Robot Humanoidalny Unitree H1

Instrukcja obsługi



Ten produkt jest robotem humanoidalnym. Uprzejmie prosimy wszystkich użytkowników o powstrzymanie się od dokonywania niebezpiecznych modyfikacji lub używania robota w niebezpieczny sposób.

Odwiedź stronę internetową Unitree Robotics, aby uzyskać więcej informacji na temat warunków i zasad oraz przestrzegaj lokalnych przepisów i regulacji.

Zastrzeżenie

Aby uniknąć nielegalnych zachowań, potencjalnych szkód i strat, konieczne jest przestrzeganie poniższych zasad:
1) Przed rozpoczęciem korzystania z produktu należy uważnie przeczytać niniejszy artykuł, zrozumieć sposób prawidłowego korzystania z produktu oraz swoje uzasadnione prawa, obowiązki i instrukcje dotyczące bezpieczeństwa. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia mienia, wypadków i zagrożenia bezpieczeństwa osobistego. Uznaje się, że po skorzystaniu z produktu użytkownik uważnie przeczytał, zrozumiał, uznał i zaakceptował wszystkie warunki i treść niniejszego artykułu. Użytkownicy są odpowiedzialni za własne działania i ich konsekwencje. Użytkownicy zobowiązują się do korzystania z tego produktu wyłącznie w celach zgodnych z prawem i zgadzają się z niniejszymi warunkami oraz wszelkimi odpowiednimi zasadami lub wytycznymi, które Unitree może ustanowić.
2) W najszerszym zakresie dozwolonym przez prawo, w żadnym wypadku Unitree nie udziela żadnych wyraźnych lub dorozumianych gwarancji handlowych lub technicznych, które nie zostały ujęte w niniejszym dokumencie, że dostarczone produkty/usługi są całkowicie wolne od wad, że są w pełni zgodne z wymaganiami klienta, że nie wystąpią żadne problemy lub przerwy w korzystaniu z produktów/usług oraz że Unitree będzie w stanie całkowicie naprawić te wady. W żadnym wypadku Unitree nie ponosi odpowiedzialności za bezpośrednie lub pośrednie straty ekonomiczne klienta wynikające z niniejszej instrukcji serwisowej, a maksymalna rekompensata Unitree za straty klienta spowodowane własną odpowiedzialnością za produkt nie może być wyższa niż kwota zapłacona przez klienta za zakup produktu/usługi.
3) Przepisy niektórych krajów mogą zabraniać wyłączania klauzul gwarancyjnych, więc odpowiednie prawa użytkownika mogą się różnić w zależności od kraju.
4) Z zastrzeżeniem zgodności z prawem, Unitree zastrzega sobie prawo do ostatecznej interpretacji powyższych warunków. Unitree ma prawo do aktualizacji, zmiany lub wypowiedzenia niniejszych warunków bez uprzedniego powiadomienia.
5) Unitree Robotics nie udziela żadnych wyraźnych ani dorozumianych gwarancji handlowych i technicznych, które nie są zawarte w niniejszym artykule.
6) Unitree Robotics nie gwarantuje, że dostarczone produkty / usługi są całkowicie wolne od wad i w pełni spełniają wymagania klienta. Nie gwarantuje również, że Unitree Robotics może całkowicie naprawić te wady.

7) W żadnym wypadku Unitree Robotics nie ponosi odpowiedzialności prawnej za bezpośrednie lub pośrednie straty ekonomiczne poniesione przez klientów w związku z niniejszą specyfikacją usług, a maksymalna kwota odszkodowania Unitree Robotics za straty poniesione przez klientów spowodowane własną odpowiedzialnością za produkt nie może być wyższa niż kwota zapłacona przez klientów za produkty / usługi.
8) Zakupione części nie wchodzą w zakres usług objętych niniejszą specyfikacją usług.
9) Nie są świadczone żadne usługi na miejscu dla produktów końcowych i akcesoriów. Usługa serwisowa świadczona przez Unitree Robotics przez okres dłuższy niż jeden rok jest usługą opcjonalną. Klienci mogą zdecydować, czy zakupić powiązane usługi i kiedy je zakończyć. Jeśli klienci zdecydują się na zakup usług powiązanych, oznacza to, że klient zezwala Unitree Robotics na dostęp, gromadzenie i przetwarzanie informacji związanych z usterkami, wykrywaniem, pozycjonowaniem i usuwaniem błędów podczas świadczenia usług. Unitree Robotics będzie uzyskiwać dostęp do odpowiednich informacji i przetwarzać je zgodnie z żądaniem klientów na podstawie ich zgody, a informacje te będą wykorzystywane wyłącznie w celu świadczenia usług serwisowych. Ponieważ użytkownicy są administratorami takich informacji, Unitree Robotics nie może potwierdzić, czy takie informacje zawierają poufne informacje lub dane osobowe klientów, a klienci gwarantują, że uzyskają lub zachowają wszystkie niezbędne zgody, licencje, upoważnienia („Zgoda"), aby umożliwić Unitree Robotics świadczenie tej usługi, tak aby Unitree Robotics nie naruszyła obowiązujących wymogów prawnych, polityki prywatności klientów lub umowy między klientem a użytkownikiem podczas świadczenia powiązanych usług. Unitree podejmie uzasadnione środki w celu zapewnienia bezpieczeństwa takich informacji o użytkownikach, ale Unitree Robotics nie ponosi bezpośredniej lub pośredniej odpowiedzialności za uzyskanie i przetwarzanie takich informacji w procesie świadczenia usług.

Instrukcje bezpieczeństwa

H1 to wysoce energooszczędny innowacyjny produkt, który integruje wielowymiarową percepcję, potężną moc obliczeniową i samodzielnie opracowane silniki o wysokiej wydajności. Jest to uniwersalny robot humanoidalny przeznaczony do zastosowań przemysłowych, szczególnie w złożonych środowiskach, charakteryzujący się doskonałą wydajnością sportową i szerokim potencjałem zastosowań.
1) Ten produkt nie jest zabawką i nie jest przeznaczony do użytku przez osoby poniżej 18 roku życia. Przechowywać poza zasięgiem dzieci i zachować ostrożność podczas obsługi w obecności dzieci.
2) Użytkownik jest zobowiązany do zapoznania się z przepisami obowiązującymi w jego regionie oraz do przestrzegania odpowiednich przepisów i regulacji.

3) Niniejszy rozdział stanowi wprowadzenie dla nowych użytkowników do obsługi robotów. Nowi użytkownicy mogą szybko opanować sposób korzystania z pilota zdalnego sterowania do sterowania robotem, aby pokazać doskonałą wydajność ruchu, czytając ten rozdział. Jest to również rozdział, do którego często sięgają starsi użytkownicy. Starsi użytkownicy mogą przeczytać ten rozdział wielokrotnie, aby zrozumieć podstawy obsługi robota, a następnie wyciągnąć wnioski z przypadku i wiedzieć, jakie ruchy nie są zalecane.
4) Gdy użytkownicy uruchamiają opracowany przez siebie program w trybie deweloperskim: Polecenia zdalnego sterowania są nadal ważne, gdy opracowana jest warstwa wysokiego poziomu (warstwa aplikacji). W tym czasie, jeśli polecenia API wysokiego poziomu i polecenia zdalnego sterowania zostaną wysłane do robota, oba polecenia zostaną wykonane przez robota. Może to spowodować niestabilność robota. Należy pamiętać, aby ocenić, czy użytkownicy muszą korzystać z pilota zdalnego sterowania w zależności od stanu pracy robota. Polecenia zdalnego sterowania nie działają podczas programowania na niskim poziomie.
5) Podczas użytkowania należy kontrolować robota w zasięgu wzroku, utrzymywać bezpieczną odległość od robota i nie dotykać go rękami po włączeniu zasilania.
6) Po włączeniu robota, jeśli musi on stać przez dłuższy czas, należy niezwłocznie zawiesić go na ramie ochronnej; gdy robot się porusza, należy utrzymywać obszar wokół robota w czystości lub użyć liny ochronnej, aby zapobiec przypadkowemu potknięciu się i uderzeniu w przedmioty lub osoby.
7) Gdy robot lub maszyna jest w ruchu, zabrania się dotykania robota i należy uważać, aby nie uszczypnąć rąk w stawach, takich jak stawy kolanowe!
8) Gdy miga ostatnie ogniwo akumulatora, należy zatrzymać i wyłączyć robota na czas, wyjąć akumulator w celu naładowania i uniknąć upadku robota i jego uszkodzenia z powodu niskiego poziomu naładowania akumulatora!

