



Instrukcja obsługi

PalmSAT[®]

Model 2500A VET

**Pulsoksymetr weterynaryjny
z alarmami**

Polski



Postępować zgodnie z Instrukcją obsługi.

Firma Nonin zastrzega sobie prawo do wprowadzenia zmian i ulepszeń zarówno do niniejszej Instrukcji obsługi, jak i produktu, który jest w niej opisany, w dowolnej chwili, bez uprzedniego powiadomienia lub jakichkolwiek zobowiązań.



Nonin Medical, Inc.
13700 1st Avenue North
Plymouth, MN 55441, USA

+1 (763) 553-9968 (poza terenem USA)
800-356-8874 (USA i Kanada)
e-mail: info@nonin.com



Nonin Medical B.V.
Doctor Paul Janssenweg 150
5026 RH Tilburg, Holandia

+31 (0)13 - 45 87 130 (Europa)
email: infointl@nonin.com

nonin.com

Stosowany w niniejszym podręczniku termin „Nonin” oznacza firmę Nonin Medical, Inc. Nonin i PalmSAT są zarejestrowanymi znakami towarowymi firmy Nonin Medical, Inc. Microsoft® i Windows® to zastrzeżone znaki handlowe Microsoft Corporation.

© 2024 Nonin Medical, Inc.
7678-012-07 08/2024

Spis treści

Zastosowanie	1
Ostrzeżenia	1
Przestrogi	2
Objaśnienie symboli	5
Wyświetlacze, wskaźniki i regulatory	7
Wyświetlacze	7
Wyświetlacz SpO ₂	7
Wyświetlacz częstości tętna	7
Wskaźniki	8
Wskaźnik LED jakości tętna	8
Wskaźnik LED niskiego poziomu naładowania baterii	8
Wskaźnik LED wyciszenia alarmu	8
Podłużny wskaźnik alarmowy LED	8
Wskaźniki dźwiękowe	8
Regulatory	9
Przycisk WŁ./WYŁ.	9
Przycisk przesunięcia	9
Wprowadzenie	10
Rozpakowywanie Modelu 2500A VET	10
Baterie	11
Niski i krytycznie niski poziom naładowania baterii	11
Instalowanie baterii	12
Ważne informacje dotyczące użycia baterii	13
Ładowanie pakietu baterii (dotyczy tylko pakietu baterii NiMH)	13
Korzystanie z pulsoksymetru 2500A VET	14
Podłączenie czujnika	14
Włączanie/wyłączanie zasilania	14
Samotestowanie przy włączonym zasilaniu	14
Monitorowanie	15
Czujniki weterynaryjne	15
Umieszczenie czujnika	16
Szczegółowy opis obsługi	18
Tryb ustawień	18
Wejście do trybu ustawień	18
Dostosowywanie ustawień w trybie ustawień	18
Ustawienia alarmowe	20
Przywoływanie ustawień alarmowych	20
Przegląd ustawień alarmowych	21
Wyciszanie alarmów dźwiękowych	21
Czyszczenie pamięci	22

Spis treści (Ciąg dalszy)

Ustawienia kalendarza i zegara	22
Dbłość o urządzenie i konserwacja	23
Alarmy	24
Alarmy o wysokim priorytecie	24
Alarmy o średnim priorytecie	24
Alarmy błędów systemu	25
Funkcje pamięciowe	26
Zapisywanie danych	26
Odtwarzanie pamięci	26
Komunikacja	27
Szeregowe wyprowadzanie danych	27
Podłączenie urządzenia do systemu medycznego	28
Obsługa, pomoc i gwarancja	29
Naprawa i pomoc techniczna	29
Gwarancja	29
Akcesoria	31
Wykrywanie i usuwanie usterek	33
Informacje techniczne	36
Deklaracja producenta	36
Czas reakcji aparatu	39
Opis testowania aparatu	40
Analiza dokładności pomiaru SpO ₂	40
Testowanie częstości tętna w warunkach ruchu	40
Testowanie w warunkach niskiej perfuzji	41
Zasady działania	41
Dane techniczne	41

Rysunki

Rysunek 1. Model 2500A VET - Widok z przodu	7
Rysunek 2. Model 2500A VET - Widok z tyłu.....	12
Rysunek 3. Instalowanie baterii.....	12
Rysunek 4. Podłączenie czujnika.....	14
Rysunek 5. Umieszczenie małego klipsa językowego	17

Tabele

Tabela 1. Symbole	5
Tabela 2. Regulowane parametry i ustawienia	19
Tabela 3. Granice alarmowe i ustawienia głośności	20
Tabela 4. Alarmy o wysokim priorytecie	24
Tabela 5. Alarmy o średnim priorytecie	25
Tabela 6. Przypisanie bolców złącza czujnika pulsoksymetru	27
Tabela 7. Emisje promieniowania elektromagnetycznego	36
Tabela 8. Odporność elektromagnetyczna	37
Tabela 9. Zalecenia i oświadczenie producenta—Odporność elektromagnetyczna ..	38
Tabela 10. Zalecane odległości	39

Zastosowanie

Pulsoksymetr weterynaryjny z alarmami Model 2500A VET PalmSAT[®] firmy Nonin jest przeznaczony do pomiaru i wyświetlania wysycenia tlenem hemoglobiny krwi tętniczej (SpO₂) oraz częstości tętna u zwierząt. Urządzenie jest przeznaczone do ciągłego monitorowania i/lub wyrwykowego badania zwierząt w ruchu i w spoczynku oraz zwierząt dobrze i słabo perfundowanych.

Przeciwwskazanie: Aparatu nie należy używać w atmosferze wybuchowej oraz w obecności palnych środków anestetycznych lub gazów.

Ostrzeżenia

Aparatu nie należy używać w pobliżu urządzeń, których działanie oparte jest na rezonansie magnetycznym.
Aparat nie jest zabezpieczony przed defibrylacją wg IEC 60601-1.
Model 2500A VET jest przeznaczony WYŁĄCZNIE DO UŻYTKU WETERYNARYJNEGO.
W procesie oceny stanu zwierzęcia urządzenie to powinno pełnić jedynie rolę pomocniczą. Należy go stosować w połączeniu z innymi metodami oceny objawów klinicznych.
Przynajmniej co 4 godzin należy kontrolować miejsce założenia czujnika, aby potwierdzić prawidłowe jego ustawienie oraz sprawdzić, czy nie wystąpiły zmiany tkankowe. Stopień wrażliwości zwierzęcia na czujnik i/lub obustronnie powleczone przylepne paski waha się w zależności od stanu zdrowia i skóry.
W obecności urządzeń elektrochirurgicznych (ESU) wskazania oksymetru mogą ulec zakłóceniu.
Nie stosować uszkodzonego czujnika. W przypadku jakiegokolwiek uszkodzenia czujnika należy go niezwłocznie usunąć i zastąpić nowym.
Przy uruchamianiu aparatu należy zweryfikować wszystkie ustawienia alarmowe i granice, aby upewnić się, że są one zgodne z zamierzeniami.
Użycie różnych ustawień wstępnych na wielu aparatach 2500A VET na jednym obszarze opieki nad pacjentami może stwarzać zagrożenie.
Tak jak w przypadku wszystkich innych urządzeń medycznych, przewody i połączenia należy poprowadzić w taki sposób, aby nie dopuścić do zaplątania się lub uduszenia pacjenta.
Przyrządu nie należy ustawiać obok lub na innych urządzeniach. Jeżeli taka konfiguracja jest konieczna, należy uważnie obserwować pracę przyrządu, aby mieć pewność, że funkcjonuje on prawidłowo.
Aby zapobiec nieprawidłowemu działaniu i/lub urazom pacjenta, przed użyciem należy sprawdzić kompatybilność aparatu, czujników i akcesoriów.
Niedozwolone są jakiegokolwiek modyfikacje urządzenia, ponieważ mogą one wpłynąć na działanie urządzenia.
Użycie akcesoriów, czujników kabli i zasilaczy innych niż wyszczególnione może spowodować zwiększenie emisji i/lub zmniejszenie odporności urządzenia.
Aby uzyskać dokładne wskazanie poziomu SpO ₂ , urządzenie musi wykonywać prawidłowe pomiary tętna. Przed uznaniem wyniku pomiaru SpO ₂ za miarodajny należy upewnić się, że nie zaistniały żadne czynniki wywierające wpływ na pomiar tętna.
Używanie przyrządu poniżej poziomu minimalnej amplitudy 0,3% modulacji może spowodować niedokładność wskazań.
Jeśli zwierzę wykaże reakcję alergiczną na materiały przylepne, zaprzestać stosowania taśmy przylepnej.

Ostrzeżenia (ciąg dalszy)

Należy unikać wywierania nadmiernego nacisku w miejscu założenia czujnika, ponieważ mogłoby to spowodować uszkodzenie skóry pod czujnikiem.
Ponieważ środowiska, w których używany jest aparat mogą różnić się, należy upewnić się, że wskaźniki i alarmy dźwiękowe są słyszalne. Użytkownicy muszą określić odpowiednią odległość dla alarmów.
Nie należy umieszczać urządzeń w otoczeniu, gdzie otwór głośnika może zostać zablokowany; alarmy mogą stać się przytłumione lub niesłyszalne.
Wyłączenie dźwięku alarmów stwarza sytuację niezgodną z odpowiednimi normami dotyczącymi bezpieczeństwa. Jeżeli głośność alarmu jest wyłączona lub ustawiona na poziomie poniżej 45 dBA, wskaźnik wyciszenia alarmów będzie się świecił.
Jeżeli wystąpi uszkodzenie systemu, nastąpi przerwanie procesu monitorowania zwierzęcia.
Celem zapewnienia zgodności z normami bezpieczeństwa dotyczącymi urządzenia, wszystkie alarmy dźwiękowe powinny być odpowiednio ustawione i słyszalne w każdej sytuacji. Nie należy zakrywać ani blokować w żaden sposób otworów głośnika.
Przy krytycznie niskim stanie naładowania baterii po 10 minutach następuje automatyczne wyłączenie aparatu.
W przypadku odłączenia czujnika od ciała zwierzęcia emitowane są alarmy dźwiękowe i wizualne, które wymagają od weterynarza zbadania przyczyny stanu alarmowego. Weterynarz musi zbadać stan zwierzęcia i podłączenie czujnika po każdym alarmie czujnika. W przypadku odłączenia czujnika od ciała zwierzęcia pulsoksymetr może (w pewnych warunkach oświetleniowych i przy wibracjach czujnika) wyświetlać normalne wartości fizjologiczne.
Przy uruchamianiu aparatu należy zweryfikować wszystkie ustawienia alarmowe i graniczne, aby upewnić się, że są one zgodne z zamierzeniami.
Przed wymianą baterii należy upewnić się, że urządzenie jest wyłączone, a czujnik nie jest przyłożony do zwierzęcia.

Przestrogi

Przed użyciem należy dokładnie zapoznać się z treścią ulotki załączonej do czujników.
Urządzenie to nie monitoruje bezdechu obstrukcyjnego.
Należy sprawdzić, czy wszystkie świetlne wskaźniki świecą się oraz czy podczas sekwencji uruchamiania (inicjalizacji) włącza się wskaźnik dźwiękowy. Jeżeli jakkolwiek ze wskaźników nie świeci się lub nie zabrmi wskaźnik dźwiękowy, aparatu nie należy używać. Skontaktować się z działem obsługi technicznej firmy Nonin.
Aby upewnić się, że wszystkie wartości granic są dla danego pacjenta ustawione właściwie, należy dokonać ich przeglądu.
Ustawienie granic alarmowych na wartości ekstremalne może sprawić, że system alarmowy będzie bezużyteczny.
Obecność defibrylatora może zaburzać prawidłowość działania urządzenia.
Niniejsze urządzenie może nie działać prawidłowo u wszystkich zwierząt. W przypadku niemożności uzyskania ustabilizowanych odczytów należy zaprzestać używania urządzenia.
Nieodpowiednia perfuzja, gruba sierść, ciało obce blokujące światło lub nieprawidłowo założony czujnik może skutkować nieregularnym lub błędnym pomiarem wysycenia tlenem i/lub częstości tętna. Należy przestrzegać instrukcji przedstawionych w części „Monitorowanie”. Jeżeli nie można zweryfikować prawidłowego działania urządzenia, należy zdjąć czujnik z ciała zwierzęcia i NIE używać oksymetru do badania zwierzęcia.

