



NELLCOR PURITAN BENNETT

OPERATOR'S MANUAL

N-180 Pulse Oximeter

MANUEL D'UTILISATION

Oxymètre de Pouls N-180

GEBRAUCHSANWEISUNG

N-180 Pulsioximeter

MANUAL DEL USUARIO

Pulsioxímetro N-180

MANUALE PER L'USO

Saturimetro N-180

To contact Nellcor Puritan Bennett's representative: In the United States, call 800.NELLCOR or 510-463-4000; outside of the United States, call your local Nellcor Puritan Bennett representative.

Caution: Federal law (U.S.) restricts this device to sale by or on the order of a physician.





NELLCOR PURITAN BENNETT

OPERATOR'S MANUAL

N-180 Pulse Oximeter

To contact Nellcor Puritan Bennett's representative: In the United States, call 800.NELLCOR or 510-463-4000; outside of the United States, call your local Nellcor Puritan Bennett representative.

Caution: Federal law (U.S.) restricts this device to sale by or on the order of a physician.



Corporate Headquarters

Nelcor Puritan Bennett Inc.
4280 Hacienda Drive
Pleasanton, California 94588
USA
Tel. 510 463-4000
1-800-NELCOR

European Office

Nelcor Puritan Bennett Europe BV
Eembakenvatering 1
5231 DD 's-Hertogenbosch
The Netherlands
Tel. +31.73.6485200

Asia/Pacific Office

Nelcor Puritan Bennett HK Ltd.
Room 1602 Evergo House
88 Gloucester Road
Wanchai
Hong Kong
Tel. +852.2529.0333

Regional/Local Offices

Nelcor Puritan Bennett UK Ltd.
10 Tatham Business Centre
London Road
Bicester, Oxfordshire OX6 0JX
United Kingdom
Tel. +44.1869.322700

Nelcor Puritan Bennett Belgium NV/SA
Interleuvenlaan 62/8, Zone 2
B-3001 Heverlee
Belgium
Tel. +32.16.400467

Nelcor Puritan Bennett France Sarl
21 rue Albert Calmette
78355 Jouy-en-Josas Cedex
France
Tel. +33.1.34.63.06.00

Nelcor Puritan Bennett Germany GmbH
Black-&-Decker-Strasse 28
65510 Idstein
Germany
Tel. +49.6126.5330

Nelcor Puritan Bennett Italia Srl
Via dei Tulipani, 3
20090 Pieve Emanuele (MI)
Italy
Tel. +39.2.90786404

To obtain information about a warranty, if any, for this product, contact Nelcor Puritan Bennett Technical Services or your local Nelcor Puritan Bennett representative.

Durasensor, Dura-Y, Oxihand, OxiClig, Oxisensor and the Nelcor Puritan Bennett knob configuration are trademarks of Nelcor Puritan Bennett Inc.

Covered by one or more of the following U.S. Patents and foreign equivalents: 4,621,643; 4,653,496; 4,700,708; 4,770,179; 4,863,254.

CONTENTS

Figures
Tables

Safety Information	1
Warnings	1
General	1
Alarms	2
Electrical	2
Sensors	2
Measurements	3
Symbols	5
Quick Guide to Operation	7
Basic Operation	7
Alarm Functions	7
Check Alarm Limits	7
Adjust Alarm Limits	8
Adjust Alarm Volume	8
Silence Alarm Temporarily	8
Adjust Alarm Silence Period	8
Disable Audio Alarm	8
Features	9
Overview	9
Features	9
Principles of Operation	11
Oximetry Overview	11
Automatic Calibration	11
Functional versus Fractional Saturation	12
Measured versus Calculated Saturation	12
Setup	15
Unpacking and Inspection	15
List of Components	15
Testing	15
Components	15
Readout	15
Controls	16
Front Panel (100–120 VAC)	16
Front Panel (220–240 V~)	16
Rear Panel	18
Rear-Panel Switches	19

Contents

Guide to Operation	21
Basic Operation	21
Pulse Oximetry Subsystem Features	22
Pulse Tone	22
Alarm Functions	23
Operating Modes	25
Battery Operation	26
Serial Data Output	27
Nelcor Puritan Bennett Sensors	29
Selecting a Nelcor Puritan Bennett Sensor	29
Cleaning and Reuse	30
Performance Considerations	30
Connecting to Other Instruments	31
RS-232 Communication Protocol	31
Serial Data Connector Pin Assignments	31
Communications Formats	32
Setting Baud Rate	34
Maintenance	35
Service	35
Cleaning	35
Battery Testing	35
Determining Software Version	36
Technical Assistance	36
Returning the N-180	36
Troubleshooting	37
Status Messages	37
Troubleshooting Guide	38
Specifications	43
Performance	43
Environmental Requirements	44
Electrical Characteristics	44
Physical Characteristics	45

FIGURES

1	Oxyhemoglobin Dissociation Curve	13
2a	N-180 Front Panel, 100–120 VAC Version	16
2b	N-180 Front Panel, 220–240 V~ Version	16
3	N-180 Rear Panel	18
4	Rear-Panel Switches	19

TABLES

1	Default Alarm Settings	24
2	Selected <i>Nelcor Puritan Bennett</i> Sensors	29
3	Serial Communications Connector Pin Assignments	32
4	Output Format Switch Settings	33
5	Baud Rate Switch Settings.....	34

SAFETY INFORMATION

Warnings

WARNINGS

General

DANGER! Explosion hazard. Do not use in the presence of flammable anesthetics.

The N-180 is to be operated by qualified personnel only. Before use, carefully read this manual, accessory directions for use, all precautionary information, and specifications. The user must check that the equipment functions safely and see that it is in proper working condition before using it.

The N-180 is intended only as an adjunct in patient assessment. It must be used in conjunction with clinical signs and symptoms.

Do not use *Nellcor Puritan Bennett* pulse oximeters during magnetic resonance image (MRI) scanning. Adverse reactions include: potential burns to patients as a result of contact with attachments heated by the MRI RF (radio frequency) pulse; potential degradation of the MR image; and, potential reduced accuracy of oximeter measurements. Always remove oximetry devices and attachments from the MRI imaging environment before scanning a patient.

Alarms

Do not silence the audible alarm or decrease its volume if patient safety could be compromised.

Check the audible alarm silence duration before temporarily silencing the audible alarm.

Each time the monitor is used, check alarm limits to ensure that they are appropriate for the patient being monitored.

Safety Information

Electrical

Electric shock hazard. Cover to be removed only by qualified service personnel. There are no user-serviceable parts inside.

Note: Do not connect to an electrical outlet controlled by a wall switch because power to the monitor could be inadvertently turned off.

Sensors

Before use, carefully read the sensor directions for use.

Use only *Nellcor Puritan Bennett* oxygen transducers (sensors). Use of other oxygen transducers may cause improper oximeter performance.

Tissue damage can be caused by incorrect application or use of a sensor (for example, applying the sensor too tightly or applying supplemental tape). Inspect the sensor site routinely to ensure skin integrity and correct positioning and adhesion of the sensor. If skin integrity changes, move the sensor to another site.

Inspect the sensor and cable for fraying, cracking, breakage, or other damage. If defects are noted, do not use the sensor or sensor cable. Do not immerse sensor completely in water, solvents, or cleaning solutions (because the connector is not waterproof). Do not sterilize by irradiation, steam, or ethylene oxide.

Measurements

Loss of pulse signal can occur for the following reasons:

- The sensor is too tight.
- There is excessive illumination, such as from sunlight or a surgical or bilirubin lamp.
- The sensor is placed on an extremity with a blood pressure cuff, arterial catheter, or intravascular line.
- The patient is in shock, has hypotension, severe vasoconstriction or anemia, hypothermia, arterial occlusion proximal to the sensor, or cardiac arrest.

Inaccurate measurements may be caused by:

- Incorrect application or use of a sensor.
- Significant levels of dysfunctional hemoglobins, such as carboxyhemoglobin or methemoglobin.
- Significant levels of indocyanine green, methylene blue, or other intravascular dyes.
- Exposure to excessive illumination, such as surgical lamps (especially ones with a xenon light source), bilirubin lamps, fluorescent lights, infrared heating lamps, or direct sunlight. Exposure to excessive illumination can be corrected by covering the sensor with a dark or opaque material.
- Excessive patient movement.
- Venous pulsations.
- High-frequency electrosurgical interference and defibrillators.
- Placement of the sensor on an extremity that has a blood pressure cuff, arterial catheter, or intravascular line.

SYMBOLS



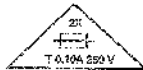
Attention: refer to manual



Type BF equipment; patient electrically isolated



Fuse replacement symbol (110-120 VAC)



Fuse replacement symbol (220-240 V~)



Equipotential ground



Audible alarm off



Power on/off switch



ON/STDBY switch

SpO₂%

Percentage OXYGEN SATURATION



/min

PULSE RATE, measured in beats per minute (bpm)



PULSE SEARCH indicator

Symbols



BATT IN USE



LOW BATT indicator



HIGH SAT



LOW SAT



HIGH RATE



LOW RATE

NEC

Neonatal

QUICK GUIDE TO OPERATION

Basic Operation
Alarm Functions

BASIC OPERATION

1. Select an appropriate *Nellcor Puritan Bennett* sensor and apply it to the patient, following the sensor directions for use (see section *Nellcor Puritan Bennett Sensors*). Connect the sensor to the N-180. If needed, use a *Nellcor Puritan Bennett* EC-4 or EC-3 sensor extension cable.
2. Turn on the monitor: set the N-180 rear-panel mains power switch to the ON position (the switch indicator lights up), and set the front-panel ON/STDBY switch to the ON position (see section *Guide to Operations*).

Alternatively, operate the N-180 on internal battery.

3. Check alarm limits. If necessary, adjust them to suit the patient's needs (see section *Guide to Operations*).
4. Adjust the HIGH SAT, LOW SAT, HIGH RATE, and LOW RATE alarm values by pressing the corresponding pushbuttons and adjusting the control knob (within 3 seconds).

Adjust the alarm silence period by pressing and holding the alarm disable button while adjusting the control knob.

ALARM FUNCTIONS (See Section *Guide to Operations*)

Check Alarm Limits

Press the appropriate alarm button (HIGH SAT, LOW SAT, HIGH RATE, or LOW RATE).

Quick Guide to Operation

Adjust Alarm Limits

Press the appropriate alarm button (HIGH SAT, LOW SAT, HIGH RATE, or LOW RATE), then turn the control knob until the desired setting appears.

Adjust Alarm Volume

Simultaneously press the LOW SAT and HIGH SAT buttons, turning on the alarm tone. Turn control knob until the desired setting appears in the OXYGEN SATURATION numeric display. Turning the knob varies the audible alarm tone volume.

Silence Alarm Temporarily

Press the Audible Alarm Off button. The Audible Alarm Off indicator lights steadily during the alarm-silence period.

Adjust Alarm Silence Period

Press and hold the Audible Alarm Off button and turn the control knob until the desired setting (30–120 seconds) appears in the OXYGEN SATURATION numeric display.

Disable Audio Alarm

Press and hold the Audible Alarm Off button while turning the control knob clockwise until “OFF” appears in the OXYGEN SATURATION display and the Audible Alarm Off indicator flashes.

Note: This condition will remain in effect until you re-enable the audio alarm.

Note: On 220–240 voltage N-180 monitors, when the audible alarm is disabled, a single tone sounds every 3 minutes.

To re-enable the audio alarm, press the Audible Alarm Off button again; re-enabling the audio alarm will stop the indicator flashing.

Turning the N-180 off and then back on automatically resets the alarms to default settings.

FEATURES

Overview
Features

OVERVIEW

The *Nellcor Puritan Bennett* N-180 pulse oximeter measures functional oxygen saturation of arterial hemoglobin (SpO₂), and pulse rate. The N-180 monitors SpO₂ and pulse rate continuously and noninvasively, with measurements updated at each pulse beat. An internal AC power supply provides isolated power for operating the monitor and charging its internal batteries. In addition, the N-180 provides a digital output for external devices.

FEATURES

The N-180 is ready for immediate use upon power-up, without the need for operator calibration or configuration. It offers:

- Automatic self-test and error messages.
- Automatic oximetry calibration.
- Visible and audible oximetry displays.
- An early warning system that provides an audible indicator for both SpO₂ and pulse rate; a tone signals each pulse and its pitch varies with changes in SpO₂.
- Operator-configurable audible oximetry alarms, with default alarm limits preset for adults or neonates.
- Visual alarms with pulse rate and oxygen saturation displays that change from green to red during an alarm condition.
- Battery operation for emergency or portable use.

The N-180 provides the operator with the capability to tailor the system for specific clinical applications. Capabilities include:

- Audible alarms that can be silenced temporarily or disabled; the alarm tone has adjustable volume.
-

Features

- Three oximetry operating modes that change the measurement averaging time to suit different clinical applications.

PRINCIPLES OF OPERATION

Oximetry Overview

OXIMETRY OVERVIEW

Pulse oximetry is based on two principles: that oxyhemoglobin and deoxyhemoglobin differ in their absorption of red and infrared light (i.e., spectrophotometry), and that the volume of arterial blood in tissue (and hence, light absorption by that blood) changes during the pulse (i.e., plethysmography). A pulse oximeter determines SpO₂ by passing red and infrared light into an arteriolar bed and measuring changes in light absorption during the pulsatile cycle. Red and infrared low-power light-emitting diodes (LEDs) in the oximetry sensor serve as light sources; a photodiode serves as the photo detector.

Because oxyhemoglobin and deoxyhemoglobin differ in light absorption, the amount of red and infrared light absorbed by blood is related to hemoglobin oxygen saturation. To identify the oxygen saturation of *arterial* hemoglobin, the monitor uses the pulsatile nature of arterial flow. During systole, a new pulse of arterial blood enters the vascular bed, and blood volume and light absorption increase. During diastole, blood volume and light absorption reach their lowest point. The monitor bases its SpO₂ measurements on the difference between maximum and minimum absorption (i.e., measurements at systole and diastole). By doing so, it focuses on light absorption by pulsatile arterial blood, eliminating the effects of nonpulsatile absorbers such as tissue, bone, and venous blood.

Automatic Calibration

Because light absorption by hemoglobin is wavelength dependent and because the mean wavelength of LEDs varies, an oximeter must know the mean wavelength of the sensor's red LED to accurately measure SpO₂. During manufacturing, the mean wavelength of the red LED is encoded in a resistor in the sensor.

Principles of Operation

During monitoring, the instrument's software reads this resistor and selects coefficients that are appropriate for the wavelength of that sensor's red LED; these coefficients are then used to determine SpO₂. This resistor is read when the monitor is turned on, periodically thereafter, and each time a new sensor is connected.

Additionally, to compensate for differences in tissue thickness, the intensity of the sensor's LEDs are adjusted automatically.

Functional versus Fractional Saturation

This monitor measures functional saturation — oxygenated hemoglobin expressed as a percentage of the hemoglobin that can transport oxygen. It does not detect significant amounts of dysfunctional hemoglobin, such as carboxyhemoglobin or methemoglobin. In contrast, laboratory hemoximeters report fractional saturation — oxygenated hemoglobin expressed as a percentage of all measured hemoglobin, including measured dysfunctional hemoglobins. To compare functional saturation measurements to those from an instrument that measures fractional saturation, fractional measurements must be converted as follows:

$$\text{functional saturation} = \frac{\text{fractional saturation}}{100 - (\% \text{ carboxyhemoglobin} + \% \text{ methemoglobin})} \times 100$$

Measured versus Calculated Saturation

When saturation is calculated from a blood gas partial pressure of oxygen (PO₂), the calculated value may differ from the SpO₂ measurement of a pulse oximeter. This usually occurs because the calculated saturation was not appropriately corrected for the effects of variables that shift the relationship between PO₂ and saturation (Figure 1): pH, temperature, the partial pressure of carbon dioxide (PCO₂), 2,3-DPG, and fetal hemoglobin.

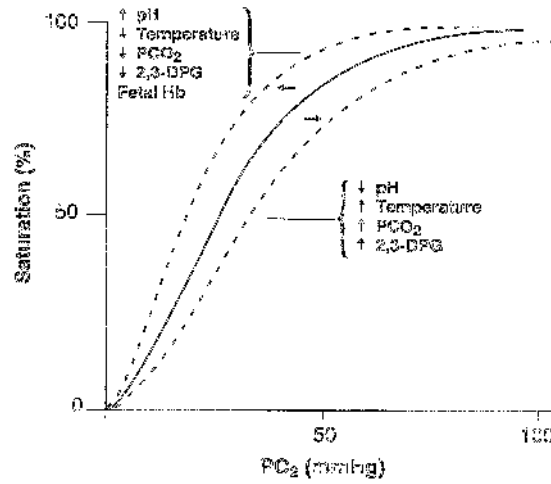


Figure 1: Oxyhemoglobin Dissociation Curve

SETUP

Unpacking and Inspection
Testing
Components

UNPACKING AND INSPECTION

Notify the carrier immediately if the N-180 shipping carton is damaged. Carefully unpack the instrument and its accessories. Confirm that the items in the list of components packed with the unit are included.

Inspect each component. If any component is missing or damaged, contact Nellcor Puritan Bennett's Technical Services Department or Nellcor Puritan Bennett's representative.

List of Components

Oximeter unit, hospital-grade power cord, and *Nellcor Puritan Bennett* EC-8 8-ft. sensor extension cable.

TESTING

Verify all functions as described in section *Guide to Operations*. If a difficulty occurs, refer to the *Troubleshooting* section. If that does not resolve the difficulty, contact qualified service personnel or Nellcor Puritan Bennett's representative.

COMPONENTS

Readout

Two 3-digit green and red displays for oxygen saturation and pulse rate. Sixteen-segment display for pulse amplitude indicator. Annunciators for LOW BATT, PULSE SEARCH, HIGH SAT, LOW SAT, HIGH RATE, and LOW RATE alarms, Audible Alarm Off, BATT IN USE, and NEONATAL alarm limits.

Setup

Controls

Control knob to adjust volume and set alarm limits, and five buttons to select alarm limits and disable audio alarm. Rear-panel switches for adult/neonatal alarm settings, RS-232 format, and baud rate.

Front Panel (100–120 VAC)

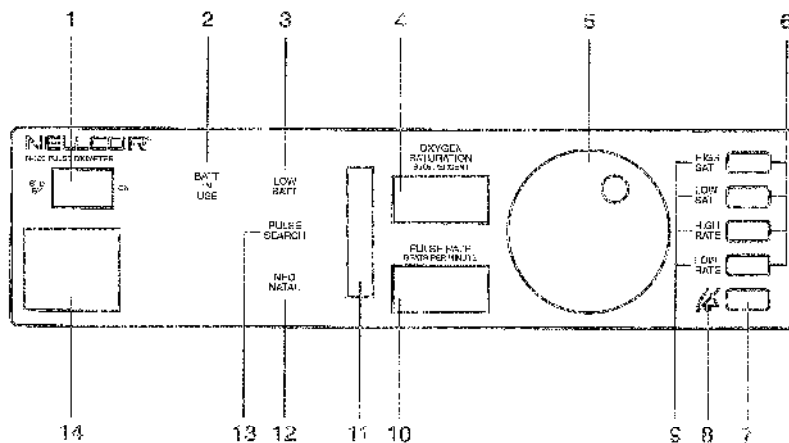


Figure 2a: N-180 Front Panel, 100–120 VAC Version

Front Panel (220–240 V~)

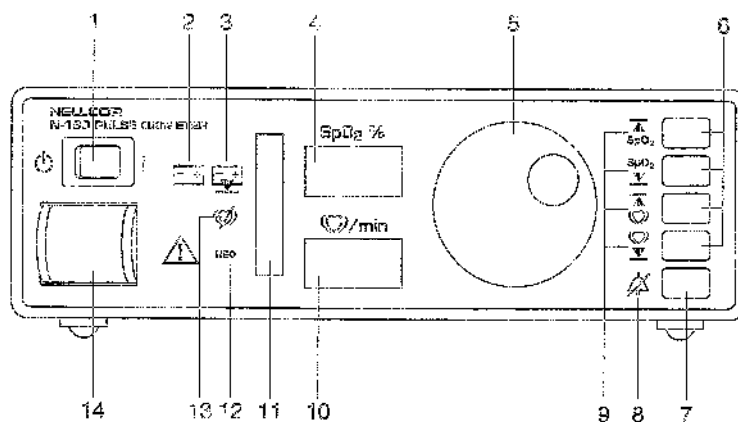


Figure 2b: N-180 Front Panel, 220–240 V~ Version

1. **ON/STDBY switch**
2. **BATT IN USE indicator**
3. **LOW BATT indicator:** Flashes when 5 or fewer minutes of battery power remain
4. **OXYGEN SATURATION numeric display**
5. **Control knob:** Changes instrument functions and sets values
6. **HIGH SAT, LOW SAT, HIGH RATE, LOW RATE buttons:** Display alarm settings and allow the changing of alarm functions
7. **Audible Alarm Off button:** Changes alarm functions and other instrument functions
8. **Audible Alarm Off indicator:** Lights up steadily when the audio alarm has been temporarily silenced; flashes when the audio alarm has been disabled
9. **HIGH SAT, LOW SAT, HIGH RATE, LOW RATE indicators:** Flash during an alarm state
10. **PULSE RATE numeric display**
11. **Pulse amplitude indicator:** Vertical column of light bars that qualitatively indicates pulse amplitude
12. **NEONATAL indicator:** Lights when neonatal alarm limits are in effect
13. **PULSE SEARCH indicator:** Flashes when the N-180 is attempting to locate the patient's pulse
14. **Sensor or sensor extension cable connector and lock**

Note: The sensor extension cable is electrically isolated.

Setup

Rear Panel

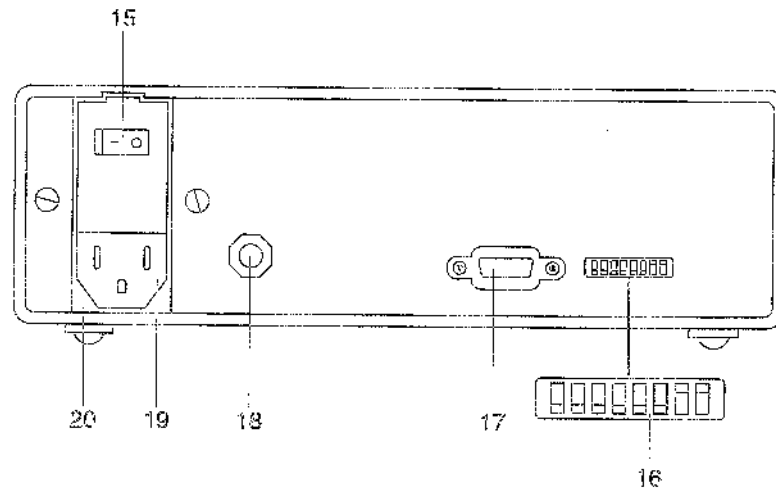


Figure 3: N-180 Rear Panel

- 15. Mains power on/off switch: Indicator lights up when connected to mains and power is on for 220–240 V~ units
- 16. Rear panel switches (Figure 4)
- 17. SERIAL COMM connector
- 18. Equipotential ground
- 19. AC mains inlet
- 20. Fuse compartment

Rear-Panel Switches

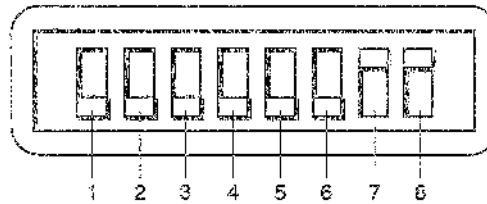


Figure 4: Rear-Panel Switches

Eight switches for digital output, adult/neonate alarm limits.

Switch	Function
1	Default alarm settings for adult (up) or neonate (down)
2	RS-232 format
3, 4, 5, 6	not used
7, 8	Baud rate select

GUIDE TO OPERATION

Basic Operation Pulse Oximetry Subsystem Features

BASIC OPERATION

1. Plug the power cord into the N-180 power inlet and then to either a 100 to 120 VAC or 220 to 240 V~ outlet as appropriate. Use only an outlet that has a grounding connection and the original hospital-grade plug and cord or an equivalent hospital-grade plug and cord. If in doubt about the integrity of the grounding of the mains supply connection, operate the unit from its internal battery.
2. Set the rear-panel mains power switch to the ON position. The switch's indicator lights up if mains power is on.
3. Apply an appropriate *Nelcor Puritan Bennett* sensor in accordance with its directions for use. Plug the sensor into the N-180 sensor connector on the front panel. Close the sensor lock over the plug. If needed, use a *Nelcor Puritan Bennett* EC-4 or EC-8 sensor extension cable.
4. Turn on the N-180 using the ON/STDBY switch. After a few seconds, following successful completion of the automatic self-test (signified by a two-tone audio signal), the monitor displays measurements, and the pulse amplitude bar graph indicator rises and falls with each pulse beat. A "beep" signals each pulse beat, and its pitch increases and decreases to reflect changes in SpO₂.

Note: When the N-180 is turned off and back on, all operator-adjustable features return to their default status.

Guide to Operation

5. Check the alarm limits each time you use the N-180. Here is how to see a 3-second display of each alarm limit value:
 - Press HIGH SAT button and observe the applicable alarm setting in the oxygen saturation LED display.
 - Press LOW SAT button and observe the applicable alarm setting in the oxygen saturation LED display.
 - Press HIGH RATE button and observe the applicable alarm setting in the pulse rate LED display.
 - Press LOW RATE button and observe the applicable alarm setting in the pulse rate LED display.
6. To adjust the alarm limits to meet a specific patient's needs, press the appropriate button (HIGH SAT, LOW SAT, HIGH RATE, or LOW RATE), and then turn the control knob until the display shows the desired value. Oxygen saturation alarm limits may be set for any value from 20% to 100%, and the pulse rate alarm limits may be set for any value from 20 to 250 beats per minute (bpm). The upper limit must be higher than the lower limit.

PULSE OXIMETRY SUBSYSTEM FEATURES

This portion of the N-180 measures and displays SpO₂ and pulse rate, and provides data for alarms and for the digital output.

Pulse Tone

When a *Nellcor Puritan Bennett* sensor is connected to the N-180 and to a patient, each pulse beat is signaled by a "beep" that varies in pitch to reflect changes in oxygen saturation, rising as saturation increases and falling as it decreases.

Changing Pulse Tone Volume

Turn the control knob to adjust pulse tone volume. When the N-180 is turned off and back on again, the pulse tone returns to its default volume.

Alarm Functions

WARNING: When the Audible Alarm Off button has been pressed and the Audible Alarm Off indicator is flashing, no audio alarm sounds in the event of an adverse patient condition. The Audible Alarm Off button must not be used in situations in which patient safety could be compromised.

WARNING: In normal operation, the Audible Alarm Off button silences the audio alarm temporarily. While it is possible to disable the audio alarm by following the instructions in this section, this must not be done if patient safety could be compromised.

Audio and visual alarms can be set for high and low oxygen saturation, high and low pulse rate, and loss of pulse. The audio alarm volume is adjustable. The alarm tone is interrupted briefly for detected pulses. Audio alarms can be disabled for a 60-second period by pressing the Audible Alarm Off button; the disable period can be changed to 30–120 seconds, or disabled indefinitely by setting it to OFF. A visual and audio warning will alert the user when the audible alarm is disabled.

Alarm States

If the oxygen saturation level or pulse rate moves beyond alarm limits, the corresponding alarm indicator flashes and the indicator color changes from green to red. The appropriate numeric display flashes, and an audio alarm sounds (unless it has been disabled).

Note: The alarm sounds immediately if the sensor or sensor extension cables become disconnected from the monitor.

If the alarms activate because the pulse signal is lost, the OXYGEN SATURATION and PULSE RATE numeric displays flash "0," the PULSE SEARCH indicator flashes, and an audio alarm sounds (unless it has been disabled).

Guide to Operation

Default Alarm Limits

Default alarm limits are in effect when the N-180 is turned on. Table 1 shows two sets of default alarm limits, one for adults and one for neonates.

Table 1: Default Alarm Settings

Alarm Limit	Adult Setting	Neonatal Setting	Adjustable Range
High oxygen saturation	100%	95%	20-100
Low oxygen saturation	85%	80%	20-100
High pulse rate	140 bpm	200 bpm	20-250
Low pulse rate	55 bpm	100 bpm	20-250

Notes: When the operator turns the N-180 off and back on again, alarm limits return to default values.

Changing from Adult to Neonatal Alarm Limits

To change the adult/neonatal setting, set rear-panel switch 1 up for adult default limits; down for neonatal default limits.

Configuring Audio Alarm

The audio alarm function can be altered in several ways: it can be silenced temporarily, it can be disabled, and its volume can be adjusted. The visible alarm cannot be turned off.

Adjusting Audio Alarm Volume

To adjust audio alarm volume, simultaneously press the HIGH SAT and LOW SAT buttons, and then turn the control knob clockwise to increase the volume or counterclockwise to decrease it. A reference numeric display in OXYGEN SATURATION correlates with the relative volume.

Silencing the Audio Alarm Temporarily

To silence the audio alarm for 60 seconds, press the Audible Alarm Off button once. The Audible Alarm Off indicator lights steadily to show that the audio alarm has been silenced temporarily. After 60 seconds, the alarm sounds again if the alarm state continues.

Note: The alarm resumes at the end of alarm silence period only if a pulse was detected at the time the alarm was turned off.

Adjusting the Temporary Silence Period

To change the period during which the audio alarm is silenced temporarily, hold the Audible Alarm Off button down, and turn the control knob until the desired period appears in the OXYGEN SATURATION display. Release the button. This period can be set for any value between 30 and 120 seconds.

Note: When the operator turns the N-180 off and back on again, the audio alarm returns to the default temporary silence period.

Disabling the Audio Alarm

To disable the audio alarm, hold the Audible Alarm Off button down, and turn the control knob clockwise until "OFF" appears on the OXYGEN SATURATION display. The audio alarm can be reactivated by pressing the Audible Alarm Off button again.

Note: For 220–240 voltage N-180 monitors, when the audible alarm is disabled, a single tone sounds every 3 minutes and the indicator next to the Audible Alarm Off button flashes to warn the operator that the alarm will not sound.

Operating Modes

The N-180 has three operating modes that enable it to make accurate measurements despite differing levels of patient activity. In all three modes, the N-180 updates its measurements with every pulse beat. Data from the most recent beat replaces data from the earliest beat, and new averages are determined and displayed.

Mode 1, the default operating mode, uses a 5- to 7-second averaging time and is useful in situations in which the patient is relatively inactive.

Guide to Operation

Mode 2 uses a 2- to 3-second averaging time and therefore is more affected by patient motion. It is useful for special applications that require a fast response time, such as sleep studies.

Mode 3 uses a 10- to 15-second averaging time and consequently is least affected by patient motion. In this mode, pulse rate is not displayed and there is no pulse tone.

Setting the Operating Mode

When the N-180 is turned on, it is set for Mode 1. If another operating mode is better suited to the specific clinical setting, simultaneously press the HIGH RATE and LOW RATE buttons, and turn the control knob to the right until the desired number appears in the PULSE RATE display.

When the N-180 is turned off and back on again, it returns to Mode 1.

Battery Operation

If AC power is lost or disconnected, the N-180 operates on its internal battery. In this case, the BATT IN USE indicator lights. When the battery level is too low to power the instrument reliably, the LOW BATT indicator lights, and after a short period, an internal switch turns off the N-180 automatically.

Note: The monitor does not audibly alarm when the battery is low.

The battery recharges when the instrument is plugged into AC power and the mains switch is on. A minimum of 14 hours is required to recharge the battery fully.

Serial Data Output

Serial data output (Table 3) from the N-180 can be in two forms: **conversation** mode, where the N-180 responds to inputs from an external ASCII device, or **computer** mode, where the N-180 provides a periodic data string of saturation and pulse rate data, alarm conditions, and monitor status.

To select the desired mode, refer to Table 4.

NELLCOR PURITAN BENNETT SENSORS

Selecting a *Nellcor Puritan Bennett* Sensor
Cleaning and Reuse
Performance Considerations

WARNING: Use only *Nellcor Puritan Bennett* oxygen transducers. Other oxygen transducers may cause improper oximeter performance.

WARNING: Before use, carefully read the sensor directions for use.

SELECTING A NELLCOR PURITAN BENNETT SENSOR

When selecting a sensor, consider the patient's weight and activity, the adequacy of perfusion, the available sensor sites, the need for sterility, and the anticipated duration of monitoring. For more information, refer to Table 2 and your local *Nellcor Puritan Bennett* representative.

Table 2: Selected *Nellcor Puritan Bennett* Sensors

Oxygen Transducer	Model	Patient Weight
<i>Oxisensor</i> ® II or <i>Oxisensor</i> ® (sterile, single use)	N-25	<3 kg, >40 kg
	I-20	3 to 20 kg
	D-20	10 to 50 kg
	D-25(L)	>30 kg
	R-15	>50 kg
<i>OxiCliq</i> ® (sterile, single use)	A	>30 kg
<i>Dura-Y</i> ® (nonsterile, reusable)	D-YS	>1 kg
<i>Oxiband</i> ® (nonsterile, reusable)	OXI-A/N	<3 kg, >40 kg
	OXI-P/I	3 to 40 kg
<i>Durgesensor</i> ® (nonsterile, reusable)	DS-	>40 kg
	100A	
<i>Nellcor Puritan Bennett</i> ® reflectance sensor (nonsterile, limited reuse)	RS-10	>40 kg

Nellcor Puritan Bennett Sensors

CLEANING AND REUSE

Caution: Do not sterilize any *Nellcor Puritan Bennett* sensor or adhesive by irradiation, steam, or ethylene oxide, and do not immerse in water or cleaning solutions.

Clean the surface of reusable sensors by wiping with an agent such as 70% isopropyl alcohol. When using adhesive sensors, use a new adhesive sensor, wrap, or bandage for each patient.

PERFORMANCE CONSIDERATIONS

Plug sensor into front panel or sensor extension cable only.

Always select an appropriate sensor, apply it as directed, and observe all warnings and cautions.

If ambient light affects performance, ensure that the sensor is properly applied, and cover the sensor site with opaque material. Failure to do so may result in inaccurate measurements. Light sources that can affect performance include surgical lights (especially those with a xenon light source), bilirubin lamps, fluorescent lights, infrared heating lamps, and direct sunlight.

If patient movement presents a problem, verify that the sensor is properly and securely applied; move the sensor to a less active site; use an adhesive sensor that tolerates some patient motion; or use a new sensor with fresh adhesive backing.

If poor perfusion affects performance, consider using an *Ox-sensor R-15* adult nasal sensor or a *Nellcor Puritan Bennett RS-10* reflectance sensor. The R-15 obtains measurements from an artery supplied by the internal carotid, the nasal septal anterior ethmoid artery; therefore, it may obtain measurements during low peripheral perfusion. The RS-10 obtains measurements from the forehead or temple, areas that may be spared when peripheral perfusion is poor.

CONNECTING TO OTHER INSTRUMENTS

RS-232 Communication Protocol

WARNING: To ensure patient electrical isolation, connect only to other equipment with circuits that are electrically isolated.

WARNING: When connecting this monitor to any instrument, verify proper operation before clinical use. Refer to the other device's manual for full instructions. Accessory equipment connected to the monitor's analog or digital outputs must be certified according to the respective standards, i.e., IEC 950 for data-processing equipment or IEC 601.1 for electromedical equipment and must comply with the requirements for medical systems, IEC 601.1.1. The accessory equipment must be powered from separate wall outlets to avoid possible summation of earth leakage (ground) currents. If in doubt, contact Nellcor Puritan Bennett's Technical Services Department or your local Nellcor Puritan Bennett representative.

RS-232 COMMUNICATION PROTOCOL

This section contains information to allow the user to provide serial communications between the N-180 and external digital devices. For greater detail refer to the N-180 service manual, Appendix A.

Serial Data Connector Pin Assignments

The serial communications connector is a 9-pin, D-type, subminiature connector.

Table 3 lists pin assignments on the serial communications connector and the corresponding pin assignments for a 25-pin RS-232 connector.

Connecting to Other Instruments

Table 3: Serial Communications Connector Pin Assignments

Connector Pin	Signal	Direction	Output Device Pin	Output Device Signal
1	not used	none	none	none
2	Rx data	←	2	Tx data
3	Tx data	→	3	Rx data
4	DTR	→	6	DSR
5	Signal Ground	↔	7	Signal Ground
6	DSR	←	4	RTS
7	RTS	→	5	CTS
8	CTS	←	20	DTR
9	not used	none	none	none

Note: Use only shielded serial input/output cables for serial communications port connections.

Communications Formats

The RS-232 format switches are used to set the communication port format, as shown in Table 4. The serial communication format of the N-180 is eight data bits, no parity bit, and one stop bit.

Computer Mode

In this mode the N-180 transmits a data string every 10 seconds, or when a parameter has changed, whichever is sooner. Set switch 2 up.

The string transmitted from the N-180 has the format shown below.

<STX>RnnnSnnnP000LnnnHnnnOnnnAnnnMnnnT000000
Qnnn<CR><LF><checksum><ETX>

<u>Character Transmitted</u>	<u>String Received</u>
R (pulse rate)	Rnnn
S (oxygen saturation)	Sann
P (unused message)	P000
L (low rate alarm limit)	Lnnn
H (high rate alarm limit)	Hnnn
O (low saturation alarm limit)	Onnn
A (alarm status in ASCII-coded decimal; logic "1" = alarm condition)	Bit 0 = high rate Bit 1 = low rate Bit 2 = high sat Bit 3 = low sat
M monitor status (in ASCII-coded decimal);	Bit 0 = pulse search status; 1 = locked, 0 = search Bit 1 = sensor status; 1 = attached, 0 = off Bit 2 = audio alarm status; 1 = enabled, 0 = disabled Bit 3 = always 1 Bits 4 through 7 not used
T (unused message)	T000000
Q (high saturation alarm limit)	Qnnn

Table 4: Output Format Switch Settings

Format	Switch 2	
	Description	Position
Conversation mode	Request for parameter	Down
Computer mode	ASCII string containing single identifier characters plus values	Up

Connecting to Other Instruments

Setting Baud Rate

Identify the baud rate required by the device that is to be connected, and set the N-180 baud rate using the rear-panel baud rate switches (switch 7 and 8). Refer to Table 5.

Table 5: Baud Rate Switch Settings

Baud Rate	Switch Position	
	Switch 7	Switch 8
2400	Down	Down
4800	Up	Down
9600	Down	Up
19,200	Up	Up

MAINTENANCE

Service
Cleaning
Battery Testing
Determining Software Version
Technical Assistance
Returning the N-180

SERVICE

WARNING: For protection against fire, replace fuses only with those of the same type and rating.

The N-180 requires no routine service other than that which is mandated by the operator's institution. The *Troubleshooting* section discusses potential difficulties, their possible causes, and suggestions for resolving them. Complete service instructions, including preventive maintenance checks, are contained in the *Nellcor Puritan Bennett N-180 service manual*.

CLEANING

Caution: Do not immerse the N-180 in liquid or use caustic or abrasive cleaners.

To clean the N-180 surfaces, dampen a cloth with a commercial, nonabrasive cleaner and wipe the top, bottom, and front surfaces lightly. Do not spray or pour any liquid directly on the N-180 or its accessories. Do not allow any liquid to come in contact with the power connector, fuse holder, or switches. Do not allow any liquid to penetrate the connectors or openings in the chassis.

BATTERY TESTING

The battery should be tested by qualified service personnel every 2 years using the procedures described in the N-180 service manual.

Maintenance

DETERMINING SOFTWARE VERSION

To determine the N-180 main software version, simultaneously press the HIGH SAT and Audible Alarm Off buttons. Turn the control knob until a "0" appears in the OXYGEN SATURATION display. Observe the number displayed in the PULSE RATE display. Turn the control knob until a "1" appears in the OXYGEN SATURATION display. Observe the number displayed in the PULSE RATE display. The combination of the numbers observed in the PULSE RATE display represents the N-180 main software version.

For example, software version 1.10 would be indicated as follows:

OXYGEN SATURATION display	0	1
PULSE RATE display	1	10

TECHNICAL ASSISTANCE

For technical information and assistance, contact Nellcor Puritan Bennett's Technical Services Department or your local Nellcor Puritan Bennett representative. To order parts or a service manual, contact Nellcor Puritan Bennett's Customer Service Department or your local Nellcor Puritan Bennett representative. The service manual includes circuit diagrams and parts lists required by qualified personnel when servicing the N-180.

RETURNING THE N-180

If it is necessary to return the monitor to Nellcor Puritan Bennett, call Nellcor Puritan Bennett's Technical Services Department for shipping instructions.

To repack the N-180, disconnect the sensor. It is not necessary to return sensors. Pack the N-180 in the original shipping carton. In case the original carton is not available, use a suitable box with an appropriate amount of packing material.

TROUBLESHOOTING

Status Messages Troubleshooting Guide

STATUS MESSAGES

This section lists status messages, along with the actions that the operator should take. If the recommended actions do not cause the message to disappear, contact qualified service personnel or your local Nellcor Puritan Bennett representative.

The service manual, which is for use by qualified service personnel, provides additional troubleshooting information.

The error messages appear in the N-180 OXYGEN SATURATION and PULSE RATE displays.

Err 1

Defective data memory. Contact qualified service personnel.

Err 2

Defective program memory. Contact qualified service personnel.

Err 3

Defective display segment or indicator, or possibly a circuit malfunction. Contact qualified service personnel.

WARNING: Continue to use the N-180 only in an urgent situation with an "Err 3" message and only if the defective segment (or segments) has been identified. If a defective segment cannot be identified, do not use the N-180.
--

Note: The N-180 can be operated if any button is pressed while "Err 3" is showing. However, if any numeric display segment or indicator is missing, the display or warning indicators may be incorrect.

TROUBLESHOOTING GUIDE

This section discusses potential difficulties and suggestions for resolving them. If the difficulty persists, contact qualified service personnel or your local Nellcor Puritan Bennett representative.

The service manual, which is for use by qualified service personnel, provides additional troubleshooting information.

This section is divided into two troubleshooting categories: Items 1 and 2 describe general system problems. Items 3 through 8 describe general oximetry subsystem problems.

1. N-180 does not turn on.

- Check AC connections. Check that monitor is connected properly to the AC supply.
- Check battery operation. If battery is discharged, connect N-180 to an appropriate AC outlet and turn on the MAINS switch. The instrument may be operated on AC with a discharged battery. The N-180 requires a minimum of 14 hours to recharge the battery completely.
- Check AC fuses.
- Check AC MAINS switch. Make sure it is on.

2. N-180 operates on AC power but not on battery.

- The battery may be discharged. To recharge the battery, connect the N-180 to an appropriate AC power outlet. Turn ON the MAINS power ON/OFF switch and confirm that the BATT IN USE indicator is OFF. A minimum of 14 hours is required to recharge the battery completely.
- The battery pack or battery charger circuit may be defective, or the battery fuse may be open.
- Check AC MAINS switch. Make sure it is on.

3. PULSE SEARCH indicator is on; SpO₂ and pulse rate not displayed.

- *Check the patient.* The patient may be experiencing shock, hypotension, severe vasoconstriction, severe anemia, hypothermia, arterial occlusion proximal to the sensor, or cardiac arrest.
- The sensor may be improperly applied (e.g., too tight) or it may not be plugged in.
- There may be excessive ambient light; cover the sensor site with opaque material.
- The sensor may be placed on an extremity with a blood pressure cuff, arterial catheter, or intravascular line.
- The patient's perfusion may be too low for the N-180 to detect an acceptable pulse.
- Test the N-180 on someone else; try another sensor site; or try another sensor (see section *Nellcor Puritan Bennett Sensors* for suggestions).
- The sensor may be damaged; replace it.

4. The pulse amplitude indicator tracks a pulse, but there is no oxygen saturation or pulse rate.

- *Check the patient.*
- Excessive patient motion may be making it impossible for the N-180 to find a pulse pattern. If possible, keep the patient still; check whether the sensor is applied securely and properly and replace if necessary; move the sensor to a new site; use a sensor that tolerates more motion; or set the N-180 for operating mode 3.
- The sensor may be damaged; replace it.
- The patient's perfusion may be too low to allow the N-180 to measure saturation and pulse rate.

Troubleshooting

5. SpO₂ or pulse rate change rapidly; pulse amplitude indicator is erratic.
- *Check the patient.*
 - Excessive patient motion may be making it impossible for the N-180 to find a pulse pattern. If possible, keep the patient still; check whether the sensor is applied securely and properly, and replace it if necessary; move the sensor to a new site; use a sensor that tolerates more motion; or set the N-180 for operating mode 3.
 - An electrosurgical unit (ESU) may be interfering with performance:
 - Move the N-180 and the cables as far from the ESU as possible.
 - Plug the N-180 and the ESU into different AC circuits.
 - Move the ESU ground pad as close to the surgical site as possible.
 - The sensor may be damp or may have need to be replaced with a new *Nellcor Puritan Bennett* sensor.
 - If using a sensor extension cable, remove it and connect the sensor directly to the N-180.
 - If the patient weighs less than 3 kg or more than 40 kg, apply an *Oxisensor N-25* oxygen transducer to an appropriate site. This sensor has added protection against electrosurgical interference.

6. Displayed pulse rate does not correlate with that of ECG monitor.

- Excessive patient motion may be making it impossible for the N-180 to find a pulse pattern. If possible, keep the patient still; check whether the sensor is applied securely and properly and replace if necessary; move the sensor to a new site; use a sensor that tolerates more motion; or set the N-180 for operating mode 3.
- The patient may have a pronounced dicrotic notch, which may cause the pulse rate measurement to double. Try another sensor site.
- An electrosurgical unit may be interfering. Refer to discussion under item 5.

7. Oxygen saturation measurement does not correlate with the value calculated from a blood gas determination.

- The SpO₂ calculation may not have correctly adjusted for the effects of pH, temperature, PCO₂, 2,3-DPG, or fetal hemoglobin. Check whether calculations have been corrected appropriately for relevant variables (See section *Principles of Operation* for more information.) In general, calculated saturation values are not as reliable as direct laboratory hemoximeter measurements.
- Accuracy can be affected by incorrect sensor application or use, significant levels of dysfunctional hemoglobins, intravascular dyes, bright light, excessive patient movement, venous pulsations, electrosurgical interference, and placement of a sensor on an extremity that has a blood pressure cuff, arterial catheter, or intravascular line. Observe all instructions, warnings, and cautions in this manual and in the sensor's directions for use.

Troubleshooting

8. Oxygen saturation does not correlate with laboratory hemoximeter.
 - a. Fractional measurements may not have been converted to functional measurements before the comparison was made. The N-180, as well as other two-wavelength oximeters, measures functional saturation. Multi-wavelength oximeters, such as laboratory hemoximeters, measure fractional saturation. Fractional measurements must be converted to functional measurements for comparison. Refer to the equation for this conversion in the *Principles of Operation* section.
 - b. Close correlation requires simultaneous blood sampling and pulse oximeter measurements from the same arterial supply.

SPECIFICATIONS

Performance
Environmental Requirements
Electrical Characteristics
Physical Characteristics

PERFORMANCE

Range

Saturation
0-100%

Pulse Rate
20-250 bpm (beats per minute)

Accuracy

SpO ₂ ¹		
Adults	70-100%	±2 digits ²
	0-69%	unspecified
Neonates	70-100%	±3 digits ²
	0-69%	unspecified

Pulse Rate
20-250 bpm ±3 bpm²

1. The reference for accuracy testing is an N-200 oximeter and D-25 sensors that have been validated in human blood studies against a laboratory hemoximeter. Adult accuracy specification is based on testing with D-25 sensors; neonatal accuracy specification is based on testing with N-25 sensors. All accuracy testing was conducted on health adult volunteers in induced hypoxia studies. For specifications with other *Nellcor Puritan Bennett* sensors, call Nellcor Puritan Bennett's Technical Services Department or your local Nellcor Puritan Bennett representative.
2. This variation equals one standard deviation (SD). Plus or minus one SD encompasses 68% of the population.

Specifications

ENVIRONMENTAL REQUIREMENTS

Temperature

N-180

50–104°F (10–40°C) operating

32–122°F (0–50°C) storage

Sensor

Within physiologic range 82.4–107.6°F
(28–42°C) for accurate measurement.

Humidity

Any humidity/temperature combination without condensation

Altitude/Barometric Pressure

0–10,000 ft (0–3,048 m)

760–530 mmHg

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Protective Class

Class I: mains-supplied unit using a protective ground

Degree of Protection

Type BF: patient electrically isolated

Voltage

100–120 VAC, 50/60 Hz

220–240 V~, 50/60 Hz

Data I/O

SIP/SOP nominal output voltage ± 12 V

Specifications

Fuses

100-120 VAC
2 x T 0.25 A, slow-blow, 250 V

220-240 V~
2 x T 0.10 A, 250 V

Power Consumption

Maximum rating: 25 VA

Battery

Type
Lead-acid battery pack, 1.9 AH

Battery Life
6 hours typical on full charge; battery age and usage may affect battery performance.

Recharge Period
14 hours minimum

PHYSICAL CHARACTERISTICS

Dimensions

2.9 in. high x 8.5 in. wide x 9.5 in. deep (74 x 216 x 241 mm)

Weight

6.6 lb (3 kg)



NELLCOR PURITAN BENNETT

MANUEL D'UTILISATION

Oxymètre de Pouls N-130

Attention : Aux termes de la loi fédérale américaine, ce produit ne peut être vendu que par un médecin ou sur prescription médicale.



0123

Siège Social

Neilcor Puritan Bennett Inc.
4280 Hacienda Drive
Pleasanton, California 94588
USA
Tél. 510 463-4000
800.NELLCOR

Bureau Européen

Neilcor Puritan Bennett Europe BV
Hambakerwetering 1
5231 DD 's-Hertogenbosch
The Netherlands
Tél. +31.73.8485200

Dans le Pacifique

Neilcor Puritan Bennett HK Ltd.
Room 1602 Evergo House
38 Gloucester Road
Wanchai
Hong Kong
Tél. +852.2529.0863

Services locaux

Neilcor Puritan Bennett UK Ltd.
10 Talisman Business Centre
London Road
Bicester, Oxfordshire OX6 0JX
United Kingdom
Tél. +44.1869.322700

Neilcor Puritan Bennett Belgium NV/SA
Interleuvenlaan 62/3, Zone 2
B-3001 Heverlee
Belgium
Tél. +32.16.400467

Neilcor Puritan Bennett France Sarl
21 rue Albert Calmette
76355 Jouy-en-Josas Cedex
France
Tél. +33.1.34.63.06.00

Neilcor Puritan Bennett Germany GmbH
Black-&-Docker-Strasse 26
65510 Idstein
Germany
Tél. +49.6126.5830

Neilcor Puritan Bennett Italia Srl
Via dei Talipani, 3
20090 Pieve Emanuele (MI)
Italy
Tél. +39.2.90786404

Pour tout renseignement sur la garantie éventuelle de ce produit, appelez le Service Technique Neilcor Puritan Bennett ou votre représentant local.

DuraSensor, *Dura-Y*, *Oxiband*, *OxiClic*, *Oxisensor* et le bouton Neilcor Puritan Bennett sont des marques déposées de Neilcor Puritan Bennett Inc.

Protégés par un ou plusieurs des brevets suivants et leurs brevets étrangers :
Brevets U.S. 4.621.643, 4.653.493, 4.700.708, 4.770.179, 4.869.254.

TABLE DES MATIERES

Figures
Tableaux

Consignes de sécurité	1
Mise en garde	1
Généralités	1
Alarmes	1
Mises en garde relatives à l'aspect électrique	2
Capteurs	2
Mesures	3
Symboles	5
Guide rapide d'utilisation	7
Fonctionnement de base	7
Fonctions des alarmes	7
Vérifier les limites d'alarme	7
Réglage des limites d'alarme	8
Réglage du volume d'alarme	8
Neutraliser temporairement l'alarme sonore	8
Régler la durée pendant laquelle l'alarme sonore est temporairement neutralisée	8
Inhiber définitivement l'alarme sonore	8
Caractéristiques du N-180	11
Généralités	11
Caractéristiques	11
Principes de fonctionnement	13
Principes d'oxymétrie	13
Etalonnage automatique	13
Saturation fonctionnelle et fractionnelle	14
Saturation mesurée et calculée	15
Installation	17
Déballage et inspection	17
Liste des composants	17
Essais	17
Composants	18
Affichages	18
Contrôles	18
Panneau avant du N-180	18
Panneau arrière du N-180	20
Switches du microsélecteur	21

Table des matières

Guide de fonctionnement	23
Opérations de base	23
Caractéristiques de l'oxymètre	24
Son du pouls	24
Fonctions d'alarme	25
Modes de fonctionnement	28
Fonctionnement de la batterie	28
Sortie des données en série	29
Capteurs Nellcor Puritan Bennett	31
Choix d'un capteur	31
Nettoyage et réutilisation	32
Performances	32
Connexion du N-180 à d'autres appareils	35
Protocole de communication RS-232	35
Attribution des broches du connecteur en série	35
Formats des communications	36
Réglage de la vitesse de transmission (bauds)	38
Maintenance	38
Entretien	39
Nettoyage	39
Contrôle de la batterie	39
Déterminer la version du logiciel	40
Assistance technique	40
Réexpédition du N-180	40
Problèmes, Causes, Solutions	41
Messages d'état du N-180	41
Problèmes, Causes, Solutions	42
Spécifications	47
Performances	47
Servitudes d'environnement	48
Caractéristiques électriques	48
Caractéristiques physiques	49

FIGURES

1	Courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine	15
2	Panneau avant du N-180	18
3	Panneau arrière du N-180	20
4	Swiches du microsélecteur	21

TABLEAUX

1	Valeurs d'alarme par défaut	26
2	Capteurs <i>Nelcor Puritan Bennett</i>	32
3	Fonctions des broches du connecteur en série	36
4	Réglage des switches de format de sortie	37
5	Réglage de la vitesse de transmission (bauds)	38

CONSIGNES DE SECURITE

Mise en garde

MISE EN GARDE

Généralités

DANGER! Risque d'explosion en présence d'anesthésiques inflammables.

Le N-180 doit être uniquement utilisé par un personnel qualifié. Lire attentivement ce manuel d'utilisation, le mode d'emploi des accessoires, toutes les informations concernant les précautions à observer, ainsi que les spécifications appropriées avant d'utiliser l'appareil. L'utilisateur doit s'assurer que le matériel fonctionne en toute sécurité et veiller à ce que celui-ci soit en bon état avant de l'utiliser.

Le N-180 doit être utilisé uniquement comme un moyen de surveillance spécifique supplémentaire. Son utilisation clinique ne peut s'envisager qu'en conjonction avec une surveillance clinique ou paraclinique des autres paramètres.

Ne pas utiliser les oxymètres de pouls à usage *Nellcor Puritan Bennett* pendant une exploration par RMN ; cela pourrait en effet provoquer : des brûlures de l'animal par contact avec les accessoires chauffés sous l'effet de hautes fréquences utilisées en RMN ; une altération de la qualité de l'image RM ; une moindre précision des mesures de l'oxymètre. Il faut toujours retirer oxymètres et accessoires du champ magnétique avant l'exploration du patient.

Alarmes

Ne pas neutraliser l'alarme sonore, ni diminuer son volume si cela risque de compromettre la sécurité du patient.

Vérifier la durée de neutralisation de l'alarme sonore avant de la neutraliser temporairement.

Consignes de sécurité

Vérifier les limites d'alarme chaque fois que le moniteur est utilisé afin de vous assurer qu'elles sont appropriées au patient monitoré.

Mises en garde relatives à l'aspect électrique

Risque de choc électrique. Le châssis de l'appareil ne doit être démonté que par du personnel d'entretien qualifié. L'intérieur de l'appareil ne renferme aucune pièce à entretenir par l'utilisateur.

Note : Ne pas brancher sur une prise électrique reliée à un interrupteur mural. L'alimentation du moniteur risquerait d'être coupée par inadvertance.

Capteurs

Il est recommandé de lire attentivement le mode d'emploi des capteurs avant utilisation.

Utiliser exclusivement les capteurs à oxygène *Nellcor Puritan Bennett*. L'emploi d'autres capteurs risque d'amoindrir les performances de l'oxymètre.

La mise en place ou l'utilisation incorrectes d'un capteur (trop serré, rajout de sparadrap...) peut provoquer des lésions tissulaires. Examiner régulièrement le site du capteur pour vérifier l'aspect de la peau, ainsi que la mise en place et l'adhésion du capteur. Dans le cas contraire, déplacer le capteur vers un autre site.

Examiner le capteur et son câble pour s'assurer qu'ils ne présentent pas de traces d'effilochure, de fêlure ou de cassure et qu'ils n'ont subi aucun autre dommage. Ne pas utiliser le capteur ou le câble si l'on remarque de tels défauts. Ne pas complètement immerger le capteur dans de l'eau, des dissolvants ou des produits de nettoyage (car le connecteur n'est pas étanche).

Ne stériliser ni par rayons gamma, ni à la vapeur, ni à l'oxyde d'éthylène.

Mesures

La perte du signal de pouls peut se produire pour les raisons suivantes :

- capteur trop fortement serré
- exposition directe à une source de lumière intense : soleil, sciatyriques ou lampes de photothérapie
- capteur placé sur un membre portant déjà un brassard à tension ou un cathéter artériel/intravasculaire
- le patient est en état de choc, souffrant d'hypotension, de vasoconstriction, d'anémie grave, d'hypothermie, d'occlusion artérielle en amont du capteur ou d'un arrêt cardiaque.

Des résultats imprécis peuvent être causés par :

- l'application ou l'utilisation incorrectes du capteur
- des taux importants d'hémoglobine dysfonctionnelle, comme la carboxyhémoglobine ou la méthémoglobine
- des taux importants de vert d'indocyanine ou de bleu de méthylène ou d'autres colorants intravasculaires
- l'exposition directe à une source de lumière intense (ex : sciatyriques - notamment au xénon -, lampes de photothérapie, lampes fluorescentes, lampes chauffantes à infrarouge ou lumière solaire directe). Si la lumière ambiante vous semble trop forte, recouvrir le capteur d'un tissu opaque.
- des mouvements excessifs du patient
- des pulsations veineuses
- des interférences à haute-fréquence d'un bistouri électrique ou d'un défibrillateur

Consignes de sécurité

- La mise en place du capteur à l'extrémité d'un membre portant un brassard à tension ou un cathéter artériel/intravasculaire.

SYMBOLES



Attention : se reporter au manuel



Equipement BF (Patient électriquement isolé)



Remplacement des fusibles



Equipotentialité



Alarms Sonore Inactive



Interrupteur Marche/Arrêt



Interrupteur MARCHE/ATTENTE

SpO₂%

Pourcentage SATURATION EN OXYGENE



POULS, mesuré en battement par minute (bpm)



RECHERCHE DE POULS



FONCTIONNEMENT SUR BATTERIE

Symboles



BATTERIE FAIBLE



SATURATION HAUTE



SATURATION BASSE



FREQUENCE HAUTE



FREQUENCE BASSE

NEO

Nouveau-né

GUIDE RAPIDE D'UTILISATION

Fonctionnement de base
Fonctions des alarmes

FONCTIONNEMENT DE BASE

1. Choisir le capteur *Nellcor Puritan Bennett* approprié et l'appliquer sur le patient, en suivant le mode d'emploi (cf le chapitre *Capteurs Nellcor Puritan Bennett*). Relier le capteur au N-180. Si nécessaire, utiliser un câble d'extension *Nellcor Puritan Bennett* EC-4 ou EC-8.
2. Mettre en marche le système : mettre sur **MARCHE** l'interrupteur marche/attente du panneau arrière de l'appareil et sur **MARCHE** l'interrupteur **MARCHE/ATTENTE** du panneau avant.

Faire fonctionner le N-180 sur sa batterie interne.

3. Contrôler les limites d'alarme. Si nécessaire, les ajuster pour répondre aux besoins du patient.
4. Régler les limites d'alarme de **SATURATION HAUTE**, **SATURATION BASSE**, **FREQUENCE HAUTE** et **FREQUENCE BASSE** en appuyant sur les touches correspondantes et en tournant le bouton de contrôle (dans les 3 secondes).

Régler la période d'alarme sonore en appuyant et en gardant la pression sur la touche d'inactivation de l'alarme tout en tournant le bouton de contrôle.

FONCTIONS DES ALARMES (cf le chapitre *Guide de fonctionnement*)

Vérifier les limites d'alarme

Appuyer sur la touche d'alarme appropriée (**SATURATION HAUTE** ou **BASSE**, **FREQUENCE HAUTE** ou **BASSE**).

Guide rapide d'utilisation

Réglage des limites d'alarme

Appuyer sur la touche d'alarme appropriée (SATURATION HAUTE ou BASSE, FREQUENCE HAUTE ou BASSE), puis tourner le bouton de contrôle jusqu'à ce que la valeur souhaitée apparaisse.

Réglage du volume d'alarme

Appuyer simultanément sur les touches SATURATION HAUTE et BASSE. Tourner le bouton de contrôle jusqu'à ce que le réglage souhaité apparaisse au compteur numérique SATURATION EN OXYGENE. La rotation du bouton fait varier le volume de l'alarme sonore.

Neutraliser temporairement l'alarme sonore

Appuyer sur la touche Alarme Sonore Inactive. Le témoin reste allumé tant que l'alarme sonore est inactivée.

Régler la durée pendant laquelle l'alarme sonore est temporairement neutralisée

Appuyer sur la touche Alarme Sonore Inactive et tourner le bouton de contrôle jusqu'à ce que la valeur souhaitée (30–120 secondes) apparaisse au compteur numérique SATURATION EN OXYGENE.

Inhiber définitivement l'alarme sonore

Appuyer et garder la pression sur la touche Alarme Sonore Inactive tout en tournant le bouton de contrôle dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que "OFF" apparaisse dans le compteur numérique SATURATION EN OXYGENE et que le témoin Alarme Sonore Inactive clignote.

Nota : Cet état sera valide jusqu'à ce que vous réactiviez l'alarme sonore.

Nota : Quand l'alarme sonore est inhibée, un bip retentit toutes les trois minutes.

Pour réactiver l'alarme sonore, appuyer de nouveau sur la touche Alarme Sonore Inactive ; la réactivation de l'alarme sonore met fin au clignotement du témoin lumineux.

Guide rapide d'utilisation

Eteindre et rallumer le N-180 remet les alarmes aux valeurs par défaut.

CARACTERISTIQUES DU N-180

Généralités
Caractéristiques

GENERALITES

L'oxymètre de pouls *Nellcor Puritan Bennett N-180* mesure la saturation en oxygène de l'hémoglobine du sang artériel (SpO₂) et le pouls (fréquence de pouls). La surveillance de la SpO₂ et du pouls par le N-180 se fait en continu et de manière non invasive, les mesures sont réactualisées à chaque pulsation. Une source interne de CA apporte la puissance nécessaire au fonctionnement de l'appareil et à la charge de ses batteries internes. Par ailleurs, le N-180 possède une sortie digitale pour connecter des périphériques d'enregistrement des données.

CARACTERISTIQUES

Le N-180 est immédiatement opérationnel dès la mise sous tension, sans nécessiter d'étalonnage ou de configuration. Il offre

- * Un auto-test et des messages d'erreur automatiques.
- * Un étalonnage oxymétrique automatique.
- * Des affichages oxymétriques visuels et sonores.
- * Un système d'alarme sonore précoce pour la SpO₂ et la fréquence de pouls : chaque pulsation est signalée par un son dont la tonalité varie en fonction des variations de la SpO₂.
- * Des alarmes sonores oxymétriques configurées par l'utilisateur, avec des limites pré-réglées pour l'adulte et le nouveau-né.
- * L'affichage du pouls et de la saturation en oxygène passent du vert au rouge en cas de dépassement des alarmes.
- * Fonctionnement sur batterie en cas d'urgence ou en unité portable.

Caractéristiques du N-180

Le N-180 laisse à l'utilisateur la possibilité d'adapter le système à des applications cliniques spécifiques. Les possibilités sont les suivantes

- Neutraliser temporairement ou inhiber définitivement les alarmes sonores ; le volume sonore est réglable.
- Trois modes de fonctionnement permettent de faire varier le temps de réponse pour répondre aux diverses situations cliniques.

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

Principes d'oxymétrie

PRINCIPES D'OXYMETRIE

L'oxymétrie de pouls repose sur deux principes : l'absorption est différente pour l'oxyhémoglobine et la désoxyhémoglobine dans le rouge et l'infrarouge (spectrophotométrie), et le volume de sang artériel dans les tissus (donc de l'absorption de la lumière par ce sang) change pendant un pouls (piéthysmographie). Un oxymètre de pouls détermine la SpO_2 en faisant traverser un rayon de lumière rouge et infrarouge dans un lit artériolaire en mesurant les variations d'absorption pendant le cycle pulsatile. Des diodes électroluminescentes (DEL) à faible tension dans le rouge et l'infrarouge servent de source lumineuse au capteur d'oxymétrie ; une photodiode fait office de photodétecteur.

Du fait que l'oxyhémoglobine et la désoxyhémoglobine absorbent différemment la lumière, la quantité de lumière rouge et infrarouge absorbée par le sang est fonction de la saturation en oxygène de l'hémoglobine. Pour déterminer la saturation en oxygène de l'hémoglobine *artérielle*, le moniteur met à profit la nature pulsatile du débit artériel. Pendant la systole, un nouveau volume de sang artériel entre dans le lit vasculaire et le volume sanguin ainsi que l'absorption lumineuse augmentent. Durant la diastole, le volume sanguin et l'absorption lumineuse sont à leur minimum. Le moniteur base ses mesures de SpO_2 sur la différence entre l'absorption minimale et maximale (c'est-à-dire les mesures à la systole et à la diastole). Ce faisant, il ne tient compte que de l'absorption lumineuse par le sang artériel pulsatile, éliminant l'absorption des éléments non pulsatiles comme les tissus, les os et le sang veineux.

Etalonnage automatique

Etant donné que l'absorption de la lumière par l'hémoglobine dépend de la longueur d'onde et que la longueur moyenne des diodes varie, l'oxymètre doit connaître la longueur d'onde moyenne de la diode rouge du capteur pour mesurer exactement la SpO_2 .

Principes de fonctionnement

Pendant la fabrication, la longueur d'onde moyenne de la diode rouge est codée dans une résistance du capteur. Pendant le monitoring, le logiciel de l'appareil lit cette résistance et choisit les coefficients appropriés à la longueur d'onde de la diode rouge de ce capteur. Ces coefficients sont ensuite utilisés pour calculer la SpO₂. Cette résistance est lue au moment de la mise sous tension du moniteur, puis régulièrement par la suite, et à chaque fois qu'un nouveau capteur est connecté.

En outre, afin de compenser les différences d'épaisseur du tissu, l'intensité des diodes du capteur est ajustée automatiquement.

Saturations fonctionnelle et fractionnelle

Le moniteur mesure la saturation en oxygène fonctionnelle - c'est-à-dire l'hémoglobine oxygénée, exprimée en pourcentage de l'hémoglobine capable de transporter l'oxygène. Il ne détecte pas les taux significatifs de dyshémoglobines comme la carboxyhémoglobine ou la méthémoglobine. En revanche, les hémoxymètres de laboratoire mesurent la saturation en oxygène fractionnelle - c'est-à-dire l'hémoglobine oxygénée exprimée en pourcentage de la quantité totale d'hémoglobine mesurée, y compris les dyshémoglobines. Pour comparer les mesures de saturation fonctionnelle à celles d'une saturation fractionnelle, il faut utiliser l'équation de conversion suivante :

$$\text{saturation fonctionnelle} = \frac{\text{saturation fractionnelle}}{100 - (\% \text{carboxyhémoglobins} + \% \text{méthémoglobine})} \times 100$$

Saturation mesurée et calculée

Lorsque la SpO_2 est calculée à partir de la PO_2 des gaz du sang, la valeur calculée peut être légèrement différente de la SpO_2 mesurée par un oxymètre de pouls. Ceci parce que la SpO_2 peut ne pas avoir été corrigée des effets des paramètres affectant la relation entre la PO_2 et la saturation (Figure 1) : pH, température, PCO_2 , concentrations en 2, 3-DPG et hémoglobine foetale.

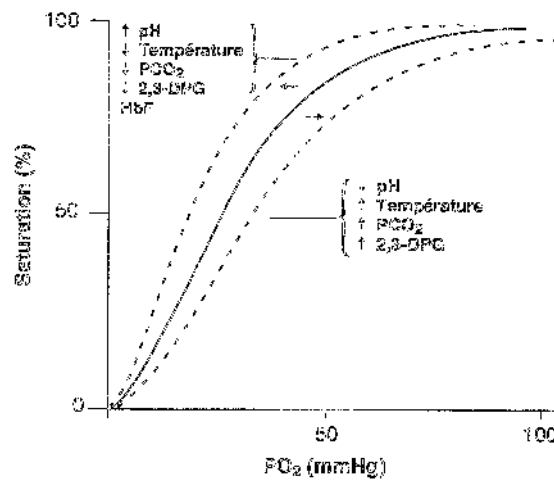


Figure 1 : Courbes de dissociation de l'oxyhémoglobine

INSTALLATION

Déballage et inspection
Essais
Composants

DEBALLAGE ET INSPECTION

Avertir immédiatement le transporteur si l'emballage du N-180 est abîmé. Déballer avec précautions l'appareil et ses accessoires. Vérifier que tous les composants sont bien présents.

Contrôler chaque composant. Si un composant manque ou est endommagé, contacter le Service Clients Nellcor Puritan Bennett, ou votre représentant Nellcor Puritan Bennett.

Liste des composants

- l'oxymètre
- le cordon d'alimentation correspondant aux normes hospitalières
- le câble d'extension pour capteur à oxygène *Nellcor Puritan Bennett* (2,4 m environ).

ESSAIS

Vérifier toutes les fonctions comme indiqué dans le chapitre *Guide de fonctionnement*. Si une difficulté se présente, se reporter au chapitre *Problèmes, Causes, Solutions*. Si le problème persiste, contacter notre service technique qualifiée ou le représentant de Nellcor Puritan Bennett.

Installation

COMPOSANTS

Affichages

Deux compteurs numériques à trois chiffres verts et rouges pour la saturation en oxygène et la fréquence de pouls. Seize segments pour le témoin d'amplitude de pouls. Symboles pour les fonctions : BATTERIE FAIBLE, RECHERCHE DE POULS, SATURATION HAUTE, SATURATION BASSE, FREQUENCE HAUTE, FREQUENCE BASSE, Alarme Sonore Inactive, BATTERIE FAIBLE, FONCTIONNEMENT SUR BATTERIE et MODE N.Né.

Contrôles

Un bouton de contrôle pour régler le volume du "bip" et des limites d'alarme, et cinq touches pour sélectionner les limites d'alarme et pour neutraliser l'alarme sonore. Switches du microsélecteur sur le panneau arrière pour régler les alarmes adulte/nouveau-né, le format RS-232 et la vitesse de transmission (bauds).

Panneau avant du N-180

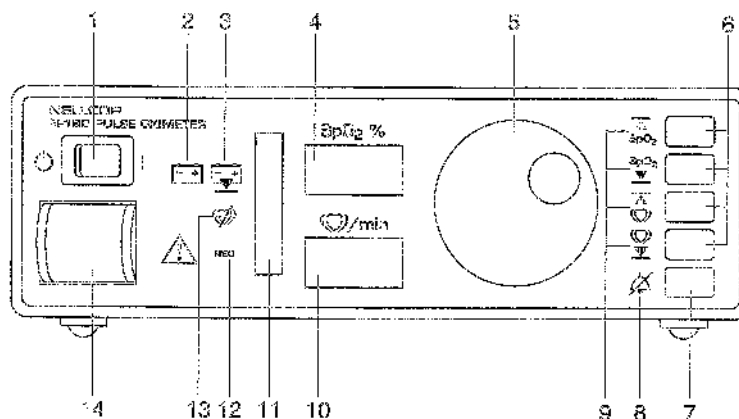


Figure 2 : Panneau avant du N-180

1. Interrupteur **MARCHE/ATTENTE**
2. Témoin de **FONCTIONNEMENT SUR BATTERIE**
3. Témoin de **BATTERIE FAIBLE** : Clignote lorsque l'autonomie n'est plus que de cinq minutes (maximum).
4. Compteur numérique de la **SATURATION EN OXYGENE (SpO₂)**
5. Bouton de contrôle : Permet de modifier les fonctions de l'appareil et d'afficher de nouvelles valeurs.
6. Touches **SATURATION HAUTE** et **BASSE**, **FREQUENCE DE POULS HAUTE** et **BASSE** : Permet le réglage des alarmes.
7. Touche **Alarme Sonore Inactive** : Pour mettre l'alarme sous silence et diverses autres fonctions.
8. Témoin **Alarme Sonore Inactive** : S'allume lorsque l'alarme sonore est temporairement neutralisée ; clignote lorsque l'alarme sonore est inhibée.
9. Témoins **SATURATION HAUTE** et **BASSE**, **FREQUENCE DE POULS HAUTE** et **BASSE** clignotent si une alarme est dépassée.
10. Compteur numérique **FREQUENCE DE POULS**
11. Témoin d'amplitude du pouls : Colonne verticale de segments lumineux indiquant l'amplitude du pouls de manière qualitative.
12. Témoin **N.NE** : S'allume lorsque les limites d'alarme sont réglées sur le mode nouveau-né.
13. Témoin **RECHERCHE DE POULS** : Clignote lorsque le N-180 recherche le pouls du patient.

Installation

14. Connecteur du capteur ou du câble d'extension du capteur

Nota : Le connecteur du câble d'extension du capteur est électriquement isolé.

Panneau arrière du N-180

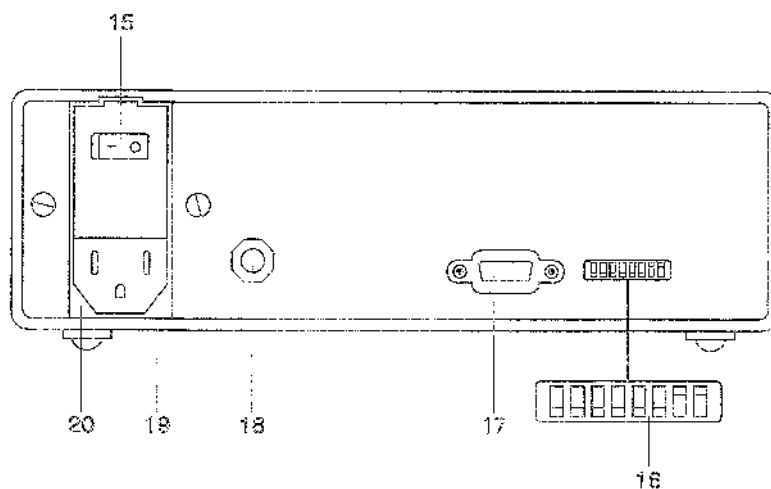


Figure 3 : Panneau arrière du N-180

- 15. Interrupteur Marche/Arrêt : Le témoin s'allume lorsque l'appareil est branché au secteur et mis sous tension.
- 16. Switches du microsélecteur (Figure 4)
- 17. Connecteur série RS-232
- 18. Equipotentialité
- 19. Entrée courant alternatif (VCA)
- 20. Logement des fusibles

Switches du microsélecteur

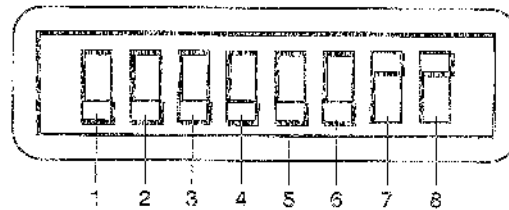


Figure 4 : Switches du microsélecteur

Huit pour la sortie digitale et la limite d'alarme adulte/nouveau-né.

Switches du microsélecteur	Fonction
1	Réglages de l'alarme par défaut pour l'adulte (vers le haut) ou le nouveau-né (vers le bas)
2	format RS-232
3, 4, 5, 6	non utilisés
7, 8	choix de la vitesse de transmission (bauds)

GUIDE DE FONCTIONNEMENT

Opérations de base
Caractéristiques de l'oxymètre

OPERATIONS DE BASE

1. Brancher le câble d'alimentation du N-180 sur secteur 220-240 V~. N'utiliser qu'un branchement avec prise de terre et la fiche originale - aux spécifications hospitalières - ou son équivalent. En cas de doute sur l'intégrité de la mise à la terre des connexions centrales, faire fonctionner l'appareil sur sa batterie interne.
2. Mettre l'interrupteur de Marche/Arrêt sur MARCHE. Le témoin s'allume si l'interrupteur secteur est sur Marche.
3. Appliquer le capteur *Nellcor Puritan Bennett* le plus adapté à l'usage prévu. Brancher le capteur au connecteur correspondant du N-180. Reforme le loquet sur la fiche. Si nécessaire, utiliser un câble d'extension EC-4 ou EC-8.
4. Allumer le N-180 à l'aide de l'interrupteur MARCHE/ATTENTE. Après quelques secondes, à la suite des autotests, tous les affichages s'allument et le barrographe monte et descend à chaque pulsation. Chaque pulsation est signalée par un "bip" sonore, dont la tonalité du son varie avec la valeur de la SpO₂.

Nota : Lorsque le N-180 est éteint et rallumé, tous les paramètres ajustables par l'utilisateur reviennent à leur valeur par défaut.

5. Vérifier les limites d'alarme à chaque utilisation du N-180. Pour effectuer un affichage de 3 secondes pour chacune de ces valeurs, procéder de la façon suivante :
 - Appuyer sur SATURATION HAUTE et vérifier le chiffre au compteur numérique de la saturation en oxygène.
 - Appuyer sur SATURATION BASSE et vérifier le chiffre au compteur numérique de la saturation en oxygène.
 - Appuyer sur FREQUENCE HAUTE et vérifier le chiffre au compteur numérique de la fréquence de pouls.

Guide de fonctionnement

- ° Appuyer sur FREQUENCE BASSE et vérifier le chiffre au compteur numérique de la fréquence de pouls.
6. Pour ajuster les limites d'alarme en fonction des besoins spécifiques des patients, appuyer sur la touche appropriée (SATURATION HAUTE, SATURATION BASSE, FREQUENCE HAUTE, FREQUENCE BASSE) puis tourner le bouton de contrôle jusqu'à ce que la valeur souhaitée s'affiche. Les limites d'alarme pour la saturation peuvent être réglées sur tout chiffre compris entre 20% et 100%, et celles de la fréquence de pouls sur tout chiffre compris entre 20 et 250 battements par minute. La limite haute doit bien entendu être supérieure à la limite basse.

CARACTERISTIQUES DE L'OXYMETRE

Le N-180 mesure et affiche la SpO₂ et la fréquence de pouls, et fournit des données pour déclencher les alarmes et utiliser la sortie digitale.

Son du pouls

Lorsqu'un capteur *Nellcor Puritan Bennett* est connecté au N-180 et au patient, le pouls est signalé par un "bip" sonore dont la tonalité varie en fonction des modifications de la saturation en oxygène, devenant plus aigu lorsque la saturation augmente et plus grave lorsqu'elle baisse.

Réglage du volume du son du pouls

Ajuster le volume du son du pouls au moyen du bouton de contrôle. Lorsque le N-180 est éteint et rallumé, le son du pouls revient à sa valeur par défaut.

Fonctions d'alarme

MISE EN GARDE : Lorsque la touche Alarme Sonore Inactive est appuyée et que le témoin Alarme Sonore Inactive clignote, le signal sonore ne se déclenchera pas en cas d'incident chez le patient. La fonction Alarme Sonore Inactive ne doit pas être activée si la sécurité du patient risque d'en être compromise.

MISE EN GARDE : En fonctionnement normal, la touche Alarme Sonore Inactive neutralise temporairement l'alarme sonore. Bien qu'il soit possible d'inhiber l'alarme sonore en suivant les instructions figurant dans ce chapitre, il faut s'en abstenir si la sécurité du patient risque d'en être compromise.

Le N-180 comporte des alarmes visuelles et sonores pour ;

- la saturation haute et basse
- la fréquence de pouls haute et basse
- la non détection du pouls.

Les alarmes sonores peuvent être neutralisées temporairement lorsque le pouls est détecté, et leur volume est réglable. Les alarmes sonores peuvent être neutralisées pendant 60 secondes à l'aide de la touche Alarme Sonore Inactive ; la période d'inactivation peut varier de 30 à 120 secondes. La fonction d'alarme sonore peut être également complètement inhibée ; un signal visuel et sonore prévient alors l'utilisateur.

Ainsi, quand l'alarme sonore est inhibée, un bip retentit toutes les trois minutes.

Etats d'alarme

Si le niveau de la saturation en oxygène ou de la fréquence de pouls dépasse les limites d'alarme, le témoin lumineux correspondant se met à clignoter et sa couleur passe du vert au rouge. Les chiffres clignotent et un signal sonore retentit (jusqu'à ce qu'il soit inactivé).

Nota : Une alarme retentit immédiatement si le capteur ou le câble d'extension se déconnectent du moniteur.

Guide de fonctionnement

Si l'alarme est activée par une perte de pouls, les compteurs numériques de la SATURATION ET DE LA FREQUENCE clignotent et affichent "0", le témoin recherche de pouls clignote, et un signal sonore retentit (jusqu'à ce qu'il soit inactivé).

Limites d'alarme par défaut

Les limites d'alarme par défaut s'affichent à l'allumage de l'appareil. Il existe deux types de limites par défaut : adultes et nouveaux-nés (cf Tableau 1).

Tableau 1 : Valeurs d'alarme par défaut

Limites d'alarme	Mode Adulte	Mode Nouveau-né	Fourchette
Saturation haute	100%	85%	20-100
Saturation basse	85%	80%	20-100
Fréquence de pouls haute	140 bpm	200 bpm	20-250
Fréquence basse de pouls	55 bpm	100 bpm	20-250

Nota : Si l'appareil est éteint et rallumé, les limites d'alarme retournent à leurs valeurs par défaut.

Passage des limites Adulte aux limites Nouveau-né

Pour modifier les réglages adulte/nouveau-né, lever le switch 1 du microsélecteur situé sur le panneau arrière pour les limites par défaut chez l'adulte et le baisser pour les limites par défaut chez le nouveau-né.

Configuration de l'alarme sonore

L'alarme sonore peut être modifiée de différentes façons : elle peut être neutralisée temporairement ou inhibée définitivement, et son volume peut être ajusté. L'alarme visuelle ne peut pas être inhibée.

Réglage du volume de l'alarme sonore

Pour régler le volume de l'alarme sonore, appuyer simultanément sur SATURATION HAUTE et BASSE, puis tourner le bouton de contrôle dans le sens des aiguilles d'une montre pour augmenter le volume et dans le sens inverse pour le réduire. Le volume relatif s'affiche alors à la place de la SATURATION EN OXYGENE.

Neutralisation temporairement de l'alarme sonore

Pour neutraliser l'alarme sonore pendant 60 secondes, appuyer une fois sur Alarme Sonore Inactive. Le témoin Alarme Sonore Inactive s'allume, indiquant ainsi que la fonction est temporairement neutralisée. Au bout de 60 secondes, le signal retentit à nouveau si l'état d'alarme persiste.

Nota : L'alarme ne reprend à la fin de cette période que si un pouls est détecté pendant neutralisation.

Réglage de la neutralisation temporaire

Pour modifier la durée de la neutralisation temporaire, garder le doigt appuyé sur Alarme Sonore Inactive et tourner le bouton de contrôle jusqu'à ce que la durée souhaitée s'affiche. Relâcher le bouton. Il est possible de choisir toute valeur entre 30 et 120 secondes.

Nota : Lorsque le N-180 est éteint et rallumé, l'alarme sonore revient à sa valeur par défaut.

Inhibition de l'alarme sonore

Pour inhiber l'alarme sonore, garder le doigt appuyé sur Alarme Sonore Inactive et tourner le bouton de contrôle dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que "OFF" s'affiche dans le compteur numérique de la SATURATION EN OXYGENE. La fonction peut être réactivée en appuyant à nouveau sur le bouton Alarme Sonore Inactive et en effectuant la manœuvre inverse.

Nota : Quand l'alarme sonore est inactivée, un son unique retentit toutes les 3 minutes et le témoin situé à côté de la touche Alarme Sonore Inactive clignote pour avertir l'utilisateur que l'alarme ne retentira pas.

Guide de fonctionnement

Modes de fonctionnement

Les trois modes de fonctionnement du N-180 lui permettent de réaliser des mesures exactes quel que soit le niveau d'activité du patient. Dans les trois modes, le N-180 réactualise ses valeurs à chaque pulsation. Les données correspondant à la dernière pulsation remplacent celles de la pulsation initiale, et l'appareil calcule et affiche les nouvelles moyennes.

En Mode 1, mode par défaut, le temps de calcul est de 5-7 secondes ; ce mode est utile dans les situations où le patient est relativement inactif.

En Mode 2, le temps de calcul est de 2-3 secondes, donc plus sensible aux mouvements du patient. Il est utile pour des applications spéciales nécessitant un temps de réponse rapide, comme les études du sommeil.

En Mode 3, le temps de calcul est de 10-15 secondes ; il est donc moins affecté par les mouvements du patient. Dans ce mode, la fréquence de pouls n'est pas affichée et le bip du pouls ne retentit pas.

Réglage du mode de fonctionnement

Lorsqu'on allume le N-180, celui-ci est prêt à fonctionner en mode 1. Si un autre mode de fonctionnement est mieux adapté à la situation clinique, appuyer sur les touches FREQUENCE HAUTE et FREQUENCE BASSE, les maintenir et tourner le bouton de contrôle vers la droite jusqu'à ce que le chiffre désiré apparaisse au compteur numérique de la FREQUENCE DE POULS.

Quand le N-180 est éteint, puis rallumé, il revient au Mode 1.

Fonctionnement de la batterie

En cas de panne ou de non fonctionnement du secteur, le N-180 se met sur sa batterie interne. Dans ce cas, le témoin FONCTIONNEMENT SUR BATTERIE s'allume. Lorsque le niveau de la batterie est insuffisant pour faire fonctionner correctement l'appareil, le témoin BATTERIE FAIBLE s'allume et, après une courte période, un switch interne éteint automatiquement le N-180.

La batterie se recharge à chaque fois que l'appareil est branché sur le secteur et que l'interrupteur principal - situé en face arrière - est sur Marche. La recharge complète de la batterie demande au minimum 14 heures.

Sortie des données en série

La sortie des données (Tableau 3) en série peut se faire sous deux formes avec le N-180 : en mode conversationnel, le N-180 répondant aux signaux d'un système ASCII externe ; ou mode ordinateur et le N-180 sort alors périodiquement une série de données sur le poulx, les états d'alarme et l'état du moniteur.

Pour sélectionner le mode souhaité, consulter le tableau 4.

CAPTEURS NELLCOR PURITAN BENNETT

Choix d'un capteur
Nettoyage et réutilisation
Performances

MISE EN GARDE : N'utiliser que les capteurs à oxygène *Nellcor Puritan Bennett*. L'utilisation d'autres capteurs peut altérer le fonctionnement optimal de l'oxymètre.

MISE EN GARDE : Avant utilisation, lire attentivement le mode d'emploi des capteurs.

CHOIX D'UN CAPTEUR

Pour choisir un bon capteur, il faut tenir compte du poids et du niveau d'activité du patient, de sa perfusion, des sites disponibles, de la nécessité éventuelle d'un capteur stérile et de la durée du monitoring. Pour plus d'informations, se reporter au Tableau 2 suivant et consulter votre représentant Nellcor Puritan Bennett.

Tableau 2 : Capteurs Nellcor Puritan Bennett

Capteur à oxygène	Modèle	Poids du patient
<i>Oxisensor II</i> ou <i>Oxisensor</i> (stérile, usage unique)	N-25	<3 kg, >40 kg
	I-20	3–20 kg
	D-20	10–50 kg
	D-25(L)	>30 kg
	R-15	>50 kg
<i>OxiCliq</i> (stérile, usage unique)	A	>20 kg
<i>Dura-Y</i> (non stérile, réutilisable)	D-YS	> 1 kg
<i>Oxiband</i> (réutilisable, adhésif non stérile)	OXL-A/N	<3 kg, >40 kg
	OXI P/I	3–40 kg
<i>DuraSensor</i> (non stérile, réutilisable)	DS-100A	>40 kg
<i>Reflectance</i> (non stérile, réutilisation limitée)	RS-10	>40 kg

NETTOYAGE ET RÉUTILISATION

Attention : Ne jamais stériliser un capteur ou adhésif *Nellcor Puritan Bennett* aux rayons gamma, à la vapeur ou à l'oxyde d'éthylène. Ne pas immerger dans l'eau ou une solution de nettoyage.

Nettoyer les capteurs réutilisables avec un désinfectant comme l'alcool à 70%. Si l'on utilise un capteur adhésif, changer de capteur ou de bande adhésive pour chaque patient.

PERFORMANCES

Connecter le capteur ou le câble d'extension du capteur uniquement au panneau avant.

Choisir toujours le capteur le plus approprié, le poser selon les instructions et respecter toutes les mises en garde et précautions d'emploi.

Si la lumière ambiante est trop forte, s'assurer que le capteur est bien en place et recouvrir le site d'un tissu opaque. Sans cette précaution, les mesures risquent d'être faussées. Les sources lumineuses susceptibles d'affecter les performances de

Capteurs Nellcor Puritan Bennett

L'appareil sont les scialytiques (surtout au xénon), les lampes à bilirubine, les lampes fluorescentes, les rampes chauffantes à infrarouge et la lumière solaire directe.

Si les mouvements du patient affectent la performance, vérifier que le capteur est appliqué de manière correcte et stable ; choisir un autre site ou utiliser un capteur adhésif adapté à l'activité du patient ou un capteur neuf.

Si une faible perfusion affecte les performances du capteur, envisager l'utilisation d'un capteur de nez *Oxissensor* R-15 pour adulte ou d'un capteur par réflectance *Nellcor Puritan Bennett* RS-10. Le R-15 effectue ses mesures sur une artère alimentée par la carotide interne, l'artère ethmoïde antérieure septale ; par conséquent, il peut obtenir des mesures même avec une faible perfusion périphérique. Le RS-10 utilise le front et le temple comme sites de mesure ; ces zones, elles aussi, peuvent s'avérer efficaces en cas d'hypoperfusion périphérique, zones qui peuvent être épargnées lorsque la perfusion périphérique est faible.

CONNEXION DU N-180 A D'AUTRES APPAREILS

Protocole de communication RS-232

MISE EN GARDE : Pour garantir l'isolation électrique du patient, ne connecter l'appareil qu'à des équipements électriquement isolés.

MISE EN GARDE : Lors de la connexion du moniteur à tout autre instrument, en vérifier le bon fonctionnement avant l'utilisation clinique. Consulter le manuel d'utilisation de l'appareil pour des instructions complètes. L'équipement auxiliaire connecté aux sorties analogiques ou digitales du moniteur devra être certifié selon les normes CEI respectives, c-à-d. CEI 950 pour le matériel informatique et CEI 601.1 pour le matériel électromédical. Tous les montages de matériels doivent être conformes aux normes IEC 601.1.1. En cas de doute, consulter le service technique Nellcor Puritan Bennett ou votre représentant Nellcor Puritan Bennett.

PROTOCOLE DE COMMUNICATION RS-232

L'utilisateur trouvera dans ce chapitre les informations lui permettant d'établir des communications en série entre le N-180 et des systèmes digitales externes. Pour plus de détails, se reporter au Manuel Technique, Appendix A.

Attribution des broches du connecteur en série

Le connecteur de communications en série est un connecteur subminiature à 9 broches, de type D.

Le Tableau 3 répertorie broche par broche les fonctions du connecteur en série et indique les attributions correspondantes sur les connecteurs RS-232 à 25 broches.

Connexion du N-180 à d'autres appareils

Tableau 3 : Fonctions des broches du connecteur en série

Broche du connecteur	Signal	Sens	Broche système externe	Signal système externe
1	inutilisé	néant	néant	néant
2	données Rx	<—	2	données Tx
3	données Tx	—>	3	données Rx
4	DTR	—>	3	DSR
5	Terre	<—>	7	Terre
6	DSR	<—	4	RTS
7	RTS	—>	5	CTS
8	CTS	<—	20	DTR
9	inutilisé	néant	néant	néant

Nota : Utiliser exclusivement des câbles d'entrée/sortie protégés pour toutes les connexions port série.

Formats des communications

Les switches du microsélecteur de format RS-232 sont utilisés pour fixer le format du port de communication, comme le montre le Tableau 4. Le format de communication en série sur le N-180 est de 8 bits de données et 1 bit d'arrêt (pas de bit de parité).

Mode ordinateur

Dans ce mode, le N-180 transmet une chaîne de données toutes les 10 secondes, ou dès qu'un paramètre change si ce changement se produit avant les 10 secondes. Lever le commutateur 2.

La chaîne transmise par le N-180 a le format suivant.

```
<STX>RnnnSnnnP000LnnnHnnnOnnnAnnnMnnnT000000
Qnnn<CR><LF><checksum><ETX>
```

Connexion du N-150 à d'autres appareils

Caractère transmis	Signal reçu
R (pouls)	Rnnn
S (saturation en oxygène)	Snnn
P (message inutilisé)	P000
L (alarme pouls basse)	Lnnn
H (alarme pouls haute)	Hnnn
O (alarme saturation basse)	Onnn
A (alarme et code ASCII ; (1 = alarme)	Bit 0 = pouls haut Bit 1 = pouls bas Bit 2 = saturation haute Bit 3 = saturation basse
M état monitoring (code ASCII)	Bit 0 = recherche du pouls ; 1 = bloqué, 0 = recherche Bit 1 = état du capteur ; 1 = fixé, 0 = non fixé Bit 2 = état alarme sonore ; 1 = en service, 0 = hors service Bit 3 = toujours 1 Bits 4 à 7 : inutilisés
T (message inutilisé)	T000000
Q (alarme saturation haute)	Qnnn

Tableau 4 : Réglage des switches de format de sortie

Format	Switch 2	
	Description	Position
Mode conversationnel	Demande un paramétrage	Abaissé
Mode ordinateur	Chaîne ASCII comprenant un caractère unique d'identification plus les valeurs numériques	Relevé

Connexion du N-180 à d'autres appareils

Réglage de la vitesse de transmission (bauds)

Identifier la vitesse de transmission requise par le système à connecter et régler la vitesse du N-180 à l'aide des switches situés sur le panneau arrière de l'appareil (7 et 8). Voir Tableau 5.

Tableau 5 : Réglage de la vitesse de transmission (bauds)

Bauds	Position du switch	
	Switch 7	Switch 8
2400	Abaissé	Abaissé
4800	Relevé	Abaissé
9600	Abaissé	Relevé
19,200	Relevé	Relevé

MAINTENANCE

Entretien
Nettoyage
Contrôle de la batterie
Déterminer la version du logiciel
Assistance technique
Réexpédition du N-180

ENTRETIEN

MISE EN GARDE : Pour une bonne protection contre l'incendie, remplacer toujours les fusibles usés par des fusibles de même type et de même ampérage.

Le N-180 ne nécessite aucun entretien régulier autre que celui requis par l'établissement à qui il appartient. Le chapitre *Problèmes, Causes, Solutions* discute des difficultés susceptibles d'être rencontrées, et donne quelques instructions pour y remédier. Les consignes d'entretien, y compris les contrôles périodiques de maintenance, figurent dans le Manuel Technique du *Nellcor Puritan Bennett N-180*.

NETTOYAGE

Attention : Ne pas immerger le N-180 dans du liquide. Ne pas utiliser de nettoyants corrosifs ou abrasifs.

Pour nettoyer l'extérieur du N-180, humidifier un chiffon à l'aide d'un nettoyant non abrasif du commerce et essuyer légèrement le haut, le bas et les côtés de l'appareil. Ne pas vaporiser ou verser de liquide directement sur l'appareil ou ses accessoires. Aucun liquide ne doit entrer en contact avec le câble d'alimentation, la loge du fusible ou les switches. Aucun liquide ne doit pénétrer dans les connecteurs ou dans les ouvertures du châssis.

CONTROLE DE LA BATTERIE

La batterie doit être contrôlée par un personnel qualifié tous les deux ans, selon les procédures indiquées dans le Manuel Technique du N-180.

Maintenance

DETERMINER LA VERSION DU LOGICIEL

Pour contrôler la version du logiciel, appuyer simultanément sur SATURATION HAUTE et Alarme Sonore Inactive. Tourner le bouton de contrôle jusqu'à ce qu'un "0" s'affiche dans le compteur numérique SATURATION EN OXYGENE. Le chiffre des unités de la version du logiciel s'affiche dans le compteur numérique FREQUENCE DE POULS. Tourner le bouton de contrôle jusqu'à ce qu'un "1" s'affiche dans le compteur numérique SATURATION EN OXYGENE. Le chiffre des dixièmes de la version du logiciel s'affiche dans le compteur numérique FREQUENCE DE POULS.

Par exemple la version du logiciel 1.10 apparaît ainsi :

SATURATION EN OXYGENE	0	1
FREQUENCE DE POULS	1	10

ASSISTANCE TECHNIQUE

Pour obtenir des informations techniques ou en cas de besoin, contacter le Département Technique Nellcor Puritan Bennett ou le représentant Nellcor Puritan Bennett local. Si vous souhaitez commander des pièces détachées ou un manuel technique, contacter le Service Clients ou le représentant Nellcor Puritan Bennett local. Le manuel technique comprend des schémas de circuits, des listes de composants ou toutes les autres informations nécessaires pour l'entretien du moniteur ou de l'équipement par une personne qualifiée.

REEXPEDITION DU N-180

S'il s'avère nécessaire de réexpédier le moniteur chez Nellcor Puritan Bennett, appeler le Service Technique pour connaître les instructions d'expédition.

Pour remballer le N-180, déconnecter le capteur. Il n'est pas nécessaire de renvoyer les capteurs. Remettre le N-180 dans son carton d'origine. Si ce dernier a été jeté, utiliser un emballage susceptible de protéger l'appareil des chocs.

PROBLEMES, CAUSES, SOLUTIONS

Messages d'état du N-180
Problèmes, Causes, Solutions

MESSAGES D'ETAT DU N-180

Ce chapitre répertorie les messages d'état du système, ainsi que les mesures à prendre par l'utilisateur. Si les actions recommandées n'entraînent pas la disparition du message, contacter le personnel d'entretien qualifié de votre établissement ou le service technique Nellcor Puritan Bennett ou votre représentant de Nellcor Puritan Bennett. Le Manuel technique décrit d'autres actions possibles, à mettre en œuvre par le personnel technique qualifié.

Les messages suivants peuvent s'afficher dans les compteurs numériques SATURATION EN OXYGENE et FREQUENCE DE POULS du N-180.

Err 1

Défaillance RAM (mémoire des données). Contacter le service technique.

Err 2

Défaillance ROM (mémoire programmes). Contacter le service technique.

Err 3

Affichage à segments ou témoin défectueux, ou peut-être mauvais fonctionnement d'un circuit. Contacter le service technique.

MISE EN GARDE : Si le message Err 3 s'affiche, le N-180 ne doit continuer d'être utilisé qu'en cas d'urgence, et uniquement si le(s) segment(s) défaillant a (ont) été identifié(s). Dans le cas contraire, ne plus utiliser le N-180.
--

Problèmes, Causes, Solutions

Nota : Le N-180 peut fonctionner en pressant une touche alors qu'un message "Err 3" est affiché. Toutefois, si un segment de DEL manque ou si un témoin lumineux est affecté, l'affichage ou l'alarme risquent d'être incorrects.

PROBLEMES, CAUSES, SOLUTIONS

Ce chapitre discute des difficultés susceptibles de se présenter et donne des indications pour les résoudre. Si la difficulté persiste, contacter le personnel technique qualifié de votre établissement ou le représentant de Nelcor Puritan Bennett. Le Manuel technique donne des informations plus détaillées, réservées au personnel technique.

Ce chapitre divise les problèmes en deux catégories : Les items 1 et 2 décrivent les problèmes généraux du N-180. Les items 3 à 8 décrivent les problèmes généraux du module d'oxymétrie.

1. Le N-180 ne s'allume pas.

- Vérifier les connexions électriques. S'assurer que le moniteur est bien branché sur secteur. (VCA)
- Vérifier la batterie. Si la batterie est déchargée, connecter le N-180 à une prise appropriée et actionner l'interrupteur principal. Le moniteur peut être branché sur CA avec une batterie déchargée. La recharge complète de la batterie demande au minimum 14 heures.
- Vérifier les fusibles.
- S'assurer que l'interrupteur CA est bien sur **MARCHE**.

2. Le N-180 fonctionne sur secteur mais pas sur batterie.

- La batterie est déchargée. Avant de la recharger, connecter le N-180 à une prise appropriée et tourner l'interrupteur de Marche/Arrêt : le voyant **FONCTIONNEMENT SUR BATTERIE** doit rester éteint. La recharge complète de la batterie demande au minimum 14 heures.

- Le pack batterie ou le circuit de chargement sont endommagés, ou le fusible de batterie est ouvert.
 - S'assurer que l'interrupteur CA est bien sur **MARCHE**.
3. Le témoin **RECHERCHE DE POULS** est allumé ; la **SpO₂** et le pouls ne s'affichent pas.
- *Contrôler le patient.* Il est peut-être en état de choc, en hypotension, vasoconstriction sévère, anémie sévère, hypothermie ; il fait peut-être une occlusion artérielle ou un arrêt cardiaque.
 - Le capteur est mal appliqué (p.ex. trop serré) ou mal branché.
 - La lumière ambiante est trop forte ; recouvrir le site du capteur d'un matériel opaque.
 - Le capteur est placé sur l'extrémité d'un membre, alors qu'est appliqué un brassard de sphygmomanomètre, un cathéter intra-artériel ou intravasculaire.
 - La circulation du patient est trop faible pour que le N-180 détecte un pouls mesurable.
 - Tester le N-180 sur un autre sujet ; changer le site du capteur ; essayer un autre capteur (cf chapitre *Capteurs Nellcor Puritan Bennett* pour des suggestions).
 - Le capteur est endommagé (le remplacer).
4. Le témoin **AMPLITUDE DU POULS** détecte le pouls, mais aucune valeur de saturation ou de pouls ne s'affiche.
- *Contrôler le patient.*

Problèmes, Causes, Solutions

- * Les mouvements du patient empêchent le N-180 de trouver le pouls. Si possible, calmer le patient ; vérifier que le capteur est correctement appliqué, et le remplacer si nécessaire ; changer le site d'application du capteur ou utiliser un capteur supportant mieux les mouvements ; placer le N-180 sur Mode 3
 - * Le capteur est endommagé (le remplacer).
 - * La circulation du patient est trop faible pour que le N-180 puisse mesurer la saturation et le pouls.
5. **La SpO₂ ou la fréquence de pouls changent rapidement ; les indications du témoin d'amplitude du pouls sont erratiques.**
- * *Contrôler le patient.*
 - * Les mouvements du patient empêchent le N-180 de trouver le pouls. Si possible, calmer le patient ; vérifier que le capteur est correctement appliqué, et le remplacer si nécessaire ; changer le site d'application du capteur ou utiliser un capteur supportant mieux les mouvements ; placer le N-180 sur Mode 3.
 - * Un bistouri électrique peut perturber le fonctionnement du N-180 :
 - Déplacer le moniteur et les câbles aussi loin que possible du bistouri
 - Brancher le moniteur et le bistouri sur des prises différentes.
 - Placer le bistouri et sa plaque aussi près que possible du site chirurgical.
 - Le capteur est humide ou usé. Le remplacer.
 - Si on utilise un câble d'extension, le retirer et connecter directement le capteur au N-180.
 - Si le patient pèse moins de 3 kg ou plus de 40 kg, appliquer un capteur *Oxisensor* N-25 sur un site approprié. Ce capteur comporte une protection supplémentaire contre les interférences électrochirurgicales.

6. Le pouls affiché ne correspond pas à la fréquence sur le moniteur ECG.
- Les mouvements du patient empêchant le N-180 de trouver le pouls. Si possible, calmer le patient ; vérifier que le capteur est correctement appliqué, et le remplacer si nécessaire ; changer le site d'application du capteur ou utiliser un capteur supportant mieux les mouvements ; placer le N-180 sur Mode 3.
 - Le patient présente une onde dicrote très prononcée, ce qui peut doubler la mesure de la fréquence de pouls. Placer le capteur sur un autre site.
 - Un bistouri crée des interférences. Cf item 5.
7. La saturation en oxygène affichée ne correspond pas à la valeur calculée par gazométrie sanguine.
- Le calcul de la SpO₂ n'a peut-être pas tenu compte pour les effets de la température, du pH, de la PCO₂, des taux de 2,3-DPG ou d'hémoglobine fœtale. Vérifier si les calculs ont intégré tous ces paramètres (cf *Principes de fonctionnement*, pour des informations plus détaillées). En général, les valeurs de saturation calculées ne sont pas aussi fiables que les mesures directes effectuées avec un hémoxymètre de laboratoire.
 - L'exactitude peut être affectée par une mise en place ou une utilisation incorrectes du capteur, des taux significatifs d'hémoglobine non fonctionnelle, la présence de colorants intravasculaires, une lumière trop forte, des mouvements excessifs du patient, des pulsations veineuses, des interférences électrochirurgicales, la présence d'un brassard de sphygmomanomètre, un cathéter intra-artériel ou intravasculaire.

Problèmes, Causes, Solutions

Respecter toutes les instructions, mises en garde et précautions d'emploi de ce manuel et du mode d'emploi des capteurs.

8. La saturation en oxygène ne correspond pas à l'hémoxymètre de laboratoire.
- * Les mesures fractionnelles n'ont pas été converties en mesures fonctionnelles avant la comparaison. Le N-180, comme d'autres oxymètres à deux longueurs d'onde, mesure la saturation fonctionnelle. Les oxymètres à plusieurs longueurs d'ondes, tels les hémoxymètres de laboratoire, mesurent la saturation fractionnelle. Les valeurs fractionnelles doivent être converties en valeurs fonctionnelles avant toute comparaison. L'équation de conversion est décrite dans le chapitre *Principes de fonctionnement*.
 - * Une corrélation étroite exige que soient pratiqués simultanément le prélèvement sanguin et les mesures oxymétriques, à partir de la même artère.

SPECIFICATIONS

Performances
Servitudes d'environnement
Caractéristiques électriques
Caractéristiques physiques

PERFORMANCES

Gamme de mesure

Saturation
0-100%

Fréquence de Pouls
20-250 bpm (battements par minute)

Exactitude

SpO₂⁽¹⁾		
Adulte	70-100%	±2 chiffres ⁽²⁾
	0-69%	non spécifié
Nouveau-né	70-100%	±3 chiffres ⁽²⁾
	0-69%	non spécifié

Fréquence de Pouls
20-250 bpm ±3 bpm⁽²⁾

- (1.) Les tests d'exactitude ont été effectués avec un moniteur N-200 et des capteurs D-25 qui ont été validés sur le sang humain avec un hémoxymètre de laboratoire. La précision pour l'adulte a été testée avec des capteurs D-25 et pour le nouveau-né avec des capteurs N-25. Pour connaître les spécifications avec d'autres capteurs *Nellcor Puritan Bennett*, contacter le Service Technique Nellcor Puritan Bennett ou votre représentant local.
- (2.) Cette variation correspond à une déviation standard (DS). Pour 68% de la population, la DS est de plus ou moins 1.

Spécifications

SERVITUDES D'ENVIRONNEMENT

Température

N-150

10–40°C en service

0–50°C en stockage

Capteur

Dans les limites physiologiques, 28–42°C pour des mesures exactes.

Humidité

N'importe quelle combinaison d'humidité/température sans condensation.

Altitude/Pression atmosphérique

0–3048 m

760–590 mmHg

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Classe

Classe I, CEI, branchement sur secteur avec mise à la terre

Type

Type BF : Patient électriquement isolé

Tension

220–240 V~, 50/60 Hz

Entrée/sortie des données

Tension nominale de sortie ± 12 V

Fusibles

220–240 V~

2 x T 0,10 A, 250 V~

Specifications

Consommation

Maximum 25 VA

Batterie

Type

Pack batterie Acide-plomb, 1,9 AH

Autonomie

Typiquement, 6 heures à pleine charge. L'âge et la fréquence d'utilisation de la batterie peuvent affecter ses performances.

Temps de recharge

14 heures minimum

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

Dimensions

74 x 216 x 241 mm (H x L x P)

Poids

3 kg



NELLCOR PURITAN BENNETT

GEBRAUCHSANWEISUNG

N-180 Pulsoximeter

Achtung: Nach dem Gesetz der Vereinigten Staaten von Amerika darf dieses Gerät nur an Ärzte bzw. nur auf ärztliche Anordnung verkauft werden.



Zentrale

Neelcor Puritan Bennett Inc.
4280 Hacienda Drive
Pleasanton, California 94588
U.S.A.
Tel. 510 463-4000
800.NELLCOR

Zentrale Europa

Neelcor Puritan Bennett Europe BV
Hambakenweg 1
5231 DE 's-Hertogenbosch
The Netherlands
Tel. +31.73.6485200

Zentrale Asien/Pazifik

Neelcor Puritan Bennett HK Ltd.
Room 1602 Everge House
28 Gloucester Road
Wanchai
Hong Kong
Tel. +852.2529 0363

Örtliche Niederlassungen

Neelcor Puritan Bennett UK Ltd.
10 Talisman Business Centre
London Road
Bicester, Oxfordshire OX6 0JX
United Kingdom
Tel. +44.1869.322700

Neelcor Puritan Bennett Belgium
NV/SA
Interleuvenlaan 62/8, Zone 2
B-3001 Heverlee
Belgium
Tel. +32.16.400467

Neelcor Puritan Bennett France Sarl
21 rue Albert Calmette
78353 Jouy-en-Josas Cedex
France
Tel. +33.1.34.63.06.00

Neelcor Puritan Bennett Germany
GmbH
Black-&-Decker-Strasse 28
65510 Idstein
Germany
Tel. +49.6126.5930

Neelcor Puritan Bennett Italia Srl
Via dei Tulipani, 3
20090 Piove Emanuele (MI)
Italy
Tel. +39.2.90786404

Falls Sie weitere Informationen bezüglich der Garantie benötigen - soweit dies für das entsprechende Produkt in Frage kommt - nehmen Sie bitte mit dem Technischen Service der Firma Neelcor Puritan Bennett oder einem unserer Außendienstmitarbeiter Kontakt auf.

Durasensor, Dura-E, Oxiband, OxiClig sowie *Oxysensor* und der Neelcor Puritan Bennett Knopf sind Warenzeichen von Neelcor Puritan Bennett Inc.

Patentrechtlich durch mindestens eines der im folgenden aufgeführten US-Patente geschützt: 4.621.843; 4.653.498; 4.706.708; 4.770.173; 4.869.254; und entsprechende Patente in anderen Ländern.

BESCHEINIGUNG DES HERSTELLERS/IMPORTEURS

Hiermit wird bescheinigt, daß der/die/das

Nelcor Puritan Bennett N-130 Pulsoximeter

(DIN-VDE-Norm bzw. EN-Norm bzw. BMPT-Amtsbl.
Vfg. 243/1991) funktentstört ist.

Dem Bundesamt für Zulassung in der Telekommunikation
wurde das Inverkehrbringen dieses Gerätes angezeigt und die
Berechtigung zur Überprüfung der Serie auf Einhaltung der
Bestimmungen eingeräumt.

Anzeigennr.: 24524

INHALTSVERZEICHNIS

Abbildungen
Tabellen

Sicherheitshinweise	1
Warnungen	1
Allgemeines	1
Alarme	2
Elektrische Sicherheit	2
Sensoren	2
Messungen	3
Symbole	5
Kurzanweisung zur Inbetriebnahme	7
Grundfunktionen	7
Alarmfunktionen	8
Überprüfen der Alarmgrenzwerte	8
Einstellen der Alarmgrenzwerte	8
Einstellen der Alarmlautstärke	8
Vorübergehendes Stummschalten des akustischen Alarmsignals	8
Einstellen der Stummschaltungsdauer	8
Abschalten des akustischen Alarms	9
Funktionen	11
Überblick	11
Funktionen	11
Funktionsprinzip	13
Überblick über die Oximetrie	13
Automatische Kalibrierung	14
Funktionelle Sättigung vs. fraktionelle Sättigung	14
Gemessene Sättigung vs. berechnete Sättigung	15
Inbetriebnahme	17
Auspacken und überprüfen	17
Liste der Teile	17
Testen	17
Bestandteile	17
Anzeigen	17
Bedienelemente	18
N-180 Vorderseite	18
N-180 Rückseite	20
Schalter an der Rückseite	21

Inhaltsverzeichnis

Gebrauchsanweisung	23
Grundfunktionen	23
Funktionen des Pulsoximetrie-Untersystems	25
Pulston	25
Alarmfunktionen	25
Betriebsarten	29
Batteriebetrieb	30
Serielle Datenausgabe	30
Nellcor Puritan Bennett Sensoren	31
Auswahl eines Nellcor Puritan Bennett Sensors	31
Reinigung und wiederverwendung	32
Wichtige Hinweise	33
Anschluß an andere Geräte	35
Überblick	35
RS-232 Kommunikationsprotokoll	35
Pinbelegung der seriellen Schnittstelle	35
Kommunikationsformate	36
Einstellen der Baudrate	36
Wartung und Instandhaltung	39
Wartung	39
Reinigungshinweise	39
Batterieprüfung	40
Feststellen der Software Version	40
Technische Unterstützung	40
N-180 einschicken	41
Störungssuche und Fehlerbehebung	43
Statusmeldungen	43
Fehlerbehebung	44
Technische Daten	49
Leistungsangaben	49
Umgebungsbedingungen	50
Elektrische Daten	50
Abmessungen und Gewicht	51

ABBILDUNGEN

1	Dissoziationsdiagramm für OxiHämoglobin	15
2	N-180 Vorderseite	18
3	N-180 Rückseite	20
4	Schalter an der Rückseite	21

TABELLEN

1	Standard-Alarmgrenzwerte	27
2	Auswahl von <i>Nellcor Puritan Bennett</i> Sensoren	32
3	Pinbelegung der seriellen Schnittstelle	36
4	Datenausgabeformate	36
6	Baudraten-Einstellung	38

SICHERHEITSHINWEISE

Warnungen

WARNUNGEN

Allgemeines

ACHTUNG! Explosionsgefahr bei Verwendung in der Nähe von leicht entflammbaren Anästhetika.

Das N-180 darf nur von qualifiziertem Personal in Betrieb genommen werden. Vor der Inbetriebnahme sind diese Gebrauchsanweisung, die Gebrauchsanweisung für alle anzuwendenden Zubehörteile sowie die Informationen zur Vorsorge und die technischen Daten sorgfältig durchzulesen. Ferner sind vor dem Gebrauch der ordnungsgemäße Betriebszustand und die einwandfreie Funktionsweise des Gerätes vom Benutzer zu überprüfen.

Das N-180 ist ausschließlich für den zusätzlichen Einsatz bei der Patientüberwachung konzipiert. In der klinischen Anwendung muß das Gerät ständig unter Berücksichtigung der jeweiligen Symptome eines Patienten und seines Zustandes eingesetzt werden.

Nellcor Puritan Bennett Pulsoximeter nicht während der Kernspintomographie anwenden. Unter anderem können folgende nachteilige Reaktionen auftreten: Verbrennungen beim Patienten durch Berührung von Zubehörteilen, die sich infolge der hochfrequenten Impulse des Tomographen erhitzt haben, potentielle Qualitätseinbußen der Kernspintomographie, und Ungenauigkeiten bei der Oximetrie-messung. Vor der Untersuchung eines Patienten sind Oximetrie-geräte und Zubehörteile aus dem Umfeld des Tomographen stets zu entfernen.

Sicherheitshinweise

Alarme

Das akustische Alarmsignal nicht leiser stellen oder stummschalten, wenn dadurch die Sicherheit des Patienten gefährdet werden könnte.

Die Stummschaltungsdauer des akustischen Alarmsignals kontrollieren, bevor das akustische Alarmsignal vorübergehend ausgeschaltet wird.

Bei jeder Benutzung des Monitors ist zu kontrollieren, ob die Alarmgrenzwerte für den zu überwachenden Patienten richtig eingestellt sind.

Elektrische Sicherheit

Berührungsspannungen. Gehäusedeckel darf nur von qualifiziertem Wartungspersonal abgenommen werden. Im Gerätesinneren befinden sich keine bedienerseitig zu wartenden Teile.

Hinweis: Das Gerät nicht an einer schaltbaren Netzsteckdose anschließen; die Stromversorgung könnte versehentlich unterbrochen werden.

Sensoren

Vor der Benutzung sind die Gebrauchsanweisungen für die Sensoren sorgfältig zu lesen.

Ausschließlich *Nellcor Puritan Bennett* Sauerstoffsättigungssensoren verwenden. Durch den Gebrauch anderer Sauerstoffsättigungssensoren kann die Leistungsfähigkeit des Oximeters beeinträchtigt werden.

Unsachgemäße Handhabung bzw. falsches Anlegen des Sensors kann zu Gewebeverletzungen führen (z.B. Sensor zu fest angelegt oder Sensor zusätzlich mit Klebeband befestigt).

Sicherheitshinweise

Den Sensor regelmäßig kontrollieren, um sicherzustellen, daß die Haut unversehrt ist und der Sensor richtig und sicher angelegt wurde. Bei Hautveränderungen den Sensor an einer anderen Stelle anlegen.

Sensor und Kabel auf Sprünge bzw. Scheuer- und Bruchstellen oder andere Beschädigungen kontrollieren. Niemals einen beschädigten Sensor verwenden. Sensor nicht vollständig in Wasser, Lösungsmittel oder Reinigungslösungen eintauchen (der Stecker ist nicht wasserdicht). Sensor nicht mit Gammastrahlen, Dampf oder Ethylenoxyd sterilisieren.

Messungen

Der Verlust eines Pulssignals kann unter folgenden Umständen auftreten:

- Zu fest angelegter Sensor.
- Zu starker Lichteinfall (z.B. direkte Sonneneinstrahlung, OP- oder Bilirubin-Lampen).
- Anlegen des Sensors an einem Körperteil, an dem sich bereits eine Blutdruckmanschette, ein arterieller Katheter oder eine intravaskuläre Kanüle befindet.
- Der Patient steht unter Schock, bei Hypotonie, fortgeschrittener Gefäßverengung oder Anämie, Hypothermie, Arterienverschluß an der Applikationsstelle des Sensors oder bei Herzstillstand.

Meßfehler werden verursacht durch:

- Unsachgemäße Anwendung oder inkorrektes Anlegen des Sensors.
- Hohe Konzentration dysfunktionellen Hämoglobins, wie z.B. Karboxyhämoglobin oder Methämoglobin.
- Hohe Werte von Indocyanin-Grün, Methylen-Blau oder anderen intravaskulären Farbstoffen

Sicherheitshinweise

- Zu helle Beleuchtung, wie z.B. durch OP-Lampen (insbesondere Xenon-Lampen), Bilirubin-Lampen, fluoreszierende Lampen, Infrarot-Lampen oder durch direkte Sonneneinstrahlung. In diesen Fällen kann Abhilfe geschaffen werden, indem der Sensor mit einem dunklen oder lichtundurchlässigen Material abgedeckt wird.
- Zu starke Bewegung des Patienten.
- Venenpulse
- Hochfrequente elektrochirurgische Interferenzen und Defibrillatoren.
- Anlegen des Sensors an einem Körperteil, an dem sich bereits eine Blutdruckmanschette, ein arterieller Katheter oder eine intravaskuläre Kanüle befindet.

SYMBOLLE



Vorsicht: in Gebrauchsanweisung nachlesen



Typ BF (Patient elektrisch isoliert)



Symbol für Sicherung auswechseln



Potentialausgleichsanschluß



Akustischer Alarm aus



EIN/AUS Schalter



EIN/BEREITSCHAFT Schalter

SpO₂%

SAUERSTOFFSÄTTIGUNG in Prozent



PULSFREQUENZ, in Schlägen pro Minute (S/min)



Anzeige PULSSUCHE



BATTERIEBETRIEB

Symbole



Anzeige BATTERIE LEER



OBERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE



UNTERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE



OBERE PULSFREQUENZ-ALARMGRENZE



UNTERE PULSFREQUENZ-ALARMGRENZE

NEO

Neugeborene

KURZANWEISUNG ZUR INBETRIEBNAHME

Grundfunktionen
Alarmfunktionen

GRUNDFUNKTIONEN

1. Geeigneten *Nellcor Puritan Bennett* Sensor auswählen und gemäß den Gebrauchsanweisungen am Patienten anlegen (siehe Kapitel *Nellcor Puritan Bennett Sensoren*). Sensor am N-180 anschließen. Falls erforderlich, ein *Nellcor Puritan Bennett* Sensor-Verlängerungskabel EC-4 bzw. EC-8 verwenden.

2. Monitor einschalten: den Netzschalter auf der Rückseite des N-180 in die Stellung EIN bringen (die im Schalter eingesetzte Kontrolllampe leuchtet auf); anschließend den an der Frontplatte befindlichen EIN/BEREIT Schalter in die Stellung EIN bringen (siehe Kapitel *Inbetriebnahme*).

Alternativ dazu kann das N-180 über die internen Akkus betrieben werden

3. Alarmgrenzwerte überprüfen. Werte an die spezifischen Bedürfnisse des Patienten anpassen (siehe Kapitel *Inbetriebnahme*).
4. Die Alarmgrenzwerte für OBERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE, UNTERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE, OBERE PULSFREQUENZ-ALARMGRENZE und UNTERE PULSFREQUENZ-ALARMGRENZE mit den entsprechenden Tasten und dem Multifunktionsknopf (Betätigung innerhalb von 3 Sekunden) einstellen.

Zum Einstellen der Alarmstummschaltungsdauer wird die Stummschalttaste gedrückt gehalten und gleichzeitig der Multifunktionsknopf entsprechend eingestellt.

Kurzanweisung zur Inbetriebnahme

ALARMFUNKTIONEN (siehe Kapitel *Inbetriebnahme*)

Überprüfen der Alarmgrenzwerte

Entsprechende Alarmtaste drücken (OBERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE, UNTERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE, OBERE PULSFREQUENZ-ALARMGRENZE oder UNTERE PULSFREQUENZ-ALARMGRENZE).

Einstellen der Alarmgrenzwerte

Entsprechende Alarmtaste drücken (OBERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE, UNTERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE, OBERE PULSFREQUENZ-ALARMGRENZE oder UNTERE PULSFREQUENZ-ALARMGRENZE). Multifunktionsknopf drehen, bis die neue Einstellung erscheint.

Einstellen der Alarmlautstärke

Die Tasten OBERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE, und UNTERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE gleichzeitig betätigen. Den Multifunktionsknopf drehen, bis die gewünschte Einstellung in der numerischen Anzeige für die SAUERSTOFFSÄTTIGUNG erscheint. Durch Drehen des Multifunktionsknopfes kann die Lautstärke des akustischen Alarmsignals verändert werden.

Vorübergehendes Stummschalten des akustischen Alarmsignals

Die Taste Akustischer Alarm Aus drücken. Solange der akustische Alarm vorübergehend stummgeschaltet ist, leuchtet die Anzeige Akustischer Alarm Aus.

Einstellen der Stummhaltungsdauer

Die Taste Akustischer Alarm Aus gedrückt halten, und den Multifunktionsknopf drehen, bis die gewünschte Zeitdauer (30 bis 120 Sekunden) in der numerischen Anzeige für die SAUERSTOFFSÄTTIGUNG erscheint.

Abschalten des akustischen Alarms

Die Taste Akustischer Alarm Aus gedrückt halten, und den Multifunktionsknopf nach rechts drehen, bis OFF in der Anzeige für die SAUERSTOFFSÄTTIGUNG erscheint und die Anzeige Akustischer Alarm Aus blinkt.

Hinweis: Der akustische Alarm bleibt solange abgeschaltet, bis Sie ihn wieder aktivieren.

Hinweis: Nach Abschaltung des akustischen Alarmsignals ertönt alle 3 Minuten ein einzelner Signalton.

Um den akustischen Alarm wieder zu aktivieren, muß die Taste Akustischer Alarm Aus erneut betätigt werden. Nach erneuter Aktivierung des akustischen Alarms hört die Anzeige auf zu blinken.

Wird das N-160 aus- und danach wieder eingeschaltet, so werden die Standardeinstellungen für den Alarm automatisch wiederhergestellt.

FUNKTIONEN

Überblick
Funktionen:

ÜBERBLICK

Das *Nellcor Puritan Bennett* N-180 Pulsoximeter misst die funktionelle Sättigung des arteriellen Hämoglobins (SpO₂) und die Pulsfrequenz. Eine interne Wechselstromversorgung bewirkt eine getrennte Versorgung für den Monitorbetrieb und das Laden seiner eingebauten Batterien. Außerdem verfügt das N-180 über einen digitalen Ausgang für ein externes Aufzeichnungsgerät.

FUNKTIONEN

Das N-180 kann unmittelbar nach dem Einschalten in Betrieb genommen werden; er braucht nicht durch den Benutzer kalibriert oder konfiguriert zu werden. Das N-180 bietet

- Automatische Selbstdiagnose und Fehlermeldungen.
- Automatische Oximetrie-Kalibrierung.
- Optische und akustische Oximetrieanzeigen.
- Frühwarnsystem mit akustischem Signal für SpO₂ und Pulsfrequenz: Signal ertönt bei jedem Pulsschlag; die Tonhöhe ändert sich mit der Sättigung.
- Benutzerseitig konfigurierbare akustische Oximetrie- und Pulsfrequenz-Alarmsignale mit voreingestellten Standard-Alarmgrenzwerten für Erwachsene und Neugeborene. Im Alarmfall schalten die Anzeigen für die Pulsfrequenz und die Sauerstoffsättigung von Grün auf Rot um.
- Batteriebetrieb für den mobilen Einsatz oder den Einsatz bei Notfällen.

Funktionen

Das N-180 bietet dem Benutzer die Möglichkeit, das System spezifischen klinischen Erfordernissen genau anzupassen. Zu den Möglichkeiten gehören

- Akustische Alarmsignale können vorübergehend oder vollständig abgeschaltet werden; die Lautstärke des Alarmtons ist einstellbar.
- Drei Oximetrie-Betriebsarten, mit unterschiedlichen Mittelungszeiten für die Verwendung in unterschiedlichen klinischen Situationen.

FUNKTIONSPRINZIP

Überblick über die Oximetrie

ÜBERBLICK ÜBER DIE OXIMETRIE

Die Pulsoximetrie basiert auf zwei Prinzipien: zum einen, daß oxigenisiertes und desoxigenisiertes Hämoglobin Rotlicht und Infrarotlicht in unterschiedlicher Weise absorbieren (d.h. Spektralphotometrie), und zum anderen, daß sich das Volumen des im Gewebe befindlichen arteriellen Blutes (und damit die Absorptionsfähigkeit des Blutes) während eines Pulszyklus ändert (d.h. Plethysmographie). Ein Pulsoximeter bestimmt den SpO₂-Wert, indem es Rotlicht und Infrarotlicht durch ein vaskuläres Bett sendet und die Veränderungen der Lichtabsorption während eines Pulszyklus mißt. Rotlicht und Infrarotlicht emittierende Niederspannungs-Lichtdioden (LEDs) im Sensor dienen als Lichtquellen; eine Photodiode dient als Photodetektor.

Da Oxi- und Desoxihämoglobin ein unterschiedliches Absorptionsverhalten haben, steht die Menge des absorbierten Rot- und Infrarotlichts in unmittelbarer Beziehung zur Hämoglobin-Sauerstoffsättigung. Zur Feststellung der Sauerstoffsättigung *arteriellen* Hämoglobins nutzt der Monitor das Pulsieren des arteriellen Blutflusses. Während der Systole gelangt frisches arterielles Blut in das Vaskularbett; dadurch werden das Blutvolumen und die Lichtabsorption größer. Während der Diastole fallen Blutvolumen und Lichtabsorption auf den niedrigsten Wert ab. Die SpO₂-Messungen des Monitors beruhen auf dem Unterschied zwischen maximaler und minimaler Absorption (d.h. Messungen bei Systole und Diastole). Der Monitor eliminiert die durch nichtpulsierende Absorptionsstoffe (z.B. Gewebe, Knochen, venöses Blut) bedingten Auswirkungen und konzentriert sich ausschließlich auf die durch das pulsierende arterielle Blut absorbierte Lichtmenge.

Funktionsprinzip

Automatische Kalibrierung

Da die Lichtabsorption durch Hämoglobin von der Wellenlänge abhängig ist und die mittlere Wellenlänge der LEDs schwankt, muß dem Oximeter zur Ermittlung zuverlässiger SpO₂-Werte die mittlere Wellenlänge der roten LED am Sensor bekannt sein. Bei der Herstellung wird die effektive mittlere Wellenlänge der roten LED ermittelt und in einen Kalibrierwiderstand des Sensors encodiert. Die Geräte-Software liest während der Überwachung diesen Kalibrierwiderstand und wählt aus, welche Kalibrierkoeffizienten für die Wellenlänge der roten LED dieses Sensors geeignet sind; diese Koeffizienten werden dann zur Ermittlung der SpO₂-Werte benutzt. Das Gerät wird bei jedem Einschalten automatisch kalibriert, danach in regelmäßigen Abständen und wenn ein neuer Sensor angeschlossen wird.

Darüberhinaus wird die Intensität der LEDs im Sensor automatisch angepaßt, um Unterschiede in der Gewebedicke auszugleichen.

Funktionelle Sättigung vs. fraktionelle Sättigung

Dieser Monitor mißt die funktionelle Sauerstoffsättigung, d.h. den prozentualen Anteil oxigenierten Hämoglobins im sauerstofftransportfähigen Hämoglobin. Signifikante Anteile von dysfunktionellem Hämoglobin, wie beispielsweise Karboxyhämoglobin oder Methämoglobin, werden nicht erfaßt. Laborhänoximeter hingegen registrieren fraktionelle Sauerstoffsättigungswerte, d.h. oxigeniertes Hämoglobin als prozentualer Anteil des gesamt gemessenen Hämoglobins, einschließlich dysfunktionellem Hämoglobin. Um die Messungen der funktionellen Sauerstoffsättigung mit denen eines die fraktionelle Sauerstoffsättigung messenden Gerätes vergleichen zu können, müssen die Meßwerte der fraktionellen Sättigung mit der folgenden Gleichung umgerechnet werden:

$$\text{funktionelle Sättigung} = \frac{\text{fraktionelle Sättigung}}{100 - (\% \text{Karboxyhämoglobin} + \% \text{Methämoglobin})} \times 100$$

Gemessene Sättigung vs. berechnete Sättigung

Wenn die Sauerstoffsättigung anhand von Blutgas PaO_2 berechnet wird, kann der berechnete Wert von dem durch ein Pulsoximeter gemessenen Sauerstoffsättigungswert abweichen. Dies ist darauf zurückzuführen, daß ein anhand von Blutgas PaO_2 berechneter Wert nicht unbedingt korrekt an die Auswirkungen von Variablen angepaßt wurde, die das Verhältnis zwischen PaO_2 und SpO_2 (siehe Abbildung 1) verschieben. Zu diesen Variablen gehören pH-Wert, Temperatur, PaCO_2 , 2, 3 DPG und fetales Hämoglobin.

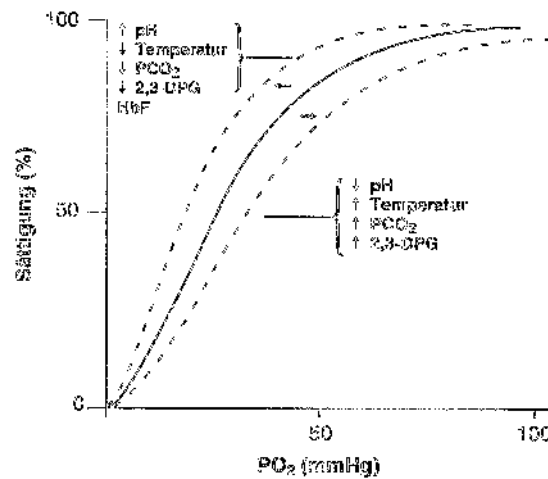


Abbildung 1: Dissoziationsdiagramm für Oxyhämoglobin

INBETRIEBNAHME

Auspacken und Überprüfen
Testen
Bestandteile

AUSPACKEN UND ÜBERPRÜFEN

Sollte der N-180 Versandkarton beschädigt sein, ist der Frachtführer hiervon sofort in Kenntnis zu setzen. Das Gerät und die Zubehörteile vorsichtig auspacken. Überprüfen, ob alle Teile vorhanden sind.

Jedes einzelne Teil kontrollieren. Sollten Teile fehlen oder beschädigt sein, den Nellcor Puritan Bennett Kundendienst oder die Nellcor Puritan Bennett Vertretung benachrichtigen.

Liste der Teile

Oximeter-Einheit mit Netzkabel und *Nellcor Puritan Bennett*
EC-8 Sensor-Verlängerungskabel (2,4 m)

TESTEN

Alle Funktionen wie im Kapitel *Gebrauchsanweisung* beschrieben testen. Für den Fall von Störungen verweisen wir auf das Kapitel *Störungssuche und Fehlerbehebung*. Kann die Störung nicht behoben werden, qualifiziertes Fachpersonal hinzuziehen oder den Technischen Service von Nellcor Puritan Bennett benachrichtigen.

BESTANDTEILE

Anzeigen

Zwei 3-stellige rote und grüne Anzeigen für Sauerstoffsättigung und Pulsfrequenz. 16-Segment Anzeige für Pulsamplitude. Alarmanzeigen für Alarmfunktionen BATTERIE LEER, PULSSUCHE, OBERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE, UNTERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE, OBERE PULSFREQUENZ-ALARMGRENZE, UNTERE PULSFREQUENZ-ALARMGRENZE, Akustischer Alarm aus, BATTERIEBETRIEB und NEUGEBORENEN Alarmgrenzwerte.

Inbetriebnahme

Bedienelemente

Multifunktionsknopf zum Einstellen der Lautstärke des akustischen Alarmsignals und der Alarmgrenzwerte, fünf Tasten zum Anwählen von Alarmgrenzen und zum Abschalten des akustischen Signals. Rückseitige Schalter zur Einstellung der Alarmgrenzwerte für Erwachsene/Neugeborene, für RS-232 Format, Baudrate.

N-180 Vorderseite

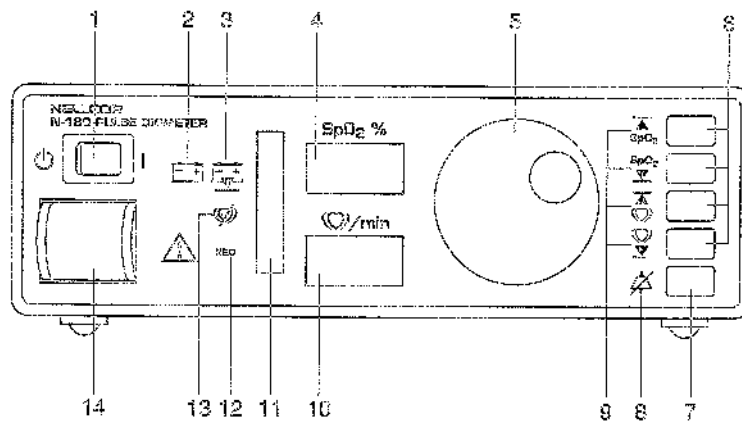


Abbildung 2: N-180 Vorderseite

1. **EINBEREITSCHAFT Schalter**
2. **Anzeige BATTERIEBETRIEB**
3. **Anzeige BATTERIE LEER:** Anzeige, die zu blinken beginnt, wenn die Batteriereserven in spätestens fünf Minuten erschöpft sind.
4. **Anzeige SAUERSTOFFSÄTTIGUNG (SpO₂)**
5. **Multifunktionsknopf:** Zum Ändern von Gerätefunktionen und zum Einstellen von Werten.
6. **Anzeigen für OBERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE, UNTERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE, HOHE und UNTERE PULSFREQUENZ-ALARMGRENZE:** Anzeige von Alarmgrenzwerten am Bildschirm und Änderung von Alarmfunktionen.
7. **Taste Akustischer Alarm Aus:** Zum Ändern von Alarm- und anderen Gerätefunktionen.
8. **Anzeige Akustischer Alarm Aus:** Die Anzeige leuchtet ständig, solange das akustische Alarmsignal vorübergehend stummgeschaltet ist; die Anzeige blinkt bei abgeschaltetem akustischen Alarm.
9. **Anzeigen für OBERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE, UNTERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE, HOHE und UNTERE PULSFREQUENZ-ALARMGRENZE:** Blinken bei Alarmzustand.
10. **Numerische Pulsfrequenzanzeige.**
11. **Anzeige Pulsamplitude:** Vertikales Anzeigefeld mit Teilstrichen, an denen die Pulsamplitude qualitativ abgelesen werden kann.
12. **Anzeige NEO:** Leuchtet, wenn Neugeborenen-Alarmgrenzwerte aktiv sind.
13. **Anzeige PULSSUCHE:** Anzeige blinkt, wenn das N-180 versucht, den Puls des Patienten zu lokalisieren.

Inbetriebnahme

14. Anschluß und Verriegelung für Sensor oder Sensor-Verlängerungskabel.

Hinweis: Das Sensor Verlängerungskabel ist elektrisch isoliert.

N-160 Rückseite

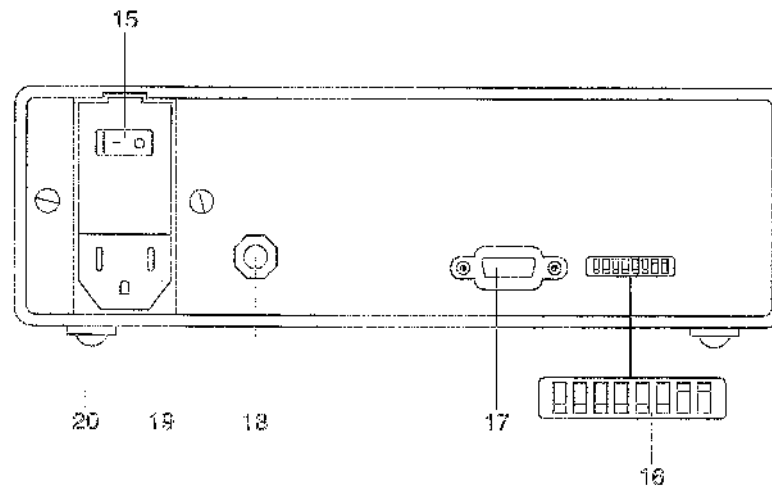


Abbildung 3: N-160 Rückseite

- 15. Ein/Aus Schalter: Anzeige leuchtet bei anliegender Netzwechselspannung von 220-240 V~ und eingeschaltetem Gerät.
- 16. Schalter an der Rückseite (Abbildung 4)
- 17. SERIELLE SCHNITTSTELLE
- 18. Potentialausgleichsanschluß
- 19. Wechselstromanschluß
- 20. Sicherungsfach

Schalter an der Rückseite

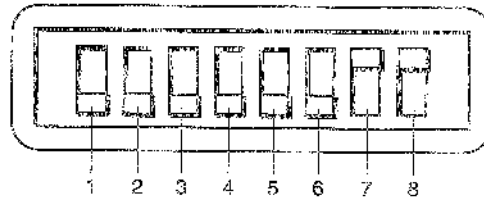


Abbildung 4: Schalter an der Rückseite

Acht zur Einstellung für Digitalausgang, Alarmgrenzwerte für Erwachsene/Neugeborene.

Schalter	Funktion
1	Standardmäßige Alarmeinstellungen für Erwachsene (oben) oder Neugeborene (unten)
2	RS-232 Format
3, 4, 5, 6	nicht verwendet
7, 8	Auswahl Baudrate

GEBRAUCHSANWEISUNG

Grundfunktionen
Funktionen des Pulsoximetrie-Untersystems

GRUNDFUNKTIONEN

1. Netzkabel auf der Rückseite des N-180 einstecken und den Stecker am anderen Ende des Kabels in eine vorschriftsmäßig geerdete Steckdose, 220–240 V~ einstecken. Nur Original-Netzstecker oder entsprechende verwenden. Wenn Zweifel im Zusammenhang mit dem einwandfreien Zustand der Erdungsanlage oder des Versorgungsnetzes bestehen, muß das Gerät über die internen Akkus betrieben werden. Das N-180 kann bis zu 6 Stunden lang mit den eingebauten Akkus betrieben werden.
2. Den EIN/AUS Schalter auf der Rückseite auf EIN stellen. Die Kontrolllampe leuchtet auf.
3. Geeigneten *Nellcor Puritan Bennett* Sensor auswählen und gemäß den Gebrauchsanweisungen am Patienten anlegen. Sensor am N-180 anschließen. Falls erforderlich, ein *Nellcor Puritan Bennett* Sensor-Verlängerungskabel EC-4 bzw. EC-8 verwenden.
4. N-180 mit dem EINBEREITSCHAFT Schalter einschalten. Einige Sekunden nach erfolgreichem Durchlaufen des Selbsttests, zu erkennen an einem Zweitonsignal, werden Meßwerte am Monitor angezeigt und die Pulsamplitudenanzeige verändert sich entsprechend bei jedem Pulsschlag. Bei jedem Pulsschlag ertönt ein Piepton, dessen Tonhöhe sich mit jeder Veränderung des SpO₂-Wertes ändert.

Hinweis: Durch Ausschalten und anschließendes Wiedereinschalten werden alle einstellbaren Funktionen wieder auf den Standardwert umgeschaltet.

Gebrauchsanweisung

5. Vor jeder Verwendung des N-180 müssen die Alarmgrenzwerte kontrolliert werden. Die einzelnen Alarmgrenzwerte können Sie sich wie nachfolgend beschrieben jeweils drei Sekunden lang am Monitor anzeigen lassen:
 - Die Taste OBERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE drücken; daraufhin wird der dazugehörige Alarmgrenzwert für die Sauerstoffsättigung in der LED-Anzeige eingeblendet.
 - Die Taste UNTERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE drücken; daraufhin wird der dazugehörige Alarmgrenzwert für die Sauerstoffsättigung in der LED-Anzeige eingeblendet.
 - Die Taste OBERE PULSFREQUENZ-ALARMGRENZE drücken; daraufhin wird der dazugehörige Alarmgrenzwert für die Pulsfrequenz in der LED-Anzeige eingeblendet.
 - Die Taste UNTERE PULSFREQUENZ-ALARMGRENZE drücken; daraufhin wird der dazugehörige Alarmgrenzwert für die Pulsfrequenz in der LED-Anzeige eingeblendet.
6. Um die Alarmgrenzwerte patientenspezifisch einzustellen, muß die entsprechende Taste (OBERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE, UNTERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE, OBERE PULSFREQUENZ-ALARMGRENZE oder UNTERE PULSFREQUENZ-ALARMGRENZE) gedrückt und dann der Multifunktionsknopf gedreht werden, bis der gewünschte Wert im Display erscheint. Für die Sauerstoffsättigung können beliebige Alarmgrenzwerte zwischen 20% und 100% und für die Pulsfrequenz zwischen 20 und 250 Schlägen pro Minute eingestellt werden. Dabei muß der obere Grenzwert stets größer als der untere sein.

FUNKTIONEN DES PULSOXIMETRIE-UNTERSYSTEMS

Mit diesem Teil des N-180 werden die Sauerstoffsättigung SpO_2 und die Pulsfrequenz gemessen und die Meßwerte am Bildschirm dargestellt; ebenso werden von diesem Teil die Daten für die Alarme und für den digitalen Ausgabeport bereitgestellt.

Pulston

Wenn ein *Nellcor Puritan Bennett* Sensor am N-180 und am Patienten angeschlossen ist, wird jeder Pulsschlag durch einen Piepton signalisiert, dessen Tonhöhe sich proportional zur Sauerstoffsättigung ändert, d.h. ein hoher Piepton signalisiert einen hohen Sauerstoffsättigungsgrad, ein Piepton mit niedriger Tonhöhe signalisiert einen niedrigen Sättigungsgrad.

Lautstärke des Pieptons einstellen

Zum Einstellen der Piepton-Lautstärke muß der Multifunktionsknopf gedreht werden. Nach Aus- und anschließendem Wiedereinschalten des N-180 durch den Bediener wird automatisch wieder die Standard-Lautstärke für den Piepton aktiviert.

Alarmfunktionen

WARNUNG: Wenn die Akustischer-Alarm-Aus-Taste gedrückt wurde und die Akustischer-Alarm-Anzeige blinkt, ertönt kein Alarmton bei einer für den Patienten kritischen Situation. Die Akustischer-Alarm Funktion darf nicht in Situationen benutzt werden, in denen die Sicherheit des Patienten gefährdet sein könnte.

WARNUNG: Bei Normalbetrieb wird durch Betätigen der Taste Akustischer-Alarm-Aus die akustische Alarmeinrichtung vorübergehend stummgeschaltet. Obwohl es natürlich möglich ist, die akustische Alarmeinrichtung wie nachfolgend beschrieben völlig abzuschalten, ist hiervon in der Praxis unbedingt abzuraten, wenn dadurch die Sicherheit des Patienten in irgend einer Weise gefährdet wird.

Gebrauchsanweisung

Akustische und optische Alarmeinrichtungen für hohe und geringe Sauerstoffsättigung und Pulsfrequenz sowie für Pulsverlust. Die akustischen Alarmeinrichtungen setzen bei Erfassung von Pulsen kurz aus; ihre Lautstärke ist einstellbar. Die akustischen Alarmeinrichtungen können durch Drücken der Taste Akustischer Alarm Aus für eine Zeitspanne von jeweils 60 Sekunden deaktiviert werden; die Abschaltzeit kann zwischen 30 und 120 Sekunden variiert oder für unbestimmte Zeit abgeschaltet werden, wenn diese Funktion auf AUS gesetzt wird.

Wenn der akustische Alarm abgeschaltet wurde, wird der Benutzer durch ein optisches und akustisches Warnsignal darauf aufmerksam gemacht.

Alarmstatus

Wenn der Sauerstoffsättigungsgrad oder die Pulsfrequenz die vorher festgelegten Grenzwerte über- oder unterschreitet, so blinken die entsprechenden Alarmanzeigen auf und die Farbe wechselt von Grün auf Rot. Die entsprechende numerische Anzeige blinkt und ein akustischer Alarm ertönt (sofern das Signal nicht abgeschaltet wurde bzw. bis es abgeschaltet wird).

Hinweis: Das Alarmsignal wird sofort ausgelöst, wenn der Sensor oder das Sensorverlängerungskabel nicht mehr mit dem Monitor verbunden ist.

Bei Aktivierung der Alarmeinrichtungen infolge Pulssignal-Verlusts, blinken die Anzeigen SAUERSTOFFSÄTTIGUNG und PULSFREQUENZ mit "0", es blinkt ebenfalls die Anzeige PULSSUCHE und ein akustischer Alarm ertönt (sofern das Signal nicht abgeschaltet wurde bzw. bis es abgeschaltet wird).

Standard Alarmgrenzwerte

Beim Einschalten des N-180 werden Standard-Alarmgrenzwerte aktiv. Es sind zwei Alarmgrenzwertsätze vorhanden, einer für Erwachsene und einer für Neugeborene (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Standard-Alarmgrenzwerte

Alarmgrenzwert	Erwachsene	Neugeborene	Einstellbereich
hohe Sauerstoffsättigung	100%	95%	20-100
niedrige Sauerstoffsättigung	85%	80%	20-100
hohe Pulsfrequenz	140 Schl/Min	200 Schl/Min	20-250
niedrige Pulsfrequenz	55 Schl/Min	100 Schl/Min	20-250

Hinweis: Wenn der Benutzer das N-180 aus- und anschließend wieder einschaltet, werden wieder die Standard-Alarmgrenzwerte aktiviert.

Umschalten von Alarmgrenzwerten für Erwachsene auf Alarmgrenzwerte für Neugeborene

Um die Standardeinstellung der Alarmgrenzwerte für Erwachsene/Neugeborene zu verändern, den DIP-Schalter Erwachsene/Neugeborene (Schalter 1) auf der Geräterückseite für Erwachsene nach oben und für Neugeborene nach unten stellen.

Akustisches Alarmsignal einstellen

Für das akustische Alarmsignal sind verschiedene Einstellungen möglich. Das Alarmsignal kann entweder vorübergehend stummgeschaltet oder abgeschaltet werden; auch die Lautstärke ist regelbar. Die optische Alarmanzeige kann allerdings nicht geändert werden.

Gebrauchsanweisung

Lautstärke des akustischen Alarmsignals einstellen

Zum Einstellen der Lautstärke des akustischen Alarmsignals müssen die Tasten OBERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE und UNTERE SÄTTIGUNGS-ALARMGRENZE gleichzeitig gedrückt werden; zum Lauterstellen den Multifunktionsknopf nach rechts drehen und zum Leiserstellen nach links. Die numerische Referenzanzeige im Feld SAUERSTOFFSÄTTIGUNG ändert sich entsprechend.

Akustisches Alarmsignal vorübergehend stummschalten

Um die akustische Alarmeinrichtung für 60 Sekunden vorübergehend stummschalten, die Taste Akustischer Alarm Aus einmal drücken. Die Anzeige Akustischer Alarm Aus leuchtet dann ständig und zeigt damit an, daß die akustische Alarmeinrichtung vorübergehend stummgeschaltet worden ist. Nach 60 Sekunden ertönt bei anhaltendem Alarmzustand wieder das akustische Alarmsignal.

Hinweis: Der Alarmzustand wird nach Ablauf der Alarmstummschaltung nur dann aufrechterhalten, wenn zum Zeitpunkt der Stummschaltung ein Puls erkannt wurde.

Dauer der vorübergehenden Stummschaltung einstellen

Zur Änderung der Zeitdauer, während der die akustische Alarmeinrichtung vorübergehend stummgeschaltet bleibt, die Taste Akustischer Alarm Aus niedergedrückt halten und dabei den Multifunktionsknopf drehen, bis die gewünschte Zeitdauer im Anzeigefeld für die SAUERSTOFFSÄTTIGUNG angezeigt wird. Die Taste danach loslassen. Als Zeitdauer kann ein beliebiger Wert zwischen 30 und 120 Sekunden eingestellt werden.

Hinweis: Nach Aus- und anschließendem Wiedereinschalten des N-180 durch den Bediener wird automatisch wieder die Standard-Lautstärke des akustischen Alarmsignals aktiviert.

Akustisches Alarmsignal völlig abschalten

Zum Ausschalten der akustischen Alarmeinrichtung die Taste Akustischer Alarm Aus gedrückt halten und den Multifunktionsknopf so weit nach rechts drehen, bis "OFF" im Anzeigefeld für die SAUERSTOFFSÄTTIGUNG erscheint. Die Anzeige für Akustischer Alarm Aus fängt dann an zu blinken. Zum Wiedereinschalten der akustischen Alarmeinrichtung einfach die Taste Akustischer Alarm Aus erneut drücken.

Hinweis: Wenn der akustische Alarm abgeschaltet wurde, ertönt alle 3 Minuten ein einzelner Signalton und die Anzeige neben der Funktionstaste zum Abschalten des akustischen Alarms blinkt, um den Benutzer darauf hinzuweisen, daß kein Alarm ausgelöst wird.

Betriebsarten

Das N-180 verfügt über drei verschiedene Betriebsarten, die es ihm ermöglichen, auch bei unterschiedlicher Patientenaktivität genaue Meßwerte zu ermitteln. Bei allen drei Betriebsarten werden die Meßwerte vom N-180 bei jedem Pulsschlag aktualisiert. Die älteren Daten werden dabei durch die neueren überschrieben und es werden neue Mittelungswerte berechnet und angezeigt.

Betriebsart 1 ist die Standardbetriebsart; in dieser Betriebsart wird eine Mittelungszeit von 5 bis 7 Sekunden verwendet. Sie eignet sich für Situationen, in denen der Patient wenig aktiv ist.

Betriebsart 2 verwendet eine Mittelungszeit von 2 bis 3 Sekunden und reagiert kritischer auf Bewegungen des Patienten. Betriebsart 2 ist für besondere Situationen, wie beispielsweise Schlafstudien geeignet, in denen kurze Ansprechzeiten gefordert sind.

Betriebsart 3 verwendet eine Mittelungszeit von 10 bis 15 Sekunden und reagiert daher am wenigsten auf Bewegungen des Patienten. Bei dieser Betriebsart werden keine Pulsfrequenzwerte angezeigt und es ertönt kein Pulssignal.

Gebrauchsanweisung

Betriebsart einstellen

Beim Einschalten des N-180 ist automatisch Betriebsart 1 eingestellt. Wenn die jeweilige klinische Situation einen Wechsel der Betriebsart erforderlich macht, müssen die Tasten OBERE PULSFREQUENZ-ALARMGRENZE und UNTERE PULSFREQUENZ-ALARMGRENZE gedrückt werden. Dann wird der Multifunktionsknopf nach rechts gedreht, bis die gewünschte Betriebsart im Anzeigefeld für die PULSFREQUENZ erscheint.

Wird das N-180 aus- und anschließend wieder eingeschaltet, wechselt es automatisch wieder zu Betriebsart 1.

Batteriebetrieb

Bei Netzausfall oder -abschaltung kann das N-180 über die eingebauten Akkus betrieben werden. In diesem Fall leuchtet die Anzeige BATTERIEBETRIEB auf. Reicht die Leistung der Akkus nicht mehr aus, um einen zuverlässigen Betrieb des Gerätes zu gewährleisten, leuchtet die Anzeige BATTERIE LEER auf und nach einer kurzen Zeit wird das N-180 automatisch über einen eingebauten Sicherheitsschalter abgeschaltet.

Einweis: Der Monitor löst kein akustisches Alarmsignal aus, wenn die Akkus leer sind.

Beim Wiederanschluß an das Wechselstromnetz werden die Akkus automatisch aufgeladen. Vollständig aufgeladen sind die Akkus frühestens nach 14 Stunden.

Serielle Datenausgabe

Die serielle Datenausgabe ist mit dem N-180 in zwei verschiedenen Formaten möglich: im Dialogformat, wobei das N-180 auf Eingaben von einem externen ASCII-Gerät reagiert, oder im Rechnerformat, wobei das N-180 in bestimmten Abständen Datenstrings mit den entsprechenden Daten über Sauerstoffsättigung, Pulsfrequenz, Alarmstatus und Überwachungsstatus ausgibt.

Siehe Tabelle 4 zur Auswahl der gewünschten Betriebsart.

NELCOR PURITAN BENNETT SENSOREN

Auswahl eines *Nellcor Puritan Bennett* Sensors
Reinigung und Wiederverwendung
Wichtige Hinweise

WARNUNG: Ausschließlich *Nellcor Puritan Bennett* Sensoren verwenden; die Verwendung von Sensoren anderer Hersteller kann die Ergebnisse des Oximeters beeinträchtigen.

WARNUNG: Vor dem Gebrauch ist die Gebrauchsanweisung für den Sensor sorgfältig zu lesen.

AUSWAHL EINES NELCOR PURITAN BENNETT SENSORS

Bei der Auswahl eines Sensors sind Gewicht und Aktivität des Patienten, ausreichende Perfusion, der verfügbare Platz zum Anlegen des Sensors, die erforderliche Sterilität und die voraussichtliche Überwachungsdauer zu berücksichtigen. Weitere Hinweise können der Tabelle 2 entnommen und bei der örtlichen Nellcor Puritan Bennett-Vertretung erfragt werden.

Tabelle 2: Auswahl von Nellcor Puritan Bennett Sensoren

Sensor	Modell	Patienten gewicht
<i>Oxysensor II</i> oder <i>Oxysensor</i> (steril, Einmal- gebrauch)	N-25	<3 kg, >40 kg
	I-20	3–20 kg
	D-20	10–50 kg
	D-25(L)	>30 kg
	R-15	>50 kg
<i>OxiCliq</i> (steril, Einmalgebrauch)	A	>30 kg
<i>Dura-Y</i> (nicht-steril, wiederver- wendbar)	D-YS	> 1 kg
<i>OxiBand</i> nicht-steril, wiederver- wendbar)	OXI-A/N	<3 kg, >40 kg
	OXI-P/I	3–40 kg
<i>Durasensor</i> (nicht-steril, wiederverwendbar)	DS-100A	>40 kg
<i>Nellcor Puritan Bennett</i> Reflektionssensor (unsteril, begrenzt wiederverwendbar)	RS-10	>40 kg

REINIGUNG UND WIEDERVERWENDUNG

Vorsicht: Nellcor Puritan Bennett Sensoren nicht mit Gammastrahlen, Dampf oder Ethylenoxid sterilisieren. Nicht in Wasser oder Reinigungslösungen eintauchen.

Die Oberflächen wiederverwendbarer Sensoren durch Abwischen mit einem Mittel, wie z.B. 70%igem Isopropyl-Alkohol, reinigen. Bei Verwendung von Klebesensoren ist für jeden Patienten ein neuer Klebesensor, ein neues Klebepflaster oder eine neue Bandage zu verwenden.

WICHTIGE HINWEISE

Den Sensor nur an der Frontseite oder am Verlängerungskabel anschließen.

Stets einen geeigneten Sensor auswählen, gemäß der Gebrauchsanweisung am Patienten anlegen und alle Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen beachten.

Bei zu starkem Umgebungslicht muß der Sensor sorgfältig angelegt und mit lichtundurchlässigem Material abgedeckt werden. Andernfalls kann es zu ungenauen Meßergebnissen kommen. Durch folgende Lichtquellen kann die Leistungsfähigkeit beeinflusst werden: OP-Lampen (speziell Xenon-Lampen), Bilirubin-Lampen, fluoreszierende Lampen, Infrarot-Lampen oder durch direkte Sonneneinstrahlung.

Bei starker Aktivität des Patienten ist sicherzustellen, daß der Sensor sorgfältig und sicher angelegt wurde; den Sensor an einer durch Aktivitäten weniger betroffenen Stelle anlegen; einen Klebesensor verwenden, der eine gewisse Patientenbewegung zuläßt; oder einen neuen Sensor mit frischer Klebefläche verwenden.

Können die Messungen aufgrund unzureichender Perfusion nicht mehr einwandfrei durchgeführt werden, ist die Verwendung eines *Oxysensor R-15* Nasensensors für Erwachsene oder eines *Nellcor Puritan Bennett RS-10* Reflektionssensors in Erwägung zu ziehen. Der *R-15* Sensor nimmt die Meßsignale von einer Arterie ab, die von der Innenkarotis versorgt wird, der nasalen, septalen hinteren Ethmoidalarterie, und kann daher auch bei relativ geringer Perfusion Messungen durchführen. Der *RS-10* nimmt die Meßsignale an der Stirn oder den Schläfen und somit in Bereichen auf, die auch bei einer geringen peripheren Perfusion noch eine Messung ermöglichen.

ANSCHLUSS AN ANDERE GERÄTE

Überblick
RS-232 Kommunikationsprotokoll

ÜBERBLICK

WARNUNG: Zur sicheren elektrischen Isolierung des Patienten dürfen andere Geräte nur über elektrisch isolierte Schaltungen angeschlossen werden.

WARNUNG: Wenn dieser Monitor an ein Gerät angeschlossen wird, muß dieses vor dem klinischen Einsatz auf einwandfreie Funktion überprüft werden. Die entsprechenden Bedienungshinweise sind ausführlich in den zugehörigen Gebrauchsanweisungen dokumentiert. Das an die Schnittstellen des Monitors angeschlossene Zubehör muß die Anforderungen der entsprechenden IEC-Normen, d. h. IEC 850 für Datenverarbeitungsgeräte bzw. IEC 601-1 für elektromedizinische Geräte, erfüllen. Alle Gerätekombinationen müssen den Anforderungen der IEC 601-1.1 entsprechen. Wenn Zweifel bestehen, wenden Sie sich bitte an den nächstgelegenen Technischen Service von Nellcor Puritan Bennett oder an Ihren Nellcor Puritan Bennett Fachhändler.

RS 232 KOMMUNIKATIONS PROTOKOLL

Dieses Kapitel enthält Informationen zum Aufbau einer seriellen Datenkommunikation zwischen dem N-180 und externen digitalen Geräten. Weitere Angaben sind dem N-180 Service-Handbuch, Auflage A, zu entnehmen.

Pinbelegung der seriellen Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle hat einen Anschluß mit einem 9-pin Sub-D-Stecker.

Tabelle 3 zeigt die Pinbelegungen am seriellen Port sowie die entsprechende Pinbelegung für einen Standard 25-poligen RS-232 Schnittstellenanschluß.

Tabelle 3: Pinbelegung der seriellen Schnittstelle

Anschluß-pin	Signal	Richtung	Anschluß Ausgabe-gerät	Signal Ausgabe-gerät
1	frei	keine	keines	keines
2	Rx-Daten	<—	2	Tx-Daten
3	Tx-Daten	—>	3	Rx-Daten
4	DTR	—>	6	DSR
5	Signal Erde	<—>	7	Signal Erde
6	DSR	<—	4	RTS
7	RTS	—>	5	CTS
8	CTS	<—	20	DTR
9	frei	keine	keines	keines

Hinweis: An der seriellen Schnittstelle dürfen nur geschirmte Eingangs- und Ausgangskabel angeschlossen werden.

Kommunikationsformate

Mit den RS-232 Formatschaltern wird das Format für den Kommunikationsport eingestellt (siehe Tabelle 4). Das serielle Kommunikationsformat beim N-180 ist acht Datenbits, kein Paritäts-Bit und ein Stop-Bit.

Rechnerformat

In dieser Betriebsart überträgt das N-180 alle 10 Sekunden bzw. bei einer Parameteränderung, je nachdem, was zuerst eintritt, einen Softwarestring. Einstellung: Schalter 2 Position "oben".

Anschluß an andere Geräte

Der vom N-180 übertragene Softwarestring hat das nachfolgend dargestellte Format.

<STX>RnnnSnnnP000LnnnHnnnCnnnAnnnMnnnT000000
Qnnn<CR><LF><checksum><ETX>

<u>Gesendetes Zeichen</u>	<u>Empfangener String</u>
R (Pulsfrequenz)	Rnnn
S (Sauerstoffsättigung)	Snnn
P (nicht verwendete Meldung)	P000
L (unterer Pulsfrequenzwert)	Lnnn
H (oberer Pulsfrequenzwert)	Hnnn
C (unterer Sättigungswert)	Cnnn
A (Alarmstatus als ASCII-codierter Dezimalwert; logisch "1" = Alarmzustand)	Bit 0 = hohe Pulsfrequenz Bit 1 = niedrige Pulsfrequenz Bit 2 = hohe Sättigung Bit 3 = geringe Sättigung
M Überwachungsstatus (als ASCII-codierter Dezimalwert)	Bit 0 = Pulssuche; Status; 1 = gefunden, 0 = Suche Bit 1 = Sensorstatus; 1 = angeschlossen, 0 = nicht angeschlossen Bit 2 = Status akust. Alarm; 1 = aktiviert, 0 = abgeschaltet Bit 3 = immer 1 Bit 4 bis 7 nicht verwendet
T (nicht verwendete Meldung)	T000000
Q (oberer Sättigungs-Alarmwert)	Qnnn

Tabelle 4: Datenausgabeformate

Formatbezeichnung	Schalter 2	
	Beschreibung	Position
Dialogformat	Parameteranforderung	unten
Rechnerformat	ASCII-String mit einfacher Kennung und den Werten	oben

Einstellen der Baudrate

Zunächst feststellen, welche Baudrate für das anzuschließende Gerät erforderlich ist. Anschließend die Baudrate am N-180 mit den Baudrate-Schaltern auf der Rückseite einstellen (Schalter 7 und 8). Siehe Tabelle 5.

Tabelle 5: Baudraten-Einstellung

Baudrate	Schalter Position	
	Schalter 7	Schalter 8
2400	unten	unten
4800	oben	unten
9600	unten	oben
19200	oben	oben

WARTUNG UND INSTANDHALTUNG

Wartung
Reinigungshinweise
Batterieprüfung
Feststellen der Software Version
Technische Unterstützung
N-180 einschicken

WARTUNG

WARNUNG: Aus Brandschutzgründen dürfen Sicherungen immer nur gegen solche desselben Typs und derselben Stärke ausgetauscht werden.

Außer den in den Klinikvorschriften festgelegten routinemäßigen Wartungen sind beim N-180 keine weiteren Wartungsarbeiten erforderlich. Im Kapitel *Störungssuche und Fehlerbehebung* sind potentielle Störungen, ihre möglichen Ursachen und Hinweise zur Störungsbeseitigung beschrieben. Umfassende Wartungsanweisungen, einschließlich vorbeugender Wartung, sind in der Wartungsanleitung für das *Nellcor Puritan Bennett N-180* enthalten.

REINIGUNGSHINWEISE

Vorsicht: Das N-180 nicht in Flüssigkeiten tauchen oder mit scharfen Reinigungsmitteln reinigen.

Beim Reinigen des N-180 werden Oberseite, Unterseite und Frontflächen mit einer handelsüblichen, nicht scheuernden Reinigungslösung vorsichtig mit einem feuchten Tuch abgewischt. Flüssigkeiten niemals direkt auf das N-180 oder auf Zubehörteile aufsprühen oder auftragen. Darauf achten, daß keine Flüssigkeit an Netzanschluß, Sicherungen oder Schalter bzw. an die Geräteanschlüsse oder in das Geräteinnere gelangen kann.

BATTERIEPRÜFUNG

Die Batterie ist alle zwei Jahre von qualifiziertem Fachpersonal wie im N-180 Wartungshandbuch beschrieben zu überprüfen.

FESTSTELLEN DER SOFTWARE VERSION

Um die Version der N-180 Systemsoftware festzustellen, müssen die beiden Tasten OBERE SÄTTIGUNGS-ALARM-GRENZE und Akustischer Alarm Aus gleichzeitig betätigt werden. Anschließend den Multifunktionsknopf drehen, bis "0" in der Anzeige für die SAUERSTOFFSÄTTIGUNG erscheint. Im Anzeigefeld für die PULSFREQUENZ erscheint daraufhin eine Ziffer. Anschließend wird der Multifunktionsknopf gedreht, bis "1" in der Anzeige für die SAUERSTOFFSÄTTIGUNG erscheint. Im Anzeigefeld für die PULSFREQUENZ erscheint wiederum eine Ziffer. Beide Ziffern zusammen ergeben die Version der N-180 Systemsoftware.

Die Software-Version 1.10 würde demnach wie folgt angezeigt:

Anzeige für SAUERSTOFFSÄTTIGUNG	0	1
Anzeige für PULSFREQUENZ	1	10

TECHNISCHE UNTERSTÜTZUNG

Wenn Sie technische Informationen oder Hilfe benötigen, wenden Sie sich bitte an den Technischen Service von Nellcor Puritan Bennett oder an Ihre Nellcor Puritan Bennett Vertretung. Zum Bestellen von Teilen oder Wartungshandbüchern wenden Sie sich an den Nellcor Puritan Bennett Service oder an Ihre Nellcor Puritan Bennett Vertretung. Im Wartungshandbuch sind Schaltpläne und Teilelisten enthalten, die qualifiziertes Wartungspersonal zur Wartung des N-180 benötigt.

N-180 EINSCHICKEN

Sollte es erforderlich sein, den Monitor an Nellcor Puritan Bennett zurückzuschicken, wenden Sie sich wegen des Versands bitte an den Technischen Service von Nellcor Puritan Bennett.

Zum Einpacken des N-180 Sensor entfernen. Sensoren brauchen nicht mit eingeschickt zu werden. Das N-180 bitte möglichst in der Originalverpackung versenden. Ist der Originalkarton nicht mehr vorhanden, anderen geeigneten Karton und geeignetes Verpackungsmaterial verwenden.

STÖRUNGSSUCHE UND FEHLERBEHEBUNG

Statusmeldungen
Fehlerbehebung

STATUSMELDUNGEN

Das folgende Kapitel enthält eine Aufstellung von Statusmeldungen und Hinweise zu Maßnahmen des Benutzers. Wenn die Meldung auch nach Durchführung der vorgeschlagenen Maßnahmen nicht verschwindet, qualifiziertes Fachpersonal hinzuziehen oder die Nellcor Puritan Bennett Vertretung benachrichtigen. Im Wartungshandbuch sind weitere Maßnahmenvorschläge für qualifiziertes Wartungspersonal enthalten.

Die folgenden Meldungen können in den N-180 Anzeigen für die SAUERSTOFFSÄTTIGUNG und die PULSFREQUENZ angezeigt werden.

Err 1

Beschädigter Datenspeicher. Qualifiziertes Wartungspersonal hinzuziehen.

Err 2

Beschädigter Programmspeicher. Qualifiziertes Wartungspersonal hinzuziehen.

Err 3

Beschädigtes Anzeigesegment, beschädigter Monitor oder elektrische Fehlfunktion. Qualifiziertes Wartungspersonal hinzuziehen.

WARNUNG: Bei einer "Err 3" Meldung darf das N-180 nur in Notfällen und nur dann eingesetzt werden, wenn das/die defekte/n Segment/e einwandfrei identifiziert worden sind. Kann das defekte Segment nicht identifiziert werden, darf das N-180 nicht weiter verwendet werden.

Störungssuche und Fehlerbehebung

Hinweis: Das N-180 kann betrieben werden, wenn bei Anzeige von "Err 3" eine beliebige Taste betätigt wird. Da jedoch mindestens ein Segment der Digitalanzeige oder eine andere Anzeige fehlen kann, ist es möglich, daß die Anzeige oder die Alarmmeldung falsch sind.

FEHLERBEHEBUNG

Dieses Kapitel enthält Beschreibungen zu potentiellen Störungen sowie Vorschläge zu deren Beseitigung. Wenn die Störung auch nach Durchführung der vorgeschlagenen Maßnahmen nicht verschwindet, qualifiziertes Fachpersonal hinzuziehen oder die Nellcor Puritan Bennett Vertretung benachrichtigen. Im Wartungshandbuch sind weitere Maßnahmenvorschläge für qualifiziertes Wartungspersonal enthalten.

Dieses Kapitel ist in zwei Kategorien zur Fehlerbehebung unterteilt: In den Punkten 1 und 2 werden allgemeine Systemstörungen beschrieben. In den Punkten 3 bis 8 werden allgemeine Störungen des Oximetrie-Untersystems beschrieben.

1. **Das N-180 kann nicht eingeschaltet werden.**
 - Netzanschluß überprüfen. Kontrollieren, ob der Monitor richtig an Wechselstromversorgung angeschlossen ist.
 - Batteriebetrieb kontrollieren. Wenn die Akkus leer sind, N-180 an ordnungsgemäße Steckdose anschließen und Netzschalter einschalten. Sofern das Gerät am Netz angeschlossen ist, brauchen die Akkus nicht unbedingt geladen zu sein. Das N-180 benötigt mindestens 14 Stunden, um die Akkus vollständig aufzuladen.
 - Sicherungen kontrollieren.
 - NETZSCHALTER kontrollieren. Sicherstellen, daß er eingeschaltet ist.
2. **N-180 funktioniert bei Netz- aber nicht bei Batteriebetrieb.**

- * Die Akkus sind möglicherweise leer. Zum Aufladen der Akkus, das N-180 an eine ordnungsgemäße Steckdose anschließen. Den EIN/AUS Schalter auf EIN stellen und kontrollieren, ob die Anzeige BATTERIEBETRIEB aus ist. Vollständig aufgeladen sind die Akkus nach frühestens 14 Stunden.
 - * Batterieteil oder Batterieladekreis defekt, Sicherung für Akkus defekt.
 - * NETZSCHALTER kontrollieren. Sicherstellen, daß er eingeschaltet ist.
3. Anzeige PULSSUCHE leuchtet; es werden keine Daten über SpO₂ und Pulsfrequenz angezeigt.
- * *Zustand des Patienten überprüfen*. Patient steht unter Schock; mögliche Hypotonie, fortgeschrittene Gefäßverengung, schwere Anämie, Hypothermie, Arterienverschluß an der Applikationsstelle des Sensors bzw. Herzstillstand eingetreten.
 - * Sensor nicht richtig angelegt (z.B. zu fest) oder nicht angeschlossen.
 - * Umgebungslicht zu stark. Meßstelle mit lichtundurchlässigem Material abdecken.
 - * Der Sensor wurde an demselben Bein oder Arm angelegt, an dem schon eine Blutdruckmanschette, ein Arterienkatheter oder eine intravaskuläre Kanüle angelegt wurde.
 - * Die Perfusion des Patienten ist zu gering, so daß das N-180 keinen akzeptablen Puls erfassen kann.
 - * Das N-180 an einer anderen Person ausprobieren; andere Meßstelle wählen; anderen Sensor verwenden (Hinweise siehe Kapitel *Nellcor Puritan Bennett Sensoren*).
 - * Sensor defekt; Sensor austauschen.
4. Bei der Pulsamplituden-Anzeige wird ein Puls erfaßt, jedoch keine Daten über Sauerstoffsättigung oder Pulsfrequenz angezeigt.

Sättigungs- und Fehlerbehebung

- *Zustand des Patienten überprüfen.*
 - Aufgrund starker Bewegung des Patienten kann das N-180 kein Pulsmuster erfassen. Wenn möglich, den Patienten ruhigstellen; kontrollieren, ob der Sensor sicher und ordnungsgemäß angelegt ist; Sensor ggf. austauschen; andere Meßstelle wählen; einen Sensor verwenden, der mehr Bewegungen toleriert; oder das N-180 auf Betriebsart 3 einstellen.
 - Sensor defekt; Sensor austauschen.
 - Die Perfusion ist zu gering, so daß das N-180 keine Sättigungs- und Pulsfrequenzwerte aufnehmen kann.
5. Die Anzeigen für SpO₂ oder Pulsfrequenz ändern sich schnell; die Pulsanzeige ist sprunghaft.
- *Zustand des Patienten überprüfen.*
 - Aufgrund zu starker Bewegung des Patienten kann das N-180 kein Pulsmuster erfassen. Wenn möglich, den Patienten ruhigstellen; kontrollieren, ob der Sensor sicher und ordnungsgemäß angelegt ist; Sensor ggf. austauschen; andere Meßstelle wählen; einen Sensor verwenden, der mehr Bewegungen toleriert; oder das N-180 auf Betriebsart 3 einstellen.
 - Durch die Verwendung einer elektrochirurgischen Einheit (ESU) kommt es zu Interferenzen:
 - N-180 und die Kabel so weit wie möglich von der elektrochirurgischen Einheit abrücken.
 - N-180 und elektrochirurgische Einheit an verschiedene Stromkreise anschließen.
 - Erdungsunterlage der elektrochirurgischen Einheit so nah wie möglich an den Eingriffsort verlegen.
 - Sensor feucht oder zu häufig verwendet; Sensor austauschen.
 - Sofern vorhanden, Sensor-Verlängerungskabel entfernen und den Sensor direkt am N-180 anschließen.

- Wenn der Patient weniger als 3 kg bzw. mehr als 40 kg wiegt, *Oxysensor* N-25 Sensor an geeigneter Stelle anschließen. Dieser Sensor verfügt über einen zusätzlichen Schutz gegen elektrochirurgische Interferenzen.
6. Die angezeigte Pulsfrequenz korreliert nicht mit der der EKG-Monitor-Anzeige.
- Aufgrund zu starker Bewegung des Patienten kann das N-180 kein Pulsmuster erfassen. Wenn möglich, den Patienten ruhigstellen; kontrollieren, ob der Sensor sicher und ordnungsgemäß angelegt ist; Sensor ggf. austauschen; andere Meßstelle wählen; einen Sensor verwenden, der mehr Bewegungen toleriert; oder das N-180 auf Betriebsart 3 einstellen.
 - Der Patient hat eine ausgeprägte Inzisur, wodurch sich die Pulsfrequenzmessung verdoppelt. Eine andere Meßstelle wählen.
 - Interferenzen durch ESU. Siehe Punkt 5.
7. Die Sauerstoffsättigungsmessung korreliert nicht mit dem anhand einer Blutgasanalyse bestimmten Wert.
- Die SpO₂ Berechnung wurde nicht korrekt auf die Auswirkungen von pH-Wert, Temperatur, PCO₂, 2,3-DPG oder fetalem Hämoglobin abgestimmt. Kontrollieren, ob die entsprechenden Korrekturen für die relevanten Variablen vorgenommen wurden. (Weitere Informationen siehe Kapitel *Funktionsprinzip*) Berechnete Sättigungswerte sind im allgemeinen nicht so zuverlässig wie direkte Laborhänoximetermessungen.
 - Die Genauigkeit kann durch unsachgemäßes Anlegen des Sensors, durch erhebliche Mengen dysfunktionalen Hämoglobins, durch intravaskuläre Farbstoffe, durch helles Licht, zu starke Bewegungen des Patienten, durch Venenpulsationen, elektrochirurgische Interferenz sowie durch Applikation des Sensors an einer Extremität mit angelegter Blutdruckmanschette, einem Arterienkatheter oder einer intravaskulären Kanüle beeinträchtigt werden. Alle Anweisungen und

Störungssuche und Fehlerbehebung

Warnhinweise in diesem Handbuch und in den Bedienungsanleitungen für den Sensor unbedingt beachten.

8. Die Sauerstoffsättigung korreliert nicht mit dem Meßwert eines Laborhänoximeters.
 - Vor dem Vergleich wurden die fraktionellen Meßwerte nicht in funktionelle Meßwerte umgewandelt. Das N-180, ebenso wie andere Zwei-Wellenlängen-Oximeter, messen die funktionelle Sättigung. Universelle CO-Oximeter, wie Laborhänoximeter, messen die fraktionelle Sättigung. Zum Vergleich müssen die fraktionellen Meßwerte in funktionelle Meßwerte umgerechnet werden. Die Gleichung für diese Umrechnung ist im Kapitel *Funktionsprinzip*, erläutert.
 - * Für eine enge Korrelation müssen Blutentnahme und Pulsoximetermessung an derselben Arterie durchgeführt werden.

TECHNISCHE DATEN

Leistungsangaben
Umgebungsbedingungen
Elektrische Daten
Abmessungen und Gewicht

LEISTUNGSANGABEN

Bereich

Sättigung
0-100%

Pulsfrequenz
20-250 Schläge pro Minute (Schl/Min)

Genauigkeit

SpO ₂ ¹		
Erwachsene	70-100%	±2 Stellen ²
	0-69%	nicht spezifiziert
Neugeborene	70-100%	±3 Stellen ²
	0-69%	nicht spezifiziert

Pulsfrequenz
20-250 Schl/Min ±3 Schl/Min²

1. Als Referenz für die Genauigkeitsprüfung wurden ein N-200 Pulsoximeter und D-25 Sensoren verwendet, deren Zulässigkeit durch Untersuchungen menschlichen Blutes im Vergleich mit einem Laborhänoximeter validiert wurden. Die Genauigkeit der Angaben für Erwachsene wurde auf der Grundlage von Prüfungen mit D-25 Sensoren, bei Neonaten auf der Grundlage von Prüfungen mit N-25 Sensoren ermittelt. Alle Genauigkeitsprüfungen wurden bei gesunden, erwachsenen Probanden im Rahmen von Untersuchungen mit induzierter Hypoxie durchgeführt. Angaben über andere *Nellcor Puritan Bennett* Sensoren sind beim Technischen Dienst von Nellcor Puritan Bennett oder der örtlichen Nellcor Puritan Bennett-Vertretung zu erfragen.
2. Diese Schwankung ist gleich einer Standardabweichung (SA). Plus oder Minus 1 Standardabweichung schließt 68% der Bevölkerung ein.

Technische Daten

UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Temperatur

N-180

10–40°C bei Betrieb

0–50°C bei Lagerung

Sensor

Innerhalb des physiologischen Bereichs (28–42°C) für genaue Messungen

Feuchtigkeit

Alle Temperatur/Feuchtigkeits-Kombinationen ohne Kondensierung

Höhe/Luftdruck

0–3048 m

760–580 mmHg

ELEKTRISCHE DATEN

Schutzklasse

Schutzart. IEC Klasse I

Typ BF: Patient elektrisch isoliert

Netzspannung

220–240 V~, 50/60 Hz

Daten E/A

Nennspannung, Signaleingang- und -ausgang, ± 12 V

Sicherungen

220–240 V~

2 x T 0,10 A, 250 V

Technische Daten

Leistungsaufnahme

Maximalwert: 25 VA

Akkus

Typ

Blei-Säure-Akkus, 1,9 Ah

Batteriebetrieb

6 Stunden bei vollgeladenen Akkus; Lebensalter und Verwendungshäufigkeit können die Leistungsfähigkeit der Akkus beeinträchtigen.

Aufladzeit

Mindestens 14 Stunden

ABMESSUNGEN UND GEWICHT

Abmessungen

218 mm x 74 mm x 241 mm (L x H x B)

Gewicht

3 kg



NELLCOR PURITAN BENNETT

MANUAL DEL USUARIO

Pulsioxímetro N-180

Atención: La Ley Federal (EE.UU.) limita la venta de este aparato a la venta por o por orden de un médico.



Sede Central

Nelcor Puritan Bennett Inc.
4280 Hacienda Drive
Pleasanton, California 94588
EE.UU
Tfno. 510 463-4000
1-800-NELLCOR

Oficinas en Europa

Nelcor Puritan Bennett Europe BV
Hambakenweg 1
5231 DD 's-Hertogenbosch
The Netherlands
Tel. +31.73.6485200

Central en Asia/Pacifico

Nelcor Puritan Bennett HK Ltd.
Room 1602 Evergo House
38 Gloucester Road
Wanchai
Hong Kong
Tel. +852.2529.0363

Oficinas Locales Europeas

Nelcor Puritan Bennett UK Ltd.
10 Talisman Business Centre
London Road
Bicester, Oxfordshire OX6 0JX
United Kingdom
Tel. +44.1869.322700

Nelcor Puritan Bennett Belgium
NV/SA
Interleuvenlaan 62/8, Zone 2
B-3001 Heverlee
Belgium
Tel. +32.16.400467

Nelcor Puritan Bennett France Sarl
21 rue Albert Calmette
78355 Jouy-en-Josas Cedex
France
Tel. +33.1.34.68.06.00

Nelcor Puritan Bennett Germany
GmbH
Black-&-Decker-Strasse 26
65510 Idstein
Germany
Tel. +49.6128.5930

Nelcor Puritan Bennett Italia Srl
Via dei Tulipani, 3
20090 Pieve Emanuele (MI)
Italy
Tel. +39.2.90786404

Para obtener información acerca de las garantías pertinentes a este producto contacten con el Servicio Técnico de Nelcor Puritan Bennett o bien con su representante de Nelcor Puritan Bennett.

Durasensor, Dura-V, Oxibond, OxiClig, Oxisensor y el mando giratorio de Nelcor Puritan Bennett son marcas registradas de Nelcor Puritan Bennett Inc.

Protegido por una o más de las siguientes patentes y las correspondientes patentes extranjeras: número de patente U.S. 4.621.643; 4.655.428; 4.700.708; 4.770.179; 4.869.254.

ÍNDICE

Índice de figuras
Índice de tablas

Información de seguridad	1
Advertencias	1
Generales	1
Alarmas	1
Eléctricos	2
Sensores	2
Mediciones	3
Símbolos	5
Guía rápida de utilización	7
Operaciones básicas	7
Funciones de alarma	8
Comprobación de los límites de alarma	8
Ajuste de los límites de alarma	8
Ajuste del volumen de alarma	8
Silenciado temporal de la alarma	8
Ajuste del tiempo durante el cual queda desconectada la alarma acústica	8
Desactivación de la alarma acústica	9
Funciones	11
Información general	11
Funciones	11
Principios de funcionamiento	13
Información general del oxímetro	13
Calibración automática	13
Saturación funcional y fraccional	14
Saturación medida y calculada	14
Puesta a punto del N-180	17
Desembalaje e inspección	17
Lista de componentes	17
Comprobación	17
Componentes	17
Lectura	17
Mandos	18
Panel frontal del N-180	18
Panel posterior del N-180	20
Conmutadores	21

Índice

Manual de instrucciones	23
Funcionamiento básico	23
Funciones de pulsometría	24
Tono del pulso	25
Funciones de alarma	25
Funciones de operación del pulsioxímetro	28
Funcionamiento con la batería	29
Salida serial de datos	29
Los sensores Nellcor Puritan Bennett	31
Selección de un sensor <i>Nellcor Puritan Bennett</i>	31
Limpieza y reutilización	32
Observaciones acerca del funcionamiento	33
Conexión con otros instrumentos	35
Protocolo de comunicación del RS-232	35
Asignación de clavijas o patillas del conector de datos en serie	35
Formatos de comunicación	36
Ajuste de la velocidad de transmisión	38
Mantenimiento	39
Servicio	39
Instrucciones de limpieza	39
Comprobación de batería	39
Determinación de la versión del software	40
Asistencia técnica	40
Devolución del N-180	40
Localización y reparación de averías	41
Mensajes de estado	41
Localización y reparación de averías	42
Especificaciones	47
Funcionamiento	47
Condiciones ambientales	48
Características eléctricas	48
Características físicas	48

ÍNDICE DE FIGURAS

1	Curva de disociación de oxihemoglobina	15
2	Panel frontal del N-180	18
3	Panel posterior del N-180	20
4	Conmutadores	21

ÍNDICE DE TABLAS

1	Límites de alarma preajustados	26
2	Selección sensores <i>Melcor Puritan Bennett</i>	32
3	Asignación de clavijas del conector de comunicaciones en serie	36
4	Ajuste del conmutador del formato de salida	38
5	Ajuste de los conmutadores de velocidad de transmisión	38

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD

Advertencias

ADVERTENCIAS

Generales

¡PELIGRO! Riesgo de explosión si se usara en presencia de gases anestésicos inflamables.

El N-180 sólo puede utilizarlo personal cualificado. Antes de utilizar el aparato, lea cuidadosamente este manual, las instrucciones de uso adicionales, toda la información acerca de medidas de seguridad y las especificaciones. El usuario debe comprobar que el equipo funciona de forma segura y ver que está en condiciones adecuadas de trabajo antes de utilizarse.

El N-180 sólo está previsto como recurso adicional en el reconocimiento del paciente y debe utilizarse teniendo en cuenta los síntomas y los cuadros clínicos del paciente.

No utilice los pulsioxímetros *Nellcor Puritan Bennett* durante una exploración por resonancia magnética (MRI). Las reacciones negativas incluyen: posibles quemaduras en los pacientes como resultado del contacto con los accesorios calentados por el pulso MRI RF (radiofrecuencia), posible degradación de la imagen MR y posible disminución de la precisión de las mediciones del oxímetro. Retire siempre los dispositivos de oximetría y los accesorios del entorno del dispositivo de exploración MR antes de explorar al paciente.

Alarmas

No desactive ni baje el volumen de la alarma acústica si con ello pelagra la seguridad del paciente.

Compruebe la duración de desactivación de la alarma acústica antes de desactivarla temporalmente.

Información de seguridad

Compruebe los límites de la alarma cada vez que se use el monitor, para asegurar que son apropiados para el paciente que va a vigilarse.

Eléctricos

Peligro de electrocución. La cubierta sólo debe retirarla personal de servicio técnico competente. En el interior no hay partes que pueda utilizar el usuario.

Nota: No conecte el N-180 a un enchufe controlado por un interruptor de pared, ya que el monitor podría apagarse sin querer.

Sensores

Lea detenidamente el Modo de empleo del sensor antes de utilizarlo.

Utilice exclusivamente transductores de oxígeno *Nellcor Puritan Bennett*. La utilización de otros transductores de oxígeno puede producir un mal funcionamiento del oxímetro.

La aplicación incorrecta o mala utilización del transductor de oxígeno (por ejemplo, ponerlo demasiado apretado o aplicar demasiada cinta), puede ocasionar daños en los tejidos. Inspeccione el emplazamiento del sensor periódicamente para asegurar la integridad de la piel y una correcta fijación del mismo. Si sufre algún daño la piel, cambie el emplazamiento del sensor.

Inspeccione el sensor y el cable por si estuviera desgastado o hubiera sufrido fracturas, rupturas u otros daños. Si observa cualquier defecto, no utilice el sensor. No sumerja el sensor en agua, solventes o soluciones de limpieza, ya que el conector no es resistente al agua. No lo esterilice mediante irradiación, vapor u óxido de etileno.

Mediciones

La pérdida de la señal de pulso se puede producir por las siguientes razones:

- El sensor está demasiado apretado.
- Hay una excesiva iluminación, como por ejemplo, luz solar o una lámpara quirúrgica o de bilirrubina.
- El sensor está situado en una extremidad con un manguito de medición de la presión arterial, un catéter arterial o una línea intravascular.
- El paciente sufre una conmoción, hipotensión, una fuerte vasoconstricción o anemia, hipotermia, oclusión arterial cerca del sensor o parada cardíaca.

Las mediciones imprecisas pueden deberse a:

- Una aplicación o utilización incorrecta del sensor.
- Unos niveles significativos de hemoglobinas disfuncionales, como por ejemplo, carboxihemoglobina o metemoglobina.
- Unos niveles significativos de verde de indocianina, azul de metileno u otros colorantes intravasculares.
- La exposición a una iluminación excesiva, como por ejemplo, lámparas quirúrgicas (especialmente aquellas con luz de xenon), lámparas de bilirrubina, luces fluorescentes, lámparas de calor infrarojo o luz directa del sol. La iluminación excesiva puede ser correcta si se cubre el sensor con un material oscuro u opaco.
- Un movimiento excesivo del paciente.
- Pulsaciones venosas.

Información de seguridad

- Interferencias electroquirúrgicas de alta frecuencia y defibriladores.
- Aplicación del sensor en una extremidad con un manguito de medición de la presión arterial, un catéter arterial o una línea intravascular.

SÍMBOLOS



Precaución: Consulte el manual



Equipo tipo BF (Paciente eléctricamente aislado)



Símbolo de sustitución del fusible



Terminal (de tierra) equipotencial



Alarma acústica desconectada



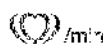
Interruptor de encendido/apagado



Interruptor de ENCENDIDO/ESPERA

$SpO_2\%$

Porcentaje de SATURACIÓN DE OXÍGENO



FRECUENCIA DE PULSO, medida en pulsaciones por minuto (ppm)



BÚSQUEDA DEL PULSO



BATERÍA EN USO

Símbolos



BATERÍA BAJA



SATURACIÓN ALTA



SATURACIÓN BAJA



FRECUENCIA ALTA



FRECUENCIA BAJA

NEO

Modo neonatal

GUÍA RÁPIDA DE UTILIZACIÓN

Operaciones básicas
Funciones de alarma

OPERACIONES BÁSICAS

1. Seleccionar un sensor *Nelcor Puritan Bennett* apropiado y colocárselo al paciente siguiendo las instrucciones de uso. Conectar el sensor al N-180 (ver sección *Sensores Nelcor Puritan Bennett*). Si es necesario, utilizar un cable de extensión EC-4 o EC-8 *Nelcor Puritan Bennett*.
2. Encendido del sistema: Colocar en ENCENDIDO el interruptor de encendido situado en el panel posterior del N-180 y colocar en ENCENDIDO el interruptor ENCENDIDO/ESPERA del panel frontal (ver sección *Manual de instrucciones*).

En su caso, hacer funcionar el N-180 con la batería interna.

3. Comprobar los límites de alarma. Si es necesario, ajustarlos a las necesidades del paciente (ver sección *Manual de instrucciones*).
4. Presionar el correspondiente interruptor de alarma SATURACIÓN ALTA, SATURACIÓN BAJA, FRECUENCIA ALTA o FRECUENCIA BAJA y girar el botón de mando (en tres segundos) hasta que aparezca el valor deseado del límite de alarma.

Para ajustar el tiempo durante el cual queda desconectada la alarma, mantener oprimido el interruptor de desactivación de alarma girando al mismo tiempo el botón de mando.

Guía rápida de utilización

FUNCIONES DE ALARMA (véase el *Manual de instrucciones*)

Comprobación de los límites de alarma

Presionar el correspondiente interruptor de alarma (SATURACIÓN ALTA, SATURACIÓN BAJA, FRECUENCIA ALTA, o FRECUENCIA BAJA).

Ajuste de los límites de alarma

Presionar el correspondiente interruptor de alarma (SATURACIÓN ALTA, SATURACIÓN BAJA, FRECUENCIA ALTA, o FRECUENCIA BAJA), y girar el botón de mando hasta que aparezca el valor deseado.

Ajuste del volumen de alarma

Presionar los interruptores SATURACIÓN BAJA y SATURACIÓN ALTA al mismo tiempo, encendiendo el tono de alarma. Girar el botón de mando hasta que aparezca el ajuste deseado en el indicador numérico de SATURACIÓN DE OXÍGENO. Girando el botón se puede regular el volumen del tono audible de alarma.

Silenciado temporal de la alarma

Presionar el interruptor Alarma acústica desconectada. El indicador Alarma acústica desconectada luce de forma constante durante el tiempo que quede desconectada la alarma.

Ajuste del tiempo durante el cual queda desconectada la alarma acústica

Presionar el interruptor Alarma acústica desconectada y girar el botón de mando hasta que en el indicador SATURACIÓN DE OXÍGENO aparezca el tiempo deseado (30–120 segundos).

Desactivación de la alarma acústica

Mantenga oprimido el interruptor Alarma acústica desconectada mientras hace girar el botón de mando hacia la derecha hasta que aparezca la palabra "OFF" (desconexión) en la pantalla de SATURACIÓN DE OXÍGENO y el indicador Alarma acústica desconectada parpadee.

Nota: Esto seguirá ocurriendo hasta que no se vuelva a activar la alarma acústica.

Nota: Si la alarma acústica se encuentra desactivada, un tono individual suena cada 3 minutos.

Para volver a activar la alarma acústica, pulse de nuevo el interruptor Alarma acústica desconectada; el indicador dejará de parpadear.

Si se desconecta el N-180 y se vuelve a conectarlo, las alarmas vuelven a sus ajustes estándares.

FUNCIONES

Información general
Funciones

INFORMACIÓN GENERAL

El pulsioxímetro *Nellcor Puritan Bennett N-180* mide la saturación de oxígeno de la hemoglobina arterial (SpO_2), y la frecuencia del pulso. El N-180 monitoriza la SpO_2 y la frecuencia del pulso continuamente y de modo no invasivo, actualizando las medidas en cada pulsación. Una fuente interna de corriente alterna proporciona energía para que funcione el monitor y cargue sus baterías internas. Además, el N-180 proporciona una salida digital para dispositivos externos que registren externamente los datos.

FUNCIONES

El N-180 puede usarse inmediatamente después del encendido, sin necesidad de hacer calibraciones o programaciones. Ofrece:

- Autotest y mensajes de error.
- Calibración oximétrica automática.
- Indicadores oximétricos visibles y acústicos.
- Sistema de aviso acústico para la SpO_2 y la frecuencia del pulso: se oye un sonido en cada pulsación, cuyo tono varía con los cambios de la SpO_2 .
- Alarmas oximétricas acústicas programadas por el operador, con límites de alarma preajustados para adultos y neonatos. Los indicadores de la frecuencia del pulso y SpO_2 cambian de verde a rojo en caso de alarma.
- Funcionamiento con batería para usos de emergencia o en régimen portátil.

El N-180 proporciona al usuario la capacidad de adaptar el sistema a aplicaciones clínicas específicas. Incluye las siguientes posibilidades:

Funciones

- Las alarmas acústicas pueden silenciarse temporalmente o desconectarse; puede ajustarse el volumen de alarma.
- Tres modos de funcionamiento que cambian el tiempo de promediado de datos para adaptarlo a distintas situaciones clínicas.

PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO

Información general del oxímetro

INFORMACIÓN GENERAL DEL OXÍMETRO

El pulsioxímetro está basado en dos principios: que la oxihemoglobina y la desoxihemoglobina difieren en sus absorciones de la luz roja e infrarroja (por ejemplo, espectrofotometría) y que el volumen de la tensión arterial en el tejido (y por lo tanto, absorción de luz por la sangre) cambia durante el pulso (por ejemplo, pletismógrafo). Un pulsioxímetro determina el SpO₂ mediante el paso de luz roja e infrarroja en una base arteriolar y midiendo los cambios en la absorción de luz durante el ciclo pulsátil. Los diodos de emisión de luz roja e infrarroja de bajo voltaje (LEDs) del pulsioxímetro sirven como fuentes de luz; se utiliza un fotodiodo como detector de luz.

Va que la oxihemoglobina y la desoxihemoglobina difieren en la absorción de luz, la cantidad de luz roja e infrarroja absorbida por la sangre está relacionada con la saturación de oxígeno de la hemoglobina. Para identificar la saturación de oxígeno de la hemoglobina *arterial*, el monitor utiliza la pulsación natural del flujo arterial. Durante el sistole, un nuevo pulso de la sangre arterial introduce la base vascular y el volumen de sangre y la absorción de luz se incrementan. Durante la diástole, el volumen de sangre y la absorción de luz alcanzan su punto más bajo. El monitor basa su medición de SpO₂ en la diferencia entre la absorción máxima y mínima (por ejemplo, mediciones de sistole y diástole). Haciendo esto, se concentra en la absorción de luz de la sangre arterial pulsátil, eliminando el efecto de absorbentes no pulsátiles como los tejidos, huesos y sangre venosa.

Calibración automática

Dado que la absorción de la luz de la hemoglobina depende de la longitud de onda y que la longitud media de los LEDs varía, un oxímetro necesita conocer la longitud media de onda del LED rojo del sensor para medir el SpO₂ correctamente. Durante la fabricación, se codifica la longitud media de onda del LED rojo en una resistencia del sensor.

Principios de funcionamiento

Durante la visualización, el software del instrumento lee dicha resistencia y selecciona unos coeficientes adecuados para la longitud de onda del LED rojo del sensor; dichos coeficientes se utilizan a continuación para determinar el SpO₂. El recuento se lee cuando el monitor se conecta, a continuación periódicamente, y cada vez que se conecte un nuevo sensor.

Además, para compensar las diferencias de grosor de tejido, la intensidad de los LEDs se ajusta automáticamente.

Saturación funcional y fraccional

Este monitor mide la saturación funcional (hemoglobina oxigenada representada como porcentaje de la hemoglobina capaz de transportar oxígeno). El monitor no detecta cantidades significativas de hemoglobina disfuncional como la carboxihemoglobina o la metahemoglobina. En cambio, los hemoxímetros de laboratorio informan acerca de la saturación fraccional (hemoglobina oxigenada representada como porcentaje de toda la hemoglobina medida, incluyendo las hemoglobinas disfuncionales medidas). Para comparar las mediciones de la saturación funcional con las de un instrumento que mide la saturación fraccional, hay que convertir las mediciones fraccionales como se explica a continuación:

$$\text{saturación funcional} = \frac{\text{saturación fraccional}}{100 - (\% \text{carboxihemoglobina} + \% \text{metahemoglobina})} \times 100$$

Saturación medida y calculada

Si se calcula la saturación partiendo de una presión parcial del oxígeno en sangre (PO₂), el valor calculado puede variar de la medición de SpO₂ de un pulsioxímetro. Esto normalmente ocurre porque la saturación no fue adecuadamente corregida con respecto a las variables que modifican la relación entre el PO₂ y la saturación (figura 1): el pH, la temperatura, la presión parcial de dióxido de carbono (PCO₂), las concentraciones de 2,3-DPG y la hemoglobina fetal.

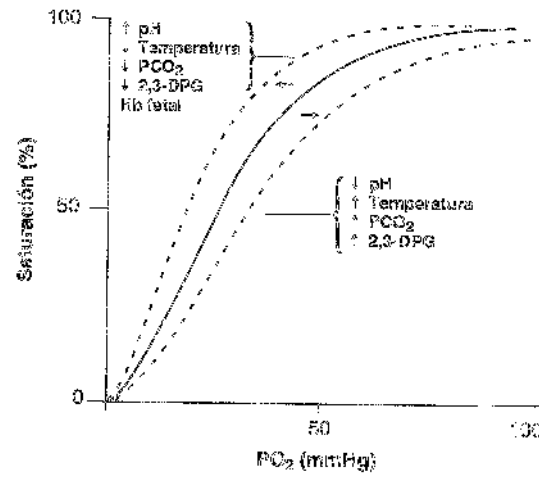


Figure 1: Curva de disociación de oxihemoglobina

PUESTA A PUNTO DEL N-180

Desembalaje e inspección
Comprobación
Componentes

DESEMBALAJE E INSPECCIÓN

Avisar al transportista inmediatamente si la caja de embalaje del N-180 presenta deterioros. Desembalar cuidadosamente el instrumento y sus accesorios. Cerciñese de que todos los componentes están incluidos junto con el monitor.

Revisar cada componente. Si algún componente se pierde o daña, contactar con el Servicio Técnico o con el distribuidor de Nellcor Puritan Bennett.

Lista de componentes

Unidad de oximetría, cable de alimentación especial para usos hospitalarios y cable alargador *Nellcor Puritan Bennett* EC-8 del sensor de 2,4 m.

COMPROBACIÓN

Comprobar todas las funciones según se describe en la sección *Manual de instrucciones*. Si hay algún problema, consultar la sección *Localización y reparación de averías*. Si no se soluciona el problema, contactar con personal cualificado o con el distribuidor de Nellcor Puritan Bennett.

COMPONENTES

Lectura

Dos indicadores verdes y rojos de tres dígitos para la SpO₂ y la frecuencia del pulso. Indicador de dieciséis segmentos para visualización de la amplitud del pulso. Avisadores para alarmas de BATERÍA BAJA, BÚSQUEDA DE PULSO, SATURACIÓN ALTA, SATURACIÓN BAJA, FRECUENCIA ALTA, y FRECUENCIA BAJA, y Alarma acústica desconectada, BATERÍA EN USO y NEO.

Puesta a punto del N-180

Mandos

Botón de mando para ajustar el volumen y los límites de alarma y cinco interruptores para seleccionar los límites de alarma y desconectar la alarma acústica. Conmutadores situados en el panel trasero para ajustar las alarmas adulto/neonato, formato RS-232, y velocidad de transmisión.

Panel frontal del N-180

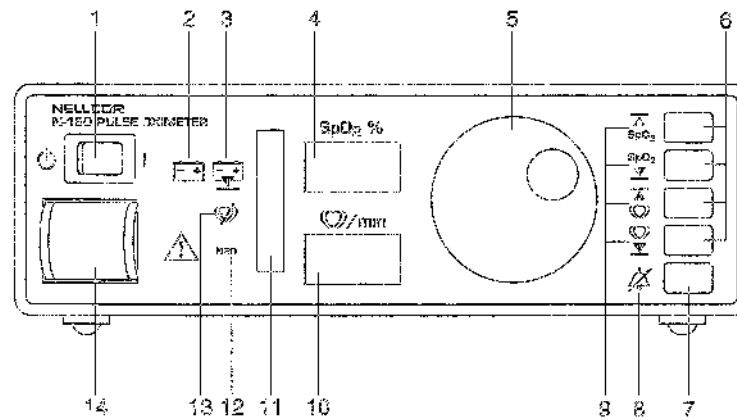


Figura 2: Panel frontal del N-180

1. Interruptor de ENCENDIDO/ESPERA
2. Indicador de BATERÍA EN USO
3. Indicador de BATERÍA BAJA: parpadea cuando quedan cinco minutos o menos de funcionamiento de la batería.
4. Indicador numérico de SATURACIÓN DE OXÍGENO
5. Botón de mando: cambia las funciones del instrumento y ajusta los valores.
6. Interruptores de SATURACIÓN ALTA, SATURACIÓN BAJA, FRECUENCIA ALTA, FRECUENCIA BAJA:
Visualiza los ajustes de alarma y permite modificar las funciones de alarma.
7. Interruptor de desconexión de la alarma acústica: cambia las funciones de alarma y otras funciones del instrumento.
8. Indicador de desconexión de la alarma acústica: luce de forma continua cuando la alarma acústica se ha silenciado temporalmente; parpadea cuando la alarma acústica se ha desconectado.
9. Indicadores de SATURACIÓN ALTA, SATURACIÓN BAJA, FRECUENCIA ALTA, FRECUENCIA BAJA:
parpadean en caso de alarma.
10. Indicador numérico de la FRECUENCIA DEL PULSO
11. Indicador de la amplitud del pulso: es una columna vertical de barras luminosas que indican cualitativamente la amplitud del pulso.
12. Indicador NEG: luce cuando funcionan los límites de alarma neonatales.
13. Indicador de búsqueda de pulso: Parpadea cuando el N-180 está intentando localizar el pulso del paciente.
14. Sensor o conector del cable de extensión del sensor y bloqueo

Nota: El cable de extensión del sensor está aislado eléctricamente.

Puesta a punto del N-130

Panel posterior del N-130

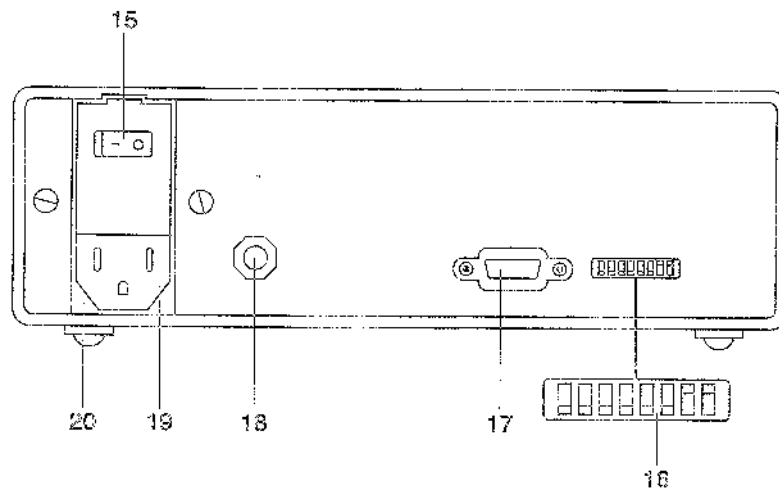


Figura 3: Panel posterior del N-130

- 15. Interruptor de encendido/apagado: El indicador se ilumina cuando el aparato está conectado a la red y se encuentra encendido.
- 16. Conmutadores (figura 4)
- 17. Conector de COMUNICACIONES EN SERIE
- 18. Terminal (de tierra) equipotencial
- 19. Entrada de corriente alterna
- 20. Caja de fusibles

Conmutadores

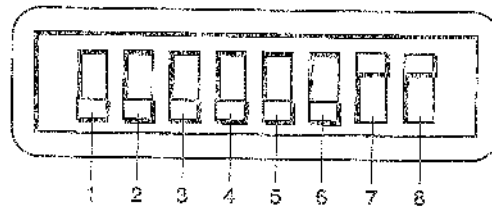


Figura 4: Conmutadores

Ocho para salidas digitales, límites de alarma adulto/neonatal.

Conmutadores	Función
1	Ajuste alarma adulto (arriba)/ neonatal (abajo)
2	Formato RS-232
3, 4, 5, 6	No se utilizan
7, 8	Selección velocidad transmisión

MANUAL DE INSTRUCCIONES

Funcionamiento básico
Funciones de pulsiometría

FUNCIONAMIENTO BÁSICO

1. Conectar el cable de red del N-180 a una salida de 220–240 V~. Utilizar únicamente tomas de corriente con toma de tierra, enchufes y cordones originales de corriente alterna o equivalente para uso en hospitales. Si hay alguna duda sobre el buen estado de la conexión a tierra de la red de suministro, debe trabajar con la batería interna de la unidad.
2. Colocar el interruptor encendido/apagado en la posición de encendido. El indicador del interruptor se ilumina cuando el aparato está conectado a la red.
3. Colocar un sensor *Nelcor Puritan Bennett* apropiado de acuerdo con las instrucciones de uso. Conectar el sensor con el conector del sensor del N-180. Fije el sensor con el bloqueo. Si es necesario usar un cable de extensión del sensor *Nelcor Puritan Bennett* EC-4 o EC-8.
4. Encender el N-180 con el interruptor ENCENDIDO/ ESPERA. Tras unos segundos, en los que se realiza la autocomprobación acompañada por una señal acústica de dos tonos, el monitor muestra las mediciones y el indicador gráfico de barras de la amplitud del pulso sube y baja a cada pulsación. Cada pulsación se indica con un pitido, cuyo tono aumenta o disminuye para reflejar los cambios en SpO₂.

Nota: Cuando el N-180 se apaga y se enciende de nuevo, todas las funciones programables vuelven a sus valores preajustados.

Manual de Instrucciones

5. Cada vez que se utilice el N-180, comprobar los límites de alarma. A continuación se indica cómo se obtiene una visualización de tres segundos para comprobar los diferentes valores de los límites de alarma:
 - * Pulsar el interruptor SATURACIÓN ALTA y ver el ajuste de alarma adecuado en el indicador de diodos luminiscentes (LEDs) de la saturación de oxígeno.
 - * Pulsar el interruptor SATURACIÓN BAJA y ver el ajuste de alarma adecuado en el indicador de diodos luminiscentes (LEDs) de la saturación de oxígeno.
 - * Pulsar el interruptor FRECUENCIA ALTA y ver el ajuste de alarma adecuado en el indicador de diodos luminiscentes (LEDs) de la frecuencia de pulso.
 - * Pulsar el interruptor FRECUENCIA BAJA y ver el ajuste de alarma adecuado en el indicador de diodos luminiscentes (LEDs) de la frecuencia de pulso.
6. Para ajustar los límites de alarma a las necesidades de un paciente determinado, pulsar el interruptor correspondiente (SATURACIÓN ALTA, SATURACIÓN BAJA, FRECUENCIA ALTA o FRECUENCIA BAJA) y girar el botón de mando hasta que aparezca en pantalla el valor deseado. Los límites de alarma de SpO₂ pueden ajustarse a valores entre el 20% y el 100%, y los límites de la frecuencia del pulso pueden ajustarse a valores entre 20 y 250 pulsaciones por minuto (ppm). El límite superior debe ser más alto que el límite inferior.

FUNCIONES DE PULSIOMETRÍA

Esta parte del N-180 mide y muestra en pantalla la SpO₂ y la frecuencia del pulso, y proporciona datos para las alarmas y para la salida digital.

Tono del pulso

Cuando se conecta un sensor *Nellcor Puritan Bennett* entre el N-160 y un paciente, la pulsación se indica con un sonido que varía de tono para reflejar los cambios en la SpO₂, subiendo si la saturación aumenta y bajando si ésta disminuye.

Cambio del volumen del tono del pulso

Girar el botón de mando para ajustar el volumen del tono del pulso. Cuando el N-180 se apaga y se enciende de nuevo, el tono del pulso vuelve a su volumen preajustado.

Funciones de alarma

ADVERTENCIA: Cuando se ha presionado el interruptor Alarma acústica desconectada y el indicador Alarma acústica desconecta parpadea, no se emitirá ninguna alarma si se dan condiciones peligrosas para el paciente. El interruptor Alarma acústica desconecta no debe utilizarse si se compromete la seguridad del paciente.

ADVERTENCIA: En funcionamiento normal, el interruptor Alarma acústica desconecta silencia la alarma acústica temporalmente. Aunque sea posible desconectar la alarma acústica siguiendo las instrucciones de esta sección, no debe hacerse esto si se compromete la seguridad del paciente.

Alarma visual y acústica para saturación alta y baja, frecuencia de pulso alto y bajo y pérdida de pulso. Las alarmas acústicas se interrumpen brevemente cuando se detectan pulsaciones y el volumen es ajustable. Las alarmas acústicas pueden desconectarse durante 60 segundos con el interruptor Alarma acústica desconecta; el periodo de desconexión puede variarse en un rango de 30 a 120 segundos, o puede apagarse indefinidamente al ajustar "off". Una señal visual y acústica alertará al usuario de que la alarma acústica está desconectada.

Manual de instrucciones

Estados de alarma

Si el nivel de SpO₂ o la frecuencia del pulso superan los límites de alarma, parpadeará el indicador correspondiente de alarma y su color cambia de verde a rojo. El indicador correspondiente parpadea y la alarma acústica suena (a menos que se haya desactivado).

Nota: La alarma suena inmediatamente si el sensor o los cables alargadores de éste se desconectan del monitor.

Si se activa la alarma porque se pierde la señal del pulso, los indicadores SATURACIÓN DE OXÍGENO y FRECUENCIA DEL PULSO muestran el valor "0", el indicador BÚSQUEDA DEL PULSO parpadea y suena la alarma acústica (a menos que se haya desactivado).

Límites de alarma preajustados

Los límites de alarma preajustados aparecen cuando se enciende el N-180. Hay dos grupos de estos límites de alarma: uno para adultos y otro para neonatos (ver tabla 1).

Tabla 1: Límites de alarma preajustados

Límite de alarma	Adultos	Niños	Intervalo ajustable
Alta SpO ₂	100%	95%	20-100
Baja SpO ₂	85%	80%	20-100
Frecuencia alta del pulso	140 ppm	200 ppm	20-250
Frecuencia baja del pulso	55 ppm	100 ppm	20-250

Nota: Cuando el N-180 se apaga y se enciende de nuevo, los límites de alarma retornan a los valores preajustados.

Cambio de límites de alarma de adulto a neonato

Para cambiar el ajuste de adulto a neonato, desplazar el interruptor, sección 1, del panel trasero hacia arriba para los límites para adulto y desplazarlo hacia abajo para neonatos.

Configuración de la alarma acústica

La alarma acústica puede modificarse de distintas formas: puede silenciarse temporalmente, puede desconectarse y se puede ajustar su volumen. La alarma visual no puede desconectarse.

Ajuste del volumen de la alarma acústica

Para ajustar el volumen de la alarma acústica, pulsar simultáneamente los interruptores SATURACIÓN ALTA y SATURACIÓN BAJA y girar el botón de mando a la derecha para aumentar el volumen o a la izquierda para reducirlo. En el indicador SATURACIÓN DE OXÍGENO aparece la visualización numérica correspondiente al volumen.

Silenciado temporal de la alarma acústica

Para silenciar la alarma acústica durante 60 segundos, presionar el interruptor Alarma acústica desconectada una vez. El indicador Alarma acústica desconectada luce constantemente para indicar que la alarma acústica se ha silenciado temporalmente. Después de 60 segundos, la alarma suena de nuevo si la situación de alarma continúa.

Nota: La alarma continúa sonando al final del periodo de silenciado de la alarma acústica, solamente si se detectó una pulsación en el momento en que se silenció la alarma.

Ajuste del periodo de silenciado temporal

Para modificar el tiempo durante el cual la alarma acústica se silencia, mantener el botón Alarma acústica desconectada presionado y girar el botón de mando hasta que el valor deseado aparezca en el indicador SATURACIÓN DE OXÍGENO. Soltar el botón. Este periodo puede ajustarse en valores entre 30 y 120 segundos.

Nota: Cuando el usuario apague y encienda de nuevo el N-180, la alarma acústica recupera los valores preajustados.

Manual de instrucciones

Desconexión de la alarma acústica

Para desconectar la alarma acústica, mantener el interruptor Alarma acústica desconectada pulsado hacia abajo y girar el botón de mando hacia la derecha hasta que aparezca la palabra "OFF" en el indicador SATURACIÓN DE OXÍGENO. La alarma acústica puede reactivarse presionando de nuevo el interruptor Alarma acústica desconectada.

Nota: Cuando la alarma acústica está desconectada, un tono individual suena cada 3 minutos y el indicador al lado del botón de desconexión de la alarma acústica parpadea para avisar al usuario de que la alarma no sonará.

Funciones de operación del pulsioxímetro

El N-180 tiene tres funciones de operación que le permiten realizar mediciones precisas a pesar de los distintos niveles de actividad del paciente. En estas tres funciones, el N-180 actualiza sus mediciones con cada pulsación. Los datos de las pulsaciones más recientes sustituyen los datos de las anteriores, estableciéndose y visualizándose en pantalla los nuevos promedios.

La función 1 (Mode 1), que es la función básica, utiliza un tiempo de promedio de 5 a 7 segundos y es útil en situaciones en las que el paciente está relativamente inactivo.

La función 2 (Mode 2) utiliza un tiempo de promedio de 2 a 3 segundos y, por lo tanto, se ve más afectada por el movimiento del paciente. Es útil para casos especiales que requieran un corto tiempo de respuesta como estudios de sueño.

La función 3 (Mode 3) utiliza un tiempo de promedio de 10 a 15 segundos y, por lo tanto, se ve menos afectada por el movimiento del paciente. En esta función no se indica la frecuencia del pulso y tampoco existe tono del pulso.

Ajuste de los modos de operación

Al encender el N-180, éste se ajusta al modo 1. Si un caso clínico diferente requiere una función de operación distinta, presionar simultáneamente los interruptores FRECUENCIA ALTA y FRECUENCIA BAJA y girar el botón de mando a la derecha hasta que el número deseado aparezca en el indicador FRECUENCIA DE PULSO.

Cada vez que el N-180 se apaga y se enciende, éste se ajusta al modo 1.

Funcionamiento con la batería

Si se corta o se desconecta la corriente, el N-180 funcionará alimentado con la batería interna; en este caso se encenderá el indicador BATERÍA EN USO. Cuando la batería no está cargada lo suficiente para que el instrumento funcione de manera fiable, se encenderá el indicador de BATERÍA BAJA y, tras un corto período, un interruptor interno se encargará de apagar automáticamente el N-180.

Nota: El monitor no emite ninguna alarma acústica cuando la batería está baja.

La batería se recarga cuando el instrumento se conecta a una fuente de corriente alterna y el interruptor principal está en ON. Se requiere un mínimo de 14 horas para recargar por completo la batería.

Salida serial de datos

La salida serial de datos del N-180 puede realizarse en dos formatos: *conversación*, en el cual el N-180 responde a las entradas desde un dispositivo externo ASCII; u *ordenador*, en cuyo caso el N-180 proporciona una cadena de datos periódicos reportando la saturación y la frecuencia de datos, condiciones de alarma, y estados del monitor. Los siguientes párrafos describen cada función de salida.

Para seleccionar la función deseada, véase la tabla 4.

LOS SENSORES NELLCOR PURITAN BENNETT

Selección de un sensor *Nellcor Puritan Bennett*
Limpieza y reutilización
Observaciones acerca del funcionamiento

ADVERTENCIA: Sólo utilizar transductores de oxígeno *Nellcor Puritan Bennett*. Otros transductores pueden provocar el incorrecto funcionamiento del oxímetro.

ADVERTENCIA: Antes de utilizar los sensores, lea cuidadosamente las directrices de uso.

SELECCIÓN DE UN SENSOR NELLCOR PURITAN BENNETT

Para seleccionar un sensor tenga en cuenta el peso y las actividades del paciente, la suficiencia de perfusión, las posiciones del sensor disponibles, la necesidad de esterilidad y la duración prevista de vigilancia. Para más información, consulte la tabla 2 y a su representante de *Nellcor Puritan Bennett*.

Tabla 2: Selección sensores *Nellcor Puritan Bennett*

Transductores de oxígeno	Modelo	Peso del paciente
<i>Oxysensor II</i> o <i>Oxysensor</i> (estéril, desechable)	N-25	<3 ó >40 kg
	I-20	3–20 kg
	D-20	10–50 kg
	D-25(L)	>30 kg
	R-14	>50 kg
<i>OxiCliq</i> (estéril, desechable)	A	>30 kg
<i>Dura-Y</i> (no estéril, reutilizable)	D-YS	> 1 kg
<i>Oxiband</i> (no estéril, reutilizable)	OXI-A/N	<3 ó >40 kg
	OXI-P/I	3–40 kg
<i>Durasensor</i> (no estéril, reutilizable)	DS-100A	>40 kg
Transductores de oxígeno por reflexión <i>Nellcor Puritan Bennett</i> (no estéril, de reutilización)	RS-10	>40 kg

LIMPIEZA Y REUTILIZACIÓN

Precaución: No esterilice ningún sensor *Nellcor Puritan Bennett* adhesivo por irradiación, vapor u óxido de etileno. No los sumerja en agua o soluciones de limpieza.

Las superficies de los sensores reutilizables se limpian frotándolas con una solución de un agente como el alcohol isopropílico de 70%. Si utiliza sensores adhesivos, utilice sensores adhesivos, tiras adhesivas o vendajes nuevos para cada paciente.

OBSERVACIONES ACERCA DEL FUNCIONAMIENTO

Conectar el sensor únicamente al panel frontal o al cable alargador del sensor.

Seleccione siempre el sensor adecuado, colóquelo como se indicó y observe todos los avisos y precauciones.

Si la luz ambiental afecta al funcionamiento, asegúrese de que el sensor esté adecuadamente colocado y cubra la ubicación del sensor con un material opaco. De no actuar así, las mediciones pueden ser inexactas. Las fuentes de luz que pueden afectar al funcionamiento incluyen las lámparas quirúrgicas (especialmente las de una fuente de luz de xenón), las lámparas de bilirrubina, las fluorescentes, lámparas infrarrojas y la luz solar directa.

Si el movimiento del paciente supone un problema, compruebe que el sensor esté colocado de manera adecuada y segura; mueva el sensor a una zona menos activa; utilice un sensor adhesivo que tolere algunos movimientos del paciente o utilice un nuevo sensor con una tira adhesiva nueva.

Si la perfusión deficiente afecta al funcionamiento, considere la posibilidad de utilizar un sensor nasal para adultos *Oxisor* R-15 o un sensor por reflexión *Nellcor Puritan Bennett* RS-10. El R-15 obtiene las mediciones de la arteria etmoidal anterior septal nasal, una arteria abastecida por la carótida. Gracias a ello, se pueden obtener mediciones durante la perfusión periférica baja. El RS-10 obtiene las mediciones de la frente o la parte lateral de la cabeza, áreas de sustitución cuando la perfusión es deficiente.

CONEXIÓN CON OTROS INSTRUMENTOS

Protocolo de comunicación del RS-232

ADVERTENCIA: Para asegurar el aislamiento eléctrico del paciente, conectar solamente con otros equipos con circuitos que estén eléctricamente aislados.

ADVERTENCIA: Al conectar este monitor a cualquier instrumento y antes de su uso clínico, verifique su correcto funcionamiento. Consulte otros manuales de instrucciones para más información. Los aparatos adicionales conectados a la interface de datos del monitor han de ser certificados de acuerdo con los estándares de la CEL, es decir CEI 950 para equipos de procesamiento de datos o CEI 601-1 para aparatos electromédicos. Todas las combinaciones de aparatos deben cumplir las exigencias del CEI 601-1.1 acerca de sistemas. En caso de duda, consulte con el Departamento de Servicio Técnico Nellcor Puritan Bennett o con su representante.

PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN DEL RS-232

Esta sección contiene la información necesaria para que el usuario pueda realizar comunicaciones en serie entre el N-180 y dispositivos digitales externos. Para información detallada, lea el manual de servicio del N-180, apartado A.

Asignación de clavijas o patillas del conector de datos en serie

El conector de comunicaciones en serie es un conector subminiatura de 9 pins del tipo D.

La tabla 3 ofrece un listado de las asignaciones de las clavijas del conector de comunicaciones en serie y las correspondientes asignaciones de clavijas para un conector RS-232 de 25 clavijas.

Conexión con otros instrumentos

Tabla 3: Asignación de clavijas del conector de comunicaciones en serie

Clavija del conector	Señal	Dirección	Clavija salida dispositivo	Señal salida dispositivo
1	no se usa	ninguna	ninguna	ninguna
2	datos Rx	←	2	datos Tx
3	datos Tx	→	3	datos Rx
4	DTR	→	6	DSR
5	tierra señal	↔	7	tierra señal
6	DSR	←	4	RTS
7	RTS	→	5	CTS
8	CTS	←	20	DTR
9	no se usa	ninguna	ninguna	ninguna

Nota: Utilizar sólo cables seriales de entrada/salida blindados para conexiones de puertas de comunicación en serie

Formatos de comunicación

Los conmutadores de formato RS-232 se utilizan para programar el formato de la puerta de comunicaciones, tal y como se indica en la tabla 4. El formato de comunicación del N-180 es de datos de 8 bit, bit de no paridad, y un bit de parada.

Modo de ordenador

En este modo, el N-180 transmite una cadena de datos cada 10 segundos o cuando haya cambiado un parámetro, cualquiera que sea anterior. Ajuste la sección 2 de conmutadores.

Conexión con otros instrumentos

La cadena de datos transmitida del N-180 tiene el formato que se indica abajo.

<STX> RnnnSnnnP000LnnnHnnnOnnnAnnnMnnnT000000
Qnnn<CR><LF> <checksum> <ETX>

<u>Carácter transmitido</u>	<u>Cadena alfanumérica recibida</u>
R (frecuencia del pulso)	Rnnn
S (SpO ₂)	Snnn
P (mensaje inusual)	P000
L (límite alarma de frecuencia baja)	Lnnn
H (límite alarma de frecuencia alta)	Hnnn
O (límite alarma de saturación baja)	Onnn
A (estado de alarma en código ASCII decimal; "1" lógico = condición de alarma)	Bit 0 = frecuencia alta Bit 1 = frecuencia baja Bit 2 = saturación alta Bit 3 = saturación baja
M control de estado (en código ASCII decimal)	Bit 0 = búsqueda de pulso 1 = bloqueado, 0 = búsqueda Bit 1 = estado del sensor; 1 = unido, 0 = apagado Bit 2 = estado de alarma acústica; 1 = conectada, 0 = desconectada Bit 3 = siempre 1 Bits 4 a 7 = no se usan
T (mensaje no utilizado)	T000000
Q (límite alarma de saturación alta)	Qnnn

Conexión con otros instrumentos

Tabla 4: Ajuste del conmutador del formato de salida

Formato	Conmutador 2	
	Descripción	Posición
Conversación	Petición de parámetros	Abajo
Ordenador	Cadena ASCII que contiene caracteres de identificación más valores	Arriba

Ajuste de la velocidad de transmisión

Identificar la velocidad de transmisión requerida por el dispositivo que va a conectarse y ajustar la velocidad de transmisión del N-180 usando los conmutadores de velocidad de transmisión del panel posterior (conmutadores secciones 7 y 8). Ver tabla 5.

Tabla 5: Ajuste de los conmutadores de velocidad de transmisión

Velocidad de transmisión	Posición de los conmutadores	
	Conmutador 7	Conmutador 8
2400	Abajo	Abajo
4800	Arriba	Abajo
9600	Abajo	Arriba
19200	Arriba	Arriba

MANTENIMIENTO

Servicio
Instrucciones de limpieza
Comprobación de batería
Determinación de la versión del software
Asistencia técnica
Devolución del N-180

SERVICIO

ADVERTENCIA: Como protección contra incendio, reemplazar los fusibles sólo por otros del mismo tipo y frecuencia.

El N-180 no requiere más mantenimiento que el que establezca la entidad del usuario. En la sección *Localización y reparación de averías*, se trata de los problemas que pueden surgir y sus posibles causas, y se dan sugerencias para resolverlos. En el manual de servicio *Nelcor Puritan Bennett N-180* hay una guía completa de instrucciones, que incluye comprobaciones preventivas de mantenimiento.

INSTRUCCIONES DE LIMPIEZA

Precaución: No sumergir el N-180 en líquidos ni utilizar detergentes abrasivos o cáusticos.

Para limpiar por fuera el monitor, utilice un paño humedecido con un producto de limpieza no abrasivo de los existentes en el comercio, y frote con él ligeramente la cara superior, inferior y delantera. No utilice un nebulizador ni vierta directamente un líquido sobre el monitor o uno de sus accesorios. Evite el contacto de cualquier líquido con conectores de alimentación, portafusibles o interruptores. Evite que penetren líquidos en los conectores o por los orificios del chasis.

COMPROBACIÓN DE BATERÍA

La batería deberá ser controlada cada dos años por personal de servicio cualificado siguiendo para ello los procedimientos del manual de servicio del N-180.

DETERMINACIÓN DE LA VERSIÓN DEL SOFTWARE

Para determinar la versión del soporte lógico o software del N-180, presionar a la vez los interruptores SATURACIÓN ALTA y Alarma acústica desconectada. Girar el botón de mando hasta que aparezca un "0" en la pantalla de SATURACIÓN DE OXÍGENO. Las unidades de la versión del soporte lógico aparecen en el indicador FRECUENCIA DEL PULSO. Girar el botón de mando hasta que aparezca un "1" en la pantalla SATURACIÓN DE OXÍGENO. La combinación de los números que aparecen en el indicador FRECUENCIA DE PULSO determinan la versión del soporte lógico o software del N-180.

Por ejemplo, la versión 1.10 queda determinada de la siguiente forma:

Pantalla de SATURACIÓN DE OXÍGENO	0	1
Indicador FRECUENCIA DE PULSO	1	10

ASISTENCIA TÉCNICA

Si desea información o asistencia técnica, diríjase al Servicio Técnico o al distribuidor de Nellcor Puritan Bennett de su localidad. Para pedir repuestos o el Manual de Servicio, diríjase al Departamento de Servicio al Cliente o al distribuidor de Nellcor Puritan Bennett de su localidad. El Manual de Servicio incluye los esquemas de circuito y listas de piezas que necesita el personal técnico cualificado para poder realizar trabajos de asistencia técnica en el monitor N-180.

DEVOLUCIÓN DEL N-180

Si es necesario devolver el monitor a Nellcor Puritan Bennett, llame al Departamento de Servicio Técnico para que le indiquen cómo ha de hacerlo.

Para volver a empaquetar el N-180, desconectar el sensor. No es necesario devolver los sensores. Empaquetar el N-180 en la caja de embalaje original. Si no se dispone de la caja original, utilizar otra que sea apta para este fin, rollenándola con material de embalaje suficiente.

LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE AVERÍAS

Mensajes de estado
Localización y reparación de averías

MENSAJES DE ESTADO

En esta sección se incluyen los mensajes de estado junto con las operaciones a realizar por el usuario. Si las medidas recomendadas no hacen desaparecer el mensaje, contactar con el personal de servicio o el representante de Nelcor Puritan Bennett. El Manual de Servicio contiene sugerencias adicionales útiles para el personal de servicio técnico.

Los siguientes mensajes pueden aparecer en los indicadores SATURACIÓN DE OXÍGENO y FRECUENCIA DEL PULSO del N-180.

Err 1

Memoria de datos dañada. Contactar con personal de servicio técnico cualificado.

Err 2

Memoria de programa dañada. Contactar con personal de servicio técnico cualificado.

Err 3

Segmento de pantalla o indicador defectuosos, o funcionamiento incorrecto del circuito. Contactar con personal de servicio cualificado.

ADVERTENCIA: Si aparece el mensaje "Err 3" solamente siga utilizando el N-180 en caso de urgencia y únicamente si se ha identificado el(los) segmento(s) defectuoso(s). Si no es posible identificar el segmento defectuoso, deje de usar el N-180.

Nota: Mientras luce el mensaje "Err 3", el N-180 puede ponerse en funcionamiento si se presiona cualquier interruptor. No obstante, si falta algún segmento numérico o indicador, las lecturas o las indicaciones de advertencia pueden ser incorrectas.

LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE AVERÍAS

En esta sección se exponen posibles dificultades y el modo de resolverlas. Si el problema persiste, contactar con personal de servicio cualificado o con el representante de Nelcor Puritan Bennett. El Manual de Servicio proporciona información adicional sobre localización de averías, útil para el personal técnico.

En esta sección se tratan anomalías de dos categorías: Los apartados 1 y 2 se refieren a problemas generales del sistema. Los apartados 3 a 8 se refieren a problemas generales del subsistema de oximetría.

1. El N-180 no se enciende.

- Comprobar las conexiones de corriente alterna. Comprobar si el monitor está correctamente conectado a la red.
- Comprobar el funcionamiento de la batería. Si la batería está descargada, conectar el N-180 a una fuente apropiada de corriente alterna y encender el interruptor principal. El aparato funciona con corriente alterna aún estando la batería descargada. El N-180 necesita un mínimo de 14 horas para recargar la batería completamente.
- Comprobar los fusibles de corriente alterna.
- Comprobar el interruptor Principal de corriente alterna. Asegúrese de que esté encendido.

2. El N-180 funciona enchufado a la red, pero no con batería.

- La batería puede estar descargada. Para recargar la batería, conectar el N-180 a una fuente apropiada de corriente alterna. Poner en la posición "ON" el interruptor de encendido y cerciorarse de que el indicador BATERÍA EN USO está apagado. Se necesita un mínimo de 14 horas para recargar la batería.
- La batería o el cargador de batería pueden estar defectuosos, o el fusible de batería puede estar abierto.

Localización y reparación de averías

- Comprobar el interruptor Principal de corriente alterna. Asegúrese de que está encendido.

3. BÚSQUEDA DE PULSO el indicador está encendido; no se muestran la SpO₂ ni la frecuencia de pulso.

- *Comprobar el estado del paciente.* El paciente puede estar sufriendo un shock, hipotensión, vasoconstricción aguda, anemia aguda, hipotermia, oclusión arterial próxima al sensor o parada cardíaca.
- El sensor puede estar mal colocado (por ejemplo, demasiado apretado) o puede no estar conectado.
- Puede haber excesiva luz ambiental; cubrir el sensor con material opaco.
- El sensor puede estar colocado sobre una extremidad que tenga un brazalete de presión sanguínea, catéter arterial, o línea intravascular.
- La perfusión del paciente puede que sea demasiado baja para que el N-180 detecte el pulso.
- Comprobar el N-180 en otra persona; probar a cambiar de posición el sensor o probar con otro sensor (ver sección: *Sensores Nellcor Puritan Bennett*).
- El sensor puede estar dañado; reemplazarlo.

Localización y reparación de averías

4. El indicador de búsqueda de pulso detecta pulsación, pero no hay SpO₂ o frecuencia de pulso.
 - *Comprobar el estado del paciente.*
 - Un movimiento excesivo del paciente puede suponer un obstáculo para que el N-180 encuentre el pulso. Si es posible, mantener quieto al paciente; comprobar si el sensor es fiable y está bien colocado y reemplazarlo si es necesario; colocar el sensor en otra zona; utilizar un sensor que tolere más movimiento; o utilice la función 3 (Mode 3) del N-180.
 - El sensor puede estar dañado; reemplazarlo.
 - La perfusión del paciente puede ser demasiado baja como para permitir al N-180 medir la SpO₂ y la frecuencia del pulso.
5. La saturación de oxígeno SpO₂ o la frecuencia del pulso cambian rápidamente; la amplitud del pulso es errática.
 - *Comprobar el estado del paciente.*
 - Un movimiento excesivo del paciente puede suponer un obstáculo para que el N-180 encuentre el pulso. Si es posible, mantener quieto al paciente; comprobar si el sensor es fiable y está bien colocado y reemplazarlo si es necesario; colocar el sensor en otra zona; utilizar un sensor que tolere más movimiento; o utilice la función 3 (Mode 3) del N-180.
 - Una unidad electroquirúrgica puede interferir con el funcionamiento del monitor:
 - Poner el N-180 y los cables tan lejos como sea posible de la unidad electroquirúrgica.
 - Conectar el N-180 y la unidad electroquirúrgica a diferentes tomas de corriente alterna.
 - Situar la derivación a tierra del aparato electroquirúrgico tan cerca de la zona quirúrgica como sea posible.

Localización y reparación de averías

- El sensor puede estar mojado o puede haberse utilizado demasiadas veces. Reemplazarlo.
 - Si se utiliza un cable de extensión para el sensor, quitarlo y conectar el sensor directamente al N-180.
 - Si el paciente pesa menos de 3 kg o más de 40 kg, colocar un transductor de oxígeno *Oxisor* N-25 en la zona apropiada. Este sensor está protegido contra interferencias de grupos electroquirúrgicos.
6. La frecuencia de pulso indicada no se corresponde con los datos del monitor ECG.
- Un movimiento excesivo del paciente puede suponer un obstáculo para que el N-180 encuentre el pulso. Si es posible, mantener quieto al paciente; comprobar si el sensor es fiable y está bien colocado, y reemplazarlo si es necesario; colocar el sensor en otra zona; utilizar un sensor que tolere más movimiento; o utilice la función 3 (Mode 3) del N-180.
 - El paciente puede tener una depresión aórtica importante, que puede causar que la frecuencia de pulso sea doble. Intentar colocar el sensor en otro sitio.
 - Una unidad electroquirúrgica puede estar interfiriendo. Ver punto 5.

Localización y reparación de averías

7. **La medida de la SpO₂ no se corresponde con el valor calculado a partir de la determinación de gas sanguíneo.**
 - El cálculo de SpO₂ puede no estar bien ajustado debido a los efectos del pH, temperatura, PaCO₂, 2,3-DPG o hemoglobina fetal. Comprobar si los cálculos se han corregido correctamente teniendo en cuenta las variables importantes. (Ver sección *Principios de funcionamiento*). En general, los valores de saturación calculados no son tan fiables como las mediciones del hemoxímetro de laboratorio.
 - La precisión puede verse afectada por la incorrecta aplicación del sensor o uso incorrecto del mismo, niveles significativos de hemoglobinas disfuncionales, colorantes intravasculares, luz brillante, movimiento excesivo del paciente, pulsaciones venosas, interferencias electroquirúrgicas, y colocación del sensor en una extremidad que tenga un brazalete de presión sanguínea, catéter arterial o línea intravascular. Seguir todas las instrucciones, advertencias y precauciones de este manual y las instrucciones de uso del sensor.
8. **La SpO₂ no se corresponde con la del hemoxímetro de laboratorio.**
 - Puede que no se hayan convertido las medidas fraccionales en medidas funcionales antes de hacer la comparación. El N-180, así como otros oxímetros de dos longitudes de onda, miden la saturación funcional. Los oxímetros multionda, como los hemoxímetros de laboratorio, miden la saturación fraccional. Las medidas fraccionales han de convertirse en funcionales para poder compararlas. Ver la ecuación de conversión en la sección *Principios de funcionamiento*.
 - Una correlación exacta requiere medidas simultáneas realizadas con un pulsioxímetro y con una muestra de sangre tomada en la misma arteria.

ESPECIFICACIONES

Funcionamiento
Condiciones ambientales
Características eléctricas
Características físicas

FUNCIONAMIENTO

Rango

Saturación
0-100%

Frecuencia de pulso
20-250 ppm (pulsaciones por minuto)

Precisión

SpO ₂ ¹		
Adultos	70-100%	±2 dígitos ²
	0-69%	sin especificar
Neonatos	70-100%	±3 dígitos ²
	0-69%	sin especificar

Pulso
20-250 ppm ±3 ppm²

1. La referencia para la comprobación de la exactitud es un oxímetro N-200 y sensores D-25 que han sido evaluados en estudios sobre la sangre humana en comparación con un hemoxímetro de laboratorio. La exactitud de la especificación de Adulto se basa en pruebas con sensores D-25, la exactitud de la especificación Neonatal se basa en pruebas con sensores N-25. Toda comprobación de la exactitud fue llevada a cabo sobre voluntarios adultos y sanos en estudios de hipoxia inducida. Para las especificaciones con otros sensores de *Nellcor Puritan Bennett*, contacte con el Departamento de Servicio Técnico de *Nellcor Puritan Bennett* o con el representante local de *Nellcor Puritan Bennett*.
2. Esta variación equivale a una desviación estándar (SD). Una SD negativa o positiva abarca el 68% de la población.

Especificaciones

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura

N-130

temperatura de servicio: (10–40°C)

temperatura de almacenamiento: (0–50°C)

Sensor

Dentro del margen fisiológico (28–42°C) para una medición de precisión.

Humedad

Cualquier combinación humedad/temperatura en condiciones exentas de condensación.

Altitud/Presión atmosférica

0–3,048 m

760–530 mmHg

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Clase de protección

Clase I

Tipo de equipo

Tipo BF: paciente eléctricamente aislado

Voltaje

220–240 V~, 50/60 Hz

Entrada/salida de datos

SIP (entrada serial) / SOP (salida serial) Voltaje nominal de salida ± 12 V

Especificaciones

Fusibles

220-240 V-
2 x T 0,10 A, 250 V

Consumo

Máximo: 25 VA

Batería

Tipo
Batería de plomo-ácido, 1,9 AH

Duración
Normalmente, 6 horas estando completamente cargada; la antigüedad y el uso de la pila pueden afectar el rendimiento de ésta.

Tiempo de recarga
Mínimo 14 horas

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Dimensiones (mm)

74 x 216 x 241 (altura x anchura x fondo)

Peso

3 kg



NELLCOR PURITAN BENNETT

MANUALE PER L'USO

Saturimetro N-180

Attenzione: La Legge Federale (USA) prevede che questo dispositivo venga venduto da o su ordinazione di un medico.

CE
0123

© 1996 Nellcor Puritan Bennett Inc. Tutti i diritti riservati.

045208E-0296

Sede Centrale

Neilcor Puritan Bennett Inc.
4250 Hacienda Drive
Pleasanton, California 94588
USA
Tel. 510 463-4000
1-800-NELCOR

Sede centrale europea

Neilcor Puritan Bennett Europe BV
Herschakewetering 1
5231 DD 's-Hertogenbosch
The Netherlands
Tel. +31.73.6485200

Sede Pacific/Asia

Neilcor Puritan Bennett HK Ltd.
Room 1602 Evergo House
38 Gloucester Road
Wanchai
Hong Kong
Tel. +852.2529.0363

Sedi Locali Europee

Neilcor Puritan Bennett UK Ltd.
10 Talisman Business Centre
London Road
Bicester, Oxfordshire OX6 0JX
United Kingdom
Tel. +44.1869.322700

Neilcor Puritan Bennett Belgium NV/SA
Interleuvenlaan 62/8, Zone 2
B-3001 Heverlee
Belgium
Tel. +32.16.400467

Neilcor Puritan Bennett France Sarl
21 rue Albert Calmette
78353 Jouy-en-Josas Cedex
France
Tel. +33.1.34.63.06.00

Neilcor Puritan Bennett Germany GmbH
Black & Decker Strasse 28
85510 Idstein
Germany
Tel. +49.6126.5930

Neilcor Puritan Bennett Italia Srl
Via dei Tulipani, 3
20080 Pieve Emanuele (MI)
Italy
Tel. +39.2.90786404

Per informazioni sulla garanzia di questo prodotto, se esiste, contattare il servizio di assistenza tecnica della Neilcor Puritan Bennett o il Distributore Neilcor Puritan Bennett locale.

Durasensor, Dura-Y, Oxibond, OxiClig, Oxisensor e la manopola Neilcor Puritan Bennett sono marchi registrati della Neilcor Puritan Bennett Inc.

Coperti da uno o più dei seguenti brevetti: U.S. 4,621,643; 4,653,498; 4,700,708; 4,770,173; 4,869,254 e corrispondenti brevetti in altri paesi.

INDICE

Grafici
Tavole

Informazioni di sicurezza	1
Avvertenze	1
Generalità	1
Allarmi	1
Avvertenze relative all'impianto elettrico	2
Sensori	2
Misure	3
Simboli	5
Guida abbreviata all'uso delle funzioni	7
Funzioni base	7
Funzioni di allarme	8
Controllo dei limiti di allarme	8
Regolazione dei limiti di allarme	8
Regolazione del volume dell'allarme	8
Tacitazione temporanea dell'allarme	8
Regolazione del periodo di tacitazione dell'allarme	8
Esclusione dell'allarme acustico	9
Caratteristiche tecniche	11
Considerazioni generali	11
Caratteristiche tecniche	11
Principi di funzionamento	13
Considerazioni generali sui sistemi saturimetrici	13
Calibrazione automatica	14
Saturazione funzionale e saturazione frazionale	14
Saturazione misurata e saturazione calcolata	15
Approntamento	17
Apertura dell'imballo e controllo	17
Elenco dei componenti	17
Verifica del funzionamento	17
Componenti	17
Visualizzazione dei valori numerici	17
Comandi	18
Pannello frontale	18
Pannello posteriore	20
Interruttori del pannello posteriore	21

Indice

Guida all'uso delle funzioni	23
Funzioni base	23
Funzioni del sistema saturimetrico	25
Tono della frequenza del polso	25
Funzioni di allarme	25
Modi operativi del saturimetro	29
Funzionamento a batteria	30
Uscita dati seriale	30
Sensori Nellcor Puritan Bennett	31
Selezione di un sensore <i>Nellcor Puritan Bennett</i>	31
Pulizia e riutilizzo	32
Considerazioni relative alle prestazioni	33
Collegamento ad altri strumenti	35
Protocollo di comunicazione seriale RS-232	35
Assegnazione dei pin del connettore dati seriali	36
Formati di comunicazione	37
Impostazione del baud rate	38
Manutenzione	41
Manutenzione	41
Istruzioni per la pulizia	41
Controllo della batteria	41
Determinazione della versione software	42
Assistenza tecnica	42
Restituzione dell'N-180	42
Guida all'eliminazione dei guasti più comuni	43
Messaggi di stato	43
Eliminazione guasti	44
Caratteristiche	49
Prestazioni	49
Condizioni ambientali	50
Caratteristiche elettriche	50
Caratteristiche fisiche	51

GRAFICI

1	Curva di dissociazione dell'ossiemoglobina	15
2	Pannello frontale dell'N-180	18
3	Pannello posteriore dell'N-180	20
4	Interruttori posti sul pannello posteriore	21

TAVOLE

1	Limiti di allarme standard preimpostati	27
2	Gamma dei sensori <i>Nelcor Puritan Bennett</i>	32
3	Assegnazione dei pin del connettore per la comunicazione seriale	36
4	Impostazione degli interruttori per il formato di interfaccia	39
5	Impostazione degli interruttori per il baud rate	39

INFORMAZIONI DI SICUREZZA

Avvertenze

AVVERTENZE

Generalità

PERICOLO! Pericolo di esplosione se utilizzato in presenza di prodotti anestetici infiammabili.

L'N-180 dev'essere utilizzato esclusivamente da personale qualificato. Prima dell'uso, leggere attentamente il presente manuale, le istruzioni per l'uso degli accessori, e tutte le precauzioni e le specifiche. L'utente è tenuto a verificare che il funzionamento dell'apparecchio sia sicuro e che l'apparecchio si trovi in condizioni operative ottimali prima di utilizzarlo.

L'N-180 va utilizzato esclusivamente come strumento accessorio per la valutazione dello stato del paziente, unitamente alla valutazione dei segnali e dei sintomi clinici.

Non utilizzare i saturimetri *Nelcor Puritan Bennett* durante un esame di Risonanza Magnetica Nucleare (RMN). La corrente potrebbe causare ustioni. Il saturimetro potrebbe inoltre influire sull'immagine RMN che, a sua volta, comprometterebbe la precisione delle misurazioni saturimetriche. Prima di sottoporre un paziente ad un esame di risonanza magnetica, rimuovere sempre le apparecchiature saturimetriche e i loro cavi dall'ambiente.

Allarmi

Non tacitare l'allarme acustico né abbassarne il volume se ciò potrebbe compromettere l'incolumità del paziente.

Prima di tacitare temporaneamente gli allarmi acustici, verificare la durata del periodo di tacitazione.

Informazioni di sicurezza

Ogniqualevolta si utilizza il monitor, verificare che i limiti di allarme impostati siano appropriati per quel paziente.

Avvertenze relative all'impianto elettrico

Pericolo di alta tensione. I pannelli di copertura vanno rimossi solo da personale di assistenza tecnica qualificato. All'interno dell'apparecchio non ci sono componenti che possono essere riparati dall'utilizzatore.

Nota: Non collegare ad una presa elettrica controllata da un interruttore a parete poiché si rischierebbe di spegnere inavvertitamente il monitor.

Sensori

Prima dell'utilizzo, leggere attentamente le istruzioni per l'uso dei sensori.

Utilizzare esclusivamente sensori d'ossigeno *Nellcor Puritan Bennett*. Altri sensori d'ossigeno possono determinare risultati imprecisi.

L'uso o l'applicazione non corretta del sensore (ad esempio se il sensore viene stretto eccessivamente o se si applica un cerotto supplementare) comportano il rischio di danni ai tessuti. Controllare periodicamente il punto in cui è applicato il sensore per verificare che non ci siano abrasioni alla pelle e che il sensore sia posizionato correttamente, aderendo perfettamente. Se la pelle risultasse lesa, spostare il sensore in un altro punto.

Verificare che il sensore e il cavo non siano piegati, o danneggiati. Nel dubbio, non utilizzarli. Non immergere il sensore in acqua o in soluzione detergenti (il connettore non è impermeabile). Non sterilizzare mediante radiazione, vapore o ossido di etilene.

Misure

La perdita del segnale del polso può essere causata dalle seguenti circostanze:

- Sensore troppo stretto.
- Presenza di illuminazione eccessiva, dovuta ad esempio alla presenza di luce solare diretta, lampade scialitiche o per fototerapia.
- Il sensore è applicato ad un'estremità cui sia già applicato un bracciale sfigmomanometrico, un catetere arterioso o una linea intravascolare.
- Il paziente presenta uno dei seguenti sintomi: stato di shock, ipotensione, forte vasocostrizione o anemia, ipotermia, occlusione arteriosa in prossimità del sensore o arresto cardiaco.

Misure non precise possono essere causate da:

- Un'applicazione o un uso non corretto del sensore.
- Livelli significativi di emoglobine patologiche come carbossiemoglobina o metaemoglobina.
- Livelli significativi di verde indocianino, blu di metilene o altri coloranti intravascolari.
- Esposizione ad illuminazione eccessiva, dovuta ad esempio a lampade scialitiche (in particolare quelle munite di sorgente luminosa allo xenon), lampade per fototerapia, lampade fluorescenti, lampade termiche a infrarossi o luce solare diretta. Se la luce ambiente è troppo forte, coprire il sensore con un panno.
- Mobilità eccessiva del paziente.
- Pulsazioni venose.
- Interferenze dovute alla presenza di un elettrobisturi o di un defibrillatore.

Informazioni di sicurezza

- * Posizionamento del sensore ad un'estremità cui sia applicato anche un bracciale sfigmomanometrico, un catetere arterioso o una linea intravascolare.

SIMBOLI



Attenzione: consultare il manuale d'uso



Paziente isolato elettricamente
(apparecchiatura tipo BF)



Simbolo di sostituzione dei fusibili
(220-240 V~)



Punto equipotenziale di terra



Tacitazione allarme acustico



Pulsante di accensione/spegnimento



Pulsante di ACCENSIONE/ATTESA

SpO₂%

Percentuale di SATURAZIONE IN OSSIGENO



FREQUENZA DEL POLSO, misurata in battiti
per minuto (bpm)



Indicatore RICERCA POLSO



BATTERIA IN USO

Simboli



BATTERIA SCARICA



LIMITE SUPERIORE DI SATURAZIONE



LIMITE INFERIORE DI SATURAZIONE



LIMITE SUPERIORE FREQUENZA POLSO



LIMITE INFERIORE FREQUENZA POLSO

NEO

Neonatale

GUIDA ABBREVIATA ALL'USO DELLE FUNZIONI

Funzioni base
Funzioni di allarme

FUNZIONI BASE

1. Selezionare il sensore *Nellcor Puritan Bennett* appropriato e applicarlo al paziente attenendosi alle istruzioni per l'uso (vedere sezione *Sensori Nellcor Puritan Bennett*). Collegare il sensore all'N-180. Se necessario, utilizzare un cavo di prolunga per sensore tipo EC-4 o EC-8 *Nellcor Puritan Bennett*.
2. Accendere il monitor: portare il pulsante di accensione posto sul pannello posteriore dell'N-180 nella posizione ACCENSIONE e il pulsante di ACCENSIONE/ATTESA posto sul pannello frontale nella posizione ACCENSIONE (vedere sezione *Guida all'uso delle funzioni*).

In alternativa, l'N-180 può anche funzionare tramite la sua batteria interna.

3. Controllare i limiti di allarme. Se necessario, adattarli ai requisiti del paziente (vedere sezione *Guida all'uso delle funzioni*).
4. Regolare i valori di allarme di LIMITE SUPERIORE DI SATURAZIONE, LIMITE INFERIORE DI SATURAZIONE, LIMITE SUPERIORE FREQUENZA POLSO e LIMITE INFERIORE FREQUENZA POLSO premendo i corrispondenti pulsanti e ruotando la manopola (entro 3 secondi).

Regolare il periodo di tacitazione dell'allarme acustico mantenendo premuto l'apposito pulsante e ruotando, contemporaneamente, la manopola di controllo.

Guida abbreviata all'uso delle funzioni

FUNZIONI DI ALLARME (vedere sezione *Guida all'uso delle funzioni*)

Controllo dei limiti di allarme

Premere il pulsante di allarme desiderato (LIMITE SUPERIORE DI SATURAZIONE, LIMITE INFERIORE DI SATURAZIONE, LIMITE SUPERIORE FREQUENZA POLSO e LIMITE INFERIORE FREQUENZA POLSO).

Regolazione dei limiti di allarme

Premere il pulsante desiderato (LIMITE SUPERIORE DI SATURAZIONE, LIMITE INFERIORE DI SATURAZIONE, LIMITE SUPERIORE FREQUENZA POLSO, LIMITE INFERIORE FREQUENZA POLSO), quindi ruotare la manopola finché compaiono i valori desiderati.

Regolazione del volume dell'allarme

Premere contemporaneamente i pulsanti LIMITE INFERIORE DI SATURAZIONE e LIMITE SUPERIORE DI SATURAZIONE. Ruotare la manopola finché sul display della SATURAZIONE IN OSSIGENO non compaiono i valori desiderati. Ruotando la manopola si modifica anche il volume dell'allarme acustico.

Tacitazione temporanea dell'allarme

Premere il pulsante Tacitazione allarme acustico. L'indicatore corrispondente rimarrà illuminato durante tutto il periodo di tacitazione.

Regolazione del periodo di tacitazione dell'allarme

Mantenendo premuto il pulsante di disattivazione dell'allarme acustica, ruotare la manopola di regolazione sino a che il periodo di tempo desiderato (30-120 secondi) non appaia sul display della saturazione in ossigeno.

Esclusione dell'allarme acustico

Mantenere premuto il pulsante Tacitazione allarme acustico e ruotare la manopola in senso orario finché sullo schermo SATURAZIONE IN OSSIGENO non compare la scritta "OFF" e finché l'indicatore Tacitazione allarme acustico non comincia a lampeggiare.

Nota: Questa condizione permane finché l'allarme non viene riattivato.

Nota: Quando l'allarme acustico è disabilitato, viene emesso un segnale ogni 3 minuti.

Per riattivare l'allarme acustico, premere nuovamente il tasto Tacitazione allarme acustico; in questo modo, l'indicatore cessa di lampeggiare.

Spegnendo e riaccendendo l'N-180, si ripristinano gli allarmi sui valori standard preimpostati.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Considerazioni generali
Caratteristiche tecniche

CONSIDERAZIONI GENERALI

Il saturimetro *Nellcor Puritan Bennett N-180* misura la saturazione funzionale in ossigeno dell'emoglobina arteriosa (SpO₂) e il polso. L'N-180 monitorizza l'SpO₂ e la frequenza del polso in modo continuo e non invasivo, con misure aggiornate a ciascun battito. Il sistema di alimentazione interno a corrente alternata, adeguatamente isolato, consente il funzionamento del monitor e la ricarica delle batterie interne. L'N-180 è anche munito di un'uscita digitale per il collegamento a strumenti di registrazione dati.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Una volta accesa, l'N-180 può essere utilizzato immediatamente, poiché non richiede alcun intervento di calibrazione o configurazione. Esso, infatti, incorpora le seguenti funzioni:

- Sistema di autodiagnosi e visualizzazione messaggi di errore.
- Calibrazione automatica del sistema saturimetrico.
- Visualizzazione chiara e segnalazione acustica delle funzioni saturimetriche.
- Tempestivo sistema di segnalazione acustica sia per l'SpO₂ che per il polso: ogni pulsazione viene rivelata da un segnale acustico, con un tono variabile in funzione del valore dell'SpO₂.
- Allarmi acustici del sistema saturimetrico configurabili dall'operatore, con limiti di allarme pre-impostati per adulti o neonati.
- In condizioni di allarme, i display del polso e della saturazione in ossigeno passano dal colore verde al rosso.

Caratteristiche tecniche

- * Funzionamento a batteria in emergenza o per l'utilizzo durante il trasporto.

L/N-180 consente all'operatore di configurare il sistema in funzione delle specifiche applicazioni cliniche. Tra le funzioni configurabili rientrano le seguenti:

- * Allarmi acustici che possono essere tacitati temporaneamente o esclusi; il volume dell'allarme acustico è regolabile.
- * Tre modi operativi del sistema saturimetrico che modificano il tempo medio di misurazione in funzione delle diverse applicazioni cliniche.

PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO

Considerazioni generali sui sistemi saturimetrici

CONSIDERAZIONI GENERALI SUI SISTEMI SATURIMETRICI

La saturimetria si basa su due principi: innanzitutto, il fatto che l'emoglobina ossigenata e l'emoglobina ridotta differiscono in termini di assorbimento della luce rossa e infrarossa. (spettrofotometria) e, in secondo luogo, il fatto che il volume del sangue arterioso nei tessuti (e, quindi, l'assorbimento della luce da parte del sangue) varia durante il polso (pletismografia). Un saturimetro determina l'SpO₂ facendo passare della luce rossa e infrarossa attraverso una rete arteriolare e misurando le variazioni di assorbimento della luce durante il ciclo pulsatile. Dei diodi fotoemittenti (LED) a bassa tensione, a luce rossa e infrarossa, incorporati nel sensore, fungono da sorgenti luminose; un fotodiodo funge invece da fotorilevatore.

Poiché l'emoglobina ossigenata assorbe una quantità di luce diversa dall'emoglobina ridotta, la quantità di luce rossa e infrarossa assorbita dal sangue dipende dalla saturazione in ossigeno dell'emoglobina. Per identificare la saturazione in ossigeno dell'emoglobina arterioso, il monitor si basa sulla natura pulsatile del flusso arterioso. Durante la sistole, un nuovo polso di sangue arterioso entra nella rete vascolare, facendo aumentare, di conseguenza, il volume di sangue e l'assorbimento di luce. Durante la diastole, il volume di sangue e l'assorbimento di luce raggiungono il loro punto minimo. Per la misurazione dell'SpO₂, il monitor si basa sulla differenza fra l'assorbimento massimo e quello minimo (cioè tra le misurazioni in sistole e diastole). In questo modo, il monitor tiene conto esclusivamente dell'assorbimento della luce da parte del sangue arterioso pulsatile, eliminando gli effetti dovuti a componenti non pulsatili quali la cute, l'osso e il sangue venoso.

Principi di funzionamento

Calibrazione automatica

Poiché l'assorbimento della luce da parte dell'emoglobina dipende dalla lunghezza d'onda e poiché la lunghezza d'onda media dei LED varia, il saturimetro deve conoscere la lunghezza d'onda media del LED rosso del sensore per poter misurare accuratamente l'SpO₂. In fase di fabbricazione, la lunghezza d'onda media del LED rosso viene codificata in una resistenza incorporata nel sensore. Durante il monitoraggio, il software dello strumento legge questa resistenza e seleziona i coefficienti appropriati di correzione per la lunghezza d'onda del LED usato; questi coefficienti vengono quindi utilizzati per determinare l'SpO₂. La resistenza viene letta ogniqualvolta il sistema viene acceso, e, successivamente, a intervalli periodici e ogniqualvolta viene collegato un nuovo sensore.

Inoltre, per compensare la differenza di spessore dei tessuti, le intensità dei LED del sensore vengono regolate in modo automatico.

Saturazione funzionale e saturazione frazionale

Il monitor misura la saturazione funzionale, cioè l'emoglobina ossigenata espressa come percentuale dell'emoglobina totale in grado di trasportare l'ossigeno. Esso non rileva invece la presenza di emoglobine patologiche quali, ad esempio, carbossiemoglobina o metemoglobina. Per contro, i coossimetri misurano la saturazione frazionale, cioè l'emoglobina ossigenata espressa come percentuale di tutta l'emoglobina misurata, incluse le eventuali emoglobine patologiche misurate. Per poter confrontare le misure di saturazione funzionale con quelle ricavate da uno strumento che misura la saturazione frazionale, è necessario convertire le prime come segue:

$$\text{saturazione funzionale} = \frac{\text{saturazione frazionale}}{100 - (\% \text{carbossiemoglobina} + \% \text{de metemoglobina})} \times 100$$

Saturazione misurata e saturazione calcolata

Quando la saturazione viene calcolata dal valore della PO_2 (pressione parziale dell'ossigeno) misurata con un emogasanalizzatore, il valore calcolato può differire dalla misura dell' SpO_2 ottenuta con un saturimetro. Può darsi, infatti, che il valore di saturazione calcolato non sia stato corretto per tener conto degli effetti delle variabili che modificano la relazione tra PO_2 e saturazione (Figura 1): pH, temperatura, pressione parziale dell'anidride carbonica (PCO_2), e le concentrazioni di 2,3-DPG e di emoglobina fetale.

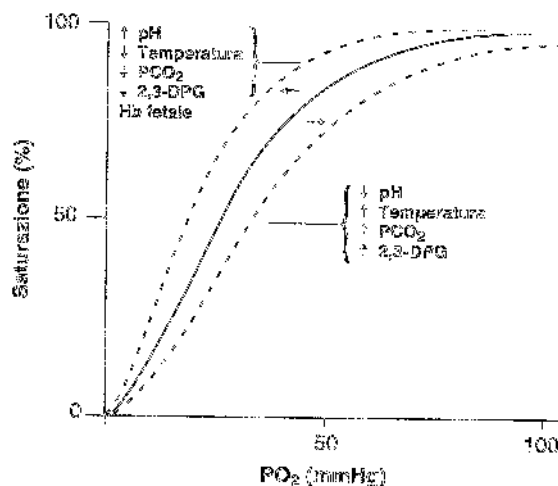


Figura 1: Curva di dissociazione dell'ossiemoglobina

APPRONTAMENTO

Apertura dell'imballo e controllo
Verifica del funzionamento
Componenti

APERTURA DELL'IMBALLO E CONTROLLO

Se l'imballo utilizzato per la spedizione dell'N-180 è danneggiato, notificarlo immediatamente al vettore. Aprire delicatamente l'imballaggio dello strumento e dei suoi accessori. Verificare la presenza di tutti i prodotti inseriti nell'elenco dei componenti a corredo.

Ispezionare ciascun componente. In caso di componenti mancanti o danneggiati, contattare il servizio di assistenza tecnica della Nellcor Puritan Bennett o il rappresentante Nellcor Puritan Bennett locale.

Elenco dei componenti

Saturimetro, cavo di alimentazione di tipo ospedaliero e cavo di prolunga per sensore da 2,4 m, *Nellcor Puritan Bennett* EC-8.

VERIFICA DEL FUNZIONAMENTO

Verificare tutte le funzioni come descritto nella sezione *Guida all'uso delle funzioni*. In caso di difficoltà, consultare la sezione *Guida all'eliminazione dei guasti più comuni*. Se il problema non viene risolto, contattare il personale di assistenza qualificato o il rappresentante Nellcor Puritan Bennett locale.

COMPONENTI

Visualizzazione dei valori numerici

Due display, verdi e rossi, a tre cifre, per i valori di saturazione in ossigeno e frequenza del polso. Display a 16 segmenti per l'indicazione dell'ampiezza dell'impulso. Segnali acustici per BATTERIA SCARICA, RICERCA POLSO, LIMITE SUPERIORE DI SATURAZIONE, LIMITE INFERIORE DI SATURAZIONE, LIMITE SUPERIORE FREQUENZA POLSO, LIMITE INFERIORE FREQUENZA POLSO, Tacitazione allarme acustico, BATTERIA IN USO e limiti di allarme NEONATALI.

1. Interruttore di ACCENSIONE/ATTESA
2. Indicatore BATTERIA IN USO
3. Indicatore BATTERIA SCARICA: lampeggia quando alle batterie rimangono 5 minuti di alimentazione.
4. Display numerico SATURAZIONE D'OSSIGENO
5. Manopola di regolazione: consente di modificare le funzioni dello strumento e di impostare i valori.
6. Pulsanti LIMITE SUPERIORE SATURAZIONE, LIMITE INFERIORE SATURAZIONE, LIMITE SUPERIORE FREQUENZA POLSO e LIMITE INFERIORE FREQUENZA POLSO: display dei valori di allarme con possibilità di modifica delle funzioni di allarme.
7. Pulsante Tacitazione allarme acustico: consente di modificare le funzioni di allarme e le altre funzioni dello strumento.
8. Indicatore di tacitazione dell'allarme acustico: rimarrà illuminato quando l'allarme acustico verrà tacitato; lampeggerà quando verrà disattivato.
9. Indicatori LIMITE SUPERIORE SATURAZIONE, LIMITE INFERIORE SATURAZIONE, LIMITE SUPERIORE FREQUENZA POLSO e LIMITE INFERIORE FREQUENZA POLSO: lampeggiano in stato di allarme.
10. Display numerico FREQUENZA POLSO
11. Indicatore dell'ampiezza del polso: Indicatore verticale a segmenti che fornisce un'indicazione qualitativa dell'ampiezza del polso.
12. Indicatore NEO (modo neonatale): Si illumina quando sono in funzione i limiti di allarme per neonati.
13. Indicatore RICERCA POLSO: Lampeggia quando l'N-180 sta cercando il polso del paziente.

Approntamento

14. Presa per sensore o cavo di prolunga del sensore

Nota: La connessione del cavo di prolunga del sensore è isolata elettricamente.

Pannello posteriore

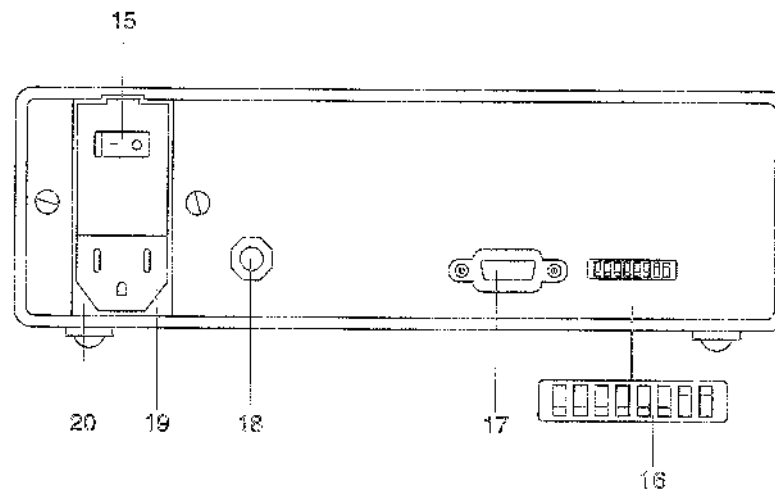


Figura 3: Pannello posteriore dell'N-150

- 15. Pulsante di Accensione/Spengimento: L'indicatore si illumina quando l'apparecchio viene collegato a rete e alimentato a 220-240 V~.
- 16. Interruttori (Figura 4)
- 17. Connettore di comunicazione seriale
- 18. Punto equipotenziale di terra
- 19. Presa di alimentazione in CA
- 20. Scomparto fusibili

Interruttori del pannello posteriore

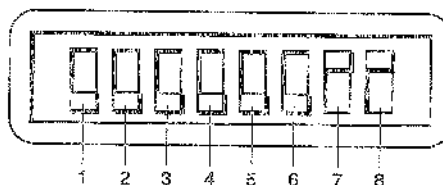


Figura 4: Interruttori posti sul pannello posteriore

Otto interruttori per l'uscita digitale e i limiti di allarme adulti/neonati.

Sezione Interruttori	Funzione
1	Limiti di allarme preimpostati per adulti (verso l'alto) o neonati (verso il basso).
2	Formato RS-232
3, 4, 5, 6	Non utilizzato
7, 8	Selezione baud rate

GUIDA ALL'USO DELLE FUNZIONI

Funzioni base
Funzioni del sistema saturimetrico

FUNZIONI BASE

1. Collegare un'estremità del cavo di alimentazione alla presa dell'PN-180 e l'altra ad una presa in ca da 220-240 V~. Utilizzare esclusivamente una presa munita di collegamento di terra e una spina e un cavo di alimentazione originali o equivalenti adatti per l'uso ospedaliero. In caso di dubbi sul collegamento di terra, far funzionare l'apparecchio tramite la sua batteria interna.
2. Portare il pulsante di ACCENSIONE/SPEGNIMENTO sulla posizione ACCENSIONE. Se l'apparecchio è acceso, la spia del pulsante si illumina.
3. Applicare un sensore *Nellcor Puritan Bennett* appropriato attenendosi alle relative istruzioni. Collegare il sensore all'apposita presa collocata sul pannello frontale. Fissare la spina del sensore con l'apposito dispositivo di blocco. Se necessario, utilizzare un cavo di prolunga EC-4 o EC-3 *Nellcor Puritan Bennett*.
4. Accendere l'PN-180 con il pulsante di ACCENSIONE/ATTESA. Dopo pochi secondi, effettuato il test di autodiagnosi (evidenziato da un segnale acustico a due toni), il monitor comincia a visualizzare i valori misurati e l'indicatore a segmenti dell'ampiezza del polso comincia a seguire il polso. Ogni polso viene rivelata da un segnale acustico, con un tono variabile in funzione del valore dell'SpO₂.

Nota: Se l'PN-180 viene spento e quindi riacceso, tutte le funzioni regolabili dall'operatore si ripristinano sulle condizioni standard preimpostate.

Guida all'uso delle funzioni

5. I limiti di allarme vanno controllati ogniqualvolta si utilizza l'IN-180. Per visualizzare ciascun limite di allarme (per un periodo massimo di 3 sec), procedere come segue:
 - Premere il pulsante LIMITE SUPERIORE DI SATURAZIONE; sul display della saturazione in ossigeno compare il valore di allarme impostato.
 - Premere il pulsante LIMITE INFERIORE DI SATURAZIONE; sul display della saturazione in ossigeno compare il valore dell'allarme impostato.
 - Premere il pulsante LIMITE SUPERIORE FREQUENZA POLSO; sul display della saturazione in ossigeno compare il valore dell'allarme impostato.
 - Premere il pulsante LIMITE INFERIORE FREQUENZA POLSO; sul display della saturazione in ossigeno compare il valore dell'allarme impostato.
6. Per impostare i limiti di allarme in funzione delle specifiche esigenze di un paziente, premere il pulsante appropriato (LIMITE SUPERIORE DI SATURAZIONE, LIMITE INFERIORE DI SATURAZIONE, LIMITE SUPERIORE FREQUENZA POLSO o LIMITE INFERIORE FREQUENZA POLSO) e ruotare quindi la manopola di regolazione fino alla visualizzazione del valore desiderato. I limiti di allarme per la saturazione in ossigeno possono essere impostati su un qualsiasi valore compreso tra 20 e 100%, mentre i limiti di allarme per la frequenza del polso possono essere impostati su un qualsiasi valore compreso tra 20 e 250 battiti al minuto (bpm). Il limite superiore deve essere maggiore di quello inferiore.

FUNZIONI DEL SISTEMA SATURIMETRICO

Questa parte dell'N-180 misura e visualizza i valori di SpO₂ e di frequenza del polso, e fornisce i dati per gli allarmi e l'uscita digitale.

Tono della frequenza del polso

Quando un sensore *Nelcor Puritan Bennett* è collegato all'N-180 e a un paziente, il battito cardiaco è segnalato da un "beep" il cui tono varia in funzione della saturazione in ossigeno (aumenta e diminuisce in funzione, rispettivamente, dell'aumento e della diminuzione della saturazione in ossigeno).

Impostazione del volume del tono del polso

Il volume del tono del polso può essere regolato ruotando la manopola di regolazione. Se l'N-180 viene spento e riacceso, il tono del polso si ripristina sul volume standard preimpostato.

Funzioni di allarme

AVVERTENZA: Quando il pulsante di Tacitazione allarme acustico viene premuto e il corrispondente indicatore sta lampeggiando, nessun allarme acustico suonerà ad avvisare delle mutate condizioni del paziente. Occorre quindi non utilizzare tale pulsante in quelle situazioni in cui la sicurezza del paziente potrebbe essere compromessa.

AVVERTENZA: Nel normale funzionamento, il pulsante Tacitazione allarme acustico tace temporaneamente l'allarme acustico. Benché sia possibile escludere l'allarme acustico attenendosi alle istruzioni riportate nel presente Capitolo, questa operazione non va effettuata se ciò potrebbe compromettere l'incolumità del paziente.

Allarmi acustici e visivi possono essere impostati per i limiti superiore e inferiore della saturazione in ossigeno e della frequenza del polso, e per la perdita del polso. Il volume è regolabile. Gli allarmi acustici sono interrotti brevemente quando vengono rilevati i battiti del polso.

Guida all'uso delle funzioni

Gli allarmi acustici possono essere tacitati per 60 secondi con il pulsante Tacitazione allarme acustico; il periodo di tacitazione può essere impostato su un intervallo compreso tra 30 e 120 secondi, oppure può essere permanentemente disattivato con l'opzione "off". Quest'ultimo caso è segnalato all'utente da un'apposita visualizzazione.

Condizioni di allarme

Se il livello di saturazione in ossigeno o di frequenza del polso fuoriesce dai limiti di allarme, inizierà a lampeggiare il relativo indicatore e il colore delle cifre passerà da verde a rosso. Il rispettivo display comincerà a lampeggiare e verrà attivato l'allarme acustico (a meno che non sia stato precedentemente disabilitato).

Nota: L'allarme si attiva immediatamente se il sensore o i cavi di prolunga del sensore si staccano dal monitor.

Se l'allarme viene attivato perché il segnale del polso si è perso, sugli indicatori della SATURAZIONE IN OSSIGENO e della FREQUENZA DI POLSO inizia a lampeggiare uno "0", l'indicatore di RICERCA DEL POLSO comincia a lampeggiare e viene attivato un allarme acustico (a meno che non sia stato precedentemente disabilitato).

Limiti di allarme prestabiliti

I limiti di allarme prestabiliti sono quelli che vengono automaticamente impostati nel momento in cui l'FN-18C viene acceso. Esistono due serie di limiti di allarme standard preimpostati, una per adulti e una per neonati (vedere Tabella 1).

Tabella 1: Limiti di allarme standard preimpostati

Limite di allarme	Impostazione per adulti	Impostazione per neonati	Range di regolazione
limite superiore saturazione in ossigeno	100%	95%	20-100
limite inferiore saturazione in ossigeno	85%	80%	20-100
limite superiore frequenza di polso	140 bpm	200 bpm	20-250
limite inferiore frequenza di polso	55 bpm	100 bpm	20-250

Nota: Se l'IN-180 viene spento e quindi riacceso, i limiti di allarme si ripristinano sui valori standard preimpostati.

Impostazione dei limiti di allarme per adulti e neonati
Per selezionare i limiti di allarme preimpostati per adulti o per neonati, portare, rispettivamente, l'interruttore 1 posto sul pannello posteriore verso l'alto (adulti) o verso il basso (neonati).

Impostazione dell'allarme acustico

L'allarme acustico può essere tacitato temporaneamente o escluso, e se ne può inoltre regolare il volume. L'allarme visivo non può essere escluso.

Regolazione del volume dell'allarme acustico

Per impostare il volume dell'allarme acustico, premere contemporaneamente i pulsanti LIMITE SUPERIORE DI SATURAZIONE e LIMITE INFERIORE DI SATURAZIONE, quindi ruotare la manopola di regolazione in senso orario per aumentarlo o in senso antiorario per ridurlo. Una scala numerica di riferimento nel display della SATURAZIONE IN OSSIGENO aiuta nella regolazione del volume.

Tacitazione temporanea dell'allarme acustico

Per tacitare l'allarme acustico per 60 secondi, premere il pulsante Tacitazione allarme acustico. L'indicatore Tacitazione allarme acustico si illumina per mostrare che l'allarme acustico è stato temporaneamente tacitato. Trascorsi 60 secondi, se la condizione di allarme persiste, il segnale acustico viene nuovamente attivato.

Nota: L'allarme viene riattivato allo scadere del periodo di tacitamento solo se, nel momento in cui era stato tacitato, lo strumento aveva rilevato almeno un polso.

Regolazione del periodo di tacitazione temporanea

Per modificare il periodo di tacitazione del segnale acustico, mantenere premuto il pulsante Tacitazione allarme acustico e ruotare la manopola di regolazione fino a visualizzare il valore desiderato sul visore della saturazione in ossigeno. Rilasciare quindi il pulsante. Il periodo di tacitazione può essere impostato su un qualsiasi valore compreso tra 30 e 120 secondi.

Nota: Se l'N-180 viene spento e quindi riacceso, l'allarme acustico si ripristina sul volume standard preimpostato.

Esclusione dell'allarme acustico

Per escludere l'allarme acustico, mantenere premuto il pulsante Tacitazione allarme acustico e ruotare la manopola di regolazione in senso orario finché sul visore della SATURAZIONE IN OSSIGENO compare la scritta "OFF". L'allarme può essere riattivato premendo di nuovo il pulsante Tacitazione allarme acustico.

Nota: Se l'operatore disattiva l'allarme acustico, ogni 3 minuti viene emesso un segnale acustico e l'indicatore adiacente al pulsante Tacitazione allarme acustico lampeggia per segnalare all'operatore che l'allarme non è attivato.

Modi operativi del saturimetro

I tre modi operativi del saturimetro N-180 consentono di effettuare misurazioni precise indipendentemente dal livello di mobilità del paziente. In tutti e tre i modi operativi, l'N-180 aggiorna i suoi valori di misurazione ad ogni battito. I dati relativi al battito più recente sostituiscono quelli relativi al battito precedente e le nuove medie vengono determinate e visualizzate.

Il Modo 1 (modo operativo standard preimpostato) utilizza un tempo medio di campionamento dati compreso tra 5 e 7 secondi ed è particolarmente utile nelle situazioni in cui il paziente è relativamente inattivo.

Il Modo 2 utilizza un tempo medio di campionamento dati compreso tra 2 e 3 secondi, e risente quindi maggiormente dell'attività motoria del paziente. Si tratta di un modo operativo che risulta particolarmente utile nell'ambito di studi speciali che richiedono un tempo di risposta estremamente rapido come ad esempio gli studi del sonno.

Il Modo 3 utilizza un tempo medio di campionamento dati compreso tra 10 e 15 secondi ed è quindi meno sensibile al movimento del paziente. In questo modo operativo, la frequenza del polso non viene visualizzata e il tono della frequenza del polso non viene emesso.

Guida all'uso delle funzioni

Sceita del modo operativo

Quando l'N-180 viene acceso, si imposta automaticamente sul Modo 1. Se si ritiene che un diverso modo operativo sia più idoneo per la specifica applicazione clinica, premere contemporaneamente i pulsanti LIMITE SUPERIORE FREQUENZA POLSO e LIMITE INFERIORE FREQUENZA POLSO. Ruotare la manopola di regolazione finché sul visore della frequenza del polso non compare il valore desiderato.

Quando l'N-180 viene spento e riacceso, si reimposta automaticamente nel Modo 1.

Funzionamento a batteria

In caso di caduta di tensione o se l'apparecchio viene staccato dalla rete di alimentazione, l'N-180 è in grado di funzionare tramite la sua batteria interna. In tal caso, si illumina l'indicatore BATTERIA IN USO. Se la batteria non è sufficientemente carica da garantire un funzionamento adeguato dell'apparecchio, si illuminerà l'indicatore BATTERIA SCARICA, dopodiché, trascorso un breve periodo, l'N-180 si spegnerà automaticamente.

Nota: Gli allarmi acustici non sono udibili quando la batteria è scarica.

La batteria si ricarica automaticamente se lo strumento viene collegato a una presa in ca con l'interruttore di accensione sulla posizione ACCENSIONE. Per ricaricare completamente le batterie, occorrono almeno 14 ore.

Uscita dati seriale

La trasmissione seriale dei dati (Tabella 3) dall'N-180 può avvenire in due modi: **conversazione** (l'N-180 risponde ai messaggi in formato ASCII provenienti da uno strumento esterno collegato) o **computer** (l'N-180 fornisce periodicamente una serie di dati relativi a saturazione in ossigeno e frequenza del polso, condizioni di allarme e stato del monitor).

Per selezionare il modo desiderato, si veda la Tabella 4.

SENSORI NELCOR PURITAN BENNETT

Selezione di un sensore *Nellcor Puritan Bennett*
Pulizia e riutilizzo
Considerazioni relative alle prestazioni

AVVERTENZA: Utilizzare solo sensori d'ossigeno *Nellcor Puritan Bennett*. Altri sensori potrebbero compromettere le funzioni del saturimetro.

AVVERTENZA: Prima dell'uso, leggere attentamente le istruzioni per l'uso del sensore.

SELEZIONE DI UN SENSORE NELCOR PURITAN BENNETT

Per selezionare il sensore di volta in volta più appropriato, occorre valutare il peso del paziente, il suo livello di attività, l'adeguatezza della perfusione, i punti disponibili per l'applicazione, l'eventuale necessità di operare in condizioni sterili e la durata prevista del monitoraggio. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla Tabella 2 e contattare il rappresentante *Nellcor Puritan Bennett* locale.

Sensori Nellcor Puritan Bennett

Tabella 2: Gamma dei sensori *Nellcor Puritan Bennett*

Sensore d'ossigeno	Modello	Peso paziente
<i>Oxysensor II</i> o <i>Oxysensor</i> (sterile, monouso)	N-25	< 3 kg, > 40 kg
	I-20	da 3 a 20 kg
	D-20	da 10 a 50 kg
	D-25(L)	> 30 kg
	R-15	> 50 kg
<i>OxiCliq</i> (sterile, monouso)	A	> 30 kg
<i>Dura-Y</i> (non sterile, riutilizzabile)	D-YS	> 1 kg
<i>Oxibond</i> (non sterile, riutilizzabile)	OXI-A/N	< 3 kg, > 40 kg
	OXI-P/I	da 3 a 40 kg
<i>Durasensor</i> (non sterile, riutilizzabile)	DS-100A	> 40 kg
Sensore d'ossigeno <i>Nellcor</i> <i>Puritan Bennett</i> a riflettanza (non sterile, riutilizzo limitato)	RS-10	> 40 kg

PULIZIA E RIUTILIZZO

Attenzione: Non sterilizzare i sensori *Nellcor Puritan Bennett* né le fascette adesive mediante irradiazione, vapore o ossido di etilene. Non immergerli in acqua o in soluzioni detergenti.

Pulire le superfici dei sensori riutilizzabili con un disinfettante tipo alcool al 70%. Se si utilizzano sensori adesivi, utilizzare un nuovo sensore, o una nuova fascetta adesiva per ciascun paziente.

CONSIDERAZIONI RELATIVE ALLE PRESTAZIONI

Collegare il sensore alla presa posta sul pannello frontale o all'apposito cavo di prolunga.

Utilizzare sempre un sensore appropriato, applicarlo attenendosi alle istruzioni e osservare tutte le avvertenze e le precauzioni.

Se la luce ambiente influisce sulle prestazioni, verificare che il sensore sia applicato correttamente e coprirlo con un panno. La mancata osservanza di queste precauzioni può essere causa di misure imprecise. Tra le sorgenti luminose che possono influire sulle prestazioni dei sensori rientrano le lampade scialitiche (in particolare quelle munite di sorgente luminosa allo xenon), le lampade per fototerapia, le lampade fluorescenti, le lampade termiche a infrarossi e la luce solare diretta.

Se i movimenti del paziente costituiscono un problema, verificare che il sensore sia applicato correttamente e saldamente; applicare il sensore in un punto meno soggetto a movimenti; utilizzare un sensore adesivo che tolleri la mobilità del paziente, oppure utilizzare sensore nuovo con una adesività, quindi, ottimale.

Se le prestazioni dell'N-180 risentono della scarsa perfusione del paziente, utilizzare un sensore nasale per adulti *OxIsensor* R-15 oppure un sensore a riflettanza *Nellcor Puritan Bennett* RS-10. L'R-15 effettua le misurazioni sull'arteria etnoide anteriore setto-nasale, alimentata dalla carotide interna, e quindi non risente di un'eventuale scarsa perfusione periferica. Anche l'RS-10 risente meno di un'eventuale scarsa perfusione periferica poiché effettua le misurazioni sulla fronte o sulla tempia.

COLLEGAMENTO AD ALTRI STRUMENTI

Protocollo di comunicazione seriale RS-232

AVVERTENZA: Affinché il paziente sia elettricamente isolato, lo strumento va collegato esclusivamente ad altre apparecchiature munite di circuiti elettricamente isolati.

AVVERTENZA: Se si collega questo monitor ad un altro strumento, prima dell'uso clinico è necessario verificarne il corretto funzionamento. Per le istruzioni, consultare il manuale dell'altro dispositivo. Le apparecchiature e gli accessori collegati alle uscite analogiche e digitali del monitor devono essere omologati secondo i rispettivi standard (IEC 950 per le apparecchiature di elaborazione dati o IEC 601.1 per le apparecchiature elettromedicali). Tutte le combinazioni di strumenti devono essere conformi alle norme IEC 601-1.1 per i sistemi medicali. Le apparecchiature e gli accessori devono essere alimentati da prese separate per evitare possibili effetti cumulativi di correnti di fuga verso massa. In caso di dubbi, contattare il reparto di assistenza tecnica della Nellcor Puritan Bennett o del distributore Nellcor Puritan Bennett locale.

PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE SERIALE RS-232

Questo paragrafo contiene le informazioni che consentono all'utente di stabilire una comunicazione seriale tra l'N-180 e dispositivi digitali esterni. Per ulteriori informazioni, si rimanda al Manuale per l'assistenza tecnica dell'N-180, Appendice A.

Collegamento ad altri strumenti

Assegnazione dei pin del connettore dati seriali

Il connettore per la comunicazione seriale è del tipo D, 9 pin subminiaturizzato.

La Tabella 3 mostra l'assegnazione dei pin del connettore per la comunicazione seriale e la corrispondente assegnazione dei pin per un connettore RS-232 da 25 pin.

Tabella 3: Assegnazione dei pin del connettore per la comunicazione seriale

Pin del connettore	Segnale	Direzionale	Pin dispositivo di uscita	Segnale dispositivo di uscita
1	non usato	nessuna	nessuno	nessuno
2	Ricez. dati	←	2	Trasm. dati
3	Trasm. dati	→	3	Ricez. dati
4	DTR	→	6	DSR
5	Segnale Massa	↔	7	Segnale Massa
6	DSR	←	4	RTS
7	RTS	→	5	CTS
8	CTS	←	20	DTR
9	non usato	nessuna	nessuno	nessuno

Nota: Per il collegamento con l'uscita di comunicazione seriale, utilizzare esclusivamente cavi di ingresso/uscita seriali schermati.

Formati di comunicazione

Gli interruttori di impostazione del formato RS-232 consentono di impostare il formato dell'interfaccia di comunicazione come mostrato nella Tabella 4. Il formato della comunicazione seriale usato dall'N-180 è 8 bit dati, nessun bit di parità, un bit di arresto.

Modo computer

In questo modo operativo, l'N-180 trasmette una serie di dati ogni 10 secondi, oppure ogniqualevolta si verifichi la variazione di un parametro, a seconda di quale di questi due eventi si verifichi per primo. Portare gli interruttori della sezione 2 verso l'alto.

La serie di dati trasmessa dall'N-180 ha il formato mostrato qui di seguito.

```
<STX>RnnnSnnnP000LnnnHnnnOnnnAnnnMnnnT000000  
Qnnn<CR><LF><checksum><ETX>
```

Collegamento ad altri strumenti

<u>Carattere trasmesso</u>	<u>Stringa ricevuta</u>
R (frequenza polso)	Rnnn
S (saturazione in ossigeno)	Snnn
P (messaggio non utilizzato)	P000
L (limite di allarme inf. freq. polso)	Lnnn
H (limite di allarme sup. freq. polso)	Hnnn
O (limite di allarme inf. SpO ₂)	Onnn
A (condiz. di allarme in codice ASCII decimale; "1" logico = condizione di allarme)	Bit 0 = limite allarme sup. frequenza polso Bit 1 = limite allarme inf. frequenza polso Bit 2 = limite allarme sup. SpO ₂ Bit 3 = limite allarme inf. SpO ₂
M Stato del monitor (in codice ASCII decimale)	Bit 0 = condizione di ricerca polso; 1 = bloccato, 0 = ricerca in corso Bit 1 = stato sensore; 1 = collegato, 0 = off Bit 2 = stato allarme acustico; 1 = abilitato, 0 = escluso Bit 3 = sempre 1 Bit da 4 a 7: non utilizzati
T (messaggio non utilizzato)	T000000
Q (limite di allarme sup. SpO ₂)	Qnnn

Tabella 4: Impostazione degli interruttori per il formato di interfaccia

Formato	Interruttore 2	
	Descrizione	Sezione
Conversazione	Richiesta parametro	Giù
Computer	Stringa ASCII contenente singoli caratteri di identificazione e valori	Su

Impostazione del baud rate

Identificare il baud rate richiesto dal dispositivo da collegare all'N-180 e impostare il baud rate dell'N-180 con gli appositi interruttori posti sul pannello posteriore (sezioni interruttori 7 e 8). Fare riferimento alla Tabella 5.

Tabella 5: Impostazione degli interruttori per il baud rate

Baud Rate	Posizione interruttori	
	7	8
2400	Giù	Giù
4800	Su	Giù
9600	Giù	Su
19200	Su	Su

MANUTENZIONE

Manutenzione
Istruzioni per la pulizia
Controllo della batteria
Determinazione della versione software
Assistenza tecnica
Restituzione dell'N-180

MANUTENZIONE

AVVERTENZA: Per un'adeguata protezione, sostituire i fusibili solo con altri dello stesso tipo e della stessa portata.

L'N-180 non richiede altra manutenzione di routine oltre ai controlli periodici richiesti dall'ospedale dove è installato. Nella sezione *Guida all'eliminazione dei guasti più comuni*, sono descritti i potenziali problemi che potrebbero manifestarsi, le possibili cause e i suggerimenti per risolverli. Per istruzioni di manutenzione più esaurienti, inclusi i controlli preventivi, si rimanda al Manuale di servizio dell'N-180.

ISTRUZIONI PER LA PULIZIA

Attenzione: Non immergere l'N-180 in liquidi né utilizzare detergenti caustici o abrasivi.

Per pulire l'N-180, inumidire un panno con un detergente commerciale non abrasivo e passarlo delicatamente sulle superfici dell'apparecchio. Non vaporizzare liquidi direttamente sull'N-180 e sui suoi accessori. Evitare che i liquidi vengano a contatto con la presa di alimentazione, il portafusibili e gli interruttori. Fare attenzione che il liquido non penetri nei connettori o nelle aperture del telaio.

CONTROLLO DELLA BATTERIA

La batteria deve essere controllata dal personale di assistenza qualificato ogni due anni, rispettando le procedure descritte nel manuale di servizio dell'N-180.

DETERMINAZIONE DELLA VERSIONE SOFTWARE

Per determinare la versione software dell'N-180, premere contemporaneamente i pulsanti LIMITE SUPERIORE DI SATURAZIONE e Tacitazione allarme acustico. Ruotare la manopola finché sul visore della SATURAZIONE IN OSSIGENO compare uno "0". Osservare il numero che compare sul display FREQUENZA DEL POLSO. Ruotare la manopola finché sul display SATURAZIONE IN OSSIGENO non compare la cifra "1". Osservare il numero che compare sul display FREQUENZA DEL POLSO. I numeri che compaiono sul display FREQUENZA DEL POLSO si riferiscono alla versione del software principale dell'N-180.

Ad esempio, la versione 1.10 sarebbe indicata come segue:

Visualizzazione SATURAZIONE IN OSSIGENO	0	1
Visualizzazione FREQUENZA DEL POLSO	1	10

ASSISTENZA TECNICA

Per informazioni e assistenza tecnica, contattare il servizio di assistenza tecnica della Nellcor Puritan Bennett o del distributore Nellcor Puritan Bennett locale. Per ordinare parti di ricambio o il manuale di assistenza, contattare il reparto di assistenza ai clienti della Nellcor Puritan Bennett o del distributore Nellcor Puritan Bennett locale. Il manuale di servizio comprende gli schemi elettrici e l'elenco dei ricambi necessari alla manutenzione dell'N-180.

RESTITUZIONE DELL'N-180

Qualora sia necessario restituire il monitor alla Nellcor Puritan Bennett, rivolgersi al servizio di assistenza tecnica della Nellcor Puritan Bennett che vi comunicherà le istruzioni per la spedizione.

Prima di reimballare l'N-180, scollegare il sensore. Non è necessario rispedire anche i sensori. Collocare l'N-180 nel cartone di imballaggio originale. Se questo non fosse più disponibile, utilizzare una scatola di cartone idonea e un'adeguata quantità di materiale da imballaggio.

GUIDA ALL'ELIMINAZIONE DEI GUASTI PIÙ COMUNI

Messaggi di stato
Eliminazione guasti

MESSAGGI DI STATO

Questa sezione descrive i messaggi di allarme e le azioni che l'operatore è tenuto a intraprendere. Se le azioni consigliate non consentono di eliminare il problema, contattare il personale di assistenza specializzato o il distributore locale. Il manuale tecnico fornisce altri suggerimenti che potrebbero risultare utili al personale di assistenza tecnica.

I seguenti messaggi vengono visualizzati sul display della SATURAZIONE IN OSSIGENO e della FREQUENZA DEL POLSO dell'N-180.

Err 1

Memoria dati difettosa. Contattare il personale di assistenza tecnica specializzato.

Err 2

Memoria programma difettosa. Contattare il personale di assistenza tecnica specializzato.

Err 3

Segmento del visore o indicatore difettoso, o disfunzione di un circuito. Contattare il personale di assistenza tecnica specializzato.

AVVERTENZA: Se compare il messaggio "Err 3", continuare ad utilizzare l'N-180 solo se è stato identificato il segmento difettoso e solo in situazioni di emergenza. Se non è possibile identificare il segmento difettoso, spegnere immediatamente l'N-180.
--

Nota: L'N-180 può continuare a funzionare quando si premono i pulsanti anche se sul display compare il messaggio "Err 3". Se, però, qualche segmento del display o qualche indicatore restano spenti, è possibile che i dati del display e/o i messaggi di allarme non siano corretti.

ELIMINAZIONE GUASTI

Questa sezione descrive alcuni problemi che potrebbero insorgere e i relativi suggerimenti per risolverli. Se il problema persiste, contattare il personale di assistenza specializzato o il distributore locale Nellcor Puritan Bennett. Il manuale tecnico fornisce informazioni aggiuntive che potrebbero risultare utili al personale specializzato per la ricerca guasti.

La presente sezione è divisa in due parti: Le voci 1 e 2 descrivono problemi generali del sistema. Le voci da 3 a 8 descrivono problemi generali del sotto-sistema saturimetrico.

1. LTN-180 non si accende.

- Controllare il collegamento alla rete di alimentazione in ca. Controllare che il monitor sia collegato correttamente alla presa di alimentazione in ca.
- Controllare il funzionamento a batteria. Se la batteria è scarica, collegare l'LN-180 ad un'appropriata presa in ca e portare l'interruttore nella posizione ACCENSIONE. Se la batteria è scarica, l'apparecchio può essere alimentato in corrente alternata. Per ricaricare completamente le batterie dell'LN-180, occorrono almeno 14 ore.
- Controllare i fusibili.
- Verificare che l'interruttore di alimentazione in ca sia nella posizione ACCENSIONE.

2. LTN-180 funziona se alimentato in ca ma non a batteria.

- Può darsi che la batteria sia scarica. Per ricaricarla, collegare l'LN-180 ad un'appropriata presa di alimentazione in ca. Portare l'interruttore nella posizione ACCENSIONE e controllare che l'indicatore BATTERIA IN USO sia spento. Per ricaricare completamente la batteria, occorrono almeno 14 ore.
- Può darsi che la batteria o il circuito di ricarica siano difettosi, oppure che il fusibile sia bruciato.
- Verificare che l'interruttore di alimentazione in ca sia nella posizione ACCENSIONE.

**3. Indicatore PULSE SEARCH (ricerca del polso)
illuminato; i valori SpO₂ e di frequenza del polso non
vengono visualizzati.**

- *Controllare il paziente.* Può darsi che il paziente sia in stato di shock, ipotensione, grave vasocostrizione, grave anemia, ipotermia, occlusione arteriale in corrispondenza del sensore o arresto cardiaco.
- *Può darsi che il sensore sia stato applicato in modo non corretto (ad esempio troppo stretto) oppure che non sia stato correttamente collegato all'N-180.*
- *Se la luce ambientale è troppo forte, coprire il punto di applicazione del sensore con un panno.*
- *Verificare che il sensore non sia stato applicato ad una mano sui cui braccio è applicato un bracciale sfigmomanometrico, un catetere arterioso o una linea intravascolare.*
- *Se la perfusione del paziente è insufficiente, l'N-180 non è in grado di rilevare un polso accettabile.*
- *Controllare il funzionamento dell'N-180 applicandolo ad un altro paziente; applicarlo in un altro punto o utilizzare un altro sensore (per ulteriori indicazioni, vedere sezione *Sensori Nellcor Puritan Bennett*).*
- *Può darsi che il sensore sia danneggiato; sostituirlo.*

**4. L'indicatore di ampiezza del polso segnala la
presenza di un polso ma sul display non compaiono i
dati di saturazione in ossigeno o di frequenza del
polso.**

- *Controllare il paziente.*

Guida all'eliminazione dei guasti più comuni

- L'eccessivo movimento del paziente può impedire all'IN-180 di rilevare correttamente il polso. Se possibile, tenere fermo il paziente; controllare che il sensore sia stato fissato saldamente e, se necessario, sostituirlo; spostare il sensore in un punto diverso; utilizzare un tipo sensore che tolleri maggiormente il movimento del paziente; impostare l'IN-180 nel modo operativo 3.
 - Se il sensore è danneggiato, sostituirlo.
 - Se la perfusione del paziente non è sufficiente, l'IN-180 non è in grado di misurare la saturazione e la frequenza del polso.
5. **I valori di SpO₂ o di frequenza del polso variano rapidamente, l'indicatore di ampiezza del polso non è affidabile.**
- *Controllare il paziente.*
 - L'eccessivo movimento del paziente può impedire all'IN-180 di rilevare correttamente l'andamento del polso. Se possibile, tenere fermo il paziente; controllare che il sensore sia stato fissato saldamente e, se necessario, sostituirlo; spostare il sensore in un punto diverso; utilizzare un tipo di sensore che tolleri maggiormente il movimento del paziente; impostare l'IN-180 sul modo operativo 3.
 - Può darsi che un elettrobisturi interferisca con le prestazioni dell'IN-180:
 - Spostare l'IN-180 e i cavi il più possibile lontano dall'elettrobisturi.
 - Collegare l'IN-180 ad una presa in ca diversa da quella cui è collegato l'elettrobisturi.
 - Avvicinare la piastra di terra dell'elettrobisturi il più vicino possibile al punto chirurgico.
 - Se il sensore è umido o è stato riutilizzato troppo spesso, sostituirlo.

Guida all'eliminazione dei guasti più comuni

- Se si sta utilizzando un cavo di prolunga sensore, rimuoverlo e collegare il sensore direttamente all'IN-180.
- Se il paziente pesa meno di 3 kg o più di 40 kg, utilizzare il sensore di ossigeno *Oxisor N-25*, che è maggiormente protetto da questo tipo di interferenza.

6. La frequenza del polso visualizzata non corrisponde a quella del monitor ECG a cui è collegato il paziente.

- L'eccessivo movimento del paziente può impedire all'IN-180 di rilevare correttamente l'andamento del polso. Se possibile, tenere fermo il paziente; controllare che il sensore sia fissato saldamente e, se necessario, sostituirlo; spostare il sensore in un punto diverso; utilizzare un sensore che tolleri maggiormente il movimento del paziente; impostare l'IN-180 sul modo operativo 3.
- Il paziente potrebbe avere un punto dicrotico pronunciato, che provoca il raddoppio della misurazione della frequenza del polso. Applicare il sensore in un altro punto.
- Può darsi che l'IN-180 risenta dell'interferenza di un elettrobisturi. Vedere il punto 5.

7. Il valore della saturazione in ossigeno dell'IN-180 non corrisponde a quello calcolato da un emogasanalizzatore.

- Può darsi che il calcolo dell'SpO₂ non sia stato corretto per tener conto degli effetti del pH, della temperatura, del PaCO₂, del 2,3-DPG e dell'emoglobina fetale.

Guida all'eliminazione dei guasti più comuni

Verificare se i calcoli sono stati adeguatamente corretti per tener conto di queste variabili (per ulteriori informazioni, vedere la sezione *Principi di funzionamento*). Generalmente, i valori di saturazione calcolati non sono così affidabili come quelli ottenuti con misure saturimetriche dirette.

- L'imprecisione dei risultati può essere dovuta ad un'applicazione o ad un uso non corretto del sensore, a livelli significativi di disfunzione dell'emoglobina o coloranti intravascolari, alla presenza di illuminazione eccessiva, all'eccessiva mobilità del paziente, a pulsazioni venose, a interferenze dovute ad elettrobisturi e all'eventuale collocazione del sensore in corrispondenza di una mano sul cui braccio sia applicato un bracciale sfigmomanometrico, un catetere arterioso o una linea intravascolare. Attenersi alle istruzioni, alle avvertenze e alle precauzioni riportate nel presente manuale e alle istruzioni per l'uso del sensore.

3. La saturazione in ossigeno non corrisponde alle misure rilevate con un coossimetro.

- Può darsi che le misure frazionali non siano state convertite in misure funzionali prima di essere confrontate. L'N-180, come gli altri saturimetri a 2 lunghezze d'onda, misura la saturazione funzionale. I saturimetri che operano su lunghezze d'onda multiple, come ad esempio i coossimetri, misurano la saturazione frazionale. Le misure frazionali devono essere convertite in misure funzionali per poter essere confrontate. L'equazione che consente di effettuare questa conversione è riportata nella sezione *Principi di funzionamento*.
- Affinché i valori coincidano, il prelievo del campione di sangue e le misurazioni saturimetriche devono essere ottenute simultaneamente e dalla stessa fonte arteriosa.

CARATTERISTICHE

Prestazioni
Condizioni ambientali
Caratteristiche elettriche
Caratteristiche fisiche

PRESTAZIONI

Range

Saturazione
0-100%

Frequenza del Polso
20-250 bpm (battiti/minuto)

Precisione

SpO ₂ ¹		
Adulti	70-100%	±2 cifre ²
	0-69%	non specificata
Neonati	70-100%	±3 cifre ²
	0-69%	non specificata

Frequenza del Polso
20-250 bpm ±3 bpm²

1. Le prove di precisione si riferiscono a misure effettuate con saturimetri N-200 e sensori D-25, su uomini e confrontate con quelle ottenute con un emogasanalizzatore. Le specifiche di precisione relative agli adulti si basano sulle prove effettuate con sensori D-25; quelle relative a neonati si basano su prove effettuate con sensori N-25. Tutti i test di precisione sono stati condotti su adulti volontari sani nell'ambito di studi di ipossia indotta. Per le specifiche con altri sensori *Nellcor Puritan Bennett*, contattare il reparto Assistenza Tecnica *Nellcor Puritan Bennett* o il rappresentante locale.
2. Questa variazione equivale alla deviazione standard (SD) di uno. Una deviazione standard per difetto o per eccesso si registra presso il 68% della popolazione.

Caratteristiche

CONDIZIONI AMBIENTALI

Temperatura

N-180

Operativa: 10–40°C

Magazzinaggio: 0–50°C

Sensore

Nel campo fisiologico (28–42°C) per ottenere misure accurate

Umidità

Qualsiasi combinazione di umidità/temperatura in assenza di condensa.

Altitudine/Pressione atmosferica

3.048 metri

760–530 mmHg

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Classe di protezione

Classe I: unità alimentata dalla rete con collegamento di sicurezza a terra.

Tipo di apparecchiatura

Tipo BF: paziente isolato elettricamente

Tensione

220–240 V~, 50/60 Hz

Dati ingresso/uscita

Tensione di uscita nominale SIP/SOP ± 12 V

Caratteristiche

Fusibili

220-240 V~
2 x T 0,10 A, 250 V

Consumo

25 VA max (nom.)

Batteria

Tipo
Al piombo, 1,9 AH

Durata
6 ore da piena carica; il tempo trascorso (installazione e utilizzo) può influire sulle prestazioni della batteria.

Tempo di ricarica
14 ore min.

CARATTERISTICHE FISICHE

Dimensioni

74 x 216 x 241 mm (alt. x largh. x prof.)

Peso

3 kg

[illegible]