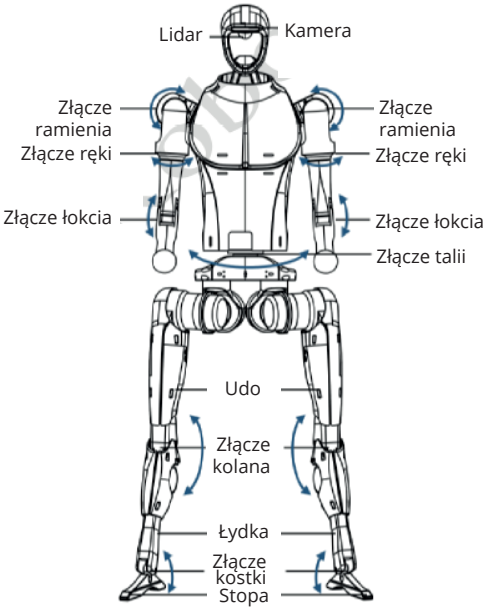
Przegląd produktu

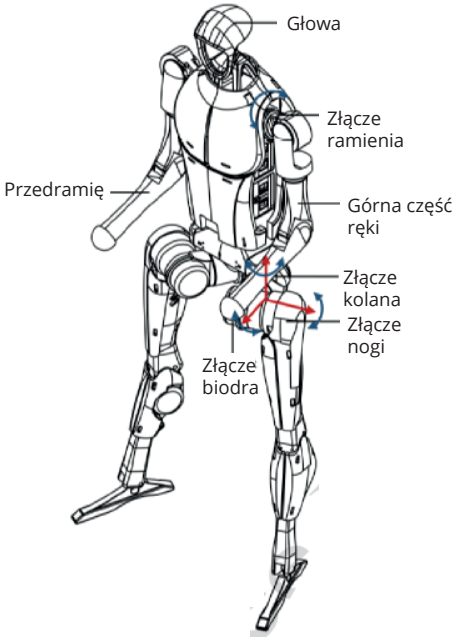
Wprowadzenie

Ogólny robot humanoidalny H1 ma bardzo dużą zdolność poruszania się, z maksymalną prędkością 3,3 m/s (rekord świata). Główna konstrukcja robota wykorzystuje bardzo wytrzymałe i lekkie materiały, takie jak stop aluminium lotniczego i włókno węglowe. Całkowita waga robota wynosi 47 kg, a wszystkie materiały łączące są wykonane ze stopu aluminium 6061-T6, a poszczególne kluczowe elementy są wykonane z 7075-T6, który jest odporny na uderzenia. Robot H1 ma łącznie 19 stopni swobody, składających się z 19 silników przegubowych, umożliwiających robotowi osiągnięcie precyzyjnej kontroli ruchu i postawy. Głowica jest wyposażona w radar laserowy MID-360 i kamerę głębi D435i, zapewniając robotowi doskonałe możliwości percepcji wizualnej. Standardowa konfiguracja obejmuje Intel Core i5 (funkcja platformy), Intel Core i7 (rozwój użytkownika) oraz opcjonalnie Intel Core i7 i Nvidia Jetson Orin NX (do 3 sztuk), zapewniając super moc obliczeniową AI.

Opis produktu

Główny korpus robota H1 został przedstawiony na poniższym schemacie. W celu uzyskania dokładności należy odnieść się do rzeczywistego produktu.

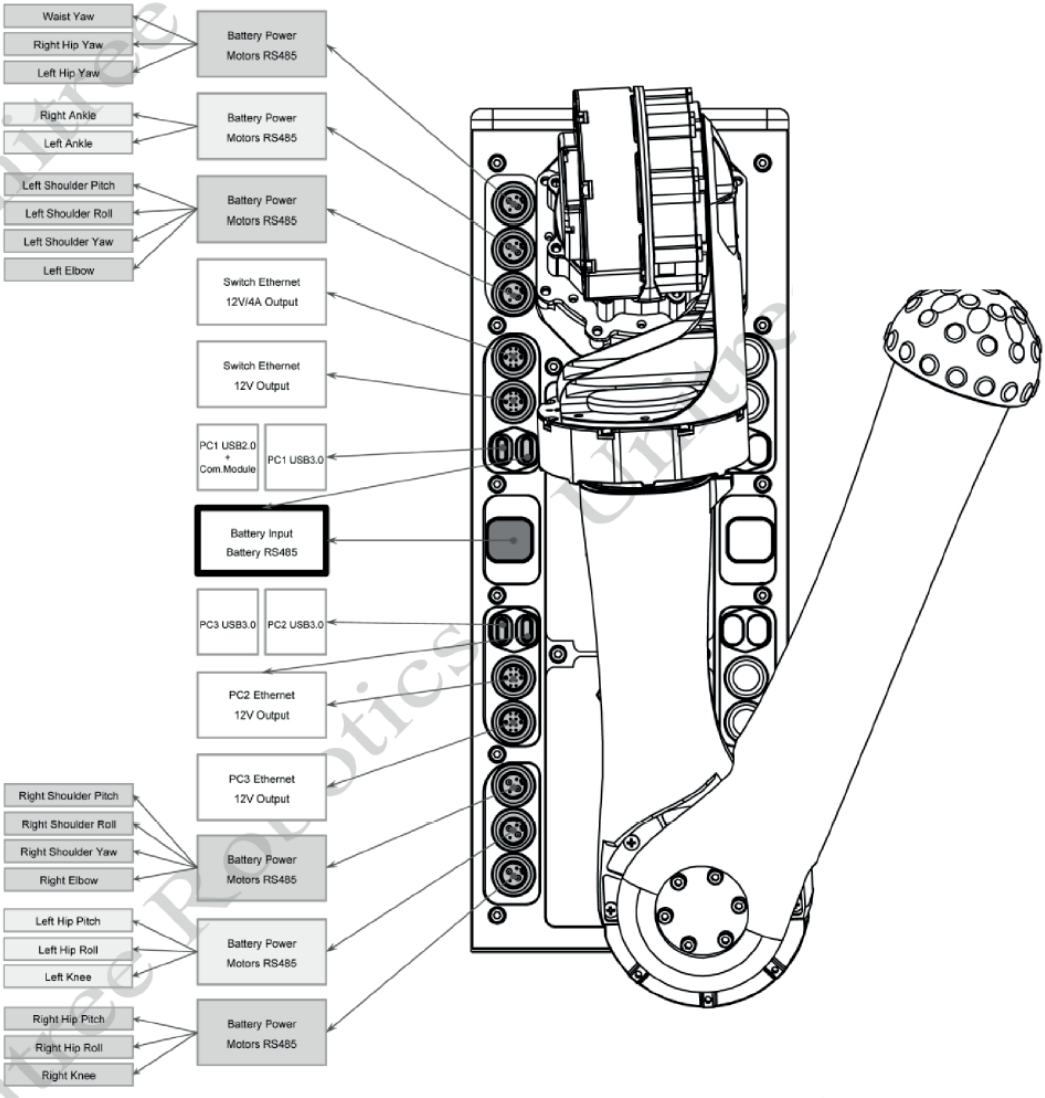




Uwaga: Zastosowany tutaj radar oparty jest na technologii lidar, która wykorzystuje emisję w podczerwieni, a nie emisję fal radiowych.

Opis interfejsu

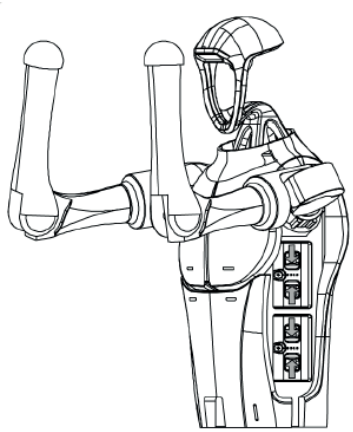
Robot H1 jest wyposażony w interfejsy elektryczne po prawej stronie, które służą do podłączania różnych silników złączy, czujników peryferyjnych, portów Ethernet itp. Taka konstrukcja pozwala na wygodne debugowanie, rozwiązywanie problemów i dodatkowy rozwój.



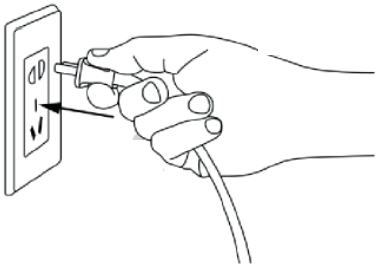
Ładowanie

Ze względu na czynniki takie jak samorozładowanie akumulatora podczas transportu i przechowywania, normalne jest, że akumulator ma niską moc lub nie ma jej wcale przy pierwszym użyciu. Akumulator można naładować w następujący sposób.

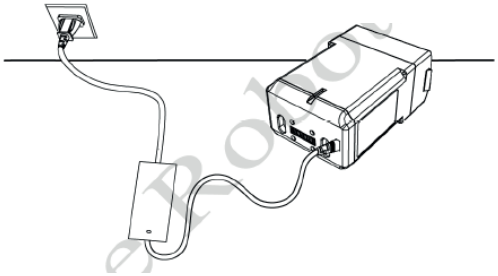
Ładowanie akumulatora



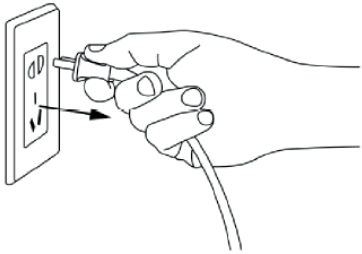
1) Wyjmij akumulator z korpusu H1 (Wyciągnij pasek akumulatora).



2) Wejście zasilania AC ładowarki (100-240 V, 50/60 Hz)



3) Podłącz akumulator H1.

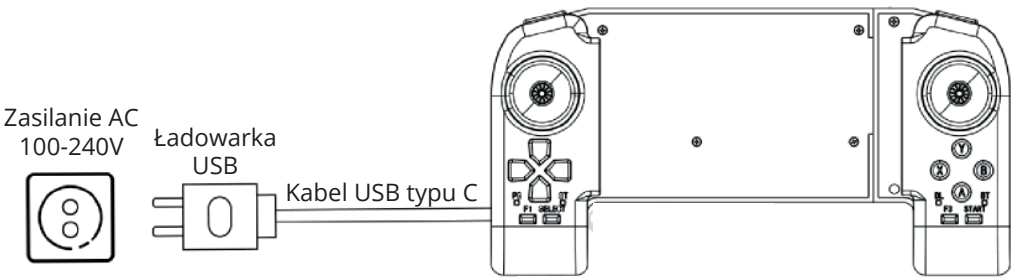


4) Po pełnym naładowaniu ręcznie odłącz zasilanie.