Przestrogi (ciąg dalszy)

<p>Aparat wyposażony jest w oprogramowanie tolerancji ruchu, które minimalizuje prawdopodobieństwo interpretacji zniekształceń spowodowanych ruchem jako tętna o dobrej jakości. Pomimo tego, w niektórych okolicznościach może on interpretować ruch jako dobrej jakości tętno. Ruch zwierzęcia należy ograniczyć do minimum.</p>
<p>Nie zanurzać Modelu 2500A VET w płynach ani nie czyścić go środkami zawierającymi chlorek amonu, alkohol izopropylowy ani produktami niewymienionymi w niniejszej instrukcji obsługi.</p>
<p>Aparatu oraz czujników nie wolno zanurzać w jakichkolwiek płynach. Aparatu oraz jego komponentów nie należy wystawiać na działanie nadmiernej wilgoci lub płynów.</p>
<p>Do czyszczenia aparatu i czujników nie należy używać środków czyszczących o właściwościach żrących lub ściernych.</p>
<p>Czujnik oksymetryczny może nie funkcjonować na zimnych kończynach z powodu ograniczonego krążenia krwi. Miejsce przyłożenia czujnika należy ogrzać lub potrzeć, aby pobudzić krążenie lub zmienić położenie czujnika.</p>
<p>Miejsce przyłożenia czujnika należy okresowo sprawdzać w celu określenia krążenia, położenia czujnika oraz wrażliwości tkanki.</p>
<p>Po włączeniu się wskaźnika niskiego poziomu naładowania baterii należy baterie jak najszybciej wymienić. Baterie zawsze należy wymieniać na baterie w pełni naładowane.</p>
<p>Z aparatem należy używać tylko baterii wskazanych przez firmę Nonin.</p>
<p>Nie należy używać jednocześnie całkowicie i częściowo naładowanych baterii. Mogłoby to spowodować ich przeciek.</p>
<p>Podczas wymiany baterii nie należy zdejmować żadnych osłon, poza osłoną komory bateryjnej. Poza wymianą baterii, aparat nie zawiera żadnych innych elementów kwalifikujących się do naprawy lub wymiany przez użytkownika.</p>
<p>Utylizację lub recykling aparatu i jego elementów, w tym baterii, należy przeprowadzać zgodnie z lokalnymi, stanowymi i ogólnokrajowymi przepisami i instrukcjami dotyczącymi gospodarki odpadami.</p>
<p>Wskutek niewłaściwego użytkowania lub zastosowania nieodpowiedniej metody pozbycia się baterii może nastąpić ich przeciek lub wybuch.</p>
<p>Jeżeli aparat będzie przechowywany przez okres dłuższy niż 1 miesiąc, należy wyjąć z niego baterie.</p>
<p>Urządzenie spełnia wymogi normy IEC 60601-1-2 dotyczącej zgodności elektromagnetycznej urządzeń medycznych i/lub systemów elektrycznych. Norma ta została opracowana w celu zapewnienia akceptowalnego poziomu ochrony przed szkodliwymi zakłóceniami w typowych urządzeniach medycznych. Jednakże ze względu na rozpowszechnienie się w służbie zdrowia oraz w innych dziedzinach sprzętu emitującego fale radiowe i innych urządzeń elektrycznych będących źródłem szumów, wysokie ze względu na bliskość lub moc ich źródła, poziomy tych zakłóceń mogą wywierać negatywny wpływ na pracę aparatu. Elektryczne urządzenia medyczne wymagają zastosowania szczególnych środków ostrożności w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej (EMC). Wszystkie elementy sprzętu należy zainstalować i używać zgodnie z wyszczególnionymi informacjami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej (EMC).</p>
<p>Zgodnie z przepisami Dyrektywy Europejskiej dotyczącej odpadów elektrycznych i elektronicznych (WEEE) 2002/96/EC, produktu tego nie wolno traktować jako nie podlegającego sortowaniu odpadu komunalnego. Przyrząd zawiera materiały WEEE (ang. Waste Electrical and Electronic Equipment); w sprawie zwrotu lub recyklingu urządzenia należy skontaktować się z lokalnym dystrybutorem. Informacje kontaktowe dotyczące dystrybutora można uzyskać od firmy Nonin.</p>
<p>Wyświetlacz aparatu wygaśnie po 10 sekundach odbioru przez urządzenie nieodpowiednich sygnałów. Aktualizacja danych następuje co 1,5 sekundy.</p>
<p>Przenośny i ruchomy sprzęt komunikacyjny emitujący fale radiowe może zaburzać pracę elektrycznego sprzętu medycznego.</p>

Przestrogi (ciąg dalszy)

Niniejszy przyrząd przeznaczony jest do określania procentowego wysycenia tlenem hemoglobiny funkcjonalnej w krwi tętniczej. Czynniki, które mogą spowodować zakłócenia pracy oksymetru lub zaburzać dokładność jego wskazań, to m.in.:

- jaskrawe światło otoczenia
- nadmierny ruch
- zakłócenia spowodowane obecnością urządzeń elektrochirurgicznych
- elementy ograniczające przepływ krwi (cewniki tętnicze, rękawy do pomiaru ciśnienia, przewody do infuzji itd.)
- wilgotność czujnika (w przypadku przyłożenia poza językiem)
- Nieprawidłowo założony czujnik
- niewłaściwy typ czujnika
- nieprawidłowy sygnał
- pulsacja żylna
- anemia lub niskie stężenie hemoglobiny
- obecność zieleni kardiologicznej lub innych barwników wewnątrznaczyniowych
- karboksyhemoglobina
- methemoglobina
- hemoglobina dysfunkcyjna
- pozostałości (np. zaschnięta krew, zanieczyszczenia, tłuszcz, olej) na ścieżce światła.

W celu oceny dokładności wskazań monitora lub czujnika pulsoksymetru nie można użyć funkcjonalnego urządzenia testującego.

Wszystkie części i akcesoria podłączone do szeregowego gniazda aparatu muszą spełniać co najmniej wymogi normy IEC EN 60950, IEC 62368-1 lub UL 1950 dla urządzeń do przetwarzania danych.

Aparat jest precyzyjnym przyrządem elektronicznym, którego naprawy mogą być wykonywane tylko przez odpowiednio przeszkolony personel firmy Nonin. Przeprowadzanie napraw przez użytkownika nie jest możliwe. Nie należy podejmować prób otwierania obudowy aparatu ani naprawy elementów w elektronicznych. Otwarcie obudowy może spowodować uszkodzenie aparatu i unieważnienie gwarancji.

Jakiegokolwiek oznaki świadczące o otwieraniu systemu, naprawach wykonywanych przez personel inny niż firmy Nonin, manipulowaniu w urządzeniu lub nieodpowiednim jego stosowaniu spowodują całkowite unieważnienie gwarancji udzielonej na niniejsze urządzenie.

Aby nie dopuścić do utraty ustawień (daty, godziny i przechowywanych w pamięci danych) lub zniekształcenia danych, baterie należy wymienić w ciągu 30 sekund.

Do monitorowania należy używać wyłącznie czujników weterynaryjnych marki Nonin Model 2000SL, 2000T lub 2000SA. Czujniki te są produkowane pod kątem wymogów kalibracji dla pulsoksymetru Nonin Model 2500A VET. Oksymetr jest skalibrowany do hemoglobiny ludzkiej mierzonej na opuszkę palca. Choć hemoglobina zwierzęca ma podobne cechy optyczne, to inne typy hemoglobiny lub inne miejsca przyłożenia czujnika mogą mieć wpływ na kalibrację.

Niektóre środki farmakologiczne stosowane do uspokojenia lub znieczulenia zwierząt mogą oddziaływać na układ sercowo-naczyniowy, negatywnie wpływając na pracę pulsoksymetru poprzez obniżenie perfuzji do miejsca przyłożenia czujnika. Przykładem często stosowanych środków, które mogą w ten sposób wpływać na niektóre gatunki zwierząt, są Detomidine HCl oraz Xylazine HCl.

Poszczególne gatunki znacząco różnią się pod względem anatomii, fizjologii oraz reakcji na weterynaryjne środki farmakologiczne. Weterynarz musi zatem kierować się własnym uznaniem w doborze czujników i/lub miejsc przyłożenia odpowiednich dla danego gatunku oraz warunków monitorowania.

Zakładając czujnik pulsoksymetru, należy zabezpieczyć go w taki sposób, by nie ograniczać perfuzji. Niewłaściwie założony czujnik może ograniczyć prawidłowe działanie pulsoksymetru i wywołać dyskomfort lub miejscowe niedokrwienie u zwierzęcia.

Jeżeli nie wystąpi sprzężenie danych w sieci (przewód szeregowy/złącza), nastąpi utrata transferu danych.

Objaśnienie symboli

Niniejsza tabela zawiera opis symboli znajdujących się na urządzeniu Model2500A VET lub opakowaniu. Szczegółowe informacje dotyczące symboli funkcjonalnych znajdują się w części „Wyświetlacze, wskaźniki i regulatory”.

Tabela 1. Symbole





























Symbol	Opis
	UWAGA!
	Sprawdź w instrukcji użytkownika.
	Postępować zgodnie z Instrukcją obsługi.
	Część aplikacyjna typu BF (Izolacja pacjenta przed porażeniem prądem elektrycznym).
	Znak UL obowiązujący w Kanadzie i Stanach Zjednoczonych w odniesieniu do porażenia prądem elektrycznym, pożaru i zagrożeń mechanicznych, zgodnie z następującymi normami: <ul style="list-style-type: none"> • ANSI/AAMI ES60601-1 (2005 + C1:09 + A2:10) i CAN/CSA-C22.2 nr 60601-1 (2008) • ISO 80601-2-61:2011, IEC 60601-1-8: 2006+A1:2012
SN	Numer seryjny (umieszczony na spodzie pokrywy).
IP32	Ochrona przed pionowo spadającymi kroplami wody przy kącie przechylenia osłony do 15 stopni i rozmiarze ciał obcych większym lub równym 2,5 mm średnicy zgodnie z IEC 60529.
	Wskazuje na wymóg oddzielnej zbiórki odpadów elektrycznych i elektronicznych (WEEE).
	Producent
	Numer katalogowy
	Ilość
	Data produkcji
	Kraj producenta
	Zakresy temperatur przechowywania/ i transportu
	Zgodny z dyrektywą RoHS (Chiny)

Tabela 1. Symbole (ciąg dalszy)

Symbol	Opis
Symbole wyświetlaczy	
	Wyświetlacz %SpO ₂
	Wyświetlacz częstości tętna
	Wskaźnik LED jakości tętna
	Wskaźnik LED niskiego poziomu naładowania baterii
	Wskaźnik LED wyciszenia alarmu
	Importer
	Dystrybutor
	Unikatowy identyfikator urządzenia
	Chronić przed wilgocią
	Obchodzić się ostrożnie
	Zakres wilgotności podczas przechowywania/ transportu (jeśli dotyczy)
	Termin przydatności do użycia
	Nie używać ponownie
Przyciski na panelu przednim	
	Wł./Wył.
	Przesuwanie do przodu

Wyświetlacze, wskaźniki i regulatory

W niniejszym rozdziale opisano wyświetlacze, wskaźniki i regulatory (rysunek 1) urządzenia Model 2500A VET.



Rysunek 1: Model 2500A VET - Widok z przodu

Wyświetlacze

%SpO₂ Wyświetlacz SpO₂

Jest to górna 3-pozycyjna dioda emitująca światło (LED), wyświetlająca aktualną procentową wartość wysycenia tlenem. Podczas alarmów SpO₂ wyświetlacz miga.

Wyświetlacz sygnalizuje także awarię czujnika pulsoksymetrycznego lub niewłaściwy stan sygnału. W takim przypadku po lewej stronie wyświetlacza SpO₂ pojawia się kreska (-), a odczyt nieruchomieje. Po 10 sekundach pośrodku wyświetlacza SpO₂ pojawia się kreska.



Wyświetlacz częstości tętna

Ten dolny 3-cyfrowy wyświetlacz LED pokazuje wartość częstości tętna wyrażoną liczbą uderzeń na minutę. Podczas alarmów częstości tętna wyświetlacz miga.

Podczas awarii czujnika pulsoksymetrycznego lub niewłaściwego stanu sygnału wyświetlacz częstości tętna nieruchomieje na 10 sekund, a następnie pośrodku wyświetlacza pojawia się kreska.

Wskaźniki



Wskaźnik LED jakości tętna

Ten trójkolorowy wskaźnik położony ponad przyciskiem Wł./Wył. miga raz na każde wykryte uderzenie i zmienia kolor w zależności od siły sygnału tętna:

- **Zielony** wskazuje na prawidłową siłę tętna.
- **Bursztynowy** wskazuje na marginalną siłę tętna. Aby poprawić jakość sygnału, można zmienić położenie czujnika, wypróbować inny rodzaj czujnika, wyeliminować ruchy zwierzęcia lub usprawnić krążenie w miejscu założenia czujnika.
- **Czerwony** wskazuje na nieprawidłową siłę tętna. Kiedy wskaźnik jakości tętna jest czerwony, wartości SpO₂ oraz częstości tętna nie są aktualizowane. Po około 10 sekundach w ich miejscu pojawią się kreski, które wskazują niemożność wykonania odczytu.



Wskaźnik LED niskiego poziomu naładowania baterii

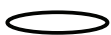
Ten bursztynowy wskaźnik miga, sygnalizując krytycznie niski poziom naładowania baterii. Jest to alarm o średnim priorytecie.

Kiedy baterie mają krytycznie niski poziom naładowania, wyświetlacze cyfrowe stają się puste, a wskaźnik jakości tętna miga na bursztynowo lub czerwono. Wszelkie alarmy SpO₂ lub częstości tętna występujące w momencie osiągnięcia krytycznie niskiego poziomu naładowania baterii zostają zamknięte, a na danym wyświetlaczu pojawiają się migające kreski. Po 10 minutach krytycznie niskiego poziomu naładowania baterii nastąpi automatyczne wyłączenie pulsoksymetru.



Wskaźnik LED wyciszenia alarmu

Ten bursztynowy wskaźnik po lewej stronie przycisku Wł./Wył. miga, kiedy wszystkie alarmy dźwiękowe zostają tymczasowo wyciszone. Jeżeli głośność alarmu ustawiona jest na „WYŁ.”, wskaźnik wyciszenia alarmu będzie świecił się światłem ciągłym.



Podłużny wskaźnik alarmowy LED

Ten położony w górnej części urządzenia wskaźnik miga:

- Na **bursztynowo** podczas alarmów o średnim priorytecie
- Na **czerwono** podczas alarmów o wysokim priorytecie

Wskaźniki dźwiękowe

Sygnał częstości tętna rozbrzmiewa raz na każde wykryte uderzenie. Wysokość sygnału zmienia się w zależności od wartości SpO₂. Wartość domyślna głośności to WYŁĄCZONY. Podczas normalnej pracy urządzenia głośność można zmienić, przyciskając na chwilę przycisk przesunięcia.

Alarmy dźwiękowe rozbrzmiewają także w przypadku alarmów o wysokim i średnim priorytecie. Więcej informacji znajduje się w części „Alarmy”.

Regulatory



Przycisk WŁ./WYŁ.

Ten przycisk służy do włączania i wyłączania urządzenia.

W trybie ustawień ten przycisk służy do wyboru wartości ustawienia i przejścia do następnego ustawienia.



Przycisk przesunięcia

Podczas normalnej pracy urządzenia ten przycisk umożliwia użytkownikowi zmianę ustawień głośności lub przegląd ustawień.

W trybie ustawień ten przycisk służy do przesuwania wartości ustawień.

Wprowadzenie

Model 2500A VET to cyfrowy pulsoksymetr ręczny, który wyświetla wartości liczbowe wysycenia krwi tlenem (SpO_2) oraz częstość tętna u zwierząt. Aparat emituje dźwiękowe i świetlne sygnały alarmowe w sytuacjach o średnim i wysokim priorytecie.

Pulsoksymetr określa funkcjonalne wysycenie tlenem hemoglobiny tętniczej (SpO_2) poprzez pomiar absorpcji światła czerwonego i podczerwonego przechodzącego przez perfundowaną tkankę. Na podstawie zmian w absorpcji, spowodowanych pulsowaniem krwi w łożysku naczyniowym, określany jest stopień wysycenia krwi tlenem oraz częstość tętna.

Wartości wysycenia tlenem i częstości pulsu wyświetlane są na cyfrowych wyświetlaczach diodowych LED. Przy każdym wykrytym uderzeniu tętna wskaźnik jakości tętna miga. Sygnały jakości tętna dzielą się na dobre (kolor zielony), marginalne (kolor bursztynowy) oraz nieprawidłowe (kolor czerwony) i są w ten sposób przedstawiane przez wskaźnik jakości tętna. Na podstawie tej prostej metody użytkownik aparatu widzi jakość każdego sygnału tętna fali, co sprawia, że nie zachodzi konieczność wykonywania skomplikowanej analizy kształtu fali.

Pulsoksymetr Model 2500A VET może być używany z szeroką gamą weterynaryjnych czujników oksymetrycznych marki Nonin.

Odłączenie lub awaria czujnika sygnalizowana jest pulsowaniem na czerwono wskaźnika jakości tętna i/lub kreską po lewej stronie wartości SpO_2 na wyświetlaczu LED. W przypadku braku odpowiednich sygnałów tętna wartości liczbowe SpO_2 i/lub częstości tętna zostają zastąpione kreskami.

Urządzenie nie wymaga rutynowej kalibracji ani konserwacji poza wymianą baterii lub ładowaniem pakietu baterii. Zasadniczo, okres ciągłej pracy urządzenia pomiędzy wymianami baterii alkalicznych wynosi 60 godzin, a w przypadku stosowania ładowalnego pakietu baterii NiMH (hybryda niklowo-metalowa) Model 2500B - 40 godzin.

Rozpakowywanie Modelu 2500A VET

Kompletne opakowanie Modelu 2500A VET obejmuje:

- 1 Pulsoksymetr Model 2500A VET
- 1 Modelu 2500A VET Instrukcja obsługi
- 1 Mały czujnik oksymetryczny tlenu z klipsem językowym
- 4 Baterie alkaliczne rozmiar AA

Upewnić się, że w opakowaniu znajdują się wszystkie wyżej wymienione komponenty. Jeżeli którykolwiek z wyżej wymienionych komponentów nie jest załączony do zestawu lub jest uszkodzony, należy skontaktować się z dystrybutorem. Jeżeli opakowanie zewnętrzne jest uszkodzone, należy natychmiast skontaktować się ze spedytorem.

Baterie



PRZESTROGA: Z aparatem należy używać tylko baterii wskazanych przez firmę Nonin.



PRZESTROGA: Nie należy używać jednocześnie całkowicie i częściowo naładowanych baterii. Mogłoby to spowodować ich przeciek.

Model 2500A VET może być zasilany 4 bateriami alkalicznymi rozmiar AA lub opcjonalnie ładowalnym pakietem baterii NiMH (hybryda nikłowo-metalowa) Model 2500B.

Dostępne na rynku baterie ładowalne AA mogą być stosowane w Modelu 2500A VET, ale nie są zalecane przez firmę Nonin.

Okres eksploatacyjny:

- Baterie alkaliczne - 60 godzin ciągłej pracy
- Ładowalny pakiet baterii NiMH - 40 godzin ciągłej pracy

Dopuszczalny okres przechowywania:

- Baterie alkaliczne:
 - W przypadku ustawienia kalendarza/zegara - około 6 tygodni.
 - Jeśli kalendarz/zegar nie jest ustawiony - około 10-12 miesięcy.
- Ładowalny pakiet baterii NiMH:
 - W przypadku ustawienia kalendarza/zegara - około 3 tygodni.
 - Jeśli kalendarz/zegar nie jest ustawiony - około 2 miesięcy.

Czas ponownego ładowania przy użyciu ładowarki Model 2500C:

- Ładowalny pakiet baterii NiMH - 180 minut

Niski i krytycznie niski poziom naładowania baterii

Niski i krytycznie niski poziom naładowania baterii wskazywany jest przez migający wskaźnik niskiego poziomu naładowania oraz alarm o średnim priorytecie.

Kiedy poziom naładowania baterii jest niski, miga wskaźnik niskiego poziomu naładowania baterii, a pozostała moc baterii umożliwi normalną pracę urządzenia przez 30 minut.

Kiedy poziom naładowania baterii jest krytycznie niski, miga wskaźnik niskiego poziomu naładowania baterii, ekran staje się pusty, a wskaźnik jakości tętna miga na bursztynowo lub czerwono, ale nie na zielono. Wszelkie alarmy SpO₂ lub częstości tętna występujące w momencie osiągnięcia krytycznie niskiego poziomu naładowania baterii zostają zamknięte, a na danym wyświetlaczu pojawiają się migające kreski. Po 10 minutach krytycznie niskiego poziomu naładowania baterii nastąpi automatyczne wyłączenie pulsoksymetru..

OSTRZEŻENIE: Przy krytycznie niskim stanie naładowania baterii po 10 minutach następuje automatyczne wyłączenie aparatu.



PRZESTROGA: Po włączeniu się wskaźnika niskiego poziomu naładowania baterii należy baterie jak najszybciej wymienić. Baterie zawsze należy wymieniać na baterie w pełni naładowane.

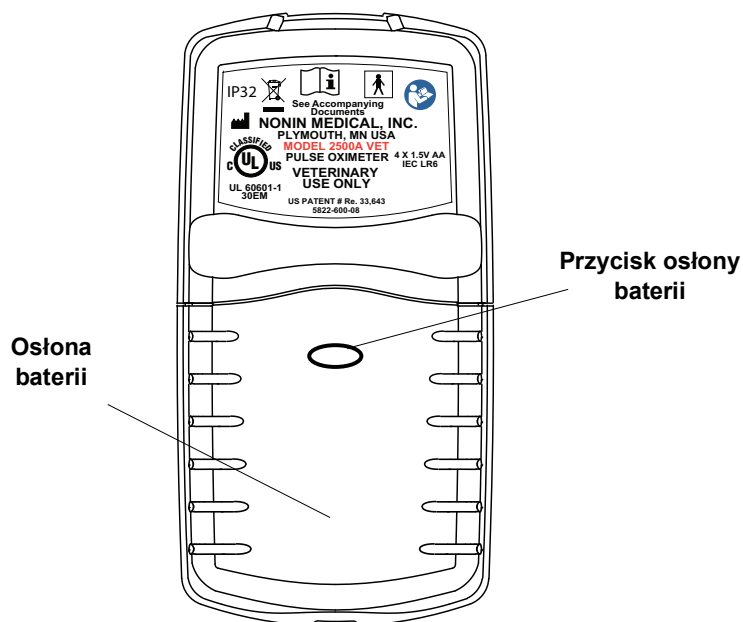
Instalowanie baterii

OSTRZEŻENIE: Przed wymianą baterii należy upewnić się, że urządzenie jest wyłączone, a czujnik nie jest przyłożony do zwierzęcia.

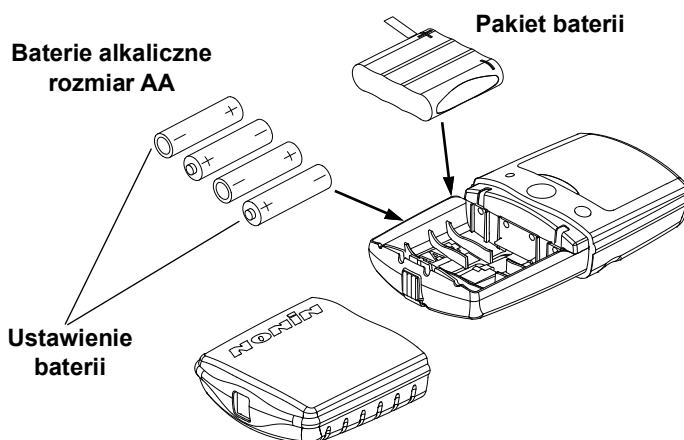
1. Nacisnąć przycisk na osłonie komory baterii (rysunek 2) i zsunąć ją w dół.
2. Należy włożyć cztery nowe baterie alkaliczne o rozmiarze AA lub ładowalny pakiet baterii NiMH. Upewnić się, że ustawienie baterii jest prawidłowe, zgodne z oznaczeniami biegunowości (+ i -) w komorze bateryjnej (rysunek 3).
3. Założyć osłonę komory baterii i włączyć aparat. Jeżeli nie nastąpi włączenie aparatu, należy odwołać się do części „Diagnostyka”.



PRZESTROGA: Aby nie dopuścić do utraty ustawień (daty, godziny i przechowywanych w pamięci danych) lub zniekształcenia danych, baterie należy wymienić w ciągu 30 sekund.



Rysunek 2: Model 2500A VET - Widok z tyłu



Rysunek 3: Instalowanie baterii

Ważne informacje dotyczące użycia baterii

Cztery baterie alkaliczne AA zapewniają około 60 godzin ciągłej pracy. Ładowalny pakiet baterii NiMH zapewnia około 40 godzin ciągłej pracy.

Ustawienia zegara/kalendarza mogą w znaczący sposób wpłynąć na długość okresu przechowywania baterii. Podczas przechowywania następuje wyczerpywanie się baterii, jednakże przy ustawionych funkcjach zegara/kalendarza proces ten zachodzi znacznie szybciej. Więcej informacji znajduje się w części „Ustawienia zegara i kalendarza”.

W przypadku korzystania z baterii AA

- Jeśli zegar/kalendarz nie jest ustawiony w czasie przechowywania urządzenia, a urządzenie nie było używane, baterie alkaliczne będą wymagały wymiany po 10-12 miesiącach.
- Jeśli zegar/kalendarz jest ustawiony w czasie przechowywania urządzenia, a urządzenie nie było używane, baterie alkaliczne będą wymagały wymiany po około 6 tygodniach.
- Używanie oksymetru powoduje skrócenie okresu pomiędzy wymianami.

W przypadku korzystania z ładowalnego pakietu baterii NiMH

- Jeśli zegar/kalendarz nie jest ustawiony w czasie przechowywania urządzenia, a urządzenie nie było używane, pakiet baterii NiMH będzie wymagał ładowania co najmniej raz na 2 miesiące.
- Jeśli kalendarz/zegar jest ustawiony w czasie przechowywania urządzenia, a urządzenie nie było używane, pakiet baterii NiMH będzie wymagał ładowania co najmniej raz na 3 tygodnie.
- Używanie oksymetru powoduje skrócenie okresu pomiędzy ładowaniami.

Ładowanie pakietu baterii (dotyczy tylko pakietu baterii NiMH)

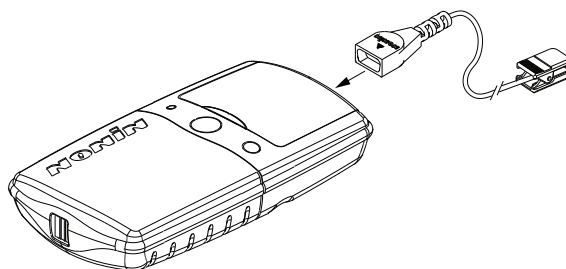
- Ponowne ładowanie całkowicie rozładowanego pakietu baterii NiMH za pomocą ładowarki Model 2500C trwa około 180 minut.
- Spodziewany czas użytkowania ładowalnego pakietu baterii NiMH wynosi 500 cykli ładowania/rozładowania, lub około 2 lat, w zależności od tego, co nastąpi wcześniej. Aby zapewnić optymalny okres użytkowania pakietu baterii, należy ładować go przynajmniej raz do roku.
- Baterie alkaliczne AA nie mogą być ponownie ładowane w ładowarce.

Korzystanie z pulsoksymetru 2500A VET

Podłączenie czujnika

Podłączyć czujnik pulsoksymetryczny (tak, aby logo firmy Nonin skierowane było do góry) do górnej części urządzenia (rysunek 4). Upewnić się, że czujnik jest dokładnie podłączony.

Więcej informacji znajduje się w części „Umieszczenie czujnika” lub w ulotce dołączonej do opakowania danego czujnika pulsoksymetrycznego.



Rysunek 4: Podłączenie czujnika

Włączanie/wyłączanie zasilania

- Aby WŁĄCZYĆ zasilanie, należy nacisnąć i zwolnić przycisk **Wł./Wył** ϕ .
- Aby WYŁĄCZYĆ zasilanie, należy nacisnąć przycisk **Wł./Wył** i przytrzymać go przez około 2 sekundy.

Aby zaoszczędzić baterie, po 10 minutach braku aktywności następuje automatyczne odłączenie zasilania od urządzenia. Na brak aktywności wskazują kreski na wyświetlaczach. Może ona wynikać z nieprawidłowego podłączenia lub umieszczenia czujnika lub z niedostatecznego sygnału tętna zwierzęcia.

Samotestowanie przy włączonym zasilaniu

Po włączeniu Modelu 2500A VET do normalnej pracy, przed wyświetleniem danych urządzenie wykona sekwencję uruchamiającą/inicjalizującą. Podczas uruchamiania zawsze należy sprawdzić, czy nie brakuje któregoś z wskaźników i wyświetlaczy LED oraz upewnić się, że działa wskaźnik dźwiękowy. Jeżeli którykolwiek ze wskaźników nie funkcjonuje, nie należy używać urządzenia. Należy skontaktować się z działem obsługi klienta firmy Nonin w celu dokonania naprawy lub wymiany.

Podczas normalnej sekwencji uruchamiającej urządzenie wykonuje następujący cykl:

1. Na wyświetlaczu SpO_2 i wyświetlaczu częstości tętna pojawi się na chwilę wartość 888 888.
2. Wskaźnik jakości tętna i podłużny wskaźnik alarmowy migną na czerwono przez 1 sekundę.
3. Na kilka sekund włączą się wskaźniki niskiego poziomu naładowania baterii i wyciszenia alarmów.
4. Wskaźnik jakości tętna i podłużny wskaźnik alarmowy migną na bursztynowo przez 1 sekundę.

5. Na wyświetlaczu SpO₂ i wyświetlaczu częstości tętna pojawi się na chwilę czas w godzinach i minutach (zgodnie z aktualnymi ustawieniami pamięci), np. 04 41.
6. Przez około 1 sekundę wyświetlą się wartości liczbowe przeglądu oprogramowania - w następującym porządku:
 - Przegląd zasadniczy („A” + 3 cyfry)
 - Przegląd pamięci („m” (dla m) + 3 cyfry)
 - Przegląd dźwięku („S” + 3 cyfry)
7. Wyemitowane zostają trzy sygnały.
8. W miejscu środkowej cyfry na wyświetlaczu SpO₂ i wyświetlaczu częstości tętna pojawia się kreska do czasu wykrycia sygnału tętna.

UWAGI:

- Natychmiast po sekwencji uruchamiającej automatycznie włącza się na dwie minuty funkcja wyciszenia alarmu.
 - Sekwencja uruchamiająca różni się nieznacznie od opisanej wyżej podczas wchodzenia do trybu ustawień przy włączonym zasilaniu.
-

Monitorowanie

Należy sprawdzić, czy czujnik pulsoksymetru jest prawidłowo umieszczony na ciele zwierzęcia. Należy upewnić się, czy pulsoksymetr wykrywa właściwe tętno poprzez weryfikację następujących czynników:

1. Wskaźnik jakości tętna miga na zielono.
2. Na wyświetlaczu częstości tętna i wyświetlaczu SpO₂ widoczne są odczyty.
3. Częstotliwość migania wyświetlacza jakości tętna jest zsynchronizowana z częstością tętna przez przynajmniej 10 sekund.

Jeśli wskaźnik jakości tętna miga na czerwono lub bursztynowo bądź też miga nieregularnie, należy zmienić położenie czujnika lub wymienić czujnik.

Jeśli czujnik nie jest prawidłowo umieszczony lub nie zostanie podłączony do pulsoksymetru po uruchomieniu (kilka sekund po włączeniu), na wyświetlaczu SpO₂ oraz na wyświetlaczu częstości tętna pojawi się pojedyncza kreska do czasu wykrycia prawidłowego sygnału tętna.

Czujniki weterynaryjne

Pulsoksymetr Model 2500A VET posiada czujniki idealne do szeregu zastosowań weterynaryjnych. Każdy czujnik został zaprojektowany pod kątem określonego miejsca przyłożenia oraz określonego rozmiaru zwierzęcia. Czujniki obejmują:

- Mały klips językowy (2000SL) - Zalecany do badań wyrwykowych lub krótkotrwałego ciągłego monitorowania. W przypadku większości małych zwierząt sprawdza się najlepiej, stosowany na języku.
- Czujnik elastyczny dla małych zwierząt (2000SA) - Odpowiedni do stosowania na palcu łapy lub na łapie psa bądź u nasady ogona bardzo małych zwierząt (np. szczurów).
- Czujnik odbiciowy (2000T) - Odpowiedni do umieszczenia na spodzie, u nasady ogona (w pobliżu otworu odbytowego) psa.

Czujniki weterynaryjne firmy Nonin są wielokrotnego użytku. Należy je myć łagodnym środkiem czyszczącym. Pozostawić do wyschnięcia przed ponownym użyciem.



PRZESTROGA: Do monitorowania należy używać wyłącznie czujników weterynaryjnych marki Nonin Model 2000SL, 2000T lub 2000SA. Czujniki te są produkowane pod kątem wymogów kalibracji dla pulsoksymetru Nonin Model 2500A VET. Oksymetr jest skalibrowany do hemoglobiny ludzkiej mierzonej na opuszku palca. Choć hemoglobina zwierzęca ma podobne cechy optyczne, to inne typy hemoglobiny lub inne miejsca przyłożenia czujnika mogą mieć wpływ na kalibrację.



PRZESTROGA: Niniejszy przyrząd przeznaczony jest do określania procentowego wysycenia tlenem hemoglobiny funkcjonalnej w krwi tętnicznej. Czynniki, które mogą spowodować zakłócenia pracy oksymetru lub zaburzać dokładność jego wskazań, to m.in.:

- jaskrawe światło otoczenia
- nadmierny ruch
- zakłócenia spowodowane obecnością urządzeń elektrochirurgicznych
- elementy ograniczające przepływ krwi (cewniki tętnicze, rękawy do pomiaru ciśnienia, przewody do infuzji itd.)
- wilgotność czujnika (w przypadku przyłożenia poza językiem)
- nieprawidłowo założony czujnik
- niewłaściwy typ czujnika
- nieprawidłowy sygnał
- pulsacja żylna
- anemia lub niskie stężenie hemoglobiny
- obecność zieleni kardiologicznej lub innych barwników wewnątrznaczyniowych
- karboksyhemoglobina
- methemoglobina
- hemoglobina dysfunkcyjna
- pozostałości (np. zaschnięta krew, zanieczyszczenia, tłuszcz, olej) na ścieżce światła.



PRZESTROGA: Miejsce przyłożenia czujnika należy okresowo sprawdzać w celu określenia krążenia, położenia czujnika oraz wrażliwości tkanki.

UWAGA: Czujniki Model 2000SL - mały klips językowy, 2000T - czujnik odbiciowy oraz 2000SA - czujnik elastyczny różnią się jedynie obudową miejsca przyłożenia. Poszczególne konfiguracje obudowy umożliwiają pomiar pulsoksymetryczny przy pomocy czujnika umieszczonego na języków (położenie zasadnicze), palcu u łapy (położenie alternatywne) lub u nasady ogona (położenie alternatywne).

Umieszczenie czujnika

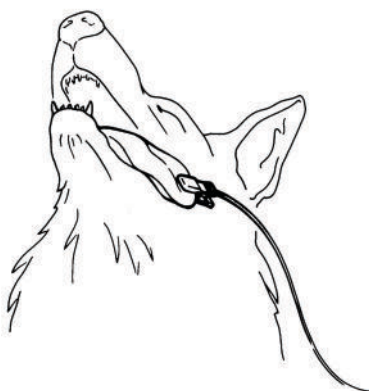
Zastosowanie małego klipsa językowego Model 2000SL

Zaleca się zakładanie małego klipsa językowego na język małego zwierzęcia (psa, kota itp.) (rysunek 5).

Klips należy założyć tak, by w całości przylegał do języka. Jeśli klips przylega do języka tylko częściowo, światło emitowane przez czujnik może ominąć krawędź języka, powodując błąd pomiaru SpO₂.



PRZESTROGA: Nieodpowiednia perfuzja, gruba sierść, ciało obce blokujące światło lub nieprawidłowo założony czujnik może skutkować nieregularnym lub błędnym pomiarem wysycenia tlenem i/lub częstości tętna. Należy przestrzegać instrukcji przedstawionych w części „Monitorowanie”. Jeżeli nie można zweryfikować prawidłowego działania urządzenia, należy zdjąć czujnik z ciała zwierzęcia i **NIE** używać oksymetru do badania zwierzęcia.



Rysunek 5: Umieszczenie małego klipsa językowego

Zastosowanie czujnika elastycznego dla małych zwierząt Model 2000SA

Czujnik elastyczny dla małych zwierząt jest odpowiedni do stosowania na palcu łapy lub na łapie psa bądź u nasady ogona bardzo małych zwierząt (np. szczurów).

Przed zastosowaniem czujnika należy całkowicie wygolić miejsce przyłożenia. Należy umieścić element czujnika emitujący światło oraz detektor światła w taki sposób, by światło czujnika przechodziło przez ogon lub palec.



UWAGA: Nieprawidłowe przyłożenie czujnika może sprawić, że światło ominie ogon lub palec, prowadząc do błędów w pomiarze SpO₂. Czujnik należy zabezpieczyć taśmą, w taki sposób, by taśma nie ograniczała perfuzji.

Zastosowanie czujnika odbiciowego Model 2000T

Czujnik odbiciowy został zaprojektowany do umieszczenia na spodzie, u nasady ogona (w pobliżu otworu odbytowego) psa.

Przed zastosowaniem czujnika należy całkowicie wygolić miejsce przyłożenia. Należy umieścić element czujnika emitujący światło oraz detektor światła na spodzie ogona u nasady, w pobliżu otworu odbytowego. Czujnik należy zabezpieczyć taśmą, w taki sposób, by taśma nie ograniczała perfuzji.



Szczegółowy opis obsługi

Wszystkie funkcje Modelu 2500A VET są regulowane za pomocą przycisku **Wł./Wył.**  oraz przycisku **przesunięcia** , które znajdują się na przodzie urządzenia.

Tryb ustawień

Tryb ustawień służy do regulowania granic alarmowych, czyszczenia pamięci oraz zmiany ustawień kalendarza i zegara. W trybie ustawień przycisk **przesunięcia** oraz przycisk **Wł./Wył.** służą do dokonywania wszystkich wyborów.

Wejście do trybu ustawień

1. Przy wyłączonym urządzeniu należy nacisnąć i przytrzymać przycisk **przesunięcia** , jednocześnie naciskając i zwalniając przycisk **Wł./Wył.** .
2. Przycisk **przesunięcia** należy zwolnić, gdy na wyświetlaczu SpO₂ oraz na wyświetlaczu częstości tętna pojawi się wartość 888 888.
3. Na wyświetlaczu SpO₂ i wyświetlaczu częstości tętna pojawi się na chwilę czas w godzinach i minutach (zgodnie z aktualnymi ustawieniami pamięci), np. 04 41.
4. Na wyświetlaczu SpO₂ oraz na wyświetlaczu częstości tętna pojawi się rCL no.

Dostosowywanie ustawień w trybie ustawień



1. Wejście do trybu ustawień jak wyżej. W tabeli 2 przedstawiono ustawienia urządzenia, które można modyfikować oraz kolejność, w jakiej pojawiają się na urządzeniu.
2. Na wyświetlaczu SpO₂ oraz na wyświetlaczu częstości tętna pojawia się pierwsze ustawienie, które można zmienić oraz jego wartość (rCL no).
 - a. Aby pominąć ustawienie, należy nacisnąć przycisk **Wł./Wył.** .
 - b. Aby zmienić ustawienie, należy naciskać i zwalniać przycisk **przesunięcia** , przechodząc przez kolejne wartości lub nacisnąć i przytrzymać przycisk **przesunięcia**, przewijając kolejne wartości.
3. Kiedy pojawi się żądana wartość, należy przycisnąć i zwolnić przycisk **Wł./Wył.**, aby zapisać tę wartość i przejść do następnego ustawienia.
4. Proces należy kontynuować do chwili wybrania wszystkich ustawień.
5. Po zakończeniu sekwencji ustawień nastąpi wyjście z trybu ustawień i automatyczne wyświetlenie ustawień alarmowych. Urządzenie rozpoczyna normalną pracę.

Tabela 2. Regulowane parametry i ustawienia

Ustawienia	Wyświetlacz SpO ₂	Zakres wartości wyświetlacza częstości tętna	Wartość domyślna
Przywołanie alarmu ¹	rCL	nie, tak	nie
Alarm niskiego poziomu SpO ₂	02L	50 - 95 OFF	85
Alarm wysokiej częstości tętna	H H	125 do 425 na 25 50 do 100 na 5 OFF	200
Alarm niskiej częstości tętna	H L	20 do 200 na 5 OFF	50
Alarm wysokiej wartości SpO ₂	02H	80 - 100 OFF	OFF
Alarmy dźwiękowe	Adb	Wys., Nis., Wył.	Wys.
Czyszczenie pamięci ²	CLr	nie, tak	nie
Usuń (potwierdź wyczyszczenie)	dEL	nie, tak	nie
Rok	y	00 - 99	10
Miesiąc	nn	00 - 12	00
Dzień	d	01 - 31	00
Godzina	h	00 - 23	00
Minuty	nn	00 - 59	00
Uwagi:			
1. Wybór „tak” dla rCL (Przywołanie alarmu) powoduje przywołanie poprzednich ustawień alarmowych oraz ustawień głośności i opuszczenie trybu ustawień.			
2. Wybór „tak” dla CLr i dEL (Czyszczenie pamięci i Usuń) powoduje wyczyszczenie pamięci i opuszczenie trybu ustawień.			

Ustawienia alarmowe

OSTRZEŻENIE: Celem zapewnienia zgodności z normami bezpieczeństwa dotyczącymi urządzenia, wszystkie alarmy dźwiękowe powinny być odpowiednio ustawione i słyszalne w każdej sytuacji. Nie należy zakrywać ani blokować w żaden sposób otworów głośnika.

OSTRZEŻENIE: Przy uruchamianiu aparatu należy zweryfikować wszystkie ustawienia alarmowe i granice, aby upewnić się, że są one zgodne z zamierzeniami.



PRZESTROGA: Aby upewnić się, że wszystkie wartości granic są dla danego pacjenta ustawione właściwie, należy dokonać ich przeglądu.



PRZESTROGA: Ustawienie granic alarmowych na wartości ekstremalne może sprawić, że system alarmowy będzie bezużyteczny.

Użytkownicy mogą zwiększać i zmniejszać granice alarmowe SpO₂, częstości tętna i głośności alarmów, jak przedstawiono w tabeli 3. Zmiana ustawień alarmowych jest możliwa tylko wtedy, gdy urządzenie pracuje w trybie ustawień (więcej informacji można znaleźć w części „Dostosowywanie ustawień w trybie ustawień”). W przypadku gdy ustawienia alarmowe nie zostały przywołane ani zmienione w trybie ustawień, obowiązują domyślne ustawienia alarmowe.

Zgodnie z IEC 60601-1-8, aby operator mógł prawidłowo odebrać alarm wizualny i jego priorytet, powinien znajdować się w odległości 1 metra.

Tabela 3. Granice alarmowe i ustawienia głośności

Granica alarmowa	Wartość domyślna	Opcje regulacji ustawień	Przyrost
Wysokie SpO ₂ (02H))	OFF	Wył., 80 - 100	1%
Niskie SpO ₂ (02L)	85%	Wył., 50 - 95	1%
Wysoka częstość tętna (H H)	200 uderzeń/ min.	OFF 50 - 100 125 - 425	5 uderzeń/min. 25 uderzeń/min.
Niska częstość uderzeń (H L)	50 uderzeń/min.	Wył., 20 -100	5 uderzeń/min.
Głośność alarmu (Adb)	Wys.	Wył., Nis., Wys.	NIE DOTYCZY

Przywoływanie ustawień alarmowych

2500A VET zachowuje większość ustawień po wyłączeniu urządzenia. Jeśli jednak Niskie SpO₂ (02L) zostanie ustawione poniżej 85% i/lub głośność alarmu (Adb) zostanie WYŁĄCZONA, to po wyłączeniu urządzenia ustawienia te powrócą do wartości domyślnych.



Użytkownik może przywołać WYŁĄCZENIE głośności alarmu, włączając urządzenie w trybie ustawień i wybierając rCL yES. SpO₂ powraca do wartości domyślnej, jeśli jest ustawione poniżej 85%, nawet w przypadku włączenia urządzenia w trybie ustawień.

Ustawienia alarmowe zostają zachowane i można je przywołać przez około 30 sekund po wyjęciu baterii.



PRZESTROGA: Aby nie dopuścić do utraty ustawień (daty, godziny i przechowywanych w pamięci danych) lub zniekształcenia danych, baterie należy wymienić w ciągu 30 sekund.


UWAGA: Jeśli alarm niskiego SpO₂ ustawiono poniżej 85%, ustawienie to powraca domyślnie do 85% po każdym wyłączeniu urządzenia. Ustawienia niskiego SpO₂ nie można przywołać, włączając urządzenie w trybie ustawień.

1. Wejście do trybu ustawień Urządzenie wyświetla Przywołanie ustawień alarmowych (rCL). Wartością domyślną jest „nie”.
2. Należy nacisnąć przycisk **przesunięcia** , aby zmienić wartość na „tak”.
3. Aby zatwierdzić lub odrzucić uprzednio zmodyfikowane ustawienia alarmowe lub ustawienia głośności, należy nacisnąć przycisk **Wł./Wył.** .
4. Urządzenie opuszcza tryb ustawień i automatycznie wyświetla obowiązujące ustawienia alarmowe, po czym rozpoczyna normalną pracę.

UWAGA: Po wybraniu Przywołania ustawień alarmowych następuje automatyczne wyjście z trybu Ustawień.

Przegląd ustawień alarmowych


Granice alarmowe oraz ustawienia głośności można zmienić w dowolnym momencie podczas normalnej pracy urządzenia.

1. Należy nacisnąć i przytrzymać przycisk **przesunięcia**  przez 1 sekundę.
2. Wszystkie ustawienia wyświetlą się pojedynczo na ekranie wyświetlacza.

UWAGA: Aby przerwać przegląd alarmów i powrócić do normalnego trybu pracy urządzenia, należy nacisnąć przycisk przesunięcia.

Wyciszanie alarmów dźwiękowych

Alarmy dźwiękowe są automatycznie wyciszane przez pierwsze 2 minuty normalnej pracy, mogą być także wyciszone podczas normalnej pracy.

1. Aby tymczasowo wyciszyć alarmy dźwiękowe podczas normalnej pracy (2-minutowe wyciszenie), należy nacisnąć przycisk **Wł./Wył.** .
2. Wskaźnik wyciszenia alarmów miga, kiedy alarmy są tymczasowo wyciszone.
3. Aby anulować tymczasowe wyciszenie alarmów, należy ponownie nacisnąć przycisk **Wł./Wył.**

Czyszczenie pamięci

Funkcja czyszczenia pamięci usuwa dane przechowywane aktualnie w pamięci urządzenia.

UWAGA: W przypadku wyboru „nie” dla CLr lub dEL, tryb ustawień przechodzi do ustawień kalendarza i zegara.

1. Po wejściu do trybu ustawień należy przewinąć ustawienia, aż na wyświetlaczu SpO₂ pojawi się czyszczenie pamięci (CLr) Wartością domyślną jest „nie”.
2. Aby zmienić wartość na „tak”, należy nacisnąć przycisk **przesunięcia** ◀◻◻.
3. Aby przejść do następnego ustawienia (dEL), należy zatwierdzić przyciskiem **Wł./Wył.** ⏏. Wartością domyślną jest „nie”.
4. Aby zmienić wartość na „tak”, należy nacisnąć przycisk **przesunięcia**.
5. Aby zatwierdzić i wyczyścić pamięć urządzenia, należy nacisnąć przycisk **Wł./Wył.**
6. Na wyświetlaczu SpO₂ oraz na wyświetlaczu częstości tętna pojawia się dnE CLr, sygnalizując, że pamięć została wyczyszczona.
7. Urządzenie opuszcza tryb ustawień i automatycznie wyświetla obowiązujące ustawienia alarmowe, po czym rozpoczyna normalną pracę.

Ustawienia kalendarza i zegara

UWAGA: Ustawienie miesiąca na „00” powoduje wyłączenie funkcji kalendarza i zegara, umożliwiając wydłużenie okresu użytkowania baterii.

1. Po wejściu do trybu ustawień należy przewinąć ustawienia, aż na wyświetlaczu SpO₂ pojawi się ustawienie roku kalendarzowego (y).
2. Należy nacisnąć przycisk **przesunięcia** ◀◻◻, aby przewinąć dostępne wartości.
3. Należy nacisnąć przycisk **Wł./Wył.** ⏏, aby zatwierdzić wartość i przejść do następnego ustawienia. Po wybraniu roku należy wybrać miesiąc (mm), dzień (d), godzinę (h) i minutę (nn).
4. Po wybraniu ostatniego ustawienia należy nacisnąć i zwolnić przycisk **Wł./ Wył.**
5. Urządzenie opuszcza tryb ustawień i automatycznie wyświetla obowiązujące ustawienia alarmowe, po czym rozpoczyna normalną pracę.

Dbalność o urządzenie i konserwacja

Powierzchnie aparatu należy wytrzeć używając miękkiej szmatki zwilżonej w łagodnym środku detergentowym lub w roztworze alkoholu izopropylowego. Nie należy używać nierozcieńczonego wybielacza lub żadnego innego roztworu, niż wyżej zalecane, ponieważ mogłoby to spowodować trwałe uszkodzenie aparatu. Wytrzeć do sucha miękką szmatką lub pozostawić do wyschnięcia.

Czyścić po każdym użyciu lub w miarę potrzeby.

Aparat i czujniki należy czyścić osobno. Wskazówki dotyczące czyszczenia czujników pulsoksymetrycznych podane są na ulotkach załączonych do każdego czujnika.



PRZESTROGA: Nie zanurzać Modelu 2500A VET w płynach ani nie czyścić go środkami zawierającymi chlorek amonu, alkohol izopropylowy ani produktami niewymienionymi w niniejszej instrukcji obsługi.



PRZESTROGA: Aparatu oraz czujników nie wolno zanurzać w jakichkolwiek płynach. Aparatu oraz jego komponentów nie należy wystawiać na działanie nadmiernej wilgoci lub płynów.



PRZESTROGA: Do czyszczenia aparatu i czujników nie należy używać środków czyszczących o właściwościach żrących lub ściernych.

Działanie pulsoksymetru można sprawdzić za pomocą Oxitest^{Plus7} firmy Datrend Systems, Inc.

Alarmy

W niniejszej części opisane są funkcje alarmowe Modelu 2500A VET. Urządzenie wyposażone jest w dźwiękowe i świetlne alarmy, które wskazują na zaistnienie warunków alarmowych o wysokim i średnim priorytecie.

OSTRZEŻENIE: W przypadku odłączenia czujnika od ciała zwierzęcia emitowane są alarmy dźwiękowe i wizualne, które wymagają od weterynarza zbadania przyczyny stanu alarmowego. Weterynarz musi zbadać stan zwierzęcia i podłączenie czujnika po każdym alarmie czujnika. W przypadku odłączenia czujnika od ciała zwierzęcia pulsoksymetr może (w pewnych warunkach oświetleniowych i przy wibracjach czujnika) wyświetlać normalne wartości fizjologiczne.

Alarmy o wysokim priorytecie

Alarmy o wysokim priorytecie (tabela 4) odnoszą się do konkretnego zwierzęcia i są sygnalizowane przez miganie podłużnego wskaźnika alarmowego na czerwono oraz alarm dźwiękowy o wysokim priorytecie.

Alarmy o wysokim priorytecie mają formę 3 sygnałów i pauzy, po której następują 2 sygnały i 10-sekundowa pauza. Cykl ten powtarza się do chwili wyciszenia alarmu.

Tabela 4. Alarmy o wysokim priorytecie

Stan	Widoczne wskaźniki
Wysokie lub niskie SpO ₂	Wyświetlacz SpO ₂ miga synchronicznie z podłużnym wskaźnikiem alarmowym. Jeśli poziom naładowania baterii jest krytyczny, na wyświetlaczu pojawiają się trzy kreski i migają synchronicznie z podłużnym wskaźnikiem alarmowym.
Wysoka lub niska częstość tętna	Wyświetlacz częstości tętna miga synchronicznie z podłużnym wskaźnikiem alarmowym. Jeśli poziom naładowania baterii jest krytyczny, na wyświetlaczu pojawiają się trzy kreski i migają synchronicznie z podłużnym wskaźnikiem alarmowym.
Nieodpowiednia amplituda fali częstości tętna	Wskaźnik jakości tętna miga na czerwono, a wyświetlacz SpO ₂ oraz wyświetlacz częstości tętna pokazuje kreski przez 10 sekund.

Alarmy o średnim priorytecie

Ogólnie, alarmy o średnim priorytecie (tabela 5) dotyczą urządzenia i mają postać migającego na bursztynowo podłużnego wskaźnika alarmowego oraz dźwiękowego sygnału alarmowego o średnim priorytecie.

Alarmy o średnim priorytecie mają formę 3 sygnałów, po których następuje 25-sekundowa pauza. Cykl ten powtarza się do chwili wyciszenia alarmu.

Tabela 5. Alarmy o średnim priorytecie

Stan	Widoczne wskaźniki
Nieprawidłowy sygnał (np. przemieszczenie czujnika, niewłaściwy sygnał)	Wskaźnik jakości tętna miga, w miejscu lewej cyfry wyświetlacza SpO ₂ pojawia się kreska (-), następnie wyświetlacz SpO ₂ i wyświetlacz częstości tętna nieruchomieje na 10 sekund, a potem w miejscu środkowej cyfry wyświetlacza SpO ₂ i wyświetlacza częstości tętna pojawia się kreska.
Błąd czujnika (np. odłączenie czujnika, uszkodzenie kabla, czujnik niekompatybilny z produktami firmy Nonin)	Wskaźnik jakości tętna się nie świeci, w miejscu lewej cyfry wyświetlacza SpO ₂ pojawia się kreska (-), następnie wyświetlacz SpO ₂ i wyświetlacz częstości tętna nieruchomieje na 10 sekund, a potem w miejscu środkowej cyfry wyświetlacza SpO ₂ i wyświetlacza częstości tętna pojawia się kreska.
Dane SpO ₂ lub częstości tętna nieprawidłowe przez ponad 20 sekund.	Kreska (-) pojawia się w miejscu środkowej cyfry wyświetlacza SpO ₂ i wyświetlacza częstości tętna (tzn. wskaźnik braku śledzenia).
Brak aktualizacji danych częstości tętna przez okres dłuższy niż 30 sekund.	Na wyświetlaczu częstości tętna pojawiają się kreski.
Niski poziom naładowania baterii	Wskaźnik niskiego stanu naładowania baterii miga.
Krytyczny poziom naładowania baterii	Wskaźnik niskiego poziomu naładowania baterii miga; wyświetlacz SpO ₂ i wyświetlacz częstości tętna jest pusty; zamknięty wskaźnik jakości tętna jest czerwony lub bursztynowy, ale nie zielony.
Wykrycie uszkodzenia modułu dźwiękowego lub systemu	Wyświetlenie kodu błędu.

Alarmy błędów systemu

Jeśli urządzenie stwierdzi istnienie awarii systemu, na wyświetlaczu SpO₂ oraz na wyświetlaczu częstości tętna pojawia się komunikat o błędzie (np. Err E01) wraz ze wskaźnikami alarmu o średnim priorytecie. Błąd systemu sygnalizowany jest również wygaszeniem wyświetlaczy i wskaźników i włączeniem się alarmu dźwiękowego.

1. Można podjąć próbę usunięcia błędu poprzez wyłączenie i ponowne włączenie aparatu.
2. Jeśli problem nadal występuje, należy skontaktować się z personelem technicznym firmy Nonin.

OSTRZEŻENIE: Jeżeli wystąpi uszkodzenie systemu, nastąpi przerwanie procesu monitorowania zwierzęcia.

Funkcje pamięciowe

Zapisywanie danych

Każdorazowo przy włączaniu Modelu 2500A VET (z wyjątkiem pracy w trybie Ustawień), następuje automatyczne zapisanie danych w pamięci. Urządzenie może zapisać dane o SpO₂ i częstości tętna z 72 godzin.

UWAGA: W pamięci przechowywane są tylko sesje zapisu dłuższe niż 1 minuta. Wyczyszczenie pamięci następuje po około 30 sekundach od chwili usunięcia baterii. Aby zapobiec utracie zapisanych danych należy natychmiast dokonać wymiany baterii.

Pamięć aparatu funkcjonuje na zasadzie „nieograniczonej pętli”. Gdy pamięć zostanie wypełniona, aparat zaczyna nadpisywać najświeższe dane w miejscu najstarszych.

Przy każdym włączeniu urządzenia informacje o aktualnej godzinie/dacie (jeśli zegar jest ustawiony prawidłowo) są zapisywane w pamięci, by ułatwić szybkie rozróżnienie sesji zapisu. Próbkę SpO₂ i częstość tętna są pobierane i zapisywane co 4 sekundy.

Wartości stopnia wysycenia tlenem zapisywane są w przyrostach 1-procentowych w zakresie od 0 do 100%.

Pamięć 2500A VET przechowuje informacje o częstości tętna od 18 do 450 uderzeń na minutę. Wartości są przechowywane z przyrostem 1 uderzenia na minutę.

Podczas wydruku danych jako pierwsze drukowane są ostatnie zapisane dane. Na przykład, ostatnie 4 minuty zapisu danych będą stanowiły pierwsze 4 minuty wydruku.

Odtwarzanie pamięci

UWAGA: Odtwarzanie danych zapisanych w pamięci nie powoduje ich usunięcia z pamięci.

1. Podłączenie 2500A VET do komputera za pośrednictwem kabla pamięci (1000MC), kabla połączenia w czasie rzeczywistym (1000RTC) lub adaptera interfejsu USB (1000USB/1000USB-C).
2. Wejście do trybu ustawień (więcej informacji można znaleźć w części „Wejście do trybu ustawień”).
3. Kiedy na wyświetlaczu SpO₂ oraz częstości tętna pojawia się rCL no, nie należy naciskać żadnych przycisków.
4. Po 8 sekundach dane zostaną automatycznie odtworzone z pamięci w tempie 20 minut danych na sekundę. 72-godzinna sesja zapisu (maksymalna wielkość zapisu w pamięci) odtwarzana jest w ciągu około 3,5 minuty.
5. Po odtworzeniu wszystkich danych, zanim rozpocznie się zapis nowych danych zwierzęcia, urządzenie należy wyłączyć.

Informacje o zwierzęciu są przechowywane w pamięci, dopóki utrzymuje się odpowiedni poziom naładowania baterii. Jeśli zachodzi konieczność wyczyszczenia pamięci, patrz część „Czyszczenie pamięci”.

Komunikacja

Szeregowe wyprowadzanie danych

Model 2500A VET zapewnia możliwość uzyskania danych w czasie rzeczywistym za pośrednictwem złącza czujnika pulsoksymetrycznego (złącze 9-bolcowe SubD). Wykaz określający przypisanie bolców złącza czujnika pulsoksymetrycznego podany jest w tabeli 6.

Tabela 6. Przypisanie bolców złącza czujnika pulsoksymetru

Nr bolca	Przypisanie
1	1-Wire®
2	Podczerwona anoda, czerwona katoda
3	Podczerwona katoda, czerwona anoda
4	Dane szeregowe, poziomy TTL
5	Anoda detektora
6	Typ czujnika
7	Ekran kabla (uziemienie)
8	Nie podłączony
9	Katoda detektora +5 V

Informacje z urządzenia są przesyłane w czasie rzeczywistym w formacie seryjnym ASCII z prędkością 9600 bodów z 9 bitami danych, z 1 bitem początkowym i 1 bitem końcowym. Dane są wyprowadzane z prędkością raz na sekundę.

UWAGA: 9-ty bit danych użyty jest w celu zapewnienia parzystości w trybie odtwarzania pamięci. W trybie czasu rzeczywistego est on zawsze ustawiony w stanie znacznika. Dlatego dane w czasie rzeczywistym mogą być odczytywane jako 8 bitów danych bez parzystości.

Dane w czasie rzeczywistym można drukować i wyświetlać na urządzeniach innych niż pulsoksymetr. Przy włączeniu zasilania wysyłany jest nagłówek określający format, czas i datę. Następnie rozpoczyna się przesyłanie danych z prędkością raz na sekundę w następującym formacie:

SPO2=XXX HR=YYY

Gdzie „XXX” przedstawia wartość SpO₂, a „YYY” częstość tętna. Jeśli dane do odczytu nie są dostępne, SpO₂ i częstość tętna wyświetlane są jako „---”.

Podłączenie urządzenia do systemu medycznego

Podłączenie urządzenia do systemu medycznego wymaga określenia, analizy i oceny ryzyka w odniesieniu do pacjenta, operatorów i innych osób. Zmiany w systemie medycznym, będące wynikiem integracji urządzenia, mogą spowodować zaistnienie nowego ryzyka, w związku z czym będą wymagać dodatkowego przeanalizowania. Zmiany w systemie medycznym, które należy poddać ocenie, obejmują:

- Zmianę konfiguracji systemu
- Dodanie lub odłączenie urządzeń od systemu
- Aktualizację lub unowocześnienie sprzętu podłączonego do systemu

Problemy będące wynikiem zainicjowanych przez użytkownika zmian w systemie mogą obejmować zniekształcenie lub utratę danych.

UWAGI:

- W przypadku używania szeregowego portu w celu podłączenia urządzenia do innego sprzętu, należy przestrzegać instrukcji czyszczenia każdego z tych urządzeń.
- Należy sprawdzić, czy cały sprzęt podłączony do urządzenia jest właściwy dla środowiska pacjenta.



PRZESTROGA: Jeżeli nie wystąpi sprzężenie danych w sieci (przewód szeregowy/złącza), nastąpi utrata transferu danych.

Obsługa, pomoc i gwarancja

Naprawa i pomoc techniczna



PRZESTROGA: Aparat jest precyzyjnym przyrządem elektronicznym, którego naprawy mogą być wykonywane tylko przez odpowiednio przeszkolony personel firmy Nonin. Przeprowadzanie napraw przez użytkownika nie jest możliwe. Nie należy podejmować prób otwierania obudowy aparatu ani naprawy elementów elektronicznych. Otwarcie obudowy może spowodować uszkodzenie aparatu i unieważnienie gwarancji.



PRZESTROGA: Jakiegokolwiek oznaki świadczące o otwieraniu systemu, naprawach wykonywanych przez personel inny niż firmy Nonin, manipulowaniu w urządzeniu lub nieodpowiednim jego stosowaniu spowodują całkowite unieważnienie gwarancji udzielonej na niniejsze urządzenie.

Zaawansowany układ scalony w Modelu 2500A VET nie wymaga okresowej konserwacji ani kalibracji. Firma Nonin nie zaleca przeprowadzania napraw Modelu 2500A VET przez użytkownika. Obwód w Modelu 2500A VET zawiera wielowarstwową płytę układu z bardzo wąskimi ścieżkami. Ze względu na bardzo mały rozmiar, należy zachować szczególną ostrożność podczas wymiany komponentów, aby uniknąć trwałego, nieodwracalnego uszkodzenia płyty. Większość elementów na płycie jest zamontowana powierzchniowo, w związku z czym ich wymiana wymaga zastosowania specjalnych metod lutowania i odlutowywania w strumieniu gorącego powietrza. Po wykonaniu jakiegokolwiek naprawy Model 2500A VET należy przetestować, aby mieć pewność, że urządzenie funkcjonuje prawidłowo.

Dodatkowe informacje techniczne można uzyskać kontaktując się z działem pomocy technicznej firmy Nonin pod adresem:

Nonin Medical, Inc.
13700 1st Avenue North
Plymouth, MN 55441, USA

+1 (763) 553-9968 (poza terenem USA)
800-356-8874 (USA i Kanada)
e-mail: technicalservice@nonin.com

Nonin Medical B.V.
Doctor Paul Janssenweg 150
5026 RH Tilburg, Holandia

+31 (0)13 - 45 87 130(Europa)
email: technicalserviceintl@nonin.com

nonin.com

Wszelkie prace nie objęte gwarancją będą wykonywane za opłatą zgodnie ze standardowymi stawkami ustalonymi przez firmę Nonin i obowiązującymi w chwili dostarczenia produktu do firmy Nonin. Wszystkie naprawy obejmują pełne przetestowanie Modelu 2500A VET z zastosowaniem fabrycznego osprzętu.

Gwarancja

NONIN MEDICAL, INCORPORATED (Nonin) udziela nabywcy każde go pulsoksymetru Model 2500A VET gwarancji na okres 3 lat od daty zakupu, z wyłączeniem czujników, przewodów i baterii. (Informacje dotyczące gwarancji dla czujników, przewodów i innych akcesoriów załączone są do opakowań poszczególnych elementów). Firma Nonin zobowiązuje się do bezpłatnej naprawy lub wymiany każdego Modelu 2500A VET, który zgodnie z warunkami niniejszej gwarancji zostanie uznany za uszkodzony i o uszkodzeniu którego firma została powiadomiona przez nabywcę poprzez podanie numeru seryjnego, przy założeniu, że powiadomienie to miało miejsce w okresie ważności gwarancji. Niniejsza gwarancja stanowi jedyny i wyłączny środek naprawczy dla nabywcy każdego urządzenia Model 2500A VET, który uznany zostanie pod jakimkolwiek względem za wadliwy, bez względu na to, czy środki te zastosowane będą na mocy umowy, roszczeń z tytułu działania w złej wierze, czy przepisów prawnych.

Gwarancja nie obejmuje kosztów dostarczenia produktu do i z firmy Nonin. Wszystkie naprawione urządzenia nabywca musi odebrać z siedziby firmy Nonin. Firma Nonin zastrzega sobie prawo do pobrania opłaty za naprawy w ramach gwarancji jakiegokolwiek aparatu, którego parametry mieszczą się w granicach podanych w specyfikacji.

Model 2500A VET jest precyzyjnym przyrządem elektronicznym, którego naprawy mogą być wykonywane tylko przez odpowiednio przeszkolony personel firmy Nonin. -Jakiegokolwiek oznaki świadczące o otwieraniu urządzenia Model 2500A VET, naprawach wykonywanych na terenie zakładu klienta przez personel inny niż firmy Nonin, manipulowaniu w urządzeniu lub nieodpowiednim stosowaniu urządzenia Model 2500A VET spowodują całkowite unieważnienie niniejszej gwarancji.

Wszelkie prace nie objęte gwarancją będą wykonywane za opłatą zgodnie ze standardowymi stawkami ustalonymi przez firmę Nonin i obowiązującymi w chwili dostarczenia produktu do firmy Nonin.

ODRZUCENIE ODPOWIEDZIALNOŚCI/WYŁĄCZNOŚĆ GWARANCJI:

GWARANCJE WYRANE UDZIELONE W NINIEJSZEJ INSTRUKCJI SĄ WYŁĄCZNE; NIE OBOWIĄZUJĄ ŻADNE INNE GWARANCJE USTAWOWE, PISEMNE, USTNE LUB DOROZUMIANE, W TYM GWARANCJE PRZYDATNOŚCI DO OKREŚLONEGO CELU ANI PRZYDATNOŚCI HANDLOWEJ.

Akcesoria

Następujące akcesoria firmy Nonin przeznaczone są do zastosowania z Modelem 2500A VET. Szczegółowe informacje dotyczące stosowania danego czujnika (populacja zwierząt, tkanki/narządy, zastosowanie) można znaleźć w instrukcji załączonej do jego opakowania.

Numer modelu	Opis
2500B	Ładowalny pakiet baterii NiMH
2500C	Ładowarka
MPP30M-002	Zasilacz 30W, używany z kablem zasilającym 7600PCS
7600PCS-US	Kabel zasilający, Ameryka Północna
7600PCS-UK	Kabel zasilania, Wielka Brytania
7600PCS-EU	Kabel zasilający, Unia Europejska i Ameryka Płd.
7600PCS-AU	Kabel zasilania, Australia
7600PCS-JP	Kabel zasilania, Japonia
2500CC	Futurał do przenoszenia aparatu (niebieski)
2500A VET-INS	Instrukcja obsługi urządzenia Model 2500A VET
2500C-INS	Instrukcja obsługi ładowarki Model 2500C
Czujniki pulsoksymetryczne wielokrotnego użytku	
2000SL	Czujnik z małym klipsem językowym
2000SA	Czujnik elastyczny dla małych zwierząt
2000T	Czujnik odbiciowy
Inne akcesoria	
UNI-RA-0	Przewód pacjenta 18,5 cm (7,5 cala), 90-stopni
UNI-EXT-1	Przedłużacz, 1 metr (3 stopy)
UNI-EXT-3	Przedłużacz, 3 metry (10 stóp)
UNI-EXT-6	Przedłużacz, 6 metrów (20 stóp)
UNI-EXT-9	Przedłużacz, 9 metrów (30 stóp)
1000MC	Kabel pamięciowy (do zastosowania pomiędzy Modelem 2500A VET i komputerem PC z systemem operacyjnymi Microsoft Windows)
1000RTC	Kabel podłączenia w czasie rzeczywistym (do zastosowania pomiędzy Modelem 2500A VET i PC z systemem operacyjnymi Microsoft Windows)
1000USB	Adapter interfejsu USB
1000USB-C	Adapter interfejsu USB (Continua™)

Dalsze informacje na temat elementów i akcesoriów firmy Nonin można uzyskać od lokalnego dystrybutora lub kontaktując się z firmą Nonin pod numerem telefonu (800) 356-8874 (USA i Kanada) lub +1 (763) 553-9968 lub +31 (0)13 - 45 87 130 (Europa).

OSTRZEŻENIE: Użycie akcesoriów, czujników kabli i zasilaczy innych niż wyszczególnione może spowodować zwiększenie emisji i/lub zmniejszenie odporności urządzenia.



PRZESTROGA: Do monitorowania należy używać wyłącznie czujników weterynaryjnych marki Nonin Model 2000SL, 2000T lub 2000SA. Czujniki te są produkowane pod kątem wymogów kalibracji dla pulsoksymetru Nonin Model 2500A VET. Oksymetr jest skalibrowany do hemoglobiny ludzkiej mierzonej na opuszku palca. Choć hemoglobina zwierzęca ma podobne cechy optyczne, to inne typy hemoglobiny lub inne miejsca przyłożenia czujnika mogą mieć wpływ na kalibrację.

Wykrywanie i usuwanie usterek

Problem	Przypuszczalna przyczyna	Możliwe rozwiązanie
Nie można włączyć urządzenia.	Baterie wyczerpane.	Wymienić wszystkie 4 baterie.
	Baterie są zainstalowane nieprawidłowo.	Sprawdzić prawidłowe ustawienie baterii. Więcej informacji można znaleźć w Rysunek 3: Instalowanie baterii.
	Brak lub uszkodzenie metalowego styku w komorze baterii.	Skontaktować się z pomocą techniczną firmy Nonin.
W miejscu lewej cyfry wyświetlacza SpO₂ pojawia się kreska.	Nieprawidłowe funkcjonowanie czujnika. Odłączenie czujnika od urządzenia lub ciała zwierzęcia.	Sprawdzić, czy czujnik jest prawidłowo połączony z urządzeniem i ze zwierzęciem. Jeśli problem nadal występuje, wymienić czujnik.
W miejscu środkowej cyfry na wyświetlaczu SpO₂ i wyświetlaczu częstości tętna pojawia się kreska.	Nieemożność wykrycia sygnału, ponieważ czujnik jest niepodłączony.	Sprawdzić podłączenia czujnika.
	Uszkodzenie czujnika.	Wymienić czujnik.
Brak korelacji pomiędzy wyświetlaną wartością częstości pulsu, a częstością pulsu na monitorze EKG.	Nadmierny ruch w miejscu założenia czujnika może uniemożliwiać spójność sygnału tętna odbieranego przez urządzenie.	Usunąć lub ograniczyć przyczynę artefaktu ruchu lub przenieść czujnik na inne miejsce ciała, w którym ruch nie występuje.
	U zwierzęcia może występować arytmia powodująca, że niektóre uderzenia serca nie wywołują w miejscu zainstalowania czujnika sygnału tętna o odpowiedniej jakości.	Zbadać zwierzę. W przypadku arytmii u zwierzęcia stan ten może utrzymywać się pomimo, że oba monitory funkcjonują prawidłowo.
	Użyto nieznanego czujnika.	Wymienić czujnik na czujnik marki Nonin.
	Nieprawidłowe działanie monitora EKG.	Zbadać zwierzę. Wymienić monitor EKG lub sprawdzić informacje w instrukcji obsługi monitora EKG.
Nieregularna wartość częstości tętna na wyświetlaczu i/lub bursztynowy wskaźnik Jakości tętna podczas jednoczesnego stosowania urządzeń elektrochirurgicznych (ESU).	Urządzenie ESU może zakłócać pracę pulsoksymetru.	Zbadać zwierzę. Odsunąć urządzenie, przewody i czujniki jak najdalej od urządzenia ESU lub sprawdzić informacje w instrukcji obsługi urządzenia ESU.
Wskaźnik jakości tętna miga na bursztynowo przy każdym uderzeniu tętna.	Jakość sygnału tętna w miejscu przyłożenia czujnika jest marginalna.	Zbadać zwierzę. Zmienić pozycję czujnika lub wybrać inne miejsce przyłożenia.

Problem	Przypuszczalna przyczyna	Możliwe rozwiązanie
Nieemożność uzyskania migającego zielonego wskaźnika jakości tętna.	Niska siła tętna zwierzęcia, miejsce przyłożenia czujnika jest słabo perfundowane lub czujnik nie jest umieszczony we właściwej pozycji.	Zmienić pozycję czujnika lub zwierzęcia.
	Czujnik założony zbyt ciasno lub taśma albo inne elementy powodują obniżenie jakości tętna w miejscu założenia czujnika.	Ponownie założyć czujnik, wybrać inne miejsce na ciele lub usunąć z miejsca przyłożenia czujnika materiał powodujący obniżenie jakości tętna.
	Nadmierny ucisk pomiędzy czujnikiem a twardą powierzchnią powoduje ograniczenie krążenia.	Umożliwić czujnikowi oraz miejscu przyłożenia czujnika wygodne oparcie o powierzchnię.
	Nadmierne oświetlenie otoczenia.	Zmniejszyć oświetlenie otoczenia.
	Nadmierne ruchy zwierzęcia.	Ograniczyć ruchy zwierzęcia.
	Zakłócenia pochodzące z takich źródeł, jak: <ul style="list-style-type: none"> • cewnik tętniczy • mankiet aparatu do mierzenia ciśnienia • procedura elektrochirurgiczna • przewód do infuzji 	Ograniczyć lub usunąć zakłócenia.
Wskaźnik jakości tętna miga na czerwono, a wyświetlacz SpO₂ i/lub wyświetlacz częstości tętna pokazuje kreski.	Niedostateczny sygnał w miejscu założenia czujnika.	Zbadać zwierzę. Zmienić pozycję czujnika lub wybrać inne miejsce przyłożenia.
	Nadmierny ruch w miejscu założenia czujnika powoduje brak spójności sygnału tętna odbieranego przez aparat.	Usunąć lub ograniczyć przyczynę artefaktu ruchu lub przenieść czujnik na inne miejsce ciała pacjenta, w którym ruch nie występuje.
	Uszkodzenie czujnika.	Wymienić czujnik.
Na wyświetlaczu SpO₂ lub na wyświetlaczu częstości tętna brakuje segmentów.	Wadliwe wyświetlanie przez diody LED.	Wyświetlane wartości mogą nie być wiarygodne. Zaprześcić używania aparatu.
Wyświetla Err E01, E02, E03, lub E04.	Błąd systemu, który należy skorygować.	Wyłączyć i włączyć aparat. Jeśli problem nadal występuje, należy skontaktować się z personelem technicznym firmy Nonin.
Przerwa w pracy aparatu.	Zakłócenia elektromagnetyczne (EMI).	Usunąć aparat ze środowiska elektromagnetycznego.

Problem	Przypuszczalna przyczyna	Możliwe rozwiązanie
Wyświetlacze i wskaźniki są wyłączone, lecz emitowany jest ciągły dźwiękowy sygnał alarmowy.	Błąd systemu, który należy skorygować.	Wyłączyć i włączyć urządzenie. Jeżeli problem nie ustępuje lub nie można włączyć urządzenia, wymienić lub naładować baterie. Jeśli problem nadal występuje, należy skontaktować się z personelem technicznym firmy Nonin.

Uwaga: Jeżeli żadne z wyżej wymienionych rozwiązań nie wyeliminowały problemu z urządzeniem, prosimy o skontaktowanie się z działem pomocy technicznej firmy Nonin pod numerem telefonu (800) 356-8874 (USA i Kanada) lub +1 (763) 553-9968 lub +31 (0)13 - 45 87 130 (Europa).

Informacje techniczne

UWAGA: Niniejszy produkt jest zgodny z normą ISO 10993-1 - Biologiczna ocena wyrobów medycznych, Część 1: Ocena i testowanie.



PRZESTROGA: W celu oceny dokładności wskazań monitora lub czujnika pulsoksymetru nie można użyć funkcjonalnego urządzenia testującego.



PRZESTROGA: Wszystkie części i akcesoria podłączone do szeregowego gniazda aparatu muszą spełniać co najmniej wymogi normy IEC EN 60950, IEC 62368-1 lub UL 1950 dla urządzeń do przetwarzania danych.



PRZESTROGA: Przenośny i ruchomy sprzęt komunikacyjny emitujący fale radiowe może zaburzać pracę elektrycznego sprzętu medycznego.

Deklaracja producenta

Informacje dotyczące zgodności urządzenia z normą IEC 60601-1-2 podane są w zamieszczonej niżej tabeli.


Tabela 7. Emisje promieniowania elektromagnetycznego

Test emisji	Zgodność	Środowisko elektromagnetyczne - zalecenia
<i>Urządzenie to przeznaczone jest do użytku w warunkach pola elektromagnetycznego opisanych poniżej. Użytkownik powinien upewnić się, że aparat funkcjonuje w warunkach tego typu.</i>		
Emisje fal radiowych CISPR 11	Grupa 1	W urządzeniu tego typu energia fal radiowych wykorzystana jest tylko do realizacji wewnętrznych funkcji przyrządu. Z tej przyczyny promieniowanie RF pompy jest znikome i nie powinno wywoływać zakłóceń znajdujących się w pobliżu urządzeń elektronicznych.
Emisje fal radiowych CISPR 11	Klasa B	Przyrząd ten można używać we wszystkich obiektach, w tym w budynkach mieszkalnych oraz budynkach bezpośrednio podłączonych do publicznej sieci zasilania niskiego napięcia, zaopatrującej budynki mieszkalne.
Emisje harmoniczne IEC 61000-3-2	NIE DOTYCZY	
Fluktuacje napięcia/emisje migotania IEC 61000-3-3	NIE DOTYCZY	

Tabela 8. Odporność elektromagnetyczna

Test odporności	Poziom testu IEC 60601	Poziom zgodności	elektromagnetyczne Środowisko - zalecenia
<i>Urządzenie to przeznaczone jest do użytku w warunkach pola elektromagnetycznego opisanych poniżej. Użytkownik powinien upewnić się, że aparat funkcjonuje w warunkach tego typu.</i>			
Wyładowanie elektrostatyczne IEC 61000-4-2	±8 kV kontakt ±15 kV powietrze	±8 kV kontakt ±15 kV powietrze	Podłogi powinny być wykonane z drewna, betonu lub płytek ceramicznych. Jeśli podłoga pokryta jest tworzywem sztucznym, wilgotność względna powinna być na poziomie co najmniej 30%.
Szybkozmiennne zakłócenia przejściowe IEC 61000-4-4	±2 kV dla linii zasilania sieciowego ±1 kV dla linii wejścia/wyjścia	±2 kV dla linii zasilania sieciowego ±1 kV dla linii wejścia/wyjścia	Jakość sieci zasilania powinna być typowa dla pomieszczeń działalności handlowej lub szpitala.
Udar IEC 61000-4-5	±1 kV tryb różnicowy ±2 kV sygnał wspólny	±1 kV tryb różnicowy ±2 kV sygnał wspólny	Jakość sieci zasilania powinna być typowa dla pomieszczeń działalności handlowej lub szpitala.
Zapady napięcia, krótkie przerwy w zasilaniu i zmiany napięcia w liniach wejściowych sieci zasilania IEC 61000-4-11	±5% U_T (>95% zapad U_T) przez 0,5 cyklu ±40% U_T (60% zapad U_T) przez 5 cykli ±70% U_T (30% zapad U_T) przez 25 cykli <5% U_T (>95% zapad U_T) przez 5 sekund.	±5% U_T (>95% zapad U_T) przez 0,5 cyklu ±40% U_T (60% zapad U_T) przez 5 cykli ±70% U_T (30% zapad U_T) przez 25 cykli <5% U_T (>95% zapad U_T) przez 5 sekund.	Jakość sieci zasilania powinna być typowa dla pomieszczeń działalności handlowej lub szpitala. Jeśli użytkownik urządzenia wymaga ciągłej pracy w okresie zakłóceń w dostawie zasilania sieciowego, zaleca się zasilanie urządzenia ze źródła niepodlegającego zakłóceniom lub pakietu baterii.
Częstotliwość zasilania Pole magnetyczne (50/60 Hz) IEC 61000-4-8	30 A/m	30 A/m	Siła pola magnetycznego o częstotliwości przemysłowej powinna znajdować się na poziomie charakterystycznym dla typowego terenu szpitala lub obszaru działalności handlowej.
Uwaga: U_T jest napięciem prądu zmiennego przed zastosowaniem poziomu testowego.			

Tabela 9. Zalecenia i oświadczenie producenta—Odporność elektromagnetyczna

odporności Test	IEC 60601 Poziom testu	Zgodność Poziom	Elektromagnetyczna Środowisko - zalecenia
<i>Urządzenie to przeznaczone jest do użytku w warunkach pola elektromagnetycznego opisanych poniżej. Użytkownik powinien upewnić się, że aparat funkcjonuje w warunkach tego typu.</i>			
Przenośne i mobilne urządzenia wykorzystujące fale radiowe nie powinny być używane w bliższej odległości od urządzenia, niż zalecana odległość obliczona na podstawie równania uwzględniającego częstotliwość nadajnika.			
			Zalecana odległość
Przewodzone fale radiowe IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz do 80 MHz	3 V	$d = 1.17\sqrt{P}$
Wypromieniowane fale radiowe IEC 61000-4-3	3 V/m 80 MHz do 2,5 GHz	3 V/m	$d = 1.17\sqrt{P}$ $d = 2.33\sqrt{P}$
Wypromieniowane fale radiowe zgodnie z normą ISO 9919 klauz. 36 oraz z normą ISO 80601-2-61 klauz. 202.6.2.3	20 V/m 80 MHz do 2,7 GHz	20 V/m	gdzie P to maksymalna moc wyjściowa nadajnika w Watach (W) określona przez producenta nadajnika, a d - zalecana odległość w metrach (m). Siła pola pochodzącego od nieprzenośnego nadajnika wykorzystującego fale radiowe określona na podstawie pomiaru pola elektromagnetycznego ^a , powinna być mniejsza od poziomu zgodności dla każdego zakresu częstotliwości. ^b Zakłócenia mogą powstać w pobliżu sprzętu oznaczonego następującym symbolem: 
Uwagi:			
<ul style="list-style-type: none"> • Przy 80 MHz i 800 MHz należy zastosować odległość dla wyższego zakresu częstotliwości. • Powyższe zalecenia mogą nie mieć zastosowania w pewnych sytuacjach. Na rozchodzenie się fal elektromagnetycznych wywiera wpływ absorpcja oraz odbicie od konstrukcji, obiektów i ludzi. 			

a. Teoretycznie nie można przewidzieć z dokładnością wielkości pola pochodzącego od nadajników stacjonarnych, takich jak stacje bazowe dla telefonów radiowych (komórkowych/bezprzewodowych) i lądowej łączności ruchomej, radioodbiorników amatorskich, radiofonii AM i FM i nadajników TV. Aby oszacować środowisko elektromagnetyczne pochodzące od nieprzenośnych nadajników wykorzystujących fale radiowe należy przeprowadzić pomiary tego środowiska. Jeśli zmierzona siła pola w miejscu, gdzie używane jest urządzenie, przekracza odpowiedni poziom zgodności określony powyżej, należy poddać urządzenie obserwacji w celu potwierdzenia jego normalnego działania. Jeżeli zostanie stwierdzone, że jego działanie odbiega od normy, może okazać się konieczne zastosowanie innych środków, takich jak zmiana ustawienia lub lokalizacji urządzenia.

b. W zakresie częstotliwości od 150 kHz do 80 MHz natężenie pola powinno być mniejsze niż 3 V/m.

Tabela 10. Zalecane odległości

Niniejsza tabela zawiera dane dotyczące zalecanych odległości pomiędzy przenośnym i ruchomym sprzętem komunikacyjnym emitującym fale radiowe, a omawianym tu urządzeniem.

Urządzenie to przeznaczone jest do użytku w warunkach pola elektromagnetycznego, w którym zakłócenia w postaci wypromieniowanych fal radiowych są kontrolowane. Użytkownicy tego urządzenia mogą pomóc w zapobieganiu zakłóceniom elektromagnetycznym zapewniając minimalną odległość pomiędzy przenośnym i ruchomym sprzętem komunikacyjnym emitującym fale radiowe (nadajnikami), a niniejszym urządzeniem według podanych niżej zaleceń, w zależności od maksymalnej mocy wyjściowej sprzętu komunikacyjnego.

Maksymalna znamionowa moc wyjściowa nadajnika W	Odległość w zależności od częstotliwości nadajnika		
	150 kHz do 80 MHz $d = 1.17\sqrt{P}$	80 MHz do 800 MHz $d = 1.17\sqrt{P}$	800 MHz do 2,5 GHz $d = 2.33\sqrt{P}$
0.01	0.12	0.12	0.23
0.1	0.37	0.37	0.74
1	1.2	1.2	2.3
10	3.7	3.7	7.4
100	12	12	23

W przypadku nadajników o maksymalnej mocy wyjściowej nie wymienionej wyżej, zalecaną odległość d w metrach (m) można oszacować na podstawie równania uwzględniającego częstotliwość nadajnika, gdzie P jest podaną przez producenta maksymalną mocą znamionową nadajnika w watach (W).

UWAGI:

- W zakresie od 80 MHz do 800 MHz należy zastosować odległość dla wyższego zakresu częstotliwości
- Powyższe zalecenia mogą nie mieć zastosowania w pewnych sytuacjach. Na rozchodzenie się fal elektromagnetycznych wywiera wpływ absorpcja oraz odbicie od konstrukcji, obiektów i ludzi.

Czas reakcji aparatu

Jeżeli sygnał z czujnika jest nieodpowiedni, dane z ostatniego pomiaru SpO₂ i częstości tętna ulegną zamrożeniu na 10 sekund, po czym zostaną zastąpione kreskami.

Wartości SpO ₂	Przeciętnie	Opóźnienie
Standardowe/szybkie uśrednienie wartości SpO ₂	4 uderzenia (wykładniczo)	2 uderzenia

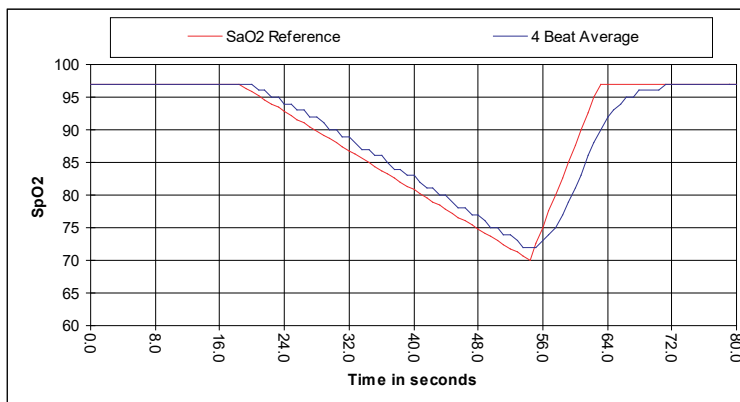
Wartości częstości tętna	Reakcja	Opóźnienie
Standardowe/szybkie uśrednienie wartości częstości tętna	4 uderzenia (wykładniczo)	2 uderzenia

Opóźnienie sprzętu	Opóźnienie
Opóźnienie aktualizacji wyświetlania	1,5 sekund
Opóźnienie generowania sygnału alarmowego	0 sekund

Przykład – Wykładnicze uśrednienie SpO_2

Wartość SpO_2 zmniejsza się o 0,75% na sekundę (7,5% przez 10 sekund)

Częstość tętna = 75 uderzeń na minutę



Odnosi się do tego przykładu:

- Reakcja średniej z 4 uderzeń to 1,5 sekundy.

Opis testowania aparatu

Firma Nonin Medical, Inc. przeprowadziła testy dokładności SpO_2 oraz niskiej perfuzji. Poniżej zamieszczony jest opis tych testów:

Analiza dokładności pomiaru SpO_2

Test dokładności pomiaru SpO_2 zarówno w warunkach ruchu jak i spoczynku przeprowadzany jest przez niezależne laboratorium badawcze w warunkach wymuszonej hipoksji na zdrowych osobnikach rodzaju, ludzkiego płci męskiej i żeńskiej, które ukończyły 18 lat, nie palących tytoniu, o karnacji od jasnej do ciemnej. Zmierzona przez czujniki wartość wysycenia hemoglobiny krwi tętnicznej (SpO_2) jest porównywana do zawartości tlenu w hemoglobinie krwi tętnicznej (SaO_2) określonej na podstawie badania laboratoryjnego CO-oksymetrem. Dokładność wskazań czujników określana w porównaniu z pomiarami CO-oksymetrem mierzona jest dla SpO_2 zawartego w przedziale 70 – 100%. Dla wszystkich osobników dokładność danych została obliczona przy użyciu średniej kwadratowej (wartości A_{rms}) wg normy ISO 80601-2-61, Medyczne urządzenia elektryczne—Szczególne wymagania dotyczące podstawowych zasad bezpieczeństwa i działania urządzeń pulsoksymetrycznych przeznaczonych do zastosowania w medycynie.

Testowanie częstości tętna w warunkach ruchu

W teście tym określana jest dokładność pomiaru częstości tętna, przy użyciu pulsoksymetru w warunkach ruchu symulowanego przez tester pulsoksymetryczny. Wyniki tego testu wskazują, czy oksymetr spełnia kryteria ISO 80601-2-61 dla mierzenia częstości tętna w warunkach symulacji ruchu, drżenia i gwałtownych impulsów ruchowych.

Testowanie w warunkach niskiej perfuzji

W teście tym za pomocą oksymetru dokonywane są odczyty częstości tętna generowanego przy użyciu symulatora SpO₂, z regulacją ustawień amplitudy przy różnych poziomach SpO₂. Dokładność oksymetru musi być zgodna z normą ISO 80601-2-61 dla częstości pracy serca i SpO₂ przy najniższej możliwej amplitudzie tętna (0,3% modulacji).

Zasady działania

Pulsoksymetria jest nieinwazyjną metodą wykorzystującą fale czerwone i podczerwone przechodzące przez perfundowaną tkankę, która pozwala na wykrycie zmiennych sygnałów wyzwalanych przez pulsację w tętnicach. Dobrze natleniona krew jest jaskrawoczerwona, słabo natleniona krew jest ciemnoczerwona. Pulsoksymetr określa funkcjonalne wysycenie tlenem hemoglobiny tętniczej (SpO₂) na podstawie różnicy tych kolorów, dokonując pomiaru stosunku pochłoniętego promieniowania czerwonego i podczerwonego w trakcie fluktuacji objętości przy każdym uderzeniu tętna.

Dane techniczne

Wyświetlany zakres wysycenia tlenem:	0% do 100% SpO ₂	
Wyświetlany zakres częstości tętna:	od 18 do 450 uderzeń na minutę	
Deklarowana dokładność pomiaru wysycenia (A_{rms})*:	70 - 100% ±3 cyfry dla czujników do Modelu 2000SL, 2000SA i 2000T. Poniżej 70% - nieokreślone w przyp. wszystkich czujników.	
Deklarowana dokładność pomiaru częstości tętna:	±3% ±3 cyfra	
Poziom głośności alarmu:	Wysoki:	70 dBA
	Niski:	55 dBA
Poziom głośności sygnału informacyjnego:	Wysoki:	65 dBA
	Niski:	45 dBA
Długości fal pomiarowych i moc wyjściowa**:	Czerwone: 660 nanometrów przy maksymalnej średniej 0,8 mW Podczerwone: 910 nanometrów przy maksymalnej średniej 1,2 mW	
Wskaźniki:	<p>Jakość tętna: LED, trójkolorowy</p> <p>Wyświetlacze numeryczne: 3--cyfrowe, 7-segmentowe LED, kolor czerwony</p> <p>Baterie na wyczerpaniu: LED, kolor bursztynowy</p> <p>Podłużny wskaźnik alarmowy: LED, dwukolorowy</p> <p>Wyciszenie alarmu: LED, kolor bursztynowy</p>	

* ±1 A_{rms} reprezentatywne dla około 68% pomiarów przy zerowym błędzie systematycznym.

**Informacje te są szczególnie przydatne dla klinicystów prowadzących terapię fotodynamiczną.

Temperatura (w warunkach roboczych):	-20 do +50 °C (-4 do +122 °F)
Temperatura (przechowywania/transportu):	-40 do +70 °C (-40 do +158 °F)
Wilgotność (w warunkach roboczych):	10 do 95% bez kondensacji
Wilgotność (przechowywanie/transport):	10 do 95% bez kondensacji
Wysokość n.p.m. (robocza):	do 4.000 metrów (13.123 stóp)
Wysokość (ciśnienie hiperbaryczne):	do 4 atmosfer
Wymogi dotyczące zasilania:	Cztery baterie alkaliczne 1,5 V AA (60 godzin pracy w typowych warunkach) Ładowalny pakiet baterii NiMH (40 godzin pracy w typowych warunkach)
Wymiary:	wys. 13,8 cm x szer. 7,0 cm x gł. 3,2 cm (wys. 5,4 cala x szer. 2,8 cala x gł. 1,3 cala)
Masa:	213 g (7,5 uncji) (z bateriami alkalicznymi) 233 g (8,5 uncji) (z ładowalnym pakietem baterii NiMH)
Klasyfikacje wg ANSI/AAMI ES60601-1 / CAN/CSA-C22.2 Nr 60601-1:	Rodzaj zabezpieczenia: Zasilanie wewnętrzne (baterie) Stopień zabezpieczenia: Część aplikacyjna typu BF Tryb pracy: Ciągły
Stopień odporności osłony na infiltrację ciał obcych (IP):	IP32

Niniejsze urządzenie nie zawiera naturalnego lateksu.