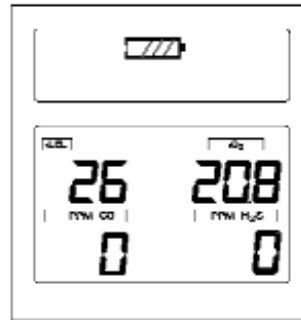


Figura 3-5. Instrumento en la condición de alarma de LEL

⚠ ADVERTENCIA

Si se alcanza la condición de alarma de 100% LEL o 5% CH₄, usted podría encontrarse en una situación peligrosa para su vida porque hay suficiente gas en la atmósfera para que ocurra una explosión. Además, cualquier saturación rápida de la escala, seguida por un descenso o una lectura errática, también podría ser una indicación de que hay suficiente gas para que se produzca una explosión. Si cualquiera de estas indicaciones ocurre, abandone inmediatamente el área contaminada. El incumplimiento con esta advertencia puede ocasionar una lesión personal grave o la muerte.

Mediciones de oxígeno (% de O₂) (FIGURA 3-6)

El detector de múltiples gases y fugas Orion G puede equiparse para detectar la cantidad de oxígeno que se encuentra en la atmósfera.

- Hay dos condiciones que disparan la alarma:
 - Muy poco oxígeno (atmósfera deficiente)
 - Demasiado oxígeno (atmósfera enriquecida)
- Cuando el valor prefijado en la alarma se alcanza para cualquiera de las condiciones anteriores:
 - La alarma suena
 - Las luces de la alarma parpadean
 - La etiqueta de % de O₂ encima de la concentración parpadea.

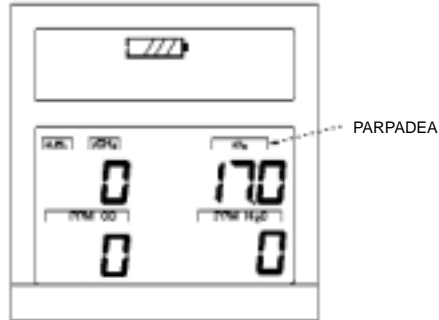


Figura 3-6. Instrumento en la condición de alarma de oxígeno

⚠ ADVERTENCIA

Si la condición de alarma de oxígeno se alcanza durante el uso del instrumento como monitor personal o de área, abandone el área inmediatamente. La concentración de gas del ambiente ha alcanzado el nivel prefijado de la alarma. Si se usa el instrumento como

un dispositivo de inspección, no entre en el área sin la protección apropiada. El incumplimiento de esta advertencia causará una exposición a una atmósfera peligrosa que podría ocasionar una lesión personal grave o la muerte.

Mediciones de gas tóxico (FIGURA 3-7)

- El detector de múltiples gases y fugas Orion G puede equiparse para detectar:
 - Monóxido de carbono (CO) y/o
 - Sulfuro de hidrógeno (H₂S) en la atmósfera.
- Cuando el valor prefijado en la alarma se alcanza para el monóxido de carbono (CO) y/o sulfuro de hidrógeno (H₂S):
 - La alarma suena
 - Las luces de la alarma parpadean
 - La etiqueta de PPM de CO o PPM de H₂S sobre la concentración parpadea.



Figura 3-7. Instrumento en alarma de gas tóxico

⚠ ADVERTENCIA

Si la condición de alarma de gas tóxico se alcanza durante el uso del instrumento como monitor personal o de área, abandone el área inmediatamente. La concentración de gas del ambiente ha alcanzado el nivel prefijado de la alarma. Si usa el instrumento como un dispositivo de inspección, no entre al área sin la protección apropiada. El incumplimiento de esta advertencia causará una sobreexposición a gases tóxicos que podría ocasionar una lesión personal grave o la muerte.

Página de detección de fugas (FIGURA 3-8)

El detector Orion G está equipado con un sensor detector de fugas, ubicado al final de la tubería acodada flexible. Este sensor se usa para determinar el origen de una fuga de gas combustible (o metano). Vea el acápite "Ver las pantallas opcionales" para obtener

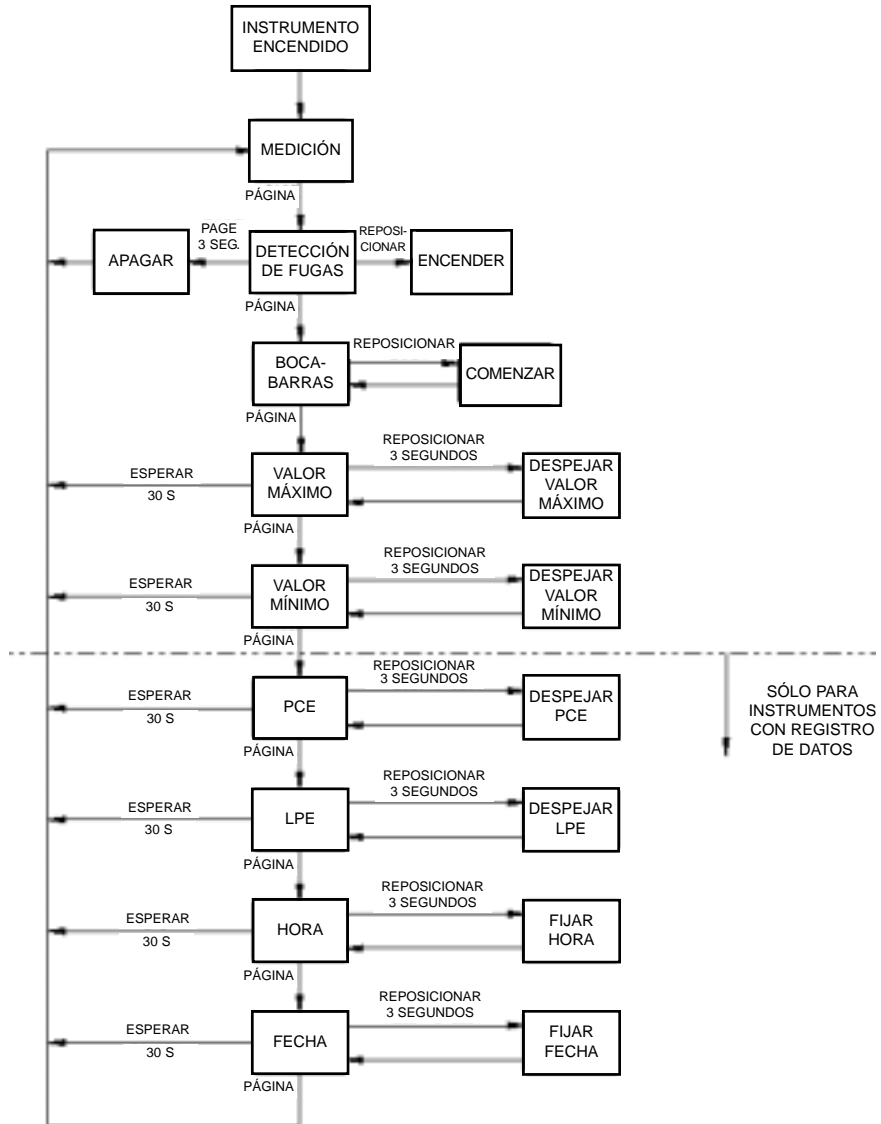


Figura 3-9. Diagrama de flujo

las instrucciones de cómo acceder a la página de detección de fugas y para encender y apagar el detector de fugas. Cuando el instrumento se encuentra en la página Detección de fugas:

- El señal de FUGA se enciende.
- El marcador de tictac audible comienza a sonar.
- El sensor de combustible está apagado. La medición del LEL o CH₄ no es posible.
- Ninguna de las otras lecturas de gases es mostrada.

NOTA: El instrumento Orion G continuará monitoreando las condiciones de alarma de los sensores de oxígeno y gases tóxicos si éstos están instalados. Si ocurre una alarma, en la pantalla del Orion G se mostrará el tipo de alarma.

Todos los accesorios de muestreo (si se está usando alguno) deberán quitarse del extremo del sensor de fugas antes de poner en funcionamiento al instrumento en el modo de revisión de fuga.

El ritmo del tictac audible aumentará proporcionalmente a medida que el sensor de fugas se acerque al origen de la fuga de gas combustible (o metano). El marcador de tictac puede fijarse a cero en cualquier momento pulsando el botón RESET. Para obtener los mejores resultados, ponga el marcador de tictac en cero en un lugar donde el aire esté limpio cada vez que la página del marcador sea activada.

Ver las pantallas opcionales (observe la FIGURA 3-9)

El diagrama mostrado en la FIGURA 3-9 describe el flujo de pantallas opcionales.

NOTA: Las siguientes páginas de pantalla aparecen sólo si están activadas.

Pulse el botón ON-OFF/PAGE para moverse hacia:

Detección de fugas (FUGA) (FIGURA 3-9)

- El indicador de FUGAS se muestra en la porción inferior de la pantalla.
- Todas las otras lecturas de gas son eliminadas de la pantalla.
- Para saltar la detección de fugas, pulse el botón PAGE.

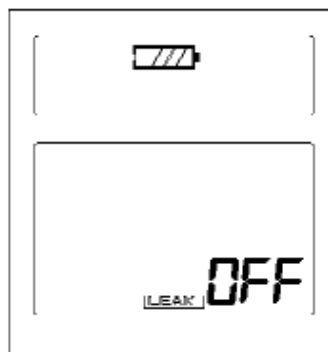


Figura 3-9. Instrumento en la página de FUGA

- Para activar el detector de fugas, pulse el botón RESET.
 - El indicador de FUGA se calienta por aproximadamente 30 segundos.
 - El marcador de tictac audible comienza a sonar.
 - El segmento inferior del gráfico de barras del detector de fugas se ilumina.
- Para desactivar el detector de fugas y pasar a la página de Medición, pulse y mantenga pulsado el botón PAGE por tres segundos.

Muestreo de bocabarras

Para usar el muestreo de bocabarras del Detector de múltiples gases y de fugas Orion G:

Pulse RESET para comenzar un muestreo de tiempo controlado (el tiempo fijado en la fábrica es de 45 segundos).

- La pantalla mostrará un conteo regresivo en la parte de abajo derecha.
- La concentración de gas continua será mostrada en la parte superior izquierda.
- Al finalizar del muestro en tiempo controlado, la unidad pitará tres veces y después mostrará la lectura de valor máximo de ese muestro.

Lecturas de valor máximo (MAX) (FIGURA 3-10)

- La señal de lectura de VALOR MÁXIMO aparece en la porción superior de la pantalla para mostrar los niveles más altos de gas registrados por el detector de múltiples gases y fugas Orion G desde:
 - Que fue encendido, o desde
 - Que las lecturas del valor máximo fueron reposicionadas.
- Para reposicionar las lecturas de valores máximos:
 1. Acceda a la página VALOR MÁXIMO.
 2. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/ RESET hasta que parpadee la señal de VALOR MÁXIMO.
 3. Pulse el botón ON-OFF/ PAGE para restablecer el VALOR MÁXIMO.

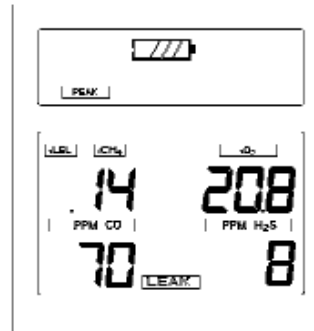


Figura 3-10. Lecturas del valor máximo en pantalla.

Lecturas de valores mínimos (MIN) (FIGURA 3-11)

- Esta página muestra el nivel de oxígeno más bajo registrado por el detector de múltiples gases y fugas Orion G desde:
 - Que fue encendido, o desde
 - Que la lectura mínima fue reposicionada.
- La señal de lectura mínima aparece en la porción superior de la pantalla.
- Para reposicionar la lectura mínima:
 1. Acceda a la página VALOR MÍNIMO (MIN).
 2. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/ RESET hasta que parpadee la señal de MIN.
 3. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para restablecer el MIN.

NOTA: Las siguientes páginas aparecerán si el instrumento está equipado con la opción de registro de datos.

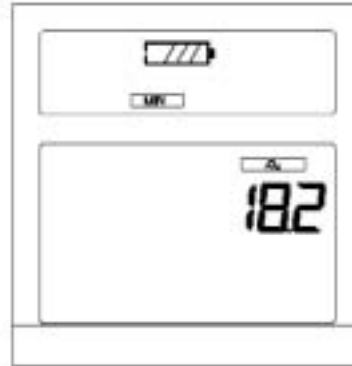


Figura 3-11. Lecturas de valores mínimos en pantalla.

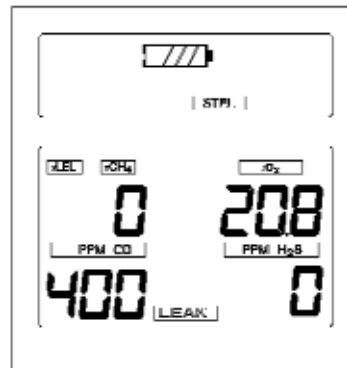


Figura 3-12. Página de exposición con la alarma de PCE.

Límite de exposición a corto plazo (PCE) (FIGURA 3-12)

- La señal de PCE aparece en la porción superior de la pantalla para mostrar la exposición promedio en un período de 15 minutos.

- Cuando la cantidad de gas detectada por el detector multigas Orion G es mayor que el límite de PCE:
 - La alarma suena
 - Las luces de la alarma parpadean
 - La señal de PCE parpadea.

Para reposicionar la alarma:

1. Acceda a la página PCE.
2. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/ RESET hasta que parpadee la señal de PCE.
3. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para restablecer el PCE.

La alarma de PCE se calcula durante una exposición de 15 minutos. Los ejemplos del cálculo son como sigue:

Asuma que el detector de múltiples gases y fugas Orion G ha estado funcionando durante por lo menos 15 minutos.

- exposición de 35 ppm durante 15 minutos:

$$\frac{(15 \text{ minutos} \times 35 \text{ ppm})}{15 \text{ minutos}} = 35 \text{ ppm}$$

- exposición de 35 ppm durante 10 minutos
exposición de 5 ppm durante 5 minutos:

$$\frac{(10 \text{ minutos} \times 35 \text{ ppm}) + (5 \text{ minutos} \times 5 \text{ ppm})}{15 \text{ minutos}} = 25 \text{ ppm}$$

Asuma que el detector de múltiples gases y fugas Orion G fue encendido hace cinco minutos.

- exposición de 15 ppm durante 5 minutos:

$$\frac{(5 \text{ minutos} \times 15 \text{ ppm}) + (10 \text{ minutos} \times 0 \text{ ppm})}{15 \text{ minutos}} = 5 \text{ ppm}$$

ADVERTENCIA

Si se alcanza la condición de alarma de PCE cuando se usa el instrumento como un monitor personal o de área, abandone el área contaminada inmediatamente. La concentración de gas del ambiente ha alcanzado los niveles prefijados de PCE. El incumplimiento con esta advertencia causará una sobreexposición a gases tóxicos lo cual puede resultar en lesiones personales graves o la muerte.

Media ponderada en tiempo (LPE) (FIGURA 3-13)

- La señal de LPE aparecerá en la porción superior de la pantalla para mostrar la exposición promedio que ha ocurrido desde que la lectura de LPE fue reposicionada.
- Cuando la cantidad de gas detectada por el detector de múltiples gases y fugas Orion G es mayor que el límite del LPE para ocho horas:
 - La alarma suena
 - Las luces de la alarma parpadean
 - La señal de LPE parpadea.

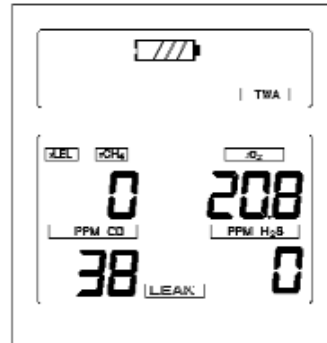


Figura 3-13. Página de medición de exposición con la alarma de LPE.

Para reposicionar el LPE:

1. Acceda a la página LPE.
2. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/RESET hasta que parpadee la señal de LPE.
3. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para restablecer el LPE.

La alarma de LPE se calcula para una exposición de ocho horas. Los ejemplos del cálculo son como sigue:

- 1 hora de exposición de 50 ppm:
$$\frac{(1 \text{ hora} \times 50 \text{ ppm}) + (7 \text{ horas} \times 0 \text{ ppm})}{8 \text{ horas}} = 6.25 \text{ ppm}$$
- 4 horas de exposición de 50 ppm
4 horas de exposición de 100 ppm:
$$\frac{(4 \text{ horas} \times 50 \text{ ppm}) + (4 \text{ horas} \times 100 \text{ ppm})}{8 \text{ horas}} = 75 \text{ ppm}$$
- 12 horas de exposición de 100 ppm:
$$\frac{(12 \text{ horas} \times 100 \text{ ppm})}{8 \text{ horas}} = 150 \text{ ppm}$$

NOTA: La lectura acumulada siempre es dividida entre ocho horas.

⚠ ADVERTENCIA

Si la condición de alarma de LPE es alcanzada cuando se usa el instrumento como un monitor personal o de área, abandone el área contaminada inmediatamente. La concentración de gas del ambiente ha alcanzado los niveles prefijados de alarma de LPE. El incumplimiento de esta advertencia causará una sobreexposición a gases tóxicos lo cual podría ocasionar una lesión personal grave o la muerte.

**Pantalla de hora
(FIGURA 3-14)**

- La señal de HORA aparece en la porción superior de la pantalla para mostrar la hora actual en un formato militar o de 24 horas.



Figura 3-14.
Pantalla de hora

Pantalla de fecha (FIGURA 3-15)

- Las señales de MM (mes), DD (día) y YY (año) aparecen en la porción superior de la pantalla.
- La fecha actual se muestra de la siguiente forma:
 - Mes en la esquina izquierda superior
 - Día en la esquina derecha superior
 - Año a todo lo largo de la parte de abajo.
- Para retornar la pantalla a la página de Medición, pulse el botón ON-OFF/ PAGE.



Figura 3-15.
Pantalla de fecha

Apagado del detector de múltiples gases y fugas Orion G

Pulse y mantenga presionado el botón ON-OFF/PAGE durante cinco segundos.

- Las lecturas del gases concluyen
- El reloj de arena se muestra
- El instrumento regresa a la página de medición.

NOTA: Si se libera el botón ON-OFF/PAGE antes de transcurrir los cinco segundos, el instrumento retornará a la pantalla de Medición.

Capítulo 4

Ajuste y preparación del instrumento de detector de múltiples gases y fugas Orion G

Sistemas de alimentación eléctrica

- El detector de múltiples gases y fugas Orion G se suministra con un paquete de batería alcalina, un paquete de batería NiMH o una celda reemplazable opcional.
- Observe la TABLA 4-1 para obtener los tiempos de funcionamiento nominales para los diferentes tipos de baterías.
- Los tiempos de ejecución se reducirán cuando el modo de detección de fugas se use extensivamente.

TIPO DE BATERÍA	HORAS (CON BOMBA)
NiMH	15
Alcalina	9

En temperaturas más frías, el rendimiento de la batería puede reducirse severamente. La TABLA 4-2 muestra las reducciones de capacidad de las baterías alcalinas a esas temperaturas.

TEMPERATURA	AA ALCALINA
21 °C (70 °F)	Ninguna
0 °C (32° F)	25%
-10 °C (14 °F)	60%

Extracción del paquete de baterías (FIGURA 4-1)

Para extraer el paquete de baterías del detector de múltiples gases y fugas Orion G:

1. Quite los dos tornillos de la esquina inferior del paquete de baterías.



Figura 4-1. Extracción de la batería

2. Extraiga cuidadosamente el paquete levantando del fondo donde está empotrado; luego deslizándolo hacia afuera.

Cargado de baterías (Sólo para el paquete de baterías de NiMH)

- Cargue los paquetes de baterías de NiMH del detector de múltiples gases y fugas Orion G usando el cargador rápido Orion suministrado con el instrumento.

⚠ PRECAUCIÓN

El uso de cualquier otro cargador que no sea el cargador rápido Orion G suministrado con el instrumento puede dañar o cargar incorrectamente las baterías.

- El detector de múltiples gases y fugas Orion G deberá apagarse, o las baterías extraerse del instrumento, antes de cargarlo.
- El cargador puede cargar un paquete completamente descargado en dos horas en un medio donde la temperatura ambiental sea normal.

NOTA: Los paquetes de baterías muy fríos necesitan dejarse estabilizar durante media hora a temperatura ambiente antes de intentar cargarlos.

Para cargar el paquete de baterías (Cargador CA 10020551)

- Alinee y conecte el enchufe del cable del cargador y jack de carga del paquete de baterías utilizando los marcadores blancos de alineación, que se encuentran en el enchufe del cargador y en la parte de atrás del paquete de baterías.
- El estado del cargador es indicado por un diodo luminiscente (LED) de color:

- **Ámbar**
Este color indica que la carga está pendiente; el LED permanece color ámbar hasta que el paquete está listo para cargar.
- **Rojo**
Carga en proceso.
- **Verde**
Carga completa; el paquete está completamente cargado y listo para usar.
- **Rojo parpadeando**
Modo de falla; extraiga el paquete de baterías del cargador.
- **LED apagado**
No hay ningún paquete de baterías conectado.

Para cargar el paquete de baterías (Cargador de vehículo 10026502)

Conecte el conjunto del cable de alimentación al encendedor del automóvil, y la entrada al conjunto del cargador. Alinee y conecte el enchufe del cable del cargador y jack de carga del paquete de baterías utilizando los marcadores blancos de alineación, que se encuentran en el enchufe del cargador y en la parte de atrás del paquete de baterías.

El estado del cargador es indicado por un diodo luminiscente (LED) de color:

- **Amarillo**
La temperatura del paquete está fuera del rango de carga de operación normal, ha ocurrido una falla de interconexión del enchufe y la caja de interfaz.
 - Deje que la temperatura del paquete se estabilice entre 0 y 40 °C. Si este estado continúa, el paquete de baterías ha fallado, o ha ocurrido una falla del circuito interno.
- **Rojo intenso**
Carga en proceso.
- **Verde intenso**
La alimentación de corriente continua (CC) está conectada a la unidad.
- **Red parpadeando**
La carga se ha completado; el paquete de baterías está completamente cargado y listo para usar.

Una vez que el paquete de baterías se haya cargado,

- puede desconectarse del cargador
- está listo para usarse inmediatamente.

Paquete de baterías alcalinas

- El paquete de baterías reemplazable del detector de múltiples gases y fugas Orion G puede usarse como:
 - Un paquete de baterías para utilizar todo el tiempo, o
 - Una fuente de alimentación de repuesto.
- La TABLA 4-3 contiene las baterías aprobadas para usar en el paquete de baterías alcalinas del instrumento Orion G.

Tabla 4-3. Baterías aprobadas para usar en el paquete de baterías alcalinas Orion G		
BATERÍA	UL/C-UL	EUROPA
DURACELL MN1500	•	•
VARTA 4006	•	•
Energizer E91	•	•

Para cambiar las baterías

1. Extraiga el paquete de baterías del instrumento sacando los dos tornillos ubicados en las esquinas inferiores del paquete de baterías.
2. Levante cuidadosamente el paquete del lugar donde está empotrado y extráigalo.
3. Afloje el tornillo que sostiene la tapa plástica de las baterías al paquete de baterías utilizando la llave hexagonal suministrada.
4. Quite la tapa plástica exponiendo las baterías reemplazables.
5. Saque las baterías descargadas.

NOTA: Siga las regulaciones locales en relación con la eliminación de las baterías.
6. Instale las baterías nuevas observando la dirección del borne positivo (+) de la misma. El instrumento no funcionará si alguna o todas las celdas están invertidas.
7. Coloque nuevamente la tapa plástica de las baterías y apriete el tornillo.
8. Vuelva a instalar el paquete de baterías en el instrumento.

Cambio de los parámetros prefijados del instrumento

- Muchas opciones del detector de múltiples gases y fugas Orion G pueden fijarse utilizando los dos botones que se encuentran en el frente del instrumento.

- Si el detector de múltiples gases y fugas Orion G fue pedido con un registrador de datos opcional, el software FiveStar® LINK de MSA podrá usarse para establecer la mayoría de las selecciones del instrumento, incluyendo aquéllas que no pueden cambiarse con los botones del panel frontal del instrumento.
- La TABLA 4-4 contiene las selecciones y métodos para cambiar esas selecciones.

Tabla 4-4. Selecciones y métodos para cambiar las selecciones disponibles en el instrumento		
OPCIÓN	BOTONES DEL PANEL FRONTAL ORION G	FIVESTAR LINK
Ver parámetros prefijados de alarma		•
Cambiar parámetros prefijados de alarma	•	•
Cambiar valores de calibración automática	•	
Fijar fecha/hora	•	•

Cambio de hora y fecha (Sólo para instrumentos equipados con registro de datos)

Para cambiar la hora del día:

1. Pulse el botón ON-OFF/PAGE hasta que aparezca la página Hora.
2. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/RESET hasta que parpadee la señal de HORA.
3. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para cambiar la hora.
4. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/RESET para adelantar la hora.
5. Cuando se muestre la hora correcta, pulse el botón ON-OFF/PAGE una vez para pasar a las páginas MINUTOS.
 - Los minutos deberán parpadear.
6. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/RESET para adelantar los minutos.
7. Cuando se muestre el minuto correcto, pulse el botón ON-OFF/PAGE para salir del modo de Fijar hora.

Para cambiar la fecha:

1. Pulse el botón ON-OFF/PAGE hasta que aparezca la página DÍA.
2. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/RESET hasta que parpadee la señal de MM/DD/YY.

3. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para cambiar la fecha.
4. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/RESET para adelantar el mes.
5. Cuando se muestre el mes correcto, pulse el botón ON-OFF/PAGE una vez para avanzar los días; los días parpadearán.
6. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/RESET para adelantar los días.
7. Cuando se muestre el día correcto, pulse el botón ON-OFF/PAGE una vez para pasar al año.
8. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/RESET para adelantar el año.
9. Una vez que se muestra el año correcto, pulse el botón ON-OFF/PAGE para salir del modo Fijar fecha.

Acceder al modo de ajuste del instrumento (FIGURAS 4-2 y 4-3)

- El modo de fijación de parámetros del instrumento permite al usuario cambiar los valores internos, como por ejemplo:
 - Valores de calibración intrínsecos para la autocalibración.
 - Pitido operativo
 - Parámetros de alarma para exposición, PCE y LPE
 - Tolerancia de calibración
 - Sonido del marcador de tictac de fugas encendido o apagado.
 - Sensor de fugas encendido cuando se enciende el detector.
 - Opciones del indicador de alarma.

Para acceder al modo de ajuste del instrumento:

1. Al encender el instrumento con el botón ON-OFF/PAGE, pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/RESET.
 - La señal de CHANGE parpadea.
2. Para acceder al modo de ajuste, pulse el botón ON-OFF/PAGE.
 - La señal CHANGE se enciende completamente y permanece así mientras que el instrumento se encuentre en el modo de ajuste.

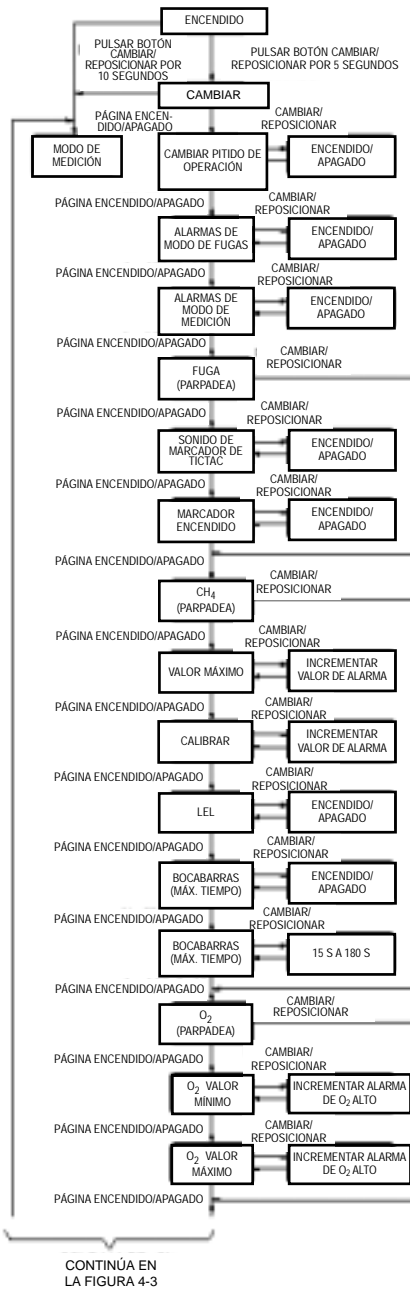


Figura 4-2. Modo de configuración de parámetros del instrumento (parte 1 de 2)

CONTINUACION DE
LA FIGURA 4-2

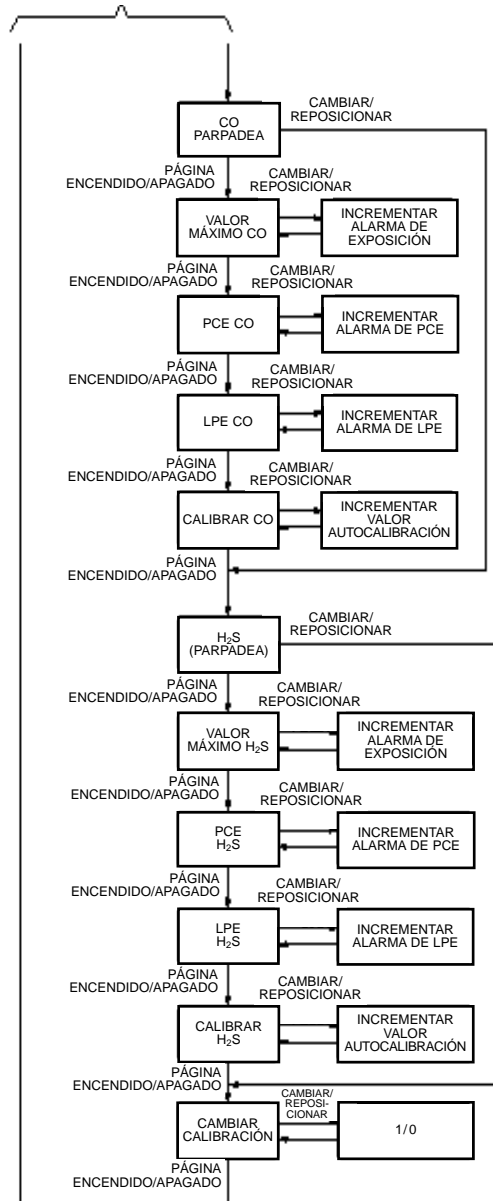


Figura 4-2. Modo de ajuste del instrumento (parte 2 de 2)

En el modo de ajuste aparecen las siguientes opciones:

PITIDO OPERATIVO

Cuando se habilita el pitido operativo el instrumento genera un pitido cada 30 segundos que corresponde con el indicador de latido de corazón de la pantalla.

- El indicador de latido de corazón está encendido completamente.
- En la pantalla aparece "ON" y "OFF".
 1. Use el botón CHANGE/RESET para cambiar entre "ON" y "OFF".
 - "ON" enciende el pitido operativo.
 - "OFF" apaga el pitido operativo.
 2. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para avanzar a la opción siguiente.

MODOS DE ALARMA

Las dos opciones de configuración siguientes van a encender o apagar las alarmas durante ciertos modos.

- La primera opción de configuración permite que el usuario apague las alarmas cuando el marcador de tictac está encendido.
- La segunda opción de configuración permite que el usuario apague las alarmas todo el tiempo.
- Cuando las alarmas están apagadas:
 - La pantalla le notificará al usuario pero el audible y los LED no funcionarán.

SONIDO DEL MARCADOR DE TICTAC DE FUGAS

Esta página permite que el usuario seleccione si el sonido del marcador de tictac estará encendido o apagado.

- En la pantalla aparece "ON" y "OFF".
 1. Use el botón CHANGE/RESET para cambiar de encendido a apagado.
 - "ON" enciende el sonido del marcador de tictac de fugas.
 - "OFF" apaga el sonido del marcador de tictac de fugas.
 2. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para avanzar a la opción siguiente.

MARCADOR DE TICTAC DE FUGAS ENCENDIDO CUANDO SE ENCIENDE EL DETECTOR

Esta página permite que el usuario seleccione si el marcador de tictac estará encendido o apagado cuando se encienda el instrumento.

- Use the CHANGE/RESET...
 1. Use el botón CHANGE/RESET.
 - “ON” enciende el marcador de tictac automáticamente.
 - El sensor de combustible estará apagado.
 - La opción FAS no está disponible.
 2. Pulse el botón IN/OFF PAGE para avanzar a la selección de CH₄ apagado.

SELECCIÓN DE LEL O CH₄

El ajuste del sensor de LEL/CH₄ permite cambiar la alarma de exposición (VALOR MÁXIMO) y el valor de autocalibración y a las unidades mostradas (CH₄ o LEL).

 ADVERTENCIA

El ajuste incorrecto de los parámetros de autocalibración del instrumento podría resultar en una calibración incorrecta del instrumento. Si se utiliza un gas de calibración que no esté en la TABLA 5-1, los valores de autocalibración deberán fijarse para que coincidan con el gas de calibración; de lo contrario, el instrumento podría dejar de notificar al usuario la existencia de una atmósfera potencialmente peligrosa. La violación de esta advertencia puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

- La señal de LEL o CH₄ parpadea.
 1. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para cambiar los valores prefijados de LEL o CH₄.
 2. Pulse el botón CHANGE/RESET para proceder al ajuste del sensor de oxígeno.
 - La señal de LEL o CH₄ se enciende completamente.
 - La señal de VALOR MÁXIMO se enciende.
 3. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de la alarma de exposición (VALOR MÁXIMO).
 4. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.
 - La señal de LEL o CH₄ se enciende completamente.
 - La señal de CALIBRAR se enciende.

5. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de autocalibración.
6. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.

SENSOR DE CH₄ – PANTALLA DE LED

Esta página permite que el usuario seleccione si el instrumento va a mostrar del 0 al 5 % de CH₄ o del 0 al 100% de LEL.

1. Use el botón CHANGE/RESET.
 - “ON” mostrará del 0 al 100 % del LEL.
 - “OFF” mostrará del 0 al 5 % del CH₄.
2. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para pasar a la siguiente opción.

MODO DE BOCABARRAS

Hay dos opciones de configuración del modo de bocabarras (barras con orificios):

- La primera opción de configuración es si van a estar encendidos o apagados y determina si el usuario tiene acceso o no al modo de bocabarras.
 - Cuando un usuario está en el modo de bocabarras, todas las alarmas está apagadas.
- La segunda opción de configuración determina el tiempo de muestreo de bocabarras.
 - Ésta puede seleccionarse en incrementos de 15 segundos, desde 15 hasta 180 segundos.

AJUSTE DE SENSOR DE OXÍGENO

El ajuste del sensor de oxígeno permite cambiar lo siguiente:

- Alarma de concentración alta de oxígeno (atmósfera rica en oxígeno)
 - Alarma de concentración baja de oxígeno (atmósfera pobre en oxígeno)
 - La señal de oxígeno parpadea.
1. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para cambiar los valores prefijados de oxígeno.
 2. Pulse el botón CHANGE/RESET para proceder al ajuste del sensor de CO.
 - La señal de oxígeno se enciende completamente.
 - La señal de VALOR MÍNIMO (alarma oxígeno bajo o deficiente) se enciende.
 3. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de la alarma de VALOR MÍNIMO.
 4. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.
 - La señal de oxígeno se enciende completamente.

- La señal de VALOR MÁXIMO (alarma oxígeno alto o enriquecido) se enciende.
5. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de alarma de VALOR MÁXIMO.
 6. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.

AJUSTE DE SENSOR DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

El ajuste del sensor de CO permite cambiar lo siguiente:

- Alarma de exposición del sensor de CO (VALOR MÁXIMO)
 - Alarma de PCE
 - Alarma de LPE y valor de autocalibración
 - La señal de CO parpadea.
1. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para cambiar los valores prefijados de CO.
 2. Pulse el botón CHANGE/RESET para proceder al ajuste del sensor de CO.
 - La señal de CO se enciende completamente.
 - La señal de VALOR MÁXIMO (alarma de exposición) se enciende.
 3. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de la alarma de VALOR MÁXIMO.
 4. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.
 - La señal de CO se enciende completamente.
 - La señal de PCE (Límite de exposición a corto plazo) se enciende.
 5. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de alarma de PCE
 6. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.
 - La señal de CO se enciende completamente.
 - La señal de LPE (Promedio de tiempo ponderado) se enciende.
 7. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de alarma de LPE.
 8. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.
 - La señal de CO se enciende completamente.
 - La señal de CALIBRAR se enciende.
 9. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de autocalibración.
 10. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.

AJUSTE DE SENSOR DE SULFURO DE HIDRÓGENO (H₂S)

El ajuste del sensor de H₂S permite cambiar lo siguiente:

- Alarma de exposición del sensor de H₂S (VALOR MÁXIMO)
 - Alarma de PCE
 - Alarma de LPE
 - Valor de autocalibración
 - La señal de H₂S parpadea.
1. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para cambiar los valores prefijados de H₂S.
 2. Pulse el botón CHANGE/RESET para proceder al ajuste de la Página de ventana de calibración de tolerancia extendida.
 - La señal de H₂S se enciende completamente.
 - La señal de VALOR MÁXIMO (alarma de exposición) se enciende.
 3. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de la alarma de VALOR MÁXIMO.
 4. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.
 - La señal de H₂S se enciende completamente.
 - La señal de PCE (Límite de exposición a corto plazo) se enciende.
 5. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de alarma de PCE.
 6. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.
 - La señal de H₂S se enciende completamente.
 - La señal de LPE (Promedio de tiempo ponderado) se enciende.
 7. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de alarma de LPE.
 8. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.
 - La señal de H₂S se enciende completamente.
 - La señal de CALIBRAR se enciende.
 9. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de autocalibración.
 10. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.

Ocasionalmente es necesario quitar los límites y dejar que el instrumento se calibre en un rango más amplio. Por ejemplo, cuando se instala un sensor nuevo es posible que se necesite expandir los límites ya que la salida del sensor nuevo puede ser mucho más alta que el sensor viejo al cual está sustituyendo. Esto ocurre con más frecuencia con los sensores de oxígeno y de gas combustible (LEL) .

Capítulo 5 Calibración

Calibración del detector de múltiples gases y fugas Orion G

Cada detector de múltiples gases y fugas Orion G está equipado con una función de autocalibración que facilita la calibración de la unidad.

La secuencia de autocalibración reajusta los ceros del instrumento y ajusta la calibración del sensor a concentraciones de gases de calibración conocidas.

SENSORES	CONCENTRACIÓN DE GAS ESPERADA	CILINDRO DE CUATRO GASES (N/P 813720)	CILINDRO DE TRES GASES (N/P 10028056)
Combustible	2.5% CH ₄	•	•
Oxígeno	15%	•	•
Monóxido de carbono	300 ppm	•	•
Sulfuro de hidrógeno	10 ppm	•	

Calibración del detector de múltiples gases y fugas Orion G (FIGURA 5-1):

1. Encienda el instrumento y verifique que la batería tenga suficiente carga.
2. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/RESET hasta que la señal CERO parpadee en la porción superior de la pantalla (FIGURA 5-2).
 - Esto indica que el instrumento se encuentra en el modo de calibración.
3. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para poner a cero el instrumento.
 - El usuario deberá encontrarse en un lugar donde haya aire fresco para poner a cero el instrumento.
 - La señal de CERO deja de parpadear y permanece completamente encendida.

NOTA: Para saltar el procedimiento de puesta a cero y pasar directamente al procedimiento del intervalo de calibración, pulse el botón CHANGE/RESET. Si no

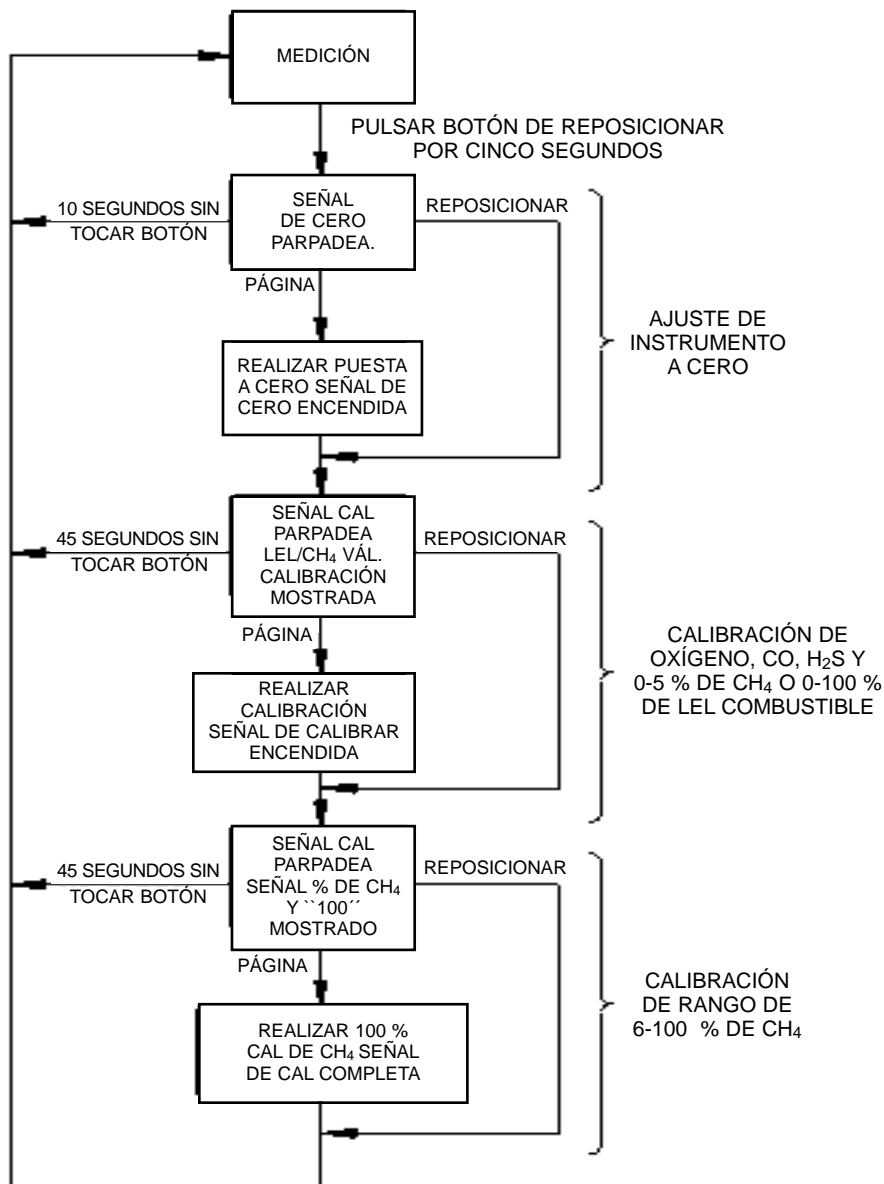


Figura 5-1. Diagrama de flujo de la calibración

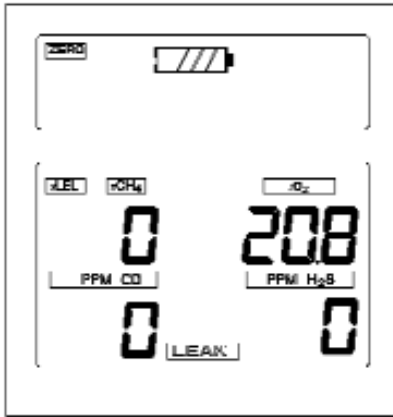


Figura 5-2. Señal de cero

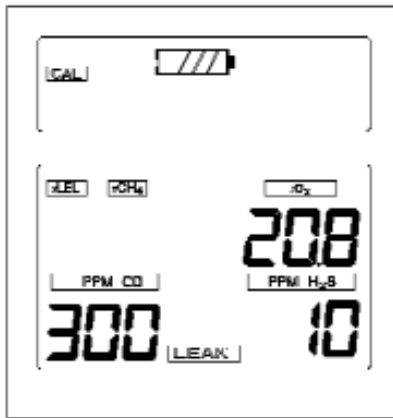


Figura 5-3. Señal de calibración

se pulsa un botón por 10 segundos, el instrumento retornará al Modo de medición.

- Una vez que se hayan puesto los ceros, la señal de CALIBRAR parpadea (FIGURA 5-3).
4. Conecte el gas de calibración apropiado al instrumento.
 5. (FIGURA 5-4) :
 - a) Conecte una punta del tubo a la cápsula de calibración.
 - b) Conecte la otra punta del tubo al regulador del cilindro (suministrado en el juego de calibración).
 6. Abra la válvula del regulador.
 7. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para calibrar (en intervalo) el instrumento. El rango para la detección de oxígeno, CO, H₂S (si este sensor está instalado) y 0 a 100 % de LEL ó 0 a 5 % de CH₄ es calibrado.
 - La señal de CAL (calibrar) deja de parpadear y permanece en encendida.
 - El instrumento hace un ciclo a través de los gases, de uno en uno, por aproximadamente 90 segundos.
 - Si la secuencia de calibración automática pasa, el instrumento procede a la página de calibración del rango de 6 a 100 % de CH₄.

NOTA: Para saltar la calibración y pasar a la página de calibración del rango de 6 a 100 % de CH₄, pulse el botón CHANGE/RESET. Si no se pulsa ningún botón durante 10 segundos, el instrumento regresará al modo de medición.

Calibración del rango de 100 % de CH₄

- NOTA:** Se recomienda utilizar gas natural suministrado por la empresa suministradora de gas para realizar la calibración. Si este gas no está disponible, se puede usar metano de grado técnico en el rango de 95 a 100 % de CH₄ en N₂ (N/P 711014). El caudal de flujo del regulador debe ser 0,25 lpm.
- Traslade la muestra a calibrar hacia la fuente de gas de línea.
 - Pulse el botón de página ON/OFF para calibrar (calibrar en el intervalo de medición) el rango de 6 a 100 % de CH₄ combustible.



Figura 5-4. Ajuste de calibración típica para las versiones con bomba

- La señal de CALIBRACIÓN deja de parpadear y permanece ENCENDIDA.
- Si la calibración automática del rango de 6 a 100 % de CH₄ se realiza satisfactoriamente, el instrumento regresará al modo de medición.

NOTA: Para saltar la calibración del rango de 6 a 100 % de CH₄ y regresar al modo de medición, pulse el botón CHANGE/RESET. Si no se pulsa ningún botón durante 10 segundos, el instrumento regresará al modo de medición.

8. Retire la cápsula de calibración o tubo de la entrada de la bomba.
9. Cierre la válvula del regulador.

NOTA: El procedimiento de autocalibración ajusta el valor de calibración para cualquier sensor que pasa la prueba; aquellos sensores que no pasan la autocalibración se dejan sin cambiar.

NOTA: Como es posible que quede algún gas residual, el instrumento podría disparar brevemente una alarma de exposición después que la secuencia de calibración termine.

Falla de la autocalibración

Si el detector de múltiples gases y fugas Orion G no puede calibrar uno o más sensores, el instrumento se pone en la página de Falla de Autocalibración y permanece en estado de alarma hasta que se pulse el botón CHANGE/RESET. Los sensores que no pudieron ser calibrados son indicados por líneas discontinuas en la pantalla de concentración.

Acceso a la calibración con tolerancias expandidas

Compruebe:

- que todos los sensores apropiados estén instalados y en sus posiciones correspondientes
- que el ajuste de la calibración sea correcto y verifique que:
 - todas las conexiones estén seguras y
 - que se estén usando el regulador y cilindro de gas apropiados.

NOTA: Esta sección se aplica a la calibración tanto de los sensores del modo de medición (oxígeno, CO, H₂S y rango de 0-100 % de LEL ó 0-5 % de CH₄) como de la secuencia de calibración del rango de 6 a 100 % de CH₄.

Si el ajuste es correcto, es posible que se necesite calibrar el instrumento usando la ventana de Calibración con Tolerancias Expandidas. Desde la página de Falla de Autocalibración:

1. NO pulse el botón CHANGE/RESET.
 - La señal de CAL continúa mostrándose.
2. NO retire el gas de calibración porque éste debe continuar fluyendo desde el intento de calibración inicial.
3. Pulse y mantenga presionado el botón ON-OFF/PAGE por aproximadamente tres segundos.
 - El reloj de arena se muestra hasta que la señal de CHANGE aparece en la pantalla.
4. Libere el botón ON-OFF/PAGE.
 - El instrumento toma aproximadamente diez segundos para la calibración usando la ventana de Calibración con Tolerancias Expandidas.
 - Si la calibración es lograda satisfactoriamente, el instrumento regresa a la página de Medición.

- Si la calibración no se logra satisfactoriamente, la página de Falla de Autocalibración se mostrará nuevamente. El procedimiento anterior puede repetirse indefinidamente pero es poco probable que resulte en una calibración correcta. Antes de proceder, revise lo siguiente:
 - Tipo de cilindro:
Asegúrese de que los valores del cilindro coincidan con los valores de autocalibración programados en el Orion.
 - Presión del cilindro:
Asegúrese de que el cilindro no esté vacío.
 - Regulador de presión:
Asegúrese de que el regulador de presión tenga un caudal de 0.25 LPM. (Consulte la Tabla 8-1 para ver los reguladores con los números de pieza correctos de MSA.)
 - Sensores:
Asegúrese de que todos los sensores estén presentes y colocados en las ranuras correspondientes. Asegúrese de que el sensor no haya excedido su tiempo de vida útil; cámbielo si es necesario.
 - Tubería: Asegúrese de que la tubería no esté bloqueada ni doblada.

Ocasionalmente es necesario quitar los límites y dejar que el instrumento se calibre en un rango más amplio. Por ejemplo, cuando se instala un sensor nuevo es posible que se necesite expandir los límites ya que la salida del sensor nuevo puede ser mucho más alta que el sensor viejo al cual está sustituyendo. Esto ocurre con más frecuencia con los sensores de oxígeno y de gas combustible (LEL) .

Para tener acceso a la ventana de tolerancia extendida, pulse y mantenga pulsado el botón ON-OFF/PAGE en la página de Falla de calibración durante aproximadamente tres segundos hasta que vuelva a entrar en el modo de calibración. Asegúrese de que la luz de fondo esté encendida antes de mantener pulsado el botón (si no entra al modo de calibración después de tres segundos, suelte el botón y trate de nuevo).

Capítulo 6

Garantía, mantenimiento y detección y reparación de averías

Garantía de instrumento portátil de MSA

1. Garantía

ELEMENTO	PERIODO DE GARANTÍA
Chasis y electrónica	De por vida (MSA asiste técnicamente al producto hasta cinco años después de concluir la producción).
Todos los sensores, salvo que se especifique lo contrario	Dos años
Bomba y unidad de transmisión	Dos años
Baterías recargables	Dos años

Esta garantía no cubre filtros, fusibles, etc. Ciertos accesorios que no se especifican aquí podrían tener otros períodos de garantía. Esta garantía es válida sólo si el producto se mantiene y usa de acuerdo con las instrucciones y/o recomendaciones del Vendedor. El Vendedor quedará libre de toda obligación bajo esta garantía en el caso de que las reparaciones o modificaciones hayan sido realizadas por personal que no sea el suyo o personal de servicio autorizado, o si la reclamación de la garantía es como resultado del abuso físico o mal uso del producto. Ningún agente, empleado o representante del Vendedor tiene la autoridad de comprometer al Vendedor con ninguna afirmación, representación o garantía respecto a este producto. El Vendedor no da garantías a componentes ni accesorios que no hayan sido fabricados propiamente por él, pero transferirá al Comprador todas las garantías que los fabricantes de tales componentes dan. **ESTA GARANTÍA SE OFRECE EN LUGAR DE TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS, YA SEAN EXPRESAS, TÁCITAS O REGLAMENTARIAS, Y SE LIMITA ESTRICTAMENTE A LAS CONDICIONES EXPUESTAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO. EL VENDEDOR RENUNCIA ESPECÍFICA-MENTE A TODA GARANTÍA DE COMERCIALIDAD O IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR.**

2. **Recurso legal exclusivo** – Queda expresamente convenido que el recurso único y exclusivo del Comprador ante la violación de la garantía antes mencionada, por cualquier conducta agravante del Vendedor, o por cualquier otra causa de acción, será la reparación y/o el reemplazo de cualquier equipo o pieza mencionada aquí a la discreción del Vendedor, si resulta estar defectuosa después de la verificación hecha por el Vendedor. Se proporcionarán equipos de repuesto y/o pieza sin costo alguno al Comprador, libre a bordo (F.O.B) desde la fábrica del Vendedor. La negativa por parte del Vendedor de reparar satisfactoriamente cualquier producto con el que no se está conforme no deberá causar que falle el propósito esencial del recurso legal que establece el presente documento.
3. **Exclusión de daños emergentes** – El Comprador entiende específicamente y está de acuerdo que bajo ningún concepto el Vendedor será responsable ante el Comprador por daños económicos, especiales, incidentales o emergentes, o pérdidas de ningún tipo, incluidas de manera exclusiva más no limitativa, la pérdida de ganancias anticipadas y cualquier otra pérdida causada por el no funcionamiento de los enseres. Esta exclusión se aplica a las reclamaciones por la violación de garantía, conducta agravante o cualquier otra causa de acción contra el Vendedor.

Limpieza y revisiones periódicas

Como con todo equipo electrónico, el detector de múltiples gases y fugas Orion G sólo funcionará si se mantiene adecuadamente.

ADVERTENCIA

La reparación o alteración del detector de múltiples gases y fugas Orion más allá de los procedimientos descritos en este manual, cuando se hace por cualquier persona no autorizada por MSA, podría causar que el instrumento no funcione adecuadamente. Cuando realice cualquier procedimiento de mantenimiento descrito en este manual, use únicamente piezas de repuesto originales de MSA. La sustitución de componentes puede dañar seriamente el funcionamiento del instrumento, puede alterar las características de seguridad intrínsecas o puede violar las aprobaciones de las agencias.

EL INCUMPLIMIENTO CON ESTA ADVERTENCIA PUEDE RESULTAR EN LESIÓN PERSONAL GRAVE O LA MUERTE.

Limpieza y cuidado habitual

La caja del detector de múltiples gases y fugas Orion G debe limpiarse periódicamente con un paño suave y humedecido con agua.

Revisión del filtro de entrada de la sonda

Los Detectores de múltiples gases y fugas Orion G contienen un sistema de filtro que protege a la bomba contra las partículas y el agua que se encuentran en el aire de muestreo. Si el filtro se atasca, el flujo de muestreo puede bloquearse o se le pondrá una carga extra a la bomba. Por esta razón es importante que verifique el filtro regularmente.

La frecuencia de las comprobaciones deberá depender del uso de la bomba y de la concentración de partículas que hayan podido entrar en la bomba. En aplicaciones sucias se sugiere que el filtro de polvo sea reemplazado cada 200 horas.

Cambio de filtros

PRECAUCIÓN

Cuando cambie los filtros externos de polvo y agua, evite que el polvo y la suciedad que se encuentran alrededor del alojamiento del filtro entren al interior de la bomba. Cualquier polvo o suciedad en la bomba puede impedir su funcionamiento.

Filtros de polvo de la sonda (observe la FIGURA 8-2 y TABLA 8-3)

1. Destornille el alojamiento del sensor de fugas.
2. Quite los dos filtros de la tapa del alojamiento.
3. Instale el filtro nuevo en la zona empotrada de la tapa del alojamiento.
4. Vuelva a instalar el alojamiento del filtro.

Filtro interior antidifusión (observe las FIGURAS 8-1 y 8-2, y la TABLA 8-2)

La versión con bomba del detector multigas Orion contiene un filtro interior antidifusión que forma una barrera final contra cualquier polvo que entre en el conjunto de la bomba cuando los filtros externos se sustituyen. Este filtro está concebido como una precaución de seguridad final y raramente, o nunca, deberá necesitar reemplazarse.

1. Apague el instrumento.
2. Extraiga el paquete de baterías del instrumento sacando los dos tornillos del fondo en la parte de atrás de la caja.
3. Quite los cuatro tornillos de montaje restantes de la parte de atrás de la caja.
4. Desconecte el tubo de salida de la bomba; coloque un destornillador pequeño y plano en la base del tubo y palanquee cuidadosamente el tubo para sacarlo de la lengüeta.
5. Fíjese en el encaminamiento de la tubería en la parte de atrás de la caja. Es muy importante que el tubo sea reencaminado en esa posición cuando se vuelva a ensamblar.
6. Quite el filtro antidifusión y deséchelo.
7. Instale el filtro antidifusión nuevo con la flecha de flujo mirando hacia la bomba y la entrada de transmisión. Asegúrese de que el tubo que viene de la salida de la bomba esté encaminado hacia la parte interior del filtro antidifusión.
8. Coloque la caja posterior 90 grados hacia arriba de la caja frontal; encamine el tubo de salida de la bomba entre la bomba y el filtro instalado en la línea y conéctelo a la lengüeta de forma que salga por la tarjeta de circuito impreso.
9. Coloque nuevamente y asegure la parte atrás de la caja con los cuatro tornillos de montaje. Tenga el cuidado de encaminar la tubería apropiadamente y de enchufar correctamente las tarjetas principal y la de conectores.
10. Coloque nuevamente el paquete de baterías y los dos tornillos de montaje que lo aseguran.
11. Vuelva a calibrar completamente el detector de múltiples gases y fugas Orion G.

ADVERTENCIA

Se requiere la verificación de la respuesta a la calibración, de lo contrario, el instrumento no funcionará como debe y las personas cuya seguridad depende de este producto podrían sufrir una lesión personal grave o la muerte.

Almacenamiento

- Cuando el detector de múltiples gases y fugas Orion G no se use, guárdelo en un lugar seguro y seco, a una temperatura entre -5 y 40 °C (23 y 104 °F).

- El detector de múltiples gases y fugas Orion G con paquetes de baterías recargables de NiMH puede guardarse con carga indefinidamente.

ADVERTENCIA

Después del almacenamiento, verifique siempre la calibración del instrumento antes del uso. Durante el almacenamiento los sensores pueden tener corrimientos de la calibración o dejar de funcionar, y en ese caso, puede que no alerte la presencia de un peligro para la salud y la vida de los usuarios.

Envío

1. Retire el paquete de baterías antes del envío. Cuando envíe el detector de múltiples gases y fugas Orion G para su reparación, desconecte el paquete de baterías normalmente usado de la unidad, e inclúyalo en el contenedor.
2. Embale el detector de múltiples gases y fugas Orion G en su embalaje original con el relleno protector adecuado. Si no se dispone del embalaje original, y si es necesario, puede utilizar un embalaje equivalente. En cualquier caso, selle el instrumento en una bolsa plástica para protegerlo contra la humedad. Protéjalo contra los rigores del transporte utilizando suficiente relleno protector. La garantía del instrumento no cubre aquellos daños que se produzcan como consecuencia del mal embalaje o durante el envío.

Detección y reparación de averías

El detector multigas Orion funcionará confiablemente por años si se cuida y mantiene adecuadamente. Si el instrumento deja de funcionar, siga las pautas para la detección y reparación de averías que se dan en la TABLA 6-1; estas representan las causas más comunes del problema. Puede enviar los instrumentos que no funcionan a MSA para ser reparados.

- **MSA Instrument Division**
Repair and Service Department
1000 Cranberry Woods Drive
Cranberry Township, PA 16066-5207
1-800-MSA-INST (in EE.UU.) (1-412-776-8600)

Para contactar a MSA International, llame a:

- **1-412-967-3000 ou le 1-800-MSA-7777 (in EE.UU.)**

Tabla 6-1. Pautas para la detección y reparación de averías				
PROBLEMA	REEMPLACE			
	PAQUETE DE BATERÍAS*	MÓDULO DE PANTALLA	SENSOR	MÓDULO ELECTRÓNICO PRINCIPAL
No se enciende	•			•
No completa las autocomprobaciones				•
Segmentos de la pantalla perdidos o atascados		•		
Mensaje de "ERROR" después de instalar la batería				•
Mensaje de "ERROR" durante el uso				•
Paquete de baterías no mantiene la carga	•			
El sensor de combustible no calibra			•	
El sensor de oxígeno no calibra			•	
El sensor tóxico no calibra			•	
El reloj no mantiene la hora				•
* Recargue o reemplace las celdas antes de reemplazar el paquete de baterías.				
En todos los casos anteriores y para cualquier otro problema, puede enviar el detector de múltiples gases y fugas Orion G a MSA para su reparación.				

El instrumento muestra un código de error si detecta un problema durante el arranque o el funcionamiento. La TABLA 6-2 contiene una breve descripción del error y la medida correctiva a tomar. Cuando por medio de las pautas se localiza un componente que no funciona, podría reemplazarse usando uno de los siguientes "procedimientos de reparación":

Tabla 6-2. Código de Error		
CÓDIGO DE ERROR	DESCRIPCIÓN	MEDIDA CORRECTIVA
1	Error de tarjeta principal	Revise o cambie la tarjeta principal
2	Error de pantalla	Revise o cambie la tarjeta principal; revise el cable de pantalla Vuelva a iniciar el instrumento (siga el
3	EEPROM	procedimiento de configuración manual del instrumento y responda "sí" a la pregunta de reiniciar la memoria EEPROM)
4	Error del sensor de combustible	Revise o cambie el sensor de combustible
5	Error de sensor de oxígeno	Revise o cambie el sensor de oxígeno
6	No puede escribir en EEPROM	Revise o cambie la tarjeta principal
7	Falla del tipo de batería	Cambie el paquete de baterías
8	Fusible de alarma quemado	Cambie el paquete de baterías
9	Error de RAM	Cambie la tarjeta principal
10	Error de sensor de fugas	Reinstale/cambie el sensor de fugas

Procedimientos de reparación

Cambio del paquete de baterías

Extracción del paquete de baterías

1. Quite los dos tornillos de montaje de la parte de atrás del instrumento.
2. Saque el paquete de baterías de la unidad agarrándolo por el borde de su caja.

Cambio del paquete de baterías

3. Introduzca el frente del paquete de baterías debajo del labio de la caja y presione el fondo del mismo en la casa.
4. Coloque y apriete los tornillos de montaje.

Reemplazo del sensor interno

1. Verifique que el instrumento esté apagado; quite el paquete de baterías.
2. Quite la tapa de la misma extrayendo el tornillo con una llave hexagonal de 1/16 pulgada.
3. Quite los tornillos de la tapa del sensor y luego la tapa.
4. Levante cuidadosamente el sensor que vaya a cambiar; deséchelo según lo establecido.
NOTA: Las posiciones de los sensores no pueden cambiarse. La ubicación de cada sensor está identificadas por una etiqueta puesta en el fondo del hueco donde van los sensores. Cuando cambie un sensor, asegúrese de que el tipo de gas impreso en la etiqueta del sensor coincida con el gas escrito en la etiqueta de identificación del sensor en el instrumento.
5. Si el sensor que se repone está equipado con una placa de corte, presilla o alambre acoplado a sus patas, quite estos antes de insertar dicho sensor.
6. Alinee cuidadosamente las patas de contacto del nuevo sensor a los receptáculos de la tarjeta de circuito impreso.
7. Presione el sensor nuevo hasta fijarlo en su posición.
8. Coloque nuevamente la junta y luego la tapa del sensor.
9. Vuelva a colocar los tornillos para mantener bien cerrada la tapa del sensor. Vuelva a colocar la tapa de la bomba.

ADVERTENCIA

Se requiere la verificación de la respuesta a la calibración, de lo contrario, el instrumento no funcionará como debe y las personas cuya seguridad depende de este producto podrían sufrir una lesión personal grave o la muerte.

Reemplazo del sensor de fugas

1. Apague el equipo y destornille la tapa de la sonda.
2. Quite y deseche los dos filtros que están en la tapa de sonda.
3. Separe cuidadosamente la tapa del sensor de la base. No desconecte la tapa del sensor de la tubería.
4. Localice los tres anillos tóricos en la tapa del sensor. Inspecciónelos y reemplácelos si están dañados.
5. Saque cuidadosamente el sensor de su receptáculo. Después, quítelo y deséchelo según lo establecido.
6. Localice el espaciador que está descansando sobre la tarjeta de circuito debajo del sensor. Inspecciónelo y reemplácelo si está dañado.
7. Inserte el sensor de repuesto.
8. Vuelva a poner la tapa del sensor y la tubería de conexión. Asegúrese de que los tres anillos tóricos estén en su posición.
9. Inserte el filtro nuevo de diámetro pequeño en la tapa de la sonda. Después inserte el filtro nuevo de diámetro más grande.
10. Atornille la tapa de la sonda nuevamente en el alojamiento de la sonda. Asegúrese que el filtro permanece centrado en la tapa de la sonda durante el ensamble.
11. Encienda el instrumento y entre al modo de Detección de fugas. Exponga la sonda a una fuente de gas natural. Verifique que la pantalla de gráfica de barras y la alarma de frecuencia audible suben.

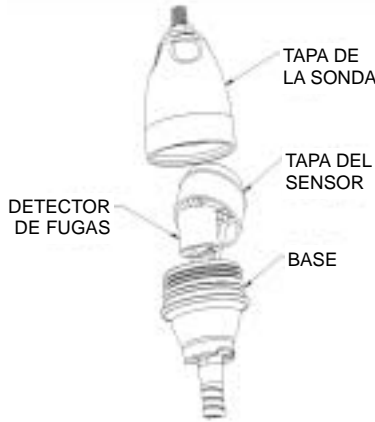


Figura 6-1. Reemplazo del detector de fugas

⚠ ADVERTENCIA

La verificación de la respuesta es obligatoria, de lo contrario, es posible que el instrumento no funcione como debe y las personas cuya seguridad depende de este producto podrían sufrir una lesión personal grave o la muerte.

Sustitución de la tarjeta electrónica principal

PRECAUCIÓN

Antes de manipular placas de circuito impreso, asegúrese de que usted esté correctamente conectado a tierra; de lo contrario, las cargas estáticas de su cuerpo pueden dañar la electrónica. La garantía no cubre un daño como éste. Los suministradores de piezas y componentes electrónicos ofertan cintas y conjuntos de conexión a tierra.

1. Apague el instrumento.
2. Quite el paquete de baterías.
3. Quite los cuatro tornillos de montaje restantes de la parte de atrás de la caja.
4. Desconecte el tubo de salida de la bomba; coloque un destornillador pequeño y plano en la base del tubo y palanquee cuidadosamente el tubo para sacarlo de la lengüeta.
5. Quite la tapa de la bomba.
6. Quite la tapa del sensor y los sensores.
7. Inclíne la tarjeta de circuito impreso hasta un ángulo de 90 grados para ganar acceso a los conectores en la parte de abajo de la tarjeta de circuito impreso.
8. Quite el cable cinta flexible de la pantalla deslizando hacia afuera las lengüetas de bloqueo ubicadas en el lateral del conector.
9. Quite el cable cinta de interruptor con membrana deslizando hacia afuera las lengüetas de bloqueo ubicadas en el lateral del conector.
10. Desconecte el paquete de cables de fibra óptica de la luz de fondo separando las dos presillas que presionan la parte posterior del LED a la tarjeta de circuito impreso.
11. Conecte la tarjeta de circuito impreso nueva al cable cinta con interruptor de membrana; cierre las dos lengüetas ubicada en la otra parte del receptáculo del cable cinta.
12. Conecte el cable cinta; cierre las dos lengüetas ubicada en la otra parte del receptáculo del cable cinta.
13. Conecte el paquete de cables de fibra óptica de la luz de fondo; presione el conector sobre el LED en la tarjeta de circuito impreso.
14. Coloque la tarjeta de circuito en la caja alineando cuidadosamente el conector para la tarjeta de circuito de enlace IR, si está equipada con éste.
15. Instale todos los sensores, juntas, tapa del sensor y tapa de la bomba.

16. Coloque la caja posterior 90 grados hacia arriba de la caja frontal; encamine el tubo de salida de la bomba entre la bomba y el filtro de la línea y conéctelo a la lengüeta que sobresale a través de la tarjeta de circuito impreso.
17. Coloque nuevamente y asegure la parte de atrás de la caja con los cuatro tornillos de montaje. Tenga el cuidado de encaminar la tubería apropiadamente y de enchufar correctamente las tarjetas principal y la de conectores.
18. Coloque nuevamente el paquete de baterías y asegúrelo con los dos tornillos de montaje.
19. Vuelva a calibrar completamente el detector de múltiples gases y fugas Orion G.

ADVERTENCIA

Se requiere la verificación de la respuesta a la calibración, de lo contrario, el instrumento no funcionará como debe y las personas cuya seguridad depende de este producto podrían sufrir una lesión personal grave o la muerte.

Cambio del conjunto de pantalla

PRECAUCIÓN

Antes de manipular placas de circuito impreso, asegúrese de que usted esté correctamente conectado con tierra; de lo contrario, las cargas estáticas de su cuerpo pueden dañar la electrónica. La garantía no cubre un daño como éste. Los suministradores de piezas y componentes electrónicos ofertan cintas y conjuntos de conexión a tierra.

1. Apague el instrumento.
2. Quite el paquete de baterías.
3. Quite los cuatro tornillos de montaje restantes de la parte de atrás de la caja.
4. Desconecte el tubo de salida de la bomba; coloque un destornillador pequeño y plano en la base del tubo y palanquee cuidadosamente el tubo para sacarlo de la lengüeta.
5. Quite la tapa de la bomba.
6. Quite la tapa del sensor y los sensores.
7. Inclíne la tarjeta de circuito impreso hasta un ángulo de 90 grados para ganar acceso a los conectores en la parte de abajo de la tarjeta de circuito impreso.

8. Quite el cable cinta flexible de la pantalla deslizando hacia afuera las lengüetas de bloqueo ubicadas en el lateral del conector.
9. Quite el cable cinta de interruptor con membrana deslizando hacia afuera las lengüetas de bloqueo ubicadas en el lateral del conector.
10. Desconecte el paquete de cables de fibra óptica de la luz de fondo separando las dos presillas que presionan la parte posterior del LED a la tarjeta de circuito impreso.
11. Use un cuchillo afilado X-acto® para cortar el montante verde de la pantalla de los cuatro postes de montaje; tenga cuidado de no dañar dichos polos.
12. Apartando cuidadosamente el cable con interruptor de membrana para que no se dañe, quite el conjunto de pantalla viejo.
13. Alinee el conjunto de pantalla nuevo sobre los cuatro postes de montaje; empuje cuidadosamente el montante verde de pantalla sobre los postes de montaje hasta que esté completamente encajado en los postes.
14. Conecte la tarjeta de circuito impreso nueva al cable cinta con interruptor de membrana; cierre las dos lengüetas ubicada en la otra parte del receptáculo del cable cinta.
15. Conecte el cable cinta; cierre las dos lengüetas ubicada en la otra parte del receptáculo del cable cinta.
16. Conecte el paquete de cables de fibra óptica de la luz de fondo; presione el conector sobre el LED en la tarjeta de circuito impreso.
17. Coloque la tarjeta de circuito impreso en la caja, alineando cuidadosamente el conector para la tarjeta de circuito impreso de enlace infrarrojo, si ésta está instalada.
18. Instale los sensores, juntas, tapa del sensor y tapa de la bomba.
19. Coloque la caja trasera a 90 grados con relación a la caja frontal. Encamine el tubo de salida de la bomba entre la bomba y la tarjeta del conector y conéctelo a la púa protuberante que sale a través de la tarjeta de circuito.
20. Coloque nuevamente la parte de atrás de la caja y asegúrela con los cuatro tornillos de montaje. Tenga el cuidado de encaminar la tubería apropiadamente y de enchufar correctamente las tarjetas principal y la de conectores.
21. Coloque nuevamente el paquete de baterías y asegúrelo con los dos tornillos de montaje.
22. Vuelva a calibrar completamente el detector de múltiples gases y fugas Orion G.

⚠ ADVERTENCIA

Se requiere la verificación de la respuesta a la calibración, de lo contrario, el instrumento no funcionará como debe y las personas cuya seguridad depende de este producto podrían sufrir una lesión personal grave o la muerte.

Cambio del conjunto de la bocina

El conjunto de la bocina debe cambiarse en un centro de servicio autorizado por la fábrica.

Cambio de la bomba**⚠ PRECAUCIÓN**

Antes de manipular placas de circuito impreso, asegúrese de que usted esté correctamente conectado con tierra; de lo contrario, las cargas estáticas de su cuerpo pueden dañar la electrónica. La garantía no cubre un daño como éste. Los suministradores de piezas y componentes electrónicos ofertan cintas y conjuntos de conexión a tierra.

1. Apague el instrumento.
2. Quite el paquete de batería del instrumento quitando los dos tornillos inferiores que están en la parte de atrás de la caja.
3. Quite los cuatro tornillos de montaje restantes de la parte de atrás de la caja.
4. Desconecte el tubo de salida de la bomba; coloque un destornillador pequeño y plano en la base del tubo y palanquee cuidadosamente el tubo para sacarlo de la lengüeta.
5. Fíjese en el encaminamiento de la tubería en la parte de atrás de la caja. Es muy importante que el tubo sea reencaminado en esa posición cuando se vuelva a ensamblar.
6. Desconecte el tubo de salida de la bomba. Coloque un destornillador pequeño y plano en la base del tubo y palanquéelo ligeramente alejándolo de la púa.
7. Quite el tornillo de montaje y disco que retienen la bomba.
8. Quite la bomba. Palanquee el tubo cuidadosamente de la entrada del filtro antidifusión.
9. Instale la bomba nueva; vuelva a colocar el tornillo de montaje y disco y conecte el tubo al filtro antidifusión nuevo.

10. Coloque la caja trasera a 90 grados con relación a la caja frontal. Encamine el tubo de salida de la bomba ente la bomba y la tarjeta del conector y conéctelo a la púa protuberante a través de la tarjeta de circuito.
11. Coloque nuevamente y asegure la parte de atrás de la caja con los cuatro tornillos de montaje. Tenga el cuidado de encaminar la tubería apropiadamente y de enchufar correctamente las tarjetas principal y la de conectores.
12. Vuelva a colocar el paquete de batería y los dos tornillos de montaje para asegurar dicho paquete
13. Vuelva a calibrar completamente el detector de múltiples gases y fugas Orion G.

⚠ ADVERTENCIA

Se requiere la verificación de la respuesta a la calibración, de lo contrario, el instrumento no funcionará como debe y las personas cuya seguridad depende de este producto podrían sufrir una lesión personal grave o la muerte.

Capítulo 7

Especificaciones de rendimiento

Tabla 7-1. Certificaciones		
LUGARES PELIGROSOS	EE.UU.	UL 913 para Clase 1, División 1, Grupos A, B, C y D, T4, Tamb = -20 °C a +50 °C
	CANADÁ	CSA C22.2 N°. 157 para Clase 1, División 1, Grupos A, B, C y D, T4, Tamb = -20 °C a +50 °C
	EUROPA	EN 50014/EN 50020/EN 500018 EEx ia d IIC T4, Tamb = -20 °C a +50 °C
RENDIMIENTO	CANADA	CSA C22.2 N°. 152
	EUROPA	IEC 529 IP54 mínimo CE: LVD (directiva de bajo voltaje), EN61010-1
SEGURIDAD	EUROPA	1 para cargadores y accesorios que requieren más de 50 VCA ó 75 VCC
ATEX/CE 94/9/EC	EUROPA	II 2G EEx ia d IIC T3/T4, Tamb = -20 °C a +50 °C
		EMC/RFI : EN 50270 (EN50081-1 EN 50082-2)

Tabla 7-2. Especificaciones del instrumento				
RANGO DE TEMPERATURA	Normal	0 a 40 °C		
	Extendido**	-20 a 50 °C		
TIEMPO DE CALENTAMIENTO		20 segundos; 25 segundos con bomb.		
*NOTA 1: Los tiempos de respuesta son para los instrumentos que no tienen líneas de muestreo. Cuando use un módulo de bomba y una línea de muestreo, dele más tiempo para que la muestra de gas pase a través de la línea de muestreo. Los tiempos típicos de muestreo son:				
	5 pies	4 segundos		
	10 pies	8 segundos		
	50 pies	40 segundos		
Estos tiempos deben añadirse a los tiempos de respuesta informados en este capítulo.				
**NOTA 2: El rango de temperatura extendido indica que la lectura del gas puede variar ligeramente si se calibra a temperatura ambiente. Para obtener un rendimiento óptimo, se recomienda que el instrumento se calibre a la temperatura de uso.				
Métodos de medición				
GAS COMBUSTIBLE	Sensor catalítico			
OXÍGENO	Sensor electroquímico			
GASES TÓXICOS	Sensores electroquímicos			
Fuga de CH ₄	Semiconductor de óxido de metal			
Valores prefijados en la fábrica para las alarmas				
CO	ALARMA DE VALOR ALTO	ALARMA DE VALOR BAJO	PCE	LPE
	35 ppm	--	400	35
H ₂ S	10 ppm	--	15	10
COMBUSTIBLE - CH ₄	0,5 % (10% de LEL)	--	--	--
O ₂	22%	19.5%	--	--
FUGA	--	--	--	--

Tabla 7-3: GAS COMBUSTIBLE – Especificaciones de rendimiento típico		
GAS DE METANO	RANGO	0 a 100 % del LEL, o
		0 a 5 % de CH ₄
	RESOLUCIÓN	1 % de LEL o
		0,05 de CH ₄
	REPETIBILIDAD	Lectura del 3 % al 50 % del LEL
		5 % de LEL a escala total o
		0,2 % de CH ₄ a 2,5 % de Metano
		0,3 % de CH ₄ a escala total
	TIEMPO DE RESPUESTA	90 % de lectura final en 30 segundos* (rango de temperatura normal)
RANGE	5 a 100 % de CH ₄	
RESOLUTION	1 % de CH ₄	
REPRODUCIBILITY	±5 % de la escala total o 10 % de la lectura; el valor que sea más grande	
* Vea la NOTA 1 de la TABLA 7-2.		

Tabla 7-4: OXÍGENO – Especificaciones de rendimiento típico		
RANGO	entre 0 et 25% O ₂	
RESOLUCIÓN	0.1% O ₂	
REPETIBILIDAD	0.3% O ₂ , pour 2 à 25 % O ₂	
TIEMPO DE RESPUESTA	90% de lectura final	30 segundos (rango de temperatura normal)*
		3 minutos (rango de temperatura extendido)
* Vea la NOTA 1 de la TABLA 7-2.		

El medio ambiente y las lecturas del sensor de oxígeno

Varios factores ambientales pueden afectar las lecturas del sensor de oxígeno, entre ellos, los cambios de presión, humedad y temperatura. Los cambios de presión y humedad afectan la cantidad de oxígeno real presente en la atmósfera.

Cambios de presión

El sensor de oxígeno de Orion G está diseñado para compensar los cambios de presión ambiental en el área donde el instrumento funciona. Si la presión cambia bruscamente (por ejemplo si pasa por una cámara estanca), la lectura del sensor de oxígeno podría desplazarse temporalmente y posiblemente causar que el detector dispare una alarma. Aunque el porcentaje de oxígeno permanezca en 20.8% o cerca de este valor, la cantidad total de oxígeno presente en la atmósfera disponible para la respiración podría hacerse peligrosa si la presión general es reducida en un grado significativo.

Cambios de humedad

Si la humedad cambia en un grado significativo (es decir, si va de un medio seco con aire acondicionado a un aire exterior cargado de humedad), los niveles de oxígeno pueden cambiar hasta un 0.5%. Esto sucede ya que el vapor de agua que se encuentra en el aire desplaza al oxígeno y reduce con esto las lecturas de oxígeno a medida que la humedad aumenta. El sensor de oxígeno tiene un filtro especial que reduce los efectos de los cambio de humedad en las lecturas de oxígeno. Este efecto no será notado inmediatamente pero impactará lentamente las lecturas de oxígeno en un período de varias horas.

Cambios de temperatura

El sensor de oxígeno tiene incorporada una compensación de temperatura. Sin embargo, si la temperatura se desplaza mucho, la lectura del sensor de oxígeno podría también desplazarse. Calibre a cero el instrumento para que se encuentre dentro de 30 °C de la temperatura de trabajo para que se produzca la menor afectación.

Tabla 7-5: MONÓXIDO DE CARBONO (sólo para modelos apropiados) – Especificaciones de rendimiento típico	
RANGO	999 ppm de CO
RESOLUCIÓN	1 ppm de CO
REPETIBILIDAD	± 2 ppm de CO o 10% de la lectura, el que sea mayor
TIEMPO DE RESPUESTA	90% de la lectura final en 30 segundos (rango de temperatura normal)*
* Vea la NOTA 1 de la TABLA 7-2.	

Tabla 7-6. MONÓXIDO DE CARBONO – Factores de referencia cruzada para la calibración del Orion G usando el cilindro de calibración (N/P 813720) o (N/P 10040791)	
NOTA: Los datos se presentan como la salida indicada en ppm, lo que resultaría de la aplicación de 100 ppm del gas de prueba.	
GAS DE PRUEBA (100 PPM)	PPM EQUIVALENTE
Monóxido de carbono (CO)	100 ± 9
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	1 ± 6
Dióxido de sulfuro (SO ₂)	0 ± 1
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	2 ± 6
Oxido nítrico (NO)	70 ± 10
Cloro (Cl ₂)	1 ± 8
Amoníaco (NH ₃)	2 ± 4
Cloruro de hidrógeno (HCl)	3 ± 2
Etileno (C ₂ H ₄)	80 ± 9
Cianuro de hidrógeno (HCN)	0 ± 1
Metano (CH ₄)	0 ± 0
Etanol (EtOH)	4 ± 5
Hidrógeno (H ₂)	70 ± 26

Tabla 7-7: SULFURO DE HIDRÓGENO (sólo para modelos apropiados) – Especificaciones de rendimiento típico	
RANGO	200 ppm de H ₂ S
RESOLUCIÓN	1 ppm de H ₂ S
REPETIBILIDAD	± 2 ppm de H ₂ S o 10 % de la lectura, el que sea mayor
TIEMPO DE RESPUESTA	90% de la lectura final en 40 segundos (rango de temperatura normal)*
* Vea la NOTA 1 de la TABLA 7-2.	

Tabla 7-8. SULFURO DE HIDRÓGENO – Factores de referencia cruzada para la calibración del Orion G usando el cilindro de calibración (N/P 813720) o (N/P 10040791) fijado para 10 ppm de H₂S	
NOTA: Los datos se presentan como la salida indicada en ppm, lo que resultaría de la aplicación de 100 ppm del gas de prueba.	
GAS DE PRUEBA (100 PPM)	PPM EQUIVALENTE
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	100 ± 10
Etileno (C ₂ H ₄)	0 ± 0
Metano (CH ₄)	0 ± 0
Hidrógeno (H ₂)	0 ± 0
Amoníaco (NH ₃)	0 ± 0
Cloro (Cl ₂)	0 ± 0
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	-20 ± 2
Oxido nítrico (NO)	1 ± 1
Monóxido de carbono (CO)	0 ± 0
Cloruro de hidrógeno (HCl)	0 ± 0
Cianuro de hidrógeno (HCN)	1 ± 1
Dióxido de sulfuro (SO ₂)	10 ± 3
Etanol (EtOH)	0 ± 0
Tolueno	0 ± 0

Capítulo 8

Piezas de repuesto y auxiliares

Tabla 8-1. Lista de piezas de repuesto auxiliares

PIEZA	Nº. DE PIEZA
Sonda - 1 pi	800332
Sonda - 3 pies	800333
Línea de muestreo - 3 pies, con rosca extensible	10018118
Línea de muestreo - 5 pies, con rosca	497332
Línea de muestreo - 10 pies, con rosca	497333
Línea de muestreo - 15 pies, con rosca	497334
Línea de muestreo - 25 pies, con rosca	497335
Línea de muestreo - 5 pies, línea de aire	10040666
Línea de muestreo - 10 pies, línea de aire	10040665
Línea de muestreo - 15 pies, línea de aire	10040663
Línea de muestreo - 25 pies, línea de aire	10040664
Línea de muestreo - 3 pies, línea de aire extensible	10040667
Línea de muestreo - 5 pies, línea de aire extensible	10040662
Filtro de repuesto, sonda (paquete de 10)	801582
Camisa de protección, nylon amarillo	10040586
Bota de caucho protectora, negra	10042421
Bota de caucho protectora, roja (sólo para los instrumentos aprobados en Norteamérica)	10042422
Juego de calibración Modelo RP con regulador de 0.25 lpm	477149
Gas de calibración – 2,5 % de CH ₄ / 15 % de O ₂ , 300 ppm de CO	10040791
Gas de calibración – 2,5 % de CH ₄ / 15 % de O ₂ , 300 ppm de CO y 10 ppm de H ₂ S	813720
Juego de prueba de choque	813411
Gas de chorro, 2,5 % de CH ₄ / 15 % de O ₂ / 60 ppm de CO	814350
Gas de chorro, 2,5 % de CH ₄ / 15 % de O ₂ / 300 ppm de CO / 35 ppm de H ₂ S	814349
Regulador ahorrador de gas, Modelo RP	710288
Regulador, 0.25 LPM, Modelo RP	467895
Regulador, combinación, 0.25 lpm, Modelo RP	711175
Cargador de baterías, NiMH, corriente alterna (CA)	10020551
Cargador de baterías, NiMH, vehículo	10034276
Paquete de batería, NiMH, con conector mejorado	10087243
Conector, conjunto de tarjeta de circuito impreso y tuerca	10074534
Juego de mejora (soporte, conector y tuerca del conjunto de tarjeta de circuito impreso)	10073664
Soporte de carga	10073668
Paquete de baterías, alcalina	10031092
Paquete de batería alcalina con tornillos de ajuste	10042020
Presilla de cinturón	10025664
Lámina superpuesta de teclado con texto en inglés	10039936
Lámina superpuesta de teclado con iconos	10036952
Juego de agarradera con mango de pistola	710960
Bucle de correa oscilatoria	710962

Tabla 8-2. Lista de piezas de repuesto		
FIGURA 8-1 U 8-2	N°. DE ELEMENTO	N°. DE PIEZA
1 y 13	Conjunto de cápsula de bomba, incluye tornillo N/P 10025551 y junta P/N 10022102	10040782
2	Tornillo de cápsula de bomba	10025551
3	Tornillos de la caja	10022921
4	Tapa de sensores	10022105
5	Membrana de sensor	10022104
6	Junta de tapa de sensor	10022096
7	Sensor de oxígeno	10025940
8	Sensor de sulfuro de hidrógeno	711307
9	Sensor de gas combustible (LEL / CH ₄)	10024247
10	Sensor de monóxido de carbono	711306
11	Junta de sensor	10022331
12	Conjunto de caja frontal (No vendible)	----
13	vea # 1 arriba	----
14	Junta de cápsula de bomba	10022102
15	Conjunto de pantalla	10039937
16	Conjunto de tarjeta de circuito impreso principal	10036906
17	Conjunto de tarjeta de circuito impreso principal LINK	10030392
18	Junta de caja	10022100
19	Juego de repuesto de bomba y transmisión	10041228
20	Conector de conjunto de tarjeta de circuito impreso	10036908
21	Caja, parte posterior, con tubo acodado	10041227
22	Tubo acodado (manguera flexible y base)	----
----	Filtro interno antidifusión (no se muestra)	634261

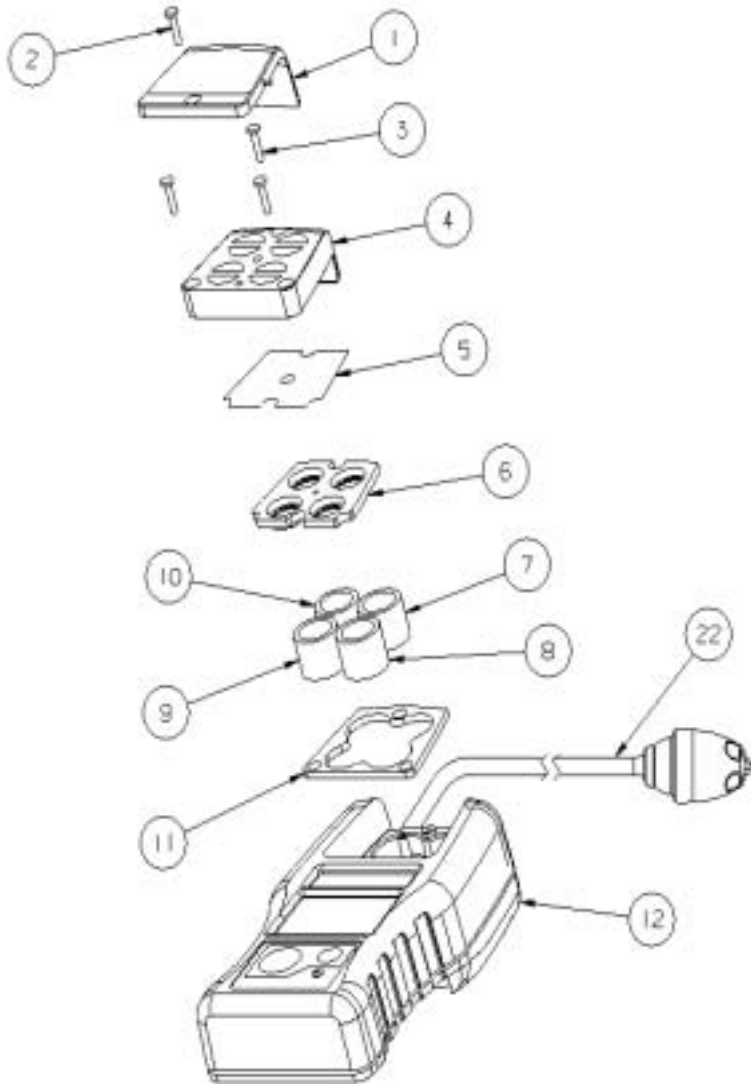


Figura 8-1. Piezas de repuesto
(observe la Tabla 8-2)

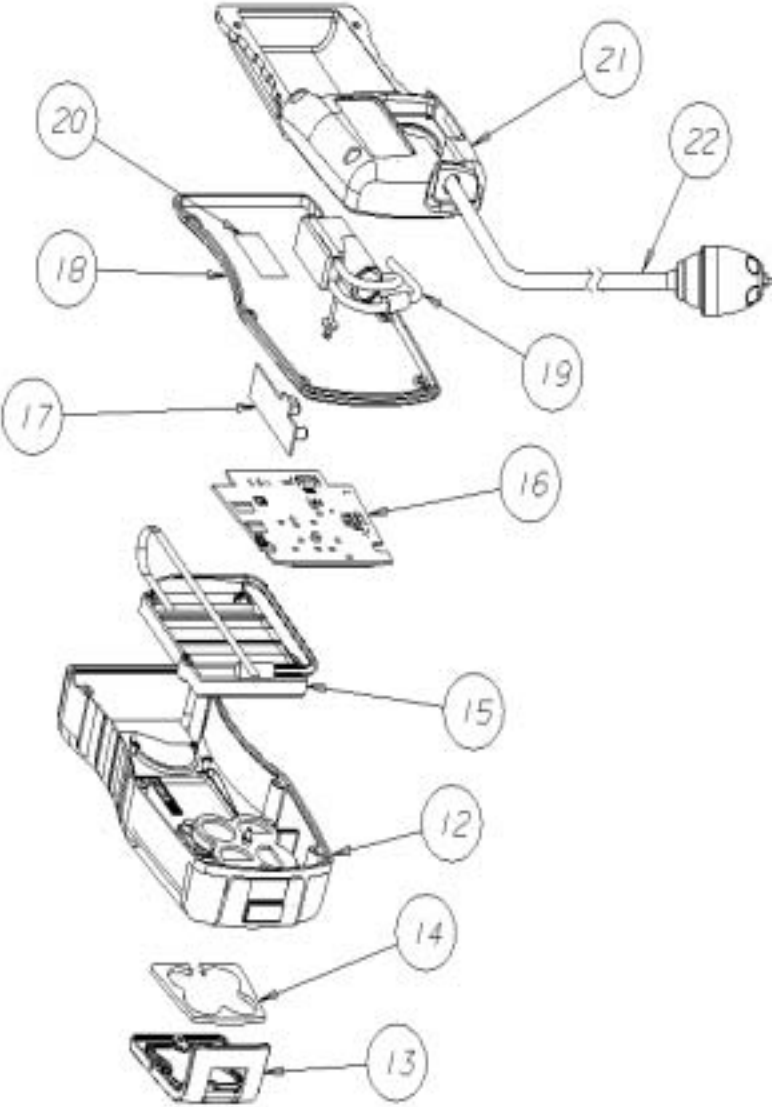


Figura 8-2. Piezas de repuesto
(observe la Tabla 8-2)

Tabla 8-3. Lista de piezas de repuesto del sensor de fugas		
N° EN FIGURA 8-1 U 8-2	N°. DE ELEMENTO	N°. DE PIEZA
24	Juego de anillo tórico	10041104
25	Inserción de sombrerete de sensor de fugas (sin anillo tórico)	10037751
26	Disco de filtro	655552
27	Filtro de polvo, paquete de cinco	808935
29	Tapa de sensor de fugas con conector de rosca	10041102
28	Tapa de sensor de fugas con conector de línea de aire	10041103
23	Juego de sensor de fugas	10040784
30	Espaciador de fugas	10040721

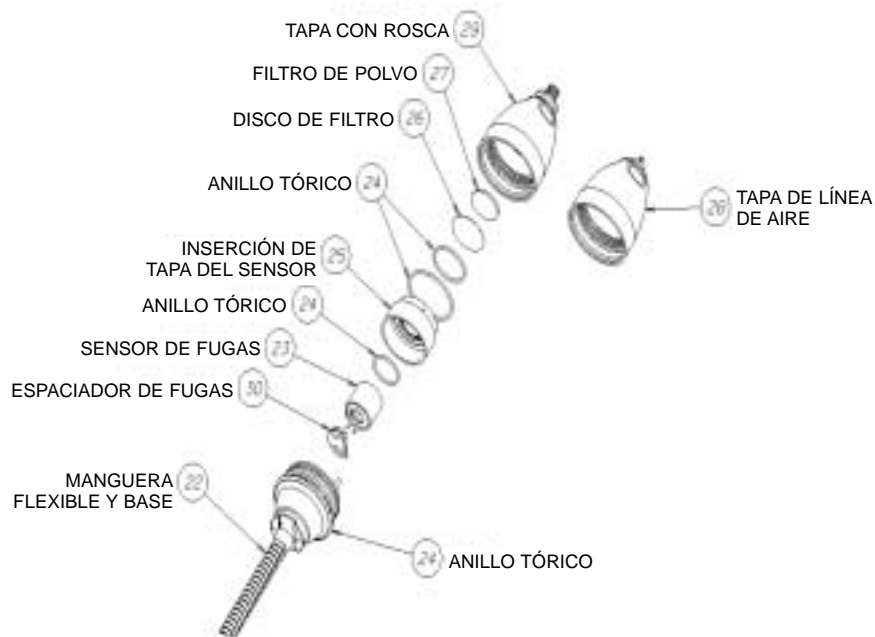


Figure 8-3. Piezas de repuesto del sensor de fugas



Détecteur de gaz et de fuites Orion® G

Mode d'emploi



Pour contacter le distributeur le plus proche en Amérique du Nord, appeler le numéro gratuit 1-800-MSA-2222. Pour joindre MSA International, composer le 1-412-967-3354 ou le 1-800-MSA-7777.

© MINE SAFETY APPLIANCES COMPANY 2007 – Tous droits réservés.

Ce manuel est disponible sur l'internet à www.msanet.com

Fabriqué par
MSA INSTRUMENT DIVISION
P.O. Box 427, Pittsburgh, Pennsylvania 15230, États-Unis

(LT) Rev 3

10040520

 **AVERTISSEMENT**

CE MANUEL DOIT ÊTRE LU ATTENTIVEMENT PAR TOUTE PERSONNE RESPONSABLE PRÉSENTE OU FUTURE DE L'EMPLOI OU DE L'ENTRETIEN DE CE PRODUIT. Comme toute pièce mécanique complexe, ce produit ne fonctionnera comme prévu que dans les conditions d'emploi et d'entretien recommandées par son fabricant. DANS LE CAS CONTRAIRE, IL PEUT NE PAS FONCTIONNER COMME PRÉVU ET LES PERSONNES DÉPENDANT DE CET APPAREIL POUR LEUR SÉCURITÉ RISQUENT D'ÊTRE EXPOSÉES A DES BLESSURES GRAVES OU MORTELLES.

Les garanties accordées par Mine Safety Appliances Company sur ce produit sont annulées si celui-ci n'est pas utilisé et entretenu conformément à ce mode d'emploi. Veuillez assurer votre protection et celle des autres en respectant les instructions ci-incluses. Nous encourageons nos clients à nous écrire ou à nous téléphoner en cas de questions sur l'emploi et les réparations éventuelles de cet appareil.

 **ATTENTION**

Pour des raisons de sécurité, cet appareil doit être utilisé uniquement par des personnes qualifiées. Son mode d'emploi doit être lu intégralement et bien compris avant toute utilisation.

Table des matières

Chapitre 1

Consignes de sécurité et homologations1-1

Consignes de sécurité et précautions d'utilisation 1-2

Date de fabrication de l'appareil 1-3

Homologations 1-4

Chapitre 2

Démarrage rapide2-1

Figure 2-1. Explication de l'écran 2-1

Démarrage du détecteur de gaz et de fuites Orion G 2-2

Figure 2-2. Diagramme de flux 2-2

Déplacement d'une page à l'autre 2-3

Figure 2-3. Boutons du détecteur de gaz et
de fuites Orion G 2-3

Arrêt du détecteur de gaz et de fuites Orion G 2-4

Chapitre 3

Utilisation du détecteur de gaz et de fuites Orion G ... 3-1

Démarrage du détecteur de gaz et de fuites Orion G 3-1

Figure 3-1. Installation des piles 3-1

Figure 3-2. Voyant des piles et voyant de fonctionnement . 3-3

Vérification du fonctionnement de la pompe 3-5

Figure 3-3. Alarme de pompe 3-6

Vérification de calibrage (FIGURE 3-4) 3-7

Figure 3-4 Détecteur Orion G avec tube d'étalonnage ... 3-7

Mesure de la concentration gazeuse 3-8

Figure 3-5. Instrument en cas d'alarme LEL 3-8

Figure 3-6. Instrument en cas d'alarme d'oxygène 3-9

Page de détection de fuites (FIGURE 3-8) 3-10

Figure 3-7. Instrument en d'alarm de gaz toxique 3-10

Figure 3-8. Organigramme 3-11

Affichage des écrans optionnels (voir FIGURE 3-8)	3-12
Figure 3-9. Instrument sur Page de fuites	3-12
Figure 3-10. Page PEAK des relevés maximum	3-13
Figure 3-11. Page MIN des relevés minimum	3-14
Figure 3-12. Ecran d'exposition en cas d'alarme STEL .3-14	
Figure 3-13. Ecran d'exposition en cas d'alarme TWA .3-16	
Figure 3-14. Affichage de l'heure	3-17
Arrêt du détecteur de gaz et de fuites Orion G	3-18
Figure 3-15. Affichage de la date	3-18

Chapitre 4

Configuration de l'instrument de test des gaz4-1

Systèmes d'alimentation	4-1
Tableau 4-1. Durée de fonctionnement approximative selon la pile (à 20 °C)	4-1
Tableau 4-2. Réductions de capacité prévues des piles à basse température	4-1
Recharge des piles (chargeur 10020551) :	4-2
Figure 4-1. Retrait des piles	4-2
Recharge des piles (chargeur 10026267) :	4-3
Tableau 4-3. Piles approuvées pour le détecteur de gaz et de fuites Orion G	4-4
Remplacement des piles	4-4
Modification du réglage de l'instrument	4-4
Tableau 4-4. Réglages disponibles et méthodes de modification	4-5
Réglage de l'heure :	4-5
Réglage de la date :	4-5
Accès au mode de réglage de l'instrument	4-6
Figure 4-2. Réglage de l'instrument	4-7
Figure 4-3. Réglage de l'instrument	4-8
Modification des paramètres d'auto-calibrage	4-9

Chapitre 5	
Calibrage	5-1
Calibrage du détecteur de gaz et de fuites Orion G	5-1
Tableau 5-1. Fonction d'auto-calibrage et bouteilles de calibrage requises	5-1
Figure 5-1. Diagramme de flux du calibrage	5-2
Figure 5-2. Voyant ZERO	5-3
Figure 5-3. Voyant CAL	5-3
Échec de l'auto-calibrage	5-5
Accès à l'étalonnage étendu des tolérances	5-5
Figure 5-4. Montage de calibrage typique – pour unité à diffusion avec capuchon de calibrage	5-5
Chapitre 6	
Garantie, entretien et conseils en cas de panne	6-1
Garantie d'appareil MSA portatif	6-1
Calendrier de nettoyage et d'entretien	6-2
Nettoyage et entretien de routine	6-3
Vérification du filtre d'entrée de la sonde	6-3
Filtres à poussière de la sonde (voir figure 8-2 et tableau 8-3)	6-3
Filtre interne anti-poussière (voir figures 8-1 et 8-2 et tableau 2)	6-3
Entreposage	6-4
Transport	6-5
En cas de panne	6-5
Tableau 6-1. Conseils en cas de panne	6-6
Tableau 6-2. Codes d'erreur	6-7
Procédures de réparation	6-7
Retrait des piles	6-7
Remplacement des piles	6-8
Figure 6-1. Remplacement du capteur de fuites	6-9

Chapitre 7	
Performances nominales	7-1
Tableau 7-1. Homologations	7-1
Tableau 7-2. Caractéristiques techniques de l'instrument ...	7-2
Impact de l'environnement sur les relevés du capteur à oxygène	7-3
Tableau 7-3. GAZ COMBUSTIBLES – Performances nominales	7-3
Tableau 7-4. OXYGÈNE – Performances nominales ...	7-3
Variations de pression	7-4
Variations d'humidité	7-4
Variations de température	7-4
Tableau 7-5. MONOXYDE DE CARBONE (modèles concernés) – Performances nominales	7-5
Tableau 7-6. MONOXYDE DE CARBONE – Facteurs de référence pour le calibrage des appareils Orion G au moyen d'une bouteille de cali- brage (réf. 813720) ou (réf. 10040791)	7-5
Tableau 7-7. HYDROGÈNE SULFURE (modèles concernés) – Performances nominales	7-6
Tableau 7-8. HYDROGÈNE SULFURE – Facteurs de référence pour le calibrage des appareils Orion G au moyen d'une bouteille de cali- brage (réf. 803720) ou (réf. 10040791) régulée à 10 ppm H ₂ S	7-6
Chapitre 8	
Pièces de rechange et accessoires	8-1
Tableau 8-1. Liste des accessoires	8-1
Tableau 8-2. Liste des pièces de rechange	8-2
Figure 8-1. Pièces de rechange (voir tableau 8-2)	8-3
Figure 8-2. Pièces de rechange (voir tableau 8-2)	8-4
Tableau 8-3. Liste des pièces de rechange du capteur de fuites	8-5
Figure 8-3. Pièces de rechange du capteur de fuites ...	8-5

Chapitre 1

Consignes de sécurité et homologations

Le détecteur de gaz et de fuites Orion G est réservé à l'utilisation de personnes qualifiées, formées à son emploi. Il est destiné à être utilisé lors de l'évaluation d'une atmosphère potentiellement dangereuse, et notamment à :

- estimer l'exposition potentielle des employés aux gaz et vapeurs combustibles ou toxiques.
- déterminer le contrôle des émissions de gaz et de vapeurs nécessaire sur le lieu de travail.
- déterminer la source d'une fuite de gaz

Le détecteur de gaz et de fuites Orion G peut être équipé pour détecter :

- les gaz combustibles et certaines vapeurs combustibles
- les atmosphères pauvres ou riches en oxygène
- certains gaz toxiques spécifiques, au moyen du capteur correspondant.

AVERTISSEMENT

- Lire attentivement toutes les instructions et les respecter.
- Vérifier le calibrage de l'appareil avant chaque jour d'utilisation et l'ajuster si nécessaire.
- Vérifier le calibrage plus fréquemment en cas d'exposition au silicone, aux silicates, à des composés de plomb, à l'hydrogène sulfuré ou à des concentrations élevées de contaminants.
- Vérifier de nouveau le calibrage si l'appareil subi un choc.
- Vérifier le bon fonctionnement de la pompe, avant chaque jour d'utilisation.
- Utiliser uniquement pour mesurer les gaz ou les vapeurs détectables par le capteur installé.
- Ne pas utiliser pour détecter les poussières ou brumes combustibles.
- S'assurer que la concentration en oxygène est suffisante.
- Ne pas introduire l'extrémité de la sonde d'échantillonnage dans un liquide
- Respecter un délai d'attente avant de lire le résultat ; les temps de réponse varient selon le type de gaz/vapeur et la longueur du tube d'échantillonnage.

- Faire interpréter les résultats par une personne qualifiée formée à ce travail.
- Ne pas remplacer les piles alcalines en présence de gaz combustibles.
- Ne pas recharger les piles NiMH en présence de gaz combustibles.
- Ne pas modifier l'instrument.

TOUTE UTILISATION NON CONFORME RISQUE DE PROVOQUER DES BLESSURES GRAVES OU MORTELLES.

Consignes de sécurité et précautions d'utilisation

Lire attentivement les consignes de sécurité et précautions d'utilisation suivantes avant de mettre l'instrument en service :

- Le détecteur de gaz et de fuites Orion G est destiné à :
 - détecter les gaz et les vapeurs dans l'air uniquement
 - détecter uniquement les gaz toxiques détectables par le capteur installé.
- Effectuer les vérifications suivantes avant chaque jour d'utilisation :
 - vérifier le calibrage (voir section Vérification du calibrage). Ajuster si les mesures se trouvent en dehors des plages spécifiées.
 - vérifier le bon fonctionnement de la pompe (voir section Vérification du fonctionnement de la pompe). Faire réparer la pompe si nécessaire.
- Vérifier le calibrage plus souvent si l'appareil subit un choc ou s'il est soumis à des concentrations élevées de contaminants, ainsi que lorsque l'atmosphère mesurée contient les composés suivants, risquant de désensibiliser le capteur de gaz combustible et fausser les mesures :
 - silicones organiques
 - silicates
 - composés au plomb
 - concentrations d'hydrogène sulfuré supérieures à 200 ppm ou exposition supérieure à 50 ppm par minute.
- La concentration minimum d'un gaz combustible dans l'air risquant de s'enflammer est définie par le seuil inférieur d'explosivité (LEL). Un relevé de gaz combustible de « 100 », ou un relevé de % CH₄ dans la plage d'environ 5 à 10 %, signifie qu'il existe un danger d'explosion. Dans un tel cas, il faut agir avec prudence extrême.

- Ne pas utiliser le détecteur de gaz et de fuites Orion G pour mesurer les gaz combustibles ou toxiques dans les atmosphères suivantes, car ses relevés risqueraient d'être erronés :
 - atmosphère riche ou pauvre en oxygène
 - atmosphère réduite
 - cheminées de hauts-fourneaux
 - environnements inertes
 - atmosphère contenant des poussières ou des brumes combustibles.
- Ne pas utiliser le détecteur de gaz et de fuites Orion G pour mesurer les gaz combustibles dans une atmosphère contenant les vapeurs de liquide à point d'éclair élevé (au-dessus de 100 °C), car ses relevés risqueraient d'être erronés.
- Attendre suffisamment longtemps pour permettre à l'affichage des résultats de se stabiliser. La vitesse de réponse varie selon le type de capteur (voir section Performances nominales). En outre, attendre un minimum supplémentaire de 0,7 seconde par 30 cm de tube d'échantillonnage pour permettre l'aspiration de l'échantillon vers les capteurs.
- Ne pas immerger l'embout de la sonde dans un liquide : ce dernier risquerait de pénétrer dans le système et de bloquer le flux d'échantillonnage, faussant la lecture et endommageant l'appareil.
- Tous les relevés de l'instrument doivent être déchiffrés par une personne qualifiée, formée à leur interprétation compte tenu de l'environnement considéré, des pratiques de l'industrie et des seuils d'exposition.
- Ne remplacer les piles alcalines et ne recharger les piles NiMH que dans un local sans danger. Utiliser uniquement les chargeurs répertoriés dans ce manuel ; un autre type de chargeur risquerait d'endommager les piles et de nuire au bon fonctionnement de l'appareil. Jeter les piles conformément aux lois et règlements de sécurité applicables.
- Ne pas modifier cet instrument ou y effectuer de réparations autres que celles spécifiées dans ce mode d'emploi. Afin d'éviter qu'il ne soit endommagé, ne confier l'appareil à réparer qu'à un technicien agréé MSA.

Date de fabrication de l'appareil

La date de fabrication de votre détecteur de gaz et de fuites Orion G est indiquée sous forme codée dans le numéro de série :

- Les trois derniers caractères représentent le mois (lettre) et l'année (numéro à deux chiffres).
- La lettre correspond au mois, avec A pour janvier, B pour février, et ainsi de suite.

Homologations

Les essais effectués par MSA ont confirmé la conformité du détecteur de gaz et de fuites Orion G aux normes industrielles et gouvernementales en vigueur à la date de sa fabrication.

Chapitre 2 Démarrage rapide

Il appartient à l'utilisateur de connaître le fonctionnement du détecteur Orion G avant de s'en servir. Bien utilisé, cet appareil signale la présence de gaz et de vapeurs combustibles, ainsi que le manque ou l'excès d'oxygène dans l'atmosphère analysée. Il alerte aussi de la présence de monoxyde de carbone ou d'hydrogène sulfuré lorsqu'il est équipé du capteur à cet effet. Ces relevés sont affichés clairement et simultanément sur la face avant du détecteur. Voir la FIGURE 2-1 pour une explication des voyants, affichages numériques et boutons de réglage du détecteur de gaz et de fuites Orion G.

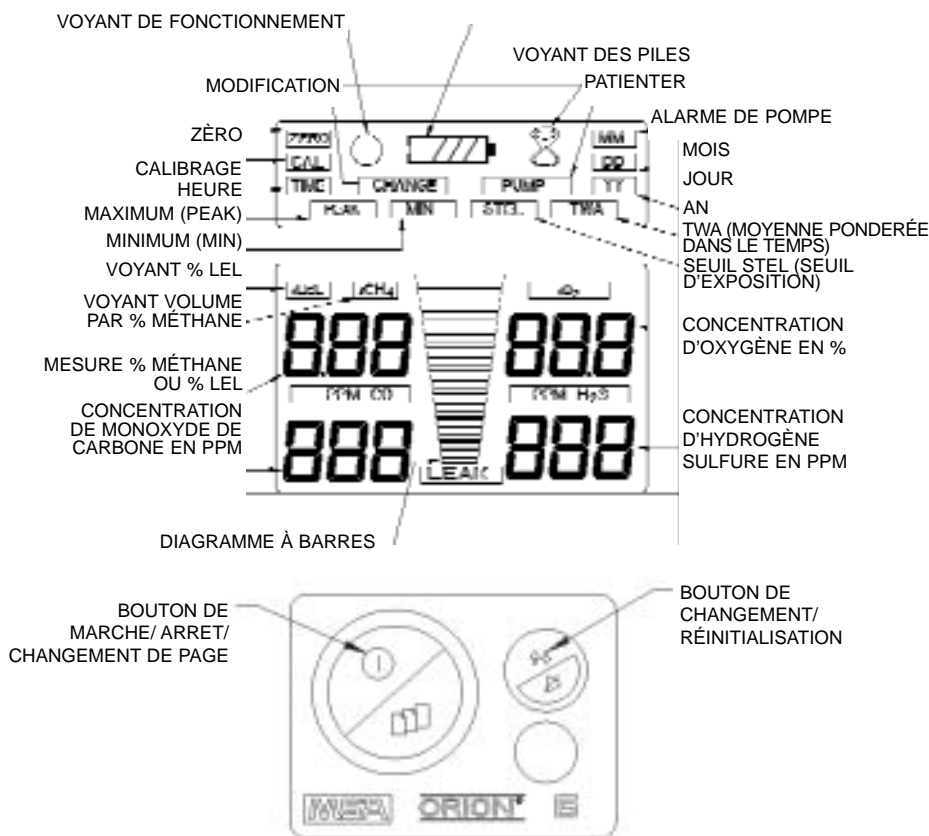


Figure 2-1. Explication de l'écran

Démarrage du détecteur de gaz et de fuites Orion G

Pour allumer le détecteur de gaz et de fuites Orion G :

- Installer les piles ou
- Si les piles sont déjà installées, pousser le bouton de marche/arrêt/changement de page.

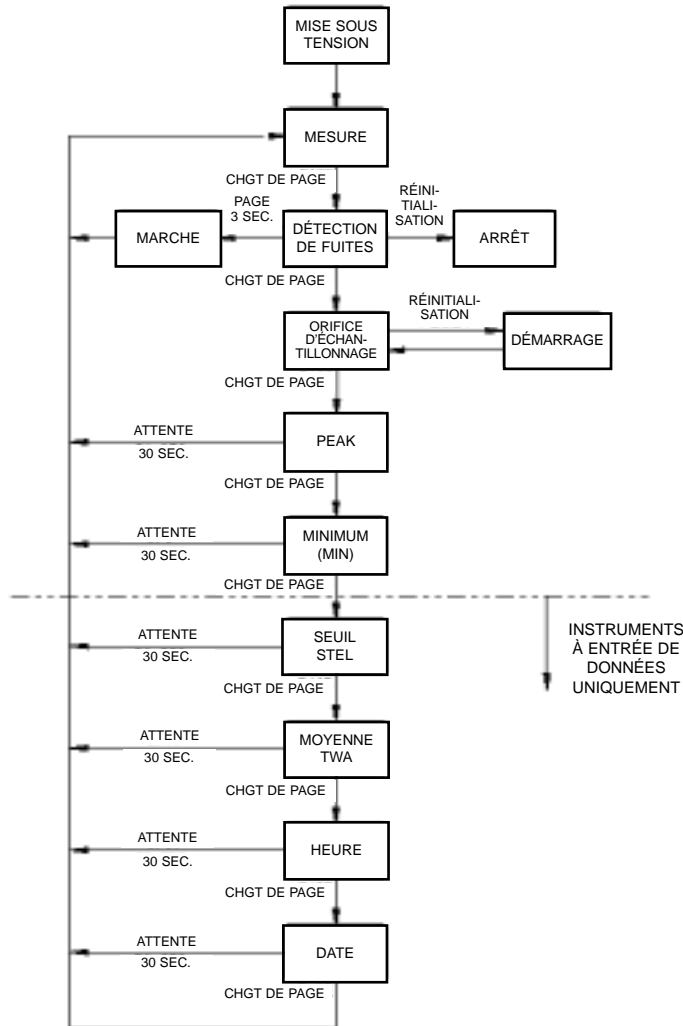


Figure 2-2. Organigramme

L'appareil effectue alors un test d'autodiagnostic :

- la fonction d'affichage est vérifiée (chaque segment de l'écran s'allume momentanément).
- la sonnerie d'alarme retentit.
- les voyants d'alarme s'allument.
- le fond lumineux de l'écran s'allume.

L'instrument passe ensuite en mode de mesure et est prêt à être utilisé.

Déplacement d'une page d'écran à l'autre

La FIGURE 2-2 présente un diagramme du fonctionnement de l'appareil. Noter que les pages STEL, TWA, HEURE et DATE n'apparaissent que si le détecteur est équipé de l'option Entrée de données. Pour accéder aux fonctions et aux pages d'information :

- Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page (FIGURE 2-3).

Les pages d'écran apparaissent dans l'ordre suivant :

- **Détecteur de fuites**
Positionnement de l'instrument dans le mode de détection de fuites
- **Page orifices d'échantillonnage**
Pour échantillonnage programmé des orifices d'échantillonnage
- **Maximum (Peak)**
Indique la valeur maximum enregistrée depuis la mise sous tension de l'appareil.
- **Minimum (Min)**
Indique la valeur minimum enregistrée depuis la mise sous tension de l'appareil, pour le capteur d'oxygène seulement.
- Seuil **STEL** (détecteur avec entrée de données uniquement)
Indique le seuil d'exposition à court terme pour les capteurs de gaz toxiques installés.

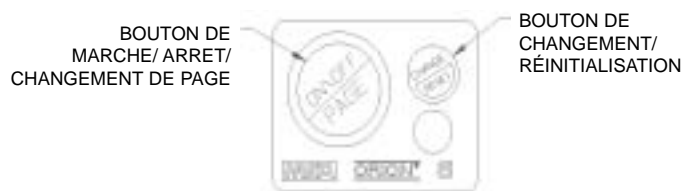


Figure 2-3. Boutons du détecteur multi-gaz Orion G

- Moyenne **TWA** (détecteur avec entrée de données uniquement)
Indique la moyenne pondérée dans le temps pour les capteurs de gaz toxiques installés.
- Heure (**Time**) (détecteur avec entrée de données uniquement)
Indique l'heure sous format 24 heures.
- **Date** (détecteur avec entrée de données uniquement)
Indique la date en mois/jour/an.

Pour revenir à la page de mesure :

- Appuyer de nouveau sur le bouton de marche/arrêt/changement de page.
- L'instrument retourne automatiquement à la page Mesure après un délai de 30 secondes sur n'importe quelle page (à l'exception de la page Détection de fuites et de la page Orifices d'échantillonnage).

Arrêt du détecteur de gaz et de fuites Orion G

Pour éteindre le détecteur de gaz et de fuites Orion G :

- Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page et le maintenir enfoncé pendant cinq secondes.
 - Le sablier s'affiche pour signaler l'arrêt de l'appareil.
 - L'instrument revient à la page Mesures.

Chapitre 3

Utilisation du détecteur de gaz et de fuites Orion G

Démarrage du détecteur de gaz et de fuites Orion G

Installation des piles (FIGURE 3-1)

1. Glisser les piles vers le haut de l'instrument.
2. Les basculer vers le haut, dans le boîtier du détecteur.
3. Fixer les piles à l'aide des deux vis situées dans les coins inférieurs du boîtier et de l'instrument. Ne pas trop serrer, mais s'assurer que le boîtier des piles est bien fixé à la position prévue sur l'instrument.
4. Une fois les piles installées, le détecteur de gaz et de fuites Orion G s'allume.

L'appareil effectue alors un test d'autodiagnostic :

- la fonction d'affichage est vérifiée (chaque segment de l'écran s'allume momentanément).
- La sonnerie d'alarme retentit.
- Les voyants d'alarme s'allument.
- Le fond lumineux de l'écran s'allume.
- Un diagnostic interne de l'appareil est réalisé (toute erreur détectée est affichée).

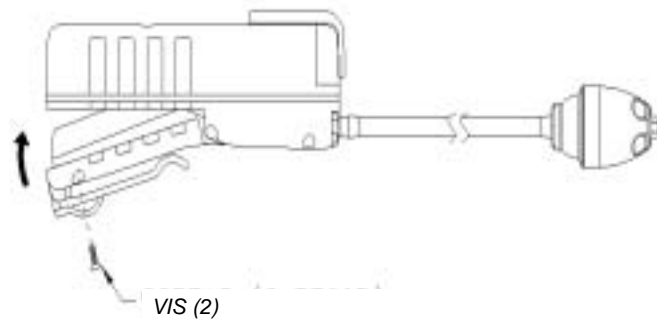


Figure 3-1. Installation des piles

En fin de test :

- L'instrument passe en mode de mesure.
- Les concentrations de gaz apparaissent à l'écran (à moins que l'instrument ne soit configuré pour se mettre en MARCHE en mode « ticker »).

AVERTISSEMENT

Une vérification du calibrage doit être réalisée après avoir changé de bloc de piles afin d'assurer la précision des mesures. Le calibrage DOIT être vérifié après chaque changement de pile afin d'assurer l'exactitude des relevés. L'absence de calibrage risque d'entraîner des blessures graves ou mortelles.

Option Installation à l'air libre (FAS)

(pour la mise à zéro automatique des capteurs du détecteur de gaz et de fuites Orion G)

NOTE : L'option FAS est auto-limitée. Si un niveau dangereux de gaz est présent, le détecteur ignore la commande et l'alarme se déclenche.

AVERTISSEMENT

Activer l'installation à l'air libre uniquement lorsqu'il est certain que l'appareil se trouve dans une atmosphère propre non contaminée. Une installation FAS effectuée dans une ambiance contaminée risque de fausser les seuils d'alarme. En cas de doute, ne pas se servir de l'option FAS. Ne pas s'en servir non plus pour remplacer la vérification quotidienne du calibrage. Cette dernière est nécessaire pour contrôler la plage de détection. Le fait de ne pas respecter cet avertissement risque de provoquer des blessures graves ou mortelles.

Les personnes responsables de l'emploi du détecteur de gaz et de fuites Orion G doivent déterminer si l'option FAS peut être utilisée. Elles doivent prendre en considération le savoir-faire de l'utilisateur, sa formation et les pratiques de travail considérées acceptables.

1. Allumer le détecteur de gaz et de fuites Orion G.
 - Après auto-diagnostic, le voyant ZÉRO clignote pendant 10 secondes.
2. Pour lancer l'installation FAS, appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page lorsque le voyant ZÉRO clignote.
 - FAS ne sera disponible que si l'instrument est configuré pour se mettre en MARCHE avec le capteur de FUITES

étant ACTIVÉ.

3. Pour sauter l'option FAS, appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement.
 - Si aucun bouton n'est pressé, le FAS arrête automatiquement de clignoter après l'expiration des 10 secondes.

Voyant de fonctionnement (voir FIGURE 3-2)

- Le voyant de fonctionnement clignote une fois toutes les 30 secondes pour notifier l'utilisateur de la mise sous tension et du fonctionnement de l'appareil.

Voyant des piles (voir FIGURE 3-2)

- Le voyant des piles est toujours allumé en haut de l'écran, quelle que soit la page affichée.
- Au fur et à mesure du déchargement des piles, les différents segments du voyant s'effacent, jusqu'à ce que seul demeure le contour de l'icône.

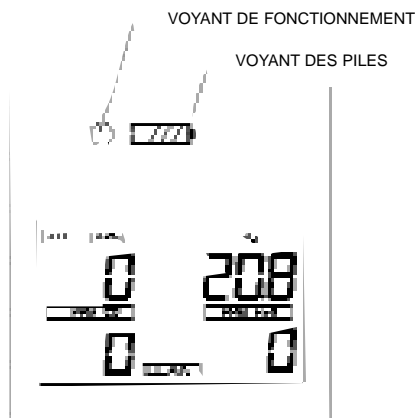


Figure 3-2. Voyant des piles et voyant de fonctionnement

Alerte des piles

- L'alerte des piles signale qu'il ne reste qu'un délai nominal de 20 minutes avant la décharge complète des piles.
 - NOTE :** La durée de fonctionnement restante en cas d'alerte de piles dépend de :
 - la température ambiante (les piles se déchargent plus rapidement par temps froid, en particulier s'il s'agit de piles alcalines).
 - la réinitialisation de la fonction d'alerte (à la suite de laquelle l'alerte se déclenche toutes les cinq minutes).
- Lorsque le détecteur de gaz et de fuites Orion G entre en mode d'alerte des piles :

- le voyant des piles clignote,
- l'alarme retentit,
- les voyants clignotent.
- Pour arrêter l'alerte des piles, appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement.
- L'alarme se déclenche alors toutes les cinq minutes.
- Le détecteur de gaz et de fuites Orion G continue de fonctionner jusqu'à qu'il soit éteint ou que les piles soient complètement déchargées.

Arrêt des piles

Lorsque les piles ne peuvent plus alimenter le détecteur, celui-ci passe en mode d'arrêt des piles :

- le voyant des piles reste allumé,
- l'alarme retentit continuellement,
- les voyants clignotent,
- aucune autre page ne peut être affichée,
- après environ cinq minutes, l'appareil s'éteint automatiquement.

AVERTISSEMENT

En cas d'alerte d'arrêt des piles, interrompre toute utilisation du détecteur ; celui-ci ne peut plus signaler les dangers potentiels car il n'est plus suffisamment alimenté pour fonctionner correctement.

Vous devez :

1. **quitter immédiatement le local.**
2. **éteindre l'instrument s'il est allumé.**
3. **contacter la personne responsable de la maintenance.**
4. **remplacer ou recharger les piles.**

Le fait de ne pas respecter ces instructions risque de provoquer des blessures graves ou mortelles.

Dans le cas de piles alcalines, les remplacer dès que l'alarme de décharge ou d'arrêt retentit. Les piles alcalines doivent toutes être remplacées en même temps. Ne pas mélanger des piles neuves avec des piles partiellement déchargées. Ceci nuirait au bon fonctionnement des alarmes et risquerait d'entraîner des blessures graves ou mortelles.

Ne pas insérer de piles rechargeables dans les boîtiers à piles alcalines. Les seuils d'alarme prééglés des piles alcalines ne sont pas optimisés pour des piles rechargeables. Les alarmes risqueraient de se déclencher trop rapidement pour être prises en compte. L'emploi de piles rechargeables dans les boîtiers à piles alcalines risque d'entraîner des blessures graves ou mortelles.

NOTE : L'appareil détecte le type des piles installées (rechargeables NiMH ou alcalines) et ajuste automatiquement les seuils d'alarme.

ATTENTION

En cas d'alerte des piles, se préparer à quitter le local, car l'instrument peut passer à tout moment en mode d'arrêt des piles, provoquant l'arrêt de la détection. Selon l'âge des piles, la température ambiante et d'autres conditions, les délais de déclenchement des alarmes peuvent être plus courts que prévus.

AVERTISSEMENT

Recharger ou remplacer les piles dès le déclenchement des alarmes de décharge ou d'arrêt des piles.

Après une période de non utilisation, ne pas réutiliser une pile NiMH sans la recharger auparavant, même si elle n'est pas complètement déchargée.

Vérification du fonctionnement de la pompe

1. Allumer le détecteur de gaz et de fuites Orion G.
 - Le moteur de la pompe commence à tourner rapidement, puis ralentit au fur et à mesure que l'instrument ajuste l'alimentation de fonctionnement de la pompe.
 - Le témoin de la pompe clignote jusqu'à ce que le débit correct soit atteint.

2. Lorsque les concentrations de gaz s'affichent, boucher l'extrémité libre du tube d'échantillonnage ou de la pompe.

- Le moteur de la pompe s'éteint et une alarme retentit (FIGURE 3-3).
- Le témoin de la pompe s'allume.
- Les relevés affichés peuvent changer.

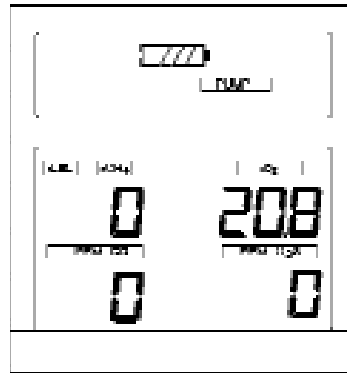


Figure 3-3. Alarme de pompe

3. Lorsque l'entrée de la pompe, du tube d'échantillonnage ou de la sonde est bouchée, l'alarme de pompe doit se déclencher. Si l'alarme ne se déclenche pas :
- a. Vérifier l'absence de fuites dans la pompe, le tube d'échantillonnage ou la sonde.
 - b. Réparer la fuite et vérifier de nouveau le bon fonctionnement de la pompe en la bouchant.
4. Vérifier le fonctionnement de la pompe avant chaque jour d'utilisation.

⚠ AVERTISSEMENT

Ne pas utiliser la pompe, le tube d'échantillonnage ou la sonde si l'alarme de pompe ne se déclenche pas lorsque l'arrivée d'air est bouchée. L'absence d'alarme signale qu'un échantillon peut ne pas parvenir aux capteurs, et donc que les relevés peuvent être faux. Ne pas respecter ces instructions risque d'entraîner des blessures graves ou mortelles.

⚠ AVERTISSEMENT

Ne jamais immerger l'extrémité du tube ou de la sonde d'échantillonnage dans un liquide ou l'en approcher : le liquide pourrait être aspiré dans l'instrument, faussant les relevés et endommageant le détecteur. Afin d'éviter une telle situation, nous recommandons l'emploi d'un tube d'échantillonnage MSA (réf. 10038910 ou équivalent), contenant un filtre à membrane spécial, perméable au gaz mais imperméable à l'eau.

5. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement pour réinitialiser l'alarme et redémarrer la pompe.

En cours de fonctionnement, l'alarme de pompe se déclenche lorsque :

- le circuit de flux est bloqué,
- la pompe est en panne,
- les tubes d'échantillonnage sont raccordés ou retirés.

Pour réinitialiser une alarme

1. Éliminer le blocage.
2. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement.
 - La pompe redémarre.

NOTE : En cas d'alarme de gaz, l'alarme de pompe peut ne pas s'afficher tant que l'alarme de gaz n'est pas terminée.

Vérification du calibrage (FIGURE 3-4)

La vérification du calibrage est très simple et ne prend en général qu'une minute. Elle doit être effectuée au début de chaque jour d'utilisation.

1. Allumer le détecteur de gaz et de fuites Orion G dans une atmosphère non contaminée.
2. Vérifier sur l'écran qu'aucun gaz n'est détecté.
3. Fixer le régulateur (fourni avec la trousse de calibrage) sur la bouteille.
4. Brancher le tube (fourni avec la trousse de calibrage) sur le régulateur.
5. Fixer l'autre extrémité du tube sur le capuchon de calibrage.
6. Ouvrir la valve du régulateur.



Figure 3-4 Détecteur Orion G avec tube d'étalonnage

- Le débit du régulateur est de 0,25 l/min.
- Le relevé affiché par le détecteur de gaz et de fuites Orion G doit se trouver dans la plage indiquée sur la bouteille ou déterminée par votre entreprise.
- Si nécessaire, changer de bouteille pour recommencer avec d'autres gaz de calibrage.

Mesure des concentrations de gaz

Gaz combustibles (%LEL ou % de CH₄) (FIGURE 3-5)

Le détecteur de gaz et de fuites Orion G peut être équipé spécialement pour détecter les gaz combustibles se trouvant dans l'atmosphère analysée.

- Une alarme se déclenche lorsque la concentration atteint :
- Lorsque la concentration de gaz combustible atteint le seuil d'alarme :
 - la sonnerie d'alarme retentit,
 - le voyant d'alarme s'allume,
 - le voyant % LEL ou % de CH₄ au-dessus de la mesure de concentration clignote.
- Pour éteindre l'alarme, appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement.

NOTE : L'alarme reste silencieuse si la source de l'alarme a disparue.

- Quand l'indication de gaz combustible atteint 100 % de LEL ou 5 % de CH₄, l'instrument détermine automatiquement sa gamme de mesures dans la fourchette de 6 à 100 % de CH₄. L'instrument déterminera automatiquement sa gamme de mesures dans la fourchette de 6 à 100 % de CH₄ même si la fourchette inférieure se situe entre 0 et 100 % de LEL ou entre 0 et 5 % de CH₄.

NOTE : Un bref délai peut se produire lorsque l'instrument change de gamme.

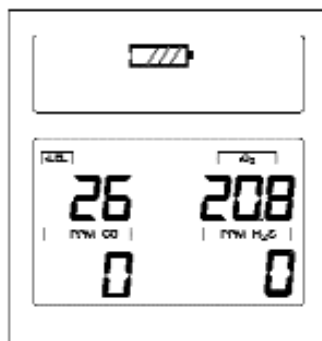


Figure 3-5. Instrument en cas d'alarme LEL

⚠ AVERTISSEMENT

Si le seuil d'alarme 100 % LEL ou CH₄ est atteint, il y a danger de mort : il se trouve assez de gaz dans l'atmosphère pour déclencher une explosion. En outre, tout relevé rapidement croissant suivi par une chute des gaz détectés ou une mesure erratique peut signaler la présence de quantités explosives de gaz. Dans chacun de ces cas, quitter immédiatement le local et s'en éloigner. Ne pas respecter cet avertissement risque d'entraîner des blessures graves ou mortelles.

Mesure d'oxygène (% O₂) (FIGURE 3-6)

Le détecteur de gaz et de fuites Orion G peut être équipé spécialement pour mesurer la concentration d'oxygène dans l'atmosphère analysée.

- Une alarme se déclenche :
 - si la concentration en oxygène est insuffisante (atmosphère appauvrie)
 - si la concentration en oxygène est excessive (atmosphère enrichie).
- Lorsque le seuil d'alarme est atteint pour l'une des raisons ci-dessus :
 - la sonnerie d'alarme retentit,
 - le voyant d'alarme s'allume,
 - le voyant % O₂ au-dessus de la mesure de concentration se met à clignoter.

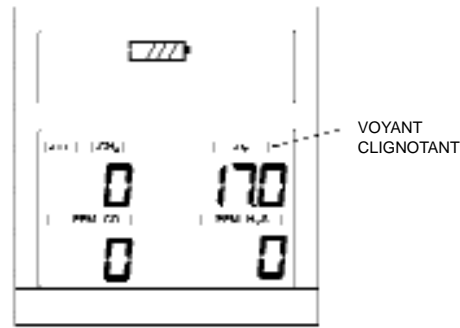


Figure 3-6. Instrument en cas d'alarme d'oxygène

⚠ AVERTISSEMENT

Si le seuil d'alarme d'oxygène est atteint alors que l'instrument est utilisé comme moniteur personnel ou ambiant, quitter immédiatement le local : les conditions ambiantes ont atteint un seuil d'alarme prédéterminé. Si l'instrument est utilisé

comme appareil d'inspection, ne pas pénétrer sur les lieux sans la protection nécessaire. Ne pas respecter cet avertissement risque de conduire à une exposition à des conditions dangereuses et d'entraîner des blessures graves ou mortelles.

Mesure de gaz toxiques (FIGURE 3-7)

- Le détecteur de gaz et de fuites Orion G peut être équipé pour détecter la présence dans l'atmosphère :
 - de monoxyde de carbone (CO) et/ou
 - d'hydrogène sulfuré (H₂S).
- Lorsque la concentration en monoxyde de carbone (CO) et/ou hydrogène sulfuré (H₂S) atteint le seuil d'alarme :
 - la sonnerie d'alarme retentit,
 - le voyant d'alarme s'allume,
 - le voyant PPM CO ou PPM H₂S au-dessus de la mesure de concentration se met à clignoter.

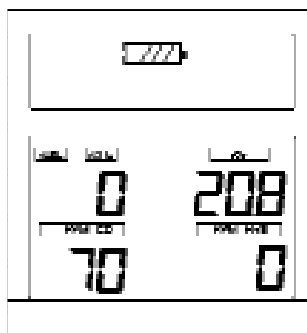


Figure 3-7. Instrument en cas d'alarme de gaz toxique

⚠ AVERTISSEMENT

Si le seuil d'alarme d'oxygène est atteint alors que l'instrument est utilisé comme moniteur personnel ou ambiant, quitter immédiatement le local : les conditions ambiantes ont atteint un seuil d'alarme prédéterminé. Si l'instrument est utilisé comme appareil d'inspection, ne pas pénétrer sur les lieux sans la protection nécessaire. Ne pas respecter cet avertissement risque de conduire à une exposition à des conditions dangereuses et d'entraîner des blessures graves ou mortelles.

Page de détection de fuites (FIGURE 3-8)

Le détecteur Orion G est équipé d'un capteur de détection de fuites situé à l'extrémité du col de cygne flexible. Il est utilisé pour déterminer la source d'une fuite de gaz combustible (méthane). Se reporter à « Présentation des affichages en option » pour de plus amples instructions quant à l'accès à la page de détection de

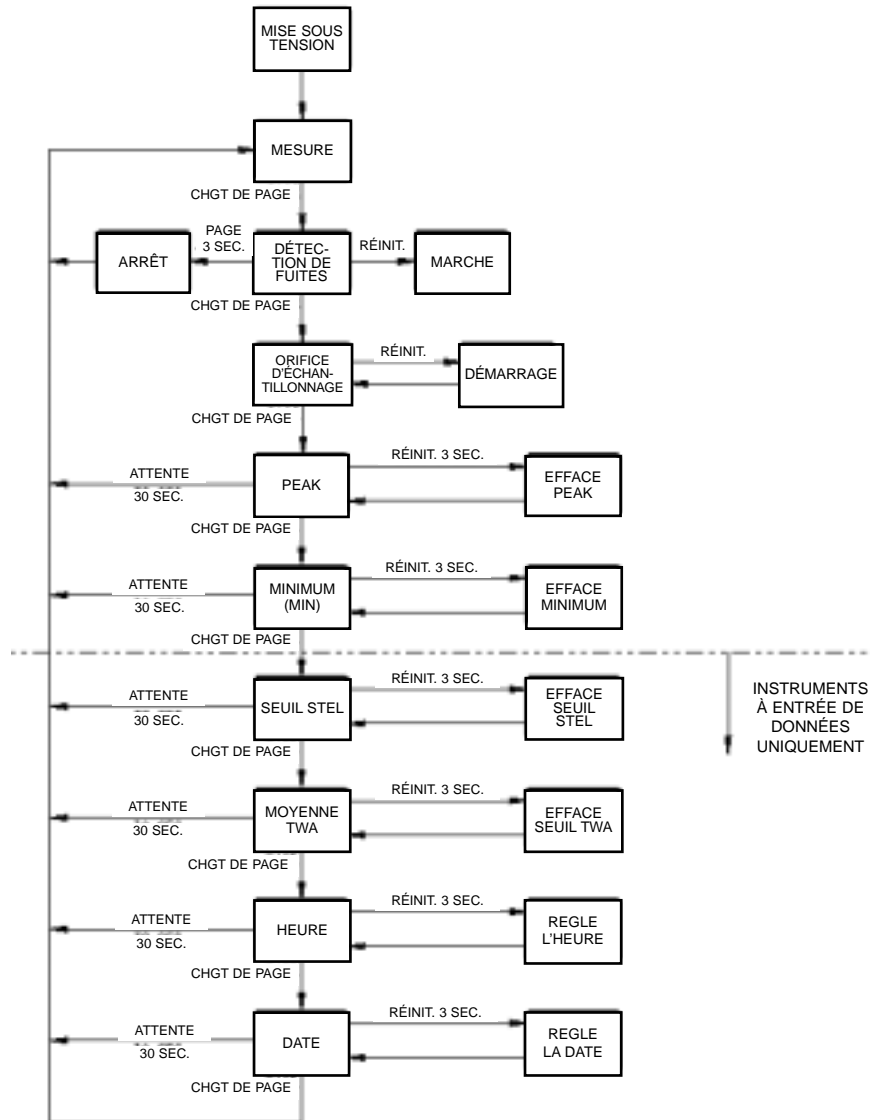


Figure 3-8. Organigramme

fuites et comment mettre ce même détecteur sur MARCHE et sur ARRÊT. Quand l'instrument se trouve sur la page de détection de fuites :

- L'indicateur LEAK passe sur MARCHE

- Un signal sonore commence à retentir
- Le capteur de combustibles est à l'ARRÊT ; la mesure de LEL ou de CH₄ n'est pas possible
- Aucune des autres mesures de gaz n'est affichée

NOTE : L'instrument Orion G continuera à surveiller les conditions d'alarme d'oxygène et des capteurs toxiques s'ils sont installés. Si une alarme se produit, son type apparaîtra sur l'afficheur de l'Orion G.

Tous les accessoires d'échantillonnage, s'ils sont utilisés, doivent être retirés de l'extrémité des capteurs de détection de fuites avant de faire fonctionner l'instrument dans le mode de recherche de fuites.

La fréquence du signal sonore augmente en fonction du rapprochement du capteur de la fuite de gaz combustible (méthane). Le signal sonore peut être interrompu à tout moment en appuyant sur le bouton RESET. Afin d'obtenir les meilleurs résultats, la mise à 0 du signal sonore doit s'effectuer à l'air frais, à chaque fois que la page du signal sonore est activée.

Affichage des écrans optionnels (voir FIGURE 3-8)

Le diagramme de la figure 3-9 illustre la séquence d'affichage des fonctions.

NOTE : Les pages d'écran décrites ci-après n'apparaissent que si elles sont activées.

Appuyer sur le bouton de marche/ arrêt/changement de page pour passer à la page :

Détection de fuites (LEAK) (FIGURE 3-9)

- L'indicateur LEAK s'affiche dans la partie inférieure de l'affichage
- Toutes les autres mesures de gaz sont éliminées de l'afficheur
- Pour sauter la page de détection de fuites, appuyer sur le bouton PAGE
- Pour activer le détecteur de fuites, maintenir appuyé le bouton RESET pendant trois secondes

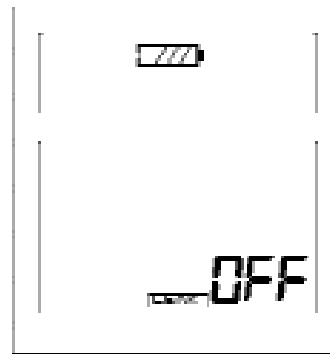


Figure 3-9. Instrument sur la page Fuites

- Pour activer le détecteur de fuite, appuyez sur le bouton RÉINITIALISATION
 - L'indicateur FUITES est en réchauffage pendant 30 secondes
 - Le signal sonore commence à retentir
 - Le segment inférieur du diagramme à barres horizontales du détecteur de fuites s'illumine.
- Pour désactiver le détecteur de fuites et passer à la page mesures, maintenir appuyé le bouton PAGE pendant trois secondes.

Échantillonnage au moyen de l'orifice d'échantillonnage

Pour utiliser le Détecteur de fuite et G Multigas Orion avec l'orifice d'échantillonnage :

Appuyez sur RÉINITIALISATION pour démarrer l'échantillon programmé (le réglage usine par défaut est de 45 secondes).

- L'affichage présente le compte à rebours en bas et à droite
- La concentration du gaz exposé s'affiche en haut et à gauche
- À la fin de l'échantillon programmé, l'unité émet trois bips et affiche ensuite la mesure de crête de l'échantillon programmé.

Relevés maximum (PEAK) (FIGURE 3-10)

- Le voyant PEAK apparaît en haut à droite de l'écran pour indiquer les concentrations de gaz les plus élevées enregistrées par le détecteur de gaz et de fuites Orion G depuis :
 - sa mise sous tension ou
 - la réinitialisation du compteur des relevés maximum.
- Pour réinitialiser le compteur des relevés maximum :
 1. Accéder à la page Peak.
 2. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement et le maintenir enfoncé jusqu'à ce que le voyant PEAK se mette à clignoter.
 3. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour réinitialiser.

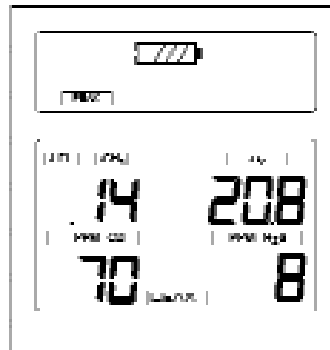


Figure 3-10. Page PEAK des relevés maximum

Relevés minimum (MIN) (FIGURE 3-11)

- Cette page indique les concentrations de gaz les plus faibles enregistrées par le détecteur multi-gaz Orion G depuis :
 - sa mise sous tension ou
 - la réinitialisation du compteur des relevés minimum.
- Le voyant MIN apparaît en haut de l'écran
- Pour réinitialiser le compteur des relevés minimum :
 1. Accéder à la page Min.
 2. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement et le maintenir enfoncé jusqu'à ce que le voyant MIN se mette à clignoter.
 3. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour réinitialiser l'alarme MIN.

NOTE : Les pages ci-après n'apparaissent que si l'instrument est équipé de l'option d'entrée de données.

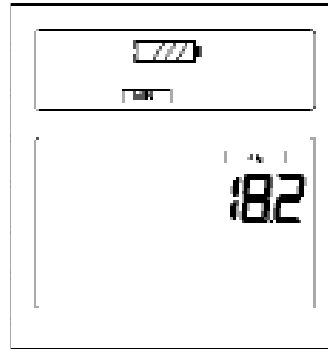


Figure 3-11. Page MIN des relevés minimum

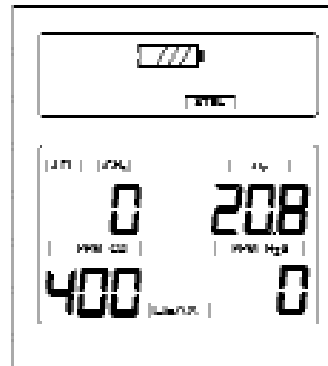


Figure 3-12. Ecran d'exposition en cas d'alarme STEL

Seuil STEL d'exposition à court terme (FIGURE 3-12)

- Le voyant STEL apparaît en haut de l'écran pour indiquer l'exposition moyenne au cours d'une période de 15 minutes.

- Lorsque la quantité de gaz enregistrée par le détecteur est supérieure au seuil STEL :
 - la sonnerie d'alarme retentit,
 - les voyants d'alarme clignotent,
 - le voyant STEL se met à clignoter.

Pour réinitialiser l'alarme :

1. Accéder à la page STEL.
2. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement et le maintenir enfoncé jusqu'à ce que le voyant STEL se mette à clignoter.
3. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour réinitialiser l'alarme STEL.

L'alarme STEL est calculée sur une période de 15 minutes. Exemples de calcul :

Hypothèse : le détecteur de gaz et de fuites Orion G fonctionne depuis 15 minutes.

- Exposition à 35 ppm pendant 15 minutes :
$$\frac{(15 \text{ minutes} \times 35 \text{ ppm})}{15 \text{ minutes}} = 35 \text{ ppm}$$
- Exposition à 35 ppm pendant 10 minutes, à 5 ppm, pendant 5 minutes :
$$\frac{(10 \text{ minutes} \times 35 \text{ ppm}) + (5 \text{ minutes} \times 5 \text{ ppm})}{15 \text{ minutes}} = 25 \text{ ppm}$$

Hypothèse : le détecteur de gaz et de fuites Orion G fonctionne depuis 5 minutes.

- Exposition à 5 ppm pendant 15 minutes :
$$\frac{(5 \text{ minutes} \times 15 \text{ ppm}) + (10 \text{ minutes} \times 0 \text{ ppm})}{15 \text{ minutes}} = 5 \text{ ppm}$$

AVERTISSEMENT

Si le seuil d'alarme STEL est atteint pendant utilisation de l'instrument comme moniteur personnel ou ambiant, quitter immédiatement le local : la concentration des gaz toxiques dans l'atmosphère a atteint un seuil d'alarme prédéterminé. Ne pas respecter cet avertissement risque de conduire à une surexposition aux gaz toxiques et d'entraîner des blessures graves ou mortelles.

Moyenne pondérée dans le temps (TWA) (FIGURE 3-13)

- Le voyant TWA apparaît en haut de l'écran pour indiquer l'exposition moyenne depuis sa réinitialisation.
- Lorsque la quantité de gaz enregistrée par le détecteur est supérieure au seuil TWA sur huit heures :
 - la sonnerie d'alarme retentit,
 - les voyants d'alarme clignotent,
 - le voyant TWA se met à clignoter.

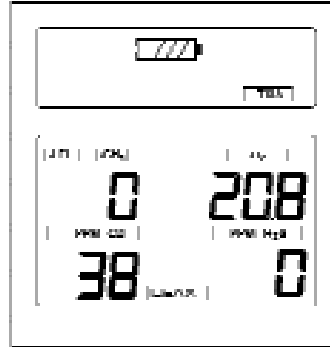


Figure 3-13. Ecran d'exposition en cas d'alarme TWA

Pour réinitialiser l'alarme TWA :

1. Accéder à la page TWA.
2. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement et le maintenir enfoncé jusqu'à ce que le voyant TWA se mette à clignoter.
3. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour réinitialiser l'alarme TWA.

L'alarme TWA est calculée sur une période d'exposition de huit heures.

Exemples de calcul :

- 1 heure d'exposition à 50 ppm :

$$\frac{(1 \text{ heure} \times 50 \text{ ppm}) + (7 \text{ heures} \times 0 \text{ ppm})}{8 \text{ heures}} = 6,25 \text{ ppm}$$

- 4 heures d'exposition à 50 ppm,
et 4 heures d'exposition à 100 ppm :

$$\frac{(4 \text{ heures} \times 50 \text{ ppm}) + (4 \text{ heures} \times 100 \text{ ppm})}{8 \text{ heures}} = 75 \text{ ppm}$$

- 12 heures d'exposition à 100 ppm :

$$\frac{(12 \text{ heures} \times 100 \text{ ppm})}{8 \text{ heures}} = 150 \text{ ppm}$$

NOTE : La moyenne est toujours calculée sur huit heures.

⚠ AVERTISSEMENT

Si le seuil d'alarme TWA est atteint pendant utilisation de l'instrument comme moniteur personnel ou ambiant, quitter immédiatement le local : la concentration des gaz dans l'atmosphère a atteint un seuil d'alarme prédéterminé. Ne pas respecter cet avertissement risque de conduire à une surexposition aux gaz toxiques et d'entraîner des blessures graves ou mortelles.

**Affichage de l'heure
(FIGURE 3-14)**

- Le voyant TIME de l'heure apparaît en haut de l'écran pour indiquer l'heure, en format de 24 heures.



Figure 3-14. Affichage de l'heure

Affichage de la date (FIGURE 3-15)

- Les voyants MM (mois), DD (jour) et YY (année) apparaissent en haut de l'écran.
- La date actuelle s'affiche comme suit :
 - le mois en haut à gauche,
 - le jour en haut à droite,
 - l'année sur la dernière ligne.
- Pour revenir à la page de mesure, appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page.

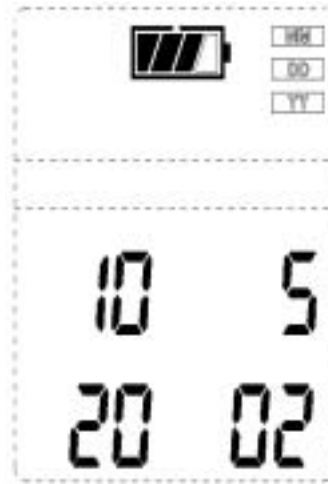


Figure 3-15. Affichage de la date

Arrêt du détecteur de gaz et de fuites Orion G

Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page et le maintenir enfoncé pendant 5 secondes.

- La lecture de concentration de gaz s'arrête.
- Le sablier s'allume
- L'instrument revient à la page Mesures

NOTE : Si le bouton de marche/arrêt/changement de page est relâché avant que les 5 secondes se soient écoulées, l'instrument revient en mode de mesure.

Chapitre 4

Réglage du détecteur de gaz et de fuites

Systemes d'alimentation

- Le détecteur de gaz et de fuites Orion G est livré avec un bloc de batteries alcalines, un bloc de batteries NiMH ou en option, d'une cellule remplaçable.
- Voir le TABLEAU 4-1 pour la durée nominale de fonctionnement selon le type de piles.
- Les durées de fonctionnement seront réduites si le mode Détecteur de fuites est utilisé de manière prolongée.

TYPE DE PILES	HEURES DE FONCTIONNEMENT (AVEC POMPE)
NiMH	15
Alcalines	9

A basses températures, les piles peuvent se décharger beaucoup plus rapidement. Voir le TABLEAU 4-2 sur la réduction de capacité attendue pour des piles alcalines.

TEMPERATURE	PILES ALCALINES AA
21 °C (70 °F)	Aucune
0 °C (32° F)	25 %
-10 °C (14 °F)	60 %

Retrait des piles (FIGURE 4-1)

Pour retirer les piles du détecteur de gaz et de fuites Orion G :

1. Dévisser les deux vis situées dans les coins inférieurs du boîtier à piles.

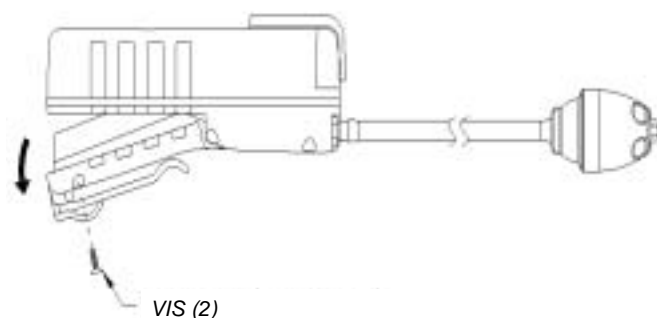


Figure 4-1. Retrait des piles

2. Soulever la partie inférieure du boîtier des piles de son logement, puis faire coulisser vers le bas.

Recharge des piles (piles NiMH seulement)

- Recharger les piles du détecteur de gaz et de fuites Orion G à l'aide du chargeur rapide Orion G fourni avec l'instrument.

⚠ ATTENTION

L'usage d'un autre type de chargeur que le chargeur rapide Orion G risque d'endommager les piles et de nuire au bon fonctionnement de l'appareil.

- Avant de charger, le détecteur de gaz et de fuites Orion G doit être éteint, ou le boîtier des piles retiré de l'instrument.
- Le chargeur peut recharger des piles complètement déchargées en deux heures à la température ambiante et sous des conditions normales.

NOTE : Laisser les piles très froides se stabiliser pendant une demi-heure à la température ambiante avant de les charger.

Recharge des piles (Chargeur CA 10020551) :

- Connectez la prise du câble et la fiche de recharge des piles en alignant les traits de repères blancs situés sur la prise et à l'arrière du boîtier des piles.
- L'état du chargeur est signalé par la couleur de son voyant :

- **Jaune**
En attente ; le voyant reste jaune jusqu'à ce que les piles soient prêts à être chargées.
- **Rouge**
Chargement en cours.
- **Vert**
Chargement terminé ; les piles sont complètement chargées et prêts à l'emploi.
- **Rouge clignotant**
Panne ; retirer le boîtier des piles du chargeur.
- **VOYANT ETEINT**
Aucune pile n'est connectée.

Recharge des piles (Chargeur du véhicule 10026502) :

Connecter le câble d'alimentation sur l'allume-cigare du véhicule et sur le chargeur. Connectez la prise du câble et la fiche de recharge des piles en alignant les traits de repères blancs situés sur la prise et à l'arrière du boîtier des piles.

L'état du chargeur est signalé par la couleur de son voyant :

- **Jaune**
La température des piles est inférieure aux conditions normales de charge, la connexion entre la prise et l'interface est défectueuse.
 - Laissez les piles se stabiliser entre 0 et 40°. Si l'état persiste, une défaillance du boîtier des piles ou d'un circuit interne s'est produite.
- **Rouge**
Chargement en cours.
- **Vert**
L'alimentation en CC est connectée à l'unité.
- **Clignotement rouge**
Le chargement est terminé ; les piles sont complètement chargées et prêtes à l'emploi.

Une fois les piles rechargées :

- le boîtier peut être débranché du chargeur,
- et est alors prêt à être utilisé.

Piles alcalines

- Les piles alcalines du détecteur de gaz et de fuites Orion G peuvent être utilisées comme :
 - source habituelle d'alimentation de l'appareil
 - alimentation de secours.
- Voir le TABLEAU 4-3 pour les piles alcalines approuvées par Orion.

PILE	UL/C-UL	EUROPE
DURACELL MN1500	•	•
VARTA 4006	•	•
Energizer E91	•	•

Remplacement des piles

1. Retirer les piles de l'instrument en enlevant les deux vis situées dans les coins inférieurs du boîtier.
2. Soulever doucement les piles de leur logement, puis les sortir complètement.
3. A l'aide de la clé hexagonale fournie, desserrer la vis de fixation de la plaque en plastique du boîtier.
4. Retirer la plaque en plastique afin d'exposer les piles à changer.
5. Retirer les piles déchargées.
NOTE : Eliminer les piles conformément à la réglementation locale.
6. Installer les piles neuves, en observant la polarité. L'instrument ne fonctionne pas si les pôles sont inversés.
7. Remettre la plaque en plastique et serrer la vis.
8. Installer le boîtier des piles sur l'instrument.

Modification du réglage de l'instrument

- De nombreuses options du détecteur de gaz et de fuites Orion G peuvent être réglées à l'aide des deux boutons situés en face avant.

- Si le détecteur de gaz et de fuites Orion G commandé comprend l'option d'entrée de données, le logiciel FiveStar® LINK de MSA peut être utilisé pour régler la plupart des paramètres, y compris certains ne pouvant être modifiés à partir des deux boutons de la face avant.
- Voir le tableau 4-4 pour les sélections possibles et les méthodes de réglage.

Tableau 4-4. Réglages disponibles et méthodes de modification		
OPTION	BOUTONS EN FACE AVANT	LOGICIEL FIVESTAR LINK
Affichage des seuils d'alarme		•
Modification des seuils d'alarme	•	•
Modification des paramètres d'auto-calibrage	•	
Réglage de la date et de l'heure	•	•

Réglage de la date et de l'heure (instruments avec entrée de données uniquement)

Réglage de l'heure :

1. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page jusqu'à ce que la page des heures (Time) apparaisse.
2. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement et le maintenir enfoncé jusqu'à ce que le voyant TIME se mette à clignoter.
3. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour changer l'heure.
4. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement et le maintenir enfoncé pour avancer le chiffre des heures.
5. Lorsque l'heure correcte est affichée, appuyer une fois sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour passer à la page des minutes.
 - L'affichage des minutes se met à clignoter.
6. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement et le maintenir enfoncé pour avancer le chiffre des minutes.
7. Lorsque le chiffre des minutes correct est affiché, appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour quitter le mode de réglage de l'heure.

Réglage de la date :

1. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page jusqu'à ce que la page de la date apparaisse.
2. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement et le maintenir enfoncé jusqu'à ce que le voyant MM/DD/YY se mette à clignoter.

3. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour changer la date.
4. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement et le maintenir enfoncé pour avancer le chiffre du mois.
5. Lorsque le mois correct est affiché, appuyer une fois sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour passer à la page des jours ; le chiffre des jours se met à clignoter.
6. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement et le maintenir enfoncé pour avancer le chiffre des jours.
7. Lorsque le jour correct est affiché, appuyer une fois sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour passer à la page des années.
8. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement et le maintenir enfoncé pour avancer le chiffre des années.
9. Lorsque l'année affichée est correcte, appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour quitter le mode de réglage de la date.

Accès au mode de réglage de l'instrument (FIGURES 4-2 et 4-3)

- Le mode de réglage de l'instrument permet à l'utilisateur de modifier des paramètres internes tels que :
 - paramètres d'auto-calibrage par défaut,
 - bip de fonctionnement
 - seuils d'alarme d'exposition, STEL et TWA
 - marge de tolérance de calibrage
 - MARCHE ou ARRÊT de l'alarme sonore de fuites
 - Capteur de fuites à la mise en MARCHE
 - Options du voyant d'alarme

Accès au mode de réglage :

1. Allumer l'instrument en appuyant sur le bouton de marche/arrêt/changement de page, tout en pressant sur le bouton de réinitialisation/changement et en le maintenant enfoncé.
 - Le voyant CHANGE se met à clignoter.
2. Pour entrer en mode de réglage, appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page.
 - Le voyant CHANGE s'arrête de clignoter et reste allumé pendant toute la durée des réglages.

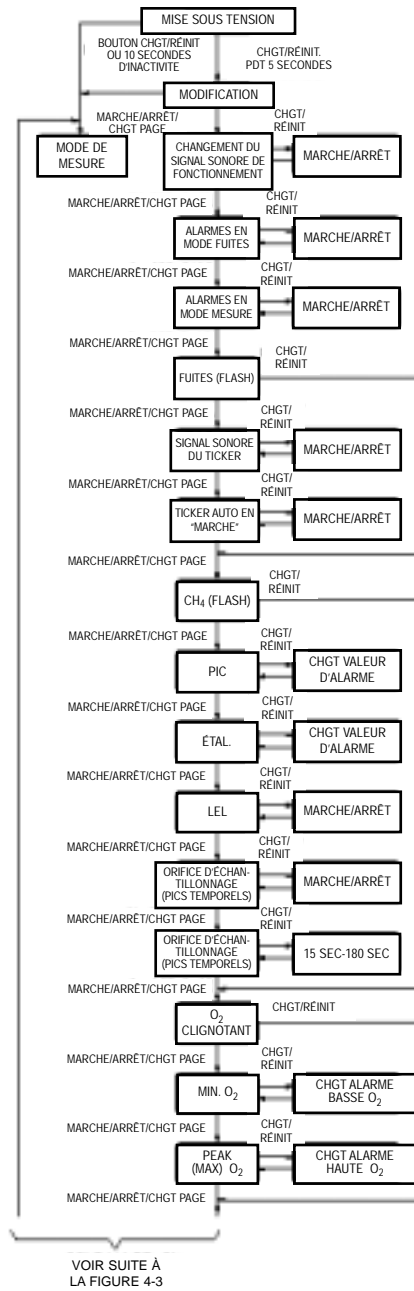


Figure 4-2. Mode de configuration de l'instrument (partie 1 sur 2)

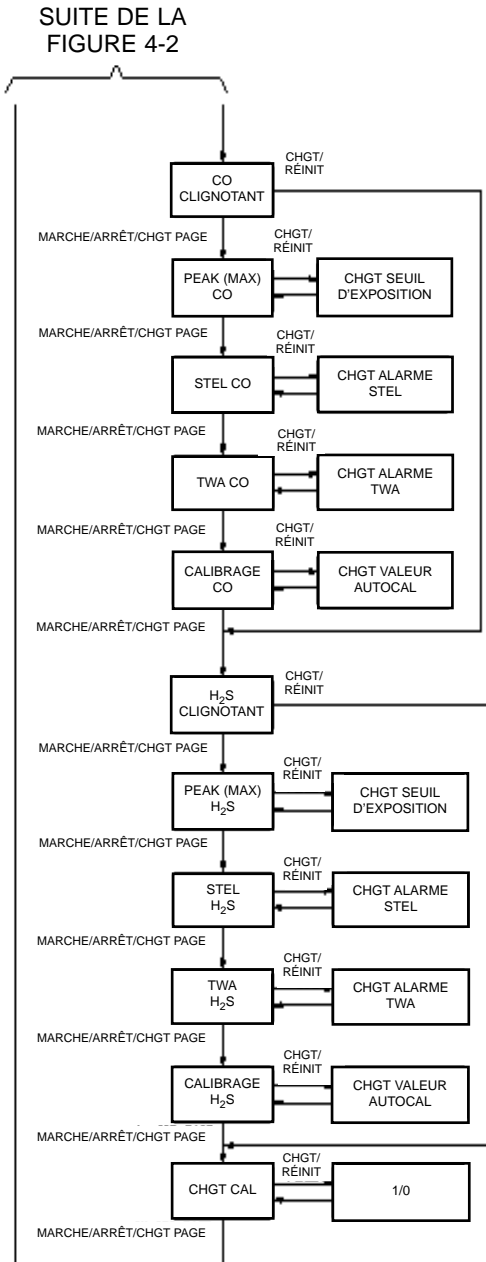


Figure 4-3. Réglage de l'instrument (2ème partie)

Lorsque l'appareil se trouve en mode de réglage, les options suivantes apparaissent :

BIP DE FONCTIONNEMENT

L'actionnement du bip de fonctionnement provoque le déclenchement d'un bip sonore toutes les 30 secondes, correspondant au voyant de fonctionnement à l'écran.

- Le voyant de fonctionnement est allumé, sans clignoter.
- Le chiffre MARCHE ou ARRÊT est affiché.
 1. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement pour passer de MARCHE à ARRÊT et vice versa :
 - « MARCHE » allume le bip de fonctionnement.
 - « ARRÊT » éteint le bip de fonctionnement.
 2. Appuyez sur le bouton MARCHE-ARRÊT/PAGE pour atteindre l'option suivante

MODES D'ALARME

Les deux options de configuration suivantes basculeront les alarmes sur MARCHE ou ARRÊT pendant certains modes.

- La première option de réglage permet à l'utilisateur de basculer les alarmes sur ARRÊT quand Ticker est en MARCHE.
- La deuxième option de réglage permet à l'utilisateur de basculer les alarmes sur ARRÊT en permanence.
- Quand les alarmes sont à l'ARRÊT :
 - L'afficheur avise l'utilisateur mais l'alarme sonore et les DEL restent hors service.

SIGNAL SONORE DE FUITES TICKER

Cette page permet à l'utilisateur de sélectionner le signal sonore Ticker sur MARCHE ou ARRÊT.

- MARCHE ou ARRÊT apparaît sur l'afficheur
 1. Utilisez le bouton CHANGER/RÉINITIALISER pour basculer entre MARCHE et ARRÊT.
 - MARCHE bascule le signal sonore Ticker sur MARCHE
 - ARRÊT bascule le signal sonore Ticker sur ARRÊT
 2. Appuyez sur le bouton MARCHE-ARRÊT/PAGE pour atteindre l'option suivante.

SIGNAL SONORE TICKER DE FUITES À LA MISE SOUS TENSION

Cette page permet à l'utilisateur de sélectionner le Ticker sur MARCHÉ ou ARRÊT quand l'instrument est mis sous tension.

1. Utilisez le bouton CHANGE/RÉINITIALISATION
 - MARCHÉ bascule automatiquement le Ticker sur MARCHÉ
 - Le capteur de combustibles est sur ARRÊT
 - L'option RAF n'est pas disponible
2. Appuyez sur le bouton PAGE MARCHÉ/ARRÊT pour atteindre ARRÊT de la sélection CH₄.

REGLAGE DU CAPTEUR LEL

Le réglage du capteur LEL/CH₄ permet de déterminer le seuil de l'alarme d'exposition LEL ou CH₄ (PEAK) et la valeur d'auto-calibrage et aux unités affichées (CH₄ ou LEL).

 **AVERTISSEMENT**

Un mauvais réglage des paramètres d'auto-calibrage de l'instrument risque de fausser son calibrage. Si le gaz de calibrage est différent de ceux répertoriés dans le tableau 5-1, les paramètres d'auto-calibrage doivent être modifiés. Si une telle précaution n'est pas prise, l'appareil risque de ne pas prévenir l'utilisateur en cas de danger et l'exposer à des blessures graves ou mortelles.

- Le voyant LEL ou CH₄ clignote.
 1. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour changer les paramètres LEL ou CH₄.
 2. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement pour passer directement au réglage du capteur d'oxygène.
 - Le voyant LEL ou CH₄ arrête de clignoter et reste allumé.
 - Le voyant PEAK s'allume.
 3. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement pour augmenter le seuil d'alarme d'exposition (PEAK).
 4. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour accepter la valeur affichée.
 - Le voyant LEL ou CH₄ arrête de clignoter et reste allumé.
 - Le voyant CAL s'allume.

5. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement pour augmenter la valeur d'auto-calibrage.
6. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour accepter la valeur affichée.

CAPTEUR CH₄ – AFFICHAGE LEL

Cette page permet à l'utilisateur de sélectionner l'affichage de l'instrument sur 0 – 5 % CH₄ ou 0 – 100 % LEL.

1. Utilisez le bouton CHANGE/RÉINITIALISATION
 - MARCHE affiche 0 – 100 % LEL
 - ARRÊT affiche 0 -5 % CH₄.
2. Appuyez sur MARCHE-ARRÊT/PAGE pour atteindre l'option suivante.

MODE ORIFICE D'ÉCHANTILLONNAGE

Il existe deux options de réglage pour configurer le mode Orifice d'échantillonnage

- La première option de réglage est MARCHE/ARRÊT et détermine si l'utilisateur a accès au mode Orifice d'échantillonnage.
 - Quand un utilisateur est en mode Orifice d'échantillonnage, toutes les alarmes sont sur ARRÊT.
- La deuxième option de réglage détermine la durée d'échantillonnage de cet orifice.
 - Il est possible de le sélectionner par étapes de 15 secondes entre 15 secondes et 180 secondes.

REGLAGE DU CAPTEUR D'OXYGENE

Le réglage du capteur d'oxygène permet de déterminer :

- Le seuil d'alarme haute d'oxygène (excès d'oxygène)
 - Le seuil d'alarme basse d'oxygène (insuffisance en oxygène)
 - Le voyant O₂ clignote.
1. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour changer les paramètres O₂.
 2. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement pour passer directement au réglage du capteur de CO.
 - Le voyant O₂ arrête de clignoter et reste allumé.
 - Le voyant MIN (alarme d'insuffisance en oxygène) s'allume.
 3. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement pour augmenter le seuil d'alarme MIN.

4. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour accepter la valeur affichée.
 - Le voyant O₂ arrête de clignoter et reste allumé.
 - Le voyant PEAK (alarme d'excès d'oxygène) s'allume.
5. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement pour augmenter le seuil d'alarme PEAK.
6. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour accepter la valeur affichée.

REGLAGE DU CAPTEUR DE MONOXYDE DE CARBONE (CO)

Le réglage du capteur de monoxyde de carbone permet de déterminer :

- Le seuil d'alarme d'exposition au monoxyde de carbone (PEAK)
 - Le seuil d'alarme STEL
 - Le seuil d'alarme TWA et la valeur d'auto-calibrage.
 - Le voyant CO clignote.
1. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour changer les paramètres CO.
 2. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement pour passer directement au réglage du capteur de H₂S.
 - Le voyant CO arrête de clignoter et reste allumé.
 - Le voyant PEAK (alarme d'exposition) s'allume.
 3. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement pour augmenter le seuil d'alarme PEAK.
 4. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour accepter la valeur affichée.
 - Le voyant CO arrête de clignoter et reste allumé.
 - Le voyant STEL (limite d'exposition à court terme) s'allume.
 5. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement pour augmenter le seuil d'alarme STEL.
 6. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour accepter la valeur affichée.
 - Le voyant CO arrête de clignoter et reste allumé.
 - Le voyant TWA (moyenne pondérée dans le temps) s'allume.
 7. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement pour augmenter le seuil d'alarme TWA.
 8. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour accepter la valeur affichée.
 - Le voyant CO arrête de clignoter et reste allumé.
 - Le voyant CAL s'allume.

9. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement pour augmenter la valeur d'auto-calibrage.
10. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour accepter la valeur affichée.

REGLAGE DU CAPTEUR D'HYDROGENE SULFURE (H₂S)

Le réglage du capteur d'hydrogène sulfuré permet de déterminer :

- le seuil d'alarme d'exposition à l'hydrogène sulfuré (PEAK)
- le seuil d'alarme STEL
- le seuil d'alarme TWA
- la valeur d'auto-calibrage.

- Le voyant H₂S clignote.
1. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour changer les paramètres H₂S.
2. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement pour passer directement au réglage de la tolérance de calibrage.
 - Le voyant H₂S arrête de clignoter et reste allumé.
 - Le voyant PEAK (alarme d'exposition) s'allume.
3. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement pour augmenter le seuil d'alarme PEAK.
4. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour accepter la valeur affichée.
 - Le voyant H₂S arrête de clignoter et reste allumé.
 - Le voyant STEL (limite d'exposition à H₂S à court terme) s'allume.
5. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement pour augmenter le seuil d'alarme STEL.
6. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour accepter la valeur affichée.
 - Le voyant H₂S arrête de clignoter et reste allumé.
 - Le voyant TWA (moyenne pondérée dans le temps) s'allume.
7. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement pour augmenter le seuil d'alarme TWA.
8. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour accepter la valeur affichée.
 - Le voyant H₂S arrête de clignoter et reste allumé.
 - Le voyant CAL s'allume.
9. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement pour augmenter la valeur d'auto-calibrage.

10. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour accepter la valeur affichée.

Dans certains cas, il peut être nécessaire d'étendre ces limites et de permettre à l'instrument d'être calibré sur une plage plus large. Par exemple, l'installation d'un nouveau capteur peut nécessiter l'augmentation des tolérances, car sa sensibilité risque d'être bien plus grande que celle du capteur remplacé. Ceci est souvent le cas avec les capteurs d'oxygène et de gaz combustibles.

Chapitre 5

Calibrage

Calibrage du détecteur de gaz et de fuites Orion G

Chaque détecteur de gaz et de fuites Orion G comprend une fonction d'auto-calibrage afin de faciliter son calibrage.

La séquence d'auto-calibrage règle les zéros de l'instrument et ajuste le calibrage du capteur selon des concentrations connues des gaz de calibrage.

CAPTEURS	CONCENTRATION ATTENDUE DE GAZ	QUATRE BOUTEILLES DE GAZ (REF 813720)	TROIS BOUTEILLES DE GAZ (REF 10028056)
Gaz combustibles	2.5 % CH ₄	•	•
Oxygène	15 %	•	•
Monoxyde de carbone	300 ppm	•	•
Hydrogène sulfuré	10 ppm	•	

Calibrage du détecteur de gaz et de fuites Orion G (FIGURE 5-1) :

1. Allumer l'instrument et vérifier que les piles sont suffisamment chargées.
2. Appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement et le maintenir enfoncé jusqu'à ce que le voyant ZÉRO situé en haut de l'écran se mette à clignoter (FIGURE 5-2).
 - Ceci signifie que l'instrument se trouve en mode de calibrage.
3. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour mettre l'instrument à zéro.
 - Vous devez être à l'air frais pour la remise à zéro.
 - Le voyant ZÉRO s'arrête de clignoter et reste allumé.

NOTE : Pour sauter la remise à zéro et passer directement à la procédure de calibrage, appuyer sur le bouton de réinitialisation/changement. Si aucun bouton n'est pressé pendant 10 secondes, l'instrument revient en mode de mesure.

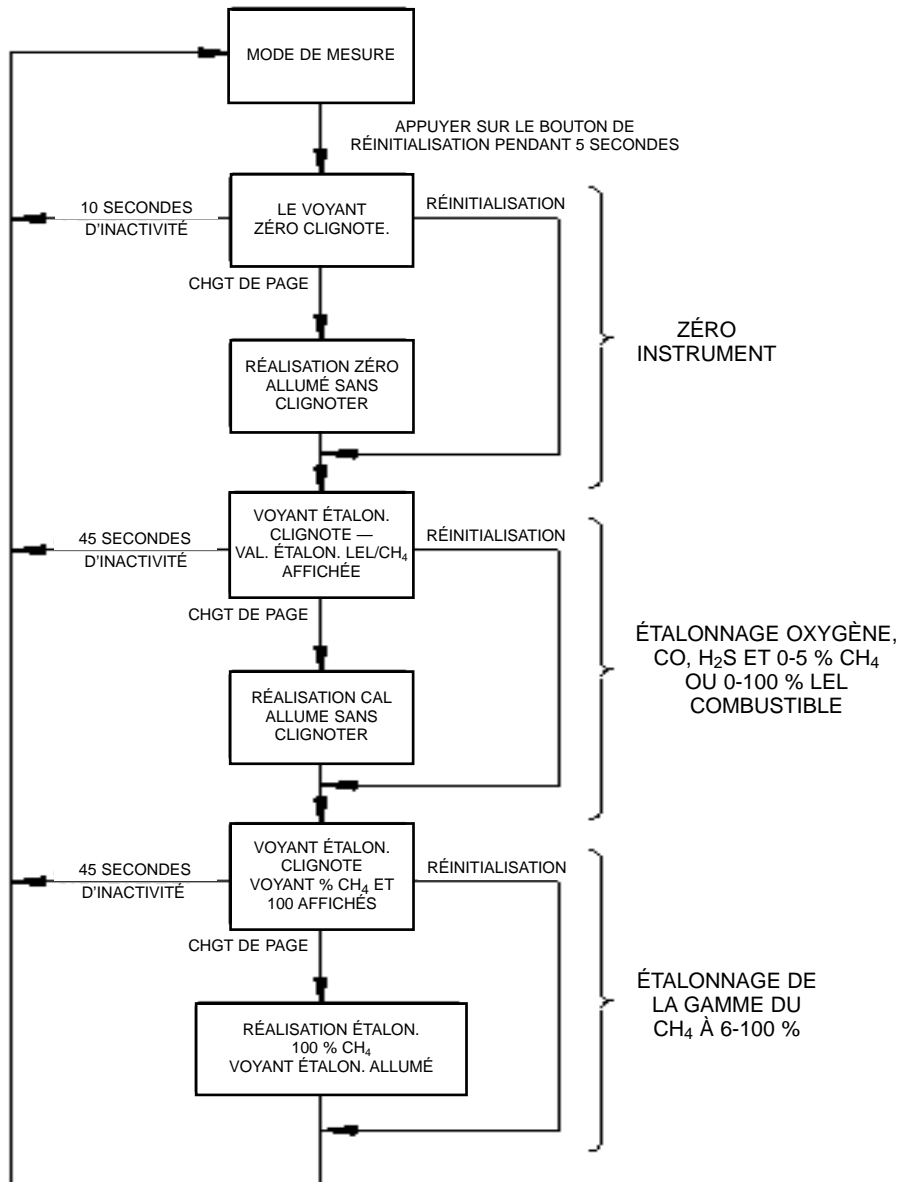


Figure 5-1. Diagramme de flux du calibrage

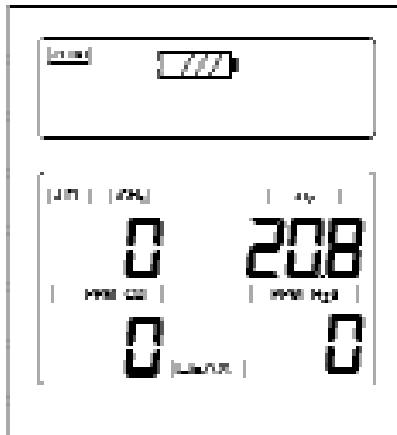


Figure 5-2. Voyant ZÉRO

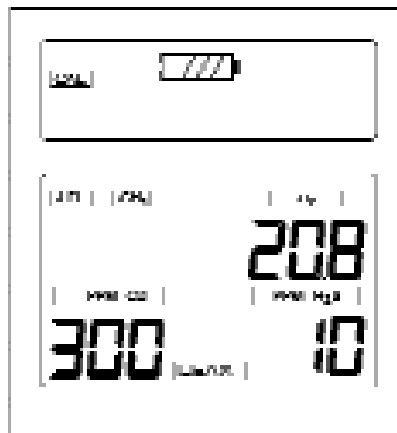


Figure 5-3. Voyant CAL

- Une fois les zéros réglés, le voyant CAL se met à clignoter (FIGURE 5-3).
4. Raccorder le gaz de calibrage désiré à l'instrument.
 5. (FIGURE 5-4) :
 - a) Raccorder une extrémité du tube au capuchon de calibrage.
 - b) Raccorder l'autre extrémité au régulateur de la bouteille (fourni dans la trousse de calibrage).
 6. Ouvrir la valve du régulateur.
 7. Appuyer sur le bouton de marche/arrêt/changement de page pour calibrer l'instrument. Les gammes d'oxygène, de CO, d'H₂S (si installé) et de 0 à 100 % LEL ou de 0 à 5 % CH₄ sont étalonnées.
 - Le voyant CAL s'arrête de clignoter et reste allumé.
 - L'instrument effectue le calibrage un gaz après l'autre, pendant environ 90 secondes.
 - Si la séquence d'étalonnage automatique est réussie, l'instrument passe à la page d'étalonnage du CH₄ entre 6 et 100 %.

NOTE : Pour sauter l'étalonnage et passer à la page d'étalonnage du CH₄ entre 6 et 100 %, appuyer sur le bouton CHANGE/RESET. Sans appui sur un bouton après 10 secondes, l'instrument revient en mode Mesures.

Étalonnage de la gamme 100 % CH₄

NOTE : Le gaz naturel fourni par le service du gaz est recommandé pour l'étalonnage. S'il n'est pas disponible, du méthane de qualité technique dans la gamme des 95 à 100 % de CH₄ dans N₂ (P/N 711014) peut être utilisé. Le débit du régulateur doit être de 0,25 l/min.

- Déplacer l'échantillon d'étalonnage en direction de la source de gaz.
- Appuyer sur le bouton de la page ON/OFF pour étalonner la gamme gaz combustible CH₄ entre 6 et 100 %.
- L'indicateur CAL s'arrête de clignoter et reste sur MARCHE.
- Si l'étalonnage automatique de la gamme CH₄ entre 6 et 100 % est réussi, l'instrument revient en mode Mesures.

NOTE : Pour sauter l'étalonnage de la gamme CH₄ entre 6 et 100 % et revenir au mode Mesures, appuyer sur le bouton CHANGE/RESET. Sans appui sur un bouton après 10 secondes, l'instrument revient en mode Mesures.



Figure 5-5. Montage de calibrage typique – pour unité avec pompe

8. Retirer le capuchon de calibrage ou le tube de l'arrivée de la pompe.
9. Fermer la valve du régulateur.

NOTE : L'auto-calibrage ajuste les plages de détection de tout capteur réussissant l'essai de calibrage. Les capteurs ne pouvant être auto-calibrés sont laissés inchangés.

NOTE : Une certaine quantité de gaz pouvant demeurer dans l'instrument, l'alarme d'exposition se déclenche parfois brièvement en fin d'auto-calibrage.

Échec de l'auto-calibrage

Si le détecteur de gaz et de fuites Orion G est incapable d'étalonner un ou plusieurs capteurs, l'instrument passe à la page Échec de l'auto-étalonnage et reste en alarme jusqu'à ce que le bouton CHANGE/RESET soit appuyé. Les capteurs ne pouvant être calibrés sont signalés par des pointillés sur l'écran de concentration.

Accès à l'étalonnage avec les tolérances étendues

Vérifier que :

- Tous les capteurs appropriés sont installés et se trouvent sur leurs emplacements adéquats
- La configuration de l'étalonnage est correcte et que :
 - Les connexions sont serrées
 - Le régulateur et le cylindre de gaz adéquats sont utilisés.

NOTE : Cette section concerne l'étalonnage en mode Mesures des capteurs (oxygène, CO, H₂S et 0 à 100 % LEL / 0 à 5 % CH₄) et la séquence d'étalonnage CH₄ entre 6 et 100 %.

Si la configuration est correcte, il peut s'avérer nécessaire d'étalonner l'instrument en utilisant la fenêtre Étalonnage avec les tolérances étendues. Dans la page Échec de l'auto-étalonnage :

1. NE PAS appuyer sur le bouton CHANGE/RESET
 - L'indicateur CAL continue son affichage
2. NE PAS éliminer le gaz d'étalonnage ; il doit continuer à s'écouler depuis la tentative d'étalonnage d'origine.
3. Maintenir appuyé le bouton ON-OFF/PAGE pendant environ 3 secondes.
 - Le sablier s'affiche jusqu'à ce que l'indicateur CHANGE apparaisse sur l'afficheur.
4. Relâcher le bouton ON-OFF/PAGE.
 - Il faut environ 10 secondes à l'instrument pour un étalonnage en utilisant la fenêtre Étalonnage étendu des tolérances.
 - Si l'étalonnage est réussi, l'instrument revient à la page Mesures.
 - En cas d'échec de l'étalonnage, la page Échec de l'auto-étalonnage s'affiche à nouveau. La procédure ci-dessus peut être indéfiniment répétée mais sans vraisemblablement produire d'étalonnage réussi. Avant de continuer, vérifier ce qui suit :
 - Type de cylindre –
S'assurer que les valeurs sur le cylindre correspondent aux valeurs d'auto-étalonnage programmées dans l'Orion.
 - Pression du cylindre –
S'assurer que le cylindre n'est pas vide.

- Régulateur de pression –
S'assurer que le régulateur de pression a un débit de 0,25 l/min. (Voir le tableau 8-1 à propos du n° de pièce détachée MSA des régulateurs.)
- Capteurs –
S'assurer que les capteurs sont tous présents et dans leurs emplacements adéquats.
S'assurer que le capteur n'a pas dépassé sa durée de vie utile ; le remplacer au besoin.
- Tubulures –
S'assurer que les tubulures ne sont ni bloquées, ni tordues.

Dans certains cas, il peut être nécessaire d'étendre ces limites et de permettre à l'instrument d'être calibré sur une plage plus large. Par exemple, l'installation d'un nouveau capteur peut nécessiter l'augmentation des tolérances, car sa sensibilité risque d'être bien plus grande que celle du capteur remplacé. Ceci est souvent le cas avec les capteurs d'oxygène et de gaz combustibles.

Pour accéder à la fenêtre de tolérance étendue, maintenez appuyé le bouton MARCHE-ARRÊT/PAGE sur la page Échec de l'étalonnage pendant environ trois secondes pour qu'elle entre à nouveau en mode Étalonnage. Assurez-vous que le rétroéclairage est actif avant de maintenir le bouton appuyé (si elle ne passe pas en mode Étalonnage après trois secondes, relâchez le bouton et recommencez).

Chapitre 6

Garantie, entretien et conseils en cas de panne

Garantie d'appareil MSA portatif

1. Garantie

ARTICLE	PERIODE DE GARANTIE
Châssis et composants électroniques	Garantie à vie (support MSA pendant 5 ans après la suspension de la production)
Tous les capteurs, sauf mention du contraire	Deux ans
Pompe et unité d'entraînement	Deux ans
Piles rechargeables	Deux ans

Cette garantie ne couvre pas les filtres, les fusibles, etc. Certains autres accessoires non spécifiés ci-dessus peuvent être dotés de périodes de garantie différentes. Cette garantie n'est valide que si le produit est entretenu et utilisé conformément aux instructions et/ou recommandations du Vendeur. Le Vendeur est déchargé de toute obligation relative à cette garantie en cas de réparations ou de modifications par d'autres personnes que son propre personnel ou des techniciens autorisés par lui, ou si la demande d'application de garantie résulte d'une mauvaise manipulation ou d'une mauvaise utilisation du produit. Aucun agent, employé ou représentant du Vendeur n'est habilité à engager le Vendeur par une déclaration, représentation ou garantie quelconque relative à ce produit. Le Vendeur n'émet aucune garantie concernant les composants ou accessoires non fabriqués par lui, mais transmettra à l'Acheteur toutes les garanties des fabricants de ces composants. **CETTE GARANTIE ANNULE ET REMPLACE TOUTE AUTRE GARANTIE EXPRESSE, IMPLICITE OU STATUTAIRE, ET EST STRICTEMENT LIMITÉE AUX TERMES CI-DESSUS. LE VENDEUR DÉCLINE SPÉCIFIQUEMENT TOUTE GARANTIE DE REVENTE POSSIBLE OU DE CONFORMITÉ À UN OBJET PARTICULIER.**

2. Remède exclusif – Il est expressément convenu que le seul et unique remède de l'Acheteur en cas de demande d'application de la garantie ci-dessus, en cas de réclamation contre le Vendeur, ou pour toute autre raison d'action, sera la réparation et/ou le remplacement, au choix du Vendeur, de tout équipement ou pièce qui, après examen par le Vendeur, s'avérerait défectueux. L'équipement et/ou les pièces de rechange seront fournis gratuitement à l'Acheteur, franco bord à l'usine du Vendeur. Le fait par le Vendeur de ne pas réussir à réparer un produit non conforme ne provoquera pas la non réalisation de l'objet essentiel de ce remède.
3. **Exclusion des dommages directs** – L'Acheteur comprend et convient spécifiquement qu'en aucune circonstance le Vendeur ne sera responsable vis à vis de l'Acheteur de dommages directs, incidents, spéciaux et économiques de quelque sorte que ce soit, y compris, sans limitation, de la perte de profits anticipés et de toute autre perte provoquée par le non fonctionnement des biens. Cette exclusion est applicable aux demandes d'application de la garantie ou à toute autre de réclamation contre le Vendeur.

Calendrier de nettoyage et d'entretien

Comme tout appareil électronique, le détecteur de gaz et de fuites Orion G ne fonctionne que s'il est correctement entretenu.

AVERTISSEMENT

Toute réparation ou modification du détecteur de gaz et de fuites Orion G, en dehors des procédures décrites dans ce mode d'emploi, ou par une personne autre que celles autorisées par MSA, risque de nuire au bon fonctionnement de l'instrument. Utiliser uniquement des pièces de rechange MSA lors de la réalisation des travaux d'entretien décrits dans ce manuel. L'emploi d'autres composants peut sérieusement diminuer les performances de l'appareil, modifier ses caractéristiques de sécurité ou annuler son homologation.

LE NON-RESPECT DE CET AVERTISSEMENT RISQUE D'ENTRAINER DES BLESSURES GRAVES OU MORTELLES.

Nettoyage et entretien de routine

Nettoyer périodiquement le boîtier du détecteur de gaz et de fuites Orion G à l'aide d'un chiffon doux.

Vérification du filtre d'entrée de la sonde

Les détecteurs de gaz et de fuites Orion G contiennent un système de filtrage afin de protéger la pompe des particules et de l'eau se trouvant dans l'air d'échantillonnage. Si le filtre se bouche, l'échantillon risque de se bloquer ou une charge excessive d'être appliquée sur la pompe. Vérifier l'état du filtre régulièrement.

La fréquence de vérification dépend de l'utilisation de la pompe et de la concentration de particules qui y pénètrent. Dans les applications salissantes, remplacer le filtre à poussière toutes les 200 heures.

Remplacement des filtres

AVERTISSEMENT

Lors du remplacement des filtres à eau et à poussière, empêcher les saletés ou la poussière autour du boîtier de pénétrer dans la pompe. Ceci pourrait nuire à son bon fonctionnement.

Filtre anti-poussières de la sonde (reportez-vous à la figure 8-2 et au tableau 8-3)

1. Dévissez le boîtier du capteur de fuites.
2. Déposez les deux filtres sur le couvercle du boîtier.
3. Installez le nouveau filtre dans le renforcement du couvercle du boîtier.
4. Réinstallez le boîtier du filtre.

Filtre interne anti-poussière (voir FIGURES 8-1 et 8-2 et TABLEAU 8-2)

La version pompée du détecteur de gaz et de fuites Orion G contient un filtre interne anti-poussière. Celui-ci constitue une dernière barrière contre toute poussière pouvant pénétrer dans la pompe lorsque les filtres externes sont remplacés. Ce dispositif de sécurité n'a que rarement, sinon jamais, à être remplacé.

1. Eteindre l'instrument.
2. Retirer les piles en enlevant des deux vis situées sous le boîtier de l'instrument.
3. Retirer les quatre vis de montage restante derrière le boîtier.
4. Débrancher le tube de sortie de la pompe ; insérer un petit tournevis à lame plate à la base du tube et le dégager doucement du picot.
5. Veuillez noter le cheminement de la tuyauterie dans le boîtier arrière. Il est très important que la tuyauterie soit réacheminée dans cette position pendant le remontage.
6. Retirer le filtre anti-poussière et le jeter.
7. Installer le nouveau filtre, en pointant la flèche indiquant le sens de circulation vers la pompe et l'entrée du moteur d'entraînement. Vérifier que le tube en sortie de pompe est dirigé vers l'intérieur du filtre anti-poussière.
8. Incliner le boîtier arrière de 90 degrés au-dessus du boîtier avant ; faire passer le tube en sortie de pompe entre cette dernière et le filtre et le fixer sur le picot dépassant du circuit.
9. Remettre l'arrière du boîtier en place, en le fixant à l'aide des quatre vis de montage. Prêtez attention à faire correctement cheminer la tuyauterie et faire correspondre la carte principale et la carte des connecteurs.
10. Réinstaller le boîtier des piles et ses deux vis de montage.
11. Recalibrer entièrement le détecteur de gaz et de fuites Orion G.

 **ATTENTION**

Une vérification de la réponse au calibrage est nécessaire ; l'instrument risque autrement de ne pas fonctionner comme prévu et les personnes en dépendant pour leur sécurité risquent d'être exposées à des blessures graves ou mortelles.

Entreposage

- Lorsque l'instrument n'est pas utilisé, l'entreposer en lieu sûr et sec, à entre -5 et 40 °C (entre 23 et 104 °F).

- Le détecteur de gaz et de fuites Orion G alimenté par les piles rechargeables NiMH peut être entreposé chargé indéfiniment.

⚠ AVERTISSEMENT

Après entreposage, vérifier toujours le calibrage de l'instrument avant de le réutiliser. Les capteurs peuvent s'être déréglés ou être tombés en panne, ce qui les empêcheraient de signaler des conditions dangereuses pour les utilisateurs.

Transport

1. Retirer les piles avant le transport. En cas de renvoi du détecteur de gaz et de fuites Orion G pour réparation, débrancher les piles habituellement utilisées de l'unité et les inclure dans le carton.
2. Emballer le détecteur de gaz et de fuites Orion G dans son carton d'origine, avec les matériaux de protection d'origine. Si le carton d'origine n'est pas disponible, un autre conteneur peut être utilisé. Enfermer l'instrument dans un sac en plastique contre l'humidité. Protéger le détecteur contre les chocs possibles pendant sa manipulation. Tout dégât provoqué par un rembourrage insuffisant du carton ou subi pendant le transport n'est pas couvert par la garantie.

En cas de panne

Le détecteur de gaz et de fuites Orion G est prévu pour fonctionner sans problème pendant des années s'il est entretenu correctement. En cas de panne, suivre les conseils du TABLEAU 6-1, afin de déterminer l'origine probable du problème. Renvoyer un instrument défectueux à l'adresse suivante :

- **MSA Instrument Division**
Repair and Service Department
1000 Cranberry Woods Drive
Cranberry Township, PA 16066-5207
1-800-MSA-INST (à partir des Etats-Unis) (1-412-776-8600)

Pour contacter MSA International, appeler le :

- **1-412-967-3000 ou le 1-800-MSA-7777 (à partir des Etats-Unis)**

Tableau 6-1. Conseils en cas de panne				
PROBLÈME	REEMPLACER			
	PILES*	MODULE D'AFFICHAGE	CAP-TEUR	MODULE ELECTRONIQUE PRINCIPAL
Ne s'allume pas.	•			•
Pas d'auto-diagnostic				•
Segments d'affichage manquants ou figés		•		
Message «ERROR » après installation des piles				•
Message « ERROR » en cours d'emploi				•
Les piles ne restent pas chargées.	•			
Le capteur à combustible ne peut être calibré.			•	
Le capteur à oxygène ne peut être calibré.			•	
Le capteur à gaz toxiques ne peut être calibré.			•	
L'horloge se dérègle.				•
* Recharger ou remplacer les piles avant de les réinstaller.				
Dans tous les cas, ainsi que pour d'autres problèmes, le détecteur de gaz et de fuites Orion G peut être retourné à MSA pour réparation.				

L'instrument affiche un code d'erreur s'il détecte un problème au démarrage ou pendant le fonctionnement. Voir le Tableau 6-2 pour une brève explication des codes d'erreur et des solutions possibles. Lorsqu'un composant défectueux est identifié à l'aide de ce tableau, il peut être remplacé en suivant l'une des « procédures de réparation » décrites aux pages suivantes.

Tabla 6-2. Código de Error		
CODE D'ER-REUR	DESCRIPTION	SOLUTION
1	Panne de circuit principal	Vérifier/remplacer le circuit principal.
2	Panne d'écran	Vérifier/remplacer le circuit principal ; vérifier le câblage de l'écran.
3	Panne EEPROM	Réinitialiser l'instrument (suivre procédure de configuration manuelle des capteurs et répondre oui à la demande de réinitialisation de l'EEPROM).
4	Panne de capteur à combustible	Vérifier/remplacer le capteur à combustible.
5	Panne de capteur à oxygène	Vérifier/remplacer le capteur à oxygène.
6	Pas d'écriture possible sur EEPROM	Vérifier/remplacer le circuit principal.
7	Panne des piles	Remplacer les piles
8	Fusible d'alarme brûlé	Remplacer les piles
9	Panne de RAM	Remplacer le circuit principal
10	Panne de capteur de fuites	Réinst./remplacer le capteur de fuites

Procédures de réparation

Remplacement des piles

Retrait

1. Retirer les deux vis de montage des piles situées au dos de l'instrument.
2. Sortir les piles en saisissant le bord du boîtier à piles et en le tirant.

Remplacement

3. Introduire l'avant des piles sous le rebord du boîtier et les enclencher dans leur logement.
4. Installer et serrer les vis de montage des piles.

Remplacement du capteur interne

1. Vérifier que l'instrument est éteint ; enlever les piles.
2. Démontez le couvercle de la pompe en retirant la vis à l'aide d'une clé hexagonale de 1/16 po.
3. Enlever les vis de la plaque de protection des capteurs, puis cette dernière.
4. Soulever doucement le capteur à remplacer ; le jeter conformément aux pratiques en vigueur.

NOTE : La position de chaque capteur ne peut pas être changée. Elle est marquée par une étiquette au fond du logement du capteur. Lors du remplacement d'un capteur, s'assurer que le nom de gaz imprimé sur le capteur correspond à l'étiquette sur l'instrument.

5. Si le capteur de rechange est muni d'une plaque, d'un clip ou d'un fil de court-circuit, les retirer avant l'insertion du capteur dans son logement.
6. Aligner soigneusement les broches de contact du capteur avec les fiches du circuit imprimé.
7. Enfoncer le capteur en place.
8. Réinstaller le joint et la plaque de protection.
9. Réinstaller les vis de montage de la plaque de protection du capteur. Réinstallez le couvercle de la pompe.

AVERTISSEMENT

Une vérification de la réponse au calibrage est nécessaire ; l'instrument risque autrement de ne pas fonctionner comme prévu et les personnes en dépendant pour leur sécurité risquent d'être exposées à des blessures graves ou mortelles.

Remplacement du capteur de fuites

1. L'appareil étant hors tension, dévissez le couvercle de la sonde.
2. Démontez et jetez les deux filtres du couvercle de la sonde.
3. Séparez doucement le couvercle du capteur de la base ; ne déconnectez pas le couvercle du capteur de la tubulure.
4. Repérez les trois joints toriques dans le couvercle du capteur ; inspectez et remplacez les joints toriques s'ils sont endommagés.
5. Renversez avec précaution le capteur hors de son support ; démontez et rangez adéquatement le capteur.
6. Repérez l'entretoise reposant sur le circuit imprimé en dessous le capteur ; vérifiez-la et remplacez-la, le cas échéant.
7. Insérez le capteur de remplacement.
8. Remplacez le couvercle du capteur et la tubulure de connexion en vous assurant que les trois joints toriques sont en places.
9. Insérez le nouveau filtre de petit diamètre dans le couvercle de la sonde ; ensuite insérer le nouveau filtre de grand diamètre.
10. Vissez le couvercle de la sonde sur son boîtier en vous assurant que le filtre reste centré sur le couvercle pendant le remontage.
11. Mettez l'instrument sous tension et entrez en mode Détection de fuites. Présentez la sonde à une source de gaz naturel. Vérifiez que l'affichage du graphique à barres s'affiche et que l'alarme sonore retentit.

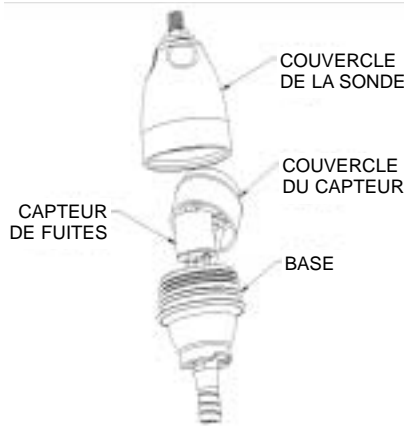


Figure 6-1. Remplacement du capteur de fuites

AVERTISSEMENT

Une vérification de la réponse est impérative ; sinon, l'instrument peut ne pas fonctionner conformément aux attentes et des personnes se fiant à ce produit quant à leur sécurité peuvent subir de sérieuses blessures, voire mortelles.

Remplacement du circuit électronique principal

ATTENTION

Avant de manipuler les circuits imprimés, l'utilisateur doit s'assurer de sa mise à la terre ; l'électricité statique émise par le corps risque autrement d'endommager les composants électroniques. De tels dégâts ne sont pas couverts par la garantie. Des courroies et kits de mise à la terre sont disponibles auprès des fournisseurs de pièces électroniques.

1. Eteindre l'instrument.
2. Retirer les piles
3. Retirer les quatre vis de montage restantes de l'arrière du boîtier.
4. Débrancher le tube de sortie de la pompe ; insérer un petit tournevis à lame plate à la base du tube et le dégager doucement du picot.
5. Démontez le couvercle de la pompe.
6. Démontez le couvercle du capteur et les capteurs.
7. Incliner le circuit imprimé à 90 degrés afin d'accéder aux connecteurs situés en dessous.
8. Retirer le câble ruban de l'écran en sortant les languettes de verrouillage situées sur le côté du connecteur.
9. Enlever le câble ruban de l'interrupteur à membrane en sortant les languettes de verrouillage situées sur le côté du connecteur.
10. Débrancher le faisceau de fibres optiques de l'éclairage arrière en écartant les deux clips maintenant la diode sur le circuit.
11. Connecter le nouveau circuit au câble ruban de l'interrupteur à membrane ; enfoncer les deux languettes situées des deux côtés de la prise du câble.
12. Connecter le câble ruban de l'écran ; enfoncer les deux languettes situées des deux côtés de la prise du câble.
13. Connecter le faisceau de fibres optiques de l'éclairage arrière ; enfoncer le connecteur sur la diode du circuit.
14. Positionnez le circuit imprimé dans le boîtier en alignant avec précaution le connecteur de la carte du circuit de la liaison infrarouge, si cet équipement existe.
15. Installez les capteurs, les joints, le couvercle du capteur ainsi que celui de la pompe.

16. Incliner le boîtier arrière à 90 degrés au-dessus du boîtier avant ; faire passer le tube en sortie de pompe entre cette dernière et le filtre et le fixer sur le picot dépassant du circuit.
17. Remettre l'arrière du boîtier en place, en le fixant à l'aide des quatre vis de montage. Prêtez attention à faire correctement cheminer la tuyauterie et faire correspondre la carte principale et la carte des connecteurs.
18. Réinstaller le boîtier des piles et ses deux vis de montage.
19. Recalibrer entièrement le détecteur de gaz et de fuites Orion G.

 **AVERTISSEMENT**

Une vérification de la réponse au calibrage est nécessaire ; l'instrument risque autrement de ne pas fonctionner comme prévu et les personnes en dépendant pour leur sécurité risquent d'être exposées à des blessures graves ou mortelles.

Remplacement du module d'affichage

 **ATTENTION**

Avant de manipuler les circuits imprimés, l'utilisateur doit s'assurer de sa mise à la terre ; l'électricité statique émise par le corps risque autrement d'endommager les composants électroniques. De tels dégâts ne sont pas couverts par la garantie. Des courroies et kits de mise à la terre sont disponibles auprès des fournisseurs de pièces électroniques.

1. Eteindre l'instrument.
2. Retirer les piles
3. Retirer les quatre vis de montage restantes de l'arrière du boîtier.
4. Débrancher le tube de sortie de la pompe ; insérer un petit tournevis à lame plate à la base du tube et le dégager doucement du picot.
5. Démontez le couvercle de la pompe.
6. Démontez le couvercle du capteur et les capteurs
7. Incliner le circuit imprimé à 90 degrés afin d'accéder aux connecteurs situés en dessous.

8. Retirer le câble ruban de l'écran en sortant les languettes de verrouillage situées sur le côté du connecteur.
9. Enlever le câble ruban de l'interrupteur à membrane en sortant les languettes de verrouillage situées sur le côté du connecteur.
10. Débrancher le faisceau de fibres optiques de l'éclairage arrière en écartant les deux clips maintenant la diode sur le circuit.
11. A l'aide d'un cutter tranchant, couper la matrice verte de l'écran fixée sur les quatre tiges de montage ; attention de ne pas endommager ces dernières.
12. En éloignant avec précaution le câble ruban de l'interrupteur à membrane pour ne pas l'endommager, enlever le module d'affichage.
13. Aligner le nouveau module d'affichage sur les quatre tiges de montage ; enfoncer doucement la matrice verte de l'écran sur les tiges de montage jusqu'à ce qu'elle soit complètement en place.
14. Connecter le circuit au câble ruban de l'interrupteur à membrane ; enfoncer les deux languettes situées des deux côtés de la prise du câble.
15. Connecter le câble ruban de l'écran ; enfoncer les deux languettes situées des deux côtés de la prise du câble.
16. Connecter le faisceau de fibres optiques de l'éclairage arrière ; enfoncer le connecteur sur la diode du circuit.
17. Placer le circuit dans son logement, en alignant soigneusement le connecteur de la carte IR Link, le cas échéant.
18. Installez les capteurs, les joints, le couvercle du capteur et le couvercle de la pompe.
19. Positionnez le boîtier arrière à 90 degrés au-dessus du boîtier avant ; faites cheminer la tubulure de sortie de la pompe entre la pompe et la carte des connecteurs et connectez-la à la saillie dépassant du circuit imprimé principal.
20. Remettre l'arrière du boîtier en place, en le fixant à l'aide des quatre vis de montage. Prêtez attention à faire correctement cheminer la tuyauterie et faire correspondre la carte principale et la carte des connecteurs.
21. Réinstaller le boîtier des piles et ses deux vis de montage.
22. Recalibrer entièrement le détecteur de gaz et de fuites Orion G.

⚠ AVERTISSEMENT

Une vérification de la réponse au calibrage est nécessaire ; l'instrument risque autrement de ne pas fonctionner comme prévu et les personnes en dépendant pour leur sécurité risquent d'être exposées à des blessures graves ou mortelles.

Remplacement de la sonnerie

La sonnerie d'alarme ne peut être remplacée que par un réparateur agréé.

Remplacement de la pompe

ATTENTION

Avant de manipuler les circuits imprimés, l'utilisateur doit s'assurer de sa mise à la terre ; l'électricité statique émise par le corps risque autrement d'endommager les composants électroniques. De tels dégâts ne sont pas couverts par la garantie. Des courroies et kits de mise à la terre sont disponibles auprès des fournisseurs de pièces électroniques.

1. Eteindre l'instrument.
2. Déposez le bloc de batteries de l'instrument en dévissant les deux vis à l'arrière du boîtier.
3. Retirer les quatre vis de montage restantes de l'arrière du boîtier.
4. Débrancher le tube de sortie de la pompe ; insérer un petit tournevis à lame plate à la base du tube et le dégager doucement du picot.
5. Veuillez noter le cheminement de la tuyauterie dans le boîtier arrière. Il est très important que la tuyauterie soit réacheminée dans cette position pendant le remontage.
6. Déconnectez la tubulure de sortie de la pompe. Placez un petit tournevis plat à la base de la tubulure et utilisez-le comme levier pour éloigner cette dernière avec précaution de la saillie.
7. Retirer la vis et le disque de montage de la pompe.
8. Déposez la pompe ; éloignez le tube avec précaution de l'entrée du filtre interne anti-poussière.
9. Installer la nouvelle pompe, puis la vis et le disque de montage. Brancher le tube en entrée de pompe sur le raccord coudé et fixez le tube sur le nouveau filtre interne anti-poussière.

10. Positionnez le boîtier arrière à 90 degrés au-dessus du boîtier avant ; faites cheminer la tubulure de sortie de la pompe entre la pompe et la carte des connecteurs et connectez-la à la saillie dépassant du circuit imprimé principal.
11. Remettez en place et fixez l'arrière du boîtier avec les 4 vis de montage. Prêtez attention à faire correctement cheminer la tuyauterie et faire correspondre la carte principale et la carte des connecteurs.
12. Remettez en place le bloc de batteries et les deux vis de montage du bloc de batteries.
13. Recalibrer entièrement le détecteur de gaz et de fuites Orion G.

 **AVERTISSEMENT**

Une vérification de la réponse au calibrage est nécessaire ; l'instrument risque autrement de ne pas fonctionner comme prévu et les personnes en dépendant pour leur sécurité risquent d'être exposées à des blessures graves ou mortelles.

Chapitre 7

Performances nominales

Tableau 7-1. Homologations		
LIEUX DANGEREUX	ETATS-UNIS.	UL 913 pour classe 1, div. 1, groupes A, B, C et D Tamb = -20 °C à 50 °C
	CANADÁ	CSA C22. 2 n° 157 pour classe 1, div. 1, groupes A, B, C et D, Tamb = -20 °C à 50 °C
	EUROPE	EN 50014/EN 50020/EN 500018 EExiadIIC EEx ia d IIC T4, Tamb = -20 °C à 50 °C
PERFORMANCES	CANADA	CSA C22. 2 n° 152
	EUROPE	IEC 529 IP54 min.
SÉCURITÉ	EUROPE	CE: LVD (directiva de bajo voltaje), EN61010-1 para cargadores y accesorios que requieren más de 50 VCA ó 75 VCC
ATEX/CE 94/9/EC	EUROPE	II 2G EEx ia d IIC T3/T4, Tamb = -20 °C à 50 °C
		EMC/RFI : EN 50270 (EN50081-1 EN 50082-2)

Tableau 7-2. Caractéristiques techniques de l'instrument				
PLAGE DE TEMPÉRATURES	Normale	0 à 40 °C		
	Étendue**	-20 à 50 °C		
DÉLAI D'ECH-AUFFEMENT		20 secondes ; 25 secondes avec pompe.		
<p>*NOTE 1 : Les durées de réponse correspondent à un instrument sans tubulures d'échantillonnage : dans le cas d'une unité pompée avec tube d'échantillonnage, ajouter un délai supplémentaire représentant le temps d'aspiration de l'échantillon à travers le tube. Délai d'aspiration typiques :</p>				
	1 m 50	4 secondes		
	3 m	8 secondes		
	15 m	40 secondes		
Ces délais doivent être ajoutés aux délais de réponse indiqués dans ce chapitre.				
<p>**NOTE 2 : la plage de température étendue indique que les relevés de gaz peuvent varier légèrement si le calibrage est effectué à la température ambiante. Pour des performances optimales, il est recommandé de calibrer l'instrument à la température d'emploi.</p>				
Méthodes de mesure				
GAZ COMBUSTIBLES	Capteur catalytique			
OXYGÈNE	Capteur électrochimique			
GAZ TOXIQUES	Capteurs électrochimiques			
FUITE CH ₄	Transistor MOS			
Seuils d'alarme définis en usine				
CO	ALARME HAUTE	ALARME BASSE	STEL	TWA
	35 ppm	--	400	35
H ₂ S	10 ppm	--	15	10
COMBUSTIBLE-CH ₄	0,5 % (10 % LEL)	--	--	--
O ₂	22 %	19,5 %	--	--
FUITE	--	--	--	--

Tableau 7-3. GAZ COMBUSTIBLES – Performances nominales		
GAZ MÉTHANE	PLAGE	entre 0 à 100 % LEL ou
		entre 0 à 5 % CH ₄
	RÉSOLUTION	1 % LEL
		0,05 % CH ₄
	RÉPÉTABILITÉ	3 % à 50 % mesure de LEL
		5 % LEL à pleine échelle ou
		0,2 % CH ₄ à 2.5% Méthane
		0,3 % CH ₄ à pleine échelle ou
	DÉLAI DE RÉPONSE	-> 90 % de la mesure finale en 30 secondes* (plage nominale des températures)
	PLAGE	5 à 100 % CH ₄
RÉSOLUTION	1 % CH ₄	
RÉPÉTABILITÉ	± 5 % de la pleine échelle ou 10 % de la lecture, le plus grand des deux prévalant	
* Voir TABLEAU 7-2, NOTE 1.		

Tableau 7-4. OXYGÈNE – Performances nominales		
PLAGE	entre 0 et 25 % O ₂	
RÉSOLUTION	0,1 % O ₂	
RÉPÉTABILITÉ	0,3 % O ₂ , pour 2 à 25 % O ₂	
DÉLAI DE RÉPONSE	90 % du relevé final	30 secondes (plage de températures normale)*
		3 minutes (plage de températures étendue)
* Voir TABLEAU 7-2, NOTE 1.		

Impact de l'environnement sur les relevés du capteur à oxygène

Plusieurs conditions peuvent affecter les relevés du capteur d'oxygène, notamment les variations de pression, d'humidité et de température. Les variations de pression et d'humidité affectent la quantité d'oxygène présente dans l'atmosphère.

Variations de pression

Le capteur d'oxygène Orion G est conçu pour compenser les variations de la pression ambiante autour de l'instrument. En cas de changement rapide de la pression (par exemple, au passage d'un sas), les relevés d'oxygène peuvent temporairement être modifiés, et éventuellement déclencher l'alarme du détecteur. Bien que le pourcentage d'oxygène puisse demeurer à 20,8 % ou environ, la quantité totale d'oxygène présente dans l'atmosphère respirée risque de devenir dangereuse si la pression globale est réduite de façon significative.

Variations d'humidité

Si l'humidité ambiante varie de façon significative (par exemple, en passant de l'air sec d'un local climatisé à l'air humide de l'extérieur), les niveaux d'oxygène peuvent différer de jusqu'à 0,5 %. Ceci est dû au déplacement de l'oxygène par la vapeur d'eau de l'air, réduisant ainsi les relevés d'oxygène. Le capteur à oxygène est doté d'un filtre spécial servant à réduire l'effet des variations de l'humidité sur la détection de l'oxygène. Cet effet n'est pas notable immédiatement, mais affecte progressivement les mesures pendant plusieurs heures.

Variations de température

Le capteur à oxygène est muni d'une fonction de compensation intégrée de la température. Cependant, si la variation de température est importante, le relevé peut changer. Recalibrer le zéro de l'instrument à une température de 30 °C autour de la température d'emploi, afin de minimiser ce problème.

Tableau 7-5. MONOXYDE DE CARBONE (modèles concernés) – Performances nominales	
PLAGE	999 ppm CO
RÉSOLUTION	1 ppm CO
RÉPÉTABILITÉ	± 2 ppm CO ou 10 % du relevé, selon la valeur la plus grande
DÉLAI DE RÉPONSE	90 % du relevé final en 30 secondes (plage de températures normale)*
* Voir TABLEAU 7-2, NOTE 1.	

Tableau 7-6. MONOXYDE DE CARBONE – Facteurs de référence pour le calibrage des appareils Orion G au moyen d'une bouteille de calibrage (réf. 813720) ou (réf. 10040791).	
NOTE : Les données sont exprimées en ppm, ce qui résulterait de l'application de 100 ppm du gaz d'essai.	
GAZ D'ESSAI (100 PPM)	ÉQUIVALENT PPM
Monoxyde de carbone (CO)	100 ± 9
Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	1 ± 6
Anhydride sulfureux (SO ₂)	0 ± 1
Bioxyde d'azote (NO ₂)	2 ± 6
Oxyde nitrique (NO)	70 ± 10
Chlore (Cl ₂)	1 ± 8
Ammoniaque (NH ₃)	2 ± 4
Chlorure d'hydrogène (HCl)	3 ± 2
Ethylène (C ₂ H ₄)	80 ± 9
Cyanaure d'hydrogène (HCN)	0 ± 1
Méthane (CH ₄)	0 ± 0
Ethanol (EtOH)	4 ± 5
Hydrogène (H ₂)	70 ± 26

Tableau 7-7. HYDROGÈNE SULFURE (modèles concernés) – Performances nominales	
PLAGE	200 ppm, H ₂ S
RÉSOLUTION	1 ppm H ₂ S
RÉPÉTABILITÉ	± 2 ppm H ₂ S ou 10 % du relevé, selon la valeur la plus grande
DÉLAI DE RÉPONSE	90 % du relevé final en 40 secondes (plage de températures normale)*
* Voir TABLEAU 7-2, NOTE 1.	

Tableau 7-8. HYDROGÈNE SULFURE – Facteurs de référence pour le calibrage des appareils Orion G au moyen d'une bouteille de calibrage (réf. 813720) ou (réf. 10040791) réglée à 10 ppm H₂S	
NOTE : Les données sont exprimées en ppm, ce qui résulterait de l'application de 100 ppm du gaz d'essai.	
GAZ D'ESSAI (100 PPM)	ÉQUIVALENT PPM
Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	100 ± 10
Ethylène (C ₂ H ₄)	0 ± 0
Méthane (CH ₄)	0 ± 0
Hydrogène (H ₂)	0 ± 0
Ammoniaque (NH ₃)	0 ± 0
Chlore (Cl ₂)	0 ± 0
Bioxyde d'azote (NO ₂)	-20 ± 2
Oxyde nitrique (NO)	1 ± 1
Monoxyde de carbone (CO)	0 ± 0
Chlorure d'hydrogène (HCl)	0 ± 0
Cyanure d'hydrogène (HCN)	1 ± 1
Anhydride sulfureux (SO ₂)	10 ± 3
Ethanol (EtOH)	0 ± 0
Toluène	0 ± 0

Chapitre 8

Pièces de rechange et accessoires

Tableau 8-1. Liste des accessoires	
PIÈCE	RÉF. N°
Sonde – 30 cm	800332
Sonde – 90 cm	800333
Tube d'échantillonnage – 90 cm, spiralé, fileté	10018118
Tube d'échantillonnage – 1 m 50, fileté	497332
Tube d'échantillonnage – 3 m, fileté	497333
Tube d'échantillonnage – 4 m 50, fileté	497334
Tube d'échantillonnage – 7 m 50, fileté	497335
Tube d'échantillonnage – 3 m, ligne d'air	10040665
Tube d'échantillonnage – 4 m 50, ligne d'air	10040663
Tube d'échantillonnage – 7 m 50, ligne d'air	10040664
Tube d'échantillonnage – 7 m 50, ligne d'air spiralé	10040667
Tube d'échantillonnage – 1 m 50, ligne d'air spiralé	10040662
Filtre de sonde de rechange (paquet de 10)	801582
Trousse de protection, en nylon jaune	10040586
Coque de protection en caoutchouc, noire	10042421
Coque de protection en caoutchouc, rouge (instruments homologués pour l'Amérique du Nord uniquement)	10042422
Trousse de calibrage modèle RP, avec régulateur de 0,25 l/min	477149
Gaz de calibrage – 2,5 % CH ₄ / 15 % O ₂ : 300 ppm CO	10040791
Gaz de calibrage – 2,5 % CH ₄ / 15 % O ₂ : 300 ppm CO et 10 ppm H ₂ S	813720
Matériel complet pour « Bump test »	813411
Gaz de projection, 2,5 % CH ₄ / 15 % O ₂ / 60 ppm CO	814350
Gaz de projection, 2,5 % CH ₄ / 15 % O ₂ / 300 ppm CO/35 ppm H ₂ S	814349
Régulateur-économiseur de gaz, modèle RP	710288
Régulateur, 0,25 l/min, modèle RP	467895
Régulateur, combinaison, 0,25 l/min, modèle RP	711175
Chargeur de piles, NiMH CA	10020551
Chargeur de piles, NiMH Véhicule	10034276
Piles NiMH avec connecteur de mise à jour	10087243
Connecteur, carte à circuit imprimé principale et écrou	10074534
Kit de mise à jour (socle, connecteur de carte à circuit imprimé principale et écrou)	10073664
Socle de recharge	10073668
Piles, alcalines	10031092
Piles, alcalines, vis de serrage	10042020
Attache de ceinture	10025664
Recouvrement du clavier avec texte en anglais	10039936
Recouvrement du clavier avec icônes	10036952
Kit de poignée	710960
Mousqueton de passant de ceinture	710962

Tableau 8-2. Liste des pièces de rechange		
N° SUR FIGURE 8-1 ou 8-2	PIÈCE / COMPOSANT	RÉF. N°
1 & 13	Capuchon de pompe, inclut la vis (nomenclature 10025551) et le joint (nomenclature 10022102)	10040782
2	Vis de capuchon de pompe	10025551
3	Vis de boîtier	10022921
4	Plaque de protection des capteurs	10022105
5	Membrane de capteur	10022104
6	Joint de plaque de protection des capteurs	10022096
7	Capteur à oxygène	10025940
8	Capteur à hydrogène sulfuré	711307
9	Capteur à gaz combustible (LEL/CH ₄)	10024247
10	Capteur à monoxyde de carbone	711306
11	Joint de capteur	10022331
12	Boîtier avant (non-vendable)	----
13	voir n° 1 ci-dessus	----
14	Joint de capuchon de pompe	10022102
15	Module d'affichage	10039937
16	Circuit imprimé principal	10036906
17	Circuit imprimé LINK	10030392
18	Joint de boîtier	10022100
19	Kit de rechange de pompe et de moteur de pompe	10041228
20	Circuit imprimé, connecteur	10036908
21	Boîtier, arrière, avec col de cygne	10041227
22	Col de cygne (tuyau flexible et base)	----
----	Filtre interne anti-poussière (non présenté)	634261

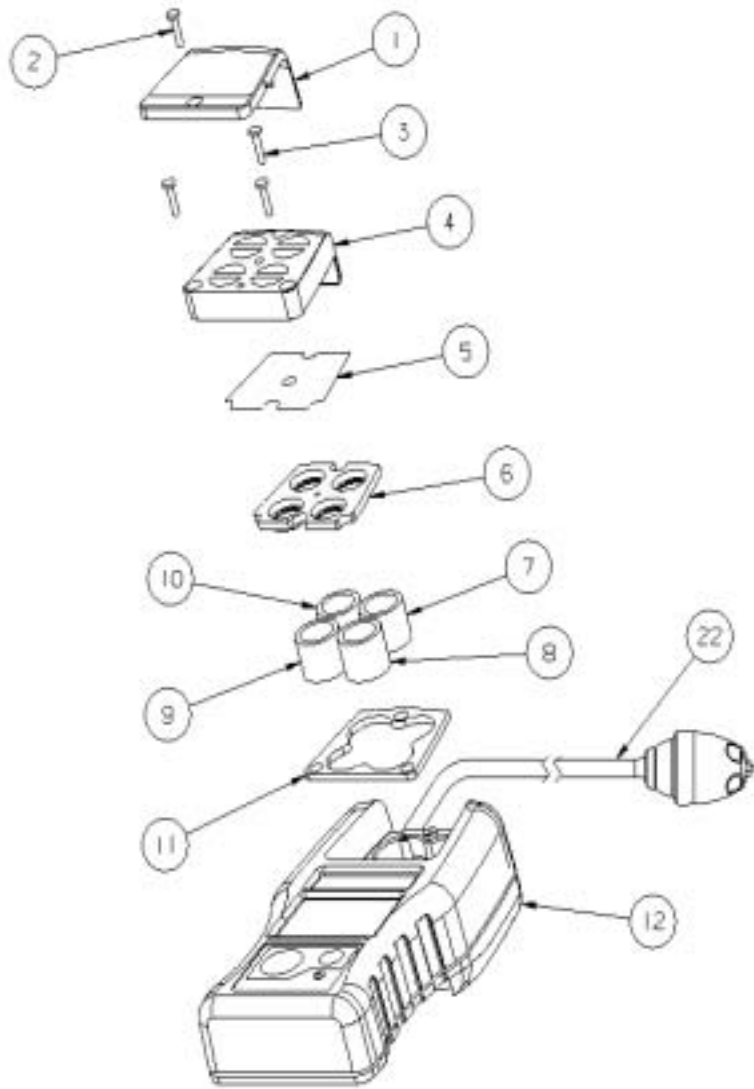


Figure 8-1. Pièces de remplacement
(voir tableau 8-2)

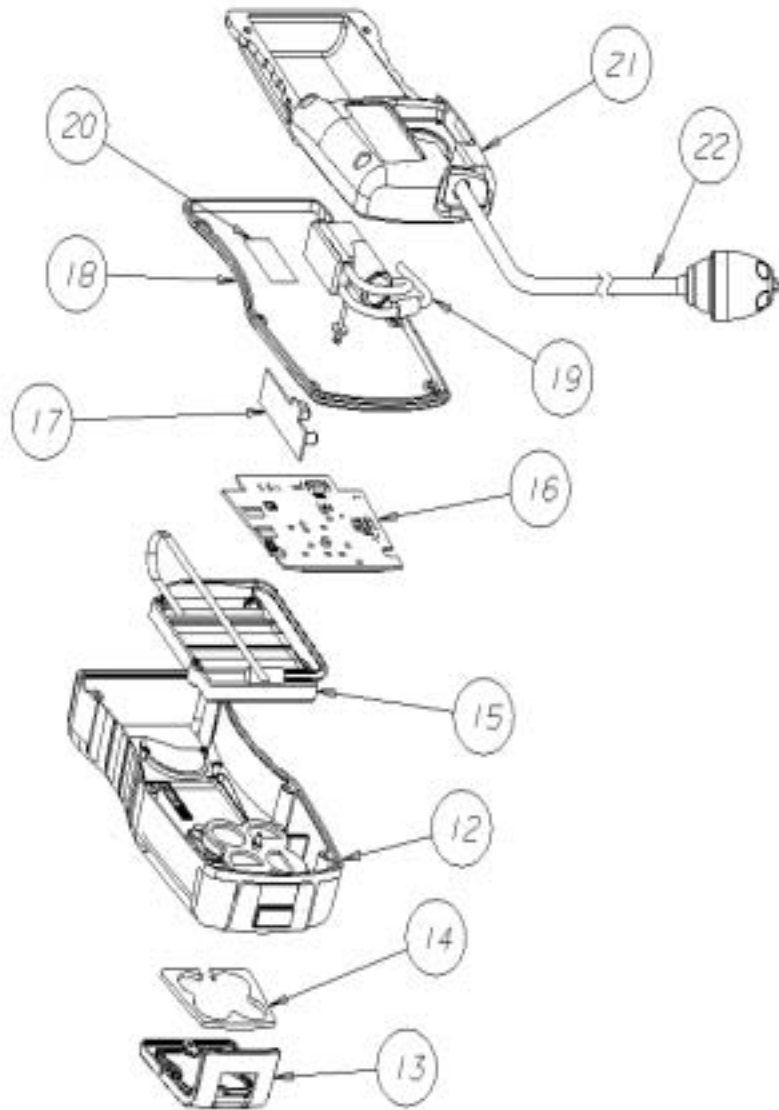


Figure 8-2. Pièces de remplacement
(voir tableau 8-2)

Tableau 8-3 Liste des pièces détachées du capteur de fuites		
N° SUR FIGURE 8-1 ou 8-2	PIÈCE / COMPOSANT	RÉF. N°
24	Kit de joints toriques	10041104
25	Dessus de bouchon de capteur de fuites (sans joint torique)	10037751
26	Disque filtrant	655552
27	Filtre anti-poussières, conditionnement de cinq	808935
29	Couvercle de capteur de fuites avec connecteur fileté	10041102
28	Couvercle de capteur de fuites avec connecteurs de tubulure d'air	10041103
23	Kit de capteur de fuites	10040784
30	Entretoise de fuite	10040721

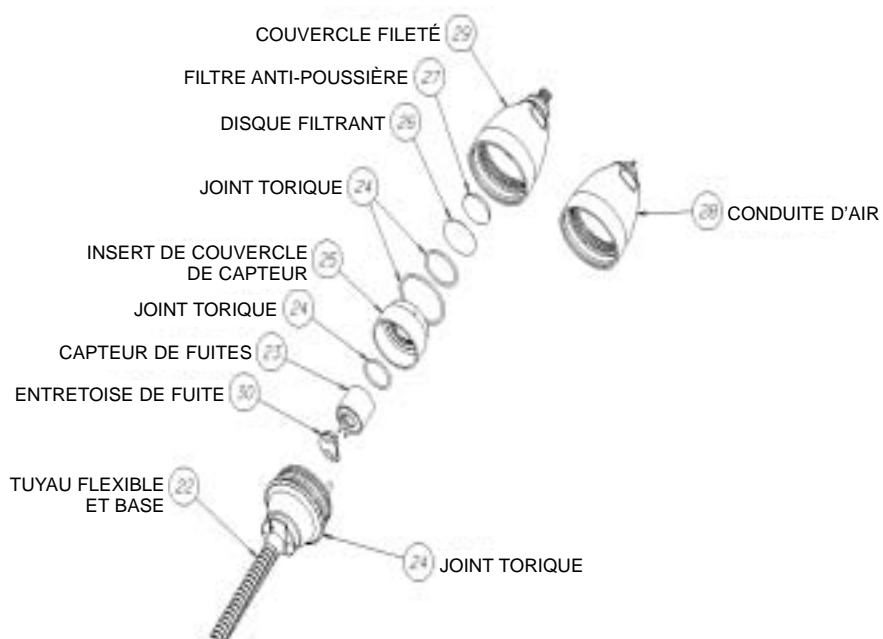


Figure 8-3. Pièces de remplacement de capteur de fuites