1) Podłącz ładowarkę do źródła zasilania prądem przemiennym (100-240 V, 50/60 Hz). Przed podłączeniem należy upewnić się, że napięcie zewnętrznego źródła zasilania odpowiada znamionowemu napięciu wejściowemu ładowarki. W przeciwnym razie ładowarka ulegnie uszkodzeniu (znamionowe napięcie wejściowe ładowarki jest podane na tabliczce znamionowej ładowarki).
2) Przed rozpoczęciem ładowania akumulatora należy najpierw podłączyć zasilanie sieciowe, a następnie podłączyć ładowarkę do akumulatora.
3) Przed rozpoczęciem ładowania akumulatora należy upewnić się, że akumulator jest wyłączony. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia akumulatora i ładowarki.
4) Podczas ładowania akumulatora użytkownik musi wyjąć akumulator z robota.
5) W stanie ładowania wskaźnik naładowania akumulatora będzie migać z częstotliwością 1 Hz (1 sekunda/czas) i wskazywać aktualny stan naładowania akumulatora.
6) Jeśli wskaźnik akumulatora jest wyłączony, akumulator jest w pełni naładowany. Wyjmij akumulator i ładowarkę, aby zakończyć ładowanie.
7) Temperatura akumulatora może być wysoka po uruchomieniu, dlatego akumulator należy naładować po obniżeniu temperatury akumulatora do temperatury pokojowej.

Ładowanie pilota zdalnego sterowania

Gdy wskaźnik naładowania akumulatora pilota zdalnego sterowania wskazuje niski poziom naładowania akumulatora, należy podłączyć pilota zdalnego sterowania do ładowarki w sposób pokazany na poniższym rysunku:



1) Zalecamy korzystanie z ładowarki USB 5 V/1 A spełniającej wymogi normy FCC/CE.
2) Przed rozpoczęciem ładowania należy upewnić się, że pilot zdalnego sterowania jest wyłączony.
3) Kontrolka zasilania będzie migać z częstotliwością 1 Hz (1 sekunda/czas) w stanie ładowania i wskazywać aktualny poziom zasilania.
4) Gdy wskaźnik zasilania zgaśnie, oznacza to, że akumulator jest pełny i należy odłączyć ładowarkę, aby zakończyć ładowanie.

LED1	LED2	LED3	LED4	Aktualny poziom
☼	○	○	○	0%-25%
☼	☼	○	○	25%-50%
☼	☼	☼	○	50%-75%
☼	☼	☼	☼	75%-100%

Pełne naładowanie

Instrukcje użytkowania

Wymagania środowiskowe

1) Robot powinien pracować w temperaturze 0°C -40°C przy dobrych warunkach pogodowych. Nie należy uruchamiać robota przy niesprzyjających warunkach pogodowych, takich jak mgła, śnieg, deszcz, wyładowania atmosferyczne, burze piaskowe, wichury, tornada itp.
2) Robot nie jest wodoodporny, więc nie należy uruchamiać go z wodą na ziemi, w deszczu, śniegu lub w mokrych warunkach! Robot nie jest pyłoszczelny, dlatego nie należy uruchamiać go na żwirowej podłodze ani w zakurzonym otoczeniu!
3) Nie używaj robota w środowisku, w którym występują zakłócenia elektromagnetyczne. Źródła zakłóceń elektromagnetycznych obejmują między innymi: linie wysokiego napięcia, stacje przesyłowe wysokiego napięcia, stacje bazowe telefonii komórkowej i wieże telewizyjne.
4) Nie należy uruchamiać robota w środowisku zakłóceń sygnału Wi-Fi. Zakłócenia sygnału Wi-Fi są zwykle spowodowane interferencją międzykanałową. W przypadku wystąpienia zakłóceń należy wyłączyć niektóre lub wszystkie źródła sygnału Wi-Fi innych urządzeń bezprzewodowych przed użyciem pilota zdalnego sterowania do obsługi robota.
5) Ze względu na różne poziomy biegłości operatorów, dla zapewnienia niezawodności i bezpieczeństwa, robota należy używać w otwartym, płaskim i niezakłóconym środowisku. Jeśli robot musi poruszać się po skomplikowanym terenie lub terenie z pewnymi wzniesieniami i spadkami, operator powinien zmniejszyć prędkość chodzenia robota i ostrożnie nim sterować, aby uniknąć potknięcia się o przeszkody.
6) Robot ma określone wymagania dotyczące podłoża, po którym się porusza. Nie należy używać robota na podłożach o bardzo niskim współczynniku tarcia, takich jak lód. Nie używaj robota na miękkim podłożu, takim jak grube, gąbczaste podłoże. Jeśli robot jest używany na gładkim podłożu, takim jak szkło i płytki ceramiczne, użytkownicy muszą sterować robotem w celu poruszania się ostrożnie i płynnie, unikać gwałtownych ruchów i zmniejszyć prędkość chodzenia robota, aby zapobiec poślizgnięciu się i upadkowi robota.

Rozpakowywanie

Umieść pudło na płaskiej powierzchni zgodnie z wymaganiami dotyczącymi umieszczenia (przednią stroną do góry), a następnie otwórz górną część pudła i wyjmij robota w całości. Wyjmij robota, pilota zdalnego sterowania, ładowarkę itp. oddzielnie, umieść robota płasko na płaskiej powierzchni, a następnie przygotuj go do włączenia.

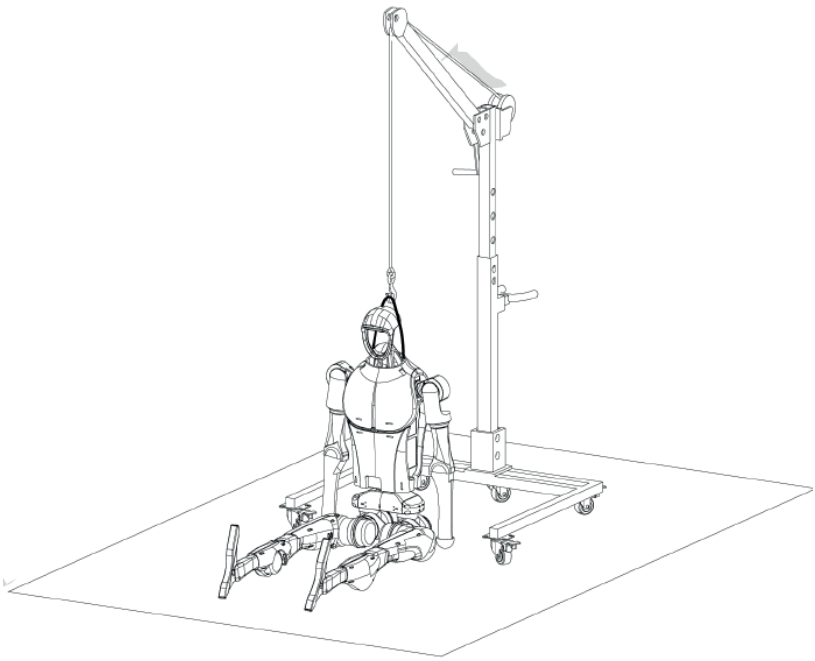
Sprawdź przed włączeniem zasilania

1) Używaj wyłącznie oryginalnych części Unitree Robotics i upewnij się, że wszystkie części są w dobrym stanie.
2) Upewnij się, że oprogramowanie sprzętowe zostało zaktualizowane do najnowszej wersji.
3) Użytkownik upewnia się, że nie obsługuje robota w stanie nietrzeźwości, pod wpływem narkotyków lub gdy nie jest w stanie się skoncentrować.
4) Należy zapoznać się z charakterystyką każdego trybu chodu. Należy zapoznać się z metodą hamowania awaryjnego robota w przypadku niestabilności / utraty kontroli.
5) Upewnij się, że wewnątrz robota i jego komponentów nie ma żadnych ciał obcych (takich jak woda, olej, piasek, ziemia itp.).
6) Upewnij się, że moduł zdalnego sterowania i akumulator są w pełni naładowane.
7) Sprawdź, czy wspornik ochronny jest prawidłowo zainstalowany i czy dolne koło uniwersalne jest zablokowane.

Przygotowanie przed włączeniem zasilania

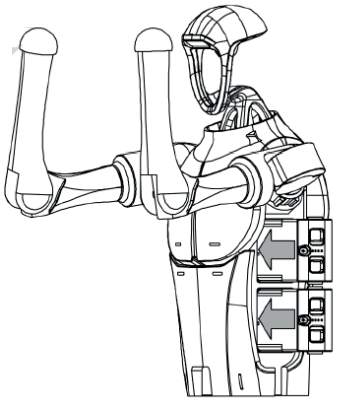
1) Zawieszenie H1

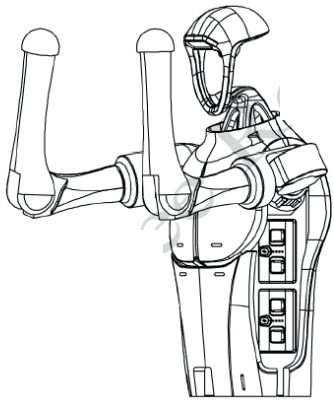
Umieść H1 stabilnie na ziemi, przewlecz linę przez specjalne klamry zawieszenia na obu ramionach i bezpiecznie zawiąż ją na węzeł martwy. Zawieś linę na klamrze zawieszenia ramy ochronnej, stopniowo podnoś H1, regulując podporę, upewniając się, że ciało robota jest całkowicie zawieszone, a jego stopy nie dotykają podłoża.



2) Instalowanie akumulatorów

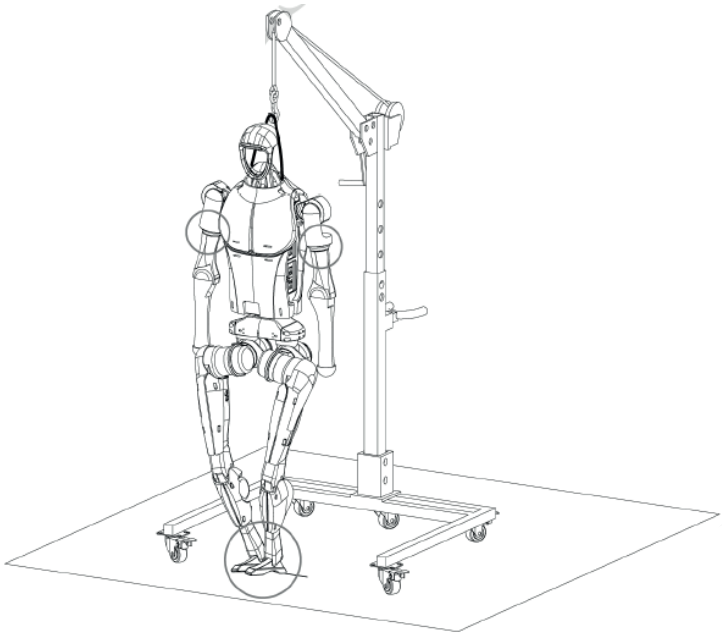
Włóż dwa akumulatory do komory akumulatorów z boku robota, zwracając uwagę na kierunek instalacji. Przełącznik zasilania powinien być skierowany do przodu robota. Jeśli nie jest możliwe pełne włożenie akumulatora, należy wyregulować jego kierunek i nie wciskać go na siłę, aby uniknąć uszkodzenia interfejsu akumulatora i klamry. Po usłyszeniu dźwięku kliknięcia instalacja akumulatora jest zakończona. Upewnij się, że klamra jest na swoim miejscu!





3) Ułożenie ciała (ważne kroki !!!)

Przyciągnij ramiona H1 do pozycji granicznej, a następnie opuść je pionowo. Jednocześnie zwróć uwagę na uniesienie przedniej części stopy i osiągnięcie pozycji granicznej.

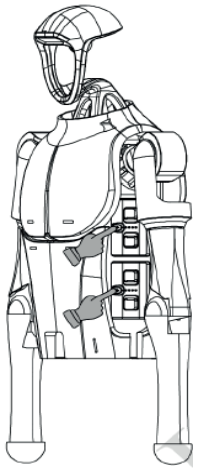


- Złącza kończyny górnej i kostki H1 ustawiają pozycję zerową na podstawie pozycji włączenia zasilania. Jeśli pozycje są nieprawidłowe, złącza te będą odchylać się od pozycji zerowej. Powoduje nieprawidłowy ruch po uruchomieniu

Uruchomienie H1

1) Uruchomienie

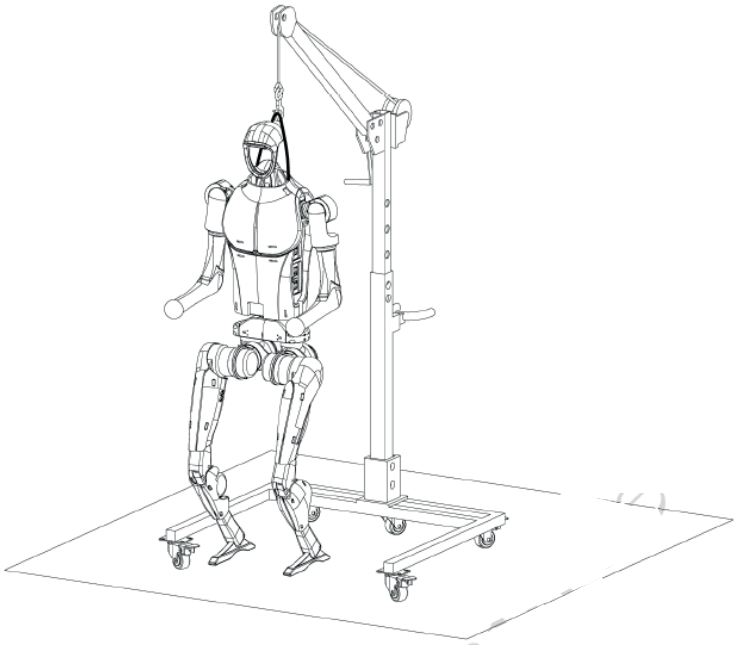
Po zakończeniu kontroli przed uruchomieniem i przygotowaniu robota, włącz go, wykonując następujące czynności: Naciśnij krótko przycisk zasilania dwóch akumulatorów jednocześnie, a następnie naciśnij i przytrzymaj przycisk zasilania przez ponad 2 sekundy, aby włączyć oba akumulatory jednocześnie.



Naciśnij i przytrzymaj przez ponad 2 sekundy na obu akumulatorach jednocześnie.

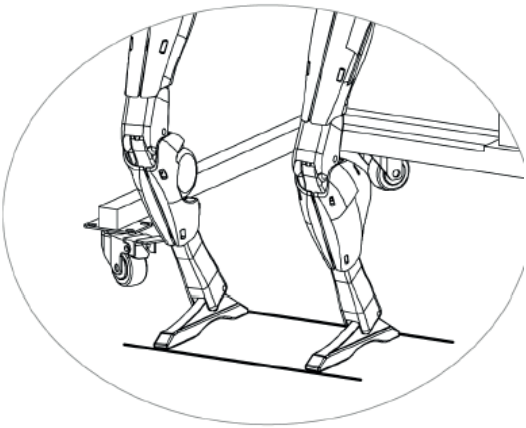
2) Pomyślne uruchomienie

Cały proces uruchamiania trwa około 120 sekund, należy cierpliwie czekać. Gdy usłyszysz dźwięk kostki uderzającej o limit, oznacza to, że inicjalizacja zakończyła się pomyślnie. Należy odczekać około 30 sekund, nacisnąć na pilocie L1+A, aby wejść w tłumienie i odblokować sterowanie, a następnie nacisnąć L1+UP, aby przejść do stanu gotowości. W tym momencie pozycja H1 jest taka, jak pokazano na poniższym rysunku.



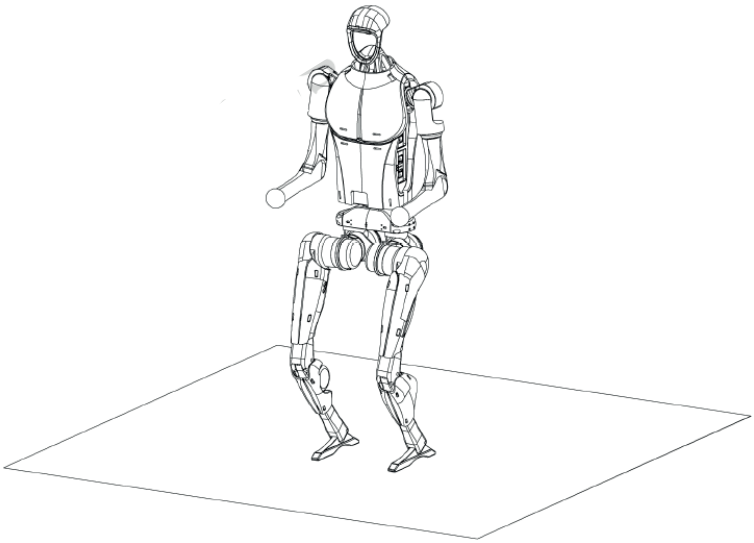
3) Opuść linę podwieszenia

Po opuszczeniu liny podwieszającej spraw, by stopy H1 dotknęły ziemi. Naciśnij ponownie R2+X na pilocie zdalnego sterowania. W tym momencie uruchomi się program sterujący, H1 wejdzie w stan ruchu ze stanu gotowości, a H1 zacznie poruszać się w miejscu.



4) Odblokowanie wiszącej liny

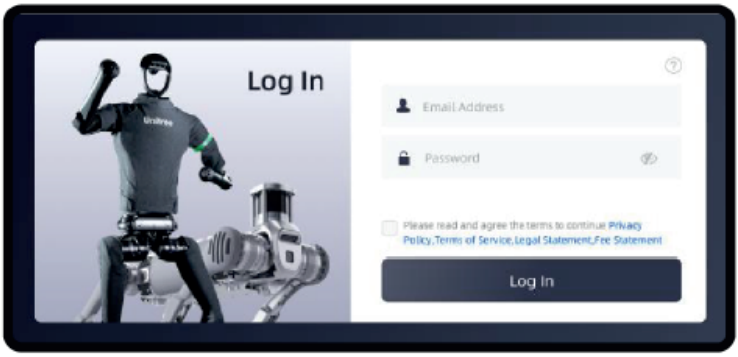
Po ustabilizowaniu się ruchu H1 można całkowicie zwolnić hak. W tym momencie można używać lewego i prawego joysticka pilota do sterowania ruchem H1. Naciśnij START na pilocie zdalnego sterowania, aby sterować H1 w celu przełączania między stanem stojącym i chodzącym.



- Zatrzymanie awaryjne: Gdy H1 pojawi się w nieoczekiwanym stanie, naciśnij L1+A, H1 przejdzie w tryb tłumienia i powoli opadnie na ziemię.

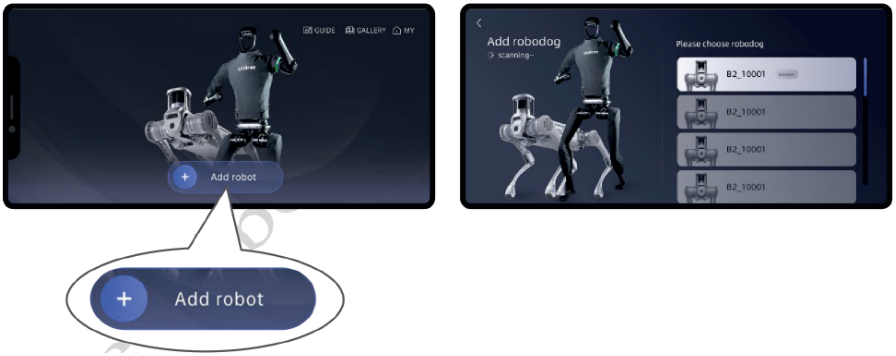
Łączenie z aplikacją Unitree Explore

Aby użyć go po raz pierwszy, należy powiązać urządzenie. Podczas procesu wiązania należy włączyć Bluetooth w telefonie komórkowym i trzymać go blisko H1, aby zapewnić komunikację Bluetooth w czasie rzeczywistym.
1) Pobierz i zainstaluj aplikację Unitree Explore, a następnie zaloguj się za pomocą konta korporacyjnego i hasła dostarczonego przez Unitree.



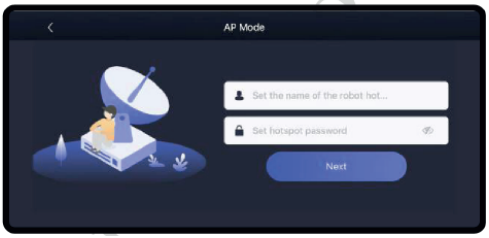
- Jeśli nie masz konta biznesowego, skontaktuj się z działem sprzedaży Unitree Roboticss, aby otworzyć konto!

2) Po uruchomieniu zasilania H1, dodaj robota w aplikacji Unitree Explore: Włącz Bluetooth w systemie telefonu -> Kliknij „Dodaj robota” na stronie głównej -> Wybierz urządzenie, które chcesz dodać.

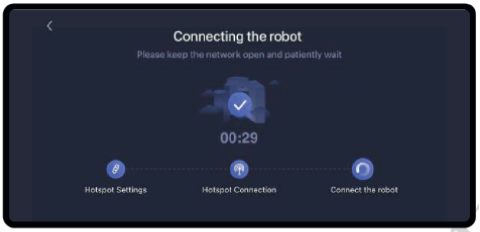


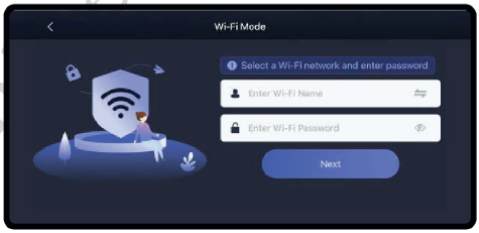
3) Łączenie H1: Możesz wybrać tryb bezpośredniego połączenia AP lub tryb połączenia Wi-Fi. Po udanym połączeniu możesz uczyć się z wbudowanych samouczków, aby szybko opanować techniki sterowania.

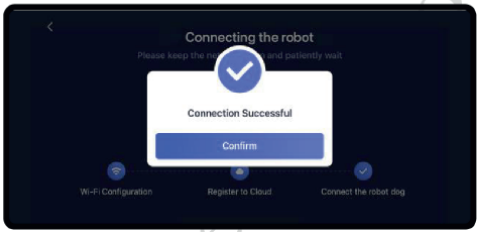






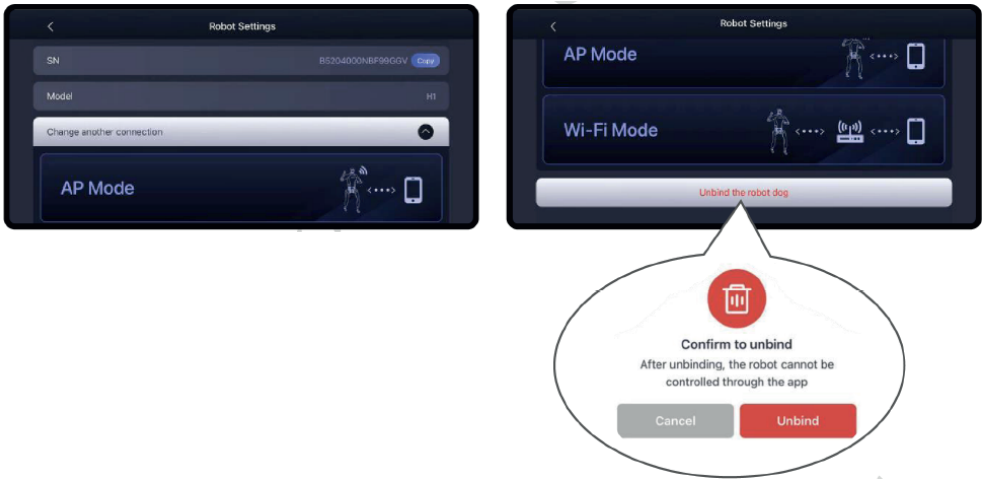






4) Jak zmienić powiązanie konta?

Kliknij na stronie głównej, aby przejść do [Ustawienia] -> [Ustawienia robota], a następnie wybierz Odblokuj, aby zwolnić powiązanie robota z bieżącym kontem. Po odłączeniu robota można go powiązać z innym kontem.



- Podczas połączenia Bluetooth w telefonie komórkowym powinien być włączony!
- Błąd połączenia Bluetooth: Aplikacja Unitree Explore musi uzyskać dostęp do uprawnień Bluetooth. Otwórz uprawnienia Bluetooth dla Unitree Explore w ustawieniach aplikacji telefonu.
- Jeśli zapomnisz powiązać swoje konto lub je utracisz, skontaktuj się z odpowiednim personelem Unitree!

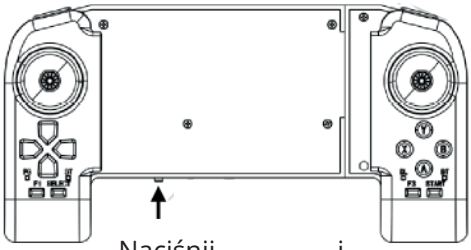
Obsługa H1

1) Użyj aplikacji Unitree Go do kontroli
Po ukończeniu wbudowanego samouczka w aplikacji Unitree Explore można użyć aplikacji do podłączenia robota w celu potwierdzenia odpowiedniego stanu, takiego jak informacje o silniku.
2) Użyj pilota do sterowania
Najpierw naciśnij krótko przycisk zasilania na pilocie, a następnie naciśnij i przytrzymaj przycisk zasilania przez ponad 2 sekundy. Po usłyszeniu sygnału dźwiękowego pilot zostanie włączony.
Aby użyć pilota po raz pierwszy, należy powiązać go w aplikacji Unitree Explore. Przejdź do [Ustawienia] -> [Ustawienia pilota], wprowadź odpowiedni kod pilota, aby powiązać go z modułem transmisji danych w robocie. Kliknij [Modyfikuj], aby zmienić pilota zdalnego sterowania.

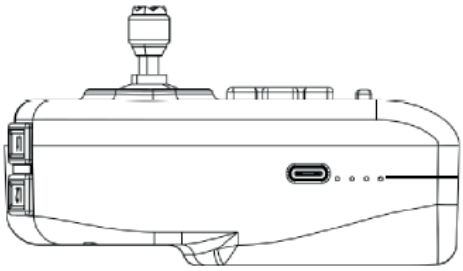




Po włączeniu pilota zdalnego sterowania i pomyślnym podłączeniu do H1, kontrolka transmisji danych po lewej stronie zaświeci się w pełni, wskazując, że pilot zdalnego sterowania jest podłączony do modułu transmisji danych H1. W tym momencie można użyć instrukcji na pilocie, aby sterować robotem w celu wykonania odpowiednich czynności.



Naciśnij i przytrzymaj

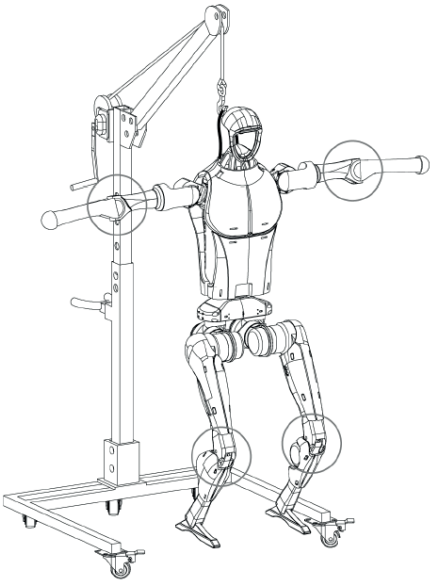


Wszystkie diody sygnalizacyjne są włączone

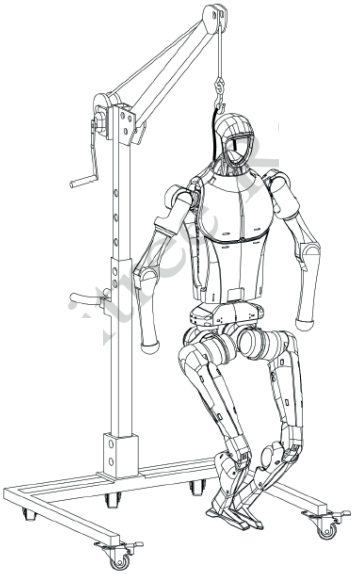
- Aby uzyskać dostęp do instrukcji obsługi pilota zdalnego sterowania, należy użyć poleceń zdalnego sterowania dołączonych do pilota lub odwiedzić aplikację Unitree Explore.

Instrukcje debugowania

Gdy H1 znajduje się w stanie zawieszenia i tłumienia, naciśnij jednocześnie kombinację klawiszy L2+R2 na pilocie zdalnego sterowania, a H1 wejdzie w tryb programowania. W tym czasie naciśnij L2+A, H1 wejdzie w tryb pozycji i przyjmie określoną pozycję diagnostyczną.



Tryb pozycji



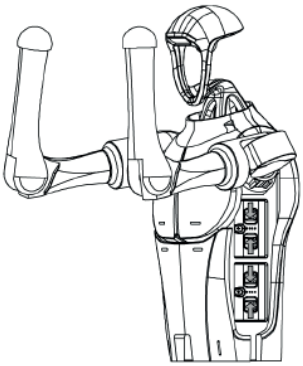
Stan tłumienia

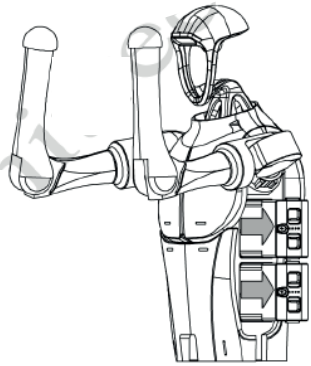
Naciśnij ponownie L2+B, H1 wejdzie w stan tłumienia. Proces ten można wykorzystać do potwierdzenia, czy H1 pomyślnie wszedł w tryb programowania, lub do rozwiązywania problemów sprzętowych. W tym momencie można rozpocząć korzystanie z SDK do programowania i debugowania.

- W aktualnej wersji systemu, po włączeniu H1, wbudowany program sterowania ruchem uruchomi się automatycznie, nawet jeśli pilot zdalnego sterowania nie jest używany. Program okresowo wysyła instrukcje z prędkością 0. Jednak w przypadku korzystania z zestawu SDK do programowania w tym stanie, może to powodować konflikty instrukcji, powodując drgania H1.
- Dlatego też, gdy konieczne jest użycie SDK do programowania i debugowania, należy upewnić się, że H1: wszedł w tryb programowania, aby zatrzymać wysyłanie instrukcji przez program sterowania ruchem, aby uniknąć potencjalnych konfliktów instrukcji. Można nacisnąć L2+A, aby potwierdzić przejście do trybu Develop.
- Jeśli zachowanie po naciśnięciu L2+A nie jest zgodne z filmem instruktażowym, należy nacisnąć L2+R2 kilka razy, aby upewnić się, że urządzenie weszło w tryb Develop.

Wyłączanie H1

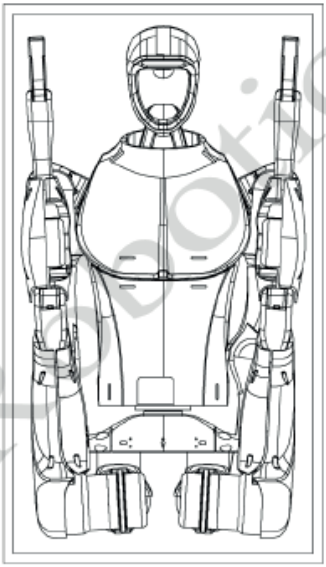
Przed wyłączeniem upewnij się, że H1 jest ponownie zawieszony na ramie ochronnej, aby upewnić się, że robot jest w stanie stacjonarnym (pozycja robota jest w stanie początkowym po pomyślnym uruchomieniu, uchwyt nie jest obsługiwany i jest w stanie statycznym), a lina jest naprężona na H1.
1) Naciśnij L1+A, H1 ponownie wejdzie w tryb tłumienia;
2) Gdy robot wejdzie w tryb tłumienia, najpierw naciśnij i przytrzymaj jednocześnie dwa przyciski przełącznika zasilania akumulatorowego, a następnie naciśnij i przytrzymaj przez ponad 2 sekundy, aby go wyłączyć.
Po wyłączeniu należy ustawić limit złącza ramienia robota i limit złącza stopy zgodnie z wymaganiami umieszczenia ciała, w ramach przygotowań do następnego uruchomienia. Jeśli H1 nie jest używany przez dłuższy czas, należy wyjąć akumulator w odpowiednim czasie: przytrzymaj zacisk akumulatora obiema rękami, aby wyjąć akumulator.





- Przed wyłączeniem należy upewnić się, że robot jest zawieszony na ramie ochronnej i znajduje się w stanie zawieszenia.
- W przeciwnym razie robot może spaść na ziemię po awarii zasilania, co może spowodować uszkodzenie korpusu i stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa! Jeśli uruchomienie nie powiedzie się, należy sprawdzić, czy korpus robota jest prawidłowo umieszczony.
- Należy uważać, aby nie przytrzasnąć sobie rąk na przegubach ruchowych!

Pakowanie



Etapy pakowania:

1) Zawieś robota H1 pionowo i przygotuj pasujące pudło.
2) Podnieś duże i małe nogi robota H1 do poziomu talii.
3) Powoli opuść linę zawieszenia tak, aby tyłek robota H1 jako pierwszy wszedł do pudła.
4) Przesuń pośladki robota H1 do krawędzi jednej strony pudła, upewniając się, że górna część ciała robota może leżeć płasko wewnątrz.
5) Umieść ramię robota po obu stronach ciała.
6) Odwróć nogi w kierunku ciała i umieść je wewnątrz pudła.

Opis nieprawidłowego stanu

Podczas korzystania z robota H1 może on działać nieprawidłowo. Większość nieprawidłowych sytuacji można kontrolować (istnieją rozwiązania). Użytkownicy nie powinni wpadać w panikę w przypadku napotkania takich problemów. Należy szczegółowo zapoznać się z poniższą treścią i rozwiązywać problemy krok po kroku.

W razie jakichkolwiek pytań prosimy o kontakt z oficjalnym wsparciem technicznym Unitree Robotics: support@unitree.cc.

1) Autotestowanie nie powiodło się po uruchomieniu

Gdy robot jest zawieszony i włączony, jeśli po odczekaniu 2 minut nie słychać dźwięku uderzenia kostki w limit, oznacza to niepowodzenie inicjalizacji. Uruchomienie robota nie powiodło się, a przed ponowną próbą należy ponownie sprawdzić robota zgodnie z dwoma krokami „Sprawdź przed włączeniem zasilania" i „Przygotowanie przed włączeniem zasilania".

2) Autotest nie powiódł się po uruchomieniu

W przypadku korzystania z oficjalnego programu sterowania ruchem Unitree Robotics (sterowanie ruchem robota za pomocą pilota zdalnego sterowania), robot przełączy się w stan samoobrony w wyniku upadku spowodowanego przyczynami środowiska zewnętrznego (brak tarcia itp.) na powierzchni lub niewłaściwej obsługi, silnik robota automatycznie przełączy się w stan hamowania, aby chronić różne części.

3) Nieprawidłowe połączenie z aplikacją

W przypadku korzystania z trybu bezpośredniego połączenia AP należy sprawdzić, czy telefon jest połączony z hotspotem AP emitowanym przez H1. Jeśli konfiguracja hotspotu nie powiedzie się, upewnij się, że nazwa hotspotu nie zawiera specjalnych symboli i spacji. Upewnij się również, że robot i telefon znajdują się blisko siebie, a następnie uruchom ponownie robota i aplikację, aby ponownie spróbować nawiązać połączenie.

4) Jak wyłączyć robota w przypadku awarii modułu zdalnego sterowania

W przypadku niemożności korzystania z modułu zdalnego sterowania z powodu awarii modułu zdalnego sterowania (np. wyczerpania akumulatora w pilocie zdalnego sterowania lub telefonie komórkowym), robot zostaje zawieszony i pozostaje w trybie gotowości. Jego wyłączenie można wymusić jedynie poprzez naciśnięcie przycisku zasilania akumulatora. Wymuszone wyłączenie: Zawieś robota na ramie ochronnej, z obiema stopami zawieszonymi w powietrzu i zachowaj bezpieczną odległość co najmniej 2 metrów od przeszkód, skomplikowanego terenu, tłumów, powierzchni wody i innych obiektów. Najpierw naciśnij krótko przełącznik zasilania dwóch akumulatorów jednocześnie, a następnie przytrzymaj przez ponad 2 sekundy, aby wyłączyć zasilanie.

5) Robot łatwo upada i nie może wstać po włączeniu zasilania

Jeśli robot nie wstaje po uruchomieniu z powodu nieprawidłowej pozycji startowej prowadzącej do nieprawidłowych kątów silnika, uruchom ponownie robota z prawidłową pozycją startową. Jeśli ponowne uruchomienie robota nie rozwiąże problemu, konieczna jest ponowna kalibracja przegubów robota zgodnie z odpowiednimi krokami w aplikacji Unitree Explore.

Uwaga: H1 został skalibrowany domyślnie po opuszczeniu fabryki. Nie należy ponownie kalibrować przegubów do normalnego użytku! Jeśli wystąpi jakakolwiek nienormalna sytuacja z H1, należy skonsultować się z oficjalnym wsparciem technicznym Unitree przed ustaleniem, czy konieczna jest ponowna kalibracja złącza.
Wejście do wspólnej kalibracji w aplikacji to [Ustawienia] -> [Dane] -> [Robot] -> [Kalibracja].
6) Jak pozostawać w trybie gotowości przez długi czas?
Jeśli potrzebujesz długiego czasu czuwania, powieś robota i ustaw go w stan tłumienia (naciśnij klawisze L1+A), aby uniknąć automatycznego wyłączenia i upadku robota z powodu niskiego poziomu naładowania akumulatora!

- Uwaga! Podczas podnoszenia robota nie należy kłaść rąk na złączach takich jak złącze biodrowe, aby uniknąć uszczypnięcia. Jeśli robot zostanie zmuszony do wyłączenia się podczas stania bez zabezpieczenia, upadnie płasko na ziemię po utracie zasilania.

Środki ostrożności

1) Czas pracy akumulatora

Całkowity czas pracy robota wynosi około 2 godzin. Rzeczywisty czas pracy będzie zależeć od różnych czynników, takich jak chodzenie z dużą prędkością przez długi czas, intensywne dostosowywanie postawy robota podczas stania, chodzenie ze zgiętymi nogami, noszenie ładunku, chodzenie na niskiej wysokości ciała oraz chodzenie po terenie z odpowiednimi pofałdowaniami i nachyleniami.
2) W odniesieniu do pofałdowanych nawierzchni dróg
Gdy robot porusza się po złożonym terenie lub terenie z pewnymi pofałdowaniami i nachyleniami, operator powinien zmniejszyć prędkość poruszania się robota i obchodzić się z nim ostrożnie, aby uniknąć potknięcia się robota.
3) Prędkość
Prędkość jazdy może osiągnąć 3,3 m/s pod stabilną kontrolą na płaskim terenie. Podczas pracy robota należy trzymać się z dala od tłumów!
4) Gdy robot się porusza, należy zachować otwarty obszar wokół niego i spróbować użyć lin trakcyjnych lub ram ochronnych, aby zabezpieczyć go przed potknięciem się i uszkodzeniem maszyny lub otaczającego personelu i przedmiotów. Nie dotykać robota podczas przemieszczania lub transportu! Należy uważać, aby nie uszczypnąć rąk w złączach takich jak złącze kolana.

- Maksymalna prędkość pracy 3,3 m/s, realizowana w specjalnych konfiguracjach, w praktyce istnieje ograniczenie prędkości ze względów bezpieczeństwa.

Czyszczenie i konserwacja

Czyszczenie całej maszyny

1) Czyszczenie: Po użyciu H1, jeśli na powierzchni znajdują się plamy, należy wyczyścić powierzchnię korpusu na czas. Przed wytarciem korpusu należy wyłączyć zasilanie, użyć suchej i czystej miękkiej szmatki do wytarcia korpusu, zwracając szczególną uwagę na kamerę i radar, czy należy je wyczyścić.
2) Przechowywanie: H1 nie jest pyłoszczelny ani wodoodporny, należy go przechowywać w suchym i chłodnym pomieszczeniu, unikając światła słonecznego i deszczu, aby nie skrócić żywotności części z powodu wnikania wody i korozji rdzy.

Kontrola i konserwacja

Przeprowadzanie rutynowych kontroli przed i po pracy może znacznie poprawić niezawodne działanie produktów, zmniejszyć potencjalne zagrożenia bezpieczeństwa i wydłużyć żywotność.

Lista kontrolna

Typ	Główne punkty
Wygląd całego robota	1) Czy wygląd korpusu jest czysty i wolny od śladów uszkodzeń lub deformacji. 2) Czy obiektyw na powierzchni kamery nie zawiera ciał obcych. 3) Sprawdź, czy wokół montowanego na głowie LiDAR nie ma żadnych przeszkód.
Struktura	1) Sprawdź wzrokowo i dotykowo, czy korpus, przeguby, połączenia i części stopy są w dobrym stanie. Jeśli występują pęknięcia lub uszkodzenia, należy je wymienić na czas i skontaktować się z serwisem posprzedażowym Unitree Robotics. 2) Upewnij się, że śruby wszystkich części łączących są zablokowane, zwłaszcza śruby złączy i pokrętła blokujące akumulator. 3) Sprawdź, czy nie ma żadnych przeszkód we wlocie i wylocie wentylatora chłodzącego.
Części stopy	Sprawdź, czy nie ma widocznych uszkodzeń podnóżka. Jeśli jest uszkodzony, wymień go na czas.
Akumulatory	1) Sprawdź, czy na styku akumulatora z korpusem nie ma ciał obcych i odkształceń. 2) Sprawdź, czy akumulator jest prawidłowo zainstalowany, aby upewnić się, że nie poluzuje się podczas pracy. 3) Sprawdź, czy obudowa akumulatora nie jest uszkodzona. Używanie akumulatora z widocznymi uszkodzeniami jest zabronione.
Pilot zdalnego sterowania	1) Sprawdź, czy przełącznik pilota zdalnego sterowania znajduje się w położeniu środkowym i czy do przełącznika nie dostaje się piasek lub inne ciała obce. 2) Sprawdź, czy każdy przycisk pilota zdalnego sterowania jest opóźniony.

Typ	Główne punkty
Pilot zdalnego sterowania	1) Upewnij się, że podstawowa funkcja działania przełącznika działa prawidłowo. 2) Sprawdź, czy aktualna moc jest wystarczająca.
Akumulator	Sprawdź, czy aktualna moc jest wystarczająca.
Wentylator chłodzący	Słuchaj uważnie, aby potwierdzić, że wentylator chłodzący działa normalnie i nie słychać żadnych dźwięków, takich jak drapanie.

Konserwacja akumulatora

1) Nigdy nie ładuj akumulatora w środowisku o zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperaturze.
2) Nie wolno przechowywać akumulatora w temperaturze pokojowej powyżej 40°C.
3) Nie należy przeładowywać akumulatora, ponieważ spowoduje to uszkodzenie ogniw.
4) W przypadku nieużywania akumulatora przez dłuższy czas, należy regularnie sprawdzać poziom naładowania akumulatora. Jeśli poziom naładowania jest niższy niż 30%, należy naładować akumulator do 70% przed dalszym przechowywaniem. Pozwoli to uniknąć nadmiernego rozładowania akumulatora i jego uszkodzenia.

- Zaleca się przeprowadzenie powyższej kontroli przed każdym użyciem!
- Jeśli jakiekolwiek części są uszkodzone i wymagają wymiany, należy skontaktować się z działem obsługi posprzedażnej Unitree Robotics na czas!

Ostrzeżenia i informacje dotyczące bezpieczeństwa
Wszelkie informacje dotyczące obsługi urządzenia znajdują się w instrukcji obsługi. Zanim zaczniesz z niego korzystać, zapoznaj się z jej treścią i stosuj się do zawartych w niej wskazówek.

Przed użyciem zapoznaj się również z poniższymi informacjami:
Ostrzeżenia dotyczące użytkowania
1. Bezpieczne użytkowanie
• Zalecenie: Roboty humanoidalne nie są zabawką. Należy zapewnić, aby osoby poniżej 18. roku życia nie miały dostępu do tych urządzeń bez nadzoru dorosłych. Należy przechowywać urządzenie w miejscu niedostępnym dla dzieci.
• Bezpieczeństwo operacyjne: Produkt powinien być użytkowany zgodnie z instrukcją obsługi i przepisami prawa. Niezastosowanie się do zaleceń może prowadzić do uszkodzenia mienia, wypadków lub zagrożeń zdrowotnych.
2. Zasady ogólne
• Zakaz modyfikacji: Nie należy dokonywać modyfikacji robota, które mogą wpłynąć na jego bezpieczeństwo lub działanie. Należy przestrzegać zaleceń producenta, aby uniknąć niebezpiecznych sytuacji.
• Bezpieczna odległość: Użytkownik powinien utrzymywać bezpieczną odległość od robota, szczególnie po włączeniu urządzenia, które może zacząć działać automatycznie.
3. Instrukcje użytkowania
• Podstawowe zasady: Upewnij się, że robot jest ustawiony na stabilnej, poziomej powierzchni. Unikaj korzystania z robota w trudnych warunkach pogodowych, takich jak burze, silny deszcz lub ekstremalne wiatry.
• Zdalne sterowanie: Zachowaj ostrożność podczas używania zaawansowanych komend, takich jak skakanie lub dynamiczne ruchy, aby nie doprowadzić do kolizji z przeszkodami lub osobami w pobliżu.
4. Zasady bezpieczeństwa przy rozruchu i pracy
• Rozruch: Podczas uruchamiania robota upewnij się, że jest on w odpowiedniej pozycji, aby uniknąć błędów przy rozruchu. Robot powinien znajdować się na poziomej powierzchni.
• Zabezpieczenie przed upadkami: Jeżeli poziom naładowania akumulatora spadnie do minimalnego poziomu, robot powinien zostać natychmiast wyłączony i naładowany, aby zapobiec uszkodzeniu związanym z upadkiem z powodu niskiego poziomu naładowania.
5. Utrzymanie i konserwacja
• Zalecenia konserwacyjne: Regularnie sprawdzaj stan robota, w tym akumulatory i części ruchome. Wymieniaj zużyte elementy, aby zapewnić prawidłowe działanie robota.
• Czyszczenie: Robot należy wyczyścić miękką szmatką, unikając używania metalowych narzędzi, które mogą uszkodzić powierzchnię.
6. Odpowiedzialność prawna
• Odpowiedzialność za użytkowanie: Użytkownicy ponoszą odpowiedzialność za wszelkie działania związane z użytkowaniem robota, a także za wszelkie szkody wynikłe z niewłaściwego użytkowania.
7. Ostrzeżenia dotyczące przestrzegania prawa
• Zgodność z przepisami: Użytkownicy muszą przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa produktów. Niezastosowanie się do tych przepisów może prowadzić do odpowiedzialności prawnej.

8. Zasady użytkowania w trudnych warunkach

• Warunki pracy: Roboty humanoidalne powinny być używane w odpowiednich warunkach temperaturowych i unikać ekstremalnych warunków pogodowych, takich jak burze czy tornada.

• Środowisko pracy: Używaj robota tylko na powierzchniach o odpowiedniej przyczepności. Unikaj stosowania go na bardzo śliskich powierzchniach, jak lód lub szkło.

9. Utrzymanie i przechowywanie

• Przechowywanie: Roboty humanoidalne powinny być przechowywane w suchym, chłodnym miejscu z dala od wilgoci i bezpośredniego działania promieni słonecznych.

• Wodoodporność: Jeśli robot jest odporny na wodę, należy pamiętać o dokładnym osuszeniu go po użyciu w mokrym środowisku, aby uniknąć uszkodzeń.

10. Środki ostrożności przy programowaniu i testowaniu

• Bezpieczne programowanie: Programowanie robota powinno odbywać się w bezpiecznym otoczeniu, wolnym od przeszkód, aby zapobiec uszkodzeniom i zapewnić bezpieczne testowanie.

• Monitorowanie: Podczas testów, szczególnie przy zaawansowanych komendach, robot powinien być monitorowany, aby uniknąć przypadkowych wypadków.

11. Akumulator i ładowanie

• Zasady ładowania: Akumulatory należy ładować w odpowiednich warunkach temperaturowych (0°C do 45°C). Unikaj ładowania w ekstremalnych temperaturach.

• Ładowanie akumulatora: Podczas ładowania robot powinien być wyłączony, aby uniknąć uszkodzenia akumulatora.

12. Odpowiedzialność za uszkodzenia

• Utrata kontroli nad robotem: Jeśli robot traci kontrolę, należy natychmiast go wyłączyć i skontaktować się z serwisem technicznym.

13. Ochrona przed uszkodzeniem robota

• Unikanie ekstremalnych warunków: Roboty humanoidalne powinny być używane w odpowiednich warunkach, aby uniknąć ryzyka uszkodzenia w obszarach wysokiego ryzyka.

UPROSZCZONA DEKLARACJA ZGODNOŚCI UE

Hangzhou Yushu Technology Co., Ltd niniejszym oświadcza, że typ urządzenia radiowego [Robot humanoidalny H1] jest zgodny z dyrektywą 2014/53/UE. Pełny tekst deklaracji zgodności UE jest dostępny pod następującym adresem internetowym: https://files.innpro.pl/unitree

Adres producenta: Room 306, Building 1, No. 88 Dongliu Road, Xixing Street, Binjiang District, Hangzhou City, Zhejiang Province, the People's Republic of China

Częstotliwość radiowa:
4G: 700-3600 MHz
6G: 5925-7125 MHz
Maksymalna moc częstotliwości radiowej: ≤20 dBm

Ochrona środowiska



Zużyty sprzęt elektroniczny oznakowany zgodnie z dyrektywą Unii Europejskiej, nie może być umieszczany łącznie z innymi odpadami komunalnymi. Podlega on selektywnej zbiórce i recyklingowi w wyznaczonych punktach. Zapewniając jego prawidłowe usuwanie, zapobiegasz potencjalnym, negatywnym konsekwencjom dla środowiska naturalnego i zdrowia ludzkiego. System zbierania zużytego sprzętu zgodny jest z lokalnie obowiązującymi przepisami ochrony środowiska dotyczącymi usuwania odpadów. Szczegółowe informacje na ten temat można uzyskać w urzędzie miejskim, zakładzie oczyszczania lub sklepie, w którym produkt został zakupiony.

CE Produkt spełnia wymagania dyrektyw tzw. Nowego Podejścia Unii Europejskiej (UE), dotyczących zagadnień związanych z bezpieczeństwem użytkowania, ochroną zdrowia i ochroną środowiska, określających zagrożenia, które powinny zostać wykryte i wyeliminowane.

Niniejszy dokument jest tłumaczeniem oryginalnej instrukcji obsługi, stworzonej przez producenta.

Szczegółowe informacje o warunkach gwarancji dystrybutora / producenta dostępne na stronie internetowej https://serwis.innpro.pl/gwarancja

Produkt należy regularnie konserwować (czyścić) we własnym zakresie lub przez wyspecjalizowane punkty serwisowe na koszt i w zakresie użytkownika. W przypadku braku informacji o koniecznych akcjach konserwacyjnych cyklicznych lub serwisowych w instrukcji obsługi, należy regularnie, minimum raz na tydzień oceniać odmienność stanu fizycznego produktu od fizycznie nowego produktu. W przypadku wykrycia lub stwierdzenia jakiejkolwiek odmienności należy pilnie podjąć kroki konserwacyjne (czyszczenie) lub serwisowe. Brak poprawnej konserwacji (czyszczenia) i reakcji w chwili wykrycia stanu odmienności może doprowadzić do trwałego uszkodzenia produktu. Gwarant nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenia wynikające z zaniedbania.

Importer:

INNPRO Robert Błędowski sp. z o.o.
ul. Rudzka 65c
44-200 Rybnik, Polska
tel. +48 533 234 303
hurt@innpro.pl
www.innpro.pl

QUADRUPED Robotics GmbH
Ringstrasse 66, 51371 Leverkusen, Niemcy
e-mail: info@quadruped.de

Środki bezpieczeństwa

Przed przystąpieniem do ładowania sprawdź czy styki urządzenia są czyste.
Nigdy nie pozostawiaj urządzenia podczas użytkowania i ładowania bez nadzoru.
Zadbaj o to, aby w sytuacji awaryjnej móc szybko odłączyć urządzenie od źródła zasilania.
Nigdy nie wystawiaj urządzenia na działanie wysokiej temperatury.
Ładuj urządzenie w miejscu suchym i dobrze wentylowanym z dala od materiałów łatwopalnych, zachowaj wolną przestrzeń min 1m od innych obiektów.
Nigdy nie zakrywaj urządzenia podczas ładowania.
Nigdy nie używaj zasilacza, stacji ładowania, kabli itp bez rekomendacji i atestu producenta.
Zadbaj o swoje mienie, urządzenie wyposażone jest w ogniwa które są trudne do ugaszenia, wyposaż się w płachtę gaśniczą.

Akumulator LI-ION
Urządzenie wyposażone jest w akumulator LI ION (litowo-jonowy), który z uwagi na swoją fizyczną i chemiczną budowę starzeje się z biegiem czasu i użytkowania. Producent określa maksymalny czas pracy urządzenia w warunkach laboratoryjnych, gdzie występują optymalne warunki pracy dla urządzenia, a sam akumulator jest nowy i w pełni naładowany. Czas pracy w rzeczywistości może się różnić od deklarowanego w ofercie i nie jest to wada urządzenia a cecha produktu. Aby zachować maksymalną żywotność akumulatora, nie zaleca się go rozładowywać do poziomu poniżej 3,18V lub 15% ogólnej pojemności. Niższe wartości, jak np. 2,5V dla ogniwa uszkadzają je trwale i nie jest to objęte gwarancją. W przypadku zaniechania używania akumulatora lub całego urządzenia przez czas dłuższy niż jeden miesiąc należy akumulator naładować do 50% i sprawdzać cyklicznie co dwa miesiące poziom jego naładowania. Przechowuj akumulator i urządzenie w miejscu suchym, z dala od słońca i ujemnych temperatur.

Akumulator LI-PO
Urządzenie wyposażone jest w akumulator LI PO (litowo-polimerowy), który z uwagi na swoją fizyczną i chemiczną budowę starzeje się z biegiem czasu i użytkowania. Producent określa maksymalny czas pracy urządzenia w warunkach laboratoryjnych, gdzie występują optymalne warunki pracy dla urządzenia, a sam akumulator jest nowy i w pełni naładowany. Czas pracy w rzeczywistości może się różnić od deklarowanego w ofercie i nie jest to wada urządzenia a cecha produktu. Aby zachować maksymalną żywotność akumulatora, nie zaleca się go rozładowywać do poziomu poniżej 3,5V lub 5% ogólnej pojemności. Niższe wartości, jak np 3,2V dla ogniwa uszkadzają je trwale i nie jest to objęte gwarancją. W przypadku zaniechania używania akumulatora lub całego urządzenia przez czas dłuższy niż jeden miesiąc należy akumulator naładować do 50% i sprawdzać cyklicznie co dwa miesiące poziom jego naładowania. Przechowuj akumulator i urządzenie w miejscu suchym, z dala od słońca i ujemnych temperatur